

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

ORTAÖĞRETİM
MATEMATİK (9, 10, 11 VE 12. SINIFLAR-HAFTALIK 4 SAAT**)**
DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

&

ORTAÖĞRETİM
MATEMATİK (10, 11 VE 12. SINIFLAR-HAFTALIK 2 SAAT**)**
DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI



ANKARA - 2011

ORTAÖĞRETİM
MATEMATİK (9, 10, 11 VE 12. SINIFLAR) DERSİ
ÖĞRETİM PROGRAMI
ÖZEL İHTİSAS KOMİSYONU ÜYELERİ

Dr. Muammer YILDIZ (Matematik Programı Özel İhtisas Komisyonları Koordinatörü
Kurul Üyesi)

Prof. Dr. Şeref MİRASYEDİOĞLU
(Komisyon Başkanı)

Prof. Dr. Aydın TİRYAKİ

Öğr. Gör. Dr. Devrim ÇAKMAK

Arş. Gör. Yılmaz AKSOY

Alparslan OĞUZ (Matematik Öğretmeni)

Ali Zafer YILMAZ (Matematik Öğretmeni)

Ali ÇELİK (Matematik Öğretmeni)

Coşkun KILIÇ (Matematik Öğretmeni)

Ercan DURUDOĞAN (Matematik Öğretmeni)

Yurdanur BAŞYİĞİT (Matematik Öğretmeni)

ORTAÖĞRETİM
MATEMATİK (9, 10, 11 VE 12. SINIFLAR-HAFTALIK 4 SAAT**) DERSİ**
ÖĞRETİM PROGRAMINDA DEĞİŞİKLİK VE GELİŞTİRME İLE
ORTAÖĞRETİM
MATEMATİK (10, 11 VE 12. SINIFLAR-HAFTALIK 2 SAAT**) DERSİ ÖĞRETİM**
PROGRAMI KOMİSYONU ÜYELERİ

Prof. Dr. Şeref MİRASYEDİOĞLU
(Komisyon Başkanı)

Doç. Dr. Bülent GÜVEN

Yrd. Doç. Dr. Yılmaz AKSOY

Kadriye PEKTAŞ (Matematik Öğretmeni)

Latif TİRYAKİ (Matematik Öğretmeni)

Eyüp KUMTEPE (Matematik Öğretmeni)

Uğur KARAOĞLU (Matematik Öğretmeni)

İÇİNDEKİLER

TÜRK MİLLÎ EĞİTİMİNİN AMAÇLARI	1
1. GİRİŞ	2
2. PROGRAMIN VİZYONU	3
3. ORTAÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİNİN GENEL AMAÇLARI	4
4. PROGRAMIN YAKLAŞIMI	4
5. PROGRAMIN TEMEL ÖĞELERİ	7
5.1. Beceriler	7
5.1.1 Problem Çözme Becerisi	7
5.1.2 İlişkilendirme Becerisi	9
5.1.3 İletişim Kurma Becerisi	9
5.1.4 Matematiksel Modelleme Becerisi	10
5.1.5 Akıl Yürütme Becerisi	11
5.2. Duyuşsal ve Psikomotor Özellikler	11
5.3. Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar-4 Saatlik) Öğrenme Alanları	13
5.4. Matematik Dersi (10, 11 ve 12. sınıflar-2 Saatlik) Öğrenme Alanları	14
6. BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİNİN MATEMATİK SINIFLARINA ENTEGRASYONU	15
7. MATEMATİK ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ	16
8. ÖĞRENME ALANLARI VE ETKİNLİK ÖRNEKLERİ	25
9. ÖLÇME- DEĞERLENDİRME	57
10. ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ 9.SINIF (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMI	65
9. Sınıf Matematik Öğretim Programının Öğrenme Alanları, Alt Öğrenme Alanları, Kazanımları ve Öğrenme Alanlarının Süreleri ile İlgili Tablolar	65
Mantık Öğrenme Alanı	71
Cebir Öğrenme Alanı	77
11. ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ 10.SINIF (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMI	116

10. Sınıf Matematik Öğretim Programının Öğrenme Alanları, Alt Öğrenme Alanları, Kazanımları ve Öğrenme Alanlarının Süreleri ile İlgili Tablolar	117
Cebir Öğrenme Alanı	121
Trigonometri Öğrenme Alanı.....	155
12. ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ 11.SINIF (HAFTALIK 4 SAAT)	
ÖĞRETİM PROGRAMI	177
11. Sınıf Matematik Öğretim Programının Öğrenme Alanları, Alt Öğrenme Alanları, Kazanımları ve Öğrenme Alanlarının Süreleri ile İlgili Tablolar	178
Cebir Öğrenme Alanı	182
Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanı.....	213
Cebir Öğrenme Alanı	231
Lineer Cebir Öğrenme Alanı.....	243
13. ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ 12.SINIF (HAFTALIK 4 SAAT)	
ÖĞRETİM PROGRAMI	265
12. Sınıf Matematik Öğretim Programının Öğrenme Alanları, Alt Öğrenme Alanları, Kazanımları ve Öğrenme Alanlarının Süreleri ile İlgili Tablolar	266
Cebir Öğrenme Alanı	270
Temel Matematik Öğrenme Alanı.....	277
14. ORTAÖĞRETİM MATEMATİK (10, 11 VE 12. SINIFLAR-HAFTALIK 2 SAAT)	
DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI.....	332
15. EKLER	342
Ek 1: Ölçme Araçları.....	343
Ek 2: Matematik Tarihi	355
16. KAYNAKÇA	359

TÜRK MİLLÎ EĞİTİMİNİN AMAÇLARI

1739 Sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'na göre Türk Millî Eğitiminin genel amaçları:

I. Genel Amaçlar

Madde 2

Türk Millî Eğitiminin genel amacı, Türk milletinin bütün fertlerini;

1. Atatürk inkılap ve ilkelerine ve Anayasada ifadesini bulan Atatürk milliyetçiliğine bağlı; Türk milletinin millî, ahlaki, insani, manevi ve kültürel değerlerini benimseyen, koruyan ve geliştiren; ailesini, vatanını, milletini seven ve daima yüceltmeye çalışan; insan haklarına ve Anayasanın başlangıcındaki temel ilkelere dayanan demokratik; laik ve sosyal bir hukuk devleti olan Türkiye Cumhuriyeti'ne karşı görev ve sorumluluklarını bilen ve bunları davranış hâline getirmiş yurttaşlar olarak yetiştirmek;
2. Beden, zihin, ahlak, ruh ve duygu bakımlarından dengeli ve sağlıklı şekilde gelişmiş bir kişiliğe ve karaktere, hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, insan haklarına saygılı, kişilik ve teşebbüse değer veren, topluma karşı sorumluluk duyan; yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirmek;
3. İlgi, istidat ve kabiliyetlerini geliştirerek gerekli bilgi, beceri, davranışlar ve birlikte iş görme alışkanlığı kazandırmak suretiyle hayata hazırlamak ve onların, kendilerini mutlu kılacak ve toplumun mutluluğuna katkıda bulunacak bir meslek sahibi olmalarını sağlamak;

Böylece, bir yandan Türk vatandaşlarının ve Türk toplumunun refah ve mutluluğunu artırmak; öte yandan millî birlik ve bütünlük içinde iktisadi, sosyal ve kültürel kalkınmayı desteklemek ve hızlandırmak ve nihayet Türk milletini çağdaş uygarlığın yapıcı, yaratıcı, seçkin bir ortağı yapmaktır.

1. GİRİŞ

Hızla değişen ve gelişen günümüz dünyasında benzeri bugüne kadar hiç görülmemiş bir değişim yaşanmaktadır. Yarının dünyasının bugünkünden çok daha farklı, yarının insanların karşılaşacakları problemlerin de bugünkü problemlerden çok daha farklı olacağı aşîkârdır. Bu nedenle öğrencilerimizin yarının yaşam koşullarına hazır olacak, değişen ve farklılaşan dünya koşullarında kendi ihtiyaçlarını karşılayarak modern dünyaya uyum sağlayacak şekilde yetiştirmeliyiz. Bu durum eğitim öğretim sistemi içerisinde matematik öğretim programlarına önemli sorumluluklar yüklemektedir. Geleneksel matematik öğrenme ve öğretme yaklaşımlarıyla yarının bireylerinin ihtiyaç duyacakları problem çözme, ilişkilendirme ve akıl yürütme gibi temel matematiksel becerilerinin geliştirilemeyeceği açıktır. Bu nedenle matematik öğrenme ve öğretme pratiklerimizin modern çağın talepleri doğrultusunda yeniden tanımlanması ve gözden geçirilmesi gerekmektedir. Çünkü değişen dünyamızda, matematiği anlayabilen, günlük yaşamında matematik bilgisini ve matematiksel becerileri kullanabilen insan ihtiyacı giderek artmaktadır. Bu yeterliliklere sahip bireylerin geleceği şekillendirmede daha etkin roller alacağı kaçınılmazdır.

Böyle bir süreçte;

- Öğrencilere sunulacak olan matematiğin sınırları ne olmalıdır?
- Öğrencilere matematik öğrenme sürecinde hangi öğrenme yaşantıları sunulmalıdır?
- Modern öğrenme teorilerinin matematik öğretimine entegrasyonu nasıl sağlanmalıdır?
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler matematik sınıflarına nasıl yansıtılmalıdır?
- Öğrenme ve öğretme sürecini yeniden yapılandırırken ölçme-değerlendirme anlayışımız buna bağlı olarak nasıl geliştirilmeli ve değişmelidir?

sorularına verilecek cevaplar matematik öğretim programlarının yapılandırılmasına öncülük edecektir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan değişimler hayatın her alanını derinden etkilemektedir. Matematik eğitimi de bu değişimden önemli ölçüde etkilenmiştir. Bilgiye erişimin bu kadar kolaylaştığı dünyamızda artık bilgiyi ezberleyen, kuralları bilen insan ihtiyacı yerini ulaştığı bilgiyi problem çözme sürecinde kullanabilen, bilgisini farklı disiplinlere uygulayabilen, varsayımda bulunabilen, genelleme yapabilen, analitik düşünebilen ve karşılaştığı problemleri matematiksel akıl yürütme ile modelleyebilen insana bırakmıştır. Bu değişim kaçınılmaz olarak matematik öğretim programlarının da bu eksen çerçevesinde şekillendirilmesini beraberinde getirmiştir. Bu öğretim programının yapılandırılması süreci dünyada yaşanan bu değişimlere paralel olarak gerçekleştirilmiştir.

Matematik eğitimi, öğrencileri kendilerini çevreleyen fiziksel ve sosyal dünyayı anlamada yardımcı olacak bilgi ve beceriler ile donatmalıdır. Bununla birlikte matematik eğitimi bireylere, çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırmalıdır. Matematik sınıflarına öğrencilerin gerçek dünyada karşılaşacakları problem durumları taşınmalı ve bu problem durumları incelenerek öğrencilerin problem çözme ve akıl yürütme becerileri geliştirilmelidir.

Matematik öğrenme ve öğretme pratikleri sürekli değişirken ölçme-değerlendirme anlayışı da buna paralel olarak değişmektedir. “İnsanın kazanım düzeyleri nasıl ölçülürse öyle öğrenir”. gerçeğinden hareketle öğrencilerimizde çağın gereksinimlerine uygun becerileri geliştirmek istiyorsak ölçme ve değerlendirme anlayışımızı da bu doğrultuda şekillendirmeli ve değiştirmeliyiz. Not kaygısından uzak ve öğrenmeyi sağlamayı esas alan ölçme

değerlendirme anlayışı çağımızın ihtiyaçlarına yönelik bir matematik öğretiminin şekillendirilmesinde anahtar konumuna sahiptir.

Bu program ile ortaöğretim matematik eğitiminin vizyonu doğrultusunda şekillendirilen matematik öğrenme ve öğretme süreçlerinin esasları ele alınacaktır.

2. PROGRAMIN VİZYONU

Bu program; matematik eğitimi alanında yapılan millî ve milletler arası araştırmaları, gelişmiş ülkelerin matematik programlarını ve ülkemizdeki matematik eğitimi deneyimlerini temel alarak hazırlanmıştır. Matematik öğretim programının vizyonu “**Her öğrenci matematiği öğrenir.**” olarak kurgulanmıştır. Özellikle ortaöğretim düzeyinde ele alınan birçok matematiksel kavram, doğaları gereği soyut bir nitelik taşımaktadır. Bu sebeple zaman zaman öğrencilerin bu kavramları yapılandırmada güçlüklerle karşılaştıkları bilinmektedir. Bu güçlüğü ortadan kaldırmak için matematik öğretim programında ele alınan kavramlar, somut ve sonlu hayat modellerinden yola çıkılarak ele alınmıştır. Böylece programdaki esas vurgu, işlem bilgilerinden, kavram bilgilerine kaymıştır.

Program bir yandan öğrencilerin matematiksel kavramları yapılandırmalarını sağlayacak uygun öğrenme ortamları tasarlanmasına vurgu yaparken bir yandan da temel matematiksel beceriler olan akıl yürütme, problem çözme, ilişkilendirme, iletişim ve modelleme gibi becerilerin geliştirilmesini hedef almaktadır. Bunun yanında program, öğrencilerin bağımsız düşünme, analitik düşünme, eleştirel düşünme, öz denetim gibi bireysel yetenek ve becerilerinin geliştirilmesini arzu etmektedir. Bunun içinde, program, öğrenciyi merkeze alan matematiksel kavramları ve temel becerileri keşfedici bir ortamda yapılandırabilecekleri zengin öğrenme ortamları tasarlanmasına özellikle önem vermektedir.

Matematik öğrenme süreci temel matematiksel kavramların kazanılmasından çok daha fazlasını içermektedir. **Matematiksel düşünme, problem çözme, ilişkilendirme, matematiği bir iletişim dili olarak kullanabilme ve modelleme becerileri** matematik öğrenme ve yapma süreçlerinin temel elemanlarıdır. Bu becerilerin, öğretmenin matematiğinin taklit edildiği, matematiksel kuralların sebeplerinin irdelenmeden ezberlendiği ortamlarda gelişmesi mümkün değildir. **Bu bağlamda program matematik sınıflarını matematiğin sunulduğu değil matematiğin yapıldığı aktif öğrenme ortamlarına dönüştürülmesini hedeflemektedir.** Bu kapsamda program öğretmenlere açıklayandan çok yol göstericilik, öğrencilere ise dinleyenden daha çok sorgulayan rollü biçmektedir.

Hızlı değişimlerin yaşandığı dünyamızda, **tasarlanan öğretim programı ile** öğrencilerimizin bugünü ve geleceği keşfetmede ihtiyaç duyacakları matematiksel bilgi, düşünme, beceri ve tutumlarını geliştirmeleri, karşılaştıkları günlük yaşam problemlerini matematiksel akıl yürütme yolları ile çözebilmeleri, matematiği günlük yaşam ve diğer disiplinlerle ilişkilendirebilmeleri **hedeflenmiştir.** Bunun yanında temel matematiksel becerileri gelişmiş, kendisi ve toplumu ile barışık, tarafsız düşünebilen üretken bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır.

3. ORTAÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİNİN GENEL AMAÇLARI

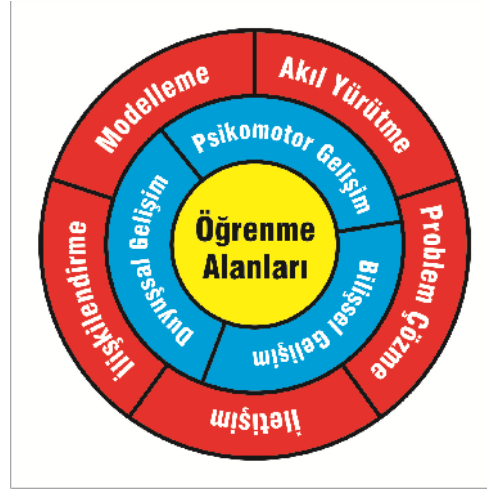
Matematik Dersi Öğretim Programı'yla öğrencilerin;

1. Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilmeleri, bunlar arasında ilişkiler kurabilmeleri, günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilmeleri,
2. Matematikte veya diğer alanlarda, ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilmeleri,
3. Tüme varım ve tümden gelim ile ilgili çıkarımlar yapabilmeleri,
4. Matematiksel problemleri çözme süreci içinde, kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilmeleri,
5. Matematiksel düşüncelerini, mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilmeleri,
6. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin olarak kullanabilmeleri,
7. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilmeleri,
8. Model kurabilmeleri, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilmeleri,
9. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilmeleri, özgüven duyabilmeleri,
10. Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilmeleri,
11. Entelektüel meraklarını ilerletebilmelerini ve geliştirebilmeleri,
12. Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilmeleri,
13. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilmeleri,
14. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilmeleri,
15. Matematik ve sanat ilişkisini kurabilmelerini, estetik duygularını geliştirebilmelerini amaçlamaktadır.

4. PROGRAMIN YAKLAŞIMI

Öğrencileri, matematiğe değer veren, matematiksel düşünme gücü gelişmiş iyi birer problem çözücü olarak yetiştirmeyi amaçlayan bu program matematiksel kavramlara, bu kavramların kendi içlerindeki ilişkilere, temel matematiksel işlemler ve bu işlemlerin içlerinde barındırdığı matematiksel anlamlara vurgu yapmaktadır. Geleneksel işlemsel ve bilgi odaklı matematik öğretimi yerine matematiksel kavramların sınıf ortamında tartışmalar sonucunda yapılandırıldığı kavramsal bir yaklaşımı esas almaktadır. Benimsenen bu kavramsal yaklaşımla sınıf ortamında işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesi amaçlanmaktadır.

Benimsenen kavramsal yaklaşımla; öğrencilerin somut deneyimlerinden, sezgilerinden matematiksel anlamları oluşturmalarına ve soyutlama yapabilmelerine yardımcı olma amaçlanmıştır. Bu yaklaşımla; matematiksel kavramların geliştirilmesinin yanı sıra, bazı önemli matematiksel becerilerin geliştirilmesi de hedeflenmiştir. Bu beceriler; akıl yürütme, problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve modellemedir. Öğrenciler aktif şekilde matematikle ilgilenirken problem çözmeyi, çözümlerini ve düşüncelerini paylaşmayı, açıklamayı ve savunmayı, matematiği hem kendi içinde, hem de başka alanlarla ilişkilendirmeyi ve zengin matematiksel kavramları öğrenirler. Bunun yanında öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutumlar geliştirmeleri, toplumsal yaşam için gerekli olan temel becerileri geliştirmeleri de amaçlanmaktadır. Bir başka deyişle programın odağında öğrenme alanları ve bu öğrenme alanları ile ilişkilendirilmiş temel beceriler yer almaktadır. Matematik programının bu kavramsal yapısı Şekil 1'de özetlenmiştir.



Şekil 1

Bu program, öğrencilerin matematik sürecinde aktif katılımcı olmasını esas almaktadır. Matematiği öğrenme, aktif bir süreç olarak ele alınarak öğrencilerin çevreleriyle, somut nesnelerle ve akranlarıyla etkileşimlerinden kendi düşüncelerini oluşturmalarına imkan sağlanır. Programda; öğrencilerin araştırma yapabilecekleri, keşfedebilecekleri, problem çözebilecekleri, çözüm ve yaklaşımlarını paylaşıp tartışabilecekleri ortamların sağlanmasının önemi vurgulanmıştır.

Programın kazanımlarının öğrenciler tarafından yapılandırılması sürecinde aşağıda bahsedilen süreçlerin öğrenciler tarafından yaşanması güçlü ve derin matematiksel anlamalar geliştirmelerine yardımcı olacaktır:

- *Keşfetme, merak ve sorgulama,*
- *Deney ve gözlem yapma,*
- *Verileri sınıflandırma,*
- *Kavrama ulaşma,*
- *Yeni bilgileri mevcut bilgilerle ilişkilendirme,*
- *Matematiksel dilde ifade edebilme,*
- *Uygulama yapma,*
- *Farklı yollarda problemler çözme.*

Öğretmenlerin derslerini yapılandırırken bu süreçleri dikkate almaları programın arzulanan hedeflere ulaşmasında hayati rol oynamaktadır.

Öğrencilerin büyük çoğunluğu, geçmişte olduğu gibi günümüzde de belirli sayıdaki kuralları ezberleyerek bu kurallara dayalı semboller üzerinde anlamını bilmeden işlem yapma yolunu seçmektedir. Bu süreç hem sıkıcı hem de yapılan çalışmayı anlamsız hâle getirmektedir. Çünkü *kontrol edilemeyen kuralları hatırlamanın, bütünleştirilmiş kavramsal yapılardan daha zor olduğunu yapılan çalışmalar doğrulamaktadır. Yeni yaklaşımla matematik öğrenme öğretme sürecinde;* zihinsel üretkenlik ve becerilerin öne çıkması, günlük yaşamda, matematiği kullanabilme ve anlayabilme gereksinimi önem kazanmaktadır. Bu önem gün geçtikçe artmaktadır. Değişen dünyamızda, matematiği anlayan, matematik yapan ve uygulamaya koyanların, geleceği şekillendirmede daha çok seçeneğe sahip olacakları bilinmektedir.

Yukarıda bahsedilen matematiğin anlamını bilmeden ezbere dayalı olarak öğretme uygulamaları, matematik derslerini öğrencilere anlam oluşturma fırsat ve olanaklarının sunulmadığı, matematiksel kavram ve ilişkilerin günlük yaşamla ilişkilendiremediği aşağıdaki ders sürecini doğurmuştur:

Tanım → Teorem → İspat → Uygulamalar ve Test

Geleneksel öğretmen merkezli uygulamaların ürettiği bu mekanik süreçte öğrenciye matematiksel ilişkiyi keşfetme, onu başka kavramlarla ilişkilendirme gibi üst düzey matematiksel beceri gerektiren fırsatlar sunulamamaktadır. Bu öğretim programı ile öğrencinin informal bir durumla karşılaştırılması ve bu informal durumdan formal bir matematiksel yapıya ulaşması amaçlanmaktadır. Bu amaçla programın benimsediği öğrenme döngüsü şu şekildedir:

Problem → Keşfetme → Hipotez Kurma → Doğrulama → Genelleme → İlişkilendirme → Çıkarım

Öğrenciyi merkeze alan bu yaklaşımda öğrenci kendi faaliyet ve çabaları sonucunda bir problem durumu ile başladığı matematiksel çalışma sürecini, ulaştığı ve ilişkilendirdiği bir matematiksel durum ile sonlandıracaktır. Tabi ki bu sürecin başarı ile yapılandırılmasında öğretmen ve öğrencilere önemli roller ve sorumluluklar yüklenmektedir.

Bu programın öğretmen ve öğrencilere yüklediği roller ve sorumluluklar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Öğretmen,

- Keşfetmeye dayalı öğrenme etkinlikleri geliştirmeli ve uygulamalı,
- Öğrenme ve öğretme sürecini düzenlemeli,
- Öğrencilerini tanıma ve gelişimlerini incelemeli,
- Öğrenme ve öğretme sürecinde zamanı etkin olarak kullanmalı,
- Öğrencilerin varsayımda bulunma, genelleme yapma, doğrulama gibi bilişsel süreçlere etkin katılımını sağlamalı,
- Öğrencilere öğrenme süreci boyunca rehberlik yapmalı,
- Sınıf içi tartışmaları düzenlemeli,
- Kendi öğrenme-öğretme sürecine ilişkin öz değerlendirme yapmalı ve bunu kendi mesleki gelişiminde kullanmalı,
- Öğrenci, öğretmen ve veli iletişiminin etkin olarak sürdürülebilmesini sağlamalı,
- Mesleki gelişimini takip etmeli ve sürdürmeli,
- Her öğrencinin matematiği öğrenebileceğine inanmalı,
- Öğrencilerinin matematiğe yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerinde onlara yardımcı olmalı,
- Sınıf içi ve dışı çalışmalarında insan haklarına ve etik değerlere uygun hareket etmeli,
- Kendi mesleki gelişimi için bilimsel araştırmaları takip etmeli,
- Kendi sınıfında karşılaştığı problemleri bilimsel yöntemlerle çözmeli,
- Okulun gelişiminden kendinin de sorumlu olduğunu bilerek okulun gelişimine katkıda bulunmalı,
- Öğrencilerinin öğrenmelerini izlemek ve gelişimlerini takip etmek için sürekli ölçme-değerlendirme yapmalı.

Öğrenci;

- Öğrenme sürecinden sorumlu olmalı,
- Varsayımda bulunma, ilişkilendirme ve genelleme yapmalı,
- Ulaştığı matematiksel sonucu açıklamalı,
- Problem çözmeli ve kurmalı,
- Keşfetme ortamında ulaştığı sonuçların doğruluğunu göstermeli,
- Sınıf içi tartışmalara ve grup çalışmalarına aktif olarak katılmalı,
- Soru sormalı,
- Kendi gelişimi izlemeli ve değerlendirmeli.

5. PROGRAMIN TEMEL ÖGELERİ

Bu program ile öğrencilerin bir yandan ortaöğretim seviyesinde matematik konularını öğrenirken bir yandan da bazı temel bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri geliştirmeleri amaçlanmıştır.

5.1. Beceriler

Matematikte keşfetme, mantıksal ilişkileri bulma ve matematiksel terimlerle ifade etme süreci *matematiksel düşünmenin* temelini oluşturur. Öğretimin her kademesinde öğrencilerde, keşfetme sürecinin geliştirilmesi, matematik derslerinin önemli hedefleri arasında yer almalıdır. Bu sürecin geliştirilmesi için gayret gösterilmelidir. Keşfetme sürecinde sezgiden ve tahminden yararlanmanın yolları geliştirilmelidir.

Öğrencilerde keşfetme sürecinin geliştirilmesi, onların her birini birer matematikçi olarak yetiştirmek değil, aksine öğrencilere matematiğin doğasını ve sistematik bilgiyi kavramalarına rehberlik yapılması demektir. ***Öğrenme-öğretme sürecinde matematiksel kuralların hazır olarak verilip ezberletilmesi yerine, bu kuralları öğrencinin bulmasını sağlayacak bir öğretim yöntemine başvurulması, öğrencinin matematiksel düşünme becerisini geliştirir.*** Bu yolla, öğretimin her basamağında matematikteki işlem, kavram ve kavramsal yapılar arasındaki ilişkileri; görebilme, kurabilme, ifade edebilme, sınıflandırabilme, genelleştirebilme, hayatla ilişkilendirebilme ve sonuç çıkarabilme becerilerinin zihinsel gelişimi normal olan her öğrenciye kazandırılması hızlanacaktır.

Bu öğretim programı yukarıda kısaca bahsedilen matematiksel düşünmenin geliştirilebilmesi için öğrencilerde bir takım alt becerilerin geliştirilmesine vurgu yapmaktadır. ***Öğretim programının geliştirmeyi hedeflediği bu temel beceriler; problem çözme, ilişkilendirme, iletişim kurma, matematiksel model kurabilme ve akıl yürütme becerisidir.*** Bu beceriler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

5.1.1. Problem Çözme Becerisi

Problem çözme, matematik derslerinin ve matematik etkinliklerinin ayrılmaz bir parçası olmalıdır. Problem; çözümü önceden bilinen alıştırmaya ve soru olarak algılanmamalıdır. Matematiğe ait bir durumun problem olabilmesi için çözüme ulaşma yolunun açık olmaması

ve öğrencinin mevcut bilgileri ile akıl yürütme becerilerini kullanmasını gerektirmelidir. Problem çözmeye salt kural temelli yaklaşılmalıdır.

Problem çözme, başlı başına konu değil, bir süreçtir. Bu süreç, bütün matematik programına kaynaştırılarak problem çözme becerilerinin öğrenilmesi ve kullanılması hedeflenmiştir. Bu nedenle, problem çözme, kapsamlı ve zengin bir şekilde ele alınmalıdır. Öğrencilerin problem çözme ile ilgili düşüncelerini akranlarıyla ve öğretmenleriyle rahatlıkla değişik şekillerde ifade edebileceği ve problemleri farklı yollardan çözebileceği sınıf atmosferi oluşturulmalıdır. Ayrıca öğrenciler, sınıflarında problem çözme sürecine ve farklı çözüm yollarına değer vermeyi de öğrenmelidirler.

Problem çözme sürecinde, problemin cevabından çok çözüm yoluna önem verilmelidir. Öğrencinin problemi nasıl çözdüğü, problemdeki hangi bilgilerin bu çözüme katkıda bulunduğu, problemi nasıl temsil ettiği (tablo, şekil, somut nesne, vb.), seçtiği stratejinin ve temsil biçiminin çözümü nasıl kolaylaştırdığı üzerinde durulmalıdır. ***Problem çözme yolları öğrenciye doğrudan verilmemeli, öğrencilerin kendi çözüm yollarını oluşturmaları için uygun ortam sağlanmalıdır.*** Sınıf içi tartışmalarla, en iyi ve en kolay çözüm yollarına birlikte karar verilmelidir. Ayrıca, öğrencilerin benzer problemler oluşturmalarına fırsat tanınmalıdır.

Öğrenciler, problem çözme sürecinde başarı kazandıkça, kendi çözüm yollarına değer verildiğini hissettikçe, kendilerinin de matematiği başarabileceklerine ilişkin güvenleri artar. Böylece öğrenciler, problem çözerken daha sabırlı ve yaratıcı bir tutum içine girerler. Matematiği kullanarak iletişim kurmayı öğrenirler ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirirler.

Öğrencilerin problem çözme becerileri geliştirilirken bir kısmı aşağıda belirtilen stratejilere ağırlık verilmelidir. Problem çözme sürecinde mümkün olduğunca çok problem çözmeye değil, farklı stratejilerle çözülebilecek problemlere önem verilmelidir. Unutulmamalıdır ki aynı strateji ile çok sayıda problem çözmektense farklı stratejileri kullanmayı gerektiren nispeten daha az sayıda problem öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimi için daha uygundur.

Bazı problem çözme stratejileri:

- Deneme-yanılma,
- Şekil, tablo, vb. model kullanma,
- Sistematiik bir liste oluşturma,
- Geriye doğru çalışma,
- Tahmin ve kontrol etme,
- Varsayımları kullanma,
- Problemi başka bir biçimde tekrar ifade etme,
- Problemi basitleştirme,
- Problemin bir bölümünü çözme.

Öğretim programının ilkeleri doğrultusunda oluşturulmuş olan problem çözme merkezli öğrenme etkinlikleri ile öğrenciler aşağıdaki bilişsel süreçleri yaşamalıdır:

1. Karşılaştığı günlük yaşam problemlerine uygun modeller kurabilmeli,
2. Çeşitli matematiksel problemler için stratejiler geliştirebilmeli ve uygulayabilmeli,
3. Problem çözme sürecinde çoklu yaklaşımları kullanarak matematiksel kavramları araştırabilmeli ve anlamalı,

4. Problem çözümlerinde elde ettiği sonuçları yorumlayabilmeli ve çözümünün doğruluğunu gösterebilmeli,
5. Problemlerde kullandığı stratejileri yeni problem durumlarına uyarlayabilmeli ve elde ettiği çözümleri problemlerin farklı durumları için genelleştirebilmeli,
6. Ulaştığı sonuçları anlamlandırabilmeli,
7. Matematiği farklı disiplinlerde karşılaştığı problemlerin çözümlerinde etkin olarak kullanabilmelidir.

5.1. 2. İlişkilendirme Becerisi

Matematiksel kavramların öğrenciler tarafından yapılandırılması sürecinde kavramların kendi içlerinde, öğrencilerin yaşadıkları çevre ile diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesi oldukça önemlidir. ***Bu nedenle tasarlanan matematik derslerinde kavramlar arasındaki ilişkilerin araştırılması, tartışılması ve genelleştirilmesine olanak sağlayacak ortamlar yaratılmalıdır.*** Böylece öğrenciler matematiksel kavramların birbirlerinden bağımsız olmadıklarını algılayacak ve matematiği bir bütün olarak görmeye başlayacaktır. Bu nedenle, sınıfta ele alınan bir konunun, matematiğin diğer alanlarıyla ilişkisi araştırılmalıdır. Öğrencilerden, kavram ve kurallar arasında karşılaştırmalar yapmaları istenmeli, somut ve soyut temsil biçimleri arasında ilişkilendirme yapabilecekleri problemler çözdürülmelidir. Öğrencilerden uygun zamanlarda kavram haritası yapmalarının istenmesi de ilişkilendirme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunacaktır.

İlişkilendirme becerisinin kazanılabilmesi için aşağıdaki becerilerin öğrenciler tarafından geliştirilmesi hedeflenmiştir:

1. Kavramsal ve işlemsel bilgiler arasındaki ilişkileri anlama.
2. Kavramları açıklayabilmek için diğer kavramlardan yararlanma.
3. Matematiksel kavramları kendi içerisinde ilişkilendirebilme.
4. Bir matematiksel kavram, kural ya da ifadenin grafiksel, sayısal, fiziksel, cebirsel ve çeşitli matematiksel model ya da temsilleri arasında ilişki kurabilme.
5. Farklı disiplinlerde karşılaştığı problemleri matematik ile ilişkilendirerek çözebilme (matematiği diğer disiplinlerle ilişkilendirme)
6. Aynı matematiksel kavramın denk temsillerini tanıyabilme.
7. Bir kavramdaki işlemi, denk kavramlardaki işlemlerle ilişkilendirebilme.
8. Matematiksel fikirleri fiziksel materyaller, modellerle, resimler ve diyagramlarla ilişkilendirip anlatabilme.

5.1. 3. İletişim Kurma Becerisi

Matematik, aralarında anlamlı ilişkiler bulunan kendine özgü sembolleri ve terminolojisi olan bir dildir. Eğer öğrencilerin matematik dilini doğru geliştirmelerini ve kullanmalarını istiyorsak onlara bu dili kullanabilecekleri öğrenme ortamları sunmalıyız. İletişim becerisi, öğrencilerin sezgiye dayalı bilgilerle soyut matematik dili ve sembolleri arasında köprü kurmada önemli bir rol oynar. Aynı zamanda iletişim, matematiksel düşüncelerin fiziksel, resim, grafik, sembolik, sözel ve zihinsel temsilleri arasında önemli bağlar kurmasında anahtar rol oynar.

Öğrenciler, bir temsil biçiminin birden fazla durumu gösterdiğini anladığı zaman, matematiğin gücünü takdir etmeye başlar. Ayrıca, bir problemi temsil etmenin bazı

yollarının diğerlerinden daha kolay ve etkili olduğunu gördüğünde matematiğin yararlarını ve esnekliğini takdir eder. Böylece öğrenciler, matematikte bir problemi çözmenin ve temsil etmenin birden fazla yolu olduğunu farkına varır.

Öğrencilerin matematiğe dayalı iletişim becerilerini geliştirmesi için, sınıf ortamında düşüncelerini akranlarıyla rahatça paylaşabilmeleri gerekir. Bu amaçla tasarlanacak olan grup çalışmalarına öğrenciler aktif olarak katılmalı ve bu yönde cesaretlendirilmelidirler. İletişim becerisini geliştirmenin bir diğer yolu ise matematik hakkında yazı yazmaktır. Bir problemin nasıl çözüldüğünü ve bir kuralın ne anlama geldiğini açıklamak amacıyla öğrencilere, yazılar yazdırılabilir. Matematik hakkında konuşmak ve yazmak iletişim becerisini geliştirirken öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına da yardımcı olur. Bu nedenle öğretmenin sınıfta öğrencilerin düşüncelerini açıklayabileceği, tartışabileceği ve düşüncelerini yazı ile anlatabileceği ortamları sağlaması şarttır. Öğretmen, öğrencilerin daha iyi iletişim kurabilmesi için uygun sorgulamalarda bulunmalıdır.

İletişim becerisinin kazanılabilmesi için öğrencilerde aşağıdaki becerilerin geliştirilmesi hedeflenmiştir:

1. Matematiksel fikirleri fiziksel materyaller, modellerle, resimler ve diyagramlarla anlatabilme.
2. Matematiksel fikirler ve durumları açıklayabilme ve doğruluğunu gösterebilme.
3. Matematiksel dili ve sembolleri günlük dille ilişkilendirebilme.
4. Matematiksel fikirleri değerlendirebilmek ve yorumlayabilmek için, okuma, dinleme ve görselleştirme becerilerini kullanabilme.
5. Sözel veya yazılı ifadeleri, somut, resim, grafik ve cebirsel yöntemleri modelleyebilme.
6. Matematiksel keşfetme süreci sonucunda ulaştığı sonucu formüle ederek genele ulaşabilme.
7. Matematiksel ifadeleri ilgili sorular doğrultusunda genişletebilme ve doğrulayabilme.
8. Matematiksel fikirlerin geliştirilmesinde matematiksel gösterimlerin gücünü ve rolünü değerlendirebilme.

5. 1. 4. Matematiksel Modelleme Becerisi

Matematik ve gerçek hayat problemlerinin arasındaki ilişkilerin oluşturulmasında matematiksel modelleme önemli rol oynar. Matematiksel modelleme; gerçek hayat problemlerinin matematiksel terimlerle çözümünü bulmayı temsil eden bir yöntemdir. Matematiksel modelleme; aslında gerçek hayat problemlerinin sadeleştirilmesi, soyutlanması ya da bir matematiksel forma dönüştürülmesidir. Matematiksel problem, bilinen tekniklerle matematiksel çözümü bulmak için kullanılabilir. Daha sonra bu çözüm yorumlanarak gerçek terimlere dönüştürülür.

Matematiksel modelleme, hayatın her alanındaki problemlerin doğasındaki ilişkileri çok daha kolay görebilmemizi, onları keşfedip aralarındaki ilişkileri, matematik terimleriyle ifade edebilmemizi, sınıflandırabilmemizi, genelleyebilmemizi ve sonuç çıkarabilmemizi kolaylaştıran dinamik bir yöntemdir. Matematiksel modelleme becerisi sadece matematikçiler tarafından değil bilimle, problem çözme ile ilgilenen tüm insanların sıkça kullandıkları bir beceridir. Bu nedenle bu becerinin daha okul yıllarında öğrencilere kazandırılması gerekmektedir. ***Öğretmenler yapacakları etkinliklerde öğrencilerinden, verilen bir gerçek yaşam problemine ilişkin cebirsel veya grafiksel modeller oluşturmalarını ve oluşturdıkları bu modeller yardımıyla gerçek yaşam problemlerine cevaplar aramalarını***

sağlamalıdır. Bu becerinin öğrencilerde bir anda gelişmeyeceği açıktır. Bu nedenle becerinin gelişimine yönelik etkinlikler süreç içerisine yayılmalıdır.

Modelleme becerisinin kazanılabilmesi için öğrencilerde aşağıdaki becerilerin geliştirilmesi hedeflenmiştir:

1. Matematiksel düşünme yollarını kullanarak gerçek hayat problemlerinin çözümüne ulaşacak matematiksel modeller kurabilme.
2. Gerçek hayat problemlerini matematiksel olarak ifade edilebilme (sistemik bilgi biçimine taşıma) ve problemlerin çözümünde matematiksel modelleri kullanabilme.
3. Modelleme sonucunda ulaştığı sonucu tekrar gerçek yaşam problemine dönerek yorumlayabilme.
4. Matematiksel modelleri, bilgisayar destekli matematik öğrenme sürecinde, interaktif olarak kullanılabilmeye.
5. Matematiksel bilgi ve becerileri gerçek hayat problemlerine uygulayabilme.

5.1.5. Akıl Yürütme Becerisi

Matematik eğitiminin önemli amaçlarından biri de kendilerinin matematiksel düşünce üretebileceklerine, kendi başarı ve başarısızlıkları üzerinde kontrol sahibi olduklarına inanmalarını sağlamaktır. Böylece, öğrenciler akıl yürütmede ve düşüncelerini savunmada öz güvenlerini geliştirebilirler. Öğrenciler, matematik öğrenmenin kural ve formülleri ezberlemekten ibaret olmadığını, keşfetme, varsayımda bulunma ve ulaştığı sonucu mantıksal olarak açıklama sürecinin matematik yapmanın önemli bileşenleri olduğunu görür.

Akıl yürütme becerisinin kazanılabilmesi için öğrencilerde aşağıdaki becerilerin geliştirilmesi hedeflenmiştir:

1. Özel durumlar üzerinde yaptığı gözlemlerden, gözlemleri ve diğer matematiksel sonuçlarla tutarlı mantıksal sonuçlar çıkarabilme.
2. Modelleri, önermeleri, özellikleri ve bağıntıları kullanarak yaptığı matematiksel çıkarımı açıklayabilme.
3. Problemlerin çözüm sürecini açıklayabilme ve çözümleri doğrulayabilme.
4. Matematiksel durumların analizinde örüntüler ve bağıntıları kullanabilme.
5. Matematiksel tahminler yapabilme ve tartışma ortamlarında tahminini savunabilme.
6. Genel ilişkileri özel durumlara uygulayabilme. Genel ilişkiden özel durumla ilgili sonuçlar üretebilme.
7. Özel durumları kullanarak tahminler yürütebilme ve bu tahminleri test edebilme.
8. Ulaşılan sonuçları genelleştirebilme.
9. Mantıksal sonuç çıkarma sürecindeki fikirlerini kontrol edebilme.
10. Ulaştığı veya sahip olduğu fikirlerin geçerliliğini sorgulayabilme.
11. Matematikğin önemli bir parçası olan tutarlı mantıksal sonuç çıkarımının gücünü ve etkin kullanımının değerini bilme.
12. Matematiksel doğrulama sürecinde tümevarım ve tümden gelimi etkin olarak kullanabilme.

5.2. Duyuşsal ve Psikomotor Özellikler

Ortaöğretim matematik öğretim programı, öğrencilerin olumlu duyuşsal gelişimini de dikkate almıştır. Matematiksel kavram ve beceriler geliştirilirken, öğrencilerin duyuşsal

gelişimi de göz önünde bulundurulmalıdır. Tutum, öz güven, matematikte kendine yetme becerisi ve matematik kaygısı duyuşsal boyutu içermektedir.

Duyuşsal ve psikomotor boyutla aşağıdakiler hedeflenmektedir:

1. Matematikle uğraşmaktan zevk alma.
2. Matematiğin gücünü ve güzelliğini takdir etme.
3. Matematikte öz güven duyma.
4. Bir problemi çözerken sabırlı olma.
5. Matematiği öğrenebileceğine inanma.
6. Matematikteki başarılarını ve matematikle ilgili duygu ve düşüncelerini olumsuz yönde etkileyecek kadar kaygıya sahip olmama.
7. Matematikle ilgili konuları tartışma.
8. Matematik öğrenmek isteyen kişilere yardımcı olma.
9. Gerçek hayatta matematiğin öneminin farkında olma.
10. Matematik dersinde istenenleri yerine getirme.
11. Matematik dersinde yapılması gerekenler dışında da çalışmalar yapma.
12. Matematik kültürünü hayatına uygulama.
13. Matematikle ilgili çalışmalarda yer alma.
14. Matematiğin bilimsel ve teknolojik gelişmeye katkıda bulunduğunu düşünme.
15. Matematiğin kişinin yaratıcılığını ve estetik anlayışını geliştirdiğine inanma.
16. Matematiğin, mantıksal kararlar vermeye katkıda bulunduğuna inanma.
17. Matematiğin, zihinsel gelişime olumlu etkisi olduğunu düşünme.

Ortaöğretim matematik öğretim programında, öğrencilerin öz düzenlemeyle ilgili özelliklerinin gelişimi önemli bir yer tutmaktadır. Öz düzenlemeyle ilgili açıklamaların bir kısmı “beceriler” ve “duyuşsal boyut” ile ilgili bölümlerde yer almıştır.

Öz düzenlemede, gerekli yeterliğe sahip olunması için aşağıdakiler hedeflenmiştir:

1. Matematikle ilgili konularda kendini motive etme.
2. Matematik dersi için hedefler belirleyerek bunlara ulaşmak için kendini yönlendirme.
3. Matematik dersinde istenenleri zamanında ve düzenli olarak yapma.
4. Matematikle ilgili çalışmalarda kendi kendini sorgulama.
5. Matematik dersinde ihtiyacı olduğunda ailesinden, arkadaşlarından ve öğretmeninden yardım isteme.
6. Matematik dersine verimli bir şekilde çalışma.
7. Matematik sınavlarında heyecanlı ve panik hâlde olmama.
8. Matematik dersinde bireyler arası ilişkilerde saygının, değer vermenin, onurun, hoşgörünün, yardımlaşmanın, paylaşmanın, dürüstlüğün ve sevginin önemini bilme ve uygulama.
9. Matematik dersinde yapılan çalışmalarda temiz ve düzenli olma.
10. Matematik dersinde kendine veya başkalarına ait malzemeleri kullanırken özen gösterme.

Ortaöğretim matematik öğretim programında öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal gelişimlerinin yanında psikomotor becerilerinin gelişimine önem verilmektedir. Bunun gerçekleşebilmesi için etkinlikler içerisinde özellikle öğrencilerin bilgisayar teknolojilerinden ve hesap makinelerinden yararlanmalarına olanak sağlanmalıdır.

5.3. Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar-4 saatlik) Öğrenme Alanları

Bu öğretim programı mantık, cebir, trigonometri, lineer cebir, olasılık-istatistik ve temel matematik olmak üzere toplam 6 öğrenme alanı ve 63 alt öğrenme alanından oluşmaktadır. Öğrenme alanlarının sınıflara göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Öğrenme Alanları Sınıf	Mantık	Cebir	Trigonometri	Lineer Cebir	Temel Matematik	Olasılık ve İstatistik
9.Sınıf	Mantık 1. Önermeler 2. Bileşik Önermeler 3. Açık Önermeler 4. İspat Yöntemleri	Kümeler 1. Kümelerde Temel Kavramlar, 2. Kümelerde İşlemler Bağıntı, Fonksiyon Ve İşlem 1.Kartezyen Çarpım, 2.Bağıntı 3.Fonksiyon , 4.İşlem, 5.Fonksiyonlarda İşlemler Sayılar 1.Doğal Sayılar, 2.Tam Sayılar , 3.Modüler Aritmetik, 4.Rasyonel Sayılar ,5.Gerçek Sayılar, 6.Mutlak Değer, 7.Üslü İfadeler, 8.Köklü İfadeler, 9.Oran ve Orantı 10.Problemler				
10. Sınıf		Polinomlar 1.Polinomlar , 2.Polinomlar Kümesinde İşlemler , 3.Çarpanlara Ayırma , 4.Rasyonel İfadeler ve Denklemler İkinci Dereceden Denklemler, Eşitsizlikler Ve Fonksiyonlar 1.İkinci Dereceden Denklemler 2.Eşitsizlikler, 3.İkinci Dereceden Fonksiyonlar	Trigonometri 1. Dik Üçgende Dar Açıların Trigonometrik Oranları, 2.Yönlü Açılar, 3.Trigonometrik Fonksiyonlar, 4.Trigonometrik Fonksiyonların Grafikleri, 5.Ters Trigonometrik Fonksiyonlar, 6.Üçgende Trigonometrik Bağıntılar, 7.Toplam ve Fark Formülleri, 8.Trigonometrik Denklemler			
11. Sınıf		Karmaşık Sayılar 1.Karmaşık Sayılar, 2. Karmaşık Sayıların Kutupsal Biçimi Logaritma 1.Üstel Fonksiyon ve Logaritma Fonksiyonu, 2.Üslü ve Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler Tümevarım Ve Diziler 1.Tüme Varım, 2.Toplam ve Çarpım Sembolü, 3.Diziler, 4.Aritmetik ve Geometrik Diziler		Matris, Determinant ve Doğrusal Denk. S. 1.Matrisler 2.Doğrusal Denklem Sistemleri, 3.Determinantlar 4.Doğrusal Denklem Sistemleri		Olasılık ve İstatistik 1.Permütasyon 2.Kombinasyon 3.Binom Açılımı 4.Olasılık 5.İstatistik
12. Sınıf		Fonksiyonlar 1.Fonksiyonlar 2.Fonksiyonların Tanım Kümesi 3.Parçalı Fonksiyonlar			Limit ve Süreklilik 1.Limit, 2.Süreklilik Türev 1.Türev, 2.Türevin Uygulamaları İntegral 1. Belirli İntegral, 2. Belirsiz İntegral, 3.Belirli İntegralin Uygulamaları	

5.4. Matematik Dersi (10, 11 ve 12. Sınıflar-2 saatlik) Öğrenme Alanları

Bu öğretim programı cebir, trigonometri, lineer cebir, olasılık-istatistik ve temel matematik olmak üzere toplam 5 öğrenme alanı ve 31 alt öğrenme alanından oluşmaktadır. Öğrenme alanlarının sınıflara göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Öğrenme Alanları Sınıf	Cebir	Trigonometri	Lineer Cebir	Temel Matematik	Olasılık ve İstatistik
10. Sınıf	Polinomlar 1.Polinomlar , 2.Polinomlar Kümesinde İşlemler 3.Çarpanlara Ayırma 4.Rasyonel İfadeler ve Denklemler İkinci Dereceden Denklemler, Eşitsizlikler Ve Fonksiyonlar 1.İkinci Dereceden Denklemler 2.Eşitsizlikler 3.İkinci Dereceden Fonksiyonlar	Trigonometri 1. Dik Üçgende Dar Açıların Trigonometrik Oranları 2.Yönlü Açılar 3.Trigonometrik Fonksiyonlar 4.Trigonometrik Fonksiyonların Grafikleri 5.Üçgende Trigonometrik Bağlıntılar			
11. Sınıf	Karmaşık Sayılar 1.Karmaşık Sayılar Logaritma 1.Üstel Fonksiyon ve Logaritma Fonksiyonu Tümevarım Ve Diziler 1.Toplam ve Çarpım Sembolü 2.Diziler 3.Aritmetik ve Geometrik Diziler		Matris, Determinant ve Doğrusal Denk. S. 1.Matrisler		Olasılık ve İstatistik 1.Permütasyon 2.Kombinasyon 3. Olasılık 4. İstatistik
12. Sınıf	Fonksiyonlar 1.Fonksiyonlar 2.Parçalı Fonksiyonlar			Limit ve Süreklilik 1.Limit, 2.Süreklilik Türev 1.Türev, 2.Türevin Uygulamaları İntegral 1. Belirli İntegral 2. Belirsiz İntegral 3.Belirli İntegralin Uygulamaları	

6. BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİNİN MATEMATİK SINIFLARINA ENTEGRASYONU

Bilgisayar teknolojisi, öğrenme-öğretme ortamlarını, olumlu yönde zenginleştirebilecek potansiyele sahip olarak karşımızda durmaktadır. ***Bilgisayar, matematik sınıflarına bir öğretim aracı olarak değil de bir öğrenme aracı olarak girebilirse sahip olduğu potansiyel ile geleneksel öğrenme-öğretme ortamlarımızı geliştirebilir ve değiştirebilir.*** Bu yaklaşıma göre, Bilgisayar destekli matematik öğretimi yapılan bir ortamda kendilerine sunulan yazılımları öğrenciler etkileşimli olarak kullanır, problemleri adım adım çözer, dönütler alarak yanlışlarını öğrenir. Bu anlamda bilgisayar, öğrencinin bilgi ve becerilerini ön plana çıkaran bir köprü rolü oynar.

Böylece yeni bir öğrenme kültürünün de tohumları atılmış olur. Geleneksel ortamlarda çoğu zaman öğrenilecek konu bireyselleştirilememekte, öğrencinin dikkati derse çekilememektedir. ***Bilişim teknolojisinin potansiyelinden yararlanarak tasarlanan ve geliştirilen yazılımlar yoluyla öğrenciyi öğrenmenin merkezine koymak, öğrenmeyi bireyselleştirmek ve böylece derse karşı ilgiyi artırmak mümkün görünmektedir.*** Burada önemli nokta bilgisayarın bir hesap makinesi, bir sunum aracı olarak değil de öğrenci tarafından model kurma, yorumlama, analiz ve genelleme yapma gibi üst düzey zihinsel beceriler için kullanılmasıdır.

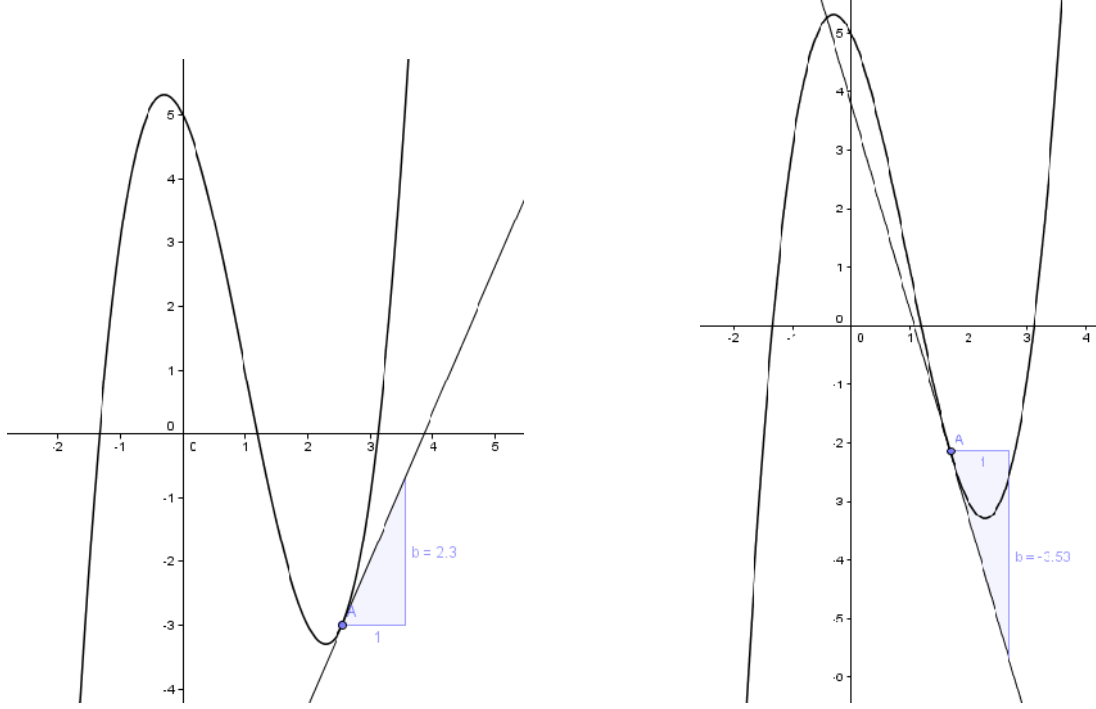
Daha somut ve daha az soyut olan kavramlar daha kolay öğrenilebilmektedir. Matematiksel kavramların çoğu üst düzey bilişsel etkinliği gerektiren soyut kavramlardır. Bu kavramların çoğunu bilgisayar teknolojisi ile modellemek, canlandırmak mümkündür. Bu yolla çoğu soyut kavram somutlaştırılabilir. En azından fiziksel olarak olmasa da sanal olarak doğruluğu ve varlığı gösterilerek çoğu matematiksel kavram öğrenci için somutlaştırılabilir ve kolay kavranılması sağlanabilmektedir. Bilgisayarın bu potansiyeli bu öğretim programının arzuladığı değişimin yakalanabilmesi için önemli katkılar sağlamaktadır.

Geleneksel olarak bilgisayar destekli matematik öğretimi öğrencinin daha önceden hazırladığı sunumları öğrencilere sunduğu bir yöntem olarak anlaşıldı. Bu anlayışın doğal bir sonucu olarak öğretmenler çok daha renkli ve hareketli dersler tasarladılar. Ancak bu yaklaşım geleneksel öğretmen merkezli uygulamaların değiştirilmesine hiçbir katkı sunmadı. Bu öğretim programı ile ortaya konulan bilgisayar destekli matematik öğretimi vizyonunda bilgisayar bir sunu aracı olarak değil, öğrencinin matematiksel ilişkileri ve örüntüleri karşılıklı etkileşim yolu ile keşfettiği bir yaklaşım olarak ele alınmaktadır. ***Bu öğretim programında bilgisayar destekli matematik öğretimi bir seçenek olarak değil sistemi tamamlayıcı temel bir unsur olarak algılanmalıdır.***

Bu yöntem bilgisayarın, etkileşimli çalışmalarla öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanılması esasına dayanır. Burada öğretmen, öğrenci çalışmalarını gözler ve keşfetme sürecinde onları yönlendirir. Sınıfta, öğrenciler ne yaptıklarının farkında olmadan sık sık hata yapabilirler. Bilgisayar-öğrenci etkileşimi sürecinde öğretmen rehberliği, öğrencilerin hatalarını düzeltmelerini kolaylaştırır. Böyle bir ortamda öğrencilerin uygulama ve deneyimleri keşfetmeye dayalı becerilerini geliştirir. Genel olarak keşfetme etkinlikleri, öğretmen rehberliğinde yapılmalıdır. ***Öğretmen, öğrenmeyi kolaylaştıracak etkin materyaller hazırlamalıdır. Hazırlanan materyaller; bilgisayar donanımlı bir ortamda öğrencinin kendi matematiksel bilgisini inşa etmesine olanak sunmalıdır. Onlara hazır bilgiyi doğrudan sunmamalıdır.***

Öğretmenler, öğrencilerinin kendi matematiksel bilgilerini kurabilecekleri bilgisayar donanımlı öğrenme ortamlarının tasarlanmasında ***bilgisayar cebir sistemleri ve dinamik***

matematik (veya geometri) programlarının etkileşimli yapılarından yararlanmalıdırlar. Bu yazılımlarla öğrenciler bir yandan öğretmenin hazırladığı bilgisayar destekli etkinlikleri tamamlarken diğer yandan da bu etkinlikler altında yatan matematiksel anlamları bulup keşfedebilirler. Örneğin bir dinamik matematik yazılımı ile tasarlanmış olan aşağıdaki etkinlikte öğrenci “A noktasını eğrinin üzerinde hareket ettirerek teğetin eğimini” gözlemleyecektir.



Öğretmenin daha önceden hazırlamış olduğu bu yapı içerisinde çok sayıda gözlem yapma fırsatına sahip olacak olan öğrenci, öğretmenin de gerekli rehberliği ile fonksiyonun artan olduğu aralıklarda eğiminin, dolayısıyla o aralıktaki türevin aldığı değerlerin pozitif olduğunu; fonksiyonun azalan olduğu aralıklarda eğiminin, dolayısıyla o aralıktaki türevin aldığı değerlerin negatif olduğunu keşfedecektir. Ardından keşfettiği bu matematiksel ilişkiyi matematik dilini kullanarak ifade edecek ve doğrulama yoluna gidecektir. **Böylece matematik sınıfları öğrencilerin matematiksel ilişkileri araştıracakları birer laboratuara dönüşebilecektir.**

7. MATEMATİK ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Bu programın başarı ile uygulanmasında birtakım stratejiler dikkate alınmalıdır. Temelde öğrenciyi öğrenme sürecinin merkezine koyan bu programda öğrencinin etkinliklere etkin katılımı, sahip olduğu ön bilgi, beceri ve deneyimlerin yeni öğrenilecek konularla ilişkilendirilmesi esas alınır. Bir başka ifade ile öğrencinin kendi matematiksel anlamını inşa etmesini sağlayacak öğrenme-öğretme ortamlarının tasarlanması hedeflenir. Bu amaçla yapılacak bireysel etkinlikler, grup çalışmaları ve sınıf içi tartışmaların da etkisiyle öğrencilerin bilgileri kendilerinin yapılandırmasına fırsat verilmelidir. **Böyle ortamların**

yapılandırılmasında öğretmene önemli sorumluluklar düşmektedir. Aşağıda böyle bir ortamın inşasında dikkat edilecek temel ilkeler verilmiştir:

Öğretim Somut Deneyimlerle Başlamalıdır

Matematik öğrenme sürecine öğrencilerin çevrelerindeki örneklerle, matematik tarihinde karşılaşılan bazı durumlarla veya bazı özel durumların incelenmesiyle başlanması öğrencilere, soyut matematiksel ilişkilere ulaşmada yardımcı olacaktır. Matematik öğretiminde yalnız somut deneyimlerle sürece başlamak öğrenci başarısını sağlamak için tek başına yeterli değildir. Öğretmen, dersini planlarken seçeceği etkinliklerin somut modele ve amaca uygunluğuna, güdeleyici olmasına ve akıl yürütme becerilerini kullanmaya uygun olmasına dikkat etmelidir.

Anlamlı Öğrenme Amaçlanmalıdır

Öğrencilerin, bilgileri yalnızca hatırlamaları ve tanımaları değil; öğrendiklerinin arkasında yatan anlamı kavramaları hedeflenmelidir. Öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri, bilgiyi farklı ortamlarda uygulayabilmeleri, kavramlar arası ilişkiyi kurabilmeleri ve bilgiyi çeşitli temsil biçimlerine dönüştürebilmeleriyle yakından ilgilidir. Öğretimde bu becerilerin gelişmesine özel bir önem verilmelidir.

Matematik Bilgileriyle İletişim Kurmalıdır

Öğrenmede, iletişimin önemli bir rolü vardır. İletişim kurmak, öğrencilerin bildiklerini yeniden gözden geçirmeye, toparlamaya ve yapılandırmaya yöneltecektir. İletişim, bir rapor veya ulaşılan bir sonucun hazırlanıp sınıfta sunulması, bir matematik probleminin kurulması, bir problemin çözümünün anlatılması gibi farklı biçimlerde olabilir. İletişim, öğrencilerin öğretmen tarafından daha iyi değerlendirilmesine de yardımcı olacaktır.

İlişkilendirme Önemsenmelidir

Matematik bilgilerinin, gerçek hayatla, diğer derslerle ve eski öğrenilenler ile ilişkilendirilmesine de önem verilmelidir. Günlük hayatta, pek çok durumda çeşitli zorluk derecelerinde, matematiğe ait problemler karşımıza çıkmakta ve matematik birçok meslek dalında kullanılmaktadır. Bu nedenle problemler, öğrencilerin matematiğin günlük hayattaki kullanımını açık biçimde görmelerine yardımcı olacak şekilde seçilmelidir. Öğrenciler, matematiğin diğer derslerde de kullanılabildiğini gördüklerinde, kazanımları daha anlamlı olacaktır.

Öğrenci Motivasyonu Dikkate Alınmalıdır

Öğrencilerin matematik dersinde istekli olmaları, motivasyonları ile ilgilidir. Öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını yükseltmek için öğretmenin alabileceği çeşitli önlemler vardır. Matematiğin tarih içerisindeki gelişiminden öğrencileri haberdar etmek, matematiğin insanlık tarihinde oynadığı rolden, işlenecek olan konunun, matematiğin diğer derslerle olan ilişkisinden bahsetmek öğrencilerin matematik dersine karşı motivasyonunu yükseltecektir. Her şeyden önce öğrencilerin matematiği anlamlı öğrenmeleri, onların derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyecektir. Öğrencilere verilecek ödevler, sınıf

etkinlikleri ve benzeri çalışmaların öğrenci için anlamlı olması, bu açıdan oldukça önemlidir. Öte yandan bütün öğrenciler aynı biçimde motive edilemezler. Bazı öğrenciler başarı ile motive olurken bazıları bulmacalar, ilginç problemler ve benzeri etkinliklere daha çok ilgi duyabilirler. Kimi öğrenciler ise öğrendiklerini uygulama şansı yakaladığı zaman derse daha çok ilgi duyar. Sonuç olarak öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak matematiği öğrenmeye yönelik motivasyonlarının olumlu yönde geliştirilmesine önem verilmelidir.

Teknoloji Etkin Kullanılmalıdır

Günümüzde teknoloji büyük bir hızla gelişmekte ve anlamlı matematik öğretimi için yeni fırsatlar oluşturmaktadır. Bilgisayar teknolojisinin sürekli gelişmesi sonucunda; sınıf ortamında kullanılabilecek yazılımlarının hem niteliği hem de niceliği artmakta, alternatifler sürekli çoğalmaktadır. Öğrencilerin anlamlı öğrenme deneyimleri yer yer teknoloji ile desteklenmelidir. Hesap makineleri de matematik öğretiminde yararlanılabilecek bir diğer önemli araçtır. Hesap makineleri sayesinde, öğrenciler daha gerçekçi matematik problemleri üzerinde çalışabilecek, uzun işlemlerden kazanacakları zamanı akıl yürütmede ve yaratıcı düşünmede değerlendirebileceklerdir. Hesap makineleri, öğrencilerin bütün hesaplamalarda başvurdukları bir araç olmamalıdır. Öğrencilerin, hesap makinesini yerinde kullanmayı öğrenmesine önem verilmelidir.

Grup çalışmaları önemsenmelidir

Öğrencilerin bilgilerini yapılandırma sürecinde sosyal etkileşim önemli bir bileşendir. Bu nedenle sınıflarda zaman zaman grup çalışmalarına önem verilmelidir. Grup çalışmaları, öğrenme ortamında öğrencilerin sahip oldukları farklı bilgi, beceri ve yetenekleri öğrenme için gerekli olan sosyal etkileşimin gerçekleştirilmesi ve bu potansiyelin gerçekleştirilmesi için önemli fırsatlar sunmaktadır. Sınıflar farklı yeteneğe, kültüre ve bilgi birikimine sahip öğrenciler barındırması nedeniyle grup çalışması için iyi bir potansiyele sahiptir. Grup çalışmaları, öğrencilerin soru sordukları, fikirlerini tartıştıkları, hata yaptıkları, dinlemeyi öğrendikleri, yapıcı eleştiriler yaptıkları dolayısıyla matematiksel bilgilerini oluşturdukları bir ortam sağlaması nedeniyle matematik öğrenmede önemli bir yere sahiptir. Grup çalışmaları yoluyla öğrencilere kendi kavramları hakkında konuşma, kendi stratejilerini kurma, varsayımda bulunma ve matematiksel bilgilerini tartışma fırsatı sağlanır.

Tüm bunlarla birlikte matematik öğrenme ortamları yapılandırılırken aşağıdaki hususlara da dikkat edilmelidir:

- Öğrenciler, özgür ve girişken olabilmeleri için teşvik edilmeli ve cesaretlendirilmelidir.
- Öğretmen, öğrencilere açık uçlu sorular sormalı ve cevapları beklemelidir.
- Öğrenciler, yüksek seviyede düşünmeye teşvik edilmeli ve diğer arkadaşlarıyla diyalog kurma fırsatı verilmelidir.
- Öğrencilerin hipotez kurmada deneyim kazanabilmeleri için, kendi aralarında tartışabilecekleri uygun ortamlar hazırlanmalıdır.
- Öğrencilerin matematiksel bilgiyi yapılandırma süreçleri çoklu gösterimler ve materyallerle desteklenmelidir.
- Etkinlikler sırasında bilginin yapılandırılması yanında yeni durumlara transfer etme ve sentez yapma da önemsenmelidir.
- Etkinlikler sırasında öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri, algı ve güdüler, bireysel özellikleri dikkate alınmalıdır.

- Öğrenme ve öğretme sürecinde, öğrenciler arasında yarışma ve rekabet gibi paylaşma ruhuna uygun olmayan bir anlayış yerine; işbirliği ve dayanışma gibi olumlu anlayışlar benimsenmelidir. Sınıfta demokratik bir öğrenme ortamı sağlanmalı ve öğrenciye kendini ifade edebileceği rahat bir ortam sunulmalıdır.
- Etkinlikler boyunca öğrenciye sunulacak olan destek, doğrudan hazır bilgiyi sunan, doğruyu veya yanlış empoze etmeye çalışan bir anlayışla değil, ipuçları veya öğrenciyi düşünmeye yönlendirecek ifadeler şeklinde olmalıdır.
- Öğrenme ve öğretme stratejileri seçilirken öğrencilerin ön bilgileri, okulun kaynakları, programda konuya ayrılan süre dikkate alınmalıdır.
- Öğrenme ve öğretme sürecinde öğrencinin zihinsel ve bedensel faaliyetleri merkeze alınmalı ve öğrenme-öğretme süreci bu esas etrafında şekillendirilmelidir.

7.1. Konuların Öğretiminde İzlenecek Aşamalar

Bu öğretim programı temelde öğrencinin kendi bilgisini yapılandırması üzerine inşa edilmiştir. Bu amaca ulaşmak için öğretmenler tarafından derslerde farklı öğretim yöntem ve stratejileri kullanılabilir. Bununla birlikte öğretmenler derslerini planlar ve uygularken aşağıdaki modele uygun tasarımlar yapmaları öğrencilerin zengin matematiksel anlamalar geliştirmelerinde onlara yardım edecektir.

- Giriş / Merak Uyandırma
- Keşfetme
- Açıklama
- Derinleşme
- Değerlendirme

Giriş/Merak Uyandırma: Öğrencinin işlenecek olan konuya karşı merakını ve ilgisini çekmeyi, öğrenciyi yeni öğrenilecek konuya hazırlayan aşamadır. Bu aşamada öğretmen konunun tarihsel ve kültürel boyutlarından, diğer disiplinlerdeki uygulamalarından öğrencilerini haberdar edebilir. Bu aşamanın bir diğer boyutu da öğrencilerin ön bilgilerinin açığa çıkarılmasıdır. Bu hem öğrencilerin ilerleyen konuyu daha önce öğrendiği konularda ona yardımcı olacak hem de öğretmenin de dersini öğrencilerinin hazır bulunuşluklarına göre işlemesine katkı sağlayacaktır. Bu amaçla ders öncesinde öğrencilerin mevcut bilgilerini yoklayan kısa cevaplı sorular kullanmak ya da kısa süreli etkinlikler yapmak etkili olabilir. Ayrıca öğrencileri bilişsel dengesizliğe sürükleyecek sorularda onları yeni konuya hazır hale getirecektir. Öğretmen bu aşamada öğrencilerin yeni konu için gerekli olan ön öğrenmelerle ilişki kurabilecekleri durumlar oluşturmalıdır.

Keşfetme: Bu aşamada öğrencilere üzerinde inceleme ve araştırma yapabilecekleri bir etkinlik sunulur. Ancak öğrencilere sunulan etkinlik onlara doğrudan hazır bilgiyi sunan ya da öğrendikleri bir konu ile ilgili soruları içeren bir tarzda olmamalıdır. Öğrenciler etkinlik sonunda kendi çalışmaları sonucunda bir matematiksel örüntü veya ilişkiye ulaşmalıdırlar. Bu aşamada öğretmen sınıfta rehber rolü oynayarak öğrencilerine soracağı sorular ve yapacağı yönlendirmelerle matematiksel ilişkiye ulaşmalarında onlara yardımcı olmalıdır. Bu süreçte öğretmen öğrencilerinin ulaştığı sonuçlar hakkında doğru/yanlış gibi hüküm verici bir

yaklaşımdan kaçınılmalıdır. Bu aşamanın grup çalışmalar şeklinde yapılması da öğrencilerin hem bilişsel hem de sosyal yönden gelişmelerine katkıda bulunacaktır.

Açıklama: Bir önceki aşamada öğrenciler tarafından araştırılan, incelenen ve keşfedilen kavramlar bu aşamada önce sınıf tartışması, sonra da öğretmenin açıklamaları ile açık ve anlaşılır bir hal alır. Bu aşamada öğretmen hazır bilgiyi doğrudan öğrencilerine sunmamalı, bir önceki aşamada yapılan bireysel veya grup etkinlikleri sürecinde öğrencilerin ulaştıkları sonuçları ve deneyimlerini sınıf arkadaşları ile paylaşmalarını isteyip bir sınıf tartışması yaptırdıktan sonra ulaşılan matematiksel kavramları açıklama yoluna gitmelidir. Öğretmen ve öğrencilerin ortak bir matematik dili geliştirebilmeleri için bu aşama son derece önemlidir. Öğrencilerden olası çözümlerini ya da ulaştıkları sonuçları sınıf arkadaşlarına açıklamaları istenir. Öğretmen sınıftaki diğer öğrencileri açıklama yapan arkadaşlarına eleştirel sorular sorma konusunda cesaretlendirmelidir. Öğretmen açıklama yapan öğrencilerden ulaştıkları sonuçları nedenleriyle birlikte açıklamalarını ister. Bu aşamada öğretmenin en önemli rolü öğrencilerin açıklamalarına bağlı kalarak söz konusu tanımları, açıklamaları ve kavramları açık ve seçik bir şekilde tüm sınıf için toplamaktır.

Derinleşme: Bu aşama öğrencilerin konuya ilişkin anlamalarını ilerlettikleri aşamadır. Öğretmen alternatif sorularla ulaşılan sonucun diğer matematiksel sonuçlarla ilişkilerini kurdurmaya, ulaşılan sonuca ilişkin öğrencilerinin genellemeler yapmalarına, ulaşılan ilişkinin geçerli olmadığı özel durumların irdelemelerine olanak sağlamalıdır. Özellikle karşıt örneklerle ulaşılan sonucun sınırları belirlenmeye çalışılır. Örneğin, öğrenciler önceki aşamalarda kendi deneyimleri sonucunda “bir nokta fonksiyonun yerel ekstremum noktası ise o noktada fonksiyonun türevi sıfırdır.” sonucuna ulaşmış olsunlar. Bu aşamada öğretmen ulaşılan bu sonucun tersinin de doğru olup olmadığını öğrencileriyle özel örnekler üzerinden giderek tartışır. Bu aşama özellikle öğrencilerin kavram yanlışlarına düşmelerini engelleyecek özel durumlar üzerine inşa edilebilir.

Değerlendirme: Öğrencilerin kavramlar, beceriler, süreçler ve uygulamalar hakkındaki performansının ve anlamalarının ölçülüp değerlendirildiği çalışmalardır. Öğretmen bu aşamadan elde ettiği dönütleri kullanarak kendi öğretme sürecini yeniden yapılandırabileceği gibi öğrencilerine eksikleri konusunda da dönütler verme fırsatı yakalar. Öğretmenden bu aşamada çoklu ölçme-değerlendirme yaklaşımları kullanması beklenmektedir. Bu aşamada yapılan değerlendirme faaliyetlerinin bir diğer yönü de öğrencilerin kendi kendilerini ve arkadaşlarının etkinlikteki performansını değerlendirmesidir.

7.2. Matematik Programı Öğrenme Kazanımları

- Öğrenme kazanımları, bir öğrenme sürecinin tamamlanmasının ardından öğrencinin neleri bileceğinin, neleri kavrayacağını ve neleri yapabileceğinin açık, gözlenebilir ve ölçülebilir biçimde tanımlanma şeklidir.
- Öğrenme kazanımı, ders içeriği ya da öğretmenin ne yapmak istediğini belirten ifadeler değildir. Öğrenme kazanımlarının belirlenmesinin en önemli yararı, öğrencinin neyi öğrenmesi gerektiği ve öğrendiği şeyi nasıl uygulamaya taşıyacağı konusunda net ifadeler sunmasıdır.

Kazanım ifadeleri aynı zamanda öğrenme-öğretme sürecinin yapılandırılmasına temel teşkil etmektedir. Bu nedenle kazanım ifadesinin içerdiği fiil; öğretmene süreci nasıl yöneteceğinin, nasıl bir öğrenme ortamı tasarlayacağını ipuçlarını içermektedir. Örneğin kazanım ifadesi öğrencilerin bir matematiksel ilişkiyi oluşturmaları istiyorsa, öğretmen yapılandıracağı sınıf ortamında ilişkilerin öğrenciler tarafından oluşturulmasını sağlayacak ipucu şeklinde bilgiler sunma, öğrencinin matematiksel ilişkiyi oluşturmaları sağlayacak etkinlikler tasarlama, açık uçlu sorularla öğrencileri ilişkiyi oluşturmaya yönlerecek bir tasarım yapma gibi rollere bürünmelidir. Kazanım ifadesi ile öğrencinin bir matematiksel ilişkiyi veya kavramı açıklaması isteniyorsa, öğretmen yapılandıracağı sınıf ortamı ile öğrencinin o matematiksel ilişkiyi sebepleri ile birlikte açıklamasını sağlayacak, kavramı örnekleriyle birlikte açıklamasına yardım edecek, yeni kavramı önceki kavramların üzerine inşa edecek bir ders tasarımına yönelmelidir.

Ders tasarımı sürecinde aktif olarak rol alacak olan öğretmen ders öncesinde kazanımı okuduğunda kendine şu soruyu yöneltmelidir: “Öğrenci ne yaparsa bu kazanımı elde etmiş olur?”. Örneğin kazanım ifadesi öğrencinin bir matematiksel ilişkiyi açıklamasını istiyorsa bu kazanıma göre tasarlanacak ders süreci sonunda öğrencinin bu matematiksel ilişkiyi söylemesi yeterli değildir. Öğrencinin bu ilişkiyi gerekçeleri ile birlikte açıklaması gerekir. Bu bağlamda düşünüldüğünde kazanımın ifadesi öğretmene ölçme-değerlendirme uygulamalarında da yol gösterici olacaktır. Örneğin kazanım ifadesi bir matematiksel ilişkinin uygulamasını içeriyorsa ders sonunda yapılacak ölçme-değerlendirme faaliyetleri de bu ilişkiye yönelik uygulama türünden soruları içermelidir. Ancak kazanım ifadesi öğrencinin bir matematiksel ilişkiyi oluşturmaları üzerine inşa edilmişse ders sonunda yapılacak olan ölçme-değerlendirme faaliyetlerinde öğrenciden ilgili ilişkiyi söylemesi değil, oluşturmaları istenmelidir.

Öğretim programında kazanımların edindirilmesine yönelik etkinlik ipuçları verilmiştir. Bulunulan çevre ve olanaklara göre bu ipuçlarından yararlanılarak etkinlik örnekleri oluşturulabilir. Yapılacak etkinliğin özelliğine göre önceden gerekli hazırlıklar yapılmalıdır.

7.3. Etkinliklerin Tasarlanma Sürecinde Dikkat Edilecek Hususlar

- Öğretim programı, matematiksel bilginin öğretmenden öğrenciye doğrudan aktarılması yerine öğrenci tarafından inşa edilmesini esas almaktadır. Bu nedenle hazırlanan etkinlikler hazır bilgileri öğrenciye aktarır nitelikte olmamalıdır.
- Etkinlikler sonunda öğrenilmesi istenilen özellikler, ilişkiler ve kavramlar araştırmaya ve keşfetmeye yönelik açık uçlu sorular yardımıyla etkinlikler içerisine gizlenmelidir.
- Etkinliklerin senaryoları bireysel ve grup çalışmaları göz önüne alınarak hazırlanmalıdır.
- Etkinlikler öğrenciye aşağıdaki bilişsel süreçleri sağlamalıdır:
 - Matematiksel ifadeler kullanma ve model kurma
 - Mantıksal çıkarımlarda bulunma

- Matematiksel sembolleri kullanma ve soyutlama
- Öğrenmenin ön koşullarından birisi de meraktır. Etkinlikler merak uyandıracak nitelikte olmalıdır. Bu nedenle öğrenilmesi istenen özellikler, ilişkiler ve kavramlar ilgi çekici bir yaklaşımla sistemli ve planlı bir şekilde etkinliklere yansıtılmalıdır.
- Bu nedenle, kazanımlar için uygun ve öğrenciler için üst düzey becerilerin geliştirilmesine yönelik etkinlikler hazırlanarak geliştirilmelidir.
- Kazanımlara ulaşma, gelişimsel süreci kapsadığından, karmaşık özellik taşır. Bu bağlamda kazanımlara uygun geliştirilecek dinamik etkinlikler kazanımlara ulaşma sürecini kolaylaştırılabilir.

Örneğin, “Bir bağıntıyı açıkla, şema ile gösterir ve bağıntının grafiğini çizer.” kazanımı için öğretmen öğrenme-öğretme sürecinin başında hemen kazanım işlemlerinin algoritmasını öğrencilere aktarması ve öğrencilerin bu algoritmayı çeşitli farklı bağıntılar için uygulamasıdır. Burada en büyük hata, kazanımın algoritmik işlem becerisi olarak yorumlanmasıdır. Sonuçta kazanım ifadesindeki bilgi, öğrenme çıktısı olarak gündeme gelecek, öğrenciler de ilgili bilginin öğretmenler tarafından doğrudan kendilerine aktarılıp aktarılmadığına bakarak “ilişki kurma” sürecine odaklanmayacaktır. Burada ısrarla vurgulanması gereken süreç, becerilerin geliştirilmesi olmalıdır. Bunun için öğrenme-öğretme sürecinde etkinlikler bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine yönelik yönetilmelidir. Matematik dersinde verilen kazanımlara göre önerilen etkinlikler, matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri öğrenciye kurdurulabilecek şekilde yönetilmelidir.

Doğru olan, verilen kazanım için *günlük yaşamdan ya da diğer öğrenme alanları ile ilgili* bir problem sınıf ortamına etkinlik olarak getirilebilir ya da bunun için öğretmen tarafından farklı etkinler önerilebilir. Sınıf ortamında uygulanacak etkinliklerle ilgili kazanımın vurgulamaya çalıştığı becerilerin geliştirilebilmesi için, önce sınıfta tartışma açılır ve sonra ilgili süreç, matematiksel dilde öğrencilerle birlikte ifade edilebilir. Böylece kazanımın vurgulamaya çalıştığı becerilerin geliştirilme olasılığını arttırmış olacaktır.

Örneğin, “Bağıntı ile fonksiyon arasındaki ilişkiyi açıkla.” kazanımı için, bağıntı ile fonksiyon arasındaki ilişkinin kurulabilmesini kolaylaştıracak biçimde bir etkinlik hazırlanması önerilebilir.

7.4. Öğrenme Öğretme Sürecinde Etkinliklerin Yönetimi

Etkinliklerde öğrencinin rolü, matematiği keşfetmesi ve muhakeme yaparak sonuca kendisinin ulaşarak kavramı inşa etmesidir.

Bu süreçte **matematiksel modelleme**, hayatın her alanındaki problemlerin doğasındaki ilişkileri çok daha kolay görebilmemizi, onları keşfedip aralarındaki ilişkileri, matematik terimleriyle ifade edebilmemizi, sınıflandırabilmemizi, genelleyeabilmemizi ve sonuç çıkarabilmemizi kolaylaştıran dinamik bir yöntemdir.

Matematik öğretim programları, hızlı değişimlerin yaşandığı dünyamızda, öğrencilerimizin ihtiyaç duyacakları matematiksel bilgi, düşünme beceri ve tutumlarına dayalı yeteneklerini geliştirmelerini, öğrenme-öğretme sürecindeki kazanımlarını yaşamla ilişkilendirebilmelerini, günlük ve yaşamsal problemlerini çözebilmelerini, hedefler.

Matematik öğrenme süreci temel matematiksel kavramların kazanılmasından çok daha fazlasını içermektedir. **Matematiksel düşünme, problem çözme, ilişkilendirme, matematiği bir iletişim dili olarak kullanabilme ve modelleme becerileri** matematik öğrenme ve yapma süreçlerinin temel oluşturmaktadır.

Sınıf ortamında verilecek kazanımlar için önerilecek etkinliklerin öğrenme öğretme sürecinin yönetiminde öğretmenin, aşağıdaki yaklaşımları izlemesi, öğrencilerin kazanımlara ulaşma olasılığını kolaylaştıracaktır.

- Keşfetme, merak ve sorgulama,
- Deney ve gözlem yapma,
- Verileri sınıflandırma,
- Kavrama ulaşma,
- Yeni bilgileri mevcut bilgilerle ilişkilendirme,
- Matematiksel dilde ifade edebilme,
- Uygulama yapma,
- Farklı yollarda problemler çözme.

7.5. Öğrenme-Öğretme Sürecinin Tasarım ve Yönetim Algoritması

1. Başla;
2. Öğrenme alanı verilir;
3. Alt öğrenme alanı öğrenme alanı belirlenir;
4. Alt öğrenme alanı ile ilgili kazanım verilir;
5. Kazanım için kullanılabilecek model, araç ve gereçler için öneriler yapılır;
6. Etkinlik tabanlı öğrenme öğretme sürecinin yönetilir;
 - Süreçte öğrenciye, kazanıma hangi yöntem, model ya da araç ve gereçlerle ulaşabileceğini kolaylaştırmaya ve düşüncesini geliştirebilmesine yönelik katkı sağlayacak kritik sorular sorulur.
 - Bu süreçte öğrencilerin aktif katılımları sağlanmalı, etkinlikle ilgili materyaller üzerinde, İlişkiyi gözleme, sezinleme, keşfetme ve bulmaya yönelik yapacağı çalışmalar, öğrenciyi ancak matematiği **anlama düzeyine** taşır. Bu süreçteki kazanımlarla, öğrenci kuralı belli bir mantıksal çıkarım yapamaz.
 - Ancak, anlama düzeyindeki kazanımların matematiksel dil ile ifade edilmesi ile **öğrenme düzeyi** tamamlanmış olur. Böylece öğrenci, ilgili kazanıma ulaşma süreci tamamlanmış olur.
7. Kazanıma yönelik öğrenme düzeylerinin belirlenmesi için öğrenciye açık uçlu ölçme değerlendirme Soruları verilir;
8. Öğrencinin kazanıma ulaşmaya yönelik verdiği cevaplar yetersiz ise 5.basamağa dönülür ve öğrenci kazanım düzeylerine ulaşabilmesi için tekrar çalışmalarına devam eder;
9. Dur.

7.6. Öğrencilerin Kazanımlara Ulaşma Düzeylerinin Belirlenmesinin Önemi

Ölçme, matematiği öğrenme-öğretme sürecinde öğrencinin hem duyuşsal hem de bilişsel gelişim açısından nasıl geliştiğini ortaya çıkaran bir sürecin uygulanmasıdır. Ölçmede ilki üst düzey düşünme süreçlerinin, ikincisi ise sarmal yapı içinde düşünme sürecinin geliştirilmesi esasına dayanır. Bunun için farklı ölçme yaklaşımlarının izlenmesi verimliliği arttıracaktır.

Bu iki süreç öğrenci gelişiminin yıllar içinde kazanımlar bazında izlenmesini zorunlu kılmıştır. Bunun için:

- Öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeyleri, farklı modellerle ve farklı değerlendirmelerle irdelenmelidir. Kazanıma ulaştığı ya da ulaşamadığı kararı ve buna bağlı olarak öğrencilere verilen alıştırmalar sonucu, özellikle kazanıma ulaşamayan öğrencilerin gelişeceğini ve öğreneceğini düşünmek yalnızca ezbere dayalı bilgilerin kullanıldığı durumlar için geçerli olacaktır.
- Açık uçlu sorularla öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri değerlendirilebilir.
- Öğrencilerin beceri gelişim düzeyleri zaman sürecine dayalı olarak irdelenmelidir. Kazanımlar bazında öğrenci beceri gelişiminin izlenmesi, değerlendirme sürecini kolaylaştıracaktır.
- Tek soruyla, öğrencinin kazanıma ulaştığı ya da ulaşamadığı yargısında bulunmak son derece hatalı değerlendirme olur. Aynı şekilde, benzer soruların ya da etkinliklerin verilmesi uygun bir yaklaşım olmayacaktır. Özellikle testlerde kullanılan sorulara benzer sorular üzerinde alıştırmaya yapılması öğrencinin kavramsal gelişmeye katkısının olmadığı bilinmektedir.

7.7. Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nın Uygulanmasına ve Kitap Yazımına İlişkin Açıklama

• Ortaöğretim kurumları haftalık ders çizelgesinde 10,11 ve 12. sınıflar Matematik dersi 2 ve 4 saat olarak yer almaktadır. Matematik Dersi Öğretim Programı haftalık 4 saat esas alınarak hazırlanmıştır. Ancak 4 saatlik asıl program esas alınarak 2 saatlik derslerde uygulanacak yeni bir program oluşturulmuştur.

4 saatlik program esas alınarak yazılan ders kitapları aynı zamanda 2 saatlik programa göre uygulanacak matematik dersi için de kullanılacaktır. Buna yönelik olarak ders kitapları yazarları 2 saatlik ders programına yönelik işleniş kitaba farklı renk ve tonlarda yansıtacaklardır.

Öğretmenlerde ders kitabını kullanırken, haftalık ders saatini göz önünde bulundurarak programı uygulayacaklardır. Ders kitabının başında, öğrenciler için 4 saatlik öğretim programının hangi kısımlarının 2 saatlik öğretim programını içerdiğini belirten açıklamalara yer verilecektir.

• Bu programa göre hazırlanacak ders kitabının forma sayıları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

SINIFLAR	DERS KİTABI	
	Kitap Boyutu	Forma Sayısı
9.SINIF	19,5x27,5	13-16
10.SINIF	19,5x27,5	12-14
11.SINIF	19,5x27,5	13-16
12.SINIF	19,5x27,5	13-16

8. ÖĞRENME ALANLARI VE ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

Ders: Matematik

Sınıf: 9

Öğrenme Alanı: Mantık

Alt Öğrenme Alanı: Bileşik Önermeler

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme, iletişim kurma.

Kazanımlar: Koşullu önermeyi açıklar; koşullu önermenin karşıtını, tersini, karşıt tersini yazar ve doğruluk tablosu kullanarak denk olanları gösterir.

Totoloji ve çelişkiyi örneklerle açıklar.

Araç ve Gereçler

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

1. Meteorolojiden verilen bilgilere göre:

B_1 : Eğer hava sıcak ve nemli olursa yağmur yağacağı,

B_2 : Eğer hava sıcak ise havanın nemli olacağı,

B_3 : Bugün havanın nemli olduğu,

bilinmektedir.

a. Bu bilgilere dayanarak bugün yağmur yağıp yağmayacağının belirlenmesi istenir.

b. Yukarıda verilen cümleleri örtecek şekilde;

p : Hava sıcak,

q : Hava nemli,

r : Yağmur yağacak

önermelerini oluşturmaları istenir.

c. B_1, B_2 ve B_3 te verilen cümlelerin p, q ve r önermeleri cinsinden,

$B_1 : p \wedge q \Rightarrow r$

$B_2 : p \Rightarrow q$

$B_3 : q$

$B_4 : r$

biçiminde mantıksal modeli kurdurulur.

d. Yağmurun yağması (B_4 önermesinin doğru olması) için B_1, B_2 ve B_3 önermelerinin doğru olması gerektiği fark ettirilir.

Yağmurun yağması (B_4 önermesinin doğru olması) için B_1, B_2 ve B_3 cinsinden mantıksal modelinin,

$B_1 \wedge B_2 \wedge B_3 \Rightarrow B_4$

veya

$(p \wedge q \Rightarrow r) \wedge (p \Rightarrow q) \wedge q \Rightarrow r$

olduğu buldurulur.

Yukarıdaki ifadenin totoloji olduğu fark ettirilir.

e. B_4 önermesinin yani yağmurun yağmasının B_1, B_2 ve B_3 önermelerinin mantıksal sonucu olduğu vurgulanır.

2. Banka faizleri yükselip, gayrimenkul fiyatları düştüğünde insanların kendilerini mutsuz hissettiği, yapılan bir araştırma sonucunda tespit edilmiştir.

- a. Yukarıda verilen cümleleri örtecek şekilde;
 p : Banka faiz oranları yüksek,
 q : Gayrimenkul fiyatları düşecek,
 r : İnsanlar mutsuz
 önermelerini oluşturmaları istenir.
- b. Yukarıda verilen bilgiler ayrıntılı bir şekilde aşağıdaki gibi ifade ettirilir.
 B_1 : Banka faiz oranları yükselirse gayrimenkul fiyatları düşer.
 B_2 : Gayrimenkul fiyatları düşerse insanlar mutsuz olur.
 B_3 : Banka faizleri yüksektir.
 B_4 : İnsanlar mutsuzdur.
- c. B_1, B_2, B_3 ve B_4 te verilen cümlelerin p, q ve r önermeleri cinsinden,
 $B_1 : p \Rightarrow q$
 $B_2 : q \Rightarrow r$
 $B_3 : p$
 $B_4 : r$
 biçiminde mantıksal modeli kurdurulur.
- d. İnsanların mutsuz olması (B_4 önermesinin doğru olması) için B_1, B_2 ve B_3 önermelerinin doğru olması gerektiği fark ettirilir.
 İnsanların mutsuzluğu (B_4 önermesinin doğru olması) için B_1, B_2 ve B_3 cinsinden mantıksal modelinin,
 $B_1 \wedge B_2 \wedge B_3 \Rightarrow B_4$
 veya
 $[(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r) \wedge p] \Rightarrow r$
 olduğu buldurulur.
 Yukarıdaki ifadenin totoloji olduğu fark ettirilir.
- e. B_4 önermesinin yani insanların mutsuz olmasının B_1, B_2 ve B_3 önermelerinin mantıksal sonucu olduğu vurgulanır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. p : “Bugün hava nemlidir.”
 q : “Bugün sıcaklık yüksektir.”
 r : “Ayşe kendini mutlu hissediyor.”
 önermeleri verilmiş olsun. Bu durumda, “Nem ve sıcaklık yüksek olduğunda Ayşe kendini mutlu hissetmez.” cümlesini önermeler mantığında ifade ediniz. Kurduğunuz mantıksal modeli yorumlayınız.
2. “Eğer nem çok yüksek ise yağmur bugün öğleden sonra veya bu akşam yağacak.” Bu bilgiye göre yağmurun yağma koşulunu temsil edecek ifadeyi önermeler mantığında modelleyiniz.
3. “Dağa tırmanmak için cesaret ve eğitime gereksinim vardır.” cümlesinin önermeler mantığındaki ifadesini modelleyiniz.
4. “Eğer ülkemiz iyi bir kampanya yürütürse Avrupa Birliği’ne girecektir.” cümlesinin önermeler mantığındaki ifadesini modelleyiniz.

Ders: Matematik

Sınıf: 9

Öğrenme Alanı: Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Fonksiyon

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme, iletişim kurma.

Kazanımlar: Fonksiyonu şema ile göstererek fonksiyonun tanım, değer ve görüntü kümelerini belirtir.

Araç ve Gereçler

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Bir mahalle, mahallede bir sokak, sokakta evler ve evlerde çocuklar düşünün.

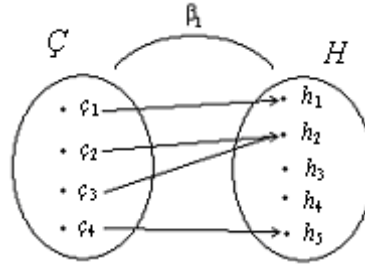
Koşul 1: Her çocuğun bir evi olacak.

Koşul 2: Bir çocuğun birden fazla evi olmayacak.

1. Bu koşulları gerçekleyen çocuklar ve evler kümelerini birbirine eşleyen bir bağıntı yazalım.

Çocukların kümesi : $\mathcal{C} = \{ \zeta_1, \zeta_2, \zeta_3, \zeta_4 \}$

Evlerin kümesi : $H = \{ h_1, h_2, h_3, h_4, h_5 \}$

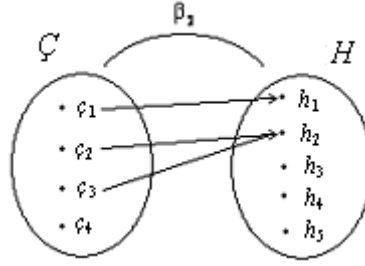


Şekil 1

Şekil 1’deki bağıntı için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- a. Her çocuğun bir evi var mı? Evi olan çocukların hangi evde oturduklarını yazınız.
- b. Birden fazla evi olan çocuk var mı? Varsa isimlerini yazınız.
- c. Evsiz çocuk var mı? Varsa isimlerini yazınız.
- d. Çocuğu olmayan ev var mı? Varsa isimlerini yazınız.

2. Yukarıdaki soruları Şekil 2’deki bağıntı için de yanıtlayınız.



Şekil 2

3. Şekil 2' deki bağıntının koşul 1 ve koşul 2 yi sağlayıp sağlamadığını inceleyiniz.
4. Koşul 1 ve koşul 2' yi gerçekleyen bağıntı bir fonksiyondur. Buna göre Şekil 1 ve Şekil 2' deki bağıntılardan hangisinin fonksiyon olduğunu belirleyiniz.
5. Yukarıdaki tanımdan yararlanarak bağıntı ve fonksiyon arasındaki ilişkiyi yazınız.
6. Koşul 1 ve koşul 2' yi sağlayan bağıntıdaki çocukların kümesi fonksiyonun tanım kümesi, evlerin kümesi görüntü kümesi ve sadece çocuğu olan evlerin kümesi ise değer kümesi olarak adlandırılır. Buna göre Şekil 1' deki fonksiyon olma koşullarını gerçekleyen bağıntı için aşağıdaki kümeleri yazınız.

Tanım kümesi =

Görüntü kümesi =

Değer kümesi =

7. Artık tüm bilgilerinizi kullanarak bir fonksiyon tanımı yazınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ve $B = \{-1, 0, 1, 4, 8, 9, 16, 25, 27\}$ kümeleri veriliyor. Buna göre aşağıdaki bağıntıların fonksiyon olup olmadığını inceleyiniz
 - a. $\beta_1 : A \rightarrow B, \beta_1 = \{(-3, 0), (-2, 4), (-1, 1), (4, 9)\}$
 - b. $\beta_2 : A \rightarrow B, \beta_2(x) = x^2$
 - c. $\beta_3 : A \rightarrow B, \beta_3(x) = x^3 + 1$
2. $A = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$, $f : A \rightarrow Z, f(x) = x^2 - 2$ olarak veriliyor. Buna göre $f(A)$ kümesini bulunuz.

Ders: Matematik

Sınıf: 9

Öğrenme Alanı: Cebir

Alt Öğrenme Alanı: İşlem

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme, iletişim kurma.

Kazanımlar: İkili işlemi ve ikili işlemin özelliklerini açıklar.

Araç ve Gereçler

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Sulu boya kutusunda beyaz, kırmızı, sarı, mavi ve siyah renklerde boyalarımız ve su vardır.

1. Bunların eşit oranlarda ikiye ikiye karıştırılmasıyla oluşan renkler tablodaki yerlerine yazdırılır (Karıştırma işlemi * ile gösterilmiştir.).

*	Beyaz	Kırmızı	Sarı	Mavi	Siyah	Su
Beyaz						
Kırmızı						
Sarı						
Mavi						
Siyah						
Su						

2. Bu renklerden herhangi ikisi karıştırıldığında ne gibi bir sonuç ortaya çıktığı yorumlatılır.
3. Bu renklerden herhangi biri su ile karıştırıldığında nasıl bir sonuç ortaya çıktığı yorumlatılır.

[!]: Bu etkinlikte amaç; öğrencilere işlem kavramını sezdirerek bir işlemin etkisiz elemanı hakkında fikir edinmelerini sağlamaktır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. $A = \{-1, 0, 1\}$ kümesi üzerinde tanımlı “.” (çarpma) işleminin tablosunu oluşturunuz.
 - a. A kümesi “.” işlemine göre kapalı mıdır?
 - b. “.” işleminin değişme ve birleşme özellikleri var mıdır?
 - c. “.” işleminin birim elemanını ve yutan elemanını bulunuz.
 - d. A kümesindeki elemanların “.” işlemine göre terslerini araştırınız.
2. Çift doğal sayılar kümesi üzerinde $x \circ y = x + y + 2$ işleminin kapalılık ve değişme özelliklerini inceleyiniz.

Ders: Matematik

Sınıf: 9

Öğrenme Alanı: Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Fonksiyonlarda İşlemler

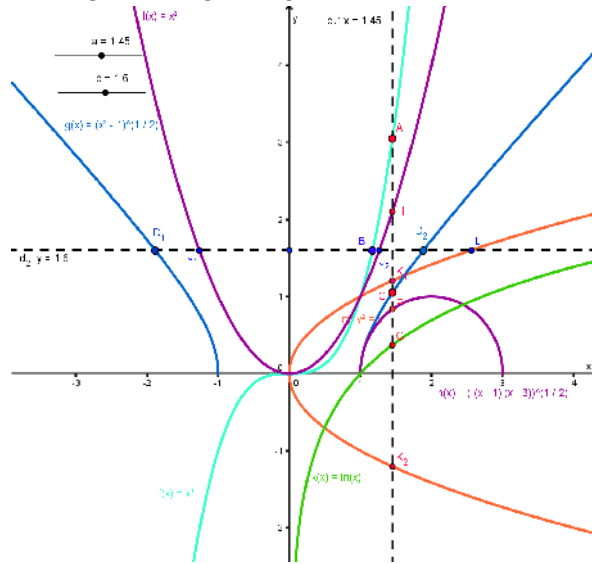
Beceriler: Modelleme, problem çözme.

Kazanımlar: Fonksiyon çeşitlerini açıklar.

Araç-Gereçler: Dinamik Matematik Yazılımı

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

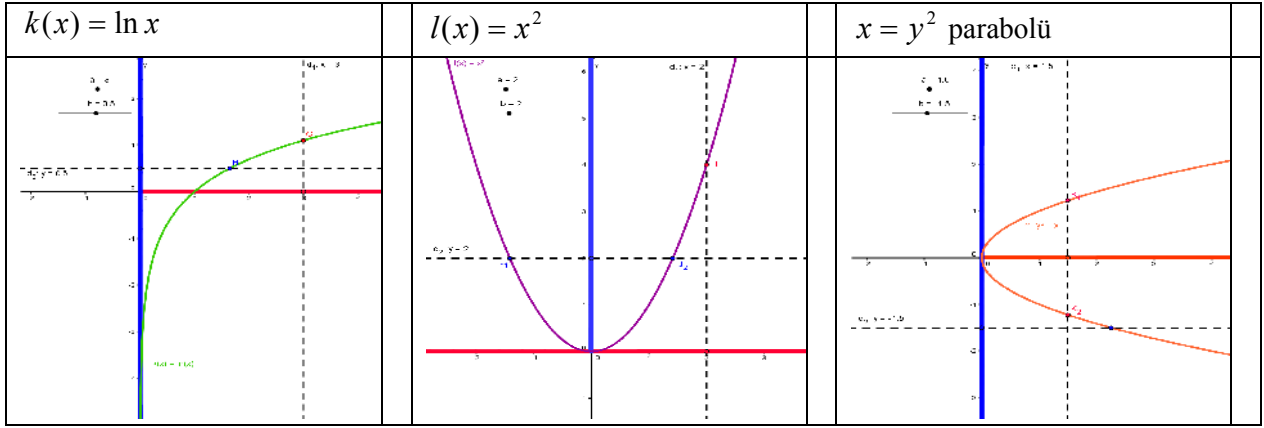
Bir dinamik matematik yazılımı ile $f(x) = x^3$, $g(x) = \sqrt{x^2 - 1}$, $h(x) = \sqrt{-x^2 + 4x - 3}$, $k(x) = \ln x$, $l(x) = x^2$ v.b. gibi fonksiyonların ve $x = y^2$ parabolünün grafiklerinin (a ve b herhangi gerçekte sayılar olmak üzere) koordinat eksenlerine paralel olan $d_1: x = a$ ve $d_2: y = b$ doğruları ile kesişimini gösteren grafik aşağıdaki gibi çizilir.



Şekil: Aynı dik koordinat düzlemi üzerinde verilen $f(x) = x^3$, $g(x) = \sqrt{x^2 - 1}$, $h(x) = \sqrt{-x^2 + 4x - 3}$, $k(x) = \ln x$, $l(x) = x^2$ ve $x = y^2$ eğrilerinin grafikleri.

Bu grafiklerin hangi a ve b gerçekte sayı değerleri için $d_1: x = a$ ve $d_2: y = b$ doğruları ile kesiştiği aşağıdaki şekillerde ayrı ayrı görülmektedir.

$f(x) = x^3$	$g(x) = \sqrt{x^2 - 1}$	$h(x) = \sqrt{-x^2 + 4x - 3}$	



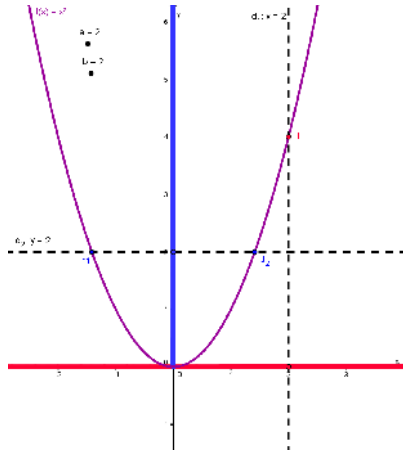
Bu çizimler yardımıyla aşağıdaki tablo doldurulur. Bu tabloda; R gerçel sayılar kümesini ve R^+ negatif olmayan gerçel sayılar kümesini göstermektedir.

	Grafik hangi a değerleri için $x=a$ doğrusu ile kesişmektedir? (Kesişim noktaları kaç tanedir?)	Grafik hangi b değerleri için $y=b$ doğrusu ile kesişmektedir? (Kesişim noktaları kaç tanedir?)	Bu grafik, x 'in bir fonksiyonunun grafiği olarak düşünülebilir mi? Neden?	Bu fonksiyonun tanım ve görüntü kümelerini belirleyiniz.	Bu fonksiyonun birebir midir? (Birebir olması için tanım kümesinde hangi kısıtlama yapılmalıdır?)	Bu fonksiyonun örten olması için değer kümesi nasıl seçilmelidir?
$f(x) = x^3$	$a \in R$ olmalıdır. Bir noktada kesişir.	$b \in R$ olmalıdır. Bir noktada kesişir.	Evet fonksiyondur.	Tanım Kümesi= R Görüntü Kümesi= R	Evet birebirdir.	Fonksiyonun örten olması için değer kümesi R olmalıdır.
$g(x) = \sqrt{x^2 - 1}$	$a \in R - (-1,1)$ olmalıdır. Bir noktada kesişir.	$b \in R^+$ olmalıdır. İki noktada kesişir.	Evet fonksiyondur.	Tanım Kümesi= $R - (-1,1)$ Görüntü Kümesi= R^+	Hayır, birebir değildir. Birebir olması tanım kümesi $[1, \infty)$ olarak seçilebilir.	Fonksiyonun örten olması için değer kümesi R^+ olmalıdır.
$h(x) = \sqrt{-x^2 + 4x - 3}$	$a \in [1,3]$ olmalıdır. Bir noktada kesişir.	$b \in [0,1]$ olmalıdır. İki noktada kesişir.	Evet fonksiyondur.	Tanım Kümesi= $[1,3]$ Görüntü Kümesi= $[0,1]$	Hayır, birebir değildir. Birebir olması tanım kümesi $[2,3]$ olarak seçilebilir.	Fonksiyonun örten olması için değer kümesi $[0,1]$ olmalıdır.
$k(x) = \ln x$	$a \in R^+$ olmalıdır. Bir noktada kesişir.	$b \in R$ olmalıdır. Bir noktada kesişir.	Evet fonksiyondur.	Tanım Kümesi= R^+ Görüntü Kümesi= R	Evet birebirdir.	Fonksiyonun örten olması için değer kümesi R olmalıdır.
$l(x) = x^2$	$a \in R$ olmalıdır. Bir noktada kesişir.	$b \in R^+$ olmalıdır. İki noktada kesişir.	Evet fonksiyondur.	Tanım Kümesi= R Görüntü Kümesi= R^+	Hayır, birebir değildir. Birebir olması tanım kümesi $[0, \infty)$ olarak seçilebilir.	Fonksiyonun örten olması için değer kümesi R^+ olmalıdır.
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
$x = y^2$	İki noktada kesişir.	R . Bir noktada kesişir.	Hayır. Fonksiyon değildir.	-	-	-

Yukarıdaki tablo doldurulurken aşağıdaki sorular üzerinde durulur.

1. Bir bağıntının fonksiyon olması ile bu bağıntının grafiğinin $x=a$ doğruları ile kesişimi (kesişim noktalarının sayısı) arasında bir ilişki var mıdır? Varsa bu ilişkiyi ifade ediniz.
2. Bir fonksiyonun grafiği ile $x=a$ doğrularının kesişip kesişmediği, fonksiyon hakkında hangi bilgiyi sağlar?
3. Bir fonksiyonun grafiği ile $y=b$ doğrularının kesişip kesişmediği ve kesişim noktalarının sayısı fonksiyon hakkında hangi bilgiyi sağlar?

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME



1. $y = x^2$ parabolünün grafiğini çizerek, $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2$; $g : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = x^2$; $h : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$, $h(x) = x^2$ ve $k : \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+$, $k(x) = x^2$ fonksiyonlarının birebir ve örtenliğini irdelleyiniz.
2. Yukarıda verilen fonksiyonların kuralları aynı olduğuna göre bu fonksiyonlar eşit midir?
3. Bir fonksiyonun örtenliği ile fonksiyonun görüntü ve değer kümeleri arasındaki ilişki nedir?

Ders: Matematik

Sınıf: 9

Öğrenme Alanı: Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Fonksiyonlarda İşlemler

Beceriler: Modelleme, problem çözme.

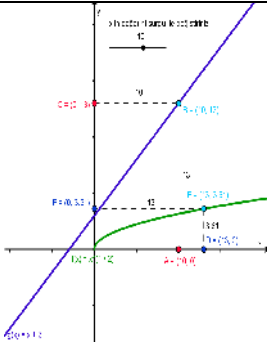
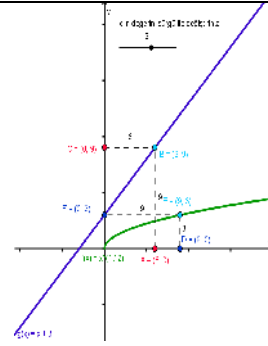
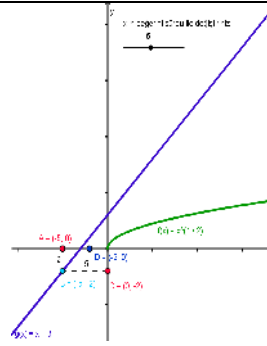
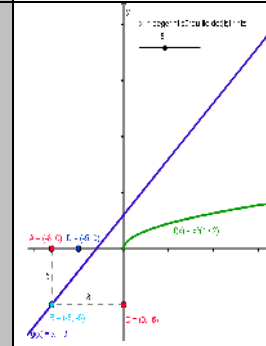
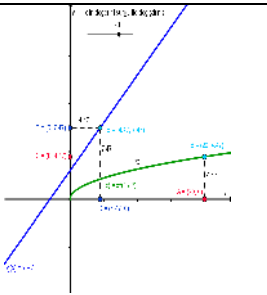
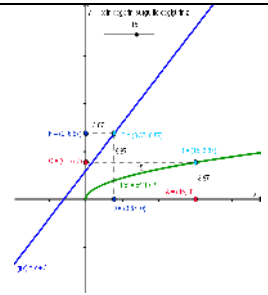
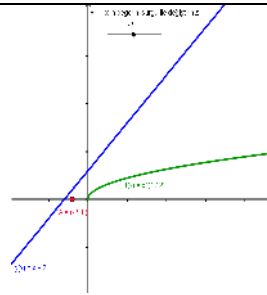
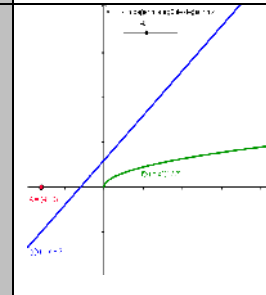
Kazanımlar: Bileşke fonksiyonu örneklerle açıklar, bileşke işleminin birleşme özelliğini göstererek birim elemanını belirtir.

Araç-Gereçler: Dinamik Matematik Yazılımı

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

$f(x)$ ve $g(x)$ herhangi iki fonksiyon olmak üzere; bir dinamik matematik yazılımıyla bu fonksiyonların grafikleri çizdirilir. Bu fonksiyonların tanım ve değer kümeleri belirlenerek; hangi x değerleri için, $(f \circ g)(x)$ değerlerinin belirlenebildiği ve benzer olarak hangi x değerleri için, $(g \circ f)(x)$ değerlerinin belirlenebildiği irdelenir.

Aşağıdaki tablo $f(x) = \sqrt{x}$ ve $g(x) = x + 3$ fonksiyonları için, x in farklı değerlerindeki oluşan durumları göstermektedir.

I.DURUM: $f(x) = \sqrt{x}$, $g(x) = x + 3$ fonksiyonları için $(f \circ g)(x)$			
$x = 10$ için $(f \circ g)(10) = 13$	$x = 6$ için $(f \circ g)(6) = 9$	$x = -5$ için $(f \circ g)(-5)$ tanımsız	$x = -8$ için $(f \circ g)(-8)$ tanımsız
			
II.DURUM: $f(x) = \sqrt{x}$, $g(x) = x + 3$ fonksiyonları için $(g \circ f)(x)$			
$x = 20$ için $(g \circ f)(20) = 7.47$	$x = 15$ için $(g \circ f)(15) = 6.87$	$x = -2$ için $(g \circ f)(-2)$ tanımsız	$x = -8$ için $(g \circ f)(-8)$ tanımsız
			

1. Yukarıda $(f \circ g)(x)$ için oluşan tanımsızlıklar ile $(g \circ f)(x)$ için oluşan tanımsızlıkların nedenlerini irdeleyiniz. $f(x)$ ve $g(x)$ herhangi iki fonksiyon olmak üzere; $(f \circ g)(x)$ değerlerinin tanımlı olması için hangi koşullar sağlanmalıdır?
2. $f(x)$ ve $g(x)$ herhangi iki fonksiyon olmak üzere; $(f \circ g)(x)$ in bir fonksiyon olması için f ve g nin tanım ve değer kümeleri arasındaki ilişki nasıl olmalıdır?
3. $(f \circ g)(x)$ bir fonksiyon ise bu fonksiyonun tanım ve değer kümeleri için ne söyleyebilirsiniz?

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. $f(x) = e^x$, $g(x) = \sin(x)$ ve $h(x) = x^3$ fonksiyonlarının grafiklerini bir dinamik matematik yazılımıyla çizdirerek, bu fonksiyonların tanım ve değer kümelerini belirleyiniz. Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	Fonksiyon mudur?	Tanım kümesini belirtiniz.	Değer kümesini belirtiniz
$f \circ g$			
$g \circ f$			
$f \circ h$			
$h \circ f$			
$g \circ h$			
$h \circ g$			

2. $f(x) = 2x + 3$ ve $g(x) = x - 5$ fonksiyonları veriliyor. Buna göre, $f \circ g$ ve $g \circ f$ fonksiyonlarını bulunuz.
3. $(f \circ g)(x) = 5x + 4$ ve $f(x) = x - 7$ olduğuna göre, g fonksiyonunu bulunuz.

Ders: Matematik

Sınıf: 9

Öğrenme Alanı: Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Üslü Sayılar

Beceriler: Akıl yürütme, modelleme, problem çözme.

Kazanımlar: Bir gerçak sayının pozitif tam kuvvetten kökünü ve üslü biçimini açıklayarak köklü sayılara ait özellikleri, üslü sayıların özelliklerinden yararlanarak gösterir ve köklü sayılarla ilgili uygulamalar yapar.

Araç ve Gereçler

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Bir öğrencinin 1024 tane yabancı kelime ezberlediğini ve her hafta hafızasındaki yabancı kelimelerin yarısını unuttuğunu kabul edelim. Buna göre öğrencinin n hafta sonra hatırlayabileceği kelime sayısı,

$$N = 1024 \left(\frac{1}{2} \right)^n$$

biçiminde modellenmiştir.

1. Öğrencinin aklında kalan kelimeleri haftalara göre gösteren aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Hafta (n)	0	1	2	3	4	5
Kelime Sayısı (N)	1024					

2. Öğrenci, kaç hafta sonra sadece 4 kelime hatırlayabilir?

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- $3^{x+1} = 5^{x+2}$ olduğuna göre, $\left(\frac{5}{3} \right)^{x+3}$ ün değerini bulunuz.
- $2^a = 3$ olduğuna göre, 8^{2a+1} in değerini bulunuz.
- $2^x = m$ ve $3^{-x} = n$ olduğuna göre, 108^x in değerini m ve n cinsinden bulunuz.
- $3^x = 125$ ve $5^y = 81$ olduğuna göre, $x.y$ nin değerini bulunuz.

Ders: Matematik

Sınıf: 9

Öğrenme Alanı: Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Gerçek Sayılar

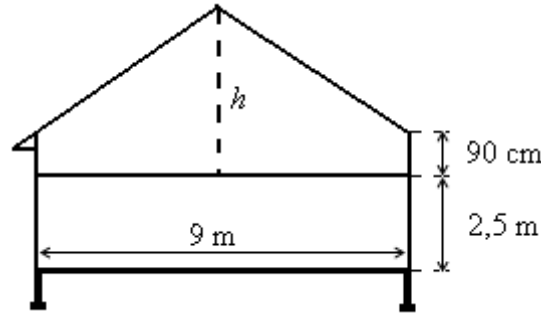
Beceriler: Akıl yürütme, modelleme, problem çözme.

Kazanımlar: Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini değişik sayı kümelerinde bulur.

Araç ve Gereçler

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Aşağıdaki şekilde, iki katlı bir bina tasarımının bir kesiti görülmektedir. Şekildeki h yüksekliği henüz belirlenmemiştir. İki katın kesit alanları aynı olacak şekilde h yüksekliğini bulmak istiyoruz. Bunun için bir matematiksel model oluşturunuz ve h yi bulunuz.



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Aşağıdaki denklemlerin çözüm kümelerini bulunuz.

a. $\frac{x+1}{2} = \frac{2x-3}{3}$

b. $\frac{1}{1 - \frac{1}{1 + \frac{1}{x}}} = 3$

2. Aşağıdaki eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulunuz.

a. $\frac{2x+3}{2} < 3 - \frac{x}{2}$

b. $2x-3 \leq x+1 < 2x+5$

Ders: Matematik

Sınıf: 10

Öğrenme Alanı: Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Polinomlar Kümesinde İşlemler

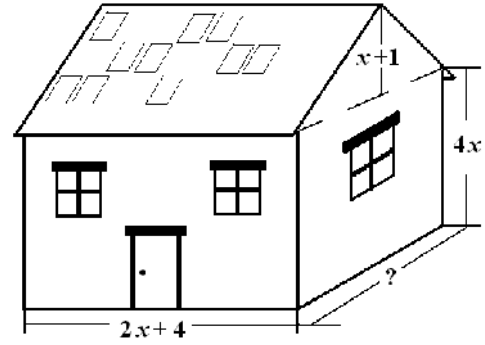
Beceriler: Akıl yürütme, ilişkilendirme, iletişim kurma, problem çözme.

Kazanımlar: Polinomlar kümesinde çarpma ve bölme işlemleri yaparak çarpma işleminin özelliklerini gösterir.

Araç ve Gereçler

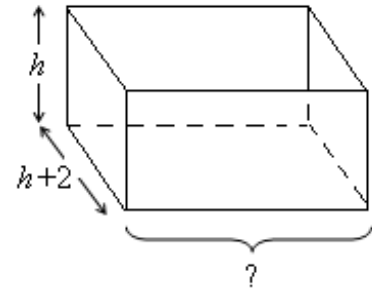
ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Şekildeki çocuklar için yapılmış oyun evinin toplam hacmi $9x^3 + 46x^2 + 59x + 6$ m³ olduğuna göre oyuncak evin verilmeyen boyutunu bulunuz.

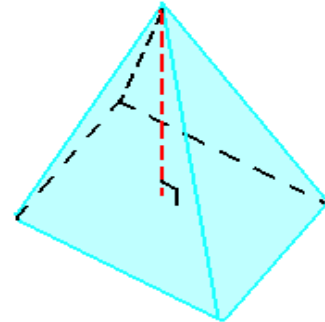


ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Şekildeki kargo kutusunun hacmi $h^3 + 5h^2 + 6h$ m³ tür. Kutunun yüksekliği h ve eni $h+2$ olduğuna göre kutunun uzunluğunu bulunuz.



2. Şekildeki kristal kare piramidin hacmi $3y^3 + 12y^2 + 12y$ cm³ tür. Kare piramidin yüksekliği y olduğuna göre taban kenarının uzunluğunu ifade eden polinomu bulunuz.



Ders: Matematik

Sınıf: 10

Öğrenme Alanı: Cebir

Alt Öğrenme Alanı: İkinci Dereceden Denklemler

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme.

Kazanımlar: İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin köklerini ve çözüm kümesini belirler.

Araç ve Gereçler

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Dikdörtgen şeklindeki bir kartonun köşelerinden kenar uzunluğu 2 cm olan kareler kesilerek üstü açık bir dikdörtgen prizma yapılacaktır.

1. Dikdörtgen şeklindeki kartonun kenar uzunlukları x ve y olmak üzere $x + y = 15$ cm olacak şekilde soruya uygun şekil çizdirilir.
2. Dikdörtgen prizmanın hacmini veren ifade yazdırılır.
3. Dikdörtgen prizmanın hacmi 24 cm^3 olacak şekilde hacmi veren denklem kurdurulur.
4. Bu denklemi ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklem şekline dönüştürmeleri istenir.
5. Çarpanlara ayırarak kökleri buldurulur.
6. Yukarıda bulunan köklerin çözüm kümesinin elemanı olup olmadığı yorumlatılır.

$$V = 2(x - 4)(y - 4) = 24 \text{ cm}^3$$

ifadesinde $x + y = 15$ eşitliği kullanılarak

$$2(x - 4)(11 - x) = 24$$

elde edilir. Denklem düzenlenirse,

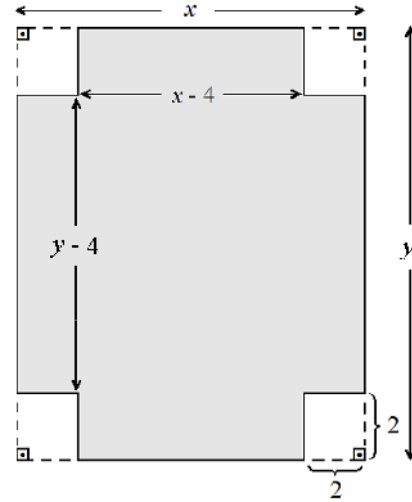
$$x^2 - 15x + 56 = 0$$

$$(x - 7)(x - 8) = 0$$

elde edilir. Buradan denklemin kökleri,

$$x_1 = 7 \text{ ve } x_2 = 8$$

olarak bulunur. Bu köklerin her ikisi de çözüm kümesinin elemanıdır.



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Televizyon ekranının büyüklüğü, ekranın köşegen uzunluğu ile ifade edilir. Eni, boyundan 14 cm fazla olan şekildeki 70 ekran televizyonun kenar uzunlukları ve eninin boyuna oranını bulunuz.

[!]: Piyasadaki televizyonların boyutlarının oranı, geleneksel televizyonlarda 4:3, geniş ekran televizyonlarda ise 16:9 şeklindedir.



Ders: Matematik

Sınıf: 11

Öğrenme Alanı: Olasılık ve İstatistik

Alt Öğrenme Alanı: Permütasyon

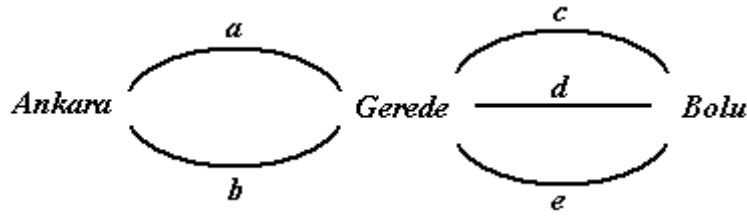
Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme, iletişim kurma.

Kazanımlar: Eşleme, toplama ve çarpma yoluyla sayma yöntemlerini açıklar.

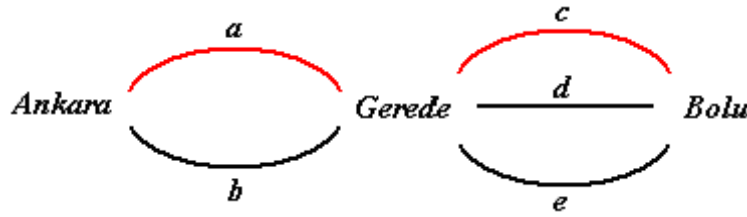
Araç ve Gereçler

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Alper, yaz tatilinde önce Gerede'deki dayısını ziyaret etmeyi, sonra Bolu'daki arkadaşının yanına gitmeyi planlıyor. Şemadaki yolları kullanarak Bolu'ya kaç farklı yoldan gidebileceği buldurulur.



1. Alper'in seçebileceği tüm farklı yolları aşağıdaki şema üzerinde çizerek göstermeleri ve bu yolları sıralı ikili biçiminde yazmaları istenir.



$(a,c), (a,d), \dots$

2. Bulunan yolların sayısıyla Ankara-Gerede ve Gerede-Bolu arasındaki yolların sayısı arasında ilişki kurmaları istenir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

$\{0,1,2,3,4,5\}$ kümesinin elemanlarını kullanarak,

1. 4 basamaklı kaç sayı yazılabilir?
2. 6 basamaklı rakamları farklı kaç sayı yazılabilir?
3. 3000 den büyük 4 basamaklı kaç sayı yazılabilir?
4. 3000 den büyük 4 basamaklı rakamları farklı kaç sayı yazılabilir?
5. 4000 den büyük 4 basamaklı kaç çift sayı yazılabilir?
6. 4000 den büyük 4 basamaklı rakamları farklı kaç çift sayı yazılabilir?

Ders: Matematik

Sınıf: 10

Öğrenme Alanı: Trigonometri

Alt Öğrenme Alanı: Trigonometrik Fonksiyonlar

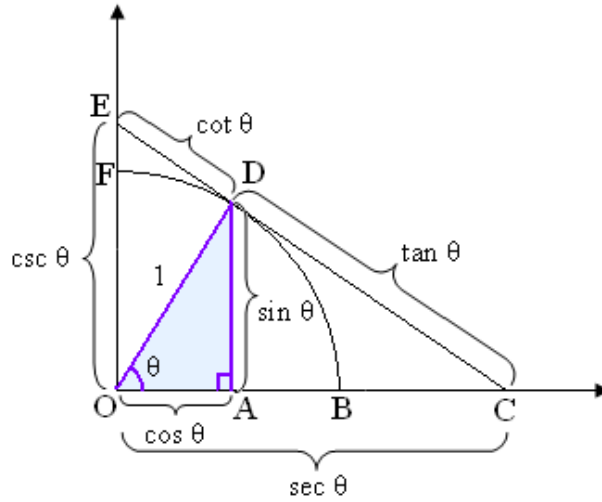
Beceriler: Akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme.

Kazanımlar: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.

Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranlarını belirtir.

Araç ve Gereçler

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ



Şekle göre O noktası, 1 birim yarıçaplı çemberin merkezi, $\angle AOD$ dar açısının ölçüsü θ ve çemberin D noktasındaki teğeti $[EC]$ dir. Buna göre,

1. Aşağıdakilerin neden doğru olduğu açıklatılır.

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| a. $\sin \theta = AD $ | c. $\tan \theta = DC $ | e. $\sec \theta = OC $ |
| b. $\cos \theta = OA $ | d. $\cot \theta = DE $ | f. $\csc \theta = OE $ |

2. θ dar açısının 90° ye yaklaştıkça aşağıdaki trigonometrik fonksiyonların alacakları değerler yorumlatılır.

- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. $\sin \theta$ | c. $\tan \theta$ | e. $\sec \theta$ |
| b. $\cos \theta$ | d. $\cot \theta$ | f. $\csc \theta$ |

3. θ dar açısının 0° ye yaklaştıkça aşağıdaki trigonometrik fonksiyonların alacakları değerler yorumlatılır.

- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| a. $\sin \theta$ | c. $\tan \theta$ | e. $\sec \theta$ |
| b. $\cos \theta$ | d. $\cot \theta$ | f. $\csc \theta$ |

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. $\frac{\sec^2 x - \tan^2 x}{\csc^2 x - \cot^2 x}$ ifadesinin en sade şeklini bulunuz.
2. $\sin x = \frac{3}{5}$ olduğuna göre, $\frac{1}{\cos^2 x} + \tan^2 x$ ifadesinin değerini bulunuz.
3. $x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ olmak üzere, $\cos 2x = \frac{4}{5}$ olduğuna göre, $\sin x + \frac{1}{\sec x}$ ifadesinin değerini bulunuz.

Ders: Matematik

Sınıf: 10

Öğrenme Alanı: Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Üstel Fonksiyon ve Logaritma fonksiyonu

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme, iletişim kurma.

Kazanımlar: Logaritma fonksiyonunun özelliklerini gösterir ve uygulamalar yapar.

Araç ve Gereçler: Hesap makinesi

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Su içinde asitler hidrojen iyonları, H^+ ve bazlar hidroksit iyonları, OH^- oluşturur. Bir asitle bir baz tepkimeye girdiğinde hidrojen ve hidroksit iyonları birleşerek birbirini nötralleştirir ve su ile tuz oluşturur.

Bir çözeltideki hidrojen iyonları ve hidroksit iyonları molar derişimi sırasıyla $[H^+]$ ve $[OH^-]$ ile gösterilir. (**Molar derişim** (molarite): Bir çözeltinin 1 litresinde çözünmüş

maddenin mol sayısıdır.
$$\text{Molarite} = \frac{\text{Mol say}}{\text{Hacim(lt)}} \quad \left(M = \frac{n}{v} \right)$$

$[H^+] > 10^{-7} \text{ M}$ ($[OH^-] < 10^{-7} \text{ M}$) ise çözelti asidiktir.

$[H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ M}$ ise çözelti nötraldir.

$[H^+] < 10^{-7} \text{ M}$ ($[OH^-] > 10^{-7} \text{ M}$) ise çözelti baziktir.

Bir ortamın asitliği ya da bazlığı, çözeltilerdeki $[H^+]$ ve $[OH^-]$ ile belirlenir. Bu değerler çok küçük sayılar olduğundan ortamın asitliğini veya bazlığını belirlemek için pH ve pOH ölçekleri geliştirilmiştir.

$$pH = \log \frac{1}{[H^+]} \quad \text{ve} \quad pOH = \log \frac{1}{[OH^-]}$$

Asit ve bazların kuvveti genellikle pH değeriyle ölçülür.

$pH < 7$ ise çözelti asidiktir.

$pH = 7$ ise çözelti nötraldir.

$pH > 7$ ise çözelti baziktir.

Bir sulu çözelti için,

$$pH + pOH = 14$$

eşitliği her zaman geçerlidir.

1. pH değeri 4,2 olan yağmur suyunun bir litresinde kaç mol hidrojen iyonunun olduğu buldurulur.

$$pH = \log \frac{1}{[H^+]}$$

$$4,2 = \log \frac{1}{[H^+]}$$

$$4,2 = \log [H^+]^{-1}$$

$$4,2 = -\log [H^+]$$

$$\log [H^+] = -4,2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4,2} \cong 0,000063 \text{ mol/l}$$

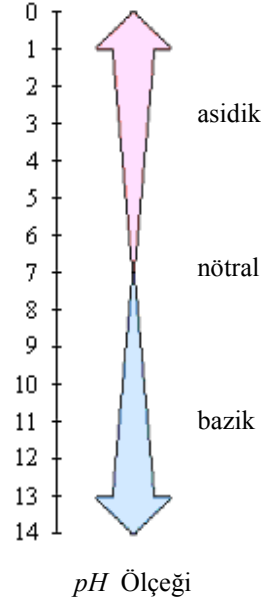
Bir litre yağmur suyunda 0,000063 mol hidrojen iyonu bulunur.

2. Hidrojen iyonu derişimi $3,2 \times 10^{-9} \text{ mol/l}$ olan deniz suyunun pH değeri buldurulur.

$$pH = \log \frac{1}{[H^+]} = \log \frac{1}{3,2 \times 10^{-9}} \cong 8,5$$

$[H^+]$	pH	$[OH^-]$	pOH
1	0	1.10^{-14}	14
1.10^{-1}	1	1.10^{-13}	13
1.10^{-2}	2	1.10^{-12}	12
1.10^{-3}	3	1.10^{-11}	11
1.10^{-4}	4	1.10^{-10}	10
1.10^{-5}	5	1.10^{-9}	9
1.10^{-6}	6	1.10^{-8}	8
1.10^{-7}	7	1.10^{-7}	7
1.10^{-8}	8	1.10^{-6}	6
1.10^{-9}	9	1.10^{-5}	5
1.10^{-10}	10	1.10^{-4}	4
1.10^{-11}	11	1.10^{-3}	3
1.10^{-12}	12	1.10^{-2}	2
1.10^{-13}	13	1.10^{-1}	1
1.10^{-14}	14	1	0

$[H^+]$, pH , $[OH^-]$ ve pOH arasındaki ilişki



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Sağlıklı hayat için bilinçli tüketiciler, yiyeceklerin asit düzeyleri ile yakından ilgilenirler. Bazı yiyeceklerin normalin üzerinde asit içerdiği bilinmektedir. Asit ölçümü pH ile yapılmaktadır.

Bazı ürünlerin pH düzeyleri aşağıdaki tablo ile verilmiştir.

Ürün	pH Düzeyi
Limonata	2,1
Lahana	3,5
Domates	4,2
Koyu kahve	5,0
Süt	6,4
Doğal su	7,0
Yumurta	7,8
Magnezyumlu süt	10,0

1. Koyu kahvenin, doğal sudan kaç kat asidik olduğunu bulunuz.
2. Limonatanın hidrojen iyonu derişimini bulunuz.
3. Yumurtanın hidroksit iyonu derişimini bulunuz.

Ders: Matematik

Sınıf: 11

Öğrenme Alanı: Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Karmaşık Sayıların Kutupsal Gösterimi

Beceriler: Modelleme, akıl yürütme, iletişim

Kazanımlar: Bir noktanın kartezyen koordinatları ile kutupsal koordinatları arasındaki bağıntıları bulur, Standart biçimde verilen bir karmaşık sayının kutupsal koordinatlarını belirler ve karmaşık düzlemde gösterir.

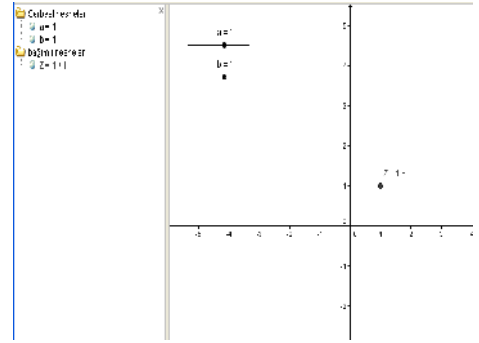
Araç-Gereçler: Dinamik Matematik Yazılımı

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

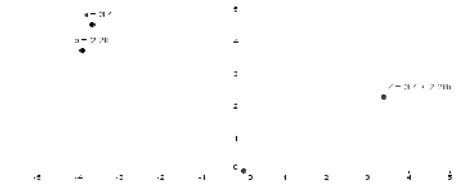
Bu etkinlikte öğrencilerin karmaşık sayıların kartezyen gösterimi ile kutupsal gösterimi arasındaki ilişkileri fark etmeleri ve bir karmaşık sayının esas argumentinin hesaplanması ile ilgili akıl yürütmeler yapmaları hedeflenmektedir.

1. Dinamik Matematik Yazılımı ortamında herhangi bir karmaşık sayının reel ve sanal bileşenlerini dinamik olarak kontrol edebilecek birer a ve b sürgüsü oluşturulur ve $Z=(a,b)$ biçiminde tanımlanarak yandaki gibi görüntülenir.

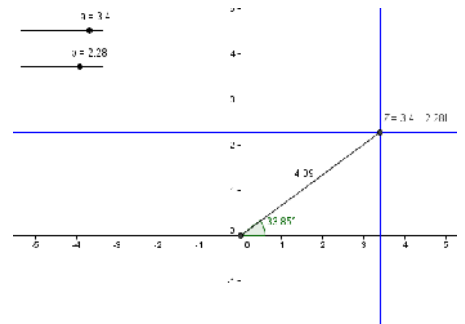
Not: Karmaşık sayının bu şekilde görüntülenmesi, öğrencilerin karmaşık sayının iki boyutlu bir düzlemde ait olduğu gerçeğini fark etmelerine katkı sağlayacaktır.



2. Sürgüler yardımı ile karmaşık sayının konumu değiştirilebilir. Karmaşık sayının Reel ve sanal bileşenlerinin koordinat eksenleri üzerinde nasıl gösterilmesi gerektiği öğrencilere sorulur ve Z noktasından x-eksenine ve y-eksenine dikler çizilmesi gerektiği sonucuna, öğrenciler ile tartışarak ulaşılır.



3. Karmaşık sayının modülü ve argümenti kavramları birer tanımlamadır. Bu tanımlamalar verilerek yandaki yapı oluşturulur.



4. Öğrencilerden a ve b sürgüleri yardımı ile karmaşık sayının yerini değiştirerek (Z noktasını sürükleyerek de kontrol edilebilir.) incelemeler yapmaları ve karmaşık sayının modülünü ve argümentini a ve b cinsinden bulmak için hipotezler üretmeleri istenir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- $z = 1 - i\sqrt{3}$ karmaşık sayısını;
 - Karmaşık düzlemde gösteriniz.
 - Kutupsal gösterim kullanarak yazınız.
- $z = \cos \frac{5\pi}{4} + i \sin \frac{5\pi}{4}$ karmaşık sayısını karmaşık düzlemde gösteriniz.
- Bir karmaşık sayının argümentini bulmak için nelere dikkat edilmesi gerektiğini anlatınız.

Ders: Matematik

Sınıf: 11

Öğrenme Alanı: Lineer Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Matrisler

Beceriler: Modelleme, ilişkilendirme, problem çözme, akıl yürütme.

Kazanım: Matrislerde çarpma işlemini yapar ve çarpma işleminin özelliklerini gösterir.

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ



Bir mağaza A,B ve C olmak üzere 3 marka ayakkabı satmaktadır. Mağaza sahibi bir sonraki sene hangi ayakkabı markasından ne kadar stok yapması gerektiğine karar vermesi gerekmektedir. Bu amaçla daha önceki yıllarda yaptığı satışları dikkate alarak gelecek yıla ilişkin tahmin yapmak istemektedir. Mağaza sahibi yaptığı inceleme sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır:

- I) A marka ayakkabı giyenlerin %40'ı yine A marka, % 40'ı B marka ve %20'si C marka ayakkabı
- II) B marka ayakkabı giyenlerin sadece %10'u A marka, %50'si B marka ve %40'ı C marka ayakkabı
- III) C marka ayakkabı giyenlerin %20'si A marka, %10'u B marka, %70'i C marka ayakkabı tercih etmektedir.

Bu bilgiler ışığında,

- I) Öğrencilerden ayakkabı markaları ile müşterilerin bir sonraki sene için marka tercih yüzdelerini gösteren bir matris oluşturmaları istenir.

$$\begin{matrix} & \begin{matrix} A & B & C \end{matrix} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \end{matrix} & \begin{pmatrix} \%40 & \%40 & \%20 \\ \%10 & \%50 & \%40 \\ \%20 & \%10 & \%70 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

- II) Öğrencilerden bu matrise dayalı olarak çıkarımlar yapmaları istenir. Örneğin hangi markanın popülaritesi artmakta, hangi marka müşteri kaybetmektedir?
- III) Bu mağazanın müşterilerinin her yıl ayakkabı değiştirdiği varsayılmaktadır. Buna göre bu yıl 600 çift A markası, 400 çift B markası ve 300 çift C markası satıldığına göre;

a) Gelecek yıl kaç kişinin A markası satın alacağını bulunuz?

- Yukarıda yaptığınız işlemi aşağıdaki uygun yerlere yazınız.

(Gelecek yıl alınacak A marka ayakkabı sayısı) = 600 x (.....) + 400 x (.....) + 300 x (.....)

b) Gelecek yıl kaç kişinin B markası ayakkabı satın alacağını bulunuz?

- (Gelecek yıl alınacak B marka ayakkabı sayısı) = 600 x (.....) + 400 x (.....) + 300 x (.....)

c) Gelecek yıl kaç kişinin C markası ayakkabı satın alacağını bulunuz?

- (Gelecek yıl alınacak C marka ayakkabı sayısı) = 600 x (.....) + 400 x (.....) + 300 x (.....)

IV) Yukarıdaki işlemler göz önüne alınarak öğrencilerden aşağıdaki işlemi yapmaları istenir.

$$\begin{matrix} A & B & C \\ (600 & 400 & 300) \end{matrix} \cdot \begin{pmatrix} \%40 & \%40 & \%20 \\ \%10 & \%50 & \%40 \\ \%20 & \%10 & \%70 \end{pmatrix} = \begin{matrix} A & B & C \\ (\cdot \cdot & \cdot \cdot & \cdot \cdot) \end{matrix}$$

V) Bu mağaza sahibinin iki farklı mağazası bulunduğunu ve bu yıl birinci mağazada 400 çift A, 300 çift B ve 500 çift C marka, ikinci mağazada ise 500 çift A, 600 çift B ve 300 çift C marka ayakkabı satıldığını düşünelim. Buna göre mağaza sahibi aynı tercih yüzdelerini kullanarak bir sonraki yıla ilişkin satış rakamlarını elde etmede nasıl bir yol izlemiş olabilir?

VI) Mağaza sahibi aşağıda gösterilen işlemi yapmaktadır?

$$\begin{matrix} A & B & C \\ (600 & 400 & 300) \end{matrix} \cdot \begin{pmatrix} \%40 & \%40 & \%20 \\ \%10 & \%50 & \%40 \\ \%20 & \%10 & \%70 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \%40 & \%40 & \%20 \\ \%10 & \%50 & \%40 \\ \%20 & \%10 & \%70 \end{pmatrix}$$

Sizce mağaza sahibinin bu işlem sonucunda elde etmek istediği nedir?

Ders: Matematik

Sınıf: 11

Öğrenme Alanı: Lineer Cebir

Alt Öğrenme Alanı: Matrisler

Beceriler: Modelleme, ilişkilendirme, problem çözme, akıl yürütme.

Kazanım: Bir matrisin çarpma işlemine göre tersini bulur ve özelliklerini gösterir.

Araç ve Gereçler

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Alfabadeki harfleri tablodaki gibi numaralayalım.

A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	I	İ	J	K	L
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
M	N	O	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	X
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

“GÜLE GÜLE” mesajını bu tabloya göre bir sayı dizisine dönüştürelim.

8,26,15,6,8,26,15,6

Oluşturduğumuz dizideki sayıları dörderli gruplara ayırarak 2×2 kare matrisler biçiminde yazalım (Bu matrislere, bilgi matrisleri diyelim.).

$$B_1 = \begin{pmatrix} 8 & 26 \\ 15 & 6 \end{pmatrix} \text{ ve } B_2 = \begin{pmatrix} 8 & 26 \\ 15 & 6 \end{pmatrix}$$

Her bilgi matrisini sağdan $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ şifre matrisi ile çarpalım.

$$B_1 C = \begin{pmatrix} 8 & 26 \\ 15 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 42 & 76 \\ 36 & 57 \end{pmatrix} \text{ ve } B_2 C = \begin{pmatrix} 42 & 76 \\ 36 & 57 \end{pmatrix}$$

Şifreleme sonucu elde ettiğimiz sayı dizisini yazalım.

42,76,36,57,42,76,36,57

Böylece mesajımızı güvenli bir şekilde gönderebileceğimiz, bir şifreli sayı dizisine dönüştürdük.

Mesajı şifreli sayı dizisi hâlinde alan kişi, mesaja ulaşmak için önce bilgi matrislerini bulmak isteyecektir. Bunun için $B_1 C$ ve $B_2 C$ matrisleri sağdan $C^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ şifre çözücü matris ile çarpılır.

$$(B_1 C) C^{-1} = B_1 \text{ ve } (B_2 C) C^{-1} = B_2$$

Bu şekilde bilgi matrislerine ve sonra sayı dizisine ulaşılır. Bu sayı dizisi, tablo yardımıyla okunabilir mesaj hâline getirilir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ şifre matrisini kullanarak “EVDE KAL” mesajını şifreleyiniz (EVDE KALX olarak gruplayınız.).
2. $C^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ şifre çözücü matrisi kullanarak 46,68,26,51,10,18,70,117,20,42,27,48 biçimindeki şifrelenmiş mesajı çözünüz (Cevap: SAATBEŞTEGEL).

Ders: Matematik

Sınıf: 12

Öğrenme Alanı: Temel Matematik

Alt Öğrenme Alanı: Süreklilik

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, iletişim kurma.

Kazanımlar: Bir fonksiyonun bir noktadaki sürekliliğini ifade eder, bir fonksiyonun verilen bir noktada sürekli ya da süreksiz olduğunu belirler ve grafik üzerinde açıklar.

Araç ve Gereçler

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Posta İdaresi, 2005 yılı başında 2000 grama kadar olan mektuplar için yurt dışı mektup postası gönderi ücretlerini aşağıdaki tablo ile açıklamıştır.

Ağırlık Kademeleri	Ücret (YTL)
20 grama kadar	0,80
50 grama kadar	1,25
100 grama kadar	1,70
250 grama kadar	3,50
500 grama kadar	6,00
1000 grama kadar	12,00
2000 grama kadar	17,50

x gram ağırlığındaki bir mektubun taşıma ücreti YTL cinsinden,

$$U(x) = \begin{cases} 0,8 & , 0 < x \leq 20 \text{ ise} \\ 1,25 & , 20 < x \leq 50 \text{ ise} \\ 1,7 & , 50 < x \leq 100 \text{ ise} \\ 3,5 & , 100 < x \leq 250 \text{ ise} \\ 6 & , 250 < x \leq 500 \text{ ise} \\ 12 & , 500 < x \leq 1000 \text{ ise} \\ 17,5 & , 1000 < x \leq 2000 \text{ ise} \end{cases}$$

şeklinde bir parçalı fonksiyon ile modellenenabilir.

1. U fonksiyonunun grafiği çizdirilir.
2. $U(70)$ ve $U(100)$ değerleri buldurulur.
3. U fonksiyonunun $x = 70$ ve $x = 100$ noktalarındaki limitlerinin araştırılması istenir.
4. U fonksiyonunun $x = 70$ ve $x = 100$ noktalarında sürekli olup olmadığının belirtilmesi istenir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. $f(x) = \begin{cases} ax+6 & , x < 5 \\ 7 & , x = 5 \\ 2x-b & , x > 5 \end{cases}$ fonksiyonu $x = 5$ değeri için sürekli ise (a,b) kaçtır?

Ders: Matematik

Sınıf: 12

Öğrenme Alanı: Temel Matematik

Alt Öğrenme Alanı: Türev

Beceriler: Modelleme, akıl yürütme, ilişkilendirme, iletişim kurma, problem çözme.

Kazanımlar: Türev kavramını fiziksel ve geometrik uygulamalar yardımıyla açıklar, türev tanımını kullanarak bir fonksiyonun bir noktadaki türevini bulur.

Doğru boyunca hareket eden bir cismin, t zamanı içinde aldığı yol ile t anındaki hızı ve ivmesi arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.

Araç ve Gereçler

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Yeryüzüne yakın yüksekliklerde, tüm nesneler sabit ivmeyle yere düşerler. Hava sürtünmesinin olmadığı ortamlarda, ağırlıkları ne olursa olsun, çelik küreden kuş tüyüne kadar tüm nesneler yer çekimi ivmesi “ g ” kadar ivmeyle serbest düşme hareketi yapar. Serbest düşmeye bırakılan nesnelerin havada kat ettikleri yol, geçen zamanın karesiyle doğru orantılıdır.

$$s = \frac{1}{2} g t^2$$

Bu eşitlikte; s kat edilen yolu, t zamanı, g yerçekimi ivmesini göstermektedir. Serbest düşmeye bırakılan cismin her an farklı bir hızı vardır. Bu hızı bulmaya çalışalım. Yol fonksiyonu,

$$s = f(t)$$

t zamanında cismin s kadar yol aldığını gösterir. Δt lik zaman aralığı sonunda cismin aldığı Δs yolu ise,

$$s + \Delta s = f(t + \Delta t)$$

eşitliğinden

$$\Delta s = f(t + \Delta t) - f(t)$$

olarak bulunur. Cismin Δt lik zaman aralığındaki ortalama hızı,

$$v_{ort} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{f(t + \Delta t) - f(t)}{\Delta t} \quad (\text{ortalama hız})$$

şeklinde dir. Cismin t anındaki anlık hızı ise $\Delta t \rightarrow 0$ için ortalama hız incelenerek

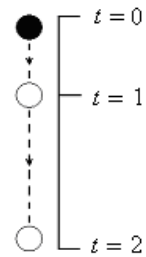
$$v(t) = \frac{ds}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{f(t + \Delta t) - f(t)}{\Delta t} \quad (\text{anlık hız})$$

şeklinde bulunur.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

Yandaki şekilde $t = 0$ anında serbest düşmeye bırakılan bir topun hareketi görülmektedir.

1. Topun ilk 2 saniyede kat ettiği yolu bulunuz. ($g=10 \text{ m/sn}^2$ alınınız.)
2. Topun $t = 1$ ve $t = 2$ anındaki anlık hızını bulunuz.
3. Topun ilk 2 saniyedeki ortalama hızını bulunuz.



Ders: Matematik

Sınıf: 12

Öğrenme Alanı: Temel Matematik

Alt Öğrenme Alanı: Türevin Uygulamaları

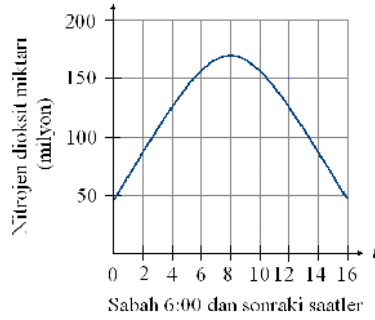
Beceriler: Akıl yürütme, problem çözme, ilişkilendirme.

Kazanımlar: Bir fonksiyonun yerel maksimum, yerel minimum, mutlak maksimum ve mutlak minimum noktalarını açıklar ve bir fonksiyonun ekstremum noktalarını türev yardımıyla belirler.

Araç ve Gereçler

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Ankara’da Kasım ayının belli bir gününde havadaki nitrojen dioksit (NO_2) gazı miktarını gösteren grafik aşağıdaki gibidir.



1. Grafiği kullanarak NO_2 düzeyinin maksimum olduğu saati bulunuz.
2. t , sabah saat 6:00 dan sonra geçen süreyi saat olarak göstermek üzere grafiğin denklemi $A(t) = -2t^2 + 32t + 42$ dir. Bu fonksiyonu kullanarak NO_2 düzeyinin gün içindeki maksimum değerini hesaplayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^3$ fonksiyonunun yerel ekstremum noktasının olup olmadığını inceleyiniz.
2. Çevresi 12 birim olan daire diliminin alanını maksimum yapmak için çemberin yarıçapı kaç birim olmalıdır?

Ders: Matematik

Sınıf: 12

Öğrenme Alanı: Temel Matematik

Alt Öğrenme Alanı: Belirli integral

Beceriler: Teknoloji kullanımı, matematiksel düşünme, modelleme, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme, iletişim kurma.

Kazanımlar: Eğri altında kalan alan yardımıyla Riemann toplamını ve belirli integrali açıklar.

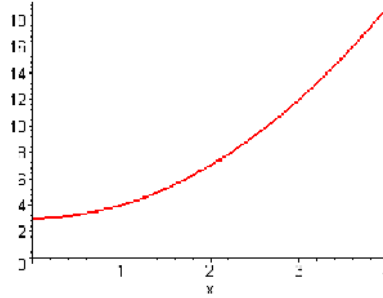
Araç-Gereçler: Hesap makinesi, Bilgisayar Cebiri Sistemleri

ÖĞRENME VE ÖĞRETME SÜRECİ

Bu etkinlikle öğrencilere, teknoloji destekli bir sınıf ortamında, sağ ve sol Riemann toplamalarının modelleri ve bu toplamaların belirli integral ile ilişkisi keşfettirilecektir.

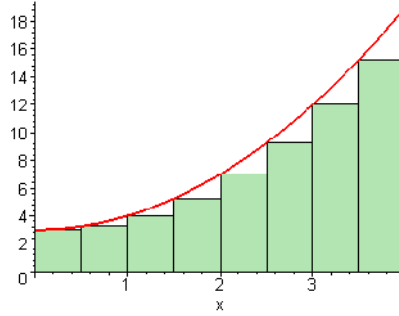
1. $f(x) = x^2 + 3$ fonksiyonun grafiği, aşağıdaki komut ile çizdirilir.

```
> plot(x^2+3, x=0..4);
```



2. Aşağıdaki komutlar ile, $[0,4]$ aralığında, soldan başlayarak eğri altında 8 dikdörtgen çizdirilir ve bu dikdörtgenlerin toplam alanları hesaplatılır.

```
> leftbox(x^2+3, x=0..4, 8);
```



```
> leftsum(x^2+3, x=0..4, 8);
```

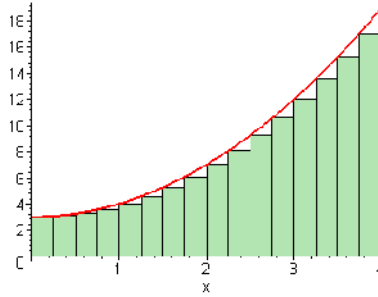
$$\frac{1}{2} \left(\sum_{i=0}^7 \left(\frac{i^2}{4} + 3 \right) \right)$$

```
> evalf(%);
```

29.50000000

3. Aşağıdaki komutlar ile $[0,4]$ aralığında, soldan başlayarak eğri altında 16 dikdörtgen çizdirilir ve bu dikdörtgenlerin toplam alanları hesaplatılır.

```
> leftbox(x^2+3, x=0..4, 16);
```



```
> leftsum(x^2+3, x=0..4,16);
```

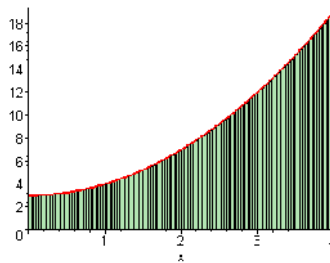
$$\frac{1}{4} \left(\sum_{i=0}^{15} \left(\frac{i^2}{16} + 3 \right) \right)$$

```
> evalf(%);
```

31.37500000

4. Aşağıdaki komutlar ile [0,4] aralığında, soldan başlayarak eğri altında 128 dikdörtgen çizdirilir ve bu dikdörtgenlerin toplam alanları hesaplatılır.

```
> leftbox(x^2+3, x=0..4,128);
```



```
> leftsum(x^2+3, x=0..4,128);
```

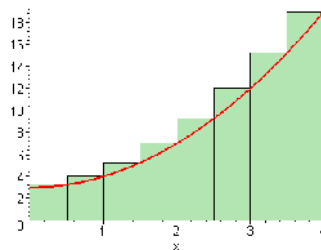
$$\frac{1}{32} \left(\sum_{i=0}^{127} \left(\frac{i^2}{1024} + 3 \right) \right)$$

```
> evalf(%);
```

33.08398438

5. Aşağıdaki komutlar ile [0,4] aralığında, sağdan başlayarak eğri altında 8 dikdörtgen çizdirilir ve bu dikdörtgenlerin toplam alanları hesaplatılır.

```
> rightbox(x^2+3, x=0..4,8);
```



```
> rightsum(x^2+3, x=0..4,8);
```

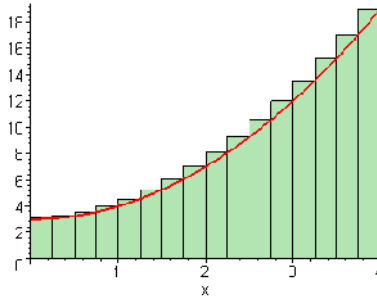
$$\frac{1}{2} \left(\sum_{i=1}^8 \left(\frac{i^2}{4} + 3 \right) \right)$$

```
> evalf(%);
```

37.50000000

6. Aşağıdaki komutlar ile [0,4] aralığında, sağdan başlayarak eğri altında 16 dikdörtgen çizdirilir ve bu dikdörtgenlerin toplam alanları hesaplatılır.

```
> rightbox(x^2+3, x=0..4,16);
```



```
> rightsum(x^2+3, x=0..4,16);
```

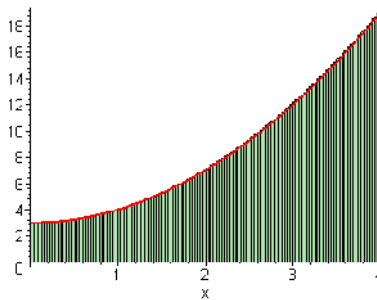
$$\frac{1}{4} \left(\sum_{i=1}^{16} \left(\frac{i^2}{16} + 3 \right) \right)$$

```
> evalf(%);
```

35.37500000

7. Aşağıdaki komutlar ile [0,4] aralığında, sağdan başlayarak eğri altında 128 dikdörtgen çizdirilir ve bu dikdörtgenlerin toplam alanları hesaplatılır.

```
> rightbox(x^2+3, x=0..4,128);
```



```
> rightsum(x^2+3, x=0..4,128);
```

$$\frac{1}{32} \left(\sum_{i=1}^{128} \left(\frac{i^2}{1024} + 3 \right) \right)$$

```
> evalf(%);
```

33.58398438

8. $\int (x^2 + 3)dx$ belirsiz integrali, aşağıdaki komutlar ile buldurulur.

> **Int(x^2+3,x) ;**

$$\int x^2 + 3 dx$$

> **int(x^2+3,x) ;**

$$\frac{1}{3}x^3 + 3x$$

$\int_0^4 (x^2 + 3)dx$ belirli integralinin değeri aşağıdaki komutlar ile hesaplatılır.

> **int(x^2+3,x=0..4) ;**

$$\frac{100}{3}$$

> **evalf(%) ;**

33.33333333

9. Öğrencilerden dikdörtgenlerin alanları toplamı (sağ ve sol Riemann toplamı) ile belirli integralin sayısal değeri arasındaki ilişkiyi yorumlamaları istenir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. $f(x) = 2x^2 + 1$ fonksiyonunun, $[0,3]$ aralığında sağ ve sol Riemann toplamlarını; 10, 100 ve 1000 dikdörtgen için bilgisayar kullanarak hesaplayınız. Bulduğunuz değerleri $\int_0^3 (2x^2 + 1)dx$ değeri ile karşılaştırınız.

2. $g(x) = x + 5$ fonksiyonunun, $[0,6]$ aralığındaki sağ ve sol Riemann toplamlarını 3, 10 ve 100 dikdörtgen için bilgisayar kullanarak hesaplayınız. Bulduğunuz değerleri $\int_0^6 (x + 5)dx$ değeri ile karşılaştırınız.

9. ÖLÇME- DEĞERLENDİRME

Ölçme ve değerlendirme; öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin kazanımlara ulaşma düzeylerini saptamak ve öğrenme düzeylerini geliştirmek, öğretim etkinliklerinin ve öğretim yöntemlerinin eksikliklerini belirlemek ve niteliklerini geliştirmek, öğrencilerin güçlü ve geliştirmeye açık yanlarını anlamak, uygulanan programın zayıf ve kuvvetli yanlarını ortaya çıkarmak için yapılır.

Bu nedenle, ölçme ve değerlendirme öğrenci gelişimini izleyen bir süreç olarak tanımlanabilir. Bu süreç, öğretim materyal ve etkinliklerinin sürekli geliştirilmesine ışık tutar. Ölçme ve değerlendirme uygulamalarının sınıf içi etkinliklerle uyumlu olması ve öğrencilerin ezber bilgi kazanımından çok beceri kazanımına odaklanması gelişimsel anlamda hazırlanan lise matematik öğretim programının çok önemli bileşenlerden birini oluşturur.

Ölçme ve değerlendirme yapılırken dönem ortası ve sonunda uygulanan, sadece bilgiyi ve sonucu ölçen bir yaklaşımdan ziyade bir süreci ölçen, öğrenmenin bir parçası olarak düşünülen, bilgiyi ölçerken beceriyi de ölçebilen tekniklerin yoğun kullanılmasını gerektiren bir yaklaşımdır.

Bu bağlamda not verme dışında ölçme ve değerlendirme üç amaçla yapılmalıdır. Bunlardan ilki ön bilgileri belirleme, planlama, grupta ve rehberlik amacıyla yapılan tanıma amaçlı ölçme ve değerlendirmedir.

Burada amaç öğrencilerin bu derste başarılı olması için gerekli bilgi ve beceriler niteliğindeki ön koşullara sahip olup olmadıklarını belirlemektir. İkincisi öğrenme sürecinde düşünmeyi ve öğrenmeyi izleme amaçlı bilgilendirici ölçme ve değerlendirmedir. Buradaki amaç eksikliklerin yeni konu ya da öğrenme alanına geçmeden önce giderilmesidir. Son olarak da öğrencinin öğrenme zorluklarını teşhis etmek için yapılan tanılayıcı ölçme ve değerlendirmedir.

Değerlendirme yaparken öğrencilerin;

- Matematiği günlük hayatta ne kadar uygulayabildiği,
- Problem çözme yeteneklerinin ne kadar geliştiği,
- Matematikte kavramsal ilişkiyi ne kadar kurabildiği,
- Modellemeyi ne kadar yapabildiği,
- Akıl yürütme becerilerinin ne kadar geliştiği,
- Matematiğe yönelik tutumlarının nasıl olduğu,
- Matematikte ne kadar öz güvene sahip olduğu,
- Öz düzenleme becerilerinin ne kadar geliştiği,
- Sosyal becerilerinin ne kadar geliştiği,
- Estetik görüşlerinin ne kadar geliştiği,
- Matematikle hangi düzeyde iletişim kurabildiği ve matematiksel ilişkilendirme yapıp yapamadığı göz önünde bulundurulmalıdır.

Ölçme ve değerlendirme planınızı hazırlarken şu soruları sorunuz:

- Ölçme ve değerlendirmeyi hangi amaçla yapıyorum?
- Ölçme ve değerlendirme amacıma uygun hangi araçlar var?

- Ölçme değerlendirme araçlarını ne zaman kullanmalıyım?
- Ölçme ve değerlendirme aracını nasıl uygulamalıyım?
- Ölçme ve değerlendirme aracından elde ettiğim bilgiyi nerede saklayacağım?

Bir ölçme ve değerlendirme planını uygularken;

- Öğrencilerinizin çalışmalarını düzenli ve sistematik olarak değerlendiriniz.
- Öğrencilerinizin cevapları kadar düşünce yollarını da değerlendiriniz.
- Ölçme ve değerlendirme planınızı, dersin kazanımlarına uygun olarak hazırlayınız.
- Problem çözme başarılarının yanında, problem çözme hakkındaki tutumlarını da ölçünüz.
- Ölçme ve değerlendirme, planınızın bir parçası ve grupla yapılan çalışmaların değerlendirmesi olmalı.
- Her fırsatta öğrencilerinizle görüşmeler yapın ve onların görüşlerini öğreniniz.
- Bütün öğrencilerinizin değerlendirmesini bir seferde yapmaya çalışmayınız.
- Bütün öğrencilerinizin problem çözme becerilerini, tüm problemlerle değerlendirmeye çalışmayınız.
- Başarılı bir değerlendirme için planın ne olduğu ve planın nasıl uygulanacağı hakkında öğrencilerinize bilgi veriniz.

Bu öğretim programı geleneksel ölçme-değerlendirme yaklaşımının yanında performans değerlendirme yaklaşımını benimsemektedir. Performansa dayalı değerlendirme, öğrencilerin bir ürün ortaya koyarak kendi bilgi, beceri ve stratejilerini göstermelerini gerektirir. Performansa dayalı değerlendirme, öğrencilerden yetkinlik kazandıkları bilgi, beceri ve tutumları uygulamak için belirli yeterlilikleri göstermelerinin istenmesi olarak da tanımlanmaktadır. Bu yaklaşımda öğrencilerden temel bilgi ve becerilerini göstermeleri için birtakım görevleri yerine getirmeleri istenir.

Eğitimde önceki öğrenmelerin sonraki öğrenmeleri etkilediği, eksik ya da yanlış öğrenmelerin ise sonraki öğrenmeleri engellediği bilinen bir gerçektir. Öğrenmede yaşanan bu aksaklıklardan haberdar olmak için zaman zaman öğrencileri, yazılı ve sözlü sınavların yanında tartışma, sunum, deney, sergi, proje, gözlem, görüşme, gelişim dosyası, öz değerlendirme, akran değerlendirme vb. değerlendirme çalışmaları da yapılmalıdır. Süreci değerlendirmeye yönelik ölçme araçlarından bazıları örnek olarak Ek 2 de verilmiştir. Bu ölçme araçları verilen hâliyle veya amaca uygun olarak yeniden düzenlenip uygun yerlerde ve zamanlarda uygulanmalıdır. Örneğin; her bölüm için bir proje ödevi verilmeli, bu süreçte öğrenciler yönlendirilmeli ve projenin değerlendirilmesi yapılmalıdır. Ölçme araçları sonucunda elde edilen verilerle yapılan değerlendirmeler öğrenci, öğretmen ve program için dönüt olarak kullanılabilir. Bu değerlendirmelerin amacı, öğrenme-öğretme sürecine katkıda bulunmaktır. Bu nedenlerden dolayı değerlendirme, öğrenmenin bir parçasıdır.

Matematik dersinde öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmenler günlük çalışmaları; matematik günlükleri, ödevler ve alıştırmalar, kısa sınavlar, kontrol listeleri ve görüşme formları ile değerlendirebilirler. Sınavlarda ve alıştırmalarda performans değerlendirmeye uygun soruların yanı sıra, çoktan seçmeli, eşleştirme ve kısa cevaplı sorular yer alabilir. Matematik eğitiminde, süreci değerlendirmek için “öğrenci ürün dosyası” ve “performans değerlendirme” önerilir.

Aşağıda ölçme değerlendirme araç ve yöntemlerin bazıları ile ilgili kısa bilgiler verilmiştir.

Çoktan Seçmeli Sorular: Öğrenci bu sorularda, soruyu okuduktan sonra doğru ya da en uygun cevabı işaretler. Soruya cevap olabilecek diğer cevaplar çeldiriciler olarak isimlendirilir. Çeldiriciler yapılan genel hatalara veya kavram yanlışlarına göre düzenlenir.

Çoktan seçmeli sorular doğru cevabı bulabilmeyi ölçtüğü kadar problem çözme becerisini (problemin şartlarını, verilerini belirleyebilme, problemi anlama, probleme uygun çözüm planını belirleme, planını doğru uygulama, çözümünün doğruluğunu irdeleme) de ölçer. Öğrencilerin verdiği yanlış cevaplar incelenerek öğrenme yanlışları belirlenebilir. Çoktan seçmeli iyi bir soru yazmak, soruya uygun iyi çeldiricileri bulmak oldukça zordur.

Çoktan seçmeli sınavları hazırlamak çok zaman alır. Öğrencilerin problemi çözerken bilgiyi nasıl organize ettiği görülemez. Her zaman çözümün nasıl olacağı bilinmediği halde doğru cevabı tahmin ederek bulma olasılığı vardır. Çoktan seçmeli sorularda, seçenek sayısı beş olmalıdır.

Eşleştirme: Veriler iki sütun halinde yazılarak bunların eşleştirilmesi istenebilir. Eşleştirme yapılırken sağ tarafta fazla seçenek vermeniz gereklidir.

Örnek: Solda olaylar, sağda ise olay çeşitleri verilmiştir. Eşleştirme yaparken bazı olay çeşitlerinin karşılığı olmayabilir. Cevaplarınızın seçeneğini soldaki noktalı yere yazınız.

Olay	Olay çeşitleri
. 10, 11 ve 12. sınıf öğrencilerinin meslek tercihlerinde kızlar ve erkekler arasında fark olup olmadığını belirlemek için anket uygulanmıştır. Herhangi bir anket seçildiğinde seçilen anketi cevaplayan kişinin 10. sınıf öğrencisi veya kız olma olasılığı nedir?	a) Ayrık olay b) İmkânsız olay
. Millî piyango bileti almayan bir kişinin piyangoyu kazanma olasılığı nedir?	c) Bağımsız olay
. Bir kermeste hediye çekilişi yapılacaktır. Hediyeler şunlardır: 1 adet cep telefonu, 3 adet çanta, 3 adet kalem, 5 adet kitap. Hediyelerin isimleri topların üzerine yazılarak bir torbaya konulmuştur. Torbadan rastgele çekilen iki topun ikisinin de üzerinde çanta yazma olasılığı nedir?	d) Kesin olay
. Bir madeni para ve bir zar atılıyor. Paranın tura zarın asal sayı gelme olasılığı nedir?	e) Bağımlı olay

Süreci ölçmeye yönelik araçlardan bazıları; ürün dosyası, günlük, kontrol listesi ve projedir. Bunlar aşağıda açıklanmıştır.

Ürün Dosyası: Her öğrencinin en iyi çalışmasının saklandığı dosyaya “öğrenci ürün dosyası” (portfolyo) denir. Ürün dosyası ile öğrencilerin olayları nasıl ilişkilendirdikleri, matematiksel düşünce gelişimleri, matematik dilini nasıl kullandıkları, matematikteki yeterlilikleri, öğrenme sürecinde ne kadar geliştikleri ve bu süreçte nasıl zorluklar yaşadıkları izlenebilir. Dosyanın içinde aşağıdaki belgeler olabilir:

- Matematik günlükleri
- Ödev-alıştırma cevapları
- Öğrencilerin yazdığı problemler
- Grup proje raporları (bireysel görüşler de olmalı)
- Öğrencilerin yaptığı sunuşların video bantları
- Matematik konularından birinin uygulaması ile ilgili bir rapor
- Öğretmen anekdotları
- Öğretmen kontrol listeleri
- Değerlendirme çalışmaları
- Posterler
- Kısa sınavlar

Öğrenci ürün dosyası; öğrencilerin proje, araştırma ödevi vb. çalışmalarından seçme örneklerin bulunduğu dosyalardır. Yani, yapılan tüm çalışmalar ürün dosyasına alınmaz. Öğrenciler, yaptıkları çalışmalardan istediklerini dosyaya koyabildikleri gibi öğretmen, özellikle öğrencilerinin gelişimini takip etmek için hazırlanan soruları, çalışmaları da dosyaya koymalarını isteyebilir. Öğretmen, öğrencilerin yaptığı hataları belirledikten sonra öğrencilerinden çalışmalarında gerekli düzeltmeleri yapıp dosyalarına koymalarını isteyebilir. Öğrenci ürün dosyalarının her dönem en az iki kez incelenmesi öğrencilerin gelişimini görmek açısından önemlidir. Öğrenci ürün dosyası, zaman içinde öğrencinin gelişimini izlemek için kullanılır. Öğrenci ürün dosyasına alınan ürünlerin her biri, Eklerde verilen uygun ölçeklerle değerlendirilmelidir. Ekteki form, bir örnektir. Siz kendi değerlendirme yaklaşımınızı kullanabilirsiniz.

Günlük: Matematik günlüklerinden, öğrencilerinizin matematik dersine ve öğrenme sürecine karşı tutumlarını öğrenebilirsiniz. Matematik günlükleri işlenen konunun veya problemin ne kadar veya nasıl anlaşıldığı hakkında bilgi verir. Matematik günlükleri, üzerine küçük notlar, öneriler yazılarak geri verilir.

Öğrenciler, matematik dersinde yaşadıkları olayları, deneyimleri ve duygularını yazabilirler. Buna ek olarak, derste öğrendiklerini yazılı olarak açıklayabilirler.

Gözlemler: Çıktılarının görülebildiği bazı alanlarda bu yöntem oldukça önemlidir. Uygulamada hız ve zaman önemlidir. Gözlemler, öğrenciler hakkında doğru ve çabuk bilgiler sağlar. Öğretmen öğrencilerin:

- Soru ve önerilerine verilen cevaplarını,
- Sınıf içi tartışmalarda katılımlarını,
- Grup çalışmalarında ve tartışmalarında katılımlarını,

- Öğretmenin, öğrenmeyle ilgili yaptığı görevler ve materyallere öğrencinin gösterdiği tepkiyi gözlemler.

Aşağıdaki noktalara dikkat edilmesi öğretmenlere gözlem yapmada kolaylık sağlayacaktır.

1. Ölçütleri koyarken bütün öğrenciler için aynı standartları kullanınız.
2. Her öğrenciyi birkaç kez gözlemleyiniz.
3. Her öğrenciyi değişik durumlarda ve farklı günlerde gözlemleyiniz.
4. Her öğrenciyi değişik özellikler, beceriler ve davranışlara göre değerlendiriniz.
5. Yapılan gözlem için değerlendirmeyi mümkün olduğu kadar gözlemlediğiniz zaman kaydediniz.

Öz Değerlendirme: Belli bir konuda bireyin kendi kendisini değerlendirmesine öz değerlendirme denir. Öz değerlendirme, bireyin kendi yeteneklerini kendilerinin keşfetmelerine yardımcı bir yaklaşımdır. Öz değerlendirme öğrencilerin okulda yaptıkları çalışmaları, nasıl düşündüğünü ve nasıl yaptığını değerlendirmelerini gerektirir.

- Kendini değerlendirme, öğrencilerin kendi güçlü ve zayıf yönlerini tanımalarına yardım eder.
- Performansının düzeyi hakkında karar vermek için kişisel ya da kişiler arası ölçüt koymada ve öğrencinin motivasyonunun yükselmesinde öğrencilere fırsat verir.
- Öğrencilerin değişik durumlarda davranışlarını kontrol altına almalarını sağlar.
- Kendini değerlendirme ile öğrenci sürecin bir parçası olduğunu hisseder.
- Kendilerine dışarıdan bakma yetisi gelişir.

Bu tür değerlendirmenin olumsuz yönleri de vardır. Genellikle kendi performanslarını değerlendirirken yanlılığın varlığı göz ardı edilmemelidir. Başlangıçta kendini değerlendirme, öğrencilerin deneyimsizliği nedeniyle yanılığa neden olabilir. Yine de öğrenciler daha fazla deneyim kazandıkça aldıkları kararlar daha doğru olacaktır.

Akran Değerlendirme: Öğrencilerin, arkadaşlarının hazırladığı ödevler, araştırmalar, projeler, raporlar vb. çalışmalarını değerlendirmesidir. Öğrenciler, arkadaşlarının çalışmalarındaki yeterli düzeylerini değerlendirirken kendilerinin eleştirel düşünme becerileri gelişir. Akran değerlendirme, öğretmene öğrencilerin gelişim ve yeterli düzeyleri hakkında geri bildirim sağlar. Akran değerlendirmede, öğrencilerin yanlı davranışlarını önlemek için ölçütlerin öğrencilere verilmesi yararlı olur.

Proje: Öğrencilerinizin matematik performanslarını ölçmek için onlara bir araştırma ödevi ya da proje veriniz. Daha sonra onları gözlemleyerek, görüşmeler yaparak ve hazırladıkları ürüne bakarak konu hakkındaki bilgilerini ve ne yapabildiklerini belirleyebilirsiniz. Proje çalışmalarında, yapılması gerekenler ve dikkat edilecek noktalar proje değerlendirme formu ile ekte verilmiştir.

Proje çalışmalarında, grup değerlendirme formu da kullanılabilir.

Proje İzleme Formu			
Grup Üyeleri:			
Proje Konusu:			
.....			
Tarih	Yapılan İş	Sorular	Öğretmenin Notu

Proje izleme formu, öğrencilerin bağımsız bir şekilde çalışırken öğretmenin yapılan işten haberdar olmasını sağlar. Ayrıca, öğrencilerin bir iş yaparken sorgulama becerisini geliştirir. Bir proje çalışması; grup öğrencilerinin yaratıcılıklarını, bir işe başlamadaki özgüvenlerini, grup çalışmasında görev dağılımını yapabilmelerini, liderlik özelliklerini, iş birlikçi çalışmalarını, sorumluluk alabilmelerini, açık görüşlü ve tartışabilir olmalarını, iş üretmeye istekli olmalarını gözlemlemek için uygun bir çalışmadır. Proje değerlendirmesi için Ekteki formu veya sizin geliştireceğiniz bir formu kullanabilirsiniz.

Performans Değerlendirme: Matematikle ilgili proje veya araştırma ödevi verilen bir öğrenciye ait “performans değerlendirme” ölçütleri, bir “dereceli puanlama anahtarı” (rubric) ile daha önceden belirlenmiş izleme ve görüşme yöntemleriyle yapılır. Değerlendirme ölçütlerini öğretmen öğrencilerle birlikte hazırlayabilir. Performans etkinlikleri bireysel ya da grup hâlinde hazırlanabilir. Projeler değerlendirilirken projenin hazırlanma süreci, sunulması ve raporları, ürünleri göz önünde bulundurulmalıdır. Performanslarını sıradan testlerle gösteremeyen öğrencilerin çalışmaları izlenmelidir. Örneğin; problemler öğrencilerin problem çözme yeteneklerini değerlendirmek için günlük hayattaki durum ya da konulardan seçilmelidir. Öğrencilerin farklı çözümler üretmesi sağlanarak tek bir doğru olmadığı fark ettirilmelidir.

Performans çalışmaları ile öğrenciler, yaratıcı düşünmeye, planlı çalışmaya, bilgiyi kullanmaya ve grupla çalışmaya yönlendirilmelidir.

Öğrencilerin yaptığı çalışmalarda, süreci değerlendirirken (problem çözme becerileri, proje, ürün dosyası vb) aşağıdaki teknikleri kullanabilirsiniz. Teknikler açıklanırken problem çözme becerileri de ele alınacaktır.

Kontrol Listesi: Gözlemlemek istenilen belirli kavramların, becerilerin, işlemlerin ve tutumların listesidir. Kontrol listeleri öğrencinin hedeflenen düzeye gelip gelmediğini belirlemek için kullanılırlar. Kontrol listelerini ders esnasında ya da değerlendirilmek

istenilen etkinlik sırasında doldurmak daha yararlı olacaktır. Bunlar sıklıkla kullanılabilecek şekilde tasarlanmalıdır. Kontrol listelerini oluşturmada önce neyi kontrol etmek istediğinize ve neyi gözlemleyeceğinize karar vermelisiniz. Aynı anda tüm öğrencilerinizi gözlemlemeye çalışmayınız.

Dereceli Puanlama Anahtarları: Bir ürünün, çalışmanın, etkinliğin ya da cevabın niteliğinin değerlendirilmesinde kullanılan puanlama rehberidir. Dereceli puanlama anahtarı, öğrenci performansını belirli ölçütlerle değerlendirebilmek için hazırlanan bir çeşit derecelendirme ölçeği olarak da tanımlanabilir. Dereceli puanlama anahtarları, öğretmenin öğrencilerden beklentilerini açıkça belirttiği için öğrenme-öğretme sürecinde, hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından yararlı bilgiler sağlar. Dereceli puanlama anahtarları sayesinde öğretmenin öğrencilerden beklentileri somut ve anlaşılır hâle gelir. Böylece öğrenciler, kendilerinden beklenenin ne olduğunu bilirler ve kabul edilebilir bir performans görevinin hangi ölçütleri karşılaması gerektiğini anlarlar. Amaçlarına göre dereceli puanlama anahtarları iki başlıkta toplanabilir.

Analitik Değerlendirme Tekniği: Bu teknik, çalışmanın bütününün küçük birimlere ayrılarak değerlendirilmesidir. Problem çözme için analitik değerlendirme, problem çözme basamaklarının not ile değerlendirilmesidir. Bu teknik uygulanacaksa hangi basamakların önce değerlendirileceğine karar vermek gerekir. Daha sonra bu basamaklar için değerlendirme aralığı belirlenir (Örneğin 0-2 gibi.). Problem çözme için hazırlanmış bir analitik değerlendirme ölçeği (Problem Çözme İçin Dereceli Puanlama Anahtarı) Ek 2 de verilmiştir. Bir problemin çözümünün analitik değerlendirmesi öğrencinin problem çözme basamaklarındaki yeterliliği hakkında bilgi verir. Böylece öğretmen öğrencinin problem çözmedeki kuvvetli ya da zayıf yanlarını belirleyerek, öğretim yönteminde düzenlemelere gidebilir. Analitik ölçekte her bir basamağın kategorileri belirlenirken dersin işleniş şekli ile uyumlu olmasına dikkat edilmesi gerekir.

Bütüncül Değerlendirme Tekniği: Bu teknik, çalışmanın bütününün birkaç ölçütünün birlikte ele alınarak değerlendirilmesidir. Problem çözme için ölçekler ekte verilmiştir. Bir problemin çözümünün tamamının belirlenen kriterlere göre tek bir notla değerlendirilmesidir. Bütüncül değerlendirme, öğrencilerin cevaplarının hızlı bir şekilde değerlendirilmesine fırsat verir. Yalnızca cevaba değil, sürece de önem verir. Ancak detaylı olarak öğrencinin zayıf ya da kuvvetli olduğu noktaları ortaya çıkarmaz. Problem çözme için hazırlanmış dereceli puanlama anahtarı ektedir.

Duyuşsal Özellikleri ve Öz Düzenleme Becerilerini Değerlendirme

Öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin yanı sıra duyuşsal gelişimleri de önemlidir. Duyuşsal boyutun değerlendirilmesinde öğrencilerin derse yönelik tutumları, kendine güvenleri vb. hakkında bilgi edinmek için ölçekler kullanılabilir, gözlem veya görüşme yapılabilir. Bunun için kontrol listesi veya çeşitli gözlem formları kullanılabilir. Ayrıca duygu veya düşünceye yönelik sorular cevaplandırılabilir. Sorulardan bazıları şunlar olabilir:

- Konu işlenirken severek yaptıklarınız nelerdir?

- Konu işlenirken sizi neler zorladı? Bu zorlukların üstesinden gelebildiniz mi? Gelebildiyseniz neler yaptınız?
- Şimdi matematik hakkında neler düşünmektesiniz?
- Daha çok başarılı olmanız için neler yapmaktasınız?
- Grup olarak çalışmaktan hoşlanıyor musunuz? Neden?
- Neler öğrenmek istersiniz? Neden?

Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” ekte verilmiştir. Ölçekteki cümlelerin seçenekleri şunlardır: “Hiç katılmıyorum.”, “Katılmıyorum.”, “Kararsızım.”, “Katılıyorum.” ve “Tamamen katılıyorum.” Ölçekteki her bir cümleden alınabilecek en yüksek puan 5’tir.

Örnek olarak iki cümle değerlendirilecektir.

- “Matematikten korkarım.” cümlesi, olumsuz cümle olduğu için seçeneklerin değeri sırasıyla 5, 4, 3, 2 ve 1’dir. Örneğin; öğrenci “Katılıyorum.” seçeneğini işaretlemişse bu durumda 2 puan alacaktır. Bu değerden, öğrencinin matematikten korktuğu anlaşılmaktadır.
- “Matematiği öğrenebilirim.” cümlesi olumlu olduğu için seçeneklerin değeri sırasıyla 1, 2, 3, 4 ve 5’tir. Eğer öğrenci bu cümle için “Katılmıyorum.” seçeneğini işaretlemişse bu cümleden alınacağı puan 2’dir. Bu değerden, öğrencinin matematiği öğrenemeyeceğine inandığı anlaşılmaktadır.

Her bir cümleden alınan puanların toplamı, cümle sayısına bölünerek öğrencinin 1-5 değerleri arasında nerede olduğu bulunur. Bu işlem sonucunda 1-2 olumsuz tutumu, 3 ne olumlu ne olumsuz tutumu, 4-5 olumlu tutumu ifade etmektedir. Elde edilen sonuç ondalık kesir şeklinde ise yakın olduğu tam sayının temsil ettiği tutuma sahip olduğunu gösterir. Sizlerde kendi ölçeğinizi hazırlayabilirsiniz. Gruplar arası karşılaştırma yapabilmeniz için ölçeklerin geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmalıdır.

Bu programın başarıyla uygulanabilmesi için öğrenme-öğretme sürecine farklı ölçme ve değerlendirme yöntemleri kaynaştırılmalıdır. Değerlendirme sürecinde, öğrencilerin kendi çözüm yollarına, düşüncelerine, bilgilerini uygulamalarına ve kendi öğrenmelerine önem verilmeli öğrenci, olumlu yönde motive edilmelidir.

NOT : Revizyon çalışmaları sonucunda Ortaöğretim Matematik Dersi 9-12. Sınıflar Öğretim Programlarında yapılan değişiklikler kırmızı renklerle belirtilmiştir.

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ

9. SINIF (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMI

**9. SINIF MATEMATİK DERSİ (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM
PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARI, ALT ÖĞRENME ALANLARI,
KAZANIMLARI VE ÖĞRENME ALANLARININ SÜRELERİ İLE İLGİLİ
TABLOLAR**

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ 9. SINIF (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN ÖĞRENME ALANLARI, ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR

Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I			
MANTIK	CEBİR	CEBİR	CEBİR
1. BÖLÜM: MANTIK	2. BÖLÜM: KÜMELER	3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM	4. BÖLÜM: SAYILAR
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
<p>Önermeler</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terim kavramını açıklar, tanımlı ve tanımsız terimlere örnekler verir. 2. Önermeyi, önermenin doğruluk değerini, iki önermenin denkliliğini ve önermenin olumsuzunu açıklar. <p>Bileşik Önermeler</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bileşik önermeyi açıklar; ve, veya bağlaçları ile kurulan bileşik önermelerin özelliklerini ve De Morgan kurallarını doğruluk tablosu kullanarak gösterir. 2. Koşullu önermeyi açıklar; koşullu önermenin karıştını, tersini, karışt tersini yazar ve doğruluk tablosu kullanarak denk olanları gösterir. 3. İki yönlü koşullu önermeyi açıklar, iki yönlü koşullu önerme ile koşullu önermeler arasındaki ilişkiyi belirtir. 4. Totoloji ve çelişkiyi örneklerle açıklar. <p>Açık Önermeler</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Açık önermeyi ve doğruluk kümesini açıklar. 2. Her ve bazı niceleyicilerini örneklerle açıklar, bu niceleyicileri içeren önerme ve bileşik önermelerin olumsuzunu yazar. <p>İspat Yöntemleri</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tanım, aksiyom, teorem ve ispat kavramlarını açıklar, bir teoremin hipotezini ve hükümünü belirtir. 2. İspat yöntemlerini kullanarak basit ispatlar yapar. 	<p>Kümelerde Temel Kavramlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Küme kavramını açıklar; liste, Venn şeması ve ortak özellik yöntemleri ile gösterir. 2. Sonlu, sonsuz ve boş kümeyi örneklerle açıklar. 3. Alt ve öz alt kümeyi açıklar, alt kümenin özelliklerini belirtir, bir kümenin tüm alt kümelerinin sayısını ve belirli sayıda eleman içeren alt kümelerinin sayısını hesaplar. 4. İki kümenin denkliliğini ve eşitliğini belirtir. <p>Kümelerde İşlemler</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sonlu sayıdaki kümelerin birleşim ve kesişim işlemlerinin özelliklerini gösterir. 2. Evrensel kümeyi ve bir kümenin tümleyenini açıklar, tümleme işleminin özelliklerini ve De Morgan kurallarını gösterir. 3. İki kümenin farkını açıklar, fark işleminin özelliklerini gösterir. 4. Kümelerdeki işlemleri kullanarak problemler çözer. 	<p>Kartezyen Çarpım</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sıralı ikiliyi ve sıralı ikililerin eşitliğini açıklar. 2. İki kümenin kartezyen çarpımını örneklerle açıklar, kartezyen çarpımın özelliklerini belirtir. <p>Bağıntı</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bağıntı kavramını açıklar, şema ile gösterir ve bağıntının grafiğini çizer. 2. Bağıntının tersini açıklar, verilen bir bağıntının tersini bulur ve grafiğini çizer. 3. Bağıntının yansıma, simetri, ters simetri ve geçişme özelliklerini örneklerle açıklar. <p>Fonksiyon</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fonksiyon kavramını açıklar, şema ile göstererek fonksiyonun tanım, değer ve görüntü kümelerini belirtir ve fonksiyonların eşitliğini ifade eder. 2. Fonksiyon çeşitlerini açıklar. <p>İşlem</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. İkili işlemi ve ikili işlemin özelliklerini açıklar. 	<p>Doğal Sayılar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bir doğal sayının pozitif doğal sayı kuvvetini açıklar ve üslü ifadeler ait özelliklerin doğruluğunu gösterir. 2. Bir doğal sayıyı herhangi bir tabana göre yazar ve değişik tabanlarda verilen sayılar arasında işlem yapar. 3. Asal sayı kavramını ve sayıların aralarında asal olmasını örneklerle açıklar ve bir doğal sayıyı, asal çarpanlarına ayırır ve pozitif bölenlerinin sayısını bulur. 4. Tam sayılarda bölünebilme kuralını açıklar ve bazı bölünebilme kurallarını oluşturur. 5. İki ya da daha çok doğal sayının en büyük ortak bölenini ve en küçük ortak katını bulur. <p>Tam Sayılar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tam sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çarpma işlemlerinin özelliklerini belirtir. <p>Modüler Aritmetik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modül kavramını örneklerle açıklar, kalan sınıf (denklik sınıfı) kavramını ve tam sayılarla bölme işlemine göre kalan sınıflarının kümesini (Z/m kümesini) belirtir. 2. Modüler aritmetikte işlemler ile ilgili özellikleri gösterir ve işlemler yapar. 3. Z/m kümesinde toplama ve çarpma işlemleri yapar ve özelliklerini belirtir.

Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I

MANTIK	CEBİR	CEBİR	CEBİR
1. BÖLÜM: MANTIK	2. BÖLÜM: KÜMELER	3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM	4. BÖLÜM: SAYILAR
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
		<p style="text-align: center;">Fonksiyonlarda İşlemler</p> <ol style="list-style-type: none"> Fonksiyonlarda bileşke işlemini örneklerle açıklar. Birebir ve örten fonksiyonun bileşke işlemine göre tersini bulur, grafiği verilen fonksiyonun tersinin grafiğini çizer. Grafiği verilen bir fonksiyonun tanım kümesindeki bazı elemanların görüntüsünü ve görüntü kümesindeki bazı elemanların ters görüntülerini belirler, belirli aralıklardaki değişimin yorumlar. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı, f ve g fonksiyonlarından elde edilen $f + g$, $f - g$, $f \cdot g$ ve f / g fonksiyonlarını bulur. 	<p style="text-align: center;">Rasyonel Sayılar</p> <ol style="list-style-type: none"> Rasyonel sayı kavramını açıklar. Rasyonel sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çarpma işlemlerinin özelliklerini belirtir. Rasyonel sayıları sıralar ve sayı doğrusunda gösterir. Rasyonel sayılar kümesinin yoğun olduğunu gösterir. Verilen bir rasyonel sayının ondalık açılımını yapar. <p style="text-align: center;">Gerçek Sayılar</p> <ol style="list-style-type: none"> Rasyonel olmayan sayıların (irrasyonel sayıların) varlığını belirtir ve gerçek sayıları ifade eder. Gerçek sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin özelliklerini belirtir. Gerçek sayılar kümesinde eşitsizliğin özelliklerini belirtir. Gerçek sayılar kümesinde aralık kavramını örneklerle açıklar ve açık, kapalı ve yarı açık aralıkları ifade eder. Farklı sayı kümelerinde birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur. <p style="text-align: center;">Mutlak Değer</p> <ol style="list-style-type: none"> Bir gerçek sayının mutlak değerini açıklar ve mutlak değer ile ilgili özellikleri belirtir. Sayı kümelerinde birinci dereceden bir bilinmeyenli bir veya iki mutlak değerli terim içeren denklemlerin ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.

Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I



MANTIK	CEBİR	CEBİR	CEBİR
1. BÖLÜM: MANTIK	2. BÖLÜM: KÜMELER	3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM	4. BÖLÜM: SAYILAR
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
			<p style="text-align: center;">Üslü İfadeler</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bir gerçek sayının tam sayı kuvvetini açıklar ve üslü ifadelere ait özellikleri gösterir. 2. Üslü ifadelerin eşitliğini ifade eder ve üslü ifadelerle ilgili uygulamalar yapar. <p style="text-align: center;">Köklü İfadeler</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kareköklü ifadeleri açıklar, özelliklerini belirtir ve uygulamalar yapar. 2. Bir gerçek sayının rasyonel sayı kuvvetini örneklerle açıklar, köklü ifadelere ait işlemlerin özelliklerini üslü ifadelerin özelliklerinden yararlanarak gösterir ve uygulamalar yapar. <p style="text-align: center;">Oran ve Orantı</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oran ve orantıyı açıklar 2. Orantıya ait özellikleri gösterir ve günlük hayatla ilgili problemler çözer. <p style="text-align: center;">Problemler</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Günlük hayat durumları ile ilgili problemleri çözer ve kurar.

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ 9. SINIF (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARININ SÜRELERİ

ÖĞRENME ALANLARI	BÖLÜMLER	ALT ÖĞRENME ALANLARI	KAZANIM SAYILARI	SÜRE/DERS SAATİ	ORANI (%)
MANTIK	MANTIK	1. Önergeler	2	2	1
		2. Bileşik Önergeler	4	3	2
		3. Açık Önergeler	2	1	1
		4. İspat Yöntemleri	2	2	1
		Toplam	10	8	5
C E B İ R	KÜMELER	1. Kümelerde Temel Kavramlar	4	4	3
		2. Kümelerde İşlemler	4	6	4
		Toplam	8	10	7
	BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM	1. Kartezyen Çarpım	2	4	3
		2. Bağntı	3	8	6
		3. Fonksiyon	2	10	7
		4. İşlem	1	4	3
		5. Fonksiyonlarda İşlemler	4	14	10
		Toplam	12	40	28
		SAYILAR	1. Doğal Sayılar	5	14
	2. Tam Sayılar		1	2	1
	3. Modüler Aritmetik		3	6	4
	4. Rasyonel Sayılar		5	10	7
	5. Gerçek Sayılar		5	10	7
	6. Mutlak Değer		2	6	4
	7. Üslü İfadeler		2	6	4
	8. Köklü İfadeler		2	10	7
	9. Oran ve Orantı		2	4	3
	10. Problemler		1	18	13
	Toplam	28	86	60	
GENEL TOPLAM			58	144	100




9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: MANTIK 1.BÖLÜM: MANTIK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR															
ÖNERMELER	1. Terim kavramını açıklar, tanımlı ve tanımsız terimlere örnekler verir.	 Öğrencilerden daire, küp, nokta gibi kelimelerin; <ul style="list-style-type: none">Matematikteki anlamlarını,Günlük konuşma dilindeki karşılıklarını, düşünmeleri istenir. <p>Aşağıdaki çalışma kâğıdı doldurtulur.</p> <table><thead><tr><th>Kelime</th><th>Matematikteki Anlamı</th><th>Günlük Konuşma Dilindeki Anlamı</th></tr></thead><tbody><tr><td>Daire</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Küp</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Nokta</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <p>Küp kavramının incelendiği bir derste, öğrencinin bu kavramı turşu kurulan küp gibi algıladığını düşünelim. Bu durumda, öğrenci verilen, dersten ne kadar faydalanabilir? Dolayısıyla terim kavramının önemi vurgulanarak örneklerle açıklanır.</p>	Kelime	Matematikteki Anlamı	Günlük Konuşma Dilindeki Anlamı	Daire			Küp			Nokta						
	Kelime	Matematikteki Anlamı	Günlük Konuşma Dilindeki Anlamı															
Daire																		
Küp																		
Nokta																		
2. Önermeyi, önermenin doğruluk değerini, iki önermenin denkliliğini ve önermenin olumsuzunu açıklar.	 “Kedi dört ayaklı bir hayvandır.” gibi cümleler öğrenciler tarafından geliştirilip örnek sayısı çoğaltılır. Bunlar yardımıyla önerme kavramı açıklanır. Ayrıca geliştirilen örnek önermelerin olumsuzlarını düşünmeleri istenir. <p>Bu yaklaşımla önerme ve önermenin olumsuz kavramları sezdirilir.</p>																	




9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: MANTIK 1.BÖLÜM: MANTIK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR															
BİLEŞİK ÖNERMELER	1. Bileşik önermeyi açıklar; ve , veya bağlaçları ile kurulan bileşik önermelerin özelliklerini ve De Morgan kurallarını doğruluk tablosu kullanarak gösterir.	<div> “Ali ve Ayşe tahtaya kalktı.” bileşik önermesinden yola çıkarak,</div> <div>$p : \text{“Ali tahtaya kalktı.”}$$q : \text{“Ayşe tahtaya kalktı.”}$</div> <div>önermeleri yazılır. Yukarıdaki bileşik önermenin doğru olup olmadığı önermeler mantığında, her bir durum için ifade ettirilip aşağıdaki sonuçların çıkarılması sağlanır.</div> <div><ul style="list-style-type: none">Ali ve Ayşe tahtaya kalkmışsa bileşik önerme doğrudur.Ali tahtaya kalkmış, Ayşe kalkmamış ise bileşik önerme yanlıştır.Ali tahtaya kalkmamış, Ayşe kalkmış ise bileşik önerme yanlıştır.Her ikisi de kalkmamış ise bileşik önerme yanlıştır.</div> <div>Her bir durum için aşağıdaki tablo doldurtulur.</div> <div><table><tr><th>p</th><th>q</th><th>$p \wedge q$</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></div>	p	q	$p \wedge q$													<div><div>[!] Özellikler:</div><ul style="list-style-type: none">$p \wedge q \equiv q \wedge p$ $p \vee q \equiv q \vee p$$(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$ $(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$ $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$p \wedge p \equiv p$ $p \vee p \equiv p$<div>De Morgan Kuralları:</div><ul style="list-style-type: none">$(p \wedge q)' \equiv p' \vee q'$ $(p \vee q)' \equiv p' \wedge q'$<div>[!] ve, veya bağlaçları kullanılarak verilen bileşik önermelere denk basit önermeler buldurulur.</div><div>[!] Bertrand Russell ve George Boole’un Mantığa katkılarından bahsedilir (Ek 2, sayfa 355).</div><div> $p \vee (p \wedge q) \equiv p$ ve $p \wedge (p \vee q) \equiv p$ olduğunu doğruluk tablosu ile gösteriniz.</div><div> $(p' \wedge q)' \wedge q \equiv 1$ ise, $(p \wedge q) \vee q'$ bileşik önermesinin doğruluk değerini bulunuz.</div></div>
	p	q	$p \wedge q$															




9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: MANTIK 1.BÖLÜM: MANTIK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																												
BİLEŞİK ÖNERMELER	2. Koşullu önermeyi açıkla; koşullu önermenin karşıtını, tersini, karşıt tersini yazar ve doğruluk tablosu kullanarak denk olanları gösterir.	<p> Bir siyasetçi, “Eğer başbakan olursam, fiyatlar aşağı düşecek.” diyor. Bu koşullu önermeden yola çıkarak;</p> <p>p : “Siyasetçi başbakan seçildi.” q : “Fiyatlar aşağı düştü.”</p> <p>önergeleri yazılır.</p> <ul style="list-style-type: none">Siyasetçinin başbakan seçildiğini ve fiyatların aşağı düştüğünü varsayalım. Siyasetçi sözünü tutmuştur. Önerme doğrudur.Siyasetçinin başbakan seçildiğini ama fiyatların düşmediğini varsayalım. Siyasetçi sözünü tutmamıştır. Önerme yanlıştır.Siyasetçinin başbakan seçilmemesi durumunda sözünü tutup tutmadığına karar verebilir miyiz? Hayır! Eğer seçilmezse siyasetçiye “Sözünü tutmadın.” diyemeyiz. Bu nedenle p nin yanlış olması durumunda, $p \Rightarrow q$ önermesinin doğruluk değerini açıklamak akılcı olmaz. Buna rağmen doğru olduğu <u>kabul edilmiştir</u>. <p>Her bir durum için aşağıdaki tablo doldurtulur.</p> <table><tr><th>p</th><th>q</th><th>$p \Rightarrow q$</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p> Aşağıdaki doğruluk tablosu doldurtulur. Koşullu önermeye denk olan önergeleri belirtmeleri istenir.</p> <table><tr><th>p</th><th>q</th><th>p'</th><th>q'</th><th>$p \Rightarrow q$</th><th>$q \Rightarrow p$</th><th>$p' \Rightarrow q'$</th><th>$q' \Rightarrow p'$</th><th>$p' \vee q$</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	p	q	$p \Rightarrow q$													p	q	p'	q'	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$p' \Rightarrow q'$	$q' \Rightarrow p'$	$p' \vee q$																																					<p>$[!]$ $p \Rightarrow q \equiv p' \vee q$ olduğu doğruluk tablosu ile gösterilir.</p> <p>[!] ve, veya, ise bağlaçları kullanılarak verilen bileşik önermelere denk basit önermeler buldurulur.</p> <p> $p \Rightarrow (q \vee r) \equiv 0$ ise, $(p' \vee q) \Rightarrow [r \wedge (q' \vee p)]$ bileşik önermesinin doğruluk değerini bulunuz.</p>
	p	q	$p \Rightarrow q$																																																												
p	q	p'	q'	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow p$	$p' \Rightarrow q'$	$q' \Rightarrow p'$	$p' \vee q$																																																							






9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: MANTIK 1.BÖLÜM: MANTIK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																	
BİLEŞİK ÖNERMELER	3. İki yönlü koşullu önermeyi açıkla, iki yönlü koşullu önerme ile koşullu önermeler arasındaki ilişkiyi belirtir.	<div><p>p : “ABC üçgeni eşkenar üçgendir.” q : “ABC üçgeninin iç açıları eşit.”</p><p>$p \Rightarrow q$ önermesi ve bu önermenin karşıtı olan $q \Rightarrow p$ önermesi yazdırılır. Bu bileşik önermelerin birbirine ‘ve’ bağlacı ile bağlanmasıyla elde edilen yeni önermenin önermeler mantığında ifade edilmesi istenir.</p><p><u>ABC üçgeni eşkenar üçgen ise ABC üçgeninin iç açıları eşit.</u> $\frac{p}{q} \Rightarrow \frac{q}{p}$<u>ABC üçgeninin iç açıları eş ise ABC üçgeni eşkenar üçgendir.</u> $\frac{q}{p} \Rightarrow \frac{p}{q}$</p><p>$p \Rightarrow q$ önermesi ile $q \Rightarrow p$ karşıt önermesinin ‘ve’ bağlacı ile bağlanmasıyla elde edilen bileşik önerme $p \Leftrightarrow q$ iki yönlü koşullu önermesi biçiminde ifade edilir.</p><p><u>ABC üçgeni eşkenar üçgendir ancak ve ancak ABC üçgeninin iç açıları eş ise.</u> $\frac{p}{q} \Leftrightarrow \frac{q}{p}$</p></div>	<p>[!] $p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$ olduğu doğruluk tablosu ile gösterilir.</p> <p>[!] Özellikler:</p> <ul style="list-style-type: none">$p \Leftrightarrow q \equiv q \Leftrightarrow p$$p \Leftrightarrow q \equiv p' \Leftrightarrow q'$$(p \Leftrightarrow q)' \equiv p' \Leftrightarrow q \equiv p \Leftrightarrow q'$ <p>[!] Bağlaçlar kullanılarak verilen bileşik önermelere denk basit önermeler buldurulur.</p> <p> $p \vee q \equiv 0$ ve $[(p \wedge q') \Leftrightarrow (t \Rightarrow (p \vee r))]$ $\equiv 1$ olduğuna göre t ve r önermelerinin doğruluk değerlerini bulunuz.</p>																	
	4. Totoloji ve çelişkiyi örneklerle açıkla.	<div><table><tr><td>p</td><td>p'</td><td>$p \vee p'$</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table><table><tr><td>p</td><td>p'</td><td>$p \wedge p'$</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table><p>Yukarıdaki doğruluk tabloları doldurtulur. Buradan yola çıkarak bir bileşik önermenin bileşenlerinin her değeri için doğru ise totoloji, yanlış ise çelişki olduğu belirtilir.</p></div>	p	p'	$p \vee p'$							p	p'	$p \wedge p'$						
p	p'	$p \vee p'$																		
p	p'	$p \wedge p'$																		





9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: MANTIK 1.BÖLÜM: MANTIK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
AÇIK ÖNERMELER	1. Açık önermeyi ve doğruluk kümesini açıklar.	 Aşağıdaki açık önermelerin doğruluk kümeleri buldurulur. $p(x) : "x \in N, x^2 > 10"$ $q(x) : "x \in N^+, (x+3)x(x-4)(x-7) = 0"$ $r(x) : "x \in R, 2x-1 < 7"$ $s(x) : "x, \text{Ankara'ya komşu olan bir ilimizdir.}"$ $t(x, y) : "x, y \in N, x + y = 5"$	<p>[!] Denklem ve eşitsizliğin açık önerme olduğu vurgulanır.</p> <p> $p(x) : "10 < x^2 < 50"$ açık önermesinin</p> <ul style="list-style-type: none"> Doğal sayılarda doğruluk kümesini bulunuz. Tam sayılarda doğruluk kümesini bulunuz.
	2. Her ve bazı niceleyicilerini örneklerle açıklar, bu niceleyicileri içeren önerme ve bileşik önermelerin olumsuzunu yazar.	 Aşağıdaki önermelerin doğruluk değerleri buldurulur. Bu önermeler niceleme sembolleri ile ifade ettirilir. Bu önermelerin değerleri yazdırılır. $p : " \text{Her } n \text{ doğal sayısı için, } n^2 \text{ sayısı pozitifdir.}"$ $q : " \text{Bazı } n \text{ doğal sayıları için, } n^2 = n \text{ dir.}"$ $r : " \text{En az bir } x \text{ doğal sayısı için, } x^2 + 4 = 0 \text{ dır.}"$ $s : " \text{Bütün tek doğal sayıların karesi tektir.}"$  $p : \exists x \in Z, 3x-5 = x+7$ ve $q : \forall x \in \{0,1,2\}, x^2 < 4$ önermeleri için, <ul style="list-style-type: none"> $p \vee q$ $p \wedge q$ $p \Rightarrow q$ <p>bileşik önermeleri yazdırılır ve doğruluk değerleri buldurulur. Bu bileşik önermelerin değerleri yazdırılır.</p>	<p> $\left[(\exists x \in R, x^2 \leq x) \vee (\forall x \in R, x^2 > 0) \right]$ önermesinin olumsuzunu bulunuz.</p>





9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: MANTIK 1.BÖLÜM: MANTIK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
İSPAT YÖNTEMLERİ	1. Tanım, aksiyom, teorem ve ispat kavramlarını açıklar, bir teoremin hipotezini ve hükmünü belirtir.	 Bir teoremin verilen kısmına hipotez, ispatlanacak olan kısmına hüküm denildiği belirtilir. “İki çift sayının çarpımı çift sayıdır.” teoreminin hipotez ve hükmünü belirlemeleri istenir. Hipotez (p) : “a ve b çift sayıdır.” Hüküm (q) : “a.b çift sayıdır.” Teorem $(p \Rightarrow q)$: “a ve b çift sayı ise a.b çift sayıdır.”	<p>[!] Aksiyom ile teorem arasındaki farkın üzerinde durulur.</p> <p>[!] Teoremin bir önerme olduğu vurgulanır.</p>
	2. İspat yöntemlerini kullanarak basit ispatlar yapar.	 <ul style="list-style-type: none"> “İki tek sayının toplamı çift sayıdır.” önermesi doğrudan ispat yöntemiyle ispat ettirilir. “Bir doğal sayının karesi çift ise kendisi de çifttir.” önermesi olmayana ergi metodu ile ispat ettirilir. $x \in R$ olmak üzere, $(5x + 3 = 23) \Rightarrow (3x + 7 \neq 32)$ olduğu çelişki metodu ile ispat ettirilir. “Her asal sayı tek sayıdır.” önermesinin yanlışlığı aksine örnek vererek ispat ettirilir. 	<p>[!] İSPAT YÖNTEMLERİ</p> <pre> graph TD A[İSPAT YÖNTEMLERİ] --> B[Tümevarım] A --> C[Tümdengelim] C --> D[Doğrudan İspat] C --> E[Dolaylı İspat] E --> F[Olmayana Ergi Yöntemi ile İspat] E --> G[Çelişki Yöntemi ile İspat] E --> H[Aksine Örnek Vererek İspat] </pre> <p>İspat yöntemleri yukarıdaki şema ile verilir. Sadece doğrudan ve dolaylı ispat yöntemleri açıklanır.</p> <p> “$x \neq 3$ ise $5x - 2 \neq 13$ dür.” önermesini olmayana ergi metoduyla ispat ediniz.</p> <p> Tek sayıların karesinin de tek sayı olduğunu ispat ediniz. (Yol Gösterme: Tek sayılar $n \in Z$ olmak üzere $2n + 1$ şeklinde yazılabilir.)</p>

9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: KÜMELER

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
KÜMELERDE TEMEL KAVRAMLAR	1. Küme kavramını açıklar; liste, Venn şeması ve ortak özellik yöntemleri ile gösterir.	 “MATEMATİK” kelimesinde kullanılan harflerden bir küme oluşturulur. Bu küme liste, Venn şeması ve ortak özellik yöntemleri ile yazdırılır.	[!] George Ferdinand Ludwig Philipp Cantor’un Kümelere katkılarında bahsedilir (Ek 2, sayfa 355) [!] Küme formal olarak tanımlanmaya çalışılmaz.
	2. Sonlu, sonsuz ve boş kümeyi örneklerle açıklar.	 Sayı doğrusu üzerinde, 0 dan 10 a kadar olan doğal sayılar işaretletilir. Bu sayılardan oluşan küme liste yöntemi ile yazdırılıp kümenin eleman sayısı buldurulur. Böylece sonlu küme kavramı fark ettirilir.  Sayı doğrusu üzerinde, 2, 3, 5, 7, 11 asal sayıları işaretlenir. Bundan sonra kaç tane asal sayının daha işaretlenebileceği sorulur. Buradan hareketle asal sayıların oluşturduğu kümenin eleman sayısının bir doğal sayı ile ifade edilemeyeceği vurgulanıp sonsuz küme kavramı sezdirilir.  Sayı doğrusu üzerinde, 2 ile 3 doğal sayıları arasındaki doğal sayılardan bir küme oluşturmaları istenir. Buradan hareketle boş küme kavramı sezdirilir.	

9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


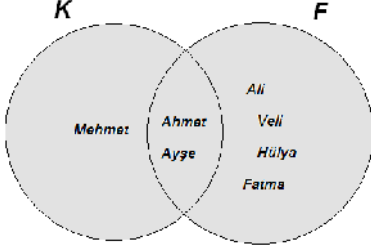
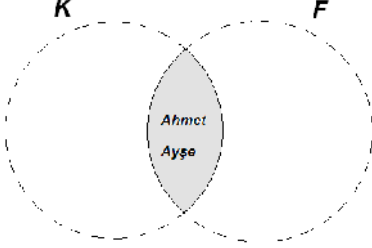


ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: KÜMELER

KÜMELERDE TEMEL KAVRAMLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																								
KÜMELERDE TEMEL KAVRAMLAR	<p>3. Alt ve öz alt kümeyi açıkla, alt kümenin özelliklerini belirtir, bir kümenin tüm alt kümelerinin sayısını ve belirli sayıda eleman içeren alt kümelerinin sayısını hesaplar.</p>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> </div> <div> <p>Alt küme, öz alt küme ve kuvvet kümesi açıklanır. Aşağıdaki çalışma kâğıdı dağıtılır.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Küme</th> <th style="width: 30%;">Alt Kümeleri</th> <th style="width: 20%;">Kümenin Eleman Sayısı</th> <th style="width: 30%;">Kümenin Alt Kümelerinin Sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$A = \{ \}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$B = \{a\}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$C = \{a, b\}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$D = \{a, b, c\}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$E = \{a, b, c, d\}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Tablo doldurtulur. Bir kümenin eleman sayısı ile alt kümelerinin sayısı arasındaki genel kural buldurulur. <div style="margin-top: 10px;"> $F = \{a, b, c, d, e\}$ kümesinin iki elemanlı alt kümelerini yazmaları istenir. </div> <div style="margin-top: 10px;"> 127 tane öz alt kümesi olan kümenin eleman sayısı buldurulur. </div> </div> </div>	Küme	Alt Kümeleri	Kümenin Eleman Sayısı	Kümenin Alt Kümelerinin Sayısı	$A = \{ \}$				$B = \{a\}$				$C = \{a, b\}$				$D = \{a, b, c\}$				$E = \{a, b, c, d\}$				<p>[!] Özellikler:</p> <ul style="list-style-type: none"> $\emptyset \subset A$ $A \subset A$ $(A \subset B) \wedge (B \subset C) \Rightarrow (A \subset C)$ <p> $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ kümesinin alt kümelerin kaç tanesinde</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 bulunmaz? 3 bulunur? 2 ve 3 bulunur? 2 veya 3 bulunur? <p> $A = \{1, 2, 3\}$ ve $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ olduğuna göre $A \subset K \subset B$ şartını sağlayan kaç tane K kümesi vardır?</p> <p> Bir A kümesinin eleman sayısı, bir B kümesinin eleman sayısından 2 fazladır. Bu A kümesinin alt kümelerinin sayısı B ninkinden 96 fazla olduğuna göre, A kümesi kaç elemanlıdır?</p>
	Küme	Alt Kümeleri	Kümenin Eleman Sayısı	Kümenin Alt Kümelerinin Sayısı																							
$A = \{ \}$																											
$B = \{a\}$																											
$C = \{a, b\}$																											
$D = \{a, b, c\}$																											
$E = \{a, b, c, d\}$																											
<p>4. İki kümenin denliğini ve eşitliğini belirtir.</p>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> </div> <div> <p>$A = \{\text{P harfi ile başlayan haftanın günleri}\}$ ve $B = \{x : 1 \leq x \leq 3 \text{ ve } x \text{ doğal sayı}\}$ kümelerini liste yöntemi ile yazmaları istenir.</p> <p>Eleman sayıları eşit olan kümelere denk kümeler denildiği belirtilerek A ile B nin denk kümeler olduğu fark ettirilir ve $A \equiv B$ şeklinde gösterileceği belirtilir.</p> <div style="margin-top: 10px;"> $C = \{x : x, 1 \text{ ile } 5 \text{ arasındaki doğal sayılar}\}$ ve $D = \{x : 4 \leq x^2 \leq 19 \text{ ve } x \text{ doğal sayı}\}$ kümelerini liste yöntemi ile yazmaları istenir.</div> <p>C kümesinin her elemanı D kümesinin $(C \subset D)$ ve D kümesinin her elemanı da C kümesinin $(D \subset C)$ bir elemanı olduğu fark ettirilir. Bu kümelerin eşit kümeler $(C = D)$ olduğu belirtilir.</p> </div> </div>	<p>[!] Kümelerin denkliliği ile eşitliği arasındaki ilişki vurgulanır.</p>																									


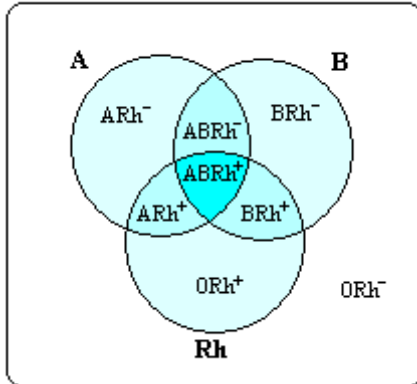


9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: KÜMELER

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
KÜMELERDE İŞLEMLER	1. Sonlu sayıdaki kümelerin birleşim ve kesişim işlemlerinin özelliklerini gösterir.	<p> Sınıftaki öğrencilere okul korosu ve folklor ekibinde görev alanlar sorulduğunda Ahmet, Ayşe ve Mehmet'in koroda; Ali, Veli, Hülya, Fatma, Ahmet ve Ayşe'nin folklor ekibinde olduğu tespit edilmiştir. Bu verileri kullanarak en az bir etkinlikte görevli öğrencilerin listesini ve her iki etkinlikte de görevli öğrencilerin listesini şema ile bulmaları istenir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Birleşim Kümesi</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Kesişim Kümesi</p> </div> </div>	<p> $A = \{1, 2, 4, 5\}$, $B = \{2, 3, 5, 6\}$, $C = \{4, 5, 6, 7\}$</p> <p>olduğuna göre, aşağıdaki kümeleri liste yöntemi ile yazınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> $A \cap (B \cup C)$ $A \cup (B \cap C)$ <p>[!] İki veya üç kümenin birleşiminin eleman sayısı da verilir.</p> <p>[!] A ve B kümeleri için,</p> $s(A \cup B) = s(A) + s(B) - s(A \cap B)$ <p>A, B ve C kümeleri için,</p> $s(A \cup B \cup C) = s(A) + s(B) + s(C) - s(A \cap B) - s(B \cap C) - s(A \cap C) + s(A \cap B \cap C)$ <p>olduğu verilir.</p> <p> $A \not\subset B$, $B \not\subset A$, $A \cap B \neq \emptyset$, $s(A) = 7$ ve $s(B) = 9$ olduğuna göre, $A \cup B$ kümesi en az kaç elemanlı olur?</p>

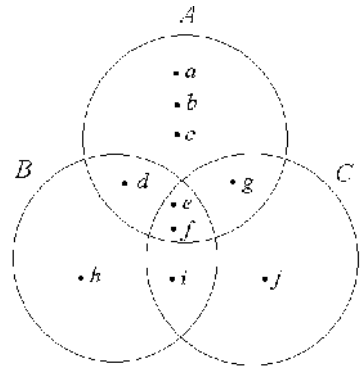






9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: KÜMELER

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
KÜMELERDE İŞLEMLER	2. Evrensel kümeyi ve bir kümenin tümleyenini açıkla, tümlleme işleminin özelliklerini ve De Morgan kurallarını gösterir.	<p> Kan nakillerinde alıcı, vericinin antijenlerinin tamamına sahip olmalıdır. Bir kişide A, B ve Rh antijenlerinden herhangi biri, ikisi veya hepsi olabilir ya da hiçbiri olmayabilir. Bu şekilde mümkün olan sekiz farklı kan grubu, aşağıdaki Venn şeması ile gösterilmiştir. Burada E kümesi dikkate alınan bütün kişileri göstermektedir.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>E</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p>Kan Grupları</p> <p>ARh⁻</p> <p>ARh⁺</p> <p>BRh⁻</p> <p>BRh⁺</p> <p>ABRh⁻</p> <p>ABRh⁺</p> <p>ORh⁻</p> <p>ORh⁺</p> </div> </div> <p>Örneğin; kan grubu ARh⁻ olan bir kişi A antijenine sahiptir, B ve Rh antijenine sahip değildir; ORh⁺ olan bir kişi Rh antijenine sahiptir, A ve B antijenine sahip değildir; ABRh⁻ olan bir kişi A ve B antijenlerine sahiptir, Rh antijenine sahip değildir.</p> <p>Aşağıdaki her küme için bu sekiz kan grubundan hangilerini içerdiği buldurulur.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> • $A \cap Rh = \{ARh^+, ABRh^+\}$ • $A \cap B$ • $A \cup Rh$ • $A \cup B$ </div> <div style="width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> • $(A \cup B)'$ • $(A \cup B \cup Rh)'$ • $A' \cap B$ • $Rh' \cap A$ </div> </div>	<p> $(A \cap B') \cup (A \cap B)$ kümesini en sade biçimde yazınız.</p> <p> $[A' \cup (A \cup B)] \cap [A \cup (A \cup B)']$ kümesini en sade biçimde yazınız.</p>

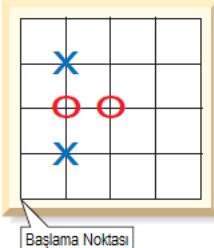
9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: KÜMELER

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
KÜMELERDE İŞLEMLER	3. İki kümenin farkını açıklar, fark işleminin özelliklerini gösterir.	 <p>Yukarıdaki şemaya göre, aşağıdaki kümeleri liste yöntemi ile yazmaları istenir.</p> <ul style="list-style-type: none"> $(A \cup B) - (A \cup C)$ $A - (B \cap C)$ $(A \cup B) - C$ 	<p>[!] Özellikler:</p> <ul style="list-style-type: none"> $A \neq B$ için $A - B \neq B - A$ $A - B = A \cap B'$ $A - A = \emptyset$ $A - \emptyset = A$, $\emptyset - A = \emptyset$ $A - E = \emptyset$, $E - A = A'$ <p> $s(A) = 4$, $s(B) = 8$ ve $s(E) = 15$ olduğuna göre, $s[(B - A) \cup (B' - A)]$ kaçtır?</p> <p> $(A - B) \cap (A - B') = \emptyset$ olduğunu gösteriniz.</p> <p> $(A - B) \cup (A' \cup B) = E$ olduğunu gösteriniz (E, evrensel kümedir.).</p>
	4. Kümelerdeki işlemleri kullanarak problemler çözer.	<p> 63 kişilik bir sınıfta, fizik dersinden geçen 44, kimya dersinden kalan 26 kişidir. Her iki dersten geçen 25 kişi olduğuna göre bu derslerin,</p> <ul style="list-style-type: none"> yalnız birinden geçenlerin, hiçbirinden geçemeyenlerin <p>sayısı buldurulur.</p> <p> 30 kişilik bir sınıfta, hem basketbol hem voleybol oynayanların sayısı, basketbol veya voleyboldan en çok birini oynayanların sayısından 2 eksiktir. Bu sınıfta basketbol oynamayanların sayısı 8 ve voleybol oynamayanların sayısı 11 olduğuna göre, bu sporlardan hiçbirini yapmayanların sayısı buldurulur.</p>	<p> 19 kişilik bir kafiledeki turistler, İngilizce veya Almandan en az birini konuşabilmektedir. İngilizce konuşabilen 10, Almanca konuşamayan 8 kişi olduğuna göre her iki dili konuşabilenlerin sayısı kaçtır?</p>


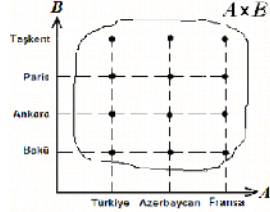
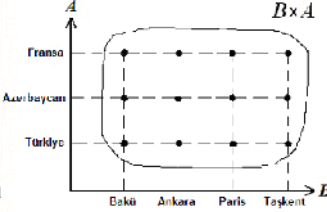
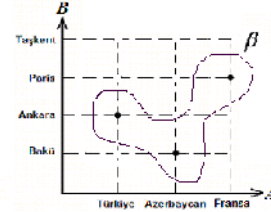

9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
KARTEZYEN ÇARPIM	1. Sıralı ikiliyi ve sıralı ikililerin eşitliğini açıklar.	 <p>Ayşe ve Melih'in yandaki oyunda yaptıkları hamleler aşağıda verilmiştir. Oyunda dört X veya O'yu bir sıra halinde yapan oyuncu kazanacaktır.</p> <ol style="list-style-type: none"> hamle : Ayşe 1 birim sağa, 3 birim yukarı X işaretler. hamle : Melih 2 birim sağa, 2 birim yukarı O işaretler. hamle : Ayşe 1 birim yukarı, 1 birim sağa X işaretler. hamle : Melih 1 birim sağa, 2 birim yukarı O işaretler. <p>Öğrencilere aşağıdaki sorular sorulur:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ayşe sonraki işareti nereye koymalıdır? 1 birim sağa, 2 birim yukarı (1,2) şeklinde ifade edilirse 3 birim sağa, 2 birim yukarı benzer şekilde nasıl ifade edilir? (5,1) ve (1,5) arasındaki fark nedir? 	<p>$(3x - y, 4) = (2, x + y)$ olduğuna göre, (x, y) ikilisini bulunuz.</p>
	2. İki kümenin kartezyen çarpımını açıklar, kartezyen çarpımın özelliklerini belirtir.	<p>Öğrencilere iki takım arasında yapılacak satranç turnuvası sonucunda en çok maç kazanan takımın galip geleceği belirtilir. A takımında Ali, Aslı, Hilal, Hamza isimli oyuncular ve B takımında ise Simge, Yasin, Burak, İrem isimli oyuncuların olduğu belirtilir. Her iki takımdan birer oyuncu kura ile seçilerek satranç maçı yapacakları ifade edilir. Öğrencilerden oluşabilecek eşlemeleri sıralı ikililer biçiminde yazmaları istenir. Sıralı ikilileri oluştururken ilk oyuncuyu A takımından, ikinci oyuncu B takımından seçecek şekilde oluşturmalarını isteyin. Öğrencilere oluşturdukları sıralı ikililer kümesine bu iki kümenin kartezyen çarpımı olduğu belirtilir.</p>	<p>[!] Sonlu iki kümenin kartezyen çarpım kümesinin liste yöntemiyle yazılması, şema ile gösterilmesi ve grafiğinin çizilmesi verilir.</p> <p>[!] $s(A \times B) = s(A) \cdot s(B)$ olduğu verilir.</p> <p>[!] Kartezyen çarpımda birinci ve ikinci kümenin işlevlerine vurgu yapılır.</p> <p>$A = \{x : -2 \leq x < 1, x \in \mathbb{R}\}$ ve $B = \{y : 1 < y < 3, y \in \mathbb{R}\}$ kümeleri için $A \times B$ nin grafiği çiziniz.</p> <p>$A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 3, 4, 5, 6\}$ ve $C = \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ olduğuna göre, $(A \times C) \cup (B \times C)$ kümesinin eleman sayısını bulunuz.</p>


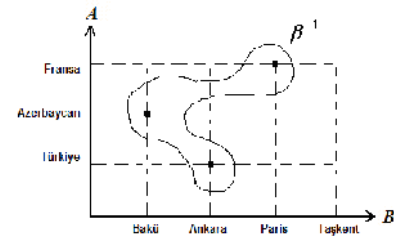


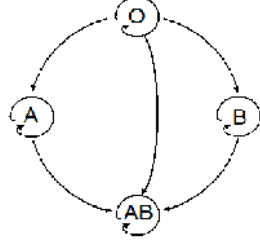


9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BAĞINTI	1. Bağntı kavramını açıklar, şema ile gösterir ve bağntının grafiğini çizer.	<p> $A = \{\text{Türkiye, Azerbaycan, Fransa}\}$ $B = \{\text{Ankara, Bakü, Paris, Taşkent}\}$ şeklinde iki kümenin elemanları arasındaki bütün eşlemeler yaptırılır. $A \times B = \{(a, b) : a \in A, b \in B\}$ $B \times A = \{(b, a) : b \in B, a \in A\}$ olduğu ve bu kümelerin iki küme arasındaki kartezyen çarpımı gösterdiği belirtilir. Yapılan bu eşlemeleri koordinat düzleminde göstermeleri istenir. $A \times B$ ve $B \times A$ kümelerinin eleman sayıları buldurulur. Hangi eşlemelerde, sırasıyla ülkeler ve başkentlerinin doğru eşlendiğini belirlemeleri istenir. Ülkeler ve başkentleri bağntısı β koordinat düzleminde gösterilerek liste biçiminde yazdırılır. β nın $A \times B$ kümesinin bir alt kümesi olduğu fark ettirilir. $A \times B$ kümesinin ve β bağntısının grafiğini çizmeleri istenir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;">    </div> <p>$\beta = \{(\text{Türkiye, Ankara}), (\text{Azerbaycan, Bakü}), (\text{Fransa, Paris})\}$</p>	<p>[!] A dan B ye tanımlı bağntı sayısı = $2^{s(A) \cdot s(B)}$ olduğu verilir.</p> <p> $A = \{-4, -2, 0, 2, 4\}$ ve $B = \{1, 2, 3, 4\}$ kümeleri ile $\beta = \{(x, y) : x^y = 4, x \in A \text{ ve } y \in B\}$ bağntısı veriliyor.</p> <ul style="list-style-type: none"> β bağntısını liste biçiminde yazınız. β bağntısını şema ile gösteriniz. β bağntısının grafiğini çiziniz.



9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BAĞINTI	2. Bağıntının tersini açıklar, verilen bir bağıntının tersini bulur ve grafiğini çizer	 $B \times A = \{(b, a) : b \in B, a \in A\}$ kümesinin bir alt kümesi olan $\beta^{-1} = \{(Bakü, Azerbaycan), (Ankara, Türkiye), (Paris, Fransa)\}$ başkentler ve ülkeleri bağıntısının β bağıntısının tersi olduğu fark ettirilir ve grafiği çizdirilir. Yukarıdaki bağıntının kendisi ile tersini dik koordinat sistemi üzerine işaretleyerek aralarında geometrik açıdan nasıl bir ilişki olduğu buldurulur. 	<p>[!] Bağıntının grafiği ile tersinin grafiğinin $y = x$ doğrusuna göre simetrik olduğu keşfettirilir.</p> <p> $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ kümesinde, $\beta = \{(x, y) : y = 3x, (x, y) \in A \times A\}$ olarak tanımlanmıştır. β^{-1} bağıntısını liste biçiminde yazınız.</p>
	3. Bağıntının yansıma, simetri, ters simetri ve geçişme özelliklerini örneklerle açıklar.	 Şemada kan grupları arasındaki alışveriş akışı gösterilmiştir. <ul style="list-style-type: none"> Bu bağıntı liste yöntemi ile yazdırılır. Bu bağıntının yansıma, simetri, ters simetri ve geçişme özelliklerinden hangilerine sahip olduğu incelenir.  <p> Tam sayılar kümesi üzerinde tanımlanan, $\beta = \{(x, y) : 4 \mid x - y, x, y \in \mathbb{Z}\}$ bağıntının yansıma, simetri, ters simetri ve geçişme özelliklerinden hangilerine sahip olduğu incelenir.</p>	<p> $A = \{a, b, c, d\}$ kümesinde tanımlanan ve aşağıdaki şartlara uyan en az elemanlı birer bağıntı yazınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> β_1 yansıyan, simetrik değil. β_2 simetrik ve ters simetrik. β_3 simetrik değil ve ters simetrik değil. β_4 simetrik, geçişken değil. β_5 yansıyan, simetrik, ters simetrik ve geçişken. <p>[!] Sıralama bağıntısı verilmez.</p> <p>[!] Yansıma, simetri, ters simetri ve geçişme özellikleri bağıntılarının grafikleri üzerinde tartışılır.</p>


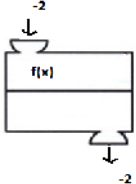
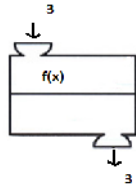
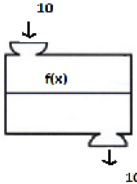
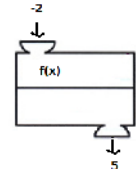
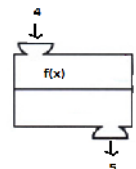
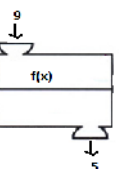
9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																								
FONKSİYON	1. Fonksiyon kavramını açıklar, şema ile göstererek fonksiyonun tanım, değer ve görüntü kümelerini belirtir ve fonksiyonların eşitliğini ifade eder.	<p> Öğrencilerden aşağıda verilen fonksiyon makinelerindeki kuralları kullanarak çıktıları belirlemeleri istenir.</p> <div><div><p>Girdi</p><p>↓</p><div>Kural : $2x+3$</div><p>↓</p><p>Çıktı</p></div><div><table><tr><th>Girdi</th><th>Çıktı</th></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td></tr></table></div></div> <div><div><p>Girdi</p><p>↓</p><div>Kural : $x^2 - 1$</div><p>↓</p><p>Çıktı</p></div><div><table><tr><th>Girdi</th><th>Çıktı</th></tr><tr><td>-2</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td></td></tr></table></div></div> <p>Bu modellemelerde girdilerin x, çıktıların y, fonksiyonun da genellikle f ile gösterildiği ve bu gösterim yoluyla fonksiyonların $f(x)=2x+3$, $f(x)=x^2-1$ biçiminde ifade edilebileceği belirtilir. Ardından da öğrencilere aşağıdaki gibi girdiler ve çıktılar verilerek fonksiyonun kuralını belirlemeleri istenir.</p> <div><div><p>Girdi</p><p>↓</p><div>$f(x)=$</div><p>↓</p><p>Çıktı</p></div><div><table><tr><th>Girdi</th><th>Çıktı</th></tr><tr><td>1</td><td>?</td></tr><tr><td>3</td><td>8</td></tr><tr><td>4</td><td>11</td></tr><tr><td>10</td><td>?</td></tr></table></div></div> <div><div><p>Girdi</p><p>↓</p><div>$f(x)=$</div><p>↓</p><p>Çıktı</p></div><div><table><tr><th>Girdi</th><th>Çıktı</th></tr><tr><td>-2</td><td>?</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>10</td></tr><tr><td>7</td><td>50</td></tr></table></div></div>	Girdi	Çıktı	1		3		4		10		Girdi	Çıktı	-2		0		3		7		Girdi	Çıktı	1	?	3	8	4	11	10	?	Girdi	Çıktı	-2	?	0	1	3	10	7	50	<p>[!] Fonksiyon kavramının kartezyen çarpım ve bağıntı kavramları ile ilişkisi açıklanır.</p> <p>[!] Bir fonksiyonun tanım kümesindeki her elemanın değer kümesinde bir ve yalnız bir eleman eşlemesi gerektiği ancak bu eşleme işlemini cebirsel veya aritmetiksel bir kural aracılığıyla yapmak zorunda olmadığı vurgulanır.</p> <p>[!] Tanım ve görüntü kümeleri fonksiyonun grafiği üzerinde de gösterilir.</p> <p> $f, g : R \rightarrow R$, $f(x) = 7x - 4$, $g(x) = 2x + 8$ ve $f(2a) = g(a)$ olduğuna göre, a kaçtır?</p>
Girdi	Çıktı																																										
1																																											
3																																											
4																																											
10																																											
Girdi	Çıktı																																										
-2																																											
0																																											
3																																											
7																																											
Girdi	Çıktı																																										
1	?																																										
3	8																																										
4	11																																										
10	?																																										
Girdi	Çıktı																																										
-2	?																																										
0	1																																										
3	10																																										
7	50																																										


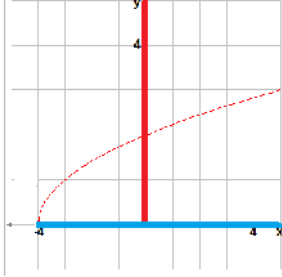
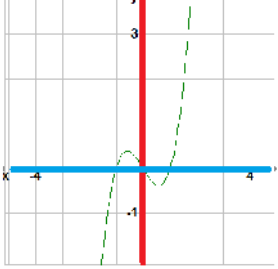



9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																		
FONKSİYON	2. Fonksiyon çeşitlerini açıklar.	<p> Öğrencilerden aşağıda verilen fonksiyon makinelerini incelemeleri ve tabloyu doldurmaları istenir.</p> <div><div><p>-2</p><p>-2</p></div><div><p>3</p><p>3</p></div><div><p>10</p><p>10</p></div><div><table><tr><th>Girdi</th><th>Çıktı</th></tr><tr><td>-2</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td></tr></table></div></div> <p>Ardından kuralı verilmeyen bu fonksiyon makinelerine ait kuralın ne olabileceği, öğrencilerle tartışılır. Tartışma sonucunda birim fonksiyon kavramı öğrencilere verilir. Benzer şekilde, öğrencilerin aşağıda verilen fonksiyon makinelerini incelemeleri ve tabloyu doldurmaları sağlanır.</p> <div><div><p>-2</p><p>5</p></div><div><p>4</p><p>5</p></div><div><p>9</p><p>5</p></div><div><table><tr><th>Girdi</th><th>Çıktı</th></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table></div></div> <p>Ardından kuralı verilmeyen bu fonksiyon makinelerine ait kuralın ne olabileceği öğrencilerle tartışılır. Tartışma sonucunda sabit fonksiyon kavramı öğrencilere verilir.</p> <p>Benzer fonksiyon makineleri uygulamaları, tanım ve değer kümeleri verilen fonksiyonlar için de yapılır. Bu uygulamalarda fonksiyonun kuralını bulmaktan çok “Değer kümesinde boşta eleman kaldı mı?”, “Tanım kümesinde birden fazla eleman, değer kümesinde aynı elemanla eşleşti mi?” gibi sorularla örten fonksiyon, birebir fonksiyon, içine fonksiyon kavramları yapılandırılır.</p>	Girdi	Çıktı	-2		3		10		Girdi	Çıktı									<p>[!] Birebir ve örten fonksiyonlardan bahsedilir.</p> <p>[!] Fonksiyon çeşitleri içine, özdeşlik (birim), sabit ve doğrusal fonksiyonlar ile sınırlandırılır. Fonksiyonun bu alt kavramları arasındaki ilişkiler öğrencilere fark ettirilir.</p> <p>[!] Yatay doğru testinin mantığı fonksiyon tanımı ile ilişkilendirilerek verilir. (Bir fonksiyonun birebir olma ve örten olma durumunu anlamak için x eksenine paralel olarak çizilen bir doğru, değer kümesi boyunca hareket ettirilir. Bu doğru, grafiği daima keserse fonksiyon örten dir. Doğrunun grafiği kestiği yerlerde kesim noktaları bir tane ise fonksiyon birebirdir. Doğru, grafiği daima bir noktada keserse fonksiyon birebir ve örten dir.)</p>
Girdi	Çıktı																				
-2																					
3																					
10																					
Girdi	Çıktı																				







9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
FONKSİYON		<p> Öğrencilere aşağıdaki gibi grafikler sunulur ve bu grafikler üzerinden sınıf tartışması yapılarak ilgili grafiklerin hangilerinin birebir olduğu tartışılır (Yatay doğru testi kullanılır). Ayrıca bu grafiklerin fonksiyon olmasını, birebir veya örten fonksiyon olmasını sağlayan tanım ve değer kümeleri öğrencilerle tartışılır.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p> x sınıftaki her bir öğrenciyi, y ise bu öğrencinin T.C. kimlik numarasını göstermek üzere, (x,y) sıralı ikililerinden oluşan fonksiyonun birebir ve örten olduğu fark ettirilir.</p> <p> Sınıftaki öğrencilerin kümesi A ile kan grupları kümesi de B ile gösterilsin. A dan B ye tanımlanan f fonksiyonu, A daki her öğrenciyi B de kendi kan grubuna eşlesin. Bu fonksiyonun birebir, örten ve içine olma özellikleri incelenir.</p>	<p>[!]</p> <ul style="list-style-type: none"> A dan B ye tanımlı fonksiyon sayısı = $s(B)^{s(A)}$ olduğu verilir. $s(B) > s(A)$ olmak üzere, A dan B ye tanımlı birebir fonksiyon sayısı = $P(s(B), s(A))$ olduğu verilir. <p> $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ ve $B = \{1, 2, 3, 4\}$ olmak üzere aşağıdakileri bulunuz.</p> <ul style="list-style-type: none"> A dan B ye tanımlı bağıntı sayısı A dan B ye tanımlı fonksiyon sayısı B den A ya tanımlı bire bir fonksiyon sayısı B den B ye tanımlı bire bir olmayan fonksiyon sayısı

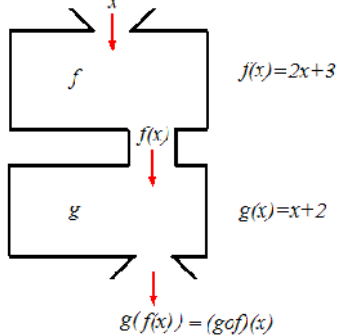
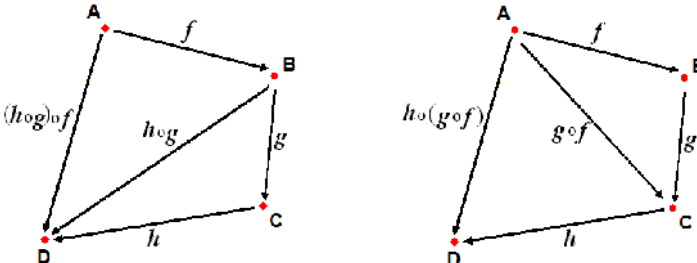

9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
İŞLEM	1. İkili işlemi ve ikili işlemin özelliklerini açıklar.	<p> R de $a * b = 5ab - 4(a + b - 1)$ işlemi veriliyor.</p> <ul style="list-style-type: none"> İşlemin birim elemanı, Tersi olmayan eleman, İşlemin yutan elemanı, 5 in tersi, Tersi kendilerine eşit olan elemanlar buldurulur. <p> R de aşağıdaki işlemler tanımlanıyor.</p> <p>I. $x \sqcup y = x + y + xy$</p> <p>II. $x \sqcap y = x - y + xy$</p> <p>III. $x \circ y = x^y$</p> <p>IV. $x * y = xy$</p> <p>V. $x \diamond y = x + y$</p> <p>$A = \{-1, 0, 1\}$ kümesinin bu işlemlerden hangilerine göre kapalı olduğu buldurulur.</p> <p> R de $x \sqcup y = 3x - xy + 4y$ işlemi veriliyor.</p> <ul style="list-style-type: none"> $(-2) \sqcup 3$ $(3 \sqcup 1) \sqcup (-1)$ <p>işlemlerinin sonucu buldurulur.</p> <p> R de $x \circ y = 3x + 3y - 2xy - 3$ işleminin birim elemanı ve 2 nin tersi buldurulur.</p>	<p>[!] A, boş olmayan bir küme olsun. $A \times A$ kümesinin boş olmayan herhangi bir alt kümesinden A kümesine tanımlanan her fonksiyona A kümesinde tanımlı ikili işlem denildiği belirtilir.</p> <p>[!] Bir küme üzerinde tanımlanan bir işlemin bu kümenin bir alt kümesi üzerinde kapalı olup olmadığı araştırılır.</p> <p>[!] Özellikler:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bir kümenin bir işleme göre kapalılığı İşlemin değişme özelliği İşlemin birleşme özelliği Bir işlemin diğer bir işlem üzerine dağılma özelliği İşleme göre birim eleman İşleme göre bir elemanın tersi İşleme göre yutan eleman <p> R de $x \sqcup y = 2x + 2y + \frac{xy}{2} + 4$ işleminin birim elemanını ve 1 in tersini bulunuz. -4 ün tersini araştırınız ve karşılaştığınız durumu açıklayınız.</p> <p> R de $\frac{1}{x \sqcup y} = \frac{3}{x} - \frac{2}{y}$ işlemi veriliyor.</p> <p>$4 \sqcup m = -\frac{3}{5}$ ise m kaçtır?</p>



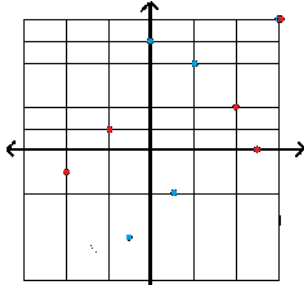
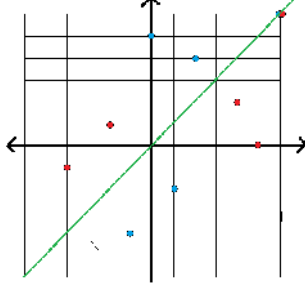



9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
FONKSİYONLARDA İŞLEMLER	1. Fonksiyonlarda bileşke işlemini örneklerle açıklar.	 <p>Şekildeki f ve g makineleri gerçekte sayılar üzerinde işlem yapmaktadır.</p> <ul style="list-style-type: none"> Birinci makinede işleme giren 3, 5, 0, -1, -4 sayılarının ikinci makineden geçtikten sonra hangi değerlere ulaştığı hesaplatılır. Bu iki makinenin yaptığı işi tek başına yapabilen bir h makinesinin kuralı buldurulur. İkinci makinenin çıkışından 19 sayısını elde etmek için birinci makineden hangi sayının işleme girmesi gerektiği buldurulur. <p>Şema yardımıyla bileşke işleminin birleşme özelliğinin olduğu keşfettirilir.</p> 	<p>[!] Bileşke işleminin birleşme özelliğini göstererek birim elemanını belirtir.</p> <p>[!] Fonksiyonlarda bileşke işleminin değişme özelliğinin olmadığı bir örnekle gösterilir.</p> <p> $f(x) = \frac{3x-1}{2}$ ve $g(x) = -2x+3$ fonksiyonları veriliyor. $(f \circ g)(x)$ ve $(g \circ f)(x)$ fonksiyonlarını bulunuz.</p>

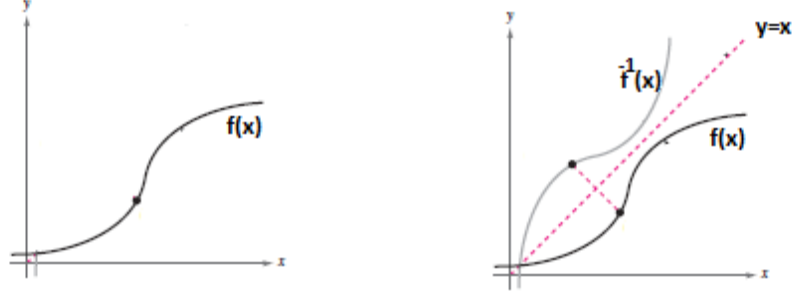
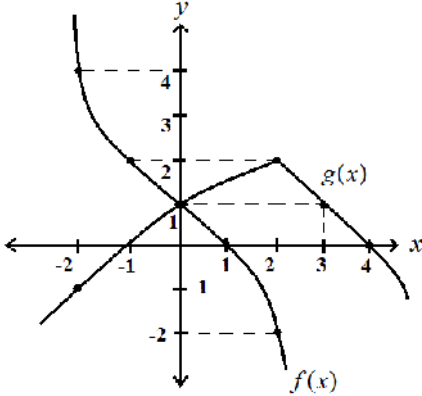
9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
FONKSİYONLARDA İŞLEMLER	2. Birebir ve örten fonksiyonun bileşke işlemine göre tersini bulur, grafiği verilen fonksiyonun tersinin grafiğini çizer.	<p> A={1,2,3,4} ve B={8,9,10,11} olmak üzere A kümesinden B kümesine birebir örten bir fonksiyonun $f(x)=x+7$ şeklinde tanımlanabileceği belirtilerek bu fonksiyonun $f: \{(1,8), (2,9), (3,10), (4,11)\}$ şeklinde de gösterilebileceği vurgulanır. Ardından öğrencilerle $g: \{(8,1), (9,2), (10,3), (11,4)\}$ şeklinde verilen bir fonksiyonun kuralının ne olabileceği tartışılır. Bu tartışma sonucunda öğrenciler $g(x)=x-7$ sonucuna ulaşmalıdırlar. Ardından öğrencilere f ile g fonksiyonları arasındaki ilişki sorulur ve $f(g(x))$ bileşke fonksiyonunun kuralını bulmaları istenir.</p> $f(g(x)) = f(x-7) = (x-7)+7 = x$ <p>Bu aşamadan sonra g fonksiyonu f^{-1} olarak gösterilir ve $f(x)=2x+1$ gibi fonksiyonların tersleri buldurulur. Ayrıca öğrencilerin aşağıdaki gibi uygulamalar yapmaları sağlanır.</p> <ul style="list-style-type: none"> $f(x)=2x+5$ ve $(g \circ f)(x)=6x-8$ olduğuna göre, $g(x)$ buldurulur. $f(x)=\frac{2x+1}{x-3}$ ve $g(x)=4x-1$ olduğuna göre, $f(x)$ in $g(x)$ cinsinden eşiti buldurulur. <p> Öğrencilere aşağıdaki gibi tablolar verilerek $(x, f(x))$ noktalarını mavi ile $(x, f^{-1}(x))$ noktalarını ise kırmızı ile analitik düzleme işaretlemeleri istenir. Aşağıdaki gibi elde edilen mavi noktalarla kırmızı noktalar arasındaki ilişkinin belirlenmesi istenir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	<p>[!] Fonksiyonun grafiği ile tersinin grafiğinin $y = x$ doğrusuna göre simetrik olduğu keşfettirilir.</p> <p> $f(x)=\frac{3x-1}{2}$ ve $g(x)=-2x+3$ olduğuna göre, $(f \circ g^{-1})(x)$ nedir?</p> <p> $f(3x-1)=ax-5$ ve $f^{-1}(2)=-7$ olduğuna göre, a kaçtır?</p> <p> $f(x)=2x+1$ ve $(g \circ f)(x)=4x^2-6x+5$ olduğuna göre, $g(x)$ nedir?</p>


9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
FONKSİYONLARDA İŞLEMLER		<p>Yapılan sınıf tartışması sonucunda oluşan noktaların $y=x$ doğrusuna göre simetrik olduğu sonucuna varılır. Ulaşılan bu sonuçtan hareketle öğrencilere bir f fonksiyonunu grafiğinden yararlanarak f^{-1} fonksiyonunun grafiğinin aşağıdaki gibi bulunabileceği sonucuna ulaşmaları sağlanır.</p> 	
	<p>3. Grafiği verilen bir fonksiyonun tanım kümesindeki bazı elemanların görüntüsünü ve görüntü kümesindeki bazı elemanların ters görüntülerini belirler, belirli aralıklardaki değişimini yorumlar.</p>	 <p>Şekilde grafiği verilen f ve g fonksiyonları için $f(2)$, $f(1)$, $g(-2)$, $g(0)$, $(f \circ f)(1)$, $(g \circ f \circ g)(3)$ ve $(g \circ f)(-2)$ değerleri buldurulur.</p>	<p>[!] Fonksiyonun artan ve azalan olduğu bölgeler grafik üzerinde gösterilir.</p> <p>[!] Kesin artan ve kesin azalanlık kavramlarından bahsedilir. Kesin artan ve kesin azalan fonksiyonların birebir ve örtenliği vurgulanır.</p>



9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 3. BÖLÜM: BAĞINTI, FONKSİYON VE İŞLEM

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
FONKSİYONLARDA İŞLEMLER	4. Gerçek sayılar kümesinde tanımlı, f ve g fonksiyonlarından elde edilen $f + g$, $f - g$, $f \cdot g$ ve f / g fonksiyonlarını bulur.	 $f, g : R \rightarrow R$ iki fonksiyon olmak üzere, $(f \mp g)(x) = f(x) \mp g(x)$ $(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$ $\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)} \quad (g(x) \neq 0)$ olduğu belirtilir ve aşağıdaki tablo doldurtulur.	[!] Elde edilen yeni fonksiyonun yapısını ve konumunu başlangıçtaki f ve g fonksiyonları ile karşılaştırarak inceler ve bu ilişkiyi grafiksel olarak da açıklar.





9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DOĞAL SAYILAR	1. Bir doğal sayının pozitif doğal sayı kuvvetini açıklar, üslü sayılara ait özellikleri ve bu özelliklerin doğruluklarını gösterir.	 <ul style="list-style-type: none"> Tüm çarpanları aynı olan çarpma işlemleri verilerek çarpma işlemlerinin daha sade biçimde nasıl yazdırılacağı buldurularak bir doğal sayının pozitif doğal sayı kuvveti açıklatılır. $a, m, n \in N^+$ olmak üzere tabanları aynı olan iki üslü ifadenin çarpımıyla ilgili aşağıdaki örneklerle bakarak işlemleri tamamlamaları istenerek $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ olduğu buldurulur. $4^3 \cdot 4^2 = (4.4.4).(4.4) = 4^6$ $3^4 \cdot 3^5 = (3.3.3.3).(3.3.3.3.3) = 3^9$ $a^2 \cdot a^3 = \dots\dots\dots$ $a^m \cdot a^n = \dots\dots\dots$ Benzer şekilde üslü sayılara ait diğer özelliklerin de doğruluğu öğrencilere buldurulur. 	<p>[!] Özellikler:</p> <p>$a, b, m, n \in N^+$ için,</p> <ul style="list-style-type: none"> $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$ $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ <p> Kabul edelim ki bir karenin bir kenar uzunluğu n birim ve bir küpün ayrıtlarının uzunluğu n birim olsun.</p> <p>a. Karenin kenar uzunlukları iki katına çıkarılırsa, karenin çevresi ve alanı da mı iki katına çıkar? Açıklayınız.</p> <p>b. Karenin kenar uzunlukları üç katına çıkarılınca alanının 9 kat arttığına gösteriniz.</p> <p>Küpün ayrıt uzunlukları üç katına çıkarılınca küpün hacminin 27 kat arttığını gösteriniz.</p>


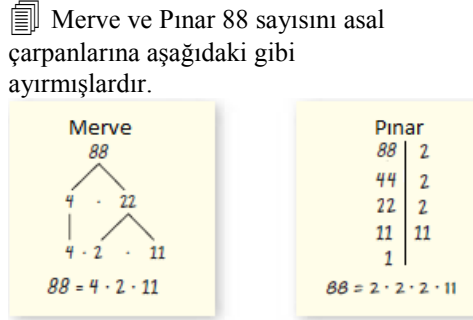




9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																																												
DOĞAL SAYILAR	2. Bir doğal sayıyı, herhangi bir tabana göre yazar ve değişik tabanlarda verilen sayılar arasında işlem yapar.	<p> 345 adet bilyenin aşağıda verilen kurala göre kutulara doldurulması istenir. Kutuların üzerindeki sayılar, her bir kutunun kaç adet bilye aldığını göstermektedir. Doldurma işlemine en sol sütundaki kutudan başlanır, dolan kutuların içine X işareti konulur, tam doldurulamayan kutuya hiç bilye konulmadan sağ sütundaki kutulara geçilir. Bilyeleri yerleştirdikten sonra her sütunun altına kaç kutunun dolu olduğu rakamla yazılır.</p> <table border="1"><tr><td>1.000</td><td>100</td><td>10</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td></td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>(3 4 5)₁₀</p> <table border="1"><tr><td>243</td><td>81</td><td>27</td><td>9</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>X</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>X</td><td></td><td></td></tr></table> <p>(1 1 0 2 1 0)₃</p> <table border="1"><tr><td>256</td><td>128</td><td>64</td><td>32</td><td>16</td><td>8</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td></td><td></td><td>X</td></tr></table> <p>(1 0 1 0 1 1 0 0 1)₂</p> <p>Buradan hareketle doğal sayıların farklı sayı sistemleriyle yazılabileceği keşfettirilir.</p>	1.000	100	10	1		X	X	X		X	X	X		X	X	X			X	X				X																	243	81	27	9	3	1	X	X		X	X					X			256	128	64	32	16	8	4	2	1	X		X		X	X			X	<p> Bir bilgisayar, açılıp kapanabilen çok sayıda ince elektronik anahtarları içerir. 0 ve 1 rakamları (aynı zamanda bit olarak adlandırılır) bilgisayar dilinin alfabesidir. Bu ikili dil 2 sayı tabanını kullanmaktadır. 21 sayısının ikili dildeki karşılığını yazınız.</p> <p> $(134)_x = 58$ olduğuna göre x kaçtır?</p> <p> 5 ve 2 sayı tabanlarını göstermek üzere, $(33)_5 \cdot (101)_2$ çarpımını 8 tabanına göre yazınız.</p>
	1.000	100	10	1																																																																											
	X	X	X																																																																												
	X	X	X																																																																												
	X	X	X																																																																												
		X	X																																																																												
			X																																																																												
243	81	27	9	3	1																																																																										
X	X		X	X																																																																											
			X																																																																												
256	128	64	32	16	8	4	2	1																																																																							
X		X		X	X			X																																																																							







9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


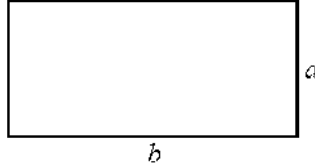





ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																																																																				
DOĞAL SAYILAR	3. Asal sayı kavramını ve sayıların aralarında asal olmasını örneklerle açıklar; bir doğal sayıyı, asal çarpanlarına ayırır ve pozitif bölenlerinin sayısını belirler.	<p> Eratosthenes (Eratosten) kalburu asal sayıların bulunması için kullanılır.</p> <ul style="list-style-type: none">1 den 100 e kadar sayılar yazdırılır.2 nin, 2 den büyük katlarının üzerine X işareti koymaları istenir.Aynı işlemi 3, 5 ve 7 sayıları için de yapmaları istenir.Üstü çizilmemiş sayılar, bir küme içerisinde yazdırılır ve bu kümenin elemanlarının üstlerinin neden çizilemediği sorulur. <p>Bu şekilde asal sayı kavramı ve 100'den küçük asal sayılar fark ettirilir.</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr><tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr><tr><td>51</td><td>52</td><td>53</td><td>54</td><td>55</td><td>56</td><td>57</td><td>58</td><td>59</td><td>60</td></tr><tr><td>61</td><td>62</td><td>63</td><td>64</td><td>65</td><td>66</td><td>67</td><td>68</td><td>69</td><td>70</td></tr><tr><td>71</td><td>72</td><td>73</td><td>74</td><td>75</td><td>76</td><td>77</td><td>78</td><td>79</td><td>80</td></tr><tr><td>81</td><td>82</td><td>83</td><td>84</td><td>85</td><td>86</td><td>87</td><td>88</td><td>89</td><td>90</td></tr><tr><td>91</td><td>92</td><td>93</td><td>94</td><td>95</td><td>96</td><td>97</td><td>98</td><td>99</td><td>100</td></tr></table> <p>Tabloda, işaretlenmeyen sayılar iki farklı doğal sayının çarpımı şeklinde yazdırılarak asal sayıların 1 ve kendisinden başka çarpanı olmadığı keşfettirilir.</p>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	<p> Merve ve Pınar 88 sayısını asal çarpanlarına aşağıdaki gibi ayırmışlardır.</p> <div><p>Merve</p><pre> 88 / \ 4 22 / \ / \ 4 2 4 11 88 = 4 · 2 · 11 </pre></div> <div><p>Pınar</p><pre> 88 2 44 2 22 2 11 11 1 88 = 2 · 2 · 2 · 11 </pre></div> <p>Hangisi doğru yapmıştır? Cevabınızı açıklayınız.</p> <p> $70! = k \cdot 7^m \cdot 5^n$ eşitliğinde $k, m, n \in \mathbb{N}$ olmak üzere $m + n$ en çok kaçtır?</p> <p> $2^5 \cdot 3^2 \cdot 5$ sayısının;</p> <ul style="list-style-type: none">kaç tane pozitif böleni vardır?kaç tane tam kare böleni vardır? <p>(Bir pozitif doğal sayının karesi olan sayılara tam kare denir. 1, 4, 9, 16, 25, 36, ... gibi)</p> <p> $72a^2 = b^3$ koşulunu sağlayan en küçük a ve b pozitif doğal sayılarını bulunuz.</p> <p> $35! + 36!$ toplamının sondan kaç basamağı sıfır olur?</p>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																												
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																														
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																														
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																																																														
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																																																														
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60																																																																																														
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70																																																																																														
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80																																																																																														
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90																																																																																														
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																														

9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI



ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DOĞAL SAYILAR	4. Tam sayılarda bölünebilme kuralını açıklar ve bazı bölünebilme kurallarını oluşturur.	 Altı basamaklı abcdef doğal sayısının çözümlemesi aşağıdaki gibi öğrencilere verilir. $abcde = 10000.a + 1000.b + 100.c + 10.d + e$ Öğrencilerden sırasıyla her sayıdan sırasıyla a, b, c, d ifadelerini ekleyip çıkararak aşağıdaki işlemleri yapmaları istenilir. $abcde = (10000.a + a - a) + (1000.b + b - b) + (100.c + c - c) + (10.d + d - d) + e$ $abcde = 9999.a + 1001.b + 99.c + 11.d + (a - b + c - d + e)$ $abcde = 9999.a + 1001.b + 99.c + 11.d + (a + c + e) - (b + d)$ a, b, c, d, e ifadelerinin kat sayılarının 11 e kalansız bölünüp bölünmediği incelenir. Buldukları sonuca göre $(a + c + e) - (b + d)$ ifadesinin 11 e bölünmesi için hangi şartı sağlaması gerektiği öğrenciler arasında tartışılarak 11 e bölünme kuralını keşfetmeleri sağlanır.	<p> 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11 ve 6, 15, 18 vb. ile bölünebilme kuralları oluşturulur.</p> <p> Aralarında asal iki sayının çarpımı olan bir doğal sayıya bölünebilme kuralı verilir.</p> <p> Yayımlanan bir kitabı tanımlamak için ISBN numarası kullanılır. Bir ISBN numarasının doğruluğunu belirlemek için, numaradaki sayılar soldan başlanarak sırası ile 10, 9, 8, 7, ..., 2 ile çarpılır. Çarpımların toplamı kalansız olarak 11 ile bölünebilirse numara doğrudur. ISBN numarasına sahip bir kitap olarak numarasının doğruluğunu kontrol ediniz.</p> <p> Beş basamaklı $3a15b$ sayısı 45 ile bölünebildiğine göre, $a + b$ toplamının alabileceği en küçük ve en büyük değeri bulunuz.</p> <p> Beş basamaklı $74a2b$ sayısının 15 ile bölümünden kalan 8 olduğuna göre, (a, b) ikilisinin kaç farklı değer alabileceğini bulunuz.</p>

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR															
DOĞAL SAYILAR	5. İki ya da daha çok doğal sayının en büyük ortak bölenini ve en küçük ortak katını bulur.	<p> $a, b \in N^+$ olmak üzere her bir gruba farklı (a, b) sayı ikilileri verilerek 4 grup oluşturulur. Kâğıt üzerine kenar uzunlukları a ve b birim olan dikdörtgenler çizilmesi ve makasla kesilmesi istenir.</p> <div></div> <p>Bu dikdörtgenleri birleştirerek en küçük kareyi oluşturmaları sağlanır. Karenin kenar uzunluğunun (a, b) sayı ikilisinin OKEK' i olduğu keşfettirilir.</p> <table><thead><tr><th>(a, b)</th><th>En küçük karenin kenar uzunluğu</th><th>OKEK (a, b)</th></tr></thead><tbody><tr><td>(3, 4)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>(4, 5)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>(3, 7)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>(6, 8)</td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <p> Bir tüccar aldığı 24 ton linyit ve 36 ton kok kömürünü birbirine karıştırmadan bir kamyonla deposuna taşımak istiyor. Taşıma sırasında kamyonunda boş yer kalmaması koşuluyla tüccarın kömürü,</p> <ul style="list-style-type: none">en az seferde taşıtabilmesi için kaç tonluk kamyon tercih etmesi gerektiği,en az kaç seferde taşıtabileceği <p>buldurulur.</p>	(a, b)	En küçük karenin kenar uzunluğu	OKEK (a, b)	(3, 4)			(4, 5)			(3, 7)			(6, 8)			<p> Mustafa babasına duvara asmak için kullanacakları rafları kesmede yardım ediyor. 48cm x 72 cm ebadındaki tahtadan parça arttırmadan kaç tane 12cm x16 cm ebadında raf elde edebilir? Açıklayınız.</p> <p> Bisikletin ön dişlisinin 52 dişi ve arka dişlisinin 20 dişi vardır. Her iki dişlinin resimdeki konumlarına tekrar gelmeleri için kaç tur atmaları gerekmektedir?</p> <div><p>arka dişli ön dişli</p></div> <p> 240 sayısından en az hangi sayı çıkartılmalıdır ki, kalan sayı 3, 5 ve 9 ile tam bölünebilsin?</p>
	(a, b)	En küçük karenin kenar uzunluğu	OKEK (a, b)															
(3, 4)																		
(4, 5)																		
(3, 7)																		
(6, 8)																		


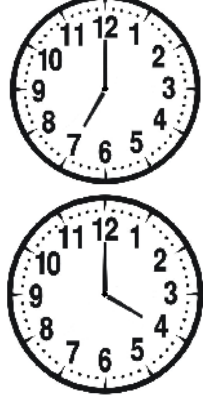
9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																																					
TAM SAYILAR	1. Tam sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çarpma işlemlerinin özelliklerini belirtir.	<div><table border="1"><tr><th>Soru No İşaret</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th></tr><tr><th>+</th><td>G</td><td>T</td><td>L</td><td>A</td><td>M</td><td>A</td><td>K</td><td>P</td><td>R</td><td>N</td><td>Y</td></tr><tr><th>-</th><td>F</td><td>A</td><td>B</td><td>S</td><td>T</td><td>Z</td><td>S</td><td>A</td><td>C</td><td>A</td><td>J</td></tr></table></div> <p>Aşağıdaki sorular cevaplandırılır.</p> <div><div>1. $-12 \cdot (-5) =$</div><div>2. $25 - 36 =$</div><div>3. $\frac{-12}{-5} =$</div><div>4. $-3 - (-25) =$</div><div>5. $-5 - 24 =$</div><div>6. $(-2)^4 =$</div><div>7. $(-3)^3 =$</div><div>8. $-7 + 5 : 5 - 3 =$</div><div>9. $-12 : 3 - (5-16) =$</div><div>10. $-12 \cdot 3 =$</div><div>11. $-15 : 5 - (-7+2) =$</div></div> <p>İşlemlerin sonuçlarının pozitif veya negatif olmasına göre ilgili kutudaki harf seçilerek oluşan anahtar kelime buldurulur.</p> <table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr><tr><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td></tr><tr><td>G</td><td>A</td><td>L</td><td>A</td><td>T</td><td>A</td><td>S</td><td>A</td><td>R</td><td>A</td><td>Y</td></tr></table>	Soru No İşaret	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	+	G	T	L	A	M	A	K	P	R	N	Y	-	F	A	B	S	T	Z	S	A	C	A	J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	G	A	L	A	T	A	S	A	R	A	Y	<div><p>[!] Negatif tam sayılar, pozitif tam sayılar, çift tam sayılar ve tek tam sayılar kümesi liste yöntemi ile yazılır.</p><p> Alper ve Esra tam sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin birleşme özelliğini kullanarak ifadeleri yeniden yazıyorlar.</p><div><div>Alper $(4+3)+6 = 4+ (3+6)$</div><div>Esra $(2+7).5 = 2 +(7.5)$</div></div><p>Hangisi doğru yapmıştır? Cevabınızı açıklayınız.</p></div>
	Soru No İşaret	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																																												
	+	G	T	L	A	M	A	K	P	R	N	Y																																																												
	-	F	A	B	S	T	Z	S	A	C	A	J																																																												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																																														
+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+																																																														
G	A	L	A	T	A	S	A	R	A	Y																																																														


9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
MODÜLER ARİTMETİK	1. Modül kavramını örneklerle açıklar, kalan sınıf (denklik sınıfı) kavramını ve tam sayılarla bölme işlemine göre kalan sınıflarının kümesini (Z/m kümesini) belirtir.	 Sabah saat 7 de evden çıkan bir öğrenci 9 saat sonra eve dönüyor. Öğrencinin eve döndüğünde, saatin kaç gösterdiği buldurulur. <p>$7 + 9 = 16$</p> <p>Saat üzerinde 16 sayısı yoktur. Saat üzerinde 1 den 12 ye kadar olan sayılar olduğundan, 16 sayısı 12 ye bölünür, kalan alınır. 12 sayısına saat aritmetiğinin modülü ya da kısaca modu denir.</p> $\begin{array}{r l} 16 & 12 \rightarrow \text{modül} \\ -12 & 1 \\ \hline 4 & \rightarrow \text{kalan} \end{array}$ <p>Buna göre öğrenci eve döndüğünde saat 4 ü gösterir.</p> <p>Bu işlem $7 + 9 \equiv 4 \pmod{12}$ biçiminde yazılır.</p> <p>Bir sayının verilen bir modüle göre dengini bulmak için; sayı modüle bölünür, kalan alınır.</p> <p>On iki bölmeli saatte 12 yi başlangıç olarak alır, bunu 0 a denk kabul edersek, on iki bölmeli saatin elemanlarının kümesi $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11\}$ olur.</p> 	<p>[!] $x, y \in Z$ ve $m \in Z^+$ olmak üzere; $x - y$, m ile tam bölünüyorsa, x ve y sayıları m modülüne göre birbirine denktir denildiği ve $x \equiv y \pmod{m}$ biçiminde yazıldığı belirtilir. Kısaca $x \equiv y \pmod{m} \Leftrightarrow m \mid (x - y)$ dir.</p>


9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																																								
MODÜLER ARİTMETİK		<div> Modüler aritmetik, gizli haberleşme bilimi olan kriptolojide mesajların şifrenmesinde sıkça kullanılmaktadır. Aşağıdaki tabloda alfabemizdeki harflere ve bazı noktalama işaretlerine sayılar atanmıştır.</div> <table><thead><tr><th>Harfler</th><th>Sayısal Değerler (d)</th><th>Harfler</th><th>Sayısal Değerler (d)</th><th>Harfler</th><th>Sayısal Değerler (d)</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>00</td><td>İ</td><td>11</td><td>Ş</td><td>22</td></tr><tr><td>B</td><td>01</td><td>J</td><td>12</td><td>T</td><td>23</td></tr><tr><td>C</td><td>02</td><td>K</td><td>13</td><td>U</td><td>24</td></tr><tr><td>Ç</td><td>03</td><td>L</td><td>14</td><td>Ü</td><td>25</td></tr><tr><td>D</td><td>04</td><td>M</td><td>15</td><td>V</td><td>26</td></tr><tr><td>E</td><td>05</td><td>N</td><td>16</td><td>Y</td><td>27</td></tr><tr><td>F</td><td>06</td><td>O</td><td>17</td><td>Z</td><td>28</td></tr><tr><td>G</td><td>07</td><td>Ö</td><td>18</td><td>.</td><td>29</td></tr><tr><td>Ğ</td><td>08</td><td>P</td><td>19</td><td>,</td><td>30</td></tr><tr><td>H</td><td>09</td><td>R</td><td>20</td><td>"</td><td>31</td></tr><tr><td>I</td><td>10</td><td>S</td><td>21</td><td>Boşluk</td><td>32</td></tr></tbody></table> <div><p>Bu tabloya göre Atatürk’ün, " Tek ihtiyacımız, çalışkan olmaktır." sözünü</p>$k = d + 6 \pmod{33}$<p>şifreleme işlemiyle şifrelenmiş sayı dizisine dönüştürmeleri istenir.</p>$k = 04\ 29\ 11\ 19\ 05\ 17\ 15\ 29\ 17\ 00\ 06\ 08\ 16\ 21\ 16\ 01\ 03\ 09$$06\ 20\ 16\ 28\ 19\ 06\ 22\ 05\ 23\ 20\ 21\ 06\ 19\ 29\ 16\ 26\ 02\ 04$</div>	Harfler	Sayısal Değerler (d)	Harfler	Sayısal Değerler (d)	Harfler	Sayısal Değerler (d)	A	00	İ	11	Ş	22	B	01	J	12	T	23	C	02	K	13	U	24	Ç	03	L	14	Ü	25	D	04	M	15	V	26	E	05	N	16	Y	27	F	06	O	17	Z	28	G	07	Ö	18	.	29	Ğ	08	P	19	,	30	H	09	R	20	"	31	I	10	S	21	Boşluk	32	
	Harfler	Sayısal Değerler (d)	Harfler	Sayısal Değerler (d)	Harfler	Sayısal Değerler (d)																																																																					
	A	00	İ	11	Ş	22																																																																					
	B	01	J	12	T	23																																																																					
	C	02	K	13	U	24																																																																					
Ç	03	L	14	Ü	25																																																																						
D	04	M	15	V	26																																																																						
E	05	N	16	Y	27																																																																						
F	06	O	17	Z	28																																																																						
G	07	Ö	18	.	29																																																																						
Ğ	08	P	19	,	30																																																																						
H	09	R	20	"	31																																																																						
I	10	S	21	Boşluk	32																																																																						






9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI







ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
MODÜLER ARİTMETİK		<p> $x, y \in \mathbb{Z}$ ve $m \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere; $x - y$, m nin bir tam katı ise, x ve y sayıları $(\text{mod } m)$ ye göre birbirine denktir denir ve $x \equiv y (\text{mod } m)$ biçiminde gösterilir.</p> <p>Buna göre $(\text{mod } 4)$ e göre 1 e denk olan tam sayıları yazmaları istenir.</p> $\dots \equiv -7 \equiv -3 \equiv 1 \equiv 5 \equiv 9 \equiv \dots (\text{mod } 4)$ <p>$(\text{mod } 4)$ e göre 1 e denk olan tam sayıların oluşturduğu kümeye 1 in denklik sınıfı (kalan sınıfı) denir ve $\bar{1}$ ile gösterilir.</p> <p>Buna göre,</p> $\bar{0} = \{\dots, -8, -4, 0, 4, 8, \dots\}$ $\bar{1} = \{\dots, -7, -3, 1, 5, 9, \dots\}$ $\bar{2} = \{\dots, -6, -2, 2, 6, 10, \dots\}$ $\bar{3} = \{\dots, -5, -1, 3, 7, 11, \dots\}$ <p>olur.</p> <p>$(\text{mod } 4)$ e göre tüm denklik sınıfları (kalan sınıfları) $\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}$ olup bunların oluşturduğu küme $\mathbb{Z} / 4$ biçiminde gösterilir. Buna göre $\mathbb{Z} / 4 = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}\}$ olur. $\mathbb{Z} / 4$ kümesine $(\text{mod } 4)$ e göre denklik sınıflarının kümesi (kalan sınıflarının kümesi) denir.</p>	

9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI






ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
MODÜLER ARİTMETİK	2. Modüler aritmetikte işlemler ile ilgili özellikleri gösterir ve işlemler yapar.	 Öğrencilerden 17 ve 14 sayılarının 3 e bölümünden kalanları bulmaları istenir. Daha sonra bu iki sayının toplamının (çarpımının) 3 e bölümünden kalanı buldurulur. Aynı şekilde 17 ve 14 sayılarının 3 e bölümünden kalanlarının da toplamının (çarpımının) 3 e bölümünden kalanı buldurulur. Buldukları sonuçları karşılaştırmaları ve farklı iki sayı alarak aynı işlemleri yapmaları istenilir. Buldukları sonucun tüm denklemler için geçerli olup olmadığı tartışılarak modüler aritmetikte toplama ve çarpma işlemleri ile ilgili özellikler buldurulur.	<p>[!] Özellikler :</p> $\forall a, b, c, d \in \mathbb{Z}$ ve $m \in \mathbb{Z}^+$ için $a \equiv b \pmod{m}$ ve $c \equiv d \pmod{m}$ ise <ul style="list-style-type: none"> $a + c \equiv b + d \pmod{m}$ $a \cdot c \equiv b \cdot d \pmod{m}$ dir. <p>[!] Üslü biçimde verilen bir tam sayının başka bir tam sayıya bölünmesinden kalanın bulunması verilir.</p> <p> 3^{122} sayısının 5 ile bölünmesinden elde edilen kalanı bulunuz.</p> <p> $33^{11} + 11^{33}$ sayısının 7 ile bölünmesinden elde edilen kalanı bulunuz.</p> <p> $444^{777} + 777^{444}$ sayısının birler basamağını bulunuz.</p> <p> $m \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere, $88 \equiv 4 \pmod{m}$ denkleğini sağlayan m değerlerini bulunuz.</p>

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																																								
MODÜLER ARİTMETİK	3. Z/m kümesinde toplama ve çarpma işlemlerini yapar ve özelliklerini belirtir.	<div> $Z/5 = \{\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}, \bar{3}, \bar{4}\}$ kümesi için \oplus ve \otimes işlemlerinin tabloları aşağıda verilmiştir. Tablodaki boşlukların doldurulması istenir.</div> <div><table><tr><td>\oplus</td><td>$\bar{0}$</td><td>$\bar{1}$</td><td>$\bar{2}$</td><td>$\bar{3}$</td><td>$\bar{4}$</td></tr><tr><td>$\bar{0}$</td><td>$\bar{0}$</td><td></td><td>$\bar{2}$</td><td>$\bar{3}$</td><td></td></tr><tr><td>$\bar{1}$</td><td>$\bar{1}$</td><td>$\bar{2}$</td><td></td><td>$\bar{4}$</td><td></td></tr><tr><td>$\bar{2}$</td><td></td><td>$\bar{3}$</td><td></td><td>$\bar{0}$</td><td></td></tr><tr><td>$\bar{3}$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>$\bar{2}$</td></tr><tr><td>$\bar{4}$</td><td>$\bar{4}$</td><td></td><td>$\bar{1}$</td><td></td><td>$\bar{3}$</td></tr></table><table><tr><td>\otimes</td><td>$\bar{0}$</td><td>$\bar{1}$</td><td>$\bar{2}$</td><td>$\bar{3}$</td><td>$\bar{4}$</td></tr><tr><td>$\bar{0}$</td><td>$\bar{0}$</td><td>$\bar{0}$</td><td></td><td></td><td>$\bar{0}$</td></tr><tr><td>$\bar{1}$</td><td></td><td></td><td>$\bar{2}$</td><td></td><td>$\bar{4}$</td></tr><tr><td>$\bar{2}$</td><td>$\bar{0}$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$\bar{3}$</td><td>$\bar{0}$</td><td>$\bar{3}$</td><td>$\bar{1}$</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$\bar{4}$</td><td></td><td></td><td>$\bar{3}$</td><td></td><td>$\bar{1}$</td></tr></table><div>Tablolar yardımıyla işlemlerin özelliklerini fark etmeleri sağlanır. Aşağıdaki denklemleri çözmeleri istenir.</div><div><ul style="list-style-type: none">$\bar{3} \otimes \bar{x} \otimes \bar{2} \equiv \bar{4}$$\bar{2} \otimes \bar{x} \otimes \bar{4} \equiv \bar{0}$</div></div>	\oplus	$\bar{0}$	$\bar{1}$	$\bar{2}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{0}$	$\bar{0}$		$\bar{2}$	$\bar{3}$		$\bar{1}$	$\bar{1}$	$\bar{2}$		$\bar{4}$		$\bar{2}$		$\bar{3}$		$\bar{0}$		$\bar{3}$					$\bar{2}$	$\bar{4}$	$\bar{4}$		$\bar{1}$		$\bar{3}$	\otimes	$\bar{0}$	$\bar{1}$	$\bar{2}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{0}$	$\bar{0}$	$\bar{0}$			$\bar{0}$	$\bar{1}$			$\bar{2}$		$\bar{4}$	$\bar{2}$	$\bar{0}$					$\bar{3}$	$\bar{0}$	$\bar{3}$	$\bar{1}$			$\bar{4}$			$\bar{3}$		$\bar{1}$	<div><div>[1] Z/m de birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin çözümü verilir.</div><div> $Z/5$ te $\bar{2}x + \bar{3} = \bar{2}$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</div><div> $Z/5$ te karekökü olmayan sayıları bulunuz.</div><div> $Z/5$ te $x^2 + \bar{4} = \bar{2}$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</div><div> $Z/5$ te $x^2 + \bar{4} = \bar{3}$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</div><div> $Z/5$ te $f(x) = \bar{2}x + \bar{1}$ olduğuna göre, $f^{-1}(x)$ i bulunuz.</div></div>
	\oplus	$\bar{0}$	$\bar{1}$	$\bar{2}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$																																																																					
$\bar{0}$	$\bar{0}$		$\bar{2}$	$\bar{3}$																																																																							
$\bar{1}$	$\bar{1}$	$\bar{2}$		$\bar{4}$																																																																							
$\bar{2}$		$\bar{3}$		$\bar{0}$																																																																							
$\bar{3}$					$\bar{2}$																																																																						
$\bar{4}$	$\bar{4}$		$\bar{1}$		$\bar{3}$																																																																						
\otimes	$\bar{0}$	$\bar{1}$	$\bar{2}$	$\bar{3}$	$\bar{4}$																																																																						
$\bar{0}$	$\bar{0}$	$\bar{0}$			$\bar{0}$																																																																						
$\bar{1}$			$\bar{2}$		$\bar{4}$																																																																						
$\bar{2}$	$\bar{0}$																																																																										
$\bar{3}$	$\bar{0}$	$\bar{3}$	$\bar{1}$																																																																								
$\bar{4}$			$\bar{3}$		$\bar{1}$																																																																						


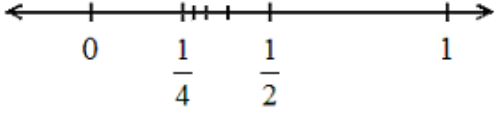



9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
RASYONEL SAYILAR	1. Rasyonel sayı kavramını açıklar.	 Rasyonel sayılara neden ihtiyaç duyulduğu öğrencilere sorularak öğrencilerin tartışmaları sağlanır.	[!] $a, b \in \mathbb{Z}$ ve $b \neq 0$ olmak üzere, $\frac{a}{b}$ biçimindeki sayılara rasyonel sayılar denildiği belirtilir.  Aşağıdaki ifadelerin <i>bazen, her zaman</i> veya <i>hiçbir zaman</i> doğru olup olmadığını belirtiniz. Bir örnek veya aksine örnek vererek açıklayınız. 1. Bir tam sayı aynı zamanda bir rasyonel sayıdır. 2. Bir rasyonel sayı aynı zamanda bir tam sayıdır. 3. Bir doğal sayı rasyonel sayı değildir.
	2. Rasyonel sayılar kümesinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri yaparak toplama ve çarpma işlemlerinin özelliklerini belirtir.	 Öğrencilerden aşağıdaki soruları cevaplamaları istenilir. • Herhangi iki rasyonel sayının toplamı yine bir rasyonel sayı mıdır? • Herhangi iki rasyonel sayının toplamı işleminde sayıların yerleri değiştirildiğinde sonuç değişir mi? • Herhangi üç rasyonel sayının toplamı işleminde ilk önce birinci ve ikinci sayıyı toplayıp daha sonra üçüncü sayıyı toplayınız. Daha sonra ikinci ve üçüncü sayıyı toplayıp birinci sayıyı toplayınız. Sonuç değişti mi? Tartışınız. • Herhangi bir rasyonel sayıya hangi sayı eklenirse sayının değerinde değişiklik olmaz? • Herhangi bir rasyonel sayı ile tersini topladığınızda sonuç kaç olur? Yukarıdaki soruları cevaplayarak rasyonel sayılar kümesinde toplama işleminin özellikleri öğrencilere buldurulur. Benzer şekilde çarpma işleminin özellikleri de buldurulur.	 $\frac{60x - 225}{3x}$ ifadesini doğal sayı yapan kaç tane x tam sayısı vardır?
	3. Rasyonel sayıları sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.	 $\frac{9}{25}, \frac{3}{8}, \frac{6}{27}$ sayılarını, sayı doğrusunda göstermeleri ve bu sayıları, küçükten büyüğe doğru sıralamaları istenir.	



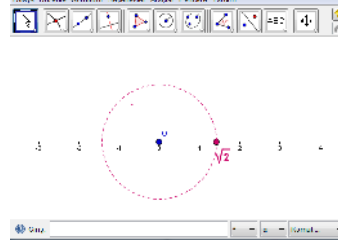

9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
RASYONEL SAYILAR	4. Rasyonel sayılar kümesinin yoğun olduğunu gösterir.	  <p>$\frac{1}{2}$ ile $\frac{1}{4}$ sayılarının ortasındaki sayı buldurulur. Sonra bulunan bu sayı ile $\frac{1}{4}$ sayısının ortasındaki sayı buldurulur. İşleme istenildiği kadar devam edilebileceği fark ettirilerek rasyonel sayılar kümesinin yoğun olduğu belirtilir.</p>	 <p>$\frac{2}{5} < \frac{x}{6} < \frac{8}{9}$ koşulunu sağlayan kaç tane x doğal sayısı vardır?</p>
	5. Verilen bir rasyonel sayının ondalık açılımını yapar.	 <p>Öğrencilere $\frac{28}{5}$, $\frac{22}{8}$ ve $\frac{16}{3}$ rasyonel sayıları verilerek paylarını paydalarına bölmeleri istenir. Kendilerinin de rasyonel sayılar yazarak benzer işlemleri yaparak her rasyonel sayının bir devirli ondalık olduğunun farkına varmaları sağlanır.</p>	<p>[!] Her rasyonel sayının ondalık açılımının devirli olduğu ve her devirli ondalık açılımın bir rasyonel sayı olduğu belirtilir.</p> <p> m ve n devirli ondalık sayılar olmak üzere $m = 1,2\bar{3}$ ve $n = 24,\bar{6}$ ise $\frac{1}{m} + \frac{1}{n}$ toplamını bulunuz.</p>




9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
GERÇEK SAYILAR	1. Rasyonel olmayan sayıların (irrasyonel sayıların) varlığını belirtir ve gerçek sayıları ifade eder.	<p> Her ondalık açılımın bir rasyonel sayı olarak yazılıp yazılamayacağı tartışılır. Rasyonel sayıların, iki tam sayının oranı biçiminde yazılabileceği (payda sıfırdan farklı olacak biçimde) fakat irrasyonel sayıların iki tam sayının oranı biçiminde yazılamayacağı örneklerle belirlenir. Öğrencilerin kullandığı bazı irrasyonel sayılar incelenir. $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ ve $1/3$, $5/6$, $1/7$ sayılarının ondalık açılımları hesap makinesi kullanarak buldurulur ve her iki gruptaki sayıların ondalık açılımları arasındaki farkı belirtmeleri istenir.</p> <p>Buradan hareketle birinci gruptaki sayıların ondalık açılımlarının sınırsız ve devirsiz, ikinci gruptakilerin ise devirli olduğu keşfettirilir.</p> <p> Öğrencilere $\sqrt{2}$ yi sayı doğrusunda nasıl gösterebilecekleri sorulur ve öğrencilerin görüşleri alınarak tartışılır. Dinamik matematik yazılımı kullanılarak yandaki gibi $\sqrt{2}$ nin sayı doğrusunda gösterimi yapılır. Bunun için eksenlerden dikey eksen gizlenir ve x eksen sayı doğrusu olarak kullanılır. Merkezi 0 noktası olan ve yarıçapı $\sqrt{2}$ (sqrt(2)) olan çember çizdirilir. Çemberle sayı doğrusunun kesişim noktası işaretlenerek sayı doğrusunda $\sqrt{2}$ nin yeri buldurulur.</p> 	<p>[!] Gerçek sayılar kümesinin elemanları ile sayı doğrusunun noktaları arasında birebir ve örten bir eşleme olduğu belirtilir.</p> <p>[!] Sayıların irrasyonel olduğuna ondalık açılımına bakarak karar verileceği vurgulanır.</p> <p>[!] $\sqrt{2}$ sayısının rasyonel olmadığını ispatı yaptırılır.</p>
	2. Gerçek sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin özelliklerini belirtir.	<p> Gerçek sayılar kümesinde yapılan toplama ve çarpma işlemlerinin yandaki özelliklerden hangilerine sahip olduğunu belirtmeleri ve birer örnek vermeleri istenir.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Özellikler</p> <p>Kapalılık özelliği</p> <p>Değişme özelliği</p> <p>Birleşme özelliği</p> <p>Dağılma özelliği</p> <p>Birim eleman</p> <p>Bir elemanın tersi</p> <p>Yutan eleman</p> </div>	





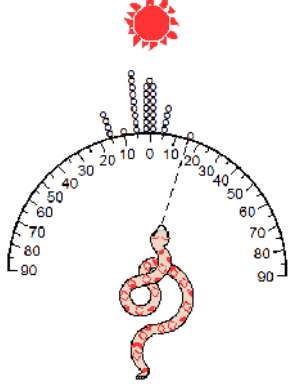
9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
GERÇEK SAYILAR	3. Gerçek sayılar kümesinde eşitsizliğin özelliklerini belirtir.	 Öğrencilerden herhangi iki farklı gerçek sayı almaları ve küçükten büyüğe sıralayacak şekilde eşitsizlikle ifade etmeleri istenir. Bu eşitsizlikle ilgili aşağıdaki soruları cevaplandırmaları istenir: <ul style="list-style-type: none"> Eşitsizliğin her iki tarafına aynı gerçek sayı eklendiğinde eşitsizlikte değişiklik olur mu? Eşitsizliğin her iki tarafı, pozitif bir gerçek sayı ile çarpılırsa eşitsizliğin yönü değişir mi? Eşitsizliğin her iki tarafı, negatif bir gerçek sayı ile çarpılırsa eşitsizliğin yönü değişir mi? <p>Öğrencilerin yukarıdaki sorulara verdikleri cevaplar sınıf içinde tartışılarak sıralama bağıntısının özelliklerinden bazıları öğrencilere buldurulur. Diğer özellikleri buldurmaya yönelik öğrencilerden önceki eşitsizliğe benzer şekilde bir eşitsizlik daha yazmaları istenir ve aşağıdaki soruları cevaplandırmak için yazdıkları iki eşitsizliği kullanmaları söylenir.</p> <ul style="list-style-type: none"> İki eşitsizliğin her iki tarafı, taraf tarafa toplanırsa eşitsizliğin yönü değişir mi? İki eşitsizliğin her iki tarafı, taraf tarafa çarpılırsa eşitsizliğin yönü değişir mi? <p>Yukarıdaki sorulara verdikleri cevaplar sınıf içinde tartışılarak sıralama bağıntısının özelliklerinden bazıları öğrencilere buldurulur.</p>	<p>[!] Özellikler:</p> <p>$a, b, c, d \in R$ için,</p> <ul style="list-style-type: none"> $a < b \Leftrightarrow a + c = b + c$ $(a < b \wedge c > 0) \Rightarrow a \cdot c < b \cdot c$ $(a < b \wedge c < 0) \Rightarrow a \cdot c > b \cdot c$ $(a < b \wedge b < c) \Rightarrow a < c$ $(a < b \wedge c < d) \Rightarrow a + c < b + d$ <p>$a, b, c, d \in R^+$ için,</p> <ul style="list-style-type: none"> $(a < b \wedge c < d) \Rightarrow a \cdot c < b \cdot d$
	4. Gerçek sayılar kümesinde aralık kavramını örneklerle açıkla ve açık, kapalı ve yarı açık aralıkları ifade eder.	 Öğrencilerden herhangi iki reel sayı almaları ve bu iki sayı arasındaki reel sayıları nasıl ifade edebilecekleri sorulur. İki sayı arasında kaç tane gerçek sayı olduğunu ifade edip edemeyecekleri sorulur ve bunu en iyi nasıl ifade edebilecekleri sorulur. Liste yöntemi, ortak özellik yöntemini, sayı doğrusunu kullanarak bu iki sayı arasında kalan gerçek sayıların kümesini gösterebilecekleri söylenir. Bu gösterimler haricinde “açık aralık” kavramının kullanıldığından bahsedilir. Benzer şekilde kapalı aralık, yarı açık aralık kavramları da öğrencilere keşfettirilir.	<p> $A = (-5, 3]$ ve $B = [1, \infty)$ aralıklarını sayı doğrusunda gösteriniz ve $A \cap B$, $A \cup B$, $A - B$ ve $B - A$ kümelerini bulunuz.</p>

9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
GERÇEK SAYILAR	5. Farklı sayı kümelerinde birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.	 $x, y \in R$ olmak üzere, $\left. \begin{array}{l} -5 \leq x \leq -2 \\ -4 < y \leq 3 \end{array} \right\}$ ifadelerini temsil eden aralıklar öğrencilere buldurulur. Elde ettikleri aralıkları kullanarak $x^2 - y^2$ ifadesini temsil eden aralık buldurulur. Öğrencilerden bu aralıkları nasıl bulduklarını açıklamaları istenir. $x^2 - y^2$ ifadesinin alabileceği tam sayı değerleri liste yöntemi ile buldurulur.	 $\left. \begin{array}{l} -13 \leq 2x - 3 < 9 \\ 3 - 2x \leq 7 \end{array} \right\}$ eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini bulunuz.  $x + 1 \leq 3x - 5 < 2x + 1$ eşitsizliğinin Z deki ve R deki çözüm kümeleri buldurulur.
MUTLAK DEĞER	1. Bir gerçekte sayının mutlak değerini açıkla ve mutlak değeri ile ilgili özellikleri belirtir.	  <p>Bir cins zehirli çingiraklı yılanın ısıya duyarlı organı $0,0025^{\circ}\text{C}$ lik ısı değişimini fark edebilmektedir. Bu yılan kafasını ileri ve geri hareket ettirerek karanlıkta bile sıcak avın yerini belirleyebilmektedir.</p> <p>Bu yılanın ısıyı algılama duyarlılığını test edebilmek için bir biyolog, yılanın gözlerini bağlayarak yılanı sıcak bir hedef sunmuştur.</p> <p>Şekilde görüldüğü gibi 34 saldırının 15 inde yılan hedefi bulmuştur. 6 saldırıda ise yılan hedeften 5° den fazla sapmıştır.</p>	<p>[!] Sonuçlar ve Özellikler:</p> <p>$x, y \in R$ ve $a, b \in R^+$ için,</p> <ul style="list-style-type: none"> $x = a \Rightarrow (x = a \vee x = -a)$ $x \geq 0$ $- x \leq x \leq x$ $x \leq a \Leftrightarrow -a \leq x \leq a$ $x \geq a \Leftrightarrow (x \geq a \vee x \leq -a)$ $a \leq x \leq b \Leftrightarrow (a \leq x \leq b \vee -b \leq x \leq -a)$ $x - y \leq x + y \leq x + y$ $x \cdot y = x \cdot y$ $\frac{ x }{ y } = \frac{ x }{ y } \quad (y \neq 0)$ $x^n = x ^n \quad (n \in Z^+)$ <p>olduğu verilir.</p>







9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
MUTLAK DEĞER		<p>Yılanın hedeften sapma açısı, derece cinsinden A ile gösterilsin. Bu durumda; $A = 0$ değeri yılanın doğrudan hedefe yönelmesini, A nın pozitif değerleri hedefin sağına, negatif değerleri ise hedefin soluna doğru yönelmesini gösterir.</p> <p>Şekli kullanarak 34 saldırının olduğu aralığı tanımlayan bir mutlak değer eşitsizliği yazmaları istenir.</p> <p>Şekilden yılanın hedeften her iki yönde de 15° den fazla sapmadığını görebiliriz. Bu durum,</p> $-15 \leq A \leq 15 \quad \text{veya} \quad A \leq 15$ <p>biçiminde gösterilebilir.</p> <p> Aracınızın soğutma sistemine yeterli miktarda antifriz ekleyerek donma noktasını -35°C ye düşürebilir ve kaynama noktasını 125°C ye yükseltebilirsiniz. Sıcaklık Selsiyus derece cinsinden $-35 < C < 125$ eşitsizliğini sağladığı sürece, soğutucu sistemdeki karışım sıvı olarak kalacaktır.</p> <ul style="list-style-type: none"> $-35 < C < 125$ eşitsizliğini, bir mutlak değer eşitsizliği biçiminde yazmaları istenir. $-35 < C < 125$ eşitsizliğini $C = \frac{5}{9}(F - 32)$ formülünü kullanarak Fahrenheit derece cinsinden ifade etmeleri istenir. $-35 < C < 125$ $-35 - r < C - r < 125 - r \quad -(-35 - r) = 125 - r \Rightarrow r = 45$ $-35 - 45 < C - 45 < 125 - 45$ $-80 < C - 45 < 80$ $C - 45 < 80$ $-35 < C < 125$ $-35 < \frac{5}{9}(F - 32) < 125$ $-63 < F - 32 < 225$ $-31 < F < 257$ 	<p>[!] Bir gerçek sayının, sayı doğrusu üzerindeki görüntüsünün başlangıç noktasına olan uzaklığına, bu gerçek sayının mutlak değeri denildiği belirtilir.</p> <p> Sayı doğrusunda iki A ve B sayısı alalım. A ve B arasındaki uzaklığın A ve B arasındaki uzaklığa eşitliği her zaman doğru mudur? Açıklayınız.</p>





9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																										
MUTLAK DEĞER		<div><table><thead><tr><th>Okul Adı</th><th>Okul Kontenjanı</th></tr></thead><tbody><tr><td>Samsun Atatürk A.L.</td><td>90</td></tr><tr><td>Huriye Süer A.L.</td><td>90</td></tr><tr><td>Samsun A.L.</td><td>210</td></tr><tr><td>Samsun M.P.A.L.</td><td>90</td></tr><tr><td>Tülay Başaran A.L.</td><td>120</td></tr><tr><td>Alaçam A.L.</td><td>60</td></tr><tr><td>Bafra A.L.</td><td>120</td></tr><tr><td>Çarşamba A.L.</td><td>150</td></tr><tr><td>Havza A.L.</td><td>60</td></tr><tr><td>19 Mayıs A.L.</td><td>60</td></tr><tr><td>Terme A.L.</td><td>60</td></tr><tr><td>Vezirköprü A.L.</td><td>90</td></tr></tbody></table></div> <p>Yukarıdaki tabloda 2002-2003 yılı Samsun'daki Anadolu liselerinin hazırlık sınıfı kontenjanları verilmiştir. N sayısı, okullardaki hazırlık sınıfı kontenjanlarını göstermek üzere tabloya göre N nin değişim aralığı, eşitsizlik biçiminde ifade ettirilir ve bu eşitsizliğe karşılık gelen mutlak değer eşitsizliği buldurulur.</p> <p>N nin değişim aralığı $60 \leq N \leq 210$ biçimindedir. Bu eşitsizliğe karşılık gelen mutlak değer eşitsizliği ise $N - 135 \leq 75$ dir.</p>	Okul Adı	Okul Kontenjanı	Samsun Atatürk A.L.	90	Huriye Süer A.L.	90	Samsun A.L.	210	Samsun M.P.A.L.	90	Tülay Başaran A.L.	120	Alaçam A.L.	60	Bafra A.L.	120	Çarşamba A.L.	150	Havza A.L.	60	19 Mayıs A.L.	60	Terme A.L.	60	Vezirköprü A.L.	90	
	Okul Adı	Okul Kontenjanı																											
Samsun Atatürk A.L.	90																												
Huriye Süer A.L.	90																												
Samsun A.L.	210																												
Samsun M.P.A.L.	90																												
Tülay Başaran A.L.	120																												
Alaçam A.L.	60																												
Bafra A.L.	120																												
Çarşamba A.L.	150																												
Havza A.L.	60																												
19 Mayıs A.L.	60																												
Terme A.L.	60																												
Vezirköprü A.L.	90																												
	2. Sayı kümelerinde birinci dereceden bir bilinmeyenli bir veya iki mutlak değerli terim içeren denklemlerin ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.	<div> $\ x + 3 - 2 = 1$ denkleminin çözüm kümesi buldurulur.</div> <div> $4 3x - 1 - 22 = -2$ denkleminin çözüm kümesi buldurulur.</div> <div> $2x - 3 \leq 2x + 1$ eşitsizliğinin çözüm kümesi buldurulur.</div>	<div> $x + 2 + 2x = 11$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</div> <div> $x - 1 \leq 3$ ve $3x + y = 4$ ise y nin alabileceği tam sayı değerlerinin toplamı kaçtır?</div>																										





9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR											
ÜSLÜ İFADELER	1. Bir gerçək sayının tam sayı kuvvetini açıklar ve üslü ifadelere ait özellikleri gösterir.	 Öğrencilerden aşağıda verilen örneği inceleyerek diğer işlemleri benzer şekilde kendilerinin yapmaları istenir. $3^4 \cdot 3^2 = (3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3) \cdot (3 \cdot 3) = 3^6$ $4^3 \cdot 4^4 =$ $\left(\frac{1}{3}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 =$ <p>Yukarıdaki işlemler sonucunda tabanları aynı üslü sayılar çarpılırken ortak tabanın taban ve üsler toplamının üs olarak yazıldığına farkına varmaları sağlanır. Benzer şekilde üslü ifadelere ait diğer özellikler öğrencilere buldurulur.</p>	[!] Özellikler: $a, b \in R$ ve $m, n \in Z^+$ için, <ul style="list-style-type: none">$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$ ($a \neq 0$)$\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$ ($b \neq 0$)  $\begin{cases} 3^{-x} = a \\ 2^x = b \end{cases}$ ise 144^{2x} in a ve b türünden değeri nedir?  $\frac{-a^2(-a)^2(-a)^3 a^{10}}{-a^3(-a^2)^3(-a)^4}$ işleminin sonucunu bulunuz.											
	2. Üslü ifadelerin eşitliğini ifade eder ve üslü ifadelerle ilgili uygulamalar yapar.	 Öğrencilerden aşağıda verilen eşitliklerde x yerine yazılabilecek sayıları yazmaları istenerek özellikler buldurulur. <table border="1"><tr><td>$x^2 = 3^2$</td><td>$3^2 = 9$ ve $(-3)^2 = 9$ olduğundan $x = 3$ veya $x = -3$ tür.</td></tr><tr><td>$x^4 = 2^4$</td><td></td></tr><tr><td>$x^6 = \left(\frac{1}{5}\right)^6$</td><td></td></tr><tr><td>$x^3 = 3^3$</td><td></td></tr><tr><td>$x^5 = 2^5$</td><td></td></tr><tr><td>$x^7 = \left(\frac{1}{5}\right)^7$</td><td></td></tr></table>	$x^2 = 3^2$	$3^2 = 9$ ve $(-3)^2 = 9$ olduğundan $x = 3$ veya $x = -3$ tür.	$x^4 = 2^4$		$x^6 = \left(\frac{1}{5}\right)^6$		$x^3 = 3^3$		$x^5 = 2^5$		$x^7 = \left(\frac{1}{5}\right)^7$	
$x^2 = 3^2$	$3^2 = 9$ ve $(-3)^2 = 9$ olduğundan $x = 3$ veya $x = -3$ tür.													
$x^4 = 2^4$														
$x^6 = \left(\frac{1}{5}\right)^6$														
$x^3 = 3^3$														
$x^5 = 2^5$														
$x^7 = \left(\frac{1}{5}\right)^7$														





9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR												
KÖKLÜ İFADELER	1. Kareköklü ifadeleri açıklar, özelliklerini belirtir ve uygulamalar yapar.	<div> Öğrencilerden aşağıdaki tabloyu, verilen örneğe göre doldurmaları istenir.</div> <table><thead><tr><th>Köklü Biçim</th><th>Değeri</th></tr></thead><tbody><tr><td>$\sqrt{4} = \sqrt{2^2}$</td><td>$2 = 2$</td></tr><tr><td>$\sqrt{4} = \sqrt{(-2)^2}$</td><td>$-2 = 2$</td></tr><tr><td>$\sqrt{36}$</td><td></td></tr><tr><td>$\sqrt{25}$</td><td></td></tr><tr><td>$\sqrt{9}$</td><td></td></tr></tbody></table> <div>Etkinlik sonucunda $\sqrt{x^2} = x$ olduğu fark ettirilir. Benzer şekilde öğrencilere kareköklü ifadeler ile ilgili diğer özellikler buldurulur.</div>	Köklü Biçim	Değeri	$\sqrt{4} = \sqrt{2^2}$	$ 2 = 2$	$\sqrt{4} = \sqrt{(-2)^2}$	$ -2 = 2$	$\sqrt{36}$		$\sqrt{25}$		$\sqrt{9}$		<div>$[!]$ $x \in R, a, b \in R^+$ ve $n \in Z^+$ için,</div> <ul style="list-style-type: none">$\sqrt{x^2} = x$$\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$$\sqrt{a}.\sqrt{b} = \sqrt{a.b}$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$(\sqrt{a})^n = \sqrt{a^n}$$\sqrt{a^2.b} = a\sqrt{b}$ <div>eşitliklerinin kullanıldığı problemler verilir.</div> <div>$[!]$ $\frac{c}{\sqrt{a}}, \frac{c}{\sqrt{a} \mp \sqrt{b}}$ vebenzer biçimdeki köklü ifadelerin paydalarının rasyonel yapılması verilir.</div> <div> Ufuk çizgisinin üzerindeki bir noktadan ne kadar uzağı görebileceğini hesaplamak için $U = 0,37\sqrt{A}$ formülü kullanılır. Buradaki U görülebilecek uzaklık, A ise kişinin bulunduğu yüksekliği temsil etmektedir. 208 metre yükseklikte bulunan bir kişi kaç metre uzağı görebilir?</div> <div> $(\sqrt{3} - 2)^{99} (\sqrt{3} + 2)^{100}$ işleminin sonucu kaçtır?</div> <div> $\sqrt{7 + \sqrt{24}} - \sqrt{7 - \sqrt{24}}$ işleminin sonucu kaçtır?</div>
	Köklü Biçim	Değeri													
$\sqrt{4} = \sqrt{2^2}$	$ 2 = 2$														
$\sqrt{4} = \sqrt{(-2)^2}$	$ -2 = 2$														
$\sqrt{36}$															
$\sqrt{25}$															
$\sqrt{9}$															


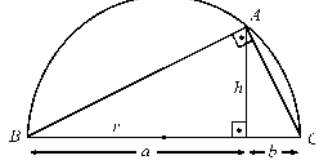


9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																											
KÖKLÜ İFADELER	2. Bir gerçekte sayının rasyonel sayı kuvvetini örneklerle açıklar, köklü ifadelerle ait işlemlerin özelliklerini üslü ifadelerin özelliklerinden yararlanarak gösterir ve uygulamalar yapar.	<div> Öğrencilerden aşağıdaki çalışma kâğıdını, verilen örneğe göre doldurmaları istenir.</div> <table><thead><tr><th>Köklü Biçim</th><th>Üslü biçim</th><th>Değeri</th></tr></thead><tbody><tr><td>$\sqrt{4}$</td><td>$4^{1/2} = (2^2)^{1/2}$</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>$(144)^{1/2}$</td><td></td></tr><tr><td>$\sqrt[3]{-343}$</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>$(216)^{1/3}$</td><td></td></tr><tr><td></td><td>$(64)^{2/3}$</td><td></td></tr><tr><td>$\sqrt[4]{(36)^2}$</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>$(16)^{5/4}$</td><td></td></tr><tr><td>$\sqrt[4]{(1296)^3}$</td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <div>Etkinlik sonucunda $\sqrt[n]{x^n} = \begin{cases} x , & n \text{ çift ise} \\ x, & n \text{ tek ise} \end{cases}$ olduğu fark ettirilir.</div> <div>Benzer şekilde öğrencilere köklü ifadeler ile ilgili diğer özellikler buldurulur.</div>	Köklü Biçim	Üslü biçim	Değeri	$\sqrt{4}$	$4^{1/2} = (2^2)^{1/2}$	2		$(144)^{1/2}$		$\sqrt[3]{-343}$				$(216)^{1/3}$			$(64)^{2/3}$		$\sqrt[4]{(36)^2}$				$(16)^{5/4}$		$\sqrt[4]{(1296)^3}$			<div>[!] $x \in R, a, b \in R^+$ ve $m, n, r \in Z^+$ için,</div> <div><ul style="list-style-type: none">$\sqrt[n]{x^n} = \begin{cases} x , & n \text{ çift ise} \\ x, & n \text{ tek ise} \end{cases}$$\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$ ve $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$$\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n]{a^m}$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$(\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$$\sqrt[n]{a^n} \cdot b = a \sqrt[n]{b}$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[m \cdot n]{a}$</div> <div>eşitliklerinin kullanıldığı problemler verilir.</div> <div> $\frac{\sqrt[3]{2\sqrt[5]{4\sqrt{2}}}}{\sqrt[5]{16}}$ işleminin sonucunu bulunuz.</div> <div> $\sqrt[5]{\frac{20^{10} - 10^{10}}{10^{10} - 5^{10}}}$ işleminin sonucunu bulunuz.</div> <div> $\sqrt{2}, \sqrt[3]{3}, \sqrt[4]{5}$ ve $\sqrt[6]{11}$ sayılarını küçükten büyüğe doğru sıralayınız.</div>
	Köklü Biçim	Üslü biçim	Değeri																											
$\sqrt{4}$	$4^{1/2} = (2^2)^{1/2}$	2																												
	$(144)^{1/2}$																													
$\sqrt[3]{-343}$																														
	$(216)^{1/3}$																													
	$(64)^{2/3}$																													
$\sqrt[4]{(36)^2}$																														
	$(16)^{5/4}$																													
$\sqrt[4]{(1296)^3}$																														





9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ORAN VE ORANTI	1. Oran ve orantıyı açıklar.	<p> Şekildeki yarım çemberin çapı $a + b$ dir. ABC üçgeninin hipotenüsüne ait yükseklik ve çemberin yarıçapı buldurulur. a ve b sayıları ile yükseklik ve yarıçap arasındaki ilişki açıklatılır.</p>  $h = \sqrt{a \cdot b} \quad h, a \text{ ve } b \text{ nin geometrik ortasıdır.}$ $r = \frac{a + b}{2} \quad r, a \text{ ve } b \text{ nin aritmetik ortalamasıdır.}$	<p>[!] Doğru orantı, ters orantı ve birleşik orantı problemleri verilir.</p> <p>[!] Aritmetik ortalama ve geometrik ortalama verilir.</p>
	2. Orantıya ait özellikleri gösterir ve günlük hayatla ilgili problemler çözer.	<p> Öğrencilerden, evlerindeki bir odanın eninin ve boyunun uzunluklarını ölçerek bu odanın planını defterlerine çizmeleri istenir.</p> <p> Öğrencilerden problemleri dikkatli okumalarını, problemleri kendi cümleleri ile ifade etmelerini; problemde verilenleri belirlemeleri, problemi çözmek için plan yapmaları (strateji belirlemeleri), planı uygulamaları, çözümlerini kontrol etmeleri ve tartışmaları istenir.</p>	<p>[!] Özellikler :</p> $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k \text{ ise}$ <ol style="list-style-type: none"> $a \cdot d = b \cdot c$ $\frac{d}{b} = \frac{c}{a}; \frac{a}{c} = \frac{b}{d}; \frac{b}{a} = \frac{d}{c}$ $n \in R - \{0\}$ olmak üzere $\frac{a \cdot n}{b \cdot n} = \frac{c}{d} = k$ $m \in R - \{0\}$ olmak üzere $\frac{a : m}{b : m} = \frac{c}{d} = k$

9. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
PROBLEMLER	1. Günlük yaşam durumları ile ilgili problemleri çözer ve kurar.	 Yavuz birkaç arkadaşıyla birlikte halasının evinin taşınmasına yardım ediyor. Öğle yemeğinde Yavuz lokantaya pide almaya gidip 6 tane kaşarlı, 6 tane de kıymalı pide alıp 44,40 TL ödüyor. Öğleden sonra herkes tekrar acıkıyor. Yavuz aynı lokantaya tekrar gidip bu kez 4 tane kaşarlı, 8 tane kıymalı pideye 43,20 TL ödüyor. Buna göre, kıymalı pide ve kaşarlı pidenin fiyatları buldurulur.	<p>[!] Problem çözme stratejilerini geliştirilmesine dikkat edilir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deneme-yanılma • Şekil, tablo vb model kullanma • Sistematik bir liste oluşturma • Geriye doğru çalışma • Tahmin ve kontrol • Varsayımları kullanma • Problemi başka bir biçimde tekrar yazma • Problemi basitleştirme • Problemin bir bölümünü çözme <p>[!] Yaş problemleri; işçi ve havuz problemleri; yüzde, kâr ve zarar problemleri; faiz problemleri; karışım problemleri; hareket problemleri vb. günlük hayatla ilgili problemler verilir.</p> <p> Etiket fiyatı üzerinden art arda %10 ve %20 indirim yapılarak 54 TL'ye satılan bir malın ilk satış fiyatı kaç TL'dir?</p> <p> Bir araç bir yolun $\frac{1}{3}$ ünü v hızıyla, kalanını da $2v$ hızıyla giderek yolun tamamını 6 saatte almıştır. Buna göre, araç v hızıyla kaç saat yol almıştır?</p> <p> Tuz oranı %70 olan 60 kg çözeltinin tuz oranını %30 a düşürmek için karışıma kaç kg saf su ilave edilmelidir?</p>

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ

10. SINIF (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMI

**10. SINIF MATEMATİK DERSİ (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM
PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARI, ALT ÖĞRENME ALANLARI,
KAZANIMLARI VE ÖĞRENME ALANLARININ SÜRELERİ İLE İLGİLİ
TABLOLAR**

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ 10. SINIF (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN ÖĞRENME ALANLARI, ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR

Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I		
CEBİR	CEBİR	TRİGONOMETRİ
1. BÖLÜM: POLİNOMLAR	2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR	3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
<p style="text-align: center;">Polinomlar</p> <ol style="list-style-type: none"> Gerçek katsayılı ve tek değişkenli polinomu kavram olarak örneklerle açıklar, polinomun derecesini, baş katsayısını, sabit terimini belirtir. Sabit polinomu ve sıfır polinomunu, iki polinomun eşitliğini örneklerle açıklar. <p style="text-align: center;">Polinomlar Kümesinde İşlemler</p> <ol style="list-style-type: none"> Gerçek katsayılı ve tek değişkenli polinomlar kümesinde toplama çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapar ve toplama ve çarpma işleminin özelliklerini gösterir. Gerçek katsayılı bir $P(x)$ polinomunun $Q(x)$ polinomuna bölümünden kalanı bulur. <p style="text-align: center;">Çarpanlara Ayırma</p> <ol style="list-style-type: none"> Gerçek katsayılı polinomun asal çarpanı kavramını açıklar, verilen bir polinomun asal çarpanlarını bulur, indirgenemeyen ve asal polinomları örneklerle açıklar. Verilen bir polinomu ortak çarpan parantezine alma yoluyla çarpanlarına ayırır. $x^2 + bx + c$ ve $ax^2 + bx + c$ biçimindeki polinomları çarpanlarına ayırır. Tam kare $((a \pm b)^2, (a + b + c)^2)$, iki kare farkına $(a^2 - b^2)$, iki terimin toplamının ve farkının küpü $(a \pm b)^3$, iki terimin küplerinin toplamı ve farkına $(a^3 \pm b^3)$ ait özdeşliklerini kullanarak çarpanlara ayırma uygulamaları yapar. 	<p style="text-align: center;">İkinci Dereceden Denklemler</p> <ol style="list-style-type: none"> İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin köklerini ve çözüm kümesini belirler. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin köklerini veren bağıntıyı gösterir ve köklerin varlığını diskriminantın işaretine göre belirler. İkinci dereceden bir denklemin kökleri ile katsayıları arasındaki bağıntıları gösterir. Kökleri verilen ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemini kurar. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denkleme dönüştürülebilen denklemlerin çözüm kümesini bulur. İkinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemlerini açıklar ve ikinci dereceden bir bilinmeyenli denkleme dönüştürülebilen ikinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemlerinin çözüm kümesini bulur. <p style="text-align: center;">Eşitsizlikler</p> <ol style="list-style-type: none"> $f(x) = ax + b$ ile verilen fonksiyonun alacağı değerlerin işaretini inceler ve tabloda gösterir, birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesini bulur. $f(x) = ax^2 + bx + c$ şeklinde verilen fonksiyonun alacağı değerlerin işaretini inceler ve tabloda gösterir, ikinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesini bulur. Birinci veya ikinci dereceden polinomların çarpımı veya bölümü biçiminde verilen eşitsizliklerin çözüm kümesini bulur. Birinci veya ikinci dereceden eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümesini bulur. İkinci dereceden bir bilinmeyenli bir denklemini çözmeden köklerinin varlığını ve işaretini belirler. 	<p style="text-align: center;">Dik Üçgende Dar Açıların Trigonometrik Oranları</p> <ol style="list-style-type: none"> Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranlarını belirtir. Dik üçgen yardımıyla 30°, 45° ve 60° lik açılarının trigonometrik oranlarını hesaplar. Tüm dar açılarının trigonometrik oranları arasındaki ilişkiyi belirtir. Trigonometrik oranlardan biri belli iken diğer trigonometrik oranları bulur. <p style="text-align: center;">Yönlü Açılar</p> <ol style="list-style-type: none"> Yönlü açı ve yönlü yay kavramını açıklar. Birim çemberi belirtir ve denklemini yazar. Açı ölçü birimlerini belirtir ve birbirine çevirir. Açının esas ölçüsünü açıklar. <p style="text-align: center;">Trigonometrik Fonksiyonlar</p> <ol style="list-style-type: none"> Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir. $k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar. Bir açının trigonometrik fonksiyonlar altındaki görüntüsünü trigonometrik değer tablosunda bulur.




Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I		
CEBİR	CEBİR	TRİGONOMETRİ
1. BÖLÜM: POLİNOMLAR	2. BÖLÜM: İKİNCİ DERCEDEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR	3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
<p>5. Verilen bir polinoma terim ekleyerek veya çıkararak çarpanlara ayırma uygulamaları yapar.</p> <p>6. $x^n \mp y^n$ biçimindeki polinomları çarpanlarına ayırır.</p> <p>7. Değişken değiştirme yöntemi ile çarpanlara ayırma uygulamaları yapar.</p> <p>8. İki veya daha çok polinomun OBEB ve OKEK'ini bulur.</p> <p>Rasyonel İfadeler ve Denklemler</p> <p>1. Rasyonel ifade kavramını örneklerle açıklar ve rasyonel ifadelerin sadeleştirilmesi ile ilgili uygulamalar yapar.</p> <p>2. Polinom denklemlerin $(P(x) = 0)$ ve rasyonel denklemlerin $\left(\frac{P(x)}{Q(x)} = 0\right)$ çözümü ile ilgili uygulamalar yapar.</p> <p>3. Rasyonel ifadeyi $\left(\frac{k}{ax+b}, \frac{k}{(ax+b)^2}, \frac{k}{(ax+b)^3}, \dots\right)$ toplamı biçiminde yazar.</p>	<p>İkinci Dereceden Fonksiyonlar</p> <p>1. $f(x) = ax^2 + bx + c$ şeklinde verilen fonksiyonların en küçük ya da en büyük değerini hesaplar.</p> <p>2. İkinci dereceden bir fonksiyonun grafiğinin tepe noktasını, eksenleri kestiği noktaları ve simetri eksenini bulur, fonksiyonun değişim tablosunu düzenler ve grafiğini çizer.</p> <p>3. Grafiği üzerinde tepe noktası ile herhangi bir noktası ya da herhangi üç noktası verilen ikinci dereceden fonksiyonu bulur.</p> <p>4. İki bilinmeyenli eşitsizliğin ve eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini grafik üzerinde gösterir.</p>	<p>Trigonometrik Fonksiyonların Grafikleri</p> <p>1. Periyodu ve periyodik fonksiyonu açıklar, trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulur.</p> <p>2. Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini çizer.</p> <p>Ters Trigonometrik Fonksiyonlar</p> <p>1. Ters trigonometrik fonksiyonları açıklar.</p> <p>Üçgende Trigonometrik Bağlıtlar</p> <p>1. Sinüs, kosinüs teoremlerini belirtir, gösterir ve üçgenin alan formüllerini bulur.</p> <p>Toplam ve Fark Formülleri</p> <p>1. İki sayının toplam ve farkının trigonometrik oranlarını bulur.</p> <p>2. Yarım açı formüllerini oluşturur.</p> <p>3. Toplamı çarpıma dönüştürme (dönüşüm) ve çarpımı toplama dönüştürme (ters dönüşüm) formüllerini oluşturur.</p> <p>Trigonometrik Denklemler</p> <p>1. Trigonometrik denklemleri çözer.</p>


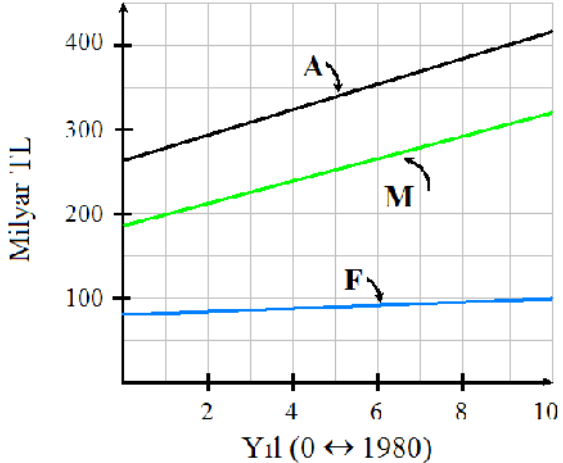

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ 10. SINIF (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN ÖĞRENME ALANLARININ SÜRELERİ


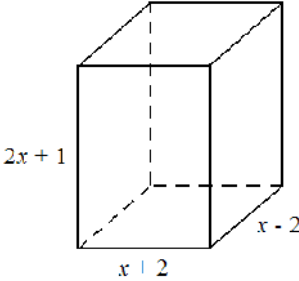



ÖĞRENME ALANLARI	BÖLÜMLER	ALT ÖĞRENME ALANLARI	KAZANIM SAYILARI	SÜRE/DERS SAATİ	ORANI (%)
CEBİR	POLİNOMLAR	1. Polinomlar	2	5	3
		2. Polinomlar Kümesinde İşlemler	2	12	8
		3. Çarpanlara Ayırma	8	16	11
		4. Rasyonel İfadeler ve Denklemler	3	7	5
		Toplam	15	40	27
	İKİNCİ DERECEDEKİ DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR	1. İkinci Dereceden Denklemler	6	15	10
		2. Eşitsizlikler	5	12	8
		3. İkinci Dereceden Fonksiyonlar	4	17	12
		Toplam	15	44	30
	TRİGONOMETRİ	TRİGONOMETRİ	1. Dik Üçgende Dar Açılarının Trigonometrik Oranları	4	11
2. Yönlü Açılar			4	4	3
3. Trigonometrik Fonksiyonlar			3	8	6
4. Trigonometrik Fonksiyonların Grafikleri			2	6	4
5. Ters Trigonometrik Fonksiyonlar			1	5	3
6. Üçgende Trigonometrik Bağlıntılar			1	8	6
7. Toplam ve Fark Formülleri			3	10	7
8. Trigonometrik Denklemler			1	8	6
Toplam			19	60	43
GENEL TOPLAM			49	144	100




10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: POLİNOMLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																
POLİNOMLAR	1. Gerçek katsayılı ve tek değişkenli polinom kavramını örneklerle açıkla, polinomun derecesini, baş katsayısını, sabit terimini belirtir.	<div> Aşağıdaki çalışma kâğıdı dağıtılır.</div> <table><thead><tr><th>Fonksiyon</th><th>Polinom mu? (E / H)</th><th>Polinomun Derecesi</th><th>Polinomun Baş Katsayısı</th><th>Polinomun Sabit Terimi</th><th>Polinomun Katsayılar Toplamı</th></tr></thead><tbody><tr><td>$f(x) = 8x^3 + \sqrt{3}x^2 - 0,2$</td><td>E</td><td>3</td><td>8</td><td>-0,2</td><td>$7,8 + \sqrt{3}$</td></tr><tr><td>$f(x) = \sqrt{2}x^4 - \frac{1}{2}x + 5$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$f(x) = 0$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$f(x) = -\frac{3}{2}$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$f(x) = 3x^{-2} + 5x + \frac{1}{2}$</td><td>H</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>$f(x) = (7 + \sqrt{2})x^5 - 1$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$f(x) = 2x^{3/2} + x^{1/2} + 3$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <div><ul style="list-style-type: none">Tablo doldurtulur.Bir polinomun sabit terimini ve katsayılar toplamını veren genel kurallar buldurulur.</div>	Fonksiyon	Polinom mu? (E / H)	Polinomun Derecesi	Polinomun Baş Katsayısı	Polinomun Sabit Terimi	Polinomun Katsayılar Toplamı	$f(x) = 8x^3 + \sqrt{3}x^2 - 0,2$	E	3	8	-0,2	$7,8 + \sqrt{3}$	$f(x) = \sqrt{2}x^4 - \frac{1}{2}x + 5$						$f(x) = 0$						$f(x) = -\frac{3}{2}$						$f(x) = 3x^{-2} + 5x + \frac{1}{2}$	H	-	-	-	-	$f(x) = (7 + \sqrt{2})x^5 - 1$						$f(x) = 2x^{3/2} + x^{1/2} + 3$						<div><p>[!] Polinom ile fonksiyon arasındaki ilişki verilir.</p><p>[!] Ömer Hayam ve René Descartes'ın Polinomlara katkılarından bahsedilir (Ek 2, sayfa 355, 356).</p></div>
	Fonksiyon	Polinom mu? (E / H)	Polinomun Derecesi	Polinomun Baş Katsayısı	Polinomun Sabit Terimi	Polinomun Katsayılar Toplamı																																													
$f(x) = 8x^3 + \sqrt{3}x^2 - 0,2$	E	3	8	-0,2	$7,8 + \sqrt{3}$																																														
$f(x) = \sqrt{2}x^4 - \frac{1}{2}x + 5$																																																			
$f(x) = 0$																																																			
$f(x) = -\frac{3}{2}$																																																			
$f(x) = 3x^{-2} + 5x + \frac{1}{2}$	H	-	-	-	-																																														
$f(x) = (7 + \sqrt{2})x^5 - 1$																																																			
$f(x) = 2x^{3/2} + x^{1/2} + 3$																																																			
2. Sabit polinomu, sıfır polinomu, iki polinomun eşitliğini örneklerle açıkla.	<div> İki polinomun eşit olması için aynı dereceli terimlerin katsayılarının eşit olması gerektiği vurgulanır, $A(x) = ax^3 + (b - a)x^2 + (b + c)x + d - 2c$ $B(x) = 2x^3 - 5x + 7$ polinomları için $A(x) = B(x)$ olduğuna göre a, b, c ve d değerleri buldurulur.</div>	<div> $P(x) = (a + 1)x^3 - 4x^2 - (2b - 1)x + 7$ ve $Q(x) = cx^2 + 7x - d$ polinomları eşit olduğuna göre $a + b + c + d$ kaçtır?</div>																																																	







ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
POLİNOMLAR KÜMESİNDE İŞLEMLER	1. Gerçek katsayılı ve tek değişkenli polinomlar kümesinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapar ve toplama ve çarpma işleminin özelliklerini gösterir.	<p> Bir ülkede tarım alanında yapılan araştırmalar sonucunda, 1980-1990 yılları arasında halkın tarım ürünlerine harcadığı toplam para A milyar TL ve çiftçilere ödenen toplam para F milyar TL olmak üzere,</p> $A = -0,035t^2 + 15,9t + 267,6$ $F = 0,156t^2 + 0,475t + 81,5$ <p>biçiminde modellenmiştir. Burada $t = 0$ 1980 yılını göstermektedir. Buna göre tarım ürünlerinin işlenmesi, ambalajlanması ve pazarlanması için harcanan parayı temsil eden bir matematiksel model buldurulur.</p> <p>Ürünlerin işlenmesi, ambalajlanması ve pazarlanması için harcanan parayı milyar TL olarak M ile gösterelim.</p> $M = A - F$ $= (-0,035t^2 + 15,9t + 267,6) - (0,156t^2 + 0,475t + 81,5)$ $= -0,191t^2 + 15,425t + 186,1$ <p>Bu üç modelin grafikleri aşağıdaki gibidir.</p> 	<p> $P(x) = 5x^2 + 7x - 2$ ve $Q(x) = 3x^4 - 2x^3 + 7x^2 - x + 4$ olduğuna göre, $P(x) + Q(x)$ ve $P(x) - Q(x)$ polinomlarını bulunuz.</p>



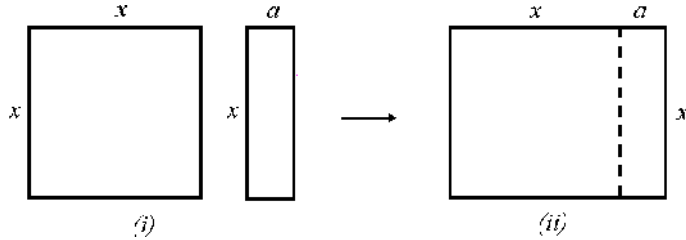
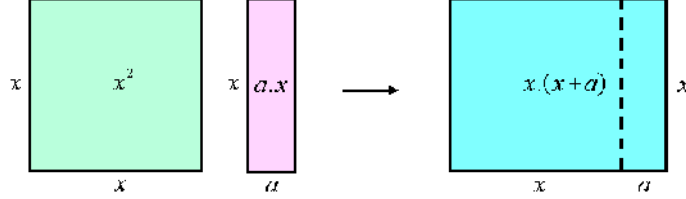

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
POLİNOMLAR KÜMESİNDE İŞLEMLER		<p> Boyutları $(x + 2)$, $(x - 2)$ ve $(2x + 1)$ birim olan dikdörtgenler prizması şeklindeki kutunun hacmi için standart bir polinom modeli kurdurulur. $x = 5$ birim için kutunun hacmi bu model kullanılarak hesaplatılır.</p>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 45%;"> <p>Sözel Model: Hacim = Uzunluk . Genişlik . Yükseklik</p> <p>Adlandırma: Hacim = V Uzunluk = $x + 2$ Genişlik = $x - 2$ Yükseklik = $2x + 1$</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 45%;"> <p>Model: $V = (x + 2)(x - 2)(2x + 1)$ $= (x^2 - 4)(2x + 1)$ $= 2x^3 + x^2 - 8x - 4$</p> <p>$x = 5$ için; $V = 2.5^3 + 5^2 - 8.5 - 4$ $= 250 + 25 - 40 - 4$ $= 231$ birim küp olur.</p> </div> </div> <p> Aşağıdaki bölme işlemleri yaptırılır. Bölünen = Bölen . Bölüm + Kalan eşitliğini örnekler üzerinde göstermeleri istenir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> $2x^4 - 4x^3 + 12x - 5 \overline{) x^2 - 5x + 6}$ $3x^2 + 2x - 3 \overline{) x - 1}$ </div>	<p> $P(x) = 2x^3 + x$ ve $Q(x) = 2x^2 + 4$ olduğuna göre, $P(x).Q(x)$ polinomunu bulunuz.</p> <p> $(2x^4 - 3x^3 + 4x - 5)(x^3 + 2x^2 + 3x - 1)$ çarpımı yapıldığında x^3 lü terimin katsayısı kaç olur?</p>

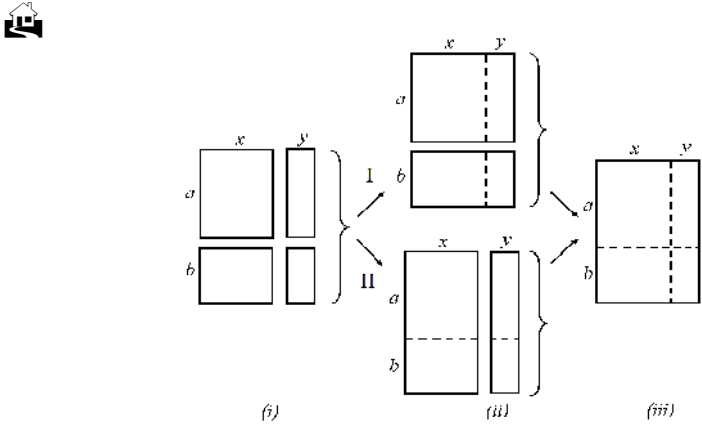
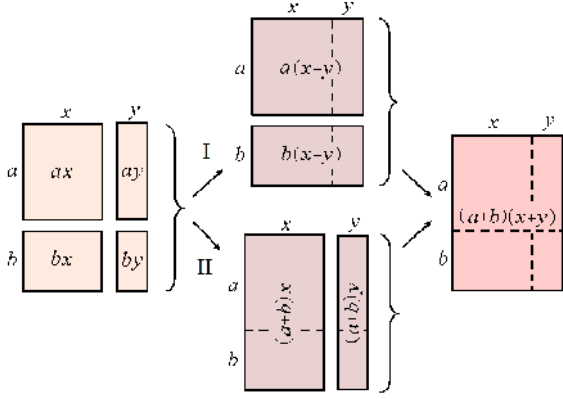
ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																	
POLİNOMLAR KÜMESİNDE İŞLEMLER		<div> Aşağıdaki çalışma kâğıdı dağıtılır.</div> <table><thead><tr><th>Polinom</th><th>$\text{der}[P(x)]$</th><th>$\text{der}[Q(x)]$</th><th>$P(x)+Q(x)$</th><th>$P(x) \cdot Q(x)$</th><th>$\text{der}[P(x)+Q(x)]$</th><th>$\text{der}[P(x) \cdot Q(x)]$</th></tr></thead><tbody><tr><td>$P(x) = 5x^7 + 7x^5 + x - 3$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$Q(x) = x^4 - 2x^2 + 5$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$P(x) = (x^2 + x + 1)^3$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$Q(x) = (x^3 - 3x + 5)(1 - x^5)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <div><ul style="list-style-type: none">Tablo doldurtulur.Toplam ve çarpım polinomlarının dereceleri ile verilen polinomların dereceleri arasındaki ilişki fark ettirilir.</div>	Polinom	$\text{der}[P(x)]$	$\text{der}[Q(x)]$	$P(x)+Q(x)$	$P(x) \cdot Q(x)$	$\text{der}[P(x)+Q(x)]$	$\text{der}[P(x) \cdot Q(x)]$	$P(x) = 5x^7 + 7x^5 + x - 3$							$Q(x) = x^4 - 2x^2 + 5$							$P(x) = (x^2 + x + 1)^3$							$Q(x) = (x^3 - 3x + 5)(1 - x^5)$																					<div> $P(x) \cdot Q(x)$ polinomunun derecesi 10 ve $\frac{P(x)}{Q(x)}$ polinomunun derecesi 2 olduğuna göre, $P(x) + Q(x)$ polinomunun derecesi kaçtır?</div> <div> $\text{der}[P(x^2) \cdot Q(x)] = 16$ ve $\text{der}\left[\frac{3P(x)}{Q^3(x)}\right] = 1$ olduğuna göre, $\text{der}[P(x) + 5Q(x)]$ kaçtır?</div>
	Polinom	$\text{der}[P(x)]$	$\text{der}[Q(x)]$	$P(x)+Q(x)$	$P(x) \cdot Q(x)$	$\text{der}[P(x)+Q(x)]$	$\text{der}[P(x) \cdot Q(x)]$																																													
	$P(x) = 5x^7 + 7x^5 + x - 3$																																																			
	$Q(x) = x^4 - 2x^2 + 5$																																																			
	$P(x) = (x^2 + x + 1)^3$																																																			
	$Q(x) = (x^3 - 3x + 5)(1 - x^5)$																																																			


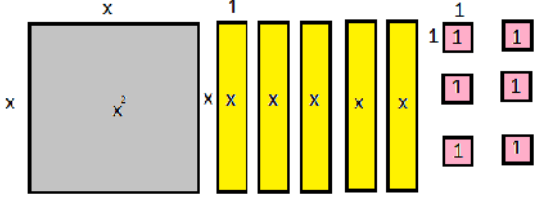
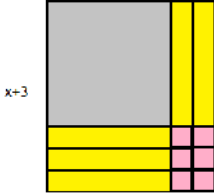
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: POLİNOMLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
POLİNOMLAR KÜMESİNDE İŞLEMLER	2. Gerçek katsayılı bir $P(x)$ polinomunun $Q(x)$ polinomuna bölümünden kalanı bulur.	<p> $P(x) = 8x^3 - 2x^2 + 3x - 4$ polinomunun $2x - 3$ ile bölümünden kalan buldurulur.</p> <p> $P(x) = 4x^5 - 3x^4 + 2x^3 - x^2$ polinomunun $x^2 + 2$ ile bölümünden kalan buldurulur.</p> <p> $P(x)$ polinomunun $x - 1$ ve $x - 3$ ile bölümünden kalanlar sırasıyla 3 ve 5 olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun $(x - 1)(x - 3)$ ile bölümünden kalan buldurulur.</p> <p> $P(x)$ polinomunun $x^2 - 4$ ile bölümünden kalan $5x + 7$ olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun $x + 2$ ile bölümünden kalan buldurulur.</p>	<p>[!] $Q(x)$ polinomunun aşağıdaki özel durumları almasına dikkat edilir,</p> <ul style="list-style-type: none"> $ax + b$ $n \in \mathbb{N}^+$ olmak üzere $x^n - a$ <p>Bu durumlarda bölme işlemi yapılmadan kalan bulunur.</p> <p>[!] Bir $P(x)$ polinomunun $x - a$ ve $x - b$ ile bölümünden kalanlar ile $(x - a)(x - b)$ ile bölümünden kalan arasındaki ilişki verilir.</p> <p> $P(x) = ax^3 - 4x^2 + bx + 4$ polinomunun $(x + 2)(x - 1)$ ile kalansız bölünebilmesi için a ve b değerlerini bulunuz.</p> <p> $P(x)$ polinomunun $x - 2$ ile bölümünden kalan 4 ve $x + 3$ ile bölümünden kalan -11 olduğuna göre, $P(x)$ polinomunun $(x - 2)(x + 3)$ ile bölümünden kalanı bulunuz.</p>


ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÇARPANLARA AYIRMA	1. Gerçek katsayılı polinomun asal çarpanı kavramını açıklar, verilen bir polinomun asal çarpanlarını bulur, indirgenemeyen ve asal polinomları örneklerle açıklar.	 $P(x) = (x^3 - x^2)(x - 2)^3$ polinomunun asal çarpanları buldurulur.	
	2. Verilen bir polinomu ortak çarpan parantezine alma yoluyla çarpanlarına ayırır.	  <p>Yukarıdaki şekilden faydalanarak;</p> <ul style="list-style-type: none"> Şekil (i) deki kare ve dikdörtgenin alanları toplamı buldurulur. Şekil (ii) deki dikdörtgenin alanı buldurulur. Bu iki alan için bulunan ifadeler arasında ilişki kurdurulur.  <p>$x^2 + ax$ ifadesine karşılık gelen alanlar, şekilde olduğu gibi önce iki parça hâlinde çizilir, sonra bu alanlar birleştirilir. Her iki durumdaki alanların eşitliğinden hareketle $x^2 + ax$ ifadesinin $x(x+a)$ biçiminde çarpanlarına ayrılabilceği fark ettirilir.</p>	 $a^4 - a^3 - a + 1$ ifadesini çarpanlarına ayırınız. [!] Gruplandırarak ortak çarpan parantezine alma durumları da verilir.

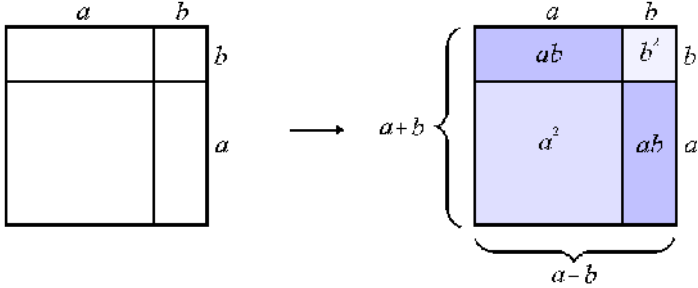



ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÇARPANLARA AYIRMA		 <p>Yukarıdaki şekilden faydalanarak;</p> <ul style="list-style-type: none"> Şekil (i) deki 4 dikdörtgenin alanlarının toplamı buldurulur. Şekil (ii) deki iki farklı yoldan birini kullanarak, 2 dikdörtgenin alanlarının toplamı buldurulur. Şekil (iii) deki dikdörtgenin alanı buldurulur. <p>Yukarıda bulunan üç ifade arasında ilişki kurdurulur.</p> 	

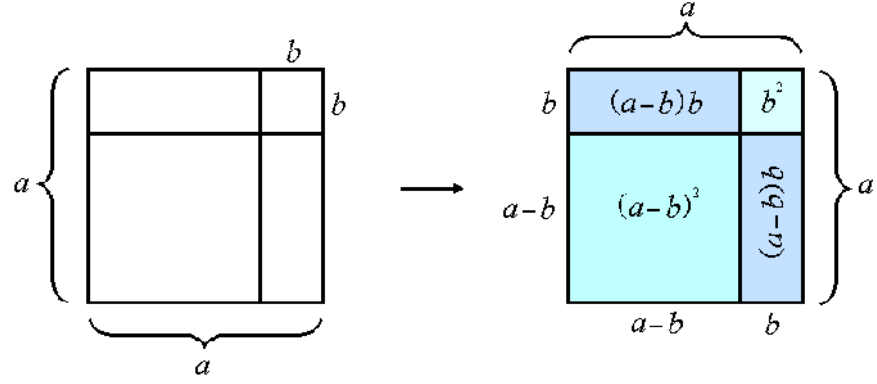
ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÇARPANLARA AYIRMA		<p>$ax + ay + bx + by$ ifadesine karşılık gelen alanlar, şekilde olduğu gibi çizilip birleştirilir. Alanlar toplamından yararlanarak $ax + ay + bx + by$ ifadesinin,</p> $(I) = a(x + y) + b(x + y)$ $= (a + b)(x + y)$ $(II) = (a + b)x + (a + b)y$ $= (a + b)(x + y)$ <p>şeklinde çarpanlarına ayrılabilceği fark ettirilir.</p>	
	3. $x^2 + bx + c$ ve $ax^2 + bx + c$ biçimindeki polinomları çarpanlarına ayırır.	<p> $x^2 + 5x + 6$ ifadesi öncelikle aşağıdaki gibi cebir karoları ile modellenir.</p> <p style="text-align: center;">$x^2 + 5x + 6$</p>  <p>Ardından öğrencilerden bu karoları kullanarak bir dikdörtgen oluşturmaları istenir. Bu aşamada öğrencilerin aşağıdaki dikdörtgeni oluşturmaları beklenmektedir.</p> <p style="text-align: center;">$x + 2$</p>  <p>Yukarıdaki modeller kullanılarak $x^2 + 5x + 6 = (x + 2)(x + 3)$ olduğu öğrencilere sezdirilir.</p>	

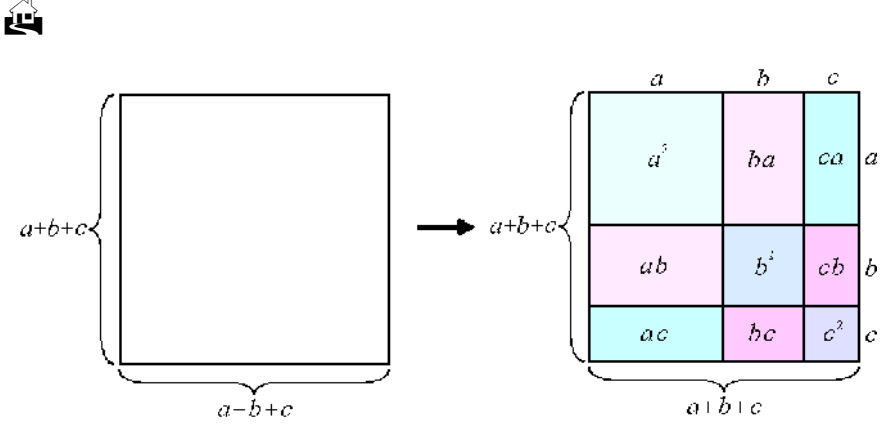
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

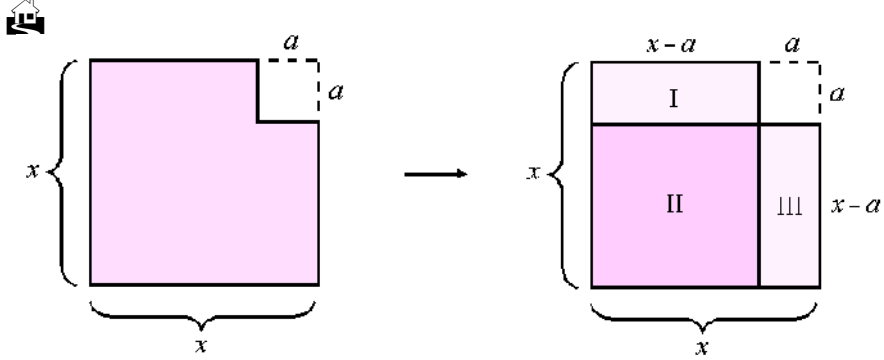
ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: POLİNOMLAR

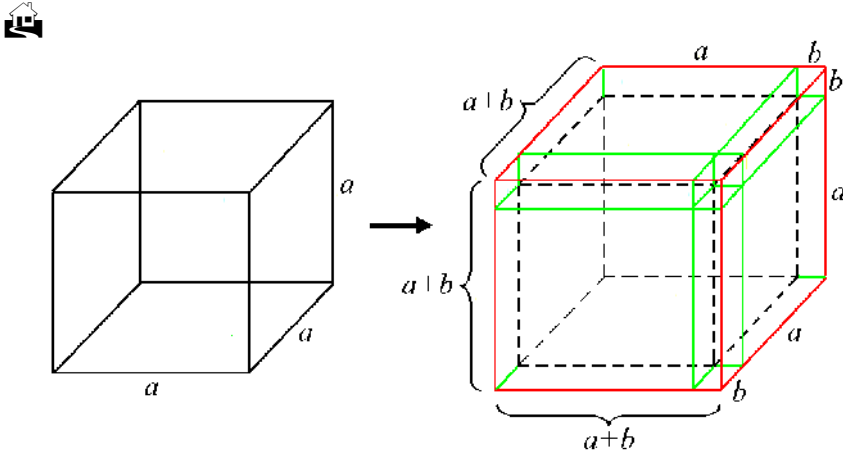
ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																				
ÇARPANLARA AYIRMA		<div> Önceki kazanımda verilen etkinliğe benzer olarak farklı modellemeler yaptırılır ve katsayılarla çarpanlar arasındaki ilişki kurdurulduktan sonra aşağıdaki tablonun doldurulması istenir.</div> <table><tr><td rowspan="5">a=1</td><td>$x^2 + bx + c$</td><td>$c = p \cdot r$</td><td>$b = p + r$</td><td>$(x + p)(x + r)$</td><td></td></tr><tr><td>$x^2 - x - 6$</td><td>$c = -3 \cdot 2$</td><td>$b = -3 + 2$</td><td>$(x - 3)(x + 2)$</td><td></td></tr><tr><td>$x^2 - 12x + 32$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x^2 - 4x - 5$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <table><tr><td rowspan="5">a ≠ 1</td><td>$ax^2 + bx + c$</td><td>$c = p \cdot r$</td><td>$a = m \cdot n$</td><td>$b = p \cdot n + m \cdot r$</td><td>$(mx + p)(nx + r)$</td></tr><tr><td>$2x^2 + 5x + 2$</td><td>$c = 1 \cdot 2$</td><td>$a = 2 \cdot 1$</td><td>$b = 2 \cdot 2 + 1 \cdot 1$</td><td>$(2x + 1)(x + 2)$</td></tr><tr><td>$6x^2 + 7x - 3$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$3x^2 - 17x + 20$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	a=1	$x^2 + bx + c$	$c = p \cdot r$	$b = p + r$	$(x + p)(x + r)$		$x^2 - x - 6$	$c = -3 \cdot 2$	$b = -3 + 2$	$(x - 3)(x + 2)$		$x^2 - 12x + 32$					$x^2 - 4x - 5$										a ≠ 1	$ax^2 + bx + c$	$c = p \cdot r$	$a = m \cdot n$	$b = p \cdot n + m \cdot r$	$(mx + p)(nx + r)$	$2x^2 + 5x + 2$	$c = 1 \cdot 2$	$a = 2 \cdot 1$	$b = 2 \cdot 2 + 1 \cdot 1$	$(2x + 1)(x + 2)$	$6x^2 + 7x - 3$					$3x^2 - 17x + 20$										
		a=1		$x^2 + bx + c$	$c = p \cdot r$	$b = p + r$	$(x + p)(x + r)$																																																
				$x^2 - x - 6$	$c = -3 \cdot 2$	$b = -3 + 2$	$(x - 3)(x + 2)$																																																
				$x^2 - 12x + 32$																																																			
				$x^2 - 4x - 5$																																																			
		a ≠ 1	$ax^2 + bx + c$	$c = p \cdot r$	$a = m \cdot n$	$b = p \cdot n + m \cdot r$	$(mx + p)(nx + r)$																																																
			$2x^2 + 5x + 2$	$c = 1 \cdot 2$	$a = 2 \cdot 1$	$b = 2 \cdot 2 + 1 \cdot 1$	$(2x + 1)(x + 2)$																																																
			$6x^2 + 7x - 3$																																																				
			$3x^2 - 17x + 20$																																																				

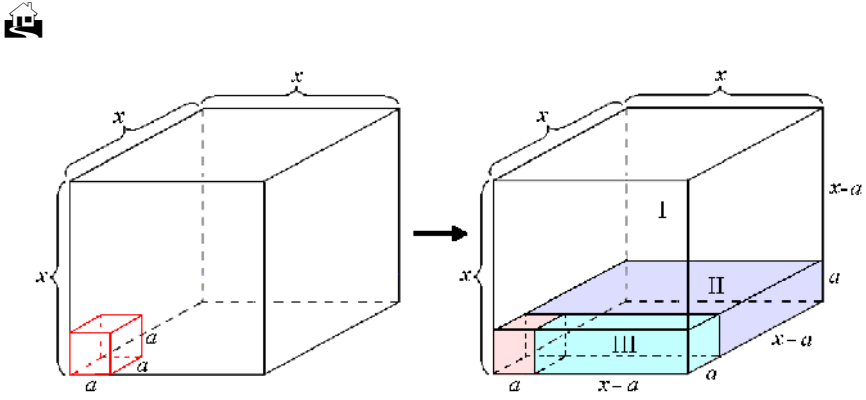
ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÇARPANLARA AYIRMA	<p>4. Tam kare $((a \pm b)^2, (a+b+c)^2)$, iki kare farkına $(a^2 - b^2)$, iki terimin toplamının ve farkının küpü $(a \pm b)^3$, iki terimin küplerinin toplamı ve farkına $(a^3 \pm b^3)$ ait özdeşliklerini kullanarak çarpanlara ayırma uygulamaları yapar.</p>	 <p>Kenar uzunluğu a birim olan bir karenin iki kenarı, şekilde olduğu gibi b birim uzatılır. Oluşan yeni karenin alanının, üzerinde bulunan parçaların alanları toplamına eşit olduğu gerçeğinden hareketle;</p> $(a+b)^2 = a^2 + ab + ab + b^2$ $= a^2 + 2ab + b^2$ <p>eşitliklerinden yararlanarak</p> $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ <p>özdeşliği fark ettirilir.</p>	<p> $\frac{101^2 - 99^2}{51^2 - 49^2}$ işleminin sonucunu bulunuz.</p> <p> $\frac{42^3 + 30^3}{24^2 - 15^2}$ işleminin sonucunu bulunuz.</p> <p> $a, b \in R^+$ olmak üzere $ab = 4$ ve $a^2 + b^2 = 17$ olduğuna göre, $a^3 + b^3$ kaçtır?</p>

AL ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÇARPANLARA AYIRMA		 <p>Kenar uzunluğu a birim olan bir karenin bir köşesine şekilde olduğu gibi kenar uzunluğu b birim olan bir kare çizilir. Büyük karenin alanının, üzerinde bulunan parçaların alanları toplamına eşit olduğu gerçeğinden hareketle;</p> $(a-b)^2 + b(a-b) + b(a-b) + b^2 = a^2$ $(a-b)^2 + ab - b^2 + ba - b^2 + b^2 = a^2$ $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ <p>eşitliklerinden yararlanarak</p> $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ <p>özdeşliği fark ettirilir.</p>	

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÇARPANLARA AYIRMA		 <p>Kenar uzunluğu $a + b + c$ olan bir kare şekilde olduğu gibi parçalara ayrılır. Büyük kenarının alanının, üzerinde bulunan parçaların alanları toplamına eşit olduğu gerçeğinden hareketle;</p> $ \begin{aligned} (a + b + c)^2 &= a^2 + ab + ac + ba + b^2 + bc + ca + cb + c^2 \\ &= a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc \\ &= a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab + ac + bc) \end{aligned} $ <p>eşitliklerinden yararlanarak</p> $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2(ab + ac + bc)$ <p>özdeşliği fark ettirilir.</p>	



ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÇARPANLARA AYIRMA		 <p>Kenar uzunluğu x birim olan bir karenin köşesinden şekilde olduğu gibi kenar uzunluğu a birim olan bir kare çıkarılır. Geriye kalan şeklin alanının, I, II ve III numaralı alanların toplamına eşit olduğu gerçeğinden hareketle;</p> $ \begin{aligned} x^2 - a^2 &= I + II + III \\ &= (x-a)a + (x-a)(x-a) + (x-a)a \\ &= (x-a)(a + x - a + a) \\ &= (x-a)(x+a) \end{aligned} $ <p>eşitliklerinden yararlanarak</p> $x^2 - a^2 = (x-a)(x+a)$ <p>şeklinde çarpanlarına ayrıldığı fark ettirilir.</p>	

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÇARPANLARA AYIRMA		 <p>Bir ayrıtının uzunluğu a birim olan bir küpün bütün ayrıtları şekilde olduğu gibi b birim uzatılır. Oluşan yeni küpün hacminin, içinde bulunan parçaların hacimleri toplamına eşit olduğu gerçeğinden hareketle;</p> $(a+b)^3 = a^3 + a^2b + a^2b + a^2b + ab^2 + ab^2 + ab^2 + b^3$ $= a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ <p>eşitliklerinden yararlanarak</p> $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ <p>özdeşliği fark ettirilir.</p>	

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÇARPANLARA AYIRMA		 <p>Bir ayırıtının uzunluğu x birim olan bir küpün köşesinden, şekilde olduğu gibi bir ayırıtının uzunluğu a birim olan küp çıkarılır. Geriye kalan katı cismin hacminin, I, II ve III numaralı cisimlerin hacimleri toplamına eşit olduğu gerçeğinden hareketle;</p> $x^3 - a^3 = I + II + III$ $= x^2(x-a) + x(x-a)a + (x-a)a^2$ $= (x-a)(x^2 + xa + a^2)$ <p>eşitliklerinden yararlanarak</p> $x^3 - a^3 = (x-a)(x^2 + xa + a^2)$ <p>şeklinde çarpanlarına ayrıldığı fark ettirilir.</p>	



10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI




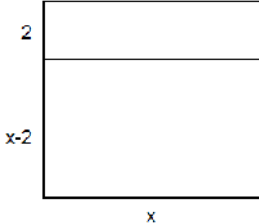




ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: POLİNOMLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÇARPANLARA AYIRMA	5. Verilen bir polinoma terim ekleyerek veya çıkararak çarpanlara ayırma uygulamaları yapar.	 Öğrencilerden $a^4 + a^2b^2 + b^4$ ifadesini bildikleri yöntemler yardımıyla çarpanlarına ayırmaları istenir. Verilen ifadenin çarpanlara ayrılabilmesi için ifadede nasıl bir değişiklik yapılması gerektiği sorulur. Öğrencilerin ifade $a^4 + 2a^2b^2 + b^4$ biçiminde olsaydı çarpanlara ayrılabilceğinin farkına varmaları sağlanır. İfadeyi bu hale getirmek için a^2b^2 ifadesinin eklenip çıkarılmasının ifadenin değerini değiştirip değiştirmeyeceği sorulur. Öğrencilerden $a^4 + a^2b^2 + b^4 + a^2b^2 - a^2b^2$ ifadesini çarpanlarına ayırmaları istenir. Öğrencilere bu yöntemin <i>terim ekleyerek veya çıkararak çarpanlara ayırma</i> yöntemi olduğu sezdirilir. Öğrencilerden aşağıdaki ifadeleri de benzer şekilde çarpanlara ayırmaları istenir. <ul style="list-style-type: none"> $x^4 + 4$ $x^4 - 7x^2 + 9$ $x^3 + 3x^2 + 3x + 2$ 	
	6. $x^n \mp y^n$ biçimindeki polinomları çarpanlarına ayırır.	 Aşağıdaki ifadeleri çarpanlara ayırmaları istenir. <ul style="list-style-type: none"> $x^5 - 32$ $x^{12} - 1$ $x^6 + y^6$ 	

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

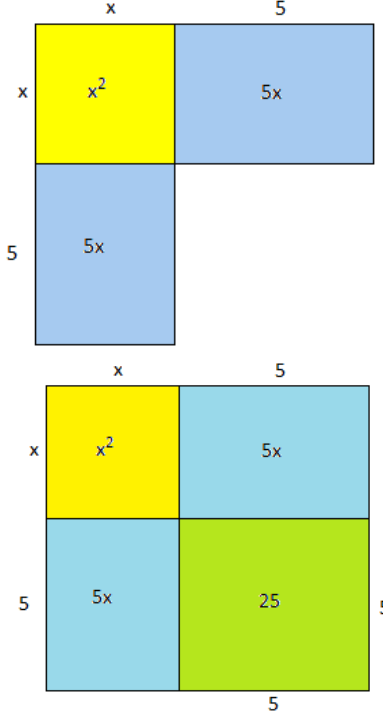
ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: POLİNOMLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																					
ÇARPANLARA AYIRMA	7. Değişken değiştirme yöntemi ile çarpanlara ayırma uygulamaları yapar.	 Öğrencilerden $3^{2x} - 5 \cdot 3^x + 6$ ifadesini daha önce öğrendikleri yöntemleri kullanarak çarpanlarına nasıl ayırabilecekleri sorulur. İfadeyi daha sade nasıl yazabilecekleri sorulur. Öğrencilerin cevapları tartışıldıktan sonra $t = 3^x$ kabul edilerek ifadenin yeniden düzenlenmiş hâlinin nasıl olacağı sorulur. Elde ettikleri yeni ifadeyi daha önce öğrendikleri yöntemleri kullanarak çarpanlarına nasıl ayırabilecekleri sorulur. $t = 3^x$ ifadesi yerine koyularak $3^{2x} - 5 \cdot 3^x + 6$ ifadesinin çarpanlarının elde edileceği öğrencilere fark ettirilir. Kullanılan yöntemin <i>değişken değiştirme yöntemi</i> olduğu sezdirilir. Öğrencilerden benzer şekilde $x^4 - 3x^2 - 4$ ifadesini de çarpanlarına ayırmaları istenir.																						
	8. İki veya daha çok polinomun OBEB ve OKEK ini bulur.	 Aşağıdaki tablonun doldurulması istenir. <table border="1" data-bbox="745 826 1632 1248"> <thead> <tr> <th>Polinom</th><th>Polinomun asal çarpanlarına ayrılmış hâli</th><th>OBEB[$P(x), Q(x)$]</th><th>OKEK[$P(x), Q(x)$]</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$P(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$</td><td></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr> <tr> <td>$Q(x) = x^4 - 2x^3 - 3x^2$</td><td></td></tr> <tr> <td>$P(x) = (x^3 - 2x^2)(x + 3)^3$</td><td></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr> <tr> <td>$Q(x) = x^3 - x^2 - 12x$</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Polinom	Polinomun asal çarpanlarına ayrılmış hâli	OBEB[$P(x), Q(x)$]	OKEK[$P(x), Q(x)$]	$P(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$				$Q(x) = x^4 - 2x^3 - 3x^2$		$P(x) = (x^3 - 2x^2)(x + 3)^3$				$Q(x) = x^3 - x^2 - 12x$							
Polinom	Polinomun asal çarpanlarına ayrılmış hâli	OBEB[$P(x), Q(x)$]	OKEK[$P(x), Q(x)$]																					
$P(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$																								
$Q(x) = x^4 - 2x^3 - 3x^2$																								
$P(x) = (x^3 - 2x^2)(x + 3)^3$																								
$Q(x) = x^3 - x^2 - 12x$																								

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
RASYONEL İFADELER VE DENKLEMLER	1. Rasyonel ifade kavramını örneklerle açıkla ve rasyonel ifadelerin sadeleştirilmesi ile ilgili uygulamalar yapar.	 $\frac{6x^3 + 17x^2 + 12x}{2x^3 - x^2 - 6x} : \frac{3x + 4}{x^2 - 4}$ ifadesini en sade biçimde yazmaları istenir.	 $a + b = -1$ olduğuna göre, $\frac{a^2 - b^2 - 10b - 25}{a^2 - b^2 - 5a - 5b}$ işleminin sonucunu bulunuz.
	2. Polinom ($P(x) = 0$) ve rasyonel denklemlerin $\left(\frac{P(x)}{Q(x)} = 0\right)$ çözümü ile ilgili uygulamalar yapar.	 Bir karenin üstünden 2 cm'lik bir şerit kesildikten sonra kalan dikdörtgenin alanı 48 cm ² oluyor. <ul style="list-style-type: none"> Karenin bir kenarı x birim alınarak soruya uygun çizim yaptırılır. Dikdörtgenin alanını veren ifadeden yararlanarak karenin kenar uzunluğunu veren denklem kurdurulur. Bu denklemi $P(x) = 0$ şeklinde ifade etmeleri ve bu polinom denkleminin çözümünü bularak karenin kenar uzunluğuna ulaşmaları istenir.  $\text{Alan} = x(x - 2) = 48 \Rightarrow x^2 - 2x - 48 = 0$ $P(x) = x^2 - 2x - 48 = 0 \Rightarrow (x - 8)(x + 6) = 0 \Rightarrow x = 8, x = -6$ <p>Karenin bir kenarı 8 cm dir.</p>	 $\frac{x(3-x)(x+4)}{x^2 - 9} = 0$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.  $\frac{9}{x^2 + x - 2} + \frac{3}{x + 2} = 1$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.
	3. Rasyonel ifadeyi $\left\{ \frac{k}{ax+b}, \frac{k}{(ax+b)^2}, \frac{k}{(ax+b)^3}, \dots \right\}$ kümesinin elemanlarının toplamı biçiminde yazar.	 $\frac{42x - 24}{x^3 + 2x^2 - 8x}$ ifadesini basit rasyonel ifadelerin toplamı biçiminde yazmaları istenir.	 $\frac{7x-1}{x^2-x-6} = \frac{A}{x-3} + \frac{B}{x+2}$ olduğuna göre, A, B kaçtır?


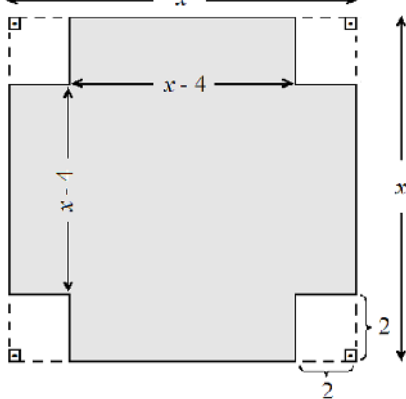
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER	1. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin köklerini ve çözüm kümesini belirler.	<p></p> <p>İkinci dereceden denklemlerin kökleri formal yöntemlerle bulunmadan önce Harezmi'nin ikinci dereceden denklemleri geometrik olarak nasıl çözdüğü öğrencilere aşağıdaki gibi açıklanır.</p> <p>Denklem: $x^2 + 10x = 39$</p> <p>Harezmi x^2 ifadesini kenar uzunlukları x olan bir karenin alanı, $5x$ ifadesini ise bir kenar uzunluğu 5 br diğer kenar uzunluğu x br olan bir dikdörtgenin alanı olarak düşünmüş ve $x^2 + 10x$ ifadesini geometrik olarak yandaki gibi modellemiştir. Daha sonra bu modeli aşağıdaki gibi bir kareye tamamlamıştır.</p> <p>$x^2 + 10x$ ifadesinin değeri 39 olduğundan bu modeldeki toplam alan $39 + 25 = 64$ olur. Buradan hareketle alanı 64 br² olan bir karenin bir kenarının uzunluğunun 8 olması sonucuna oradan da $x + 5 = 8$, $x = 3$ ifadesine ulaşılır. Ancak unutulmamalıdır ki Harezmi geometrik çözümlerle ilgilendiği için bulduğu sonuçlar daima pozitif sayılar olmuştur.</p> <p>Sizde Harezmi'nin yaklaşımını kullanarak $x^2 + 2x = 48$ denkleminin pozitif kökünü bulunuz.</p>	[!] Harezmi'nin Cebire katkılarından bahsedilir (Ek 2, sayfa 356).

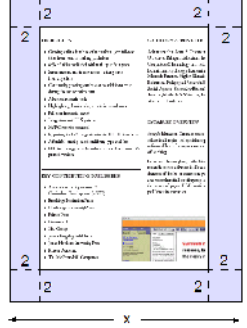
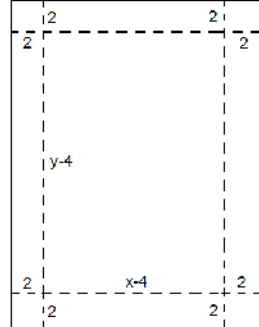
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER		<p> Kare şeklindeki bir kartonun köşelerinden kenar uzunluğu 2 cm olan kareler kesilerek üstü açık bir kare prizma yaptırılır.</p> <ul style="list-style-type: none"> x, kare şeklindeki kartonun bir kenarı olmak üzere verilen soruya uygun şekil çizdirilir. Kare prizmanın hacmini veren ifade yazdırılır. Kare prizmanın hacmi 50 cm^3 olacak şekilde hacmi veren denklem kurdurulur ve bu denklemin çözümü hesaplatılır. Bu denklemi $ax^2 + bx + c = 0$ şekline dönüştürmeleri istenir. Çarpanlara ayırarak kökleri buldurulur. Yukarıda bulunan köklerin çözüm kümesinin elemanı olup olmadığı yorumlatılır. <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> $V = 2(x-4)(x-4) = 50 \text{ cm}^3$ $(x-4)^2 = 25$ $x^2 - 8x + 16 = 25$ $x^2 - 8x - 9 = 0 \quad (1)$ $(x+1)(x-9) = 0$ $x+1 = 0 \quad \vee \quad x-9 = 0$ $x_1 = -1 \quad x_2 = 9$ </div> </div> <p>Bulunan bu iki x değeri (1) numaralı denklemin kökleridir.</p> <p>Kenar uzunluğu, pozitif bir sayı olması gerektiğinden çözüm kümesine sadece $x_2 = 9$ değeri yazılır.</p>	

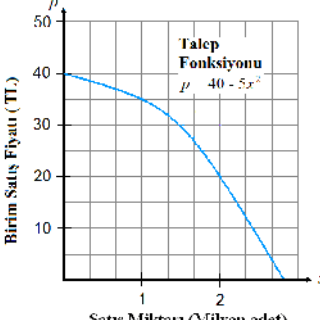
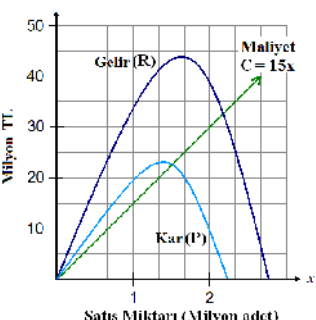
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER		 <p>Bir ders kitabının sayfa kenar boşlukları, yukarıda görüldüğü gibi ikişer cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Sayfadaki basılı bölgenin alanı 320 cm² ve sayfanın tüm alanı 480 cm² dir. Buna göre sayfanın boyutları buldurulur.</p> $xy = 480 \text{ cm}^2 \Rightarrow x = \frac{480}{y}$ $(x - 4)(y - 4) = 320 \text{ cm}^2 \Rightarrow xy - 4x - 4y + 16 = 320$ $\Rightarrow 480 - 4x - 4y + 16 = 320$ $\Rightarrow x + y = 44$ $\Rightarrow \frac{480}{y} + y = 44$ $\Rightarrow 480 + y^2 = 44y$ $\Rightarrow y^2 - 44y + 480 = 0$ $\Rightarrow (y - 24)(y - 20) = 0$ $\Rightarrow y = 24 \vee y = 20$ <p>y = 24 için x = 20 y = 20 için x = 24</p> 	

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEKİ DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
İKİNCİ DERECEDEKİ DENKLEMLER	2. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin köklerini veren bağıntıyı gösterir ve köklerin varlığını diskriminantın işaretine göre belirler.	<p>🏠 Öğrencilerden $x^2+3x+1=0$ ve $2x^2-x+2=0$ denklemlerinin köklerini araştırmaları istenir. Kökü bulma ya da bulamamaya sebep olan durumu açıklayarak bir hipotez üretmeleri istenir. $ax^2+bx+c=0$ denklemi için aynı yöntemi uygulayarak köklerin bulunabilmesi ile ilgili hipotezleri kontrol ettirilir ve genellemeleri istenir.</p> $ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0 \Rightarrow x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{c}{a} - \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = 0$ $\Rightarrow \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{c}{a}$ $\Rightarrow \left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$ $\Rightarrow \left x + \frac{b}{2a}\right = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ <p>Buradaki kareköklü ifadenin kökleri bulmadaki etkisi tartışılır.</p> <p>🏠</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Ekonomide, bir malın satış miktarına bağlı olarak satış fiyatını gösteren fonksiyon, talep fonksiyonu olarak adlandırılır. Buna göre talep fonksiyonu $p = 40 - 5x^2$ olan bir ürünün grafiği şekil 1 de gösterilmektedir. Burada p nin birimi TL, x in birimi milyon adettir.</p>	<p>[!] Verilen denklemin sol tarafındaki ifadeye terim ekleyerek tam kare yapma yöntemini kullanabileceklerine dair ipucu verilir.</p> <p>📄 $x^2 - 2\sqrt{2}x - 2 = 0$ denkleminin köklerini bulunuz.</p> <p>📄 $2x^2 - 3x + k - 5 = 0$ denkleminin gerçek kökünün olmaması için k ne olmalıdır?</p>



10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER		<p>Dikkat edersiniz Şekil 1'deki grafiğe göre satış miktarını arttırmak için fiyatın düşürülmesi gerekmektedir. x milyon adet ürünün satışından elde edilen gelir (R),</p> $R = xp = x(40 - 5x^2)$ <p>olur. Bu ürünün bir adetinin üretim maliyeti 15 TL olduğuna göre, x milyon adet ürünün toplam maliyeti (C),</p> $C = 15x$ <p>olur. Bu x milyon adet ürünün satışından elde edilecek toplam kâr P ise</p> $P = R - C = x(40 - 5x^2) - 15x = -5x^3 + 25x$ <p>olur. Şirket tanesi 27,20 TL'den 1.600.000 adet ürünün satışından 19,52 milyon TL kâr elde etmektedir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Şirketin daha az satış ile aynı kârı elde edeceği satış miktarı buldurulur. • Şirketin elde edebileceği maksimum kâr grafikten yaklaşık olarak buldurulur. • Maksimum kâr elde etmek için birim satış fiyatı grafikten yaklaşık olarak buldurulur. <p>$P = 19,52$ için aşağıdaki denklemleri çözelim.</p> $P = -5x^3 + 25x = 19,52$ $-5x^3 + 25x - 19,52 = 0$ <p>Denklemin bir çözümü $x = 1,6$ olduğu için $(x - 1,6)$ yukarıdaki denklemin bir çarpanıdır. Polinomlarda bölme işlemi yapılarak ifade,</p> $(x - 1,6)(-5x^2 - 8x + 12,2) = 0$ <p>şeklinde çarpanlarına ayrılır.</p> $5x^2 + 8x - 12,2 = 0$ <p>denkleminin kökleri $x_{1,2} = \frac{-b \mp \sqrt{\Delta}}{2a}$ formülü kullanılarak hesap makinesi ile</p> $x_1 \approx 0,955 \text{ ve } x_2 \approx -2,555$ <p>şeklinde bulunur.</p> $P = 40 - 5x^2$ $P = 40 - 5(0,955)^2 \approx 35,44$ <p>Sonuç olarak şirket aynı kârı, her bir tanesini 35,44 TL'den 955.000 adet ürün satarak da elde edebilir.</p>	



10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																																		
İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER	3. İkinci dereceden bir denklemin kökleri ile katsayıları arasındaki bağıntıları gösterir.	<div> Aşağıdaki tablo doldurtulur.</div> <table><thead><tr><th>Denklem</th><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>x_1</th><th>x_2</th><th>$x_1 + x_2$</th><th>$x_1 \cdot x_2$</th><th>$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$</th><th>$x_1^2 + x_2^2$</th><th>$x_1^3 + x_2^3$</th></tr></thead><tbody><tr><td>$x^2 - 5x - 6 = 0$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$2x^2 - 5x - 7 = 0$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$5x^2 - 3x - 1 = 0$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>...</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$ax^2 + bx + c = 0$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <div><ul style="list-style-type: none">$x_1 + x_2$ ve $x_1 \cdot x_2$ ifadelerin değerleri ile denklemin katsayıları arasındaki ilişkiyi bulmaları istenir.$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$, $x_1^2 + x_2^2$ ve $x_1^3 + x_2^3$ ifadelerini kökler toplamı ve kökler çarpımı cinsinden yazmaları istenir.</div>	Denklem	a	b	c	x_1	x_2	$x_1 + x_2$	$x_1 \cdot x_2$	$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$	$x_1^2 + x_2^2$	$x_1^3 + x_2^3$	$x^2 - 5x - 6 = 0$											$2x^2 - 5x - 7 = 0$											$5x^2 - 3x - 1 = 0$...											$ax^2 + bx + c = 0$											<div><div>[!] Kökler ile katsayılar arasındaki aşağıdaki bağıntılar verilir.</div><div><ul style="list-style-type: none">$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$x_1 - x_2 = \frac{\sqrt{\Delta}}{ a }$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = -\frac{b}{c}$$x_1^2 + x_2^2 = \frac{b^2 - 2ac}{a^2}$$x_1^3 + x_2^3 = \frac{3abc - b^3}{a^3}$</div></div> <div><div>[!] Parametre içeren ikinci dereceden bir denklemin, verilen koşullara uygun olacak şekilde parametresini bulur.</div><div><div> $3x^2 - 5x - 1 = 0$ denkleminin kökleri x_1 ve x_2 ise $\frac{1}{2x_1 + 3} + \frac{1}{2x_2 + 3}$ kaçtır?</div></div></div>
		Denklem	a	b	c	x_1	x_2	$x_1 + x_2$	$x_1 \cdot x_2$	$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$	$x_1^2 + x_2^2$	$x_1^3 + x_2^3$																																																									
$x^2 - 5x - 6 = 0$																																																																					
$2x^2 - 5x - 7 = 0$																																																																					
$5x^2 - 3x - 1 = 0$																																																																					
...																																																																					
$ax^2 + bx + c = 0$																																																																					




10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																									
İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER	4. Kökleri verilen ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemi kurar.	 Aşağıdaki tablo doldurtulur.	 $x^2 - 4x + 2 = 0$ denkleminin kökleri x_1 ve x_2 olsun. Kökleri bu denklemin köklerinden ikişer fazla olan ikinci dereceden denklemi bulunuz.																									
		<table><tr><th>Birinci Kök (x_1)</th><th>İkinci Kök (x_2)</th><th>Kökler toplamı $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$</th><th>Kökler çarpımı $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$</th><th>Denklem $x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 = 0$</th></tr><tr><td>-4</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>-7</td><td>-7</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$3 - \sqrt{2}$</td><td>$3 + \sqrt{2}$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>		Birinci Kök (x_1)	İkinci Kök (x_2)	Kökler toplamı $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$	Kökler çarpımı $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$	Denklem $x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 = 0$	-4	5				-7	-7				$3 - \sqrt{2}$	$3 + \sqrt{2}$								
		Birinci Kök (x_1)		İkinci Kök (x_2)	Kökler toplamı $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$	Kökler çarpımı $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$	Denklem $x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 \cdot x_2 = 0$																					
		-4		5																								
		-7		-7																								
		$3 - \sqrt{2}$		$3 + \sqrt{2}$																								


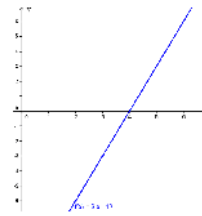


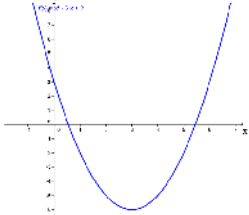

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER	5. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denkleme dönüştürülebilen denklemlerin çözüm kümesini bulur.	 Aşağıdaki denklemlerin çözüm kümeleri buldurulur. <ul style="list-style-type: none"> $\frac{x^3 - 5x^2 - 4x + 20}{x^2 + 7x + 10} = 0$ $x^4 - 15x^2 - 16 = 0$ $(x^2 - 2x)^2 - 11(x^2 - 2x) + 24 = 0$ $(x^2 + 5)^2 + 5(x^2 + 5) = 14$ $2\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} - 6 = 0$ $\sqrt{4x+1} - \sqrt{2x-3} = 2$ $x - \sqrt{3-x} = 1$ $x^2 - 2 x - 8 = 0$ $x^2 - x-2 = 0$ 	<p>[!]</p> <ul style="list-style-type: none"> İkinci dereceden bir bilinmeyenli bir denkleme dönüştürülebilen ve polinomların çarpımı veya bölümü biçiminde verilen denklemlerin çözüm kümelerinin bulunması verilir. Yardımcı bilinmeyen kullanılarak ikinci dereceden bir bilinmeyenli bir denkleme dönüştürülebilen denklemlerin çözüm kümelerinin bulunması verilir. İkinci dereceden bir bilinmeyenli bir denkleme dönüştürülebilen ve en çok iki köklü ifade içeren denklemlerin çözüm kümelerinin bulunması verilir. İkinci dereceden bir bilinmeyenli bir denkleme dönüştürülebilen ve bir mutlak değer içeren denklemlerin çözüm kümelerinin bulunması verilir.
	6. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denkleme dönüştürülebilen ikinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemlerinin çözüm kümesini bulur.	 $\left. \begin{array}{l} 2x + y = 3 \\ x^2 - y^2 - 2xy = 7 \end{array} \right\}$ denklem sisteminin çözüm kümesi buldurulur.	<p>[!] İkinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemleri açıklanır.</p> <p> $\left. \begin{array}{l} x^2 - 2y^2 + 3x + 4 = 0 \\ y^2 - 2x - 2 = 0 \end{array} \right\}$ denklem sisteminin çözüm kümesini bulunuz.</p>







10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																					
EŞİTSİZLİKLER	1. $f(x) = ax + b$ ile verilen fonksiyonun alacağı değerlerin işaretini inceler ve tabloda gösterir, birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesini bulur.	 Öğrencilerden $f(x) = 3x - 12$ fonksiyonu için aşağıdaki örnekteki gibi tabloyu doldurmaları istenir. <table border="1" data-bbox="743 389 1308 521"> <tr> <td>x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr> <td>$f(x) = 3x - 12$</td><td></td><td>-6</td><td></td><td>0</td><td></td><td>6</td></tr> <tr> <td>$f(x)$ in işareti</td><td></td><td>-</td><td></td><td>yok</td><td></td><td>+</td></tr> </table>  <p>x değerlerine karşılık gelen değerleri grafik üzerinde de göstererek fonksiyonun değişimi incelenir. Fonksiyonu sıfır yapan x değerinin $3x - 12 = 0$ denkleminin kökü olduğunun farkına varmaları sağlanır. Bu x değerinden küçük ve büyük değerlerde $f(x)$ fonksiyonunun işaretinin nasıl değiştiği ve değişkenin kat sayısının işareti ile bu aralıklardaki işaretler arasındaki ilişki öğrencilere keşfettirilir. Oluşturdukları tablo yardımıyla fonksiyonun çözüm kümesi yazdırılır.</p> <p>Oluşturdukları tablo ve grafik yardımıyla $3x - 12 > 0$ eşitsizliğinin çözüm kümesi buldurulur.</p>	x	1	2	3	4	5	6	$f(x) = 3x - 12$		-6		0		6	$f(x)$ in işareti		-		yok		+	<p>[!] Fonksiyonun işaret tablosu ile grafiği arasındaki anlamsal ilişkiye vurgu yapılır.</p> <p> $\frac{2x+3}{-4} < \frac{6-5x}{7}$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz.</p>
	x	1	2	3	4	5	6																	
$f(x) = 3x - 12$		-6		0		6																		
$f(x)$ in işareti		-		yok		+																		
2. $f(x) = ax^2 + bx + c$ şeklinde verilen fonksiyonun alacağı değerlerin işaretini inceler ve tabloda gösterir, ikinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesini bulur.	 Öğrencilerden $f(x) = x^2 - 6x + 3$ fonksiyonunu 0, negatif ve pozitif yapan x değerlerini bulmak için işaret tablosunu oluşturmaları istenir. Fonksiyonun eğrisini inceleyerek işaretlerdeki değişimleri yorumlamalarını isteyin. Fonksiyonu 0 yapan değerler arasında ve bu değerlerin dışındaki aralıklarda işaretlerin nasıl değiştiğinin farkına varmaları sağlanır. Fonksiyonun baş kat sayısı ile ifadenin aldığı değerlerin işaretleri arasındaki ilişkiyi açıklamaları istenir. Oluşturdukları tablo yardımıyla fonksiyonun çözüm kümesi yazdırılır. <p>Oluşturdukları tablo ve grafik yardımıyla $x^2 - 6x + 3 > 0$ eşitsizliğinin çözüm kümesi buldurulur.</p> 	<p>[!] Polinom, fonksiyon ve denklem arasındaki farka vurgu yapılır.</p> <p>[!] Fonksiyonun işaret tablosu ile grafiği arasındaki anlamsal ilişkiye vurgu yapılır.</p> <p>[!] İkinci dereceden eşitsizliklerin çözümü sürecinde ikinci dereceden fonksiyon kavramının nasıl kullanılacağı üzerinde durulur.</p> <p> $x^2 - mx + 4 > 0$ eşitsizliği $\forall x \in R$ için sağlanıyorsa, m hangi aralıkta olmalıdır?</p>																						



10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
EŞİTSİZLİKLER	3. Birinci veya ikinci dereceden polinomların çarpımı veya bölümü biçiminde verilen eşitsizliklerin çözüm kümesini bulur.	 $f(x) = \frac{(x+1)(x^2-x-2)}{9-x^2}$ fonksiyonunun işareti incelenir.  $\frac{(x-3)(x^2-2x-3)}{(x^2-x+2)(x^2+2x-8)} \leq 0$ eşitsizliğinin çözüm kümesi buldurulur.	<p>[!] Polinom ile eşitsizlik arasındaki farka vurgu yapılır.</p> <p> $\frac{3}{x} > 1$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz.</p>
	4. Birinci veya ikinci dereceden eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümesini bulur.	 $\left. \begin{array}{l} x^2 - 9 < 0 \\ x^2 - 3x + 2 \geq 0 \end{array} \right\}$ eşitsizlik sisteminin çözüm kümesi buldurulur.	<p> $\left. \begin{array}{l} \frac{x-1}{2-x} \leq 0 \\ 4x - x^2 > 0 \end{array} \right\}$ eşitsizlik sisteminin çözüm kümesini bulunuz.</p>
	5. İkinci dereceden bir bilinmeyenli bir denklemi çözmeden köklerinin varlığını ve işaretini belirler.	 Aşağıdaki denklemleri çözmeden köklerinin varlığını ve işaretini belirlemeleri istenir. <ul style="list-style-type: none"> • $4x^2 - 2x + 9 = 0$ • $x^2 + 10x - 1 = 0$ • $x^2 - 6x + 3 = 0$ • $3x^2 + 10x + 2 = 0$ 	<p>[!] Parametre içeren ikinci dereceden bir bilinmeyenli bir denklemin köklerinin varlığını ve işaretini parametrenin alacağı değerlere göre tablo üzerinde belirler.</p>


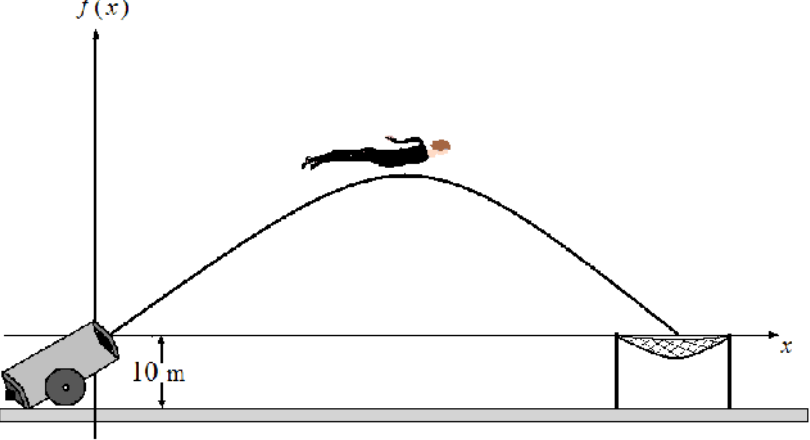


10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
İKİNCİ DERECEDEN FONKSİYONLAR	1. $f(x) = ax^2 + bx + c$ şeklinde verilen fonksiyonların en küçük ya da en büyük değerini hesaplar.	<p> $f(x) = 3x^2 - 6x + 10$ fonksiyonunun en küçük değeri tam kareye tamamlama yöntemi ile buldurulur.</p> $f(x) = 3(x^2 - 2x + 1) + 7$ $= 3(x - 1)^2 + 7$ <p>f fonksiyonu $x = 1$ için en küçük değerini alır. f fonksiyonunun en küçük değeri $f(1) = 7$ dir.</p> <p> $f(x) = -x^2 + 4x + 1$ fonksiyonunun en büyük değeri tam kareye tamamlama yöntemi ile buldurulur.</p> $f(x) = -(x^2 - 4x + 4) + 5$ $= -(x - 2)^2 + 5$ <p>f fonksiyonu $x = 2$ için en büyük değerini alır. f fonksiyonunun en büyük değeri $f(2) = 5$ tir.</p>	




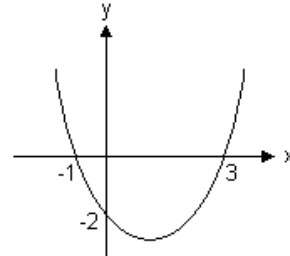
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
İKİNCİ DERECEDEN FONKSİYONLAR	2. İkinci dereceden bir fonksiyonun grafiğinin tepe noktasını, eksenleri kestiği noktaları ve simetri eksenini bulur, fonksiyonun değişim tablosunu düzenler ve grafiğini çizer.	<p> Bir top tarafından fırlatılan sirk cambazının yörüngesi $f(x) = x - \frac{1}{100}x^2$ fonksiyonunun grafiği ile veriliyor. Top ve gerilmiş ağın her ikisi de yerden 10 metre yüksekliktedir.</p> <ul style="list-style-type: none"> Cambazın ağın ortasına düşmesi için topun ağzı ile ağın orta noktası arasındaki uzaklık buldurulur. Cambazın yerden en fazla kaç metre yükseldiği buldurulur.  <ul style="list-style-type: none"> $x - \frac{1}{100}x^2 = 0 \Rightarrow x\left(1 - \frac{1}{100}x\right) = 0 \Rightarrow x_1 = 0, x_2 = 100$ Buna göre, topun ağzı ile ağın orta noktası arasındaki uzaklık 100 metredir. $r = \frac{-b}{2a} = 50 \Rightarrow k = 50 - \frac{1}{100}50^2 = 25$ Buna göre, cambaz yerden en fazla 35 metre yükselir. 	<p> $f: R \rightarrow R, f(x) = x^2 + 4x - 5$ fonksiyonu veriliyor.</p> <ul style="list-style-type: none"> Fonksiyonun grafiğinin tepe noktasını, eksenleri kestiği noktaları ve simetri eksenini bulunuz. Fonksiyonun değişim tablosunu yapınız. Fonksiyonun grafiğini çiziniz. <p> $y = -x^2 + 4x - 3$ parabolünün grafiğini çiziniz.</p>







10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR									
İKİNCİ DERECEDEN FONKSİYONLAR	3. Grafiği üzerinde tepe noktası ile herhangi bir noktası ya da herhangi üç noktası verilen ikinci dereceden fonksiyonu bulur.	<p> Eğimi m olan ve (x_1,y_1) noktasından geçen doğrunun denkleminin $y = y_1 + m(x - x_1)$ olduğu hatırlatılır. Bu doğru denkleminin $P(x) = a_0 + a_1(x - x_1)$ biçiminde birinci dereceden bir polinom şeklinde de yazılabileceği söylenir.</p> <table border="1"><tr><td>n</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>x_n</td><td>-3</td><td>2</td></tr><tr><td>$y_n = P(x_n)$</td><td>4</td><td>5</td></tr></table> <p>Yukarıda verilen çizelgedeki noktalardan geçen doğrunun denkleminin her iki yolla da bulunması istenir.</p> <p>2.yolla çözüm:</p> $P(x) = a_0 + a_1(x - x_1)$ $P(x) = a_0 + a_1(x + 3)$ <p>(-3,4) noktası için $P(-3) = a_0 + a_1(-3 + 3) = 4 \Rightarrow a_0 = 4$</p> <p>(2,5) noktası için $P(2) = 4 + a_1(2 + 3) = 5 \Rightarrow a_1 = \frac{1}{5}$</p> $P(x) = 4 + \frac{1}{5}(x + 3)$ $P(x) = \frac{1}{5}x + \frac{23}{5}$	n	1	2	x_n	-3	2	$y_n = P(x_n)$	4	5	<p>[!]</p> <ul style="list-style-type: none">İçerisinde parametre bulunan ikinci dereceden bir bilinmeyenli bir fonksiyonun grafiğinin bir noktası verildiğinde parametre bulunur.İkinci dereceden bir bilinmeyenli parametrik bir fonksiyonun görüntü kümesinin en büyük ya da en küçük elemanının değeri verildiğinde parametre bulunur.İkinci dereceden parametrik bir fonksiyonun grafiğinin eksenlerden birine teğet olması durumunda parametre bulunur. <p> Denklemin $y = ax^2 + bx + c$ olan parabolün tepe noktasının $T(3,5)$ olduğu ve $A(2,6)$ noktasından geçtiği bilindiğine göre, $a+b+c$ kaçtır?</p> <p></p>  <p>Şekildeki parabolün denklemini ve tepe noktasını bulunuz.</p>
	n	1	2									
x_n	-3	2										
$y_n = P(x_n)$	4	5										


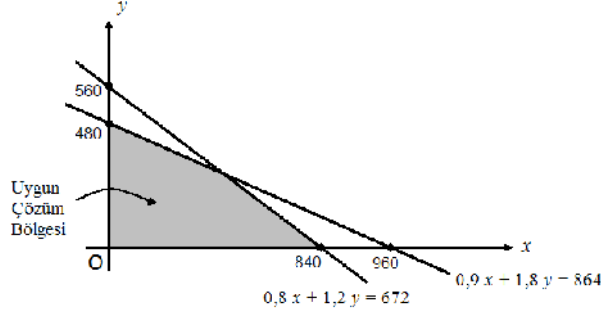


10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR												
İKİNCİ DERECEDEN FONKSİYONLAR		<p> Grafiği üzerinde üç noktası verilen $y = ax^2 + bx + c$ tipindeki parabolün denkleminin $P(x) = a_0 + a_1(x - x_1) + a_2(x - x_1)(x - x_2)$ biçiminde ikinci dereceden bir polinom şeklinde de yazılabileceği söylenir.</p> <table border="1"> <tr> <td>n</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr> <td>x_n</td><td>-3</td><td>2</td><td>4</td></tr> <tr> <td>$y_n = P(x_n)$</td><td>-24</td><td>-14</td><td>18</td></tr> </table> <p>Yukarıda verilen çizelgedeki noktalardan geçen parabolün denkleminin her iki yolla da bulunması istenir.</p> <p>2.yolla çözüm:</p> $P(x) = a_0 + a_1(x - x_1) + a_2(x - x_1)(x - x_2)$ $P(x) = a_0 + a_1(x + 3) + a_2(x + 3)(x - 2)$ <p>(-3,-24) için $P(-3) = a_0 = -24$,</p> <p>(2,-14) için $P(2) = -24 + 5a_1 = -14 \Rightarrow a_1 = 2$,</p> <p>(4,18) için $P(4) = -24 + 2(4 + 3) + a_2(4 + 3)(4 - 2) = 18 \Rightarrow a_2 = 2$</p> $P(x) = -24 + 2(x + 3) + 2(x + 3)(x - 2)$ $P(x) = 2x^2 + 4x - 30$ <p> Yukarıda çözümü verilen iki örnekten hareketle nokta sayısı ile bulunan polinomun derecesi arasındaki ilişki keşfettirilir. Benzer yolla dört nokta için üçüncü dereceden bir polinom elde etmeleri istenir.</p> $P(x) = a_0 + a_1(x - x_1) + a_2(x - x_1)(x - x_2) + a_3(x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)$ <p>Genel olarak, $n + 1$ tane noktası verilen n. dereceden polinomun</p> $P(x) = a_0 + a_1(x - x_1) + a_2(x - x_1)(x - x_2) + \dots + a_n(x - x_1)(x - x_2) \dots (x - x_n)$ <p>şeklinde bulunabileceği belirtilir.</p>	n	1	2	3	x_n	-3	2	4	$y_n = P(x_n)$	-24	-14	18	<p> Denklemi $y = -2x^2 + mx + 2m - 2$ olan parabol (1,8) noktasından geçtiğine göre, m kaçtır?</p> <p> m nin hangi değerleri için, $f : R \rightarrow R$, $f(x) = x^2 - mx + m + 2$ fonksiyonunun görüntü kümesinin en küçük elemanı -6 olur?</p> <p> m nin hangi değerleri için, denklemin $y = mx^2 + 12x + 4m$ olan parabol x eksenine teğet olur?</p> <p> $[-3, 5]$ kapalı aralığında tanımlı $f(x) = x^2 - 4x + 3$ fonksiyonunun en küçük ve en büyük değerlerini bulunuz.</p>
n	1	2	3												
x_n	-3	2	4												
$y_n = P(x_n)$	-24	-14	18												


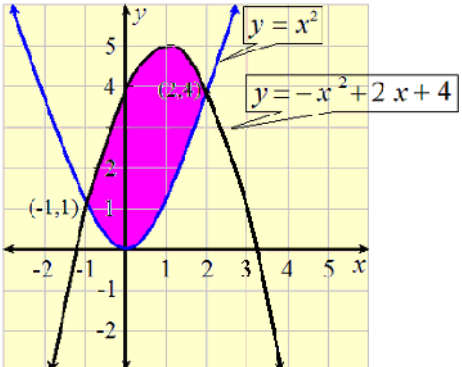
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																
İKİNCİ DERECEDEN FONKSİYONLAR	4. İki bilinmeyenli eşitsizliğin çözüm kümesini bulur ve grafik üzerinde gösterir.	<p> Bir fabrikada iki ve dörder kişilik şişme bot üretilmektedir. İki kişilik bir botun kesimi 0,9 saatte, satışa hazır hâle getirilmesi ise 0,8 saat almaktadır. Dört kişilik bir botun kesimi 1,8 saat ve satışa hazır hâle getirilmesi 1,2 saat sürmektedir. Bu fabrikada 1 ayda bot kesim bölümünde maksimum 864 saat ve satışa hazır hâle getirilme bölümünde 672 saat çalışılmaktadır.</p> <ul style="list-style-type: none"> Bu bilgiler için çizelge hazırlatılır. Her bir ayda üretilen botlardan x iki kişilik bot sayısını y dört kişilik bot sayısını gösterebilir. Yukarıdaki koşulları yansıtan bir doğrusal eşitsizlik sistemini yazdırılır. Grafiksel olarak uygun çözüm kümesi buldurulur. <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th colspan="2">SAAT</th><th>AYLIK Maksimum Çalışma Saati</th></tr> <tr> <th></th><th>İki Kişilik Bot</th><th>Dört Kişilik Bot</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kesim Bölümü</td><td>0,9</td><td>1,8</td><td>864</td></tr> <tr> <td>Satışa Hazır Hâle Getirme Bölümü</td><td>0,8</td><td>1,2</td><td>672</td></tr> </tbody> </table> $\begin{cases} 0,9x + 1,8y \leq 864 \\ 0,8x + 1,2y \leq 672 \end{cases}$ 		SAAT		AYLIK Maksimum Çalışma Saati		İki Kişilik Bot	Dört Kişilik Bot		Kesim Bölümü	0,9	1,8	864	Satışa Hazır Hâle Getirme Bölümü	0,8	1,2	672	<p> $y < 3x^2 - 6x$ eşitsizliğini sağlayan noktaların kümesini analitik düzlemde gösteriniz.</p> <p> $\begin{cases} y \leq x + 1 \\ y \geq x^2 - 1 \end{cases}$ eşitsizlik sistemini sağlayan noktaların kümesini analitik düzlemde gösteriniz.</p>
	SAAT		AYLIK Maksimum Çalışma Saati																
	İki Kişilik Bot	Dört Kişilik Bot																	
Kesim Bölümü	0,9	1,8	864																
Satışa Hazır Hâle Getirme Bölümü	0,8	1,2	672																

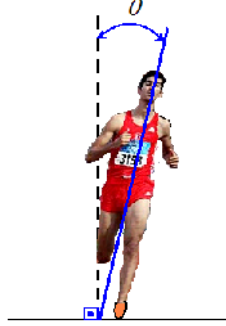
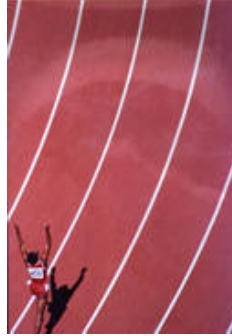
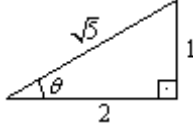
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
İKİNCİ DERECEDEN FONKSİYONLAR		 <p>Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi bir aracın üzerine bilgisayar yardımıyla bir logo çizimi yapılmıştır. Bu logoda kitabın sağındaki ve solundaki parçaların çizimi için aşağıdaki eşitsizlik sistemine ihtiyaç olduğu vurgulanır.</p> $\begin{cases} y \geq x^2 \\ y \leq -x^2 + 2x + 4 \end{cases}$ <p>Bu eşitsizlik sisteminin grafik yardımıyla çözülmesi istenir. Çözümün istenilen parçalar olduğu fark ettirilir.</p>  <p>Benzer şekilde eşitsizlik sistemleri kullanılarak farklı logoların bilgisayar yardımıyla çizdirilebileceği vurgulanır.</p>	


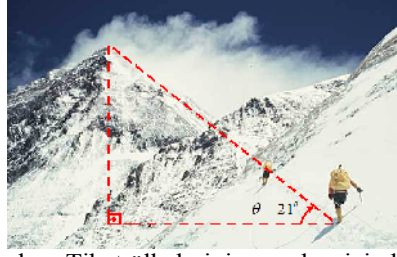
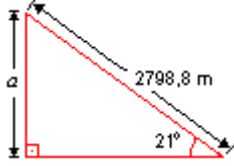

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DİK ÜÇGENDE DAR AÇILARIN TRİGONOMETRİK ORANLARI	1. Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranlarını belirtir.	  <p>Şekil 1</p> <p>Şekil 2</p> <p>Dairesel bir pist etrafında koşan atletin vücudunun düşeyle yaptığı θ açısı $\tan \theta = \frac{v^2}{gR}$ formülüyle tanımlıdır. Burada v koşucunun hızı (m/sn), R pistin yarıçapı (m) ve g de yer çekim ivmesidir ($g = 9,8 \text{ m/sn}^2$).</p> <p>Şekil 2'deki pistin yarıçapı 10 metredir. Koşucunun vücudunun düşeyle yaptığı açının sinüsünün $\frac{1}{\sqrt{5}}$ olması için koşucunun hızı buldurulur.</p>  $\tan \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{v^2}{(9,8) \cdot (10)} \Rightarrow v = 7 \text{ m/sn}$	<p>[!] Öğrencilerin ilköğretim yıllarında öğrenmiş oldukları trigonometrik oranlar hatırlatılır.</p> <p>[!] Bu aşamada bir x açısı için sec ve csc oranları verilmez. Bu oranlar trigonometrik fonksiyonlar alt öğrenme alanında verilir.</p>

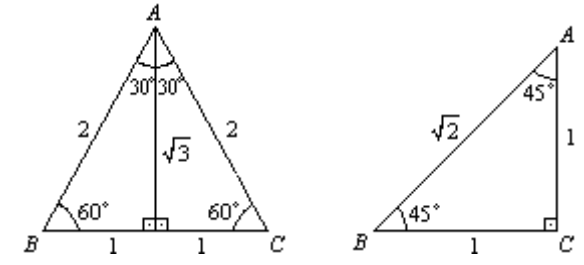
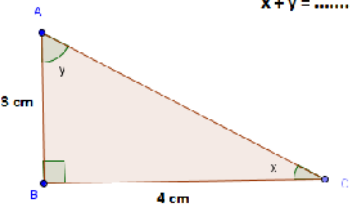
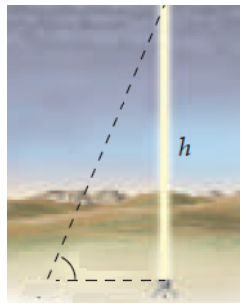
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DİK ÜÇGEDE DAR AÇILARIN TRİGONOMETRİK ORANLARI		  <p>Everest dağı, Nepal ve Tibet ülkelerinin sınırları içindedir. Dağın yüksekliği, ilk kez 1849-1850 yıllarında Hindistan da yapılan bilimsel araştırmalar sonucunda bulunmuştur. Modern tekniklerle yapılan ölçümler, 1850 lerdeki hesaplamaların sonuçlarının hemen hemen doğru olduğunu göstermektedir. Everest dağının zirvesinin biraz aşağısında, 7845 metre yükseklikte ölçme aracı kullanılarak yapılan ölçümler sonucunda bulunulan konumdan zirveye eğim açısının ölçüsünün 21° ve bulunulan konum ile zirve arasındaki mesafenin 2798,8 metre olduğu belirlenmiştir. Buna göre zirvenin yüksekliği, hesap makinesi kullanılarak buldurulur.</p> <p>($\sin 21^\circ = 0,3584$ değerinin trigonometri cetveli veya hesap makinesi yardımıyla bulunabileceği belirtilir.)</p>  $\sin 21^\circ = \frac{a}{2798,8} \Rightarrow a = (\sin 21^\circ) \cdot (2798,8) = (0,3584) \cdot (2798,8)$ $\Rightarrow a \approx 1003$ <p>Zirvenin yükseltisi = $7845 + 1003 = 8848$ m</p> <p>Hesap edilen bu değer 1954 yılında kabul edilen yükseklik olup 1850 yılında belirlenen yükseklikten sadece 8 metre fazladır.</p>	 Ağaçları inceleyen bir bilim adamı ağaçlara çıkmadan boylarını hesaplamak istiyor. Bunu nasıl yapabileceğini araştırınız.

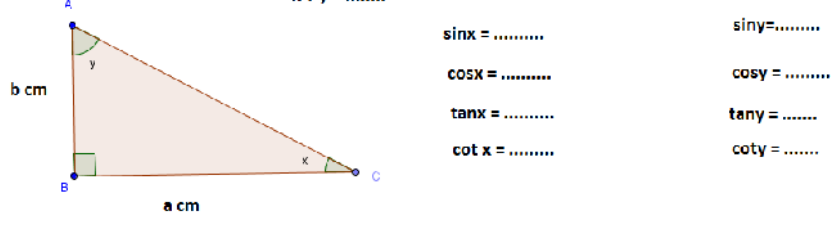

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DİK ÜÇGENDE DAR AÇILARIN TRİGONOMETRİK ORANLARI	2. Dik üçgen yardımıyla 30° , 45° ve 60° lik açılarda trigonometrik oranlarını hesaplar.	 <p>30°, 45° ve 60° lik açılarda trigonometrik oranlarını şekilden yararlanarak bulmaları istenir.</p>	
	3. Tümler açılarda trigonometrik oranları arasındaki ilişkiyi belirtir.	 <p>$x + y = \dots\dots\dots$</p> <p> $\sin x = \dots\dots\dots$ $\sin y = \dots\dots\dots$ $\cos x = \dots\dots\dots$ $\cos y = \dots\dots\dots$ $\tan x = \dots\dots\dots$ $\tan y = \dots\dots\dots$ $\cot x = \dots\dots\dots$ $\cot y = \dots\dots\dots$ </p> <p>Öğrencilerden x açısının trigonometrik oranları ile y açısının trigonometrik oranları arasında tespit ettikleri ilişkileri belirtmeleri ve belirledikleri bu ilişkilerin doğruluğunu kendi belirledikleri bir dik üçgen üzerinde test etmeleri istenir.</p>	 <p>Bulutlu bir günde bulutların yerden yüksekliğini ölçmek için yere bir ışık kaynağı koyulur ve bulutlara dik bir şekilde bir ışık gönderilir. Işık kaynağından 1500 m uzaklıktaki bir gözlemci ışığın bulutlar arasında kaybolduğu noktaya bakmak için kafasını 60° kaldırmıştır. Buna göre bulutların yerden yüksekliğini bulunuz.</p>

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


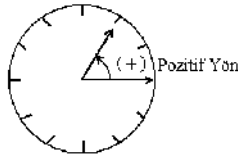
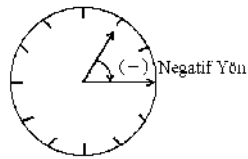
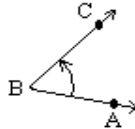
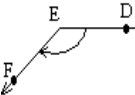
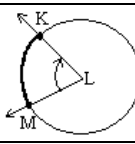
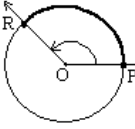
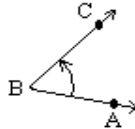
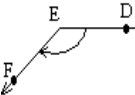
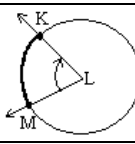
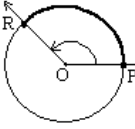
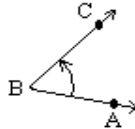
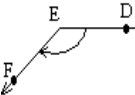
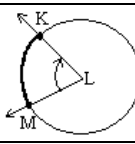
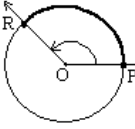
ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DİK ÜÇGENDE DAR AÇILARIN TRİGONOMETRİK ORANLARI		<p>Tümler açılar için özel dik üçgenlerde belirledikleri bu ilişkilerin genel olarak tüm dik üçgenler için doğru olup olmadığını aşağıda verilen dik üçgen zerinde göstermeleri istenir.</p> 	
	4. Trigonometrik oranlardan biri belli iken diğer trigonometrik oranları bulur.	<p> Öğrencilere $0 < x < \frac{\pi}{2}$ olmak üzere $\tan x = \frac{1}{3}$ olduğu verilir. Bu bilgiden yararlanarak $\cos x$ değerini bulmaları istenir.</p>	<p>[!] Sadece birinci bölgeye düşen açılar için hesaplamalar yaptırılır.</p>

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


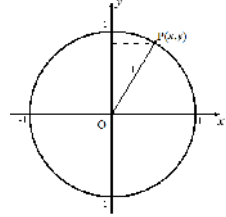

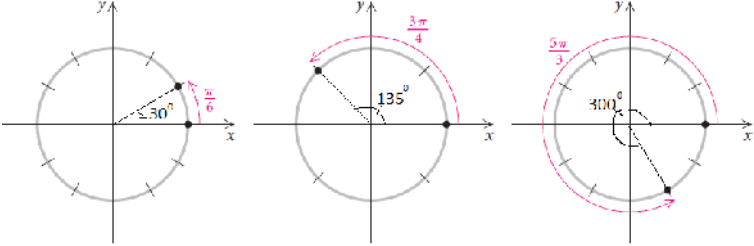
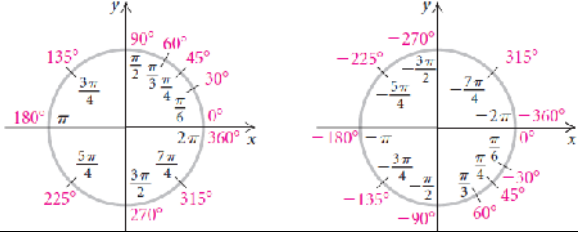
ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

YÖNLÜ AÇILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																														
	1. Yönlü açı ve yönlü yay kavramını açıklar.	<p> Aşağıdaki şekil yardımı ile saatin dönme yönüne bağlı olarak pozitif yön ve negatif yön kavramları ifade edilir.</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;">   </div> <p>Açıyı oluşturan iki ışıktan birinin başlangıç kenarı, diğerinin de bitim kenarı olarak alınması durumunda elde edilen açıya yönlü açı denildiği belirtilir. Benzer şekilde, yönlü yay kavramı da açıklanır. Aşağıdaki tabloların doldurulması istenir.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th>Açı</th><th>Sembolle Gösterilişi</th><th>Başlangıç Kenarı</th><th>Bitim Kenarı</th><th>Yönü</th></tr> <tr> <td></td><td>$\angle ABC$</td><td>$[BA$</td><td>$[BC$</td><td>Pozitif</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th>Yay</th><th>Sembolle Gösterilişi</th><th>Başlangıç Noktası</th><th>Bitim Noktası</th><th>Yönü</th></tr> <tr> <td></td><td>\widehat{MK}</td><td>M</td><td>K</td><td>Negatif</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	Açı	Sembolle Gösterilişi	Başlangıç Kenarı	Bitim Kenarı	Yönü		$\angle ABC$	$[BA$	$[BC$	Pozitif						Yay	Sembolle Gösterilişi	Başlangıç Noktası	Bitim Noktası	Yönü		\widehat{MK}	M	K	Negatif						[!] Hipparchus'un Trigonometriye katkılarından bahsedilir (Ek 2, sayfa 356).
Açı	Sembolle Gösterilişi	Başlangıç Kenarı	Bitim Kenarı	Yönü																													
	$\angle ABC$	$[BA$	$[BC$	Pozitif																													
																																	
Yay	Sembolle Gösterilişi	Başlangıç Noktası	Bitim Noktası	Yönü																													
	\widehat{MK}	M	K	Negatif																													
																																	

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
YÖNLÜ AÇILAR	2. Birim çemberi belirtir ve denklemini yazar.	 Merkezi başlangıç noktası ve yarıçapı 1 birim olan çembere birim çember denildiği belirtilir. Yandaki şekilden yararlanarak x ve y arasında bir bağıntı yazmaları istenir. Bu şekilde birim çemberin denklemi buldurulur. 	
	3. Açık ölçü birimlerini belirtir ve birbirine çevirir.	 Birim çemberin çevresinin uzunluğu 2π olarak öğrenciler tarafından bilindiğinden orantı yoluyla çevre üzerinde alınan aşağıdaki yay parçalarının uzunlukları ile bu yay parçalarını gördükleri merkez açı arasında ilişkilendirme yaptırılır.  <p>Bu ilişkilendirmenin ardından öğrencilerin $\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi}$ bağıntısını fark etmesi sağlanır. Ardından öğrencilerden birim çember üzerinde aşağıdaki gibi ilişkilendirmeler yapmaları sağlanır.</p> 	<p>[!] Açık ölçü birimlerinden derece ve radyan verilir.</p> <p>[!] Öğrencilerin π sayısının değerinin 180^0 olduğu yönünde geliştirebilecekleri kavram yanılışına dikkat edilir.</p> <p>[!] 1 radyanın yaklaşık olarak $57,3^0$ olduğu belirtilir.</p>

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

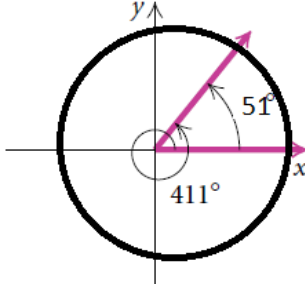
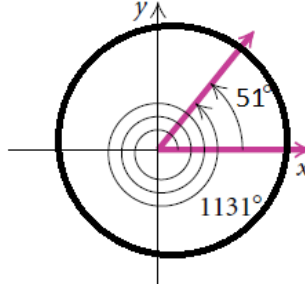
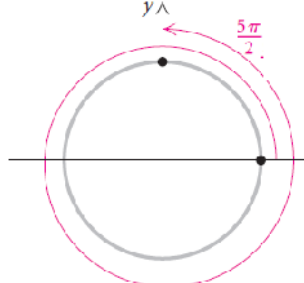
ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT

ÖĞRENME


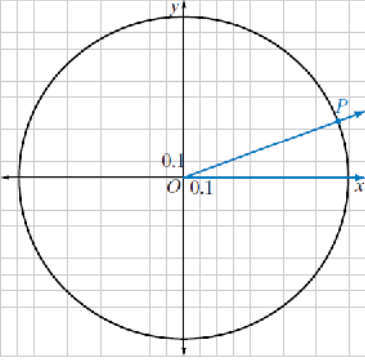
ALANI

YÖNLÜ AÇILAR

KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR										
<p>4. Açının esas ölçüsünü açıklar.</p>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Aşağıda görülen şekillerdeki gibi örneklerle öğrencilere birim çember</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin: 10px 0;">   </div> <p>üzerinde 360^0 ve daha büyük büyük açılar gösterilir. Bu yolla öğrencilerde 360^0 derece ve daha büyük açılarının esas ölçülerine yönelik sezgisel bir anlayış geliştirilir.</p> <p>Bu ve benzeri örneklerle öğrencilerin, $0^\circ \leq \theta < 360^\circ$ ve $k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere, ölçüsü $\theta + k360^\circ$ olan açının esas ölçüsünün θ derece olduğu sonucuna ulaşmaları sağlanır.</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>Benzer uygulamalar radyan cinsinden verilen açılar içinde yandaki gibi yapılır ve öğrencilerin $0 \leq \theta < 2\pi$ ve $k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere, ölçüsü $\theta + k2\pi$ radyan olan açının esas ölçüsünün θ radyan olduğunu belirlemeleri sağlanır. Ardından da aşağıdaki tablonun doldurulması istenir.</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;">Açının Ölçüsü</td> <td style="background-color: #d9e1f2;">7320°</td> <td style="background-color: #d9e1f2;">$\frac{75\pi}{8}$</td> <td style="background-color: #d9e1f2;">$-\frac{17\pi}{5}$</td> <td style="background-color: #d9e1f2;">-970°</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9e1f2;">Açının Esas Ölçüsü</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Açının Ölçüsü	7320°	$\frac{75\pi}{8}$	$-\frac{17\pi}{5}$	-970°	Açının Esas Ölçüsü					<p>[!] Sarmal fonksiyon verilmez.</p>
Açının Ölçüsü	7320°	$\frac{75\pi}{8}$	$-\frac{17\pi}{5}$	-970°								
Açının Esas Ölçüsü												

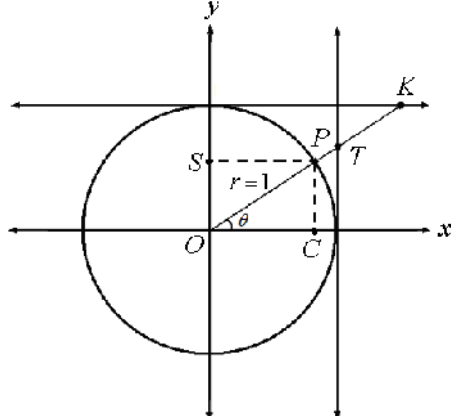

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																						
TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR	1. Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir.	<p> Öğrencilere 0,1 br aralıklarla bölünmüş aşağıdaki gibi kareli kağıtlar dağıtılır.</p>  <p>Öğrencilerden bu birim çember üzerinde farklı açılar göstermeleri, bu açılara karşılık gelen P noktasının sin ve cos değerlerini tahmin etmesi istenir. Ardından hesap makinesi kullanılarak öğrencilerin sonuçları test edilir. Bu amaçla aşağıdaki gibi bir tablo yaptırılır.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Açı Değeri</th><th colspan="2">Tahmini değer</th><th rowspan="2">Gerçek değer</th></tr> <tr> <th>Sin</th><th>Cos</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20°</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>30°</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>...</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>...</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Benzer uygulamalar tanjant ve kotanjant fonksiyonları için de yaptırılır.</p>	Açı Değeri	Tahmini değer		Gerçek değer	Sin	Cos	20°				30°							<p>[!] Birim çember üzerinde yapılacak incelemeler sonucunda sin ve cos fonksiyonlarının ;</p> <p>$x \in R$ olmak üzere</p> <p>$-1 \leq \sin x \leq 1$ ve</p> <p>$-1 \leq \cos x \leq 1$</p> <p>aralıklarında değerler aldıkları vurgulanır.</p>
Açı Değeri	Tahmini değer			Gerçek değer																					
	Sin	Cos																							
20°																									
30°																									
...																									
...																									

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


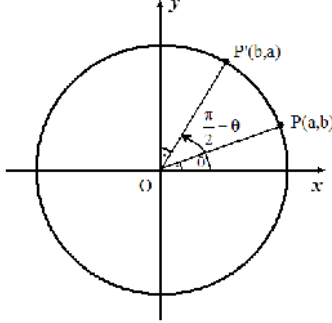




ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR		 <ul style="list-style-type: none"> P noktasının koordinatları θ açısı cinsinden yazdırılır. T noktasının ordinatı θ açısı cinsinden yazdırılır. K noktasının apsisi θ açısı cinsinden yazdırılır. $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ bağıntısını göstermeleri istenir. 	<p>[!] Trigonometrik özdeşlikler:</p> <ul style="list-style-type: none"> $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$ $\tan x \cdot \cot x = 1$ $\sec x = \frac{1}{\cos x}$ $\csc x = \frac{1}{\sin x}$ $1 + \tan^2 x = \sec^2 x$ $1 + \cot^2 x = \csc^2 x$ <p> $\frac{1 + \sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{1 + \sin x} = 2 \sec x$ olduğunu gösteriniz.</p>

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


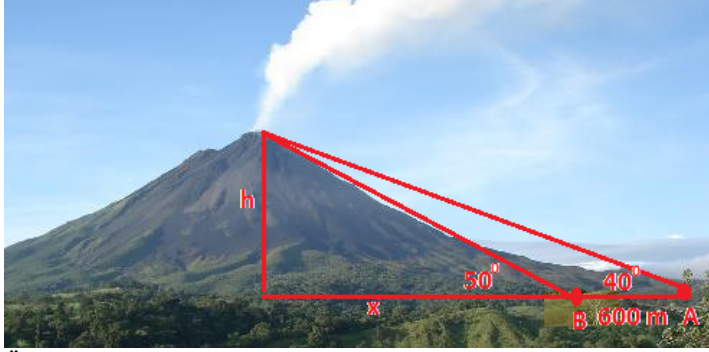


ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																								
	<p>2. $k \in Z$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar.</p>	<p> $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ nın herhangi bir trigonometrik oranının değeri mutlak değerce</p> <ol style="list-style-type: none"> k bir çift sayı ise, θ nın aynı cinsteki trigonometrik oranına eşit olduğu sezdirilir. k bir tek sayı ise, θ nın karşılık gelen eş fonksiyonun ($\sin \leftrightarrow \cos$, $\tan \leftrightarrow \cot$, $\sec \leftrightarrow \csc$) trigonometrik oranına eşit olduğu sezdirilir. <p>Herhangi bir θ açısı için trigonometrik oranın işaretinin $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ nın bulunduğu bölgeye göre belirlendiği belirtilir.</p> <p>Örneğin;</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cos \theta$ $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sin \theta$ $\tan\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cot \theta$ $\cot\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \tan \theta$ </div> </div> <p>Aşağıdaki tablonun doldurulması istenir.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; text-align: center;"> <tr> <th>x</th> <th>$\frac{\pi}{2} - \theta$</th> <th>$\frac{\pi}{2} + \theta$</th> <th>$\pi - \theta$</th> <th>$\pi + \theta$</th> <th>$\frac{3\pi}{2} - \theta$</th> <th>$\frac{3\pi}{2} + \theta$</th> <th>$-\theta$</th> </tr> <tr> <td>$\sin x$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\cos x$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\tan x$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\cot x$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	x	$\frac{\pi}{2} - \theta$	$\frac{\pi}{2} + \theta$	$\pi - \theta$	$\pi + \theta$	$\frac{3\pi}{2} - \theta$	$\frac{3\pi}{2} + \theta$	$-\theta$	$\sin x$								$\cos x$								$\tan x$								$\cot x$								<p> $\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)}{1 + \tan(\pi - x)} + \frac{\cos\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)}{1 + \tan\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)}$ ifadesini en sade biçimde yazınız.</p> <p> $8x = \frac{3\pi}{2}$ olduğuna göre, $\frac{\sin 7x + \sin 5x}{\cos 3x + \cos x}$ ifadesinin değerini bulunuz.</p> <p> $x = \sin 100^\circ$, $y = \cot 330^\circ$, $z = \cos 160^\circ$, $t = \tan 230^\circ$, $u = \cos 500^\circ$, $v = \cot(-160^\circ)$ değerlerini küçükten büyüğe doğru sıralayınız.</p> <p> $\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$ ve $\sin x = -\frac{2}{5}$ olduğuna göre, $\tan x$ değeri buldurulur</p>
x	$\frac{\pi}{2} - \theta$	$\frac{\pi}{2} + \theta$	$\pi - \theta$	$\pi + \theta$	$\frac{3\pi}{2} - \theta$	$\frac{3\pi}{2} + \theta$	$-\theta$																																				
$\sin x$																																											
$\cos x$																																											
$\tan x$																																											
$\cot x$																																											


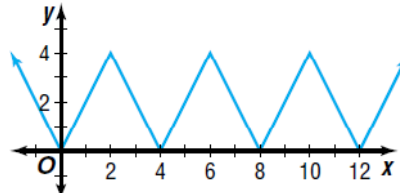

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR	3. Bir açının trigonometrik fonksiyonlar altındaki görüntüsünü trigonometrik değer tablosunda bulur.	<p> Aşağıdaki etkinlik tamamlanırken öğrencilerden ilgili açıların trigonometrik değerlerini trigonometrik değerler tablosundan bulmaları istenir.</p> <p>Bir araştırmacı faaliyet hâlinde olan bir volkanik dağın yüksekliğini ölçmek istemektedir. Araştırmacı dağa bir miktar yaklaşır ve volkanın tam tepesine bakar. Bu anda oluşan açısı 40° olarak ölçer. Ardından volkana 600 metre daha yaklaşır ve tam tepeye tekrar baktığında açının 50° ye çıktığını gözlemler. Buna göre volkanın yüksekliğinin kaç metre olduğu öğrencilere sorulur. Öğrencilerden ilk olarak aşağıdaki gibi verilen probleme uygun bir şekil çizmeleri istenir.</p>  <p>Öğrencilerden çizilen şekli kullanarak h değerini bulmamızı sağlayacak aşağıdaki gibi trigonometrik oranlar yazmaları istenir.</p> $\tan 40^\circ = \frac{h}{x + 600}$ $\tan 50^\circ = \frac{h}{x}$ <p>Öğrenciler bu eşitlikleri ve trigonometrik değerler tablosunu kullanarak volkanın yüksekliğini bulurlar.</p>	<p>[!] Derece cinsinden tam sayı olan açıların trigonometrik oranları trigonometri cetvelinden buldurulur. $34^\circ 06'$ gibi açıların trigonometrik oranları hesaplatılmaz.</p> <p> $\sin 37^\circ$ ve $\cot 567^\circ$ değerlerini trigonometri cetveli ve hesap makinesi yardımıyla bulunuz.</p> <p> $0^\circ < x < 90^\circ$ olmak üzere, $\cos x = 0,9945$ ve $0^\circ < y < 90^\circ$ olmak üzere, $\tan y = 4,0108$ olduğuna göre, x ve y değerlerini trigonometri cetveli ve hesap makinesi yardımıyla bulunuz.</p>


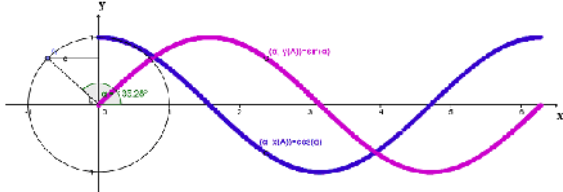
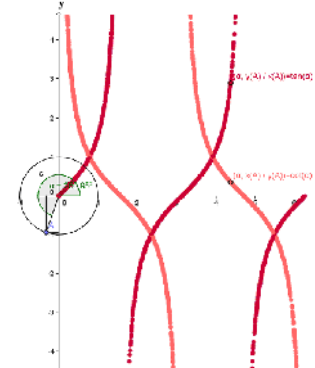





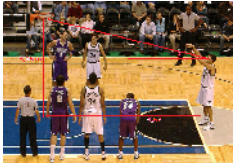
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																														
TRİGONOMETRİK FONKSİYONLARIN GRAFİKLERİ	1. Periyodu ve periyodik fonksiyonu açıklar, trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulur.	<p> Ay, Dünya ve Güneş'in hareketleri ile Ay ve Güneş tutulmalarının belirli süreler içinde tekrarlandığı hatırlatılır. Bu olayların periyodik olarak meydana geldiği fark ettirilir.</p> <p>Matematikte de bazı fonksiyonların grafikleri belli aralıklarda kendilerini yinelerler. Bu tür fonksiyonların periyodik fonksiyon olarak adlandırıldığı belirtilir. Örnek olarak aşağıdaki gibi grafik sunulur. Bu grafiklerin periyotları buldurulur.</p> <div></div> <p>Aşağıdaki tablonun doldurulması istenir.</p> <table><tr><th>x</th><th>0</th><th>$\frac{\pi}{2}$</th><th>π</th><th>$\frac{3\pi}{2}$</th><th>2π</th><th>$\frac{5\pi}{2}$</th><th>3π</th><th>$\frac{7\pi}{2}$</th><th>4π</th></tr><tr><td>$\sin x$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$\cos x$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Bu tablo yardımıyla sinüs ve kosinüs fonksiyonlarının periyotları fark ettirilir.</p> <p> Aşağıdaki fonksiyonların periyotları buldurulur.</p> <div><div>$f(x) = 2 \tan^3 \left(\frac{4x + \frac{\pi}{4}}{3} \right)$</div><div>$g(x) = 3 \sin^4 \left(\frac{2x - \frac{\pi}{6}}{21} \right)$</div></div>	x	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π	$\frac{5\pi}{2}$	3π	$\frac{7\pi}{2}$	4π	$\sin x$										$\cos x$										<p>[!] Trigonometrik fonksiyonların toplamalarının ve çarpımlarının periyotları buldurulmaz.</p> <p>[!] Trigonometrik fonksiyonların periyotları:</p> <p>$a, b \in R, a \neq 0$ ve $m \in N^+$ olmak üzere,</p> <div><div>$f(x) = \sin^m(ax + b)$ ve $g(x) = \cos^m(ax + b)$ fonksiyonlarının periyodu,</div><div>$T = \begin{cases} \frac{2\pi}{ a }, & m \text{ tek ise} \\ \frac{\pi}{ a }, & m \text{ çift ise} \end{cases}$</div><div><div>$f(x) = \tan^m(ax + b)$ ve $g(x) = \cot^m(ax + b)$ fonksiyonlarının periyodu,</div><div>$T = \frac{\pi}{ a }$</div></div></div>
	x	0	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π	$\frac{5\pi}{2}$	3π	$\frac{7\pi}{2}$	4π																							
$\sin x$																																	
$\cos x$																																	


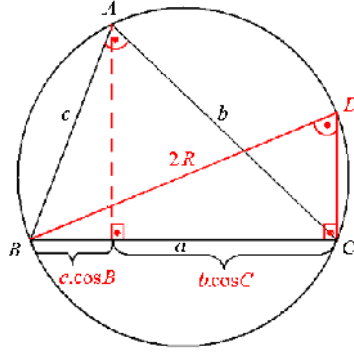

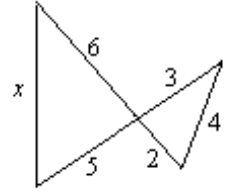
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TRİGONOMETRİK FONKSİYONLARIN GRAFİKLERİ	2. Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini çizer.	<p> Bir dinamik matematik yazılımı üzerinde, birim çember çizdirilir ve üzerinde serbestçe döndürülebilen bir nokta alınır. Noktayı orijine birleştiren doğru parçası inşa ettirilerek x-ekseni ile yaptığı pozitif yönlü α açısı belirlenir. Nokta döndürüldükçe değişen açı x bileşeni olmak üzere y bileşenleri sırasıyla çember üzerindeki noktanın x bileşeni, y bileşeni, x bileşeninin y bileşenine oranı ve y bileşeninin x bileşenine oranı olan noktalar inşa edilir ve ekranda iz bırakmaları sağlanır. Çember üzerindeki nokta döndürüldüğünde bir periyotluk bir dilim içerisinde sırasıyla $g(x) = \cos x$, $f(x) = \sin x$, $k(x) = \cot x$ ve $h(x) = \tan x$ fonksiyonlarının grafikleri elde edilecektir.</p>  	<p>[!] Sekant ve kosekant fonksiyonlarının grafikleri verilmez.</p> <p> $f(x) = 3 \sin 2x$ fonksiyonunun periyodunu bulunuz. Herhangi bir periyotta grafiğini çiziniz.</p> <p> $f(x) = 3 + \cos \frac{x}{2}$ fonksiyonunun periyodunu bulunuz. Herhangi bir periyotta grafiğini çiziniz.</p>
TERS TRİGONOMETRİK FONKSİYONLAR	1. Ters trigonometrik fonksiyonları oluşturur.	<p> $\arccot(-\sqrt{3})$ değeri buldurulur.</p> <p> $\cos\left(\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ değeri buldurulur.</p>	<p> Basketbol potasının yerden yüksekliği yaklaşık olarak 3,05 m ve serbest atış çizgisinin potanın altından uzaklığı 4,57 m dir. Gözlerinin yerden yüksekliği 1,80 m olan bir basketçi atış sırasında potaya yaklaşık kaç derecelik açı ile bakar? (Hesap makinesi kullanılır)</p> 


10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÜÇGENDE TRİGONOMETRİK BAĞINTILAR	1. Sinüs, kosinüs teoremlerini belirtir, gösterir ve üçgenin alan formüllerini bulur.	<p> Yandaki şekil yardımıyla,</p> <ul style="list-style-type: none"> sinüs teoremini, $\left(\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R \right)$ sinüs toplam formülünü, $(\sin(A+B) = \sin A \cdot \cos B + \cos A \cdot \sin B)$ $A(ABC) = \frac{a \cdot b \cdot c}{4 \cdot R}$ alan formülünü göstermeleri istenir. <p> $\left. \begin{aligned} \sin A &= \frac{a}{2R} \\ \sin B &= \frac{b}{2R} \\ \sin C &= \frac{c}{2R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$ </p> <ul style="list-style-type: none"> $\begin{aligned} \sin(B+C) &= \sin(180-A) = \sin A = \frac{a}{2R} \\ &= \frac{c \cdot \cos B + b \cdot \cos C}{2R} \\ &= \frac{2R \cdot \sin C \cdot \cos B + 2R \cdot \sin B \cdot \cos C}{2R} \\ &= \sin B \cdot \cos C + \cos B \cdot \sin C \end{aligned}$ $\frac{a}{\sin A} = 2R \Rightarrow \sin A = \frac{a}{2R}$ $A(ABC) = \frac{1}{2} b \cdot c \cdot \sin A = \frac{1}{2} b \cdot c \cdot \frac{a}{2R} = \frac{a \cdot b \cdot c}{4 \cdot R}$ <p></p>	<p>[!] Kenar uzunlukları a, b, c çevrel çemberinin yarıçapı R ve $a+b+c=2u$ olmak üzere, ABC üçgeninin alanı ile ilgili,</p> <ul style="list-style-type: none"> $A(ABC) = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin C$ $A(ABC) = \sqrt{u(u-a)(u-b)(u-c)}$ $A(ABC) = \frac{a \cdot b \cdot c}{4 \cdot R}$ <p>formüllerinin verilmesi yeterlidir.</p> <p>[!] Pratik kullanım yeri olmayan tanjant teoremi ve bazı üçgen alan formülleri verilmez.</p> <p></p> <p></p> <p>Şekilde verilenlere göre x kaçtır?</p>


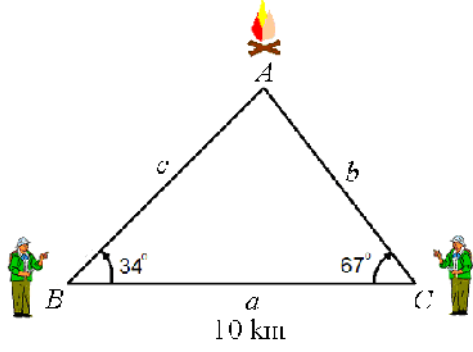
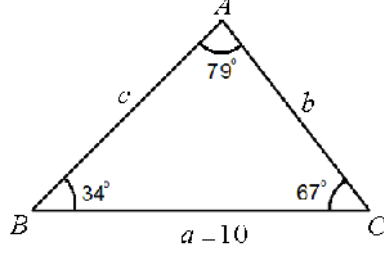
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÜÇGENDE TRİGONOMETRİK BAĞINTILAR		 <p>Şekilde görüldüğü gibi Erzurum'dan havalanan bir uçak Köstence'ye doğru ilerlemektedir. Pilot, şekilde görülen C noktasına ulaştığında uçakta, mekanik bir arıza olduğunun farkına varıyor. Uçağın konumuna göre yakındaki hava alanları Samsun ve Trabzon'da bulunduğu göre uçağın zorunlu iniş yapabileceği en yakın hava alanına olan uzaklığı hesap makinesi yardımıyla hesaplatılır.</p> $m(\hat{C}) = 180 - (96 + 58)$ $= 26^\circ$ $\frac{315}{\sin 26^\circ} = \frac{a}{\sin 58^\circ} = \frac{b}{\sin 96^\circ}$ $\Rightarrow a \approx 609,4 \text{ km}$ $b \approx 714,6 \text{ km}$	

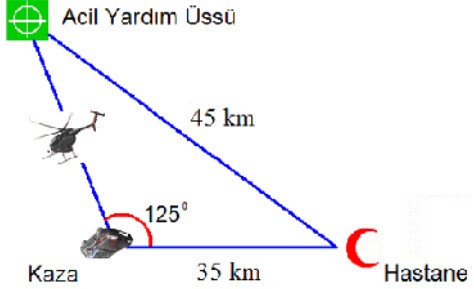
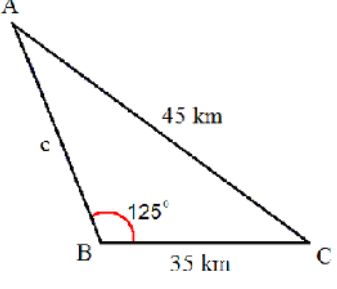
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÜÇGENDE TRİGONOMETRİK BAĞINTILAR		  <p>Şekilde, bir orman yangını ve yangına müdahale etmek isteyen 2 itfaiye eri görülmektedir. Verilenlere göre her bir itfaiye erinin yangına uzaklığı ve yoldan yangına olan en kısa uzaklık hesap makinesi yardımıyla hesaplatılır.</p>  $m(\hat{A}) = 180 - (67 + 34) = 79^\circ$ $\frac{10}{\sin 79^\circ} = \frac{b}{\sin 34^\circ} = \frac{c}{\sin 67^\circ} \Rightarrow b \approx 5,697 \text{ km} \quad c \approx 9,377 \text{ km}$	



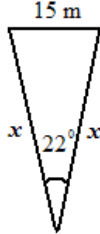
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÜÇGENDE TRİGONOMETRİK BAĞINTILAR		 <p>Şekilde görüldüğü gibi acil yardım üssünden havalanan bir tıbbî yardım helikopteri, meydana gelen trafik kazasındaki yaralıları alarak hastaneye götürüyor. Acil yardım üssünün, kaza yerine uzaklığı hesap makinesi yardımıyla buldurulur.</p>  $\frac{35}{\sin A} = \frac{45}{\sin 125^\circ} = \frac{c}{\sin C}$ $\Rightarrow m(\hat{A}) \approx 39,58^\circ$ $m(\hat{C}) \approx 15,42^\circ$ $c \approx 14,61 \text{ km}$	


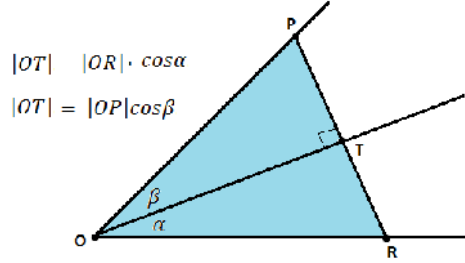

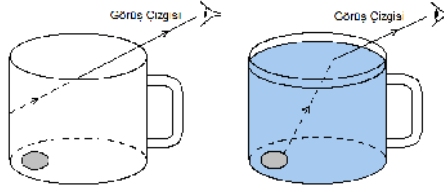



10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÜÇGENDE TRİGONOMETRİK BAĞINTILAR		  <p>Yunanistan'ın güneyindeki Korint Kanalı, Korint körfezini, Ege denizine bağlar. Kanal, 4 mil uzunluğunda olup ortalama derinliği 58 metredir. Fotoğraftaki römorkör, bir gemiyi Korint Kanalı boyunca çekmektedir. İki çekme halatının gemiye bağlandığı yerdeki geminin genişliği 15 metredir. Çekme halatları arasındaki açı 22° dir. Çekme halatlarının uzunlukları, kosinüs teoremi kullanılarak hesap makinesi yardımıyla buldurulur.</p>  $15^2 = x^2 + x^2 - 2 \cdot x \cdot x \cdot \cos 22^\circ \Rightarrow x \approx 39,31 \text{ km}$	

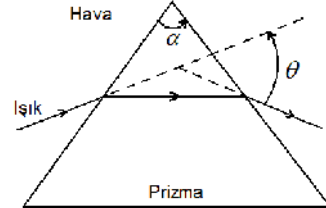

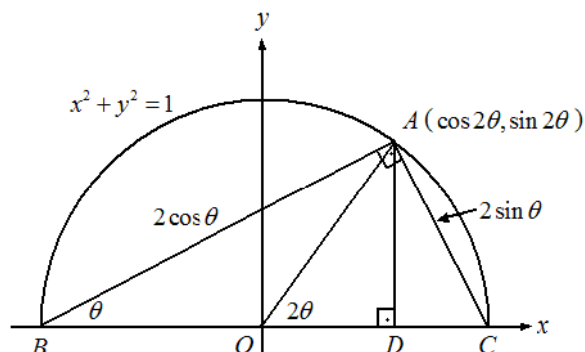




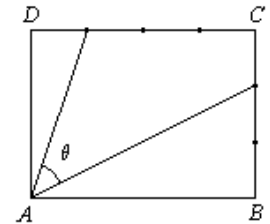
10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TOPLAM VE FARK FORMÜLLERİ	1. İki sayının toplam ve farkının trigonometrik oranlarını bulur.	<p> Aşağıdaki şekil üzerinden ilgili çıkarımlar yapılarak iki sayının toplamının sinüs değeri bulunur.</p>  $ OT = OR \cdot \cos \alpha$ $ OT = OP \cos \beta$ $A(\triangle POR) = \frac{1}{2} OP \cdot OR \cdot \sin(\alpha + \beta) = \frac{1}{2} OP \cdot OT \sin \beta + \frac{1}{2} OT \cdot OR \sin \alpha$ $ OP \cdot OR \cdot \sin(\alpha + \beta) = OP \cdot OT \sin \beta + OT \cdot OR \sin \alpha$ $ OP \cdot OR \cdot \sin(\alpha + \beta) = OP \cdot OR \cdot \cos \alpha \cdot \sin \beta + OP \cos \beta \cdot OR \sin \alpha$ $\sin(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \sin \beta + \cos \beta \cdot \sin \alpha$ <p></p>  <p>Işık, bir ortamdan başka bir ortama, örneğin; sudan havaya, geçerken kırılır. Bunu göstermek için iki bardak içine aynı pozisyonda birer metal para yerleştiriniz. Bardakları yan yana koyunuz ve birini su ile doldurunuz. Doğru bir bakış açısıyla baktığınızda, içi su dolu bardaktaki parayı görebildiğiniz hâlde diğer parayı göremezsiniz.</p>	<p> $\tan 75^\circ$ nin değerini bulunuz.</p> <p> $\tan \left(\arctan \frac{1}{2} + \arccot \frac{2}{3} \right)$ değeri kaçtır?</p> <p> $\arccot 2 + \arccot 3$ değeri kaçtır?</p>







10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TOPLAM VE FARK FORMÜLLERİ		<p>Saydam bir maddenin kırılma indisi n, ışığın boşluktaki hızının maddedeki hızına oranına eşittir. Bazı çok kullanılan kırılma indisleri; havanın 1.0 , suyun 1.33 , camın 1.5 ve elmasın 2.4 tür. Kırılma indisleri genellikle üçgen prizmalar kullanılarak</p> $n = \frac{\sin\left(\frac{\theta}{2} + \frac{\alpha}{2}\right)}{\sin\frac{\theta}{2}}$ formülü ile bulunur.	
	2. Yarım açı formüllerini oluşturur.	<p> Aşağıdaki şekil kullanılarak yarım açı formülleri buldurulur.</p>  $\triangle ABC \sim \triangle DAC \Rightarrow \frac{ AB }{ BC } = \frac{ DA }{ AC } \Rightarrow \frac{2 \cos \theta}{2} = \frac{\sin 2\theta}{2 \sin \theta} \Rightarrow \sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$ $\triangle ABC \sim \triangle DBA \Rightarrow \frac{ AB }{ BC } = \frac{ DB }{ BA } \Rightarrow \frac{2 \cos \theta}{2} = \frac{1 + \cos 2\theta}{2 \cos \theta} \Rightarrow \cos 2\theta = 2 \cos^2 \theta - 1$	<p> $\sin 25^\circ = t$ ise $\cos 40^\circ$ nin t türünden değerini bulunuz.</p> <p> $\tan x = 2$ ise $\sin 2x$ ve $\cos 2x$ in değerini bulunuz.</p> <p> $\frac{\sin 3x}{\sin x} - \frac{\cos 3x}{\cos x}$ ifadesini en sade biçimde yazınız.</p> <p> </p> <p>Şekildeki ABCD dikdörtgeninde $3 AB = 4 BC$ olduğuna göre $\tan \theta$, $\sin 2\theta$ ve $\cos \frac{\theta}{2}$ nin değerlerini bulunuz.</p>








10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TOPLAM VE FARK FORMÜLLERİ	3. Toplamı çarpıma dönüştürme (dönüşüm) ve çarpımı toplama dönüştürme (ters dönüşüm) formüllerini oluşturur.	<p> Öğrencilerle birlikte dönüşüm ve ters dönüşüm formüllerinden biri birlikte aşağıdaki gibi ispatlandıktan sonra diğerlerinin öğrenciler tarafından yapılması istenir.</p> $\sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin (\alpha + \beta) + \sin (\alpha - \beta)]$ $\sin (\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$ $\sin (\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$ $\sin (\alpha + \beta) + \sin (\alpha - \beta) = 2 \sin \alpha \cos \beta$ $\sin \alpha \cos \beta = \frac{1}{2} [\sin (\alpha + \beta) + \sin (\alpha - \beta)]$	<p> $\frac{\cos 10^{\circ} + \cos 30^{\circ} + \cos 50^{\circ}}{\sin 10^{\circ} + \sin 30^{\circ} + \sin 50^{\circ}}$ ifadesinin değerini bulunuz.</p> <p> $\csc 18^{\circ} - \sec 36^{\circ} = 2$ olduğunu gösteriniz.</p> <p> $x + y = \frac{\pi}{3}$ olduğuna göre, $\frac{\cos x - \cos y}{\sin x - \sin y}$ ifadesinin değerini bulunuz.</p> <p> $\cos 20^{\circ} \cdot \cos 40^{\circ} \cdot \cos 60^{\circ} \cdot \cos 80^{\circ} = \frac{1}{16}$ olduğunu gösteriniz.</p> <p> $\sin 45^{\circ} \cdot \sin 60^{\circ} \cdot \sin 75^{\circ} = \frac{\sqrt{3} + 3}{8}$ olduğunu gösteriniz.</p>

10. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TRİGONOMETRİ 3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																								
TRİGONOMETRİK DENKLEMLER	1. Trigonometrik denklemleri çözer.	<p> Aşağıdaki tabloda verilen trigonometrik denklemlerin çözüm kümeleri buldurulur.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Denklem</th><th>Çözüm Kümesi</th><th>Denklem</th><th>Çözüm Kümesi</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\sin x = 0$</td><td></td><td>$\cos x = 0$</td><td></td></tr> <tr> <td>$\sin x = 1$</td><td></td><td>$\cos x = 1$</td><td></td></tr> <tr> <td>$\sin x = \frac{1}{2}$</td><td></td><td>$\cos x = \frac{1}{2}$</td><td></td></tr> <tr> <td>$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$</td><td></td><td>$\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$</td><td></td></tr> <tr> <td>$\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$</td><td></td><td>$\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$</td><td></td></tr> <tr> <td>$\sin x = -\frac{1}{2}$</td><td></td><td>$\cos x = -\frac{1}{2}$</td><td></td></tr> <tr> <td>$\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$</td><td></td><td>$\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$</td><td></td></tr> <tr> <td>$\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$</td><td></td><td>$\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$</td><td></td></tr> <tr> <td>$\sin x = -1$</td><td></td><td>$\cos x = -1$</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p> $\sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = -\cos x$ denkleminin çözüm kümesi buldurulur.</p> <p> $\cot 3x = -\tan x$ denkleminin çözüm kümesi buldurulur.</p> <p> $2 \sin x + 3 \cos x = 4$ denkleminin çözüm kümesi buldurulur.</p>	Denklem	Çözüm Kümesi	Denklem	Çözüm Kümesi	$\sin x = 0$		$\cos x = 0$		$\sin x = 1$		$\cos x = 1$		$\sin x = \frac{1}{2}$		$\cos x = \frac{1}{2}$		$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$		$\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$		$\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$		$\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$		$\sin x = -\frac{1}{2}$		$\cos x = -\frac{1}{2}$		$\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$		$\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$		$\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$		$\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$		$\sin x = -1$		$\cos x = -1$		<p>[!] $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\tan x = a$, $\cot x = a$ ve $a \cos x + b \sin x = c$ biçimindeki denklemlerin çözüm kümesini bulur.</p> <p>[!] $\sin x = a$, $\sin x = \sin a$ ve $\sin(f(x)) = \sin(g(x))$ biçimindeki denklemlerin çözümü aynı başlık altında verilebilir.</p> <p>[!] $a \cos x + b \sin x = c$ biçimindeki doğrusal denklemler $\sin x$ ve $\cos x$ in $\tan \frac{x}{2}$ cinsinden değerleri yazılarak çözdürülmez.</p> <p> $x \in [0, 2\pi)$ olmak üzere, $\cos^2 x - \sin^2 x - \sin x = 0$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</p> <p> $x \in [0, 2\pi)$ olmak üzere, $\sin 3x + \sin x = \cos x$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</p> <p> $\cos x - \sqrt{3} \sin x = 2$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</p>
Denklem	Çözüm Kümesi	Denklem	Çözüm Kümesi																																								
$\sin x = 0$		$\cos x = 0$																																									
$\sin x = 1$		$\cos x = 1$																																									
$\sin x = \frac{1}{2}$		$\cos x = \frac{1}{2}$																																									
$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$		$\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$																																									
$\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$		$\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$																																									
$\sin x = -\frac{1}{2}$		$\cos x = -\frac{1}{2}$																																									
$\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$		$\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$																																									
$\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$		$\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$																																									
$\sin x = -1$		$\cos x = -1$																																									

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ

11. SINIF (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMI

**11. SINIF MATEMATİK DERSİ (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM
PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARI, ALT ÖĞRENME ALANLARI,
KAZANIMLARI VE ÖĞRENME ALANLARININ SÜRELERİ İLE İLGİLİ
TABLOLAR**

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ 11. SINIF (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN ÖĞRENME ALANLARI, ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR

Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I				
CEBİR		OLASILIK VE İSTATİSTİK	CEBİR	LİNEER CEBİR
1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR	2. BÖLÜM: LOGARİTMA	3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON VE OLASILIK	4. BÖLÜM: TÜMEVARIM VE DİZİLER	5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
<p style="text-align: center;">Karmaşık Sayılar</p> <ol style="list-style-type: none"> Gerçek sayılar kümesini genişletme gereğini örneklerle açıklar. Sanal birimi (i sayısını) belirtir ve bu sayının kuvvetlerini hesaplar. Karmaşık sayıyı, standart biçimini, gerçek kısmını, sanal kısmını açıklar ve iki karmaşık sayının eşitliğini ifade eder. Karmaşık düzlemi açıklar ve verilen bir karmaşık sayıyı karmaşık düzlemde gösterir. Bir karmaşık sayının eşleniğini ve modülünü açıklar, karmaşık düzlemde gösterir. Karmaşık sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini ve geometrik yorumlarını yapar, toplama işleminin özelliklerini gösterir. Karmaşık sayılarda çarpma ve bölme işlemlerini yapar, çarpma işleminin özelliklerini gösterir. Eşlenik ve modül ile ilgili özellikleri gösterir. Karmaşık sayılarda ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer. Karmaşık düzlemde iki karmaşık sayı arasındaki uzaklığı açıklar ve karmaşık sayı ile çember ilişkisini belirtir. 	<p style="text-align: center;">Üstel Fonksiyon ve Logaritma Fonksiyonu</p> <ol style="list-style-type: none"> Üstel fonksiyonu oluşturur, tanım ve görüntü kümesini açıklar. Üstel fonksiyonların birebir ve örten olduğunu gösterir. Logaritma fonksiyonunu üstel fonksiyonun tersi olarak kurar. Onluk logaritma fonksiyonunu ve doğal logaritma fonksiyonunu açıklar. Logaritma fonksiyonunun özelliklerini gösterir ve uygulamalar yapar. <p style="text-align: center;">Üslü ve Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler</p> <ol style="list-style-type: none"> Üslü ve logaritmik denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur. 	<p style="text-align: center;">Permütasyon</p> <ol style="list-style-type: none"> Eşleme, toplama ve çarpma yoluyla sayma yöntemlerini açıklar. n elemanlı bir kümenin r li permütasyonlarını belirleyerek $n, r \in N$ ve $n \geq r$ olmak üzere, n elemanlı bir kümenin r li permütasyonlarının sayısının $P(n, r) = n(n-1)(n-2)...(n-r+1) = \frac{n!}{(n-r)!}$ olduğunu gösterir. Dönel (dairesel) permütasyon ile ilgili uygulamalar yapar. Tekrarlı permütasyon ile ilgili uygulamalar yapar. <p style="text-align: center;">Kombinasyon</p> <ol style="list-style-type: none"> n elemanlı bir kümenin r li kombinasyonlarını belirleyerek $n, r \in N$ ve $n \geq r$ olmak üzere, n elemanlı bir kümenin r li kombinasyonlarının sayısının $C(n, r) = \frac{P(n, r)}{r!} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$ olduğunu ve kombinasyonun özelliklerini gösterir <p style="text-align: center;">Binom Açılımı</p> <ol style="list-style-type: none"> Binom açılımını yapar. 	<p style="text-align: center;">Tümevarım</p> <ol style="list-style-type: none"> Tümevarım yöntemini açıklar ve uygulamalar yapar. <p style="text-align: center;">Toplam ve Çarpım Sembolü</p> <ol style="list-style-type: none"> Toplam sembolünü ve çarpım sembolünü açıklar, kullanışları ile ilgili özellikleri açıklar ve temel toplam formüllerini modelleyerek inşa eder. <p style="text-align: center;">Diziler</p> <ol style="list-style-type: none"> Dizi, sonlu dizi ve sabit diziyi açıklar, dizilerin eşitliğini ifade eder ve verilen bir dizinin grafiğini çizer. Verilen (a_n), (b_n) gerçek sayı dizileri ve $c \in R$ için $(a_n) + (b_n)$, $(a_n) - (b_n)$, $c \cdot (a_n)$, $(a_n) \cdot (b_n)$ ve $\forall n \in N^+$ için $b_n \neq 0$ olmak üzere $(a_n) : (b_n)$ dizilerini bulur. Artan, azalan, azalmayan ve artmayan dizileri açıklar. 	<p style="text-align: center;">Matrisler</p> <ol style="list-style-type: none"> Matrisi örneklerle açıklar, verilen bir matrisin türünü belirtir ve istenilen satırı, sütunu ve elemanı gösterir. Kare matrisi, sıfır matrisini, birim matrisi, köşegen matrisi, alt üçgen matrisi ve üst üçgen matrisi açıklar, iki matrisin eşitliğini ifade eder. Matrislerde toplama işlemini yapar, bir matrisin toplama işlemine göre tersini belirtir, toplama işleminin özelliklerini gösterir ve iki matrisin farkını bulur. Bir matrisi bir gerçek sayı ile çarpma işlemini yapar ve özelliklerini gösterir. Matrislerde çarpma işlemini yapar ve çarpma işleminin özelliklerini gösterir. Bir matrisin çarpma işlemine göre tersini bulma işleminin özelliklerini gösterir. Bir matrisin devriğini (transpozunu) bulur ve özelliklerini gösterir.


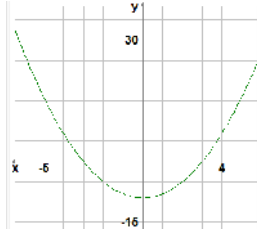
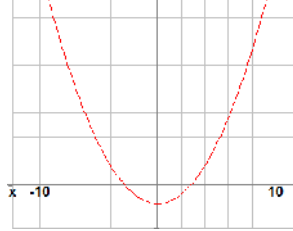
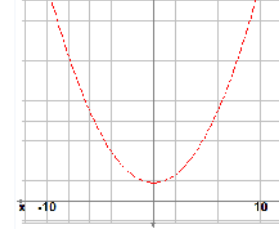
Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I				
CEBİR	CEBİR	OLASILIK VE İSTATİSTİK	CEBİR	LİNEER CEBİR
1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR	2. BÖLÜM: LOGARİTMA	3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON VE OLASILIK	4. BÖLÜM: TÜME VARIM VE DİZİLER	5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
<p>Karmaşık Sayıların Kutupsal Biçimi</p> <ol style="list-style-type: none"> Bir noktanın kartezyen koordinatları ile kutupsal koordinatları arasındaki bağıntıları bulur, standart biçimde verilen bir karmaşık sayının kutupsal koordinatlarını belirler ve karmaşık düzlemde gösterir. Kutupsal biçimde verilen iki karmaşık sayı arasında toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri yapar. Bir karmaşık sayının orijin etrafında pozitif yönde α açısı kadar döndürülmesi ile elde edilen karmaşık sayıyı bulur. De Moivre kuralını ifade eder ve kutupsal koordinatlarda verilen bir karmaşık sayının kuvvetlerini belirler. Verilen bir karmaşık sayının $(n \in \mathbb{N})$ n. dereceden köklerini belirler, karmaşık düzlemde gösterir ve geometrik olarak yorumlar. 		<p>Olasılık</p> <ol style="list-style-type: none"> Deney, çıktı, örneklem uzay, örneklem nokta, olay, kesin olay, imkânsız olay, ayırık olaylar kavramlarını açıklar. Olasılık fonksiyonunu belirterek bir olayın olma olasılığını hesaplar ve olasılık fonksiyonunun temel özelliklerini gösterir. Eş olasılı (olumlu) örneklem uzayı açıklar ve bu uzayda verilen bir A olayı için $P(A) = \frac{s(A)}{s(E)}$ olduğunu belirtir. Koşullu olasılığı açıklar. Bağımsız ve bağımlı olayları örneklerle açıklar, A ve B bağımsız olayları için $P(A \cap B) = P(A).P(B)$ olduğunu gösterir. <p>İstatistik</p> <ol style="list-style-type: none"> Verilen bir gerçek yaşam durumuna uygun serpilme grafiği ve kutu grafiği çizer ve bu grafikler üzerinden çıkarımlarda bulunur. Verilen bir gerçek yaşam durumunu yansıtabilecek en uygun grafik türünün hangisi olduğuna karar verir, grafiği oluşturur ve verilen bir grafiği yorumlar. Merkezî eğilim ve yayılma ölçüleri kullanılarak gerçek yaşam durumları için hangi eğilim veya yayılım ölçüsünü kullanması gerektiğine karar verir. Verilen iki değişken arasındaki korelasyon kat sayısını hesaplar ve yorumlar. 	<p>Aritmetik ve Geometrik Diziler</p> <ol style="list-style-type: none"> Aritmetik diziyi açıklar, özelliklerini gösterir ve aritmetik dizinin ilk n teriminin toplamını bulur. Geometrik diziyi açıklar, özelliklerini gösterir ve geometrik dizinin ilk n teriminin toplamını bulur. 	<p>Doğrusal Denklem Sistemleri</p> <ol style="list-style-type: none"> Doğrusal (lineer) denklem sistemini açıklar ve doğrusal denklem sisteminin çözümünü temel (elementer) satır işlemleri yaparak bulur. Doğrusal denklem sistemini matrislerle gösterir ve matris gösterimi $A.X = B$ olan doğrusal denklem sisteminin çözümünü $(A \parallel B)$ genişletilmiş matrisi üzerinde temel satır işlemleri uygulayarak bulur. <p>Determinantlar</p> <ol style="list-style-type: none"> Minör ve kofaktör kavramlarını açıklar 1×1, 2×2 ve 3×3 türündeki matrislerin determinantını hesaplar ve determinantın özelliklerini belirtir. Sarrus yöntemini kullanarak 3×3 türündeki matrislerin determinantını hesaplar. Ek (adjoint) matrisi açıklar, 2×2 ve 3×3 türündeki matrislerin tersini ek matris yardımıyla bulur. <p>Doğrusal Denklem Sistemleri</p> <ol style="list-style-type: none"> Matris gösterimi $A.X = B$ olan doğrusal denklem sisteminin çözümünü $X = A^{-1}.B$ yöntemi ile bulur. Doğrusal denklem sisteminin çözümünü Cramer kuralını kullanarak bulur.

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ 11. SINIF (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARININ SÜRELERİ

ÖĞRENME ALANLARI	BÖLÜMLER	ALT ÖĞRENME ALANLARI	KAZANIM SAYILARI	SÜRE/DERS SAATİ	ORANI (%)
C E B İ R	KARMAŞIK SAYILAR	1. Karmaşık Sayılar	10	12	8
		2. Karmaşık Sayıların Kutupsal Biçimi	5	12	7
		Toplam	15	24	15
	LOGARİTMA	1. Üstel Fonksiyon ve Logaritma Fonksiyonu	5	12	8
		2. Üslü ve Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler	1	8	6
		Toplam	6	20	14
OLASILIK VE İSTATİSTİK	OLASILIK VE İSTATİSTİK	1. Permütasyon	4	10	7
		2. Kombinasyon	1	8	6
		3. Binom Açılımı	1	4	3
		4. Olasılık	5	14	10
		5. İstatistik	4	12	8
		Toplam	15	48	34
C E B İ R	TÜMEVARIM VE DİZİLER	1. Tümevarım	1	4	3
		2. Toplam ve Çarpım Sembolü	1	8	6
		3. Diziler	3	6	4
		4. Aritmetik ve Geometrik Diziler	2	8	6
		Toplam	7	26	19
LİNEER CEBİR	MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ	1. Matrisler	7	10	7
		2. Doğrusal Denklem Sistemleri	2	4	3
		3. Determinantlar	3	6	4
		4. Doğrusal Denklem Sistemleri	2	6	4
		Toplam	14	26	18
GENEL TOPLAM			51	144	100





11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI




ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR

ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
KARMAŞIK SAYILAR	1. Gerçek sayılar kümesini genişletme gereğini örneklerle açıkla.	<p> Gerçek sayılar kümesinde çözümleri olan ve olmayan ikinci dereceden denklemler öğrencilere sunulur ve öğrencilerden bu denklemleri önce cebirsel olarak çözmeleri sonra da bu çözümlerini grafiklerle desteklemeleri istenir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> $x^2 - 9 = 0$ $x^2 = 9$ $x = \pm \sqrt{9}$ $x = \pm 3$ </div> <div style="text-align: center;"> $x^2 - 8 = 0$ $x^2 = 8$ $x = \pm \sqrt{8}$ $x = \pm \sqrt{4} \sqrt{2}$ $x = \pm 2\sqrt{2}$ </div> <div style="text-align: center;"> $x^2 + 9 = 0$ $x^2 = -9$ $x = \pm \sqrt{-9}$ $x = \pm \sqrt{9} \sqrt{-1}$ $x = \pm 3\sqrt{-1}$ </div> </div> <p>Öğrencilerle bu cebirsel çözümlerin grafik üzerindeki anlamları tartışılır.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>Sonuç olarak $x^2 + 9 = 0$ denkleminin gerçekte sayılar kümesinde çözümü olmadığı vurgulanarak gerçekte sayılar kümesinden daha geniş gerçekte sayılar kümesini de içine alan bir kümeye ihtiyaç olduğu hissettirilir.</p>	<p>[!] $x+5 = 0$ gibi bir denklemin doğal sayılar kümesinde çözümü olmadığından tamsayılar kümesine, $2x+3=0$ gibi bir denklemin tam sayılar kümesinde çözümü olmadığından rasyonel sayılar kümesine, $x^2+1=0$ denkleminin gerçekte sayılar kümesinde çözümü olmadığından yeni bir sayı kümesine ihtiyaç duyulduğu vurgulanır.</p> <p>[!] Carl Friedrich Gauss'un karmaşık sayılara katkılarından bahsedilir (Ek 2, sayfa 356).</p>

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


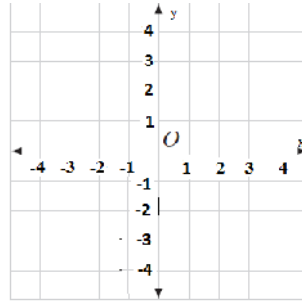
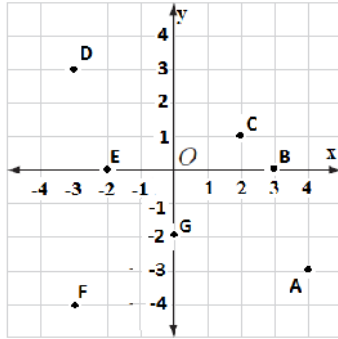
ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																												
KARMAŞIK SAYILAR	2. Sanal birimi (i sayısını) belirtir ve bu sayının kuvvetlerini hesaplar.	<p> $i = \sqrt{-1}$ şeklinde tanımlandığı belirtilir. Aşağıdaki tablo doldurtularak i sayısının kuvvetleri hesaplatılır.</p> <table border="1"><tr><td>i^0</td><td>i</td><td>i^2</td><td>i^3</td><td>i^4</td><td>i^5</td><td>i^6</td><td>i^7</td><td>i^8</td><td>i^9</td><td>i^{10}</td><td>i^{11}</td><td>i^{12}</td><td>...</td></tr><tr><td>1</td><td>$\sqrt{-1}$</td><td>-1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	i^0	i	i^2	i^3	i^4	i^5	i^6	i^7	i^8	i^9	i^{10}	i^{11}	i^{12}	...	1	$\sqrt{-1}$	-1												<p> $i = \sqrt{-1}$ ve $n \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere, $\frac{i^{4n+3} + i^{8n-1}}{i^{2-12n}}$ ifadesinin en sade biçimini bulunuz.</p> <p> Aşağıdaki köklü ifadeleri sanal birim cinsinden ifade ediniz. $\sqrt{-16}$, $\sqrt{-48}$, $\sqrt{-8}$, $\sqrt{-7}$</p> <p> Bir öğrenci aşağıdaki gibi bir işlem yapmıştır. $\sqrt{-2} \times \sqrt{-8} = \sqrt{(-2) \cdot (-8)} = \sqrt{16} = 4$ Sizce bu öğrencinin yaptığı işlem doğru mudur? Gerekçelerinizle açıklayınız.</p>
		i^0	i	i^2	i^3	i^4	i^5	i^6	i^7	i^8	i^9	i^{10}	i^{11}	i^{12}	...																
1	$\sqrt{-1}$	-1																													
		<p>Bu tablo yardımıyla $n \in \mathbb{N}$ olmak üzere</p> $i^k = \begin{cases} 1, & k = 4n \\ i, & k = 4n + 1 \\ -1, & k = 4n + 2 \\ -i, & k = 4n + 3 \end{cases}$ <p>olduğu keşfettirilir.</p>																													

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
KARMAŞIK SAYILAR	3. Karmaşık sayıyı, standart biçimini, gerçek kısmını, sanal kısmını açıklar ve iki karmaşık sayının eşitliğini ifade eder.	<p> Karmaşık sayı, standart biçimi, gerçek kısmı, sanal kısmı açıklandıktan sonra tüm sayı kümelerini gösteren bir sınıflandırma öğrencilere yaptırılır. Tartışma ortamında aşağıdaki sınıflandırmaya ulaşılır.</p> <div data-bbox="745 438 1608 869" data-label="Diagram"> <pre> graph TD A["Karmaşık Sayılar a+bi 7, 1+2i, -4i"] --> B["Sanal Sayılar a+bi, b ≠ 0 5-3i, 7i"] A --> C["Gerçek sayılar a+bi, b = 0 3, -5"] C --> D["İrrasyonel sayılar"] C --> E["Rasyonel sayılar"] E --> F["Tamsayılar"] E --> G["Doğal sayılar"] </pre> </div> <p>Yukarıda ulaşılan sınıflandırma kullanılarak öğrencilerden aşağıda verilen ifadelere benzer ifadelerin doğru ya da yanlış olup olmadığına karar vermeleri istenir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Her tam sayı bir rasyonel sayıdır. • Her irrasyonel sayı bir karmaşık sayıdır. • Her doğal sayı bir sanal sayıdır. <p> İki karmaşık sayının birbirine eşit olması için gerçek kısımların birbirine, sanal kısımların da birbirine eşit olması gerektiği belirtilir. $z_1 = 2x - y - 15 + (x + y + 2)i$ ve $z_2 = 3 + 8i$ olmak üzere, $z_1 = z_2$ için x ve y değerleri buldurulur.</p>	<p>[!] $a, b \in R$ ve $i = \sqrt{-1}$ olmak üzere, $a + ib$ biçimindeki sayılara karmaşık sayı denildiği belirtilir.</p> <p>[!] Karmaşık sayılar kümesinin C ile gösterildiği belirtilir.</p> <p> Aşağıda verilen sınıflandırmaların doğru olup olmadığını gerekçeleri ile birlikte açıklayınız.</p> <p>a) $N \subset Z \subset C \subset R$ b) $N \subset Z \subset Q \subset R \subset C$ c) $Z \subset Q' \subset N$ d) $Q \cap Q' = C$ e) $Q \cup Q' = C$</p>

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


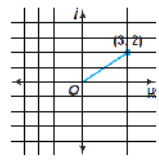
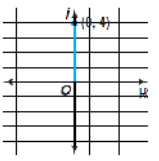

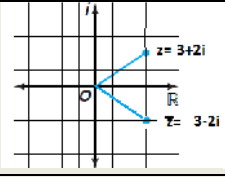
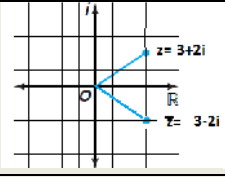

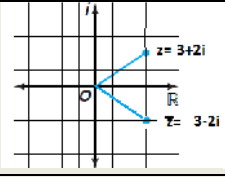
ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
KARMAŞIK SAYILAR	4. Karmaşık düzlemi açıklar ve verilen bir karmaşık sayıyı karmaşık düzlemde gösterir.	<p> Karmaşık sayılar ile analitik düzlemin noktaları arasında bire bir ve örten bir eşleme yapılabilir. Bu eşlemede $z = a + ib$ karmaşık sayısına (a, b) noktası karşılık gelir.</p> <p>Bu açıklama ışığında öğrencilerden aşağıdaki karmaşık sayıları karmaşık düzlemde göstermeleri istenir.</p> <ul style="list-style-type: none"> $z_1 = -3$ $z_2 = 4i$ $z_3 = 3 - 2i$  <p>Benzer şekilde karmaşık düzlemde verilen A, B, C, D, E, F ve G noktalarına karşılık gelen karmaşık sayıları yazmaları istenir.</p>  <p>Böylece öğrenciler, her karmaşık sayıya karmaşık düzlemde bir nokta ve karmaşık düzlemdeki her noktaya bir karmaşık sayı geldiğini fark ederler.</p>	

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI



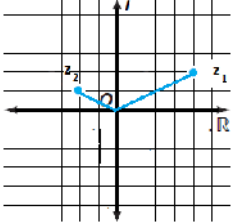
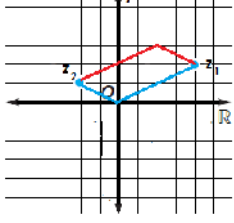
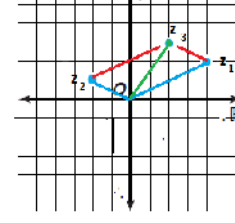


ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR



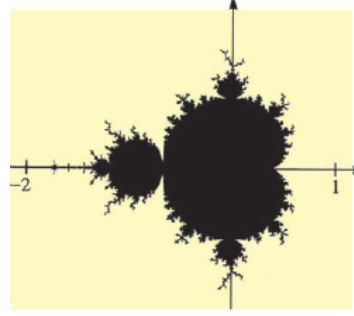







KARMAŞIK SAYILAR




ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																														
	5. Bir karmaşık sayının eşleniğini ve modülünü açıkla, karmaşık düzlemde gösterir.	<p> Öğrencilerden verilen bir karmaşık sayıyı karmaşık düzlemde gösterip aşağıdaki gibi modüllerini bulmaları istenir.</p> <p>a. $z = 3 + 2i$ b. $z = 4i$</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>$z = 3 + 2i$ $z = 0 + 4i$ $z = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13}$ $z = \sqrt{0^2 + 4^2} = 4$</p> <p> Aşağıdakine benzer tabloların öğrenciler tarafından doldurulması istenir.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Karmaşık Sayı</th><th>Gerçek Kısmı</th><th>Sanal Kısmı</th><th>Modülü</th><th>Eşleniği</th><th>Düzlemde Gösterimi</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$z_1 = 3 - 2i$</td><td>3</td><td>-</td><td>$\sqrt{13}$</td><td>$\bar{z} = 3 + 2i$</td><td></td></tr> <tr> <td>$z_2 = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>.....</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>$z = a + ib$</td><td>$\text{Re}(z) = a$</td><td>$\text{Im}(z) = b$</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Doldurulan tablolar yardımıyla öğrencilerin aşağıdaki çıkarımlara ulaşmaları sağlanır.</p> <ul style="list-style-type: none"> Bir karmaşık sayının karmaşık düzlemdeki görüntüsü ile eşleniğinin karmaşık düzlemdeki görüntüsü Reel eksene göre simetriktir. Bir karmaşık sayı ile onun eşleniğinin modülleri birbirine eşittir. 	Karmaşık Sayı	Gerçek Kısmı	Sanal Kısmı	Modülü	Eşleniği	Düzlemde Gösterimi	$z_1 = 3 - 2i$	3	-	$\sqrt{13}$	$\bar{z} = 3 + 2i$		$z_2 = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$											$z = a + ib$	$\text{Re}(z) = a$	$\text{Im}(z) = b$				<p>[!] Bir reel sayının mutlak değeri ile bir karmaşık sayının modülü arasındaki ilişki vurgulanır.</p> <p>[!] Bir karmaşık sayının karmaşık düzlemdeki görüntüsü ile eşleniğinin karmaşık düzlemdeki görüntüsünün Reel eksene göre simetrik olduğu belirtilir.</p> <p>[!] Bir karmaşık sayı ile eşleniğinin modüllerinin birbirine eşit olduğu belirtilir.</p> <p> Modülleri birbirine eşit olan 5 tane karmaşık sayı yazınız. Bu karmaşık sayıları karmaşık düzlemde gösteriniz. Bu karmaşık sayıların karmaşık düzlemdeki görüntülerinin sahip olduğu özelliği bulunuz (Öğrencilerden bu noktaların aynı çember üzerinde olduğunu görmeleri beklenmektedir).</p>
Karmaşık Sayı	Gerçek Kısmı	Sanal Kısmı	Modülü	Eşleniği	Düzlemde Gösterimi																												
$z_1 = 3 - 2i$	3	-	$\sqrt{13}$	$\bar{z} = 3 + 2i$																													
$z_2 = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$																																	
.....																																	
$z = a + ib$	$\text{Re}(z) = a$	$\text{Im}(z) = b$																															

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR


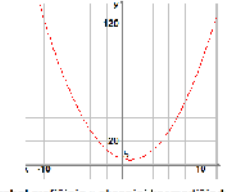
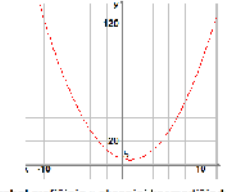



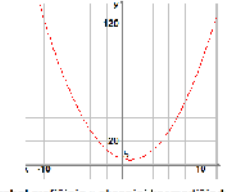





ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																								
KARMAŞIK SAYILAR	6. Karmaşık sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini ve geometrik yorumlarını yapar, toplama işleminin özelliklerini gösterir.	<p> Karmaşık sayılar toplanırken veya çıkarılırken gerçekte kendi aralarında sanal kısımlar da kendi aralarında toplanır veya çıkarılır.</p> <p>Bu açıklamalardan sonra aşağıdaki çalışma kâğıdı dağıtılarak genel kurallara ulaşmaları sağlanır.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>z_1</th><th>z_2</th><th>$z_1 + z_2$</th><th>$z_1 - z_2$</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$1+2i$</td><td>$3-4i$</td><td>$4-2i$</td><td>$-2+6i$</td></tr> <tr> <td>$1-i$</td><td>$1+i$</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>$2-3i$</td><td>$\frac{1}{2} - \frac{3}{2}i$</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>$\sqrt{2} - \sqrt{5}i$</td><td>$2\sqrt{2} + 3\sqrt{5}i$</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>$x_1 + iy_1$</td><td>$x_2 + iy_2$</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p> Öğrencilerden $z_1=4+2i$ ve $z_2=-2+i$ sayılarını karmaşık düzlemde modülleriyle birlikte göstermeleri istenir. Modüllerle oluşan şekli aşağıdaki gibi paralelkenara tamamlamaları istenir. Paralelkenarın orijin karşısında oluşan köşesini z_3 olarak işaretlemeleri ve bu noktayı karmaşık sayı olarak yazmaları istenir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>Son olarak z_1, z_2 ve z_3 arasındaki ilişkiyi açıklamaları istenir.</p>	z_1	z_2	$z_1 + z_2$	$z_1 - z_2$	$1+2i$	$3-4i$	$4-2i$	$-2+6i$	$1-i$	$1+i$			$2-3i$	$\frac{1}{2} - \frac{3}{2}i$			$\sqrt{2} - \sqrt{5}i$	$2\sqrt{2} + 3\sqrt{5}i$			$x_1 + iy_1$	$x_2 + iy_2$			<p> Toplama işleminin karmaşık sayılar kümesinde kapalılık, değişme, birleşme özelliklerini sağladığı belirtilir. $0+0i$ karmaşık sayısının karmaşık sayılar kümesinde toplama işleminin etkisiz elemanı olduğu, $a+bi$ gibi bir karmaşık sayının ters elemanının $-a-bi$ olduğu belirtilir.</p> <p> $4i+5i^8+6i^3+2i^4$ işlemini yaparak ulaştığınız sonucu karmaşık düzlemde gösteriniz.</p>
z_1	z_2	$z_1 + z_2$	$z_1 - z_2$																								
$1+2i$	$3-4i$	$4-2i$	$-2+6i$																								
$1-i$	$1+i$																										
$2-3i$	$\frac{1}{2} - \frac{3}{2}i$																										
$\sqrt{2} - \sqrt{5}i$	$2\sqrt{2} + 3\sqrt{5}i$																										
$x_1 + iy_1$	$x_2 + iy_2$																										

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																				
KARMAŞIK SAYILAR	7. Karmaşık sayılarda çarpma ve bölme işlemlerini yapar, çarpma işleminin özelliklerini gösterir.	<p> Karmaşık sayılar arasında çarpma işlemi; çok terimlerin çarpımında olduğu gibi yapılır. Bölme işleminde ise payda gerçek olacak şekilde eşlenik işlemi uygulanır.</p> <p>Bu açıklamalardan sonra aşağıdaki çalışma kâğıdı dağıtılarak genel kurallara ulaşmaları sağlanır.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>z_1</th><th>z_2</th><th>$z_1 \cdot z_2$</th><th>z_1 / z_2</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$1+2i$</td><td>$3-4i$</td><td>$11+2i$</td><td>$\frac{-1+2i}{5}$</td></tr> <tr> <td>$1-i$</td><td>$1+i$</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>$\sqrt{2}-\sqrt{5}i$</td><td>$2\sqrt{2}+3\sqrt{5}i$</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>x_1+iy_1</td><td>x_2+iy_2</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p> Karmaşık sayıların en önemli uygulamaları fraktal yapılarda gözlenmektedir. Mandelbrot kümesi de en çok bilinen fraktal yapılardan biridir. Bu kümenin elemanları şu şekilde bulunmaktadır. c bir karmaşık sayı olmak üzere mandelbrot kümesinin elemanları $c, c^2+c, (c^2+c)^2+c, \dots$ şeklinde bulunur. Bazen ilk başta alınan c için elde edilen karmaşık sayıların modülleri sayıların daima m gibi bir sayıdan küçük olur. Örneğin $c=i$ alınırsa elde edilen sayılar sırasıyla $i, -1+i, -i, -1-i, \dots$ İlk başta $c=i$ alınarak bulunan tüm karmaşık sayıların modülleri 2'den küçüktür. Bu durumda $c=i$ sayısına mahkum nokta adı verilir. Bazen ilk başta alınan c sayısı için bulunan diğer karmaşık sayıların modülleri sınırsız bir şekilde büyür. Örneğin $c=1+i$ alınarak sırasıyla, $1+i, 1+3i, -7+7i, 1-97i, -9407-193i \dots$ elde edilir. Görüldüğü gibi başlangıçta $c=1+i$ alınarak elde edilen karmaşık sayıların modülleri sınırsız olarak büyümektedir. Böyle noktalara kaçak nokta denir. Bu durumda $c=1+i$ noktası kaçak bir noktadır. Karmaşık düzlemde mahkum noktalar siyahla, kaçak noktalar sarı ile gösterilirse üstteki şekil elde edilir. Bu şekilde siyah noktalar Mandelbrot kümesini oluşturur (Mandelbrot kümesi $f(z)=z^2+c$ fonksiyonunda $z_0=c$ alınarak bulunur.).</p> 	z_1	z_2	$z_1 \cdot z_2$	z_1 / z_2	$1+2i$	$3-4i$	$11+2i$	$\frac{-1+2i}{5}$	$1-i$	$1+i$			$\sqrt{2}-\sqrt{5}i$	$2\sqrt{2}+3\sqrt{5}i$			x_1+iy_1	x_2+iy_2			<p> Aşağıdaki işlemleri yapınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> $\sqrt{-5} \cdot \sqrt{5} \cdot \sqrt{-3} \cdot \sqrt{3}$ $(3-2i)(1+4i)$ $\frac{2+i}{3-4i}$ $\frac{i}{2-i} - \frac{1}{2+i}$ <p> $2z - \bar{z} = 5 + i - zi$ eşitliğini sağlayan z karmaşık sayısını bulunuz.</p> <p> $(\bar{z}-1)(1-i) = 5-i$ eşitliğini sağlayan z karmaşık sayısını bulunuz.</p> <p> $z^3 + 2z^2 + kz + 8 = 0$ denkleminin bir kökü $1-i$ ise k kaçtır?</p> <p> İki karmaşık sayının çarpımı bir reel sayı olabilir mi? Açıklayınız.</p> <p> Matematikte verilen bir fonksiyonda bir sayıya fonksiyonun kuralı uygulandıktan sonra elde edilen yeni sayıya da fonksiyonun kuralı uygulanarak devam eden sürece tekrarlar denir. Buna göre $f(z) = (0,5+0,5i) \cdot z$ fonksiyonunda $z_0 = 1+i$ alarak tekrarlar sonucu oluşan ilk 5 karmaşık sayıyı bulunuz.</p> <p> Bir diğer çok önemli fraktal kümede Julia kümesidir. Bu kümenin nasıl oluşturulduğunu ve karmaşık düzlemdeki şeklini araştırınız.</p>
z_1	z_2	$z_1 \cdot z_2$	z_1 / z_2																				
$1+2i$	$3-4i$	$11+2i$	$\frac{-1+2i}{5}$																				
$1-i$	$1+i$																						
$\sqrt{2}-\sqrt{5}i$	$2\sqrt{2}+3\sqrt{5}i$																						
x_1+iy_1	x_2+iy_2																						

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																								
KARMAŞIK SAYILAR	8. Eşlenik ve modül ile ilgili özellikleri gösterir.	<div> Öğrencilerden aşağıdaki tabloyu doldurmaları istenir.</div> <table><tr><th>z_1</th><th>z_2</th><th>$\overline{z_1} \cdot z_2$</th><th>$\overline{z_1} + z_2$</th><th>$\frac{ z_1 }{ z_2 }$</th><th>$\frac{ z_1 }{ z_2 }$</th></tr><tr><td>1+i</td><td>1-i</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2+i</td><td>3-i</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>-1-2i</td><td>1-5i</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <div>Bu tablo üzerinde sınıf tartışması yapılarak</div> <ul style="list-style-type: none">$z_1 + z_2 = \overline{z_1} + \overline{z_2}$$\frac{ z_1 }{ z_2 } = \frac{ z_1 }{ z_2 }$ <div>olduğu keşfettirilir. Yapılan keşif etkinliğinin ardından öğrencilerden ulaştıkları sonucu doğrulamaları istenir . Örneğin $z_1=a+bi$ ve $z_2=c+di$ olmak üzere $z_1+z_2=(a+c)+(b+d)i$ dir. Bu durumda $\overline{z_1} + \overline{z_2} = (a+c)-(b+d)i$ (*) olur. $\overline{z_1} + \overline{z_2} = (a-bi)+(c-di) = (a+c)-(b+d)i$ olur (**). (*) ve (**) dan $\overline{z_1 + z_2} = \overline{z_1} + \overline{z_2}$ olduğu görülür.</div> <div>Benzer tablolar düzenlenerek;</div> <div>$\overline{z_1 - z_2} = \overline{z_1} - \overline{z_2}$, $\overline{z_1 : z_2} = \overline{z_1} : \overline{z_2}$, $z_1 : z_2 = z_1 : z_2$, $(z_2 \neq 0)$ ve $\overline{(\overline{z})} = z$ olduğu önce özel örnekler üzerinden görülür. Ardından da matematiksel olarak doğrulukları gösterilir.</div>	z_1	z_2	$\overline{z_1} \cdot z_2$	$\overline{z_1} + z_2$	$\frac{ z_1 }{ z_2 }$	$\frac{ z_1 }{ z_2 }$	1+i	1-i					2+i	3-i					-1-2i	1-5i					<div>[!] $z, z_1, z_2 \in C$ olsun.</div> <ul style="list-style-type: none">$\overline{(\overline{z})} = z$$\overline{z_1 + z_2} = \overline{z_1} + \overline{z_2}$$\overline{z_1 - z_2} = \overline{z_1} - \overline{z_2}$$\overline{z_1 \cdot z_2} = \overline{z_1} \cdot \overline{z_2}$$\overline{z_1 : z_2} = \overline{z_1} : \overline{z_2}$$z \cdot \overline{z} = z ^2$$z_1 \cdot z_2 = z_1 \cdot z_2$$z_1 : z_2 = z_1 : z_2$, $(z_2 \neq 0)$ <div> $z = \frac{(\sqrt{19} - \sqrt{6}i)(3 + \sqrt{7}i)}{(\sqrt{6} - 2i)^2}$ sayısının modülünü bulunuz.</div> <div> $z_1 = 5 - 2i$, $z_2 = 3 + 4i$ karmaşık sayıları için aşağıdaki işlemleri yapınız.</div> <ul style="list-style-type: none">$\overline{z_1 + z_2}$$\overline{z_1 \cdot z_2}$$\frac{ z_1 ^2}{ z_2 }$$z_1^{-1} \cdot \overline{z_2}$
		z_1	z_2	$\overline{z_1} \cdot z_2$	$\overline{z_1} + z_2$	$\frac{ z_1 }{ z_2 }$	$\frac{ z_1 }{ z_2 }$																				
1+i	1-i																										
2+i	3-i																										
-1-2i	1-5i																										


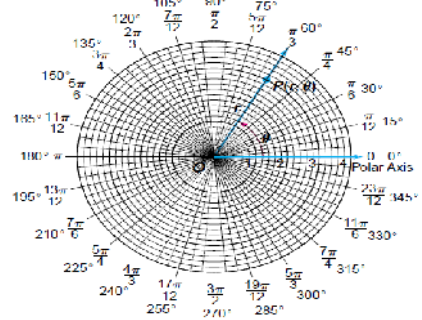
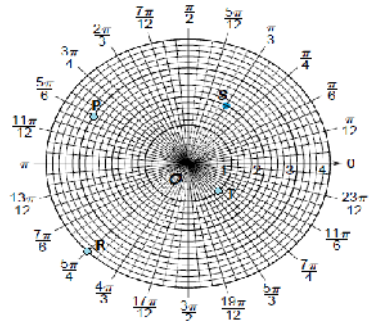

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR				
KARMAŞIK SAYILAR	9. Kökleri karmaşık sayılar olan ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	<p> $x^2 - 2x + 5 = 0$ denkleminin gerçekte sayılar kümesinde köklerinin varlığı hem cebirsel olarak hem de grafik üzerinde öğrencilerle tartışılır.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CEBİRSEL</th><th>GRAFİK</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> $\Delta = b^2 - 4ac$ $= (-2)^2 - 4.1.5$ $= -18 < 0$ <p>$\Delta < 0$ olduğu için ikinci dereceden denklemin reel kökü yoktur.</p> </td><td>  <p>Parabol grafiğinin x eksenini kesmediğinden reel kök yoktur</p> </td></tr> </tbody> </table> <p>Öğrencilerle bu denklemin gerçekte sayılar kümesinde köklerinin olmadığına karar verildikten sonra karmaşık sayı kümesindeki kökleri cebirsel olarak bulunur ve karmaşık düzlemde gösterilir.</p> <ul style="list-style-type: none"> Benzer şekilde gerçekte kökleri olmayan ikinci dereceden denklemler üzerinde benzer işlemler yapıldıktan sonra öğrencilerin ikinci dereceden bir denklemin karmaşık sayı olan köklerinin eşlenik oldukları sonucuna ulaşmaları sağlanır. Ulaşılan bu sonuç kullanılarak öğrencilerden köklerinden biri $3-2i$ olan gerçekte katsayılı ikinci derece denklemi yazmaları istenir. 	CEBİRSEL	GRAFİK	$\Delta = b^2 - 4ac$ $= (-2)^2 - 4.1.5$ $= -18 < 0$ <p>$\Delta < 0$ olduğu için ikinci dereceden denklemin reel kökü yoktur.</p>	 <p>Parabol grafiğinin x eksenini kesmediğinden reel kök yoktur</p>	<p> İkinci dereceden bir bilinmeyenli gerçekte kat sayılı bir denklemin köklerinden biri $a+ib$ ise diğeri $a-ib$ dir. ($a, b \in R$)</p> <p> $x^2 - 6x + 10 = 0$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</p> <p> İkinci dereceden bir denklemin köklerinden biri gerçekte sayı diğeri sanal sayı olabilir mi? Araştırınız.</p>
	CEBİRSEL	GRAFİK					
$\Delta = b^2 - 4ac$ $= (-2)^2 - 4.1.5$ $= -18 < 0$ <p>$\Delta < 0$ olduğu için ikinci dereceden denklemin reel kökü yoktur.</p>	 <p>Parabol grafiğinin x eksenini kesmediğinden reel kök yoktur</p>						
10. Karmaşık düzlemde iki karmaşık sayı arasındaki uzaklığı açıkla ve karmaşık sayı ile çember ilişkisini belirtir.	<p> Karmaşık düzlemde $z_1 = 4 + 6i$ ve $z_2 = 4 + 5i$ karmaşık sayıları arasındaki uzaklık buldurulur.</p> <p> $z - 4 + 5i = 2$ eşitliğini sağlayan $z = x + iy$ karmaşık sayılarının geometrik yerinin denklemini bulmaları ve karmaşık düzlemde göstermeleri istenir.</p> <p> $2 < z - 2 - 2i \leq 3$ koşulunu sağlayan $z = x + iy$ karmaşık sayılarının grafiğini karmaşık düzlemde çizmeleri istenir.</p> <p> $z - 3 + 4i = 1$ eşitliğini sağlayan z karmaşık sayılarından modülü en küçük ve en büyük olanlarının modülleri buldurulur.</p>	<p> $z = x + iy$, $z_0 = x_0 + iy_0$ ve $r \in R^+$ alınırsa;</p> <ul style="list-style-type: none"> $z - z_0 = r$ eşitliği, merkezi (x_0, y_0) ve yarıçapı r birim olan bir çember belirtir. $z - z_0 < r$ eşitsizliği, merkezi (x_0, y_0) ve yarıçapı r birim olan çemberin iç bölgesini belirtir. $z - z_0 > r$ eşitsizliği, merkezi (x_0, y_0) ve yarıçapı r birim olan çemberin dış bölgesini belirtir. 					

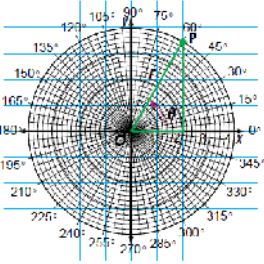
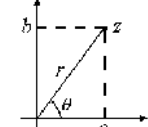
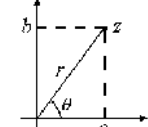


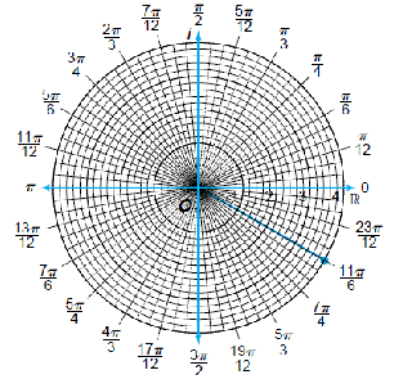
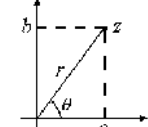
11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
KARMAŞIK SAYILARIN KUTUPSAL BİÇİMİ	1. Bir noktanın kartezyen koordinatları ile kutupsal koordinatları arasındaki bağıntıları bulur, standart biçimde verilen bir karmaşık sayının kutupsal koordinatlarını belirler ve karmaşık düzlemde gösterir.	<p> Öğrencilere, bir noktanın orjine olan uzaklığı ve noktanın x eksenine ile yaptığı açı baz alınarak oluşturulan koordinat sistemine kutupsal koordinat sistemi denildiği belirtilerek aşağıdaki şekil üzerinde gösterilir.</p>  <p>Ardından öğrencilerden kutupsal koordinat düzleminde verilen aşağıdaki S, P, R ve T noktalarının noktalarının kutupsal koordinatlarını yazmaları istenir (Örneğin $S(2, 60^\circ)$, $P(3, 150^\circ)$ gibi).</p>  <p>Öğrencilerden polar koordinat sisteminde $A(1, 45^\circ)$, $B(4, 120^\circ)$ ve $C(1, 300^\circ)$ yi göstermeleri istenir. Böylece öğrenciler kutupsal koordinat sistemini tanımış olurlar. Bu aşamada öğrencilerin bir noktanın koordinatları kartezyen koordinat sisteminde verilmiş olsa bile kutupsal koordinatlarının bulunabileceğinin sezdirilmesi oldukça önemlidir.</p>	<p> Radar başında oturan bir görevli radarda aynı yükseklikte uçan iki jet uçağı görür. Radarda bu uçakların kutupsal koordinatları $P(3\text{km}, 120^\circ)$ ve $T(5\text{km}, 75^\circ)$ olarak belirlenmiştir (radarın bulunduğu nokta orjin olarak kabul edilmektedir.).</p> <p>a) Bu uçakların konumlarını kutupsal koordinat sisteminde gösteriniz.</p> <p>b) Güvenlik dolayısıyla aynı yükseklikteki uçakların birbirlerine 5 km'den fazla yaklaşmaları yasaklanmıştır. Bu uçaklar yasağı ihlal etmekte midir? Araştırınız.</p>



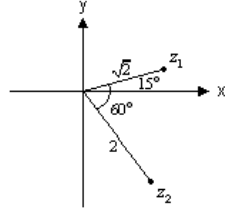




11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																									
KARMAŞIK SAYILARIN KUTUPSAL BİÇİMİ		<p>Bu aşamadan sonra kartezyen koordinatlarla kutupsal koordinatlar arasındaki dönüşümlere geçilir. Bu dönüşümler ilk olarak aşağıdaki gibi yapılır. Bir P noktası $P(x,y)$ ve $P(r, \theta)$ gibi iki farklı şekilde gösterilebilir. Yandaki şekilden hareketle bu koordinatlar arasındaki geçişin $x=r.\cos \theta$ ve $y=r.\sin \theta$ şeklinde yapılabileceği vurgulanır.</p>  <p>Öğrencilerle $z=a+bi$ şeklinde verilen bir karmaşık sayının kutupsal koordinatlarının bulunabilmesi için gerekli durumlar tartışılır. Bu tartışma sonucunda kutupsal koordinatlara geçiş yapabilmek için z ve karmaşık sayının x eksenine ile yapmış olduğu açı olan θ nin bulunması gerekliliği ortaya koyulur ve bu değerlerin nasıl bulunabileceği öğrencilerle birlikte sorgulanır. Ardından da aşağıdaki tablo tamamlanılır.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Standart Biçimde Verilen Karmaşık Sayı</th><th>r nin Bulunması</th><th>θ Açısının Bulunması</th><th>Düzlemde Gösterilmesi</th><th>Karmaşık Sayının Kutupsal Biçimi</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$z = a + ib$</td><td>$r = z$ $= \sqrt{a^2 + b^2}$</td><td>$\tan \theta = \frac{b}{a}$</td><td></td><td>$z = r.\text{cis}\theta$</td></tr> <tr> <td>$z = 1 + i$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>$z = -\sqrt{3} + i$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>$z = -3\sqrt{2} - 3\sqrt{6}i$</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Standart Biçimde Verilen Karmaşık Sayı	r nin Bulunması	θ Açısının Bulunması	Düzlemde Gösterilmesi	Karmaşık Sayının Kutupsal Biçimi	$z = a + ib$	$r = z $ $= \sqrt{a^2 + b^2}$	$\tan \theta = \frac{b}{a}$		$z = r.\text{cis}\theta$	$z = 1 + i$					$z = -\sqrt{3} + i$					$z = -3\sqrt{2} - 3\sqrt{6}i$					<p> Kutupsal koordinatları $\left(\sqrt{6}, \frac{5\pi}{3}\right)$ olan karmaşık sayıyı standart biçimde yazınız.</p> <p>[!] Esas argüment kavramı vurgulanır.</p> <p> Aşağıda kutupsal koordinat sisteminde gösterilen karmaşık sayının kartezyen koordinatlarını bulunuz.</p> 
Standart Biçimde Verilen Karmaşık Sayı	r nin Bulunması	θ Açısının Bulunması	Düzlemde Gösterilmesi	Karmaşık Sayının Kutupsal Biçimi																								
$z = a + ib$	$r = z $ $= \sqrt{a^2 + b^2}$	$\tan \theta = \frac{b}{a}$		$z = r.\text{cis}\theta$																								
$z = 1 + i$																												
$z = -\sqrt{3} + i$																												
$z = -3\sqrt{2} - 3\sqrt{6}i$																												


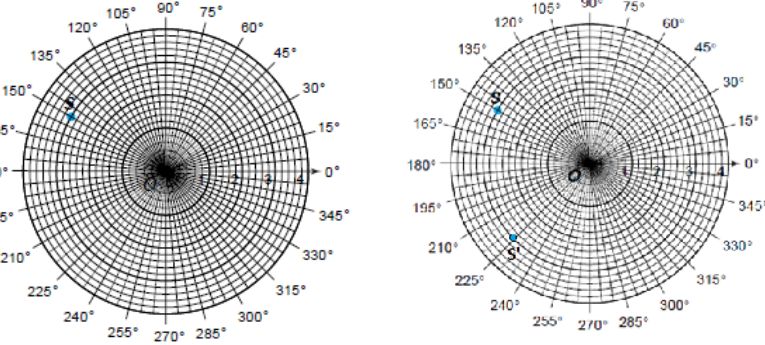



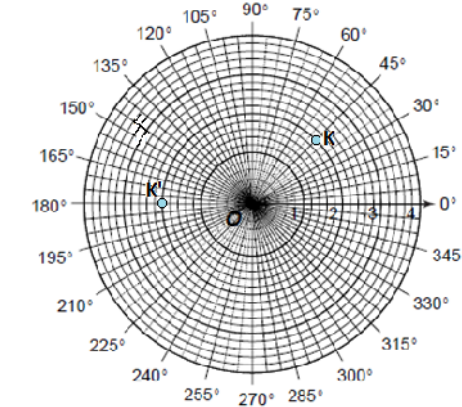
11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI




ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
KARMAŞIK SAYILARIN KUTUPSAL BİÇİMİ	2. Kutupsal biçimde verilen iki karmaşık sayı arasında toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri yapar.	<p> $z_1 = r_1(\cos \theta_1 + i \sin \theta_1)$ ve $z_2 = r_2(\cos \theta_2 + i \sin \theta_2)$ olmak üzere öğrencilerden z_1 ile z_2 yi aşağıdaki gibi çarpmaları ve ulaştıkları sonuçları sınıf arkadaşları ile paylaşmaları istenir.</p> $r_1(\cos \theta_1 + i \sin \theta_1) \cdot r_2(\cos \theta_2 + i \sin \theta_2)$ $= r_1 r_2 (\cos \theta_1 \cos \theta_2 + i \cos \theta_1 \sin \theta_2 + i \sin \theta_1 \cos \theta_2 + i^2 \sin \theta_1 \sin \theta_2)$ $= r_1 r_2 [(\cos \theta_1 \cos \theta_2 - \sin \theta_1 \sin \theta_2) + i(\sin \theta_1 \cos \theta_2 + \cos \theta_1 \sin \theta_2)]$ $= r_1 r_2 [\cos (\theta_1 + \theta_2) + i \sin (\theta_1 + \theta_2)]$ <p>Çarpma işlemini yukarıdaki gibi öğrenen öğrencilere;</p> <p>Modül ($z_1 \cdot z_2$) = Arg ($z_1 \cdot z_2$) =</p> <p>Benzer şekilde z_1 ve z_2 karmaşık sayılarının bölmü de aşağıdaki gibi buldurulur ve çarpma işlemindeki gibi çıkarımlar yaptırılır.</p> $\frac{r_1(\cos \theta_1 + i \sin \theta_1)}{r_2(\cos \theta_2 + i \sin \theta_2)}$ $= \frac{r_1(\cos \theta_1 + i \sin \theta_1)}{r_2(\cos \theta_2 + i \sin \theta_2)} \cdot \frac{(\cos \theta_2 - i \sin \theta_2)}{(\cos \theta_2 - i \sin \theta_2)}$ $= \frac{r_1}{r_2} \cdot \frac{(\cos \theta_1 \cos \theta_2 + \sin \theta_1 \sin \theta_2) + i(\sin \theta_1 \cos \theta_2 - \cos \theta_1 \sin \theta_2)}{\cos^2 \theta_2 + \sin^2 \theta_2}$ $= \frac{r_1}{r_2} [\cos (\theta_1 - \theta_2) + i \sin (\theta_1 - \theta_2)]$	<p>[!] Kutupsal biçimde verilen iki karmaşık sayı arasında yapılan çarpma ve bölme işlemlerinin geometrik yorumu verilmez.</p> <p> </p> <p>$\frac{z_1}{z_2}$ karmaşık sayısını bulunuz.</p> <p> $z_1 = \sqrt{2}(\cos 45^\circ + i \sin 45^\circ)$, $z_2 = 2(\cos 150^\circ + i \sin 150^\circ)$ olmak üzere, $z_1 + z_2$ ve $z_1 - z_2$ işlemlerini yapınız.</p> <p> $z_1 = (\cos 124^\circ + i \sin 56^\circ)$, $z_2 = (\cos 32^\circ + i \sin 148^\circ)$ ve $z_3 = (\cos 56^\circ - i \sin 236^\circ)$ olmak üzere $\frac{z_1 \cdot z_2}{z_3}$ işlemi yaptırılır.</p> <p> $z_1 = \text{cis } 40^\circ$ ve $z_2 = \text{cis } 100^\circ$ olduğuna göre $z_1 + z_2$ ifadesini hesaplayınız.</p> <p> $z - 2i = 1$ eşitliğini sağlayan z karmaşık sayılarından argümenti en küçük ve en büyük olanlarının argümentlerini bulunuz.</p>

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


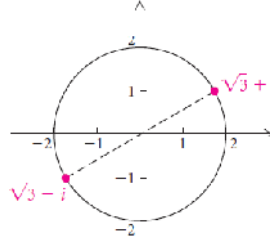
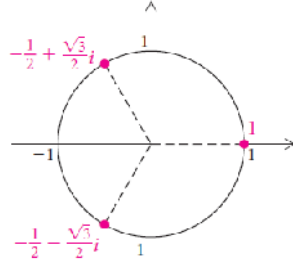
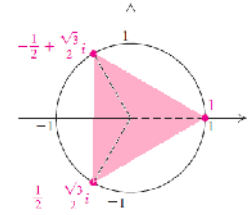





ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
KARMAŞIK SAYILARIN KUTUPSAL BİÇİMİ	3. Bir karmaşık sayının orijin etrafında pozitif yönde α açısı kadar döndürülmesi ile elde edilen karmaşık sayıyı bulur.	<p> Öğrencilere kutupsal koordinat sisteminde aşağıdaki gibi bir S noktası verilir. Öğrencilerden bu S noktasını kutupsal olarak yazmaları istenir. Bu noktayı orijin etrafında aşağıdaki gibi 75° döndürmeleri istenir.</p>  <p>Bu hareket sonucunda oluşan S' noktasının kutupsal olarak yazmaları istenir. Ardından öğrencilerle aşağıdaki hususlar tartışılır.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dönme hareketi sonucunda oluşan nokta ile ilk noktanın modülleri arasında nasıl bir ilişki vardır? Dönme sonucunda oluşan nokta ile ilk noktanın esas argümanları arasında nasıl bir ilişki vardır? <p>Bu sorulara verilen cevaplar sonucunda öğrencilerle aşağıdaki sonuca ulaşılır. Bir S noktasının orijin etrafında α kadar dönmesi sonucunda oluşan nokta; $S = r(\cos\theta + i\sin\theta)$ ise $S' = r [\cos(\theta + \alpha) + i\sin(\theta + \alpha)]$ olur.</p>	<p> $z = \sqrt{3} - i$ karmaşık sayısının orijin etrafında pozitif yönde 30° döndürülmesi ile elde edilen noktanın koordinatları buldurulur.</p> <p> $P(-1,1)$ noktasının orijin etrafında pozitif yönde 75° döndürülmesi ile elde edilen noktanın koordinatları buldurulur.</p> <p> Aşağıdaki şekilde K noktasına karşılık gelen karmaşık sayıya uygulanan bir dönüşüm sonucunda K' elde edilmiştir. Yapılan dönüşümü tanımlayınız.</p> 

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR										
KARMAŞIK SAYILARIN KUTUPSAL BİÇİMİ	4. De Moivre kuralını ifade eder ve kutupsal koordinatlarda verilen bir karmaşık sayının kuvvetlerini belirler.	<div> Öğrencilerden aşağıdaki tabloyu tamamlamaları istenir.</div> <div>$z=r.(cos \theta +isin \theta) \text{ olmak üzere}$</div> <table><tr><td>$z^1$</td><td>$r.(cos \theta +isin \theta)$</td></tr><tr><td>$z^2$</td><td>$[r.(cos \theta +isin \theta)]^2=r^2(cos2 \theta +isin2 \theta)$</td></tr><tr><td>$z^3$</td><td></td></tr><tr><td>..</td><td></td></tr><tr><td>z^n</td><td>.....</td></tr></table> <div>Bu tablonun doldurulması sonucunda yapılan sınıf içi tartışma ile öğrencilerin $n \in N^+$ olmak üzere</div> <div>$[r(cos \theta + i \sin \theta)]^n = r^n(cos n\theta + i \sin n\theta)$</div> <div>sonucuna ulaşmaları sağlanır.</div> <div>Ulaşılan bu sonucun ardından öğrencilerden $Arg(z)=\theta$ ve $Modül(z)=r$ olmak üzere</div> <div>$Arg(z^n)$ ve $Modül (z^n)=$.....genellemelerini yapmaları istenir.</div>	z^1	$r.(cos \theta +isin \theta)$	z^2	$[r.(cos \theta +isin \theta)]^2=r^2(cos2 \theta +isin2 \theta)$	z^3		..		z^n	<div> $z = \sqrt{3} - i$ olduğuna göre z^{15} karmaşık sayısını bulunuz.</div> <div> $z = \sqrt{2}(cos 24^\circ + i \sin 24^\circ)$ olmak üzere, z^5 karmaşık sayısı buldurulur.</div>
z^1	$r.(cos \theta +isin \theta)$												
z^2	$[r.(cos \theta +isin \theta)]^2=r^2(cos2 \theta +isin2 \theta)$												
z^3													
..													
z^n												


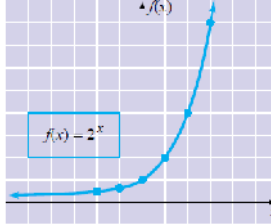
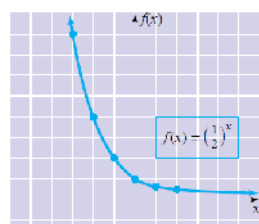
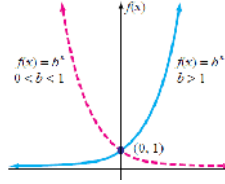

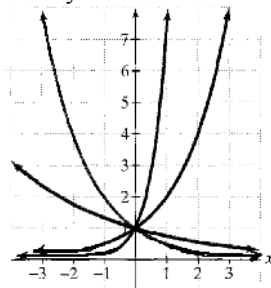
11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
KARMAŞIK SAYILARIN KUTUPSAL BİÇİMİ	5. Verilen bir karmaşık sayının ($n \in \mathbb{N}$) n . dereceden köklerini belirler, karmaşık düzlemde gösterir ve geometrik olarak yorumlar.	<p> $z=2+2\sqrt{3}i$ karmaşık sayısı için öğrencilerden sırayla aşağıdaki işlemleri yapmaları istenir:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verilen karmaşık sayının kutupsal biçime çevrilmesi istenir. Aşağıdaki formül kullanılarak köklerin bulunması sağlanır. $r^{1/n} \left[\cos \left(\frac{\theta}{n} + k \cdot \frac{360^\circ}{n} \right) + i \sin \left(\frac{\theta}{n} + k \cdot \frac{360^\circ}{n} \right) \right] \quad k = 0, 1, 2, \dots, n-1.$ <ul style="list-style-type: none"> Elde edilen $\sqrt{3}+i$ ve $-\sqrt{3}-i$ köklerinin karmaşık düzlemde yandaki gibi gösterilmesi sağlanır.  <p>Bu gösterim yardımıyla öğrencilerin, köklerin orjine göre simetrik olduğunu fark etmeleri sağlanır. Benzer şekilde öğrencilerden $z=1$ karmaşık sayısının köklerini bulmaları ve karmaşık düzlemde göstermeleri istenir. Öğrencilerin aşağıdaki gibi bir geometrik modele ulaşmaları beklenmektedir.</p>   <p>Bu köklerin bir eşkenar üçgenin köşe noktaları olduğu fark ettirilir. Öğrencilerden 4., 5. ve daha yüksek dereceden kökler için uygun bir genelleme yapmaları istenir.</p>	<p> $x^2 - (1-i)x + 2-2i = 0$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</p> <p> $z^2 = 1 + \sqrt{3}i$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</p> <p> $z^3 - 8i = 0$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</p> <p> $z^2 - 5 + 12i = 0$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</p> <p> $-8i$ karmaşık sayısının küp kökleri buldurulur. Bu kökleri karmaşık düzlemde göstermeleri istenir.</p>

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI



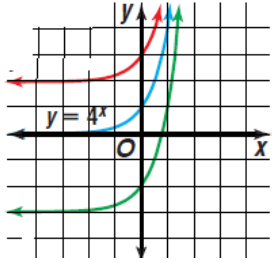




ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: LOGARİTMA

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																												
ÜSTEL FONKSİYON VE LOGARİTMA FONKSİYONU	1. Üstel fonksiyonu oluşturur, tanım ve görüntü kümesini açıklar.	<p> $f: R \rightarrow R^+$, $f(x) = 2^x$ ve $f: R \rightarrow R^+$, $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ fonksiyonlarının grafikleri x değişkenine verilen farklı değerler yardımıyla çizdirilir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <table border="1" style="margin: 10px;"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>2^x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-2</td><td>$\frac{1}{4}$</td></tr> <tr><td>-1</td><td>$\frac{1}{2}$</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>  <table border="1" style="margin: 10px;"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>$\left(\frac{1}{2}\right)^x$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>-2</td><td>4</td></tr> <tr><td>-1</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>$\frac{1}{2}$</td></tr> <tr><td>2</td><td>$\frac{1}{4}$</td></tr> <tr><td>3</td><td>$\frac{1}{8}$</td></tr> </tbody> </table>  </div> <p>Benzer şekilde $b > 1$ ve $b < 1$ için farklı üstel fonksiyon grafikleri çizdirilerek öğrencilerin $b > 1$ için $f(x) = b^x$ fonksiyonunu artan, $b < 1$ için $f(x) = b^x$ fonksiyonunu azalan olduğunu fark etmeleri sağlanır.</p>  <p>Bu grafikler sonucunda öğrencilerin genel olarak üstel fonksiyonların grafiklerinin yukarıdaki gibi çizilebileceği sonucuna ulaşmaları beklenir.</p>	x	2^x	-2	$\frac{1}{4}$	-1	$\frac{1}{2}$	0	1	1	2	2	4	3	8	x	$\left(\frac{1}{2}\right)^x$	-2	4	-1	2	0	1	1	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{1}{4}$	3	$\frac{1}{8}$	<p>[!] Üslü ifadeler ve üslü ifadelerle yapılan işlemlerin özellikleri hatırlatılır.</p> <p>[!] $a \in R^+ - \{1\}$ olmak üzere, $f: R \rightarrow R^+$, $f(x) = a^x$ üstel fonksiyonun</p> <ul style="list-style-type: none"> $a > 1$ için artan fonksiyon, $0 < a < 1$ için azalan fonksiyon olduğu verilir. <p>[!] Grafiklerin çiziminde bilgisayar yazılımlarından ya da grafik hesap makinelerinden yararlanılabilir.</p> <p>[!] John Napier'in logaritmaya katkılarının bahsedilir (Ek 2, sayfa 357).</p> <p> Aşağıda grafikleri verilen üstel fonksiyonlara ait cebirsel ifadeleri belirleyiniz.</p> 
x	2^x																														
-2	$\frac{1}{4}$																														
-1	$\frac{1}{2}$																														
0	1																														
1	2																														
2	4																														
3	8																														
x	$\left(\frac{1}{2}\right)^x$																														
-2	4																														
-1	2																														
0	1																														
1	$\frac{1}{2}$																														
2	$\frac{1}{4}$																														
3	$\frac{1}{8}$																														

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

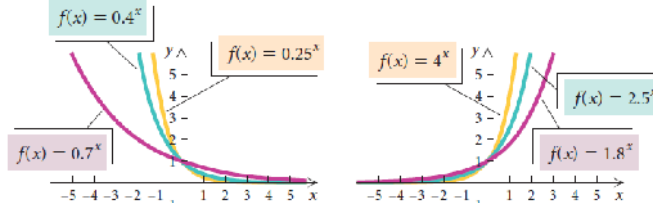
ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: LOGARİTMA

ÜSTEL FONKSİYON VE LOGARİTMA FONKSİYONU


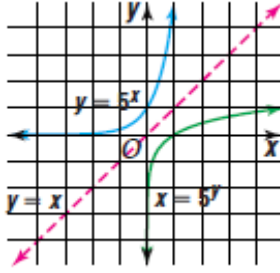
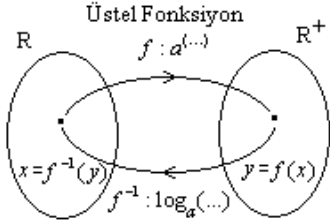



ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR												
		<p> Bileşik faiz uygulamaları üstel fonksiyonun en güzel uygulamaları arasında yer alır. Öğrencilerden yıllık %10 faiz ile bankaya yatırılan 100 TL'nin 5 yıl sonra kaç lira olacağını bulmalarını istenir. Bunun için öğrencilere aşağıdaki gibi bir tablo hazırlatılır.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Anapara</th><th>100 TL</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. yıl</td><td>$100+100.0,1=110$ TL</td></tr> <tr> <td>2. yıl</td><td>$110+110.0,1=121$ TL</td></tr> <tr> <td>3. yıl</td><td>$121+121.0,1=133,1$ TL</td></tr> <tr> <td>4. yıl</td><td>$133,1+133,1.0,1=146,41$</td></tr> <tr> <td>5. yıl</td><td>$146,41+146,41.0,1=161,051$ TL</td></tr> </tbody> </table> <p>Bu işlemin giderek zorlaşacağından bahsedilerek genel olarak anapara P, yıllık faiz oranı r ve yıl olarak zaman t olmak üzere, t yıl sonraki toplam paranın aşağıdaki şekilde bulunabileceği fark ettirilir.</p> <p>Birinci yıl sonunda toplam para $P+P.r=P.(1+r)$ olur.</p> <p>İkinci yıl sonunda toplam para $P.(1+r) + P.(1+r).r = P.(1+r)(1+r) = P.(1+r)^2$</p> <p>.....</p> <p>Bu özel durumlardan hareketle öğrencilerin t yıl sonraki toplam parayı $f(t)=P.(1+r)^t$ şeklinde üstel olarak modellemeleri beklenmektedir. Ulaşılan bu ilişki kullanılarak başlangıçta tablo ile çözülen sorunun</p> <p>$f(5)=100.(1+0,1)^5 = 161,051$ olduğu sonucuna varılır.</p> <p>Öğrencilerle faiz oranının yıllık değil de aylık, haftalık veya günlük olması durumunda yukarıda ulaşılan sonucu nasıl bir hâl alacağı tartışılır. Örneğin yıllık % 1,2 bileşik faizle bankaya yatırılan 100 TL'nin paranın 2 yıl sonraki toplam miktarının aylık uygulanan faizlerle birlikte $(1+\frac{1,2}{12})^{12.2}$ olacağı belirtilir. Benzer uygulamalardan sonra n faiz dönemini göstermek üzere bileşik faizin genel olarak</p> <p>$f(t) = P.\left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt}$ şeklinde modellenebileceği sonucuna ulaşılır.</p>	Anapara	100 TL	1. yıl	$100+100.0,1=110$ TL	2. yıl	$110+110.0,1=121$ TL	3. yıl	$121+121.0,1=133,1$ TL	4. yıl	$133,1+133,1.0,1=146,41$	5. yıl	$146,41+146,41.0,1=161,051$ TL	<p> Aşağıda gösterilen grafiklerden ortadaki grafik $y=4^x$ fonksiyonuna ait olduğuna göre diğer grafiklerin cebirsel ifadelerini belirleyiniz.</p>  <p> 1000 TL'sini bankaya bileşik faiz ile yatıran bir kişi 10 yıl sonra bankadan toplam 4000 TL almıştır. Buna göre bankanın paraya uyguladığı faiz oranını bulunuz.</p> <p> Bir ülkede ortalama enflasyon yıllık % 7 dir. Buna göre;</p> <p>a) Şimdiki fiyatı P TL olan bir ürünün t yıl sonraki fiyatını gösteren bir fonksiyon oluşturunuz.</p> <p>b) Oluşturduğunuz fonksiyonu kullanarak şimdiki fiyatı 3 TL olan bir malın 5 yıl sonraki fiyatını tahmin ediniz.</p> <p> Öğrencilerinizden ülkemizdeki son üç yılın ortalama enflasyonunu kullanarak sizin seçtiğiniz bir ürünün 5 yıl sonraki tahmini fiyatını bulmalarını isteyiniz.</p> <p> Bir ülkedeki araba satışlarının yıllara göre değişimi $f(t) = P.(0,8)^t$ ile modellenmiştir. Buna göre bu ülkede bu yıl 80.000 araç satıldığına göre 3 yıl sonra kaç araba satılması beklenmektedir.</p>
Anapara	100 TL														
1. yıl	$100+100.0,1=110$ TL														
2. yıl	$110+110.0,1=121$ TL														
3. yıl	$121+121.0,1=133,1$ TL														
4. yıl	$133,1+133,1.0,1=146,41$														
5. yıl	$146,41+146,41.0,1=161,051$ TL														

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: LOGARİTMA

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÜSTEL FONKSİYON VE LOGARİTMA FONKSİYONU	2. Üstel fonksiyonların birebir ve örten olduğunu gösterir.	<p>Üstel fonksiyonunu tabanındaki değişimin grafik üzerindeki etkisi aşağıdaki gibi örneklenir.</p>  <p>Yukarıdaki grafikler üzerinde yapılan inceleme sonucunda (dikey doğru testi kullanılabilir) $f: R \rightarrow R^+$, $f(x) = a^x$ fonksiyonunun birebir ve örten olduğu fark ettirilir.</p>	<p>[!] Grafiklerin çiziminde bilgisayar yazılımlarından ya da grafik hesap makinelerinden yararlanılabilir.</p> <p>[!] Üstel fonksiyonların bire bir ve örten olduğu grafik yardımıyla gösterilir.</p>




ÜSTEL FONKSİYON VE LOGARİTMA FONKSİYONU

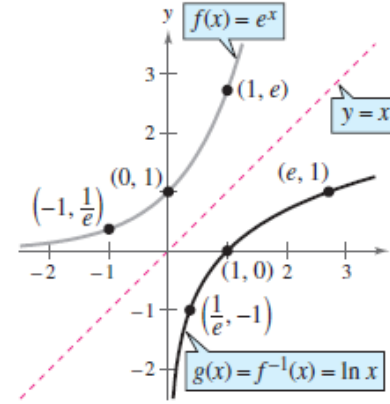
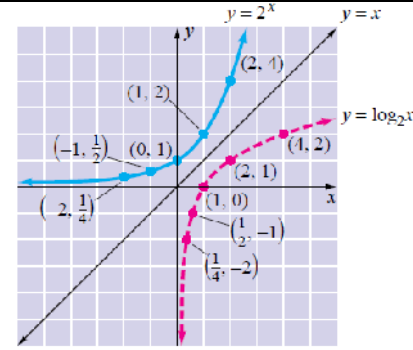
ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																				
	<p>3. Logaritma fonksiyonunu üstel fonksiyonun tersi olarak kurar.</p>	<p> Daha önceki aşamalarda öğrenciler üstel fonksiyonun birebir ve örten olduğunu öğrenmişlerdi. Bu aşamada öğrencilere daha önce üstel fonksiyonlarda öğrendikleri bilgileri kullanarak yandaki tablolar hazırlatılır.</p> <table border="1" data-bbox="1238 330 1404 590"> <thead> <tr> <th colspan="2">$y = 5^x$</th> <th colspan="2">$x = 5^y$</th> </tr> <tr> <th>x</th><th>y</th><th>x</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>-3</td><td>0.008</td><td>0.008</td><td>-3</td></tr> <tr><td>-2</td><td>0.004</td><td>0.004</td><td>-2</td></tr> <tr><td>-1</td><td>0.2</td><td>0.2</td><td>-1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>25</td><td>25</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>125</td><td>125</td><td>3</td></tr> </tbody> </table> <p>Bu tablolardan elde edilen değerler kullanılarak yandaki gibi bir grafik çizdirilir (Bu grafiğin logaritma fonksiyonunun grafiği olduğundan bahsedilmez).</p>  <p>$x=a^y$ ifadesinde y'ye x'in logaritması adı verildiği ve $y=\log_a x$ biçiminde gösterildiği belirtilir. $f(x)=\log_a x$ fonksiyonuna logaritma fonksiyonu dendiği belirtilir ve aşağıdaki şema öğrencilere incelenilir.</p>  <p style="text-align: center;">$y = a^x \Leftrightarrow x = \log_a y$</p>	$y = 5^x$		$x = 5^y$		x	y	x	y	-3	0.008	0.008	-3	-2	0.004	0.004	-2	-1	0.2	0.2	-1	0	1	1	0	1	0	0	1	2	25	25	2	3	125	125	3	<p>[!] Üstel fonksiyonun ters fonksiyonuna logaritma fonksiyonu denildiği ifade edilir.</p> <p>[!] Üstel fonksiyonun ve logaritma fonksiyonunun grafiklerinin çizimi ile ilgili uygulamalar yapar.</p> <p> $\log_5 [21 + \log_2 (x - 7)] = 2$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</p> <p> $f(x) = \log_{3-x} (x^2 + x - 20)$ fonksiyonunun en geniş tanım kümesini bulunuz.</p> <p> $f(x) = \log_5 (3x - 1) + 2$ ise $f^{-1}(x)$ fonksiyonunu bulunuz.</p>
$y = 5^x$		$x = 5^y$																																					
x	y	x	y																																				
-3	0.008	0.008	-3																																				
-2	0.004	0.004	-2																																				
-1	0.2	0.2	-1																																				
0	1	1	0																																				
1	0	0	1																																				
2	25	25	2																																				
3	125	125	3																																				

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: LOGARİTMA

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																		
ÜSTEL FONKSİYON VE LOGARİTMA FONKSİYONU		<p>$\log_5 125$ gibi bir ifadenin değerinin “5 sayısının hangi üssü 125 eder?” şeklinde düşünülerek bulunabileceği ifade edilir.</p> <p>Bu açıklamalardan sonra aşağıdaki tablonun doldurulması istenir.</p> <table><tr><th>$y = a^x \Leftrightarrow \log_a y = x$</th><th>İşlemler</th></tr><tr><td>$125 = 5^{\dots}$</td><td>$\log_5 125 = \dots$</td></tr><tr><td>$9 = 27^{\dots}$</td><td>$\log_{27} 9 = \dots$</td></tr><tr><td>$0,001 = 10^{\dots}$</td><td>$\log_{10} (0,001) = \dots$</td></tr><tr><td>$\frac{1}{128} = 16^{\dots}$</td><td>$\log_{16} \frac{1}{128} = \dots$</td></tr><tr><td>$1 = 4^{\dots}$</td><td>$\log_4 1 = \dots$</td></tr><tr><td>$100 = (0,01)^{\dots}$</td><td>$\log_{0,01} 100 = \dots$</td></tr><tr><td>$16 = 256^{\dots}$</td><td>$\log_{256} 16 = \dots$</td></tr><tr><td>$49 = \left(\frac{1}{7}\right)^{\dots}$</td><td>$\log_{\frac{1}{7}} 49 = \dots$</td></tr></table>	$y = a^x \Leftrightarrow \log_a y = x$	İşlemler	$125 = 5^{\dots}$	$\log_5 125 = \dots$	$9 = 27^{\dots}$	$\log_{27} 9 = \dots$	$0,001 = 10^{\dots}$	$\log_{10} (0,001) = \dots$	$\frac{1}{128} = 16^{\dots}$	$\log_{16} \frac{1}{128} = \dots$	$1 = 4^{\dots}$	$\log_4 1 = \dots$	$100 = (0,01)^{\dots}$	$\log_{0,01} 100 = \dots$	$16 = 256^{\dots}$	$\log_{256} 16 = \dots$	$49 = \left(\frac{1}{7}\right)^{\dots}$	$\log_{\frac{1}{7}} 49 = \dots$	
	$y = a^x \Leftrightarrow \log_a y = x$	İşlemler																			
	$125 = 5^{\dots}$	$\log_5 125 = \dots$																			
	$9 = 27^{\dots}$	$\log_{27} 9 = \dots$																			
	$0,001 = 10^{\dots}$	$\log_{10} (0,001) = \dots$																			
	$\frac{1}{128} = 16^{\dots}$	$\log_{16} \frac{1}{128} = \dots$																			
	$1 = 4^{\dots}$	$\log_4 1 = \dots$																			
	$100 = (0,01)^{\dots}$	$\log_{0,01} 100 = \dots$																			
	$16 = 256^{\dots}$	$\log_{256} 16 = \dots$																			
	$49 = \left(\frac{1}{7}\right)^{\dots}$	$\log_{\frac{1}{7}} 49 = \dots$																			
	<p>Bu tablonun doldurulması sonucunda logaritma fonksiyonunun üstel fonksiyonun tersi olduğu kavranmış olur.</p>																				

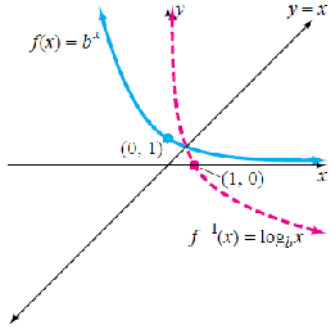
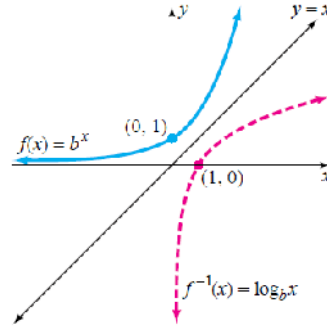
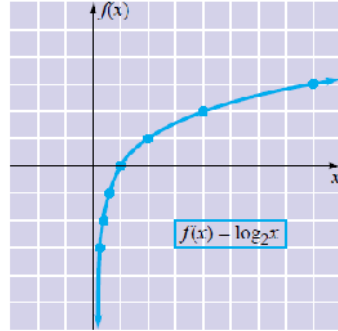
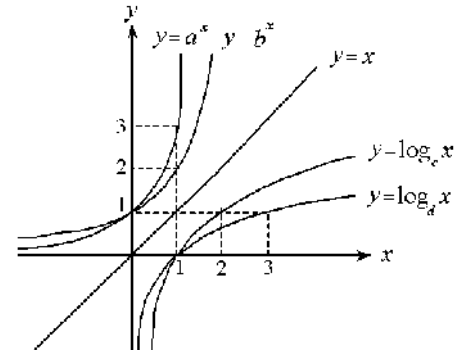
ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÜSTEL FONKSİYON VE LOGARİTMA FONKSİYONU		<p> Dersin girişinde öğrencilerle bir fonksiyon ve o fonksiyonunun ters fonksiyonunun grafikleri arasında nasıl bir ilişki olduğu tartışılır (Daha önceki yıllarda bu ilişki vurgulanmıştı). Bu tartışmadan hareketle öğrencilerden $f(x) = 2^x$ fonksiyonunun grafiğini çizmeleri sonra bunun $y = x$ doğrusuna göre simetriğini almaları istenir.</p> <p>Elde edilen $g(x)$ fonksiyonun aslında $f(x) = 2^x$ fonksiyonunun ters fonksiyonu olan $f^{-1}(x) = \log_2 x$ olduğu vurgulanır. Benzer şekilde $f(x) = e^x$ fonksiyonu çizdirilip $y = x$ doğrusuna göre simetriği alınarak $f^{-1}(x) = \ln x$ fonksiyonu elde edilir.</p> <p>Benzer uygulamalar logaritmanın tabanının 1'den küçük olduğu durumlar için de yapılır.</p>	<p>[!] $y = a^x$ ve $y = \log_a x$ fonksiyonlarının grafiklerinin $y = x$ doğrusuna göre simetrik olduğu belirtilir.</p> <p>[!] $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ olmak üzere $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \log_a x$ logaritma fonksiyonunun</p> <ul style="list-style-type: none"> $a > 1$ için artan fonksiyon, $0 < a < 1$ için azalan fonksiyon olduğu verilir. <p>[!] Çizim ve model oluşturmada dinamik geometri yazılımları kullanılabilir.</p> <p> $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \log_3(x-2)$ fonksiyonunun grafiğini çiziniz.</p> <p> $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3 + \log_2 x$ fonksiyonunun grafiğini çiziniz.</p>


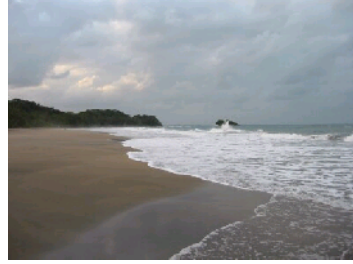



11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI







ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: LOGARİTMA


ÜSTEL FONKSİYON VE LOGARİTMA FONKSİYONU




ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																
		<p>Yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin genel olarak tabanın aldığı değerlere göre aşağıdaki sonuca ulaşmaları beklenir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(a) $0 < b < 1$</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b) $b > 1$</p> </div> </div> <p>Zamanla öğrencilerden üstel fonksiyonun grafiğini hiç çizmeden doğrudan logaritma fonksiyonunun grafiğini çizmeleri istenir.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <table style="margin-right: 20px;"> <tr> <th>x</th><th>$f(x)$</th></tr> <tr><td>$\frac{1}{8}$</td><td>-3</td></tr> <tr><td>$\frac{1}{4}$</td><td>-2</td></tr> <tr><td>$\frac{1}{2}$</td><td>-1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>8</td><td>3</td></tr> </table>  </div>	x	$f(x)$	$\frac{1}{8}$	-3	$\frac{1}{4}$	-2	$\frac{1}{2}$	-1	1	0	2	1	4	2	8	3	<p>Altındaki şekilde $y = a^x$, $y = b^x$, $y = \log_c x$ ve $y = \log_d x$ fonksiyonlarının grafikleri verilmiştir. Buna göre a, b, c ve d sayılarını bulunuz.</p> 
x	$f(x)$																		
$\frac{1}{8}$	-3																		
$\frac{1}{4}$	-2																		
$\frac{1}{2}$	-1																		
1	0																		
2	1																		
4	2																		
8	3																		



ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																					
ÜSTEL FONKSİYON VE LOGARİTMA FONKSİYONU	4. Onluk logaritma fonksiyonunu ve doğal logaritma fonksiyonunu açıklar.	<div></div> <div></div> <p>Okyanus coğrafyası (oşinografi) alanında yapılan araştırmalar, plajın eğimi ile üzerindeki kum taneciklerinin büyüklüğü arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir.</p> <p>Plajın eğimi m ve kum taneciklerinin ortalama çapı, d (mm cinsinden) olmak üzere bu ilişki,</p> $m = 0,159 + 0,118 \cdot \log d$ <p>biçiminde modellenmiştir. Örneğin; kum taneciklerinin ortalama çapı $d = 0,25 \text{ mm}$ olan bir plajın eğimi hesap makinesi kullanılarak</p> $m = 0,159 + 0,118 \cdot \log(0,25)$ $\approx 0,159 + (0,118) \cdot (-0,602)$ $\approx 0,088$ <p>bulunur.</p> <p>Buna göre aşağıdaki tablonun doldurulması istenir.</p> <table><tr><th>Çap (d)</th><th>Kum Türü</th><th>Plaj Eğimi (m)</th></tr><tr><td>4 mm</td><td>Çakıl</td><td></td></tr><tr><td>2 mm</td><td>Granül (Tanecik)</td><td></td></tr><tr><td>1 mm</td><td>Çok iri taneli kum</td><td></td></tr><tr><td>0,5 mm</td><td>İri taneli kum</td><td></td></tr><tr><td>0,125 mm</td><td>İnce kum</td><td></td></tr><tr><td>0,0625 mm</td><td>Çok ince kum</td><td></td></tr></table>	Çap (d)	Kum Türü	Plaj Eğimi (m)	4 mm	Çakıl		2 mm	Granül (Tanecik)		1 mm	Çok iri taneli kum		0,5 mm	İri taneli kum		0,125 mm	İnce kum		0,0625 mm	Çok ince kum		<div></div> <p>x yaşındaki bir erkek çocuğun şimdiki boyunun yetişkin olduğunda ulaşacağı boya oranı (% olarak) $f(x) = 29 + 48,8 \cdot \log(x+1)$ şeklinde modellenmiştir. Buna göre 8 yaşındaki bir çocuğun şimdiki boyu, yetişkin olduğundaki boyunun % kaçdır?</p>
	Çap (d)	Kum Türü	Plaj Eğimi (m)																					
4 mm	Çakıl																							
2 mm	Granül (Tanecik)																							
1 mm	Çok iri taneli kum																							
0,5 mm	İri taneli kum																							
0,125 mm	İnce kum																							
0,0625 mm	Çok ince kum																							

ÜSTEL FONKSİYON VE LOGARİTMA FONKSİYONU

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																								
		<p> Daha önceki etkinliklerde, n faiz dönemini; r faiz oranını; t zamanı göstermek üzere t yıl sonra yatırılan P miktar paranın bileşik faiz sonucunda $f(t) = P \cdot \left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt}$ şeklinde modellenebileceği sonucuna ulaşılmıştı. (Eğer bu ilişkiye yönelik bir etkinlik yaptırmadıysanız bu tip bir etkinlikle başlayabilirsiniz). Bu ilişkide $P=1$, $r=\%100=1$ ve $t=1$ alınırsa $n \in R$ olmak üzere, $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ ifadesi elde edilir. Öğrencilerden, bu ifadenin farklı n'ler için alacağı değerleri hesap makinesi yardımıyla bulmaları ve aşağıdaki tabloları doldurmaları istenir.</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>n</th> <th>$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$</th> </tr> <tr><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>10</td><td>2,59374246</td></tr> <tr><td>100</td><td>2,704813829</td></tr> <tr><td>1 000</td><td>2,716923932</td></tr> <tr><td>1 000 000</td><td>2,718280469</td></tr> </table> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>n</th> <th>$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$</th> </tr> <tr><td>-2</td><td>4</td></tr> <tr><td>-10</td><td>2,867971991</td></tr> <tr><td>-100</td><td>2,731999026</td></tr> <tr><td>-1 000</td><td>2,719642216</td></tr> <tr><td>-1 000 000</td><td>2,718283188</td></tr> </table> <p>x sayısının alacağı çok büyük pozitif ve çok küçük negatif değerler için $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ ifadesinin herhangi bir sayıya yaklaşık yaklaştığını belirtmeleri istenir. Yapılan tartışma sonucunda öğrencilere “e” sayısı açıklanır. Yukarıda elde edilen ilişki kullanılarak t yıl sonra toplam para miktarını veren $P \cdot \left(1 + \frac{r}{n}\right)^{nt}$ ifadesi yerine yaklaşık olarak $P = e^r$ ifadesinin kullanılabileceği belirtilir. Örneklerle bu iki ifadenin birbirlerine yakın değerler aldıkları gösterilir. Ayrıca öğrencilere grafiksel olarak $y = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ ile $y=e$ çizdirilerek inceleme yapılabilir.</p>	n	$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$	1	2	10	2,59374246	100	2,704813829	1 000	2,716923932	1 000 000	2,718280469	n	$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$	-2	4	-10	2,867971991	-100	2,731999026	-1 000	2,719642216	-1 000 000	2,718283188	<p> e sayısının irrasyonel olduğu vurgulanır.  $y=e^x$ ve $y= e^{-x}$ fonksiyonlarının grafiklerini çiziniz.  e sayısının matematik tarihi içerisindeki yerine ilişkin performans ödevi verilebilir.</p> <p> Belli bir ortamdaki meyve sineklerinin sayısı zamana bağlı olarak aşağıdaki şekilde modellenmiştir, $Q(t)=20 \cdot e^{0,003t}$</p> <p>Buna göre; a) Bu ortamda başlangıçta kaç tane meyve sineği vardı? b) 2 gün sonra ortamda kaç tane meyve sineği olacaktır?</p> <p> Öğrenciler üzerinde aşağıdaki gibi hatırlamaya dayalı psikolojik bir deney yapılmıştır: Öğrencilere bir konuda ders yapılmış ve derslerin hemen ardından sınav yapılmıştır. Sırasıyla her ay sonunda bu sınav düzenli olarak tekrarlanmıştır. Bu deney sonucunda öğrencilerin konu ile hatırladıkları madde sayısının zamana göre değişimi ortalama olarak; $f(t) = 75 - 6 \ln(t + 1)$, $0 \leq t \leq 12$ şeklindedir. Buna göre öğrencilerden aşağıdaki soruları cevaplandırmaları istenir. a) Yapılan ilk sınavda öğrencilerin hatırladıkları madde sayısı kaçtır? b) 2. ve 6. aylar sonunda yapılan sınavda öğrenciler ortalama kaç madde hatırlamışlardır?</p>
n	$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$																										
1	2																										
10	2,59374246																										
100	2,704813829																										
1 000	2,716923932																										
1 000 000	2,718280469																										
n	$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$																										
-2	4																										
-10	2,867971991																										
-100	2,731999026																										
-1 000	2,719642216																										
-1 000 000	2,718283188																										




ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																		
ÜSTEL FONKSİYON VE LOGARİTMA FONKSİYONU	5. Logaritma fonksiyonunun özelliklerini gösterir ve uygulamalar yapar.	<div> Öğrencilerden hesap makinelerini kullanarak aşağıdaki tabloyu doldurmaları istenir.</div> <table><tr><td>log 2=.....</td><td>log3=.....</td><td>log6=.....</td></tr><tr><td>log 3=....</td><td>log4=.....</td><td>log 12=.....</td></tr><tr><td>log5=.....</td><td>log6=</td><td>log30=</td></tr><tr><td>log₂3=.....</td><td>log₂5=</td><td>log₂15=.....</td></tr><tr><td>log₅4=....</td><td>log₅6=...</td><td>log₅24</td></tr><tr><td>.....</td><td>.....</td><td>.....</td></tr></table> <p>Öğrencilerden tabloyu inceleyerek log5 ve log 6 gibi iki değer verildiğinde log 30'u hesap makinesi kullanmadan nasıl bulabileceklerini açıklamaları istenir. Bu açıklamaların ardından genel olarak log_a(b.c) =log_ab+log_ac ifadesine ulaşmaları beklenir. Bu etkinliğin devamında öğrencilerden, log_a(b.c) =log_ab+log_ac özelliğinin niçin doğru olduğunu matematiksel olarak açıklamaları istenir. Sonuçta aşağıdaki ispat sınıf içerisinde yapılandırılır.</p> <p>$x = \log_a b$ ve $y = \log_a c$ olmak üzere</p> <p>$b=a^x$ ve $c=a^y$ olur.</p> <p>$b.c = a^{x+y}$ olduğundan her iki tarafında a tabanında logaritması alınırsa</p> <p>$\log_a(b.c)=x+y$, buradan da</p> <p>$\log_a(b.c)=\log_a b + \log_a c$ olur.</p>	log 2=.....	log3=.....	log6=.....	log 3=....	log4=.....	log 12=.....	log5=.....	log6=	log30=	log ₂ 3=.....	log ₂ 5=	log ₂ 15=.....	log ₅ 4=....	log ₅ 6=...	log ₅ 24	[!] Özellikler önce hesap makinesi ile keşfettirilir sonra ispatlanır.
		log 2=.....	log3=.....	log6=.....																	
log 3=....	log4=.....	log 12=.....																			
log5=.....	log6=	log30=																			
log ₂ 3=.....	log ₂ 5=	log ₂ 15=.....																			
log ₅ 4=....	log ₅ 6=...	log ₅ 24																			
.....																			

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																		
ÜSTEL FONKSİYON VE LOGARİTMA FONKSİYONU		<p> Bir ses kaynağının, sesin yayılma doğrultusuna dik 1 m² yüzeyden 1 saniyede yaydığı enerjiye ses şiddeti denir.</p> <p>İnsan kulağının duyarlı olduğu en düşük ses şiddeti (10⁻¹² watt/m²) ile insan kulağının zarar görmeden duyabileceği en yüksek ses şiddeti (1 watt/m²) değerleri çok geniş bir aralıktadır. İnsan kulağının zarar görmeden duyabileceği en yüksek ses şiddeti, duyarlı olduğu en düşük ses şiddetinin 1 000 000 000 000 katıdır. Bu nedenle logaritmik bir ölçeğe ihtiyaç duyulur.</p> <p>Uluslararası referans ses şiddeti I₀ = 10⁻¹² watt/m² kabul edilmiştir. Ses şiddeti I olan bir ses kaynağının ses gücü düzeyi,</p> $L = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} \text{ (dB)}$ olarak tanımlanmıştır. <p>Çeşitli ses kaynaklarının ürettiği ses düzeyleri tablo ile verilmiştir.</p> <table><tr><th>Ses Düzeyi (dB)</th><th>Bilinen Sesler</th></tr><tr><td>0</td><td>İnsan kulağının duyarlı olduğu en düşük ses</td></tr><tr><td>20</td><td>Ağaçlık alanda yaprak hışırtısı</td></tr><tr><td>30</td><td>Fısıltılı konuşma (1 m)</td></tr><tr><td>50</td><td>Yağmur düşüşü, alçak sesli konuşma</td></tr><tr><td>70</td><td>Yoğun trafik, normal konuşma</td></tr><tr><td>90</td><td>Çim biçme makinesi, sesli konuşma</td></tr><tr><td>115</td><td>Rock konseri</td></tr><tr><td>140</td><td>Av tüfeği (yakın mesafe)</td></tr></table> <p>Yoğun trafiğin olduğu bir alt geçitte, belli bir noktada ve belli bir anda ses düzeyi, 107 dB olarak ölçülmüştür. Bu yoğun trafikteki ses şiddetinin, normal konuşmanınkinin kaç katı olduğu buldurulur.</p> <p>107 dB ve 70 dB e karşılık gelen ses şiddetleri sırasıyla I₁ ve I₂ olsun.</p> $\left. \begin{aligned} 10 \cdot \log \frac{I_1}{I_0} &= 107 \Rightarrow I_1 = 10^{10,7} \cdot I_0 \\ 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_0} &= 70 \Rightarrow I_2 = 10^7 \cdot I_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{10^{10,7}}{10^7} = 10^{3,7} \approx 5012$	Ses Düzeyi (dB)	Bilinen Sesler	0	İnsan kulağının duyarlı olduğu en düşük ses	20	Ağaçlık alanda yaprak hışırtısı	30	Fısıltılı konuşma (1 m)	50	Yağmur düşüşü, alçak sesli konuşma	70	Yoğun trafik, normal konuşma	90	Çim biçme makinesi, sesli konuşma	115	Rock konseri	140	Av tüfeği (yakın mesafe)	<p>[!] Özellikler:</p> <p>$a, c \in R^+ - \{1\}, m, n \in R, x, y \in R^+$ için</p> <ul style="list-style-type: none">$\log_a a = 1$ ve $\log_a 1 = 0$$\log_a (x \cdot y) = \log_a x + \log_a y$$\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$$\log_a x^n = n \cdot \log_a x$$\log_a x = \frac{\log_c x}{\log_c a}$$\log_{a^n} x^m = \frac{m}{n} \log_a x, n \neq 0$$a^{\log_a x} = x$ <p> $\log_{12} 4 = a$ olduğuna göre, $\log_{18} 108$ in değerini a türünden bulunuz.</p> <p> $\frac{1}{\log_2 210} + \frac{1}{\log_3 210} + \frac{1}{\log_5 210} + \frac{1}{\log_7 210}$ işleminin sonucunu bulunuz.</p>
	Ses Düzeyi (dB)	Bilinen Sesler																			
0	İnsan kulağının duyarlı olduğu en düşük ses																				
20	Ağaçlık alanda yaprak hışırtısı																				
30	Fısıltılı konuşma (1 m)																				
50	Yağmur düşüşü, alçak sesli konuşma																				
70	Yoğun trafik, normal konuşma																				
90	Çim biçme makinesi, sesli konuşma																				
115	Rock konseri																				
140	Av tüfeği (yakın mesafe)																				

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÜSTEL FONKSİYON VE LOGARİTMA FONKSİYONU		<p> $\log_3 123$ ve $\ln 4$ değerlerinin hangi iki ardışık tam sayı arasında olduğu buldurulur.</p> $\log_3 81 < \log_3 123 < \log_3 243 \Rightarrow 4 < \log_3 123 < 5$ $\ln e < \ln 4 < \ln e^2 \Rightarrow 1 < \ln 4 < 2$ <p> $\log 1234$, $\log 567890$, $\log 0,003$ ve $\log 0,0000507$ değerlerinin hangi iki ardışık tam sayı arasında olduğu buldurulur.</p> $\log 1000 < \log 1234 < \log 10000 \Rightarrow 3 < \log \underbrace{1234}_{4 \text{ basamaklı}} < 4$ $\Rightarrow \log 1234 = 3,...$ $\log 100000 < \log 567890 < \log 1000000 \Rightarrow 5 < \log \underbrace{567890}_{6 \text{ basamaklı}} < 6$ $\Rightarrow \log 567890 = 5,...$ $\log 0,001 < \log 0,003 < \log 0,01 \Rightarrow -3 < \log \underbrace{0,003}_{3 \text{ tane } 0} < -2$ $\Rightarrow \log 0,003 = -2,...$ $\log 0,00001 < \log 0,0000507 < \log 0,0001 \Rightarrow -5 < \log \underbrace{0,0000507}_{5 \text{ tane } 0} < -4$ $\Rightarrow \log 0,0000507 = -4,...$	<p>[!] Bir gerçek sayının logaritmasının hangi iki ardışık tam sayı arasında olduğu buldurulur.</p> <p>[!] 1 den büyük bir sayının onluk logaritmasının pozitif, 0 ile 1 arasındaki bir sayının onluk logaritmasının negatif olduğu belirtilir.</p> <p>[!] Bir gerçek sayının logaritmasının tam kısmı ve ondalık kısmı ile ilgili karakteristik ve mantis kavramları verilmez.</p> <p>[!] $\log 0,007 \approx -2,1549$ değerinin $\log 0,007 \approx \bar{3},8451$ biçiminde yazılışı verilmez.</p> <p>[!] Kologaritma verilmez.</p> <p>[!] Logaritma cetveli logaritma bölümünün sonunda olduğu gibi sade bir biçimde verilmelidir.</p>

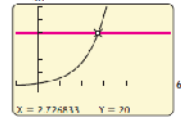
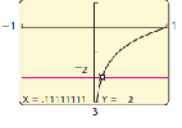
11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI



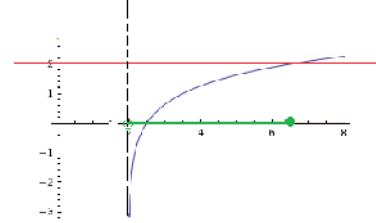



ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: LOGARİTMA

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÜSTEL FONKSİYON VE LOGARİTMA FONKSİYONU		<p>Buradan aşağıdaki sonuçlara ulaşabiliriz:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 den büyük bir sayının tam kısmının kaç basamaklı olduğunu bulmak için sayının logaritması alınır ve çıkan sayının tam kısmına 1 eklenir. 0 ile 1 arasındaki bir sayının ondalık gösterimindeki sıfırdan farklı ilk rakamının solunda kaç sıfır olduğunu bulmak için sayının logaritması alınır ve çıkan sayının mutlak değerinin tam kısmına 1 eklenir. <p> $\log 7 = 0,8451$ ise 490^{50} sayısının kaç basamaklı olduğu buldurulur.</p> <p>($\log 7 = 0,8451$ değerinin logaritma cetveli veya hesap makinesi yardımıyla bulunabileceği belirtilir.)</p> $\begin{aligned}\log 490^{50} &= \log(7^2 \cdot 10)^{50} \\ &= \log 7^{100} + \log 10^{50} \\ &= 100 \cdot \log 7 + 50 \cdot \log 10 \\ &= 100 \cdot (0,8451) + 50 \\ &= 84,51 + 50 \\ &= 134,51 \\ 134 + 1 &= 135 \text{ basamaklıdır.}\end{aligned}$ <p> $\log 3,65 \cong 0,5623$ ise $\log 365000$ ve $\log 0,00365$ değerleri buldurulur.</p> $\begin{aligned}\log 365000 &= \log 3,65 \cdot 10^5 = \log 3,65 + \log 10^5 = 0,5623 + 5 = 5,5623 \\ \log 0,00365 &= \log 3,65 \cdot 10^{-3} = \log 3,65 + \log 10^{-3} = 0,5623 - 3 = -2,4377\end{aligned}$	<p> $\log 7 = 0,8451$ ise 700^{70} kaç basamaklıdır?</p>

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI







ÖĞRENME ALANI: CEBİR 2. BÖLÜM: LOGARİTMA

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÜSLÜ VE LOGARİTMALİ DENKLEMLER VE EŞİTSİZLİKLER		<p>Öğrencilerle yapılan çözümlerin geometrik anlamları grafik zerinde tartışılır. Örneğin $3^x = 20$ denklemi öğrencilerle birlikte hem grafiksel hem de cebirsel olarak aşağıdaki gibi çözülebilir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>CEBİRSEL ÇÖZÜM</p> $3^x = 20$ $\log 3^x = \log 20$ $x \log 3 = \log 20$ $x = \frac{\log 20}{\log 3}$ $x = \frac{\log 20}{\log 3} \approx 2.7268$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>GRAFİKSEL ÇÖZÜM</p> <p>$y_1 = 3^x$ $y_2 = 20$</p>  </div> </div> <p>Eğer sınıfınızda uygun bilgisayar cebir yazılımları varsa grafiksel çözümleri bilgisayar aracılığı ile oluşturabilir ve çözümleri öğrencilerinizle tartışabilirsiniz. Benzer uygulamalar logaritmali denklemler içinde yapılır.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>CEBİRSEL ÇÖZÜM</p> $\log_3 x = -2$ $3^{-2} = x$ $\frac{1}{3^2} = x$ $\frac{1}{9} = x$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>GRAFİKSEL ÇÖZÜM</p> <p>$y_1 = \log_3 x$ $y_2 = -2$</p>  </div> </div>	<p>(Hesap makinesi kullandınız-performans ödevi olarak değerlendirilebilir.). Sıcaklığı T_1 olan bir nesne ortam sıcaklığı, T_0 olan bir ortama koyulduğunda ısı alış veriş sonucunda t dakika sonra ulaşacağı sıcaklık $T(t) = T_0 + (T_1 - T_0)e^{-kt}$ ile modellenmiştir. Bu modele göre aşağıdaki soruları cevaplandırınız.</p> <p>a) 41° sıcaklıktaki bir bardak çay 0° ye ayarlanmış bir buzdolabına koyulduktan 5 dakika sonra 21° ye düşüyor. Çayın buzdolabına koyulduktan 10 dakika sonraki sıcaklığı kaçtır?</p> <p>b) Buzdolabından çıkarıldığında 6° lik bir ısıya sahip olan bir yiyecek 20° lik bir odaya koyuluyor. 12 dakika sonra yiyeceğin sıcaklığının 13° olduğu gözlemleniyor. Yiyeceğin buzdolabından çıkarıldıktan 20 dakika sonraki sıcaklığını bulunuz.</p> <p>c) Polis bir cinayeti araştırmaktadır. Cinayetin saatini hesaplamak bu soruşturma için anahtar bir role sahiptir. Saat 12'de olay yerine ilk ulaşan polis ilk olarak öldürülen kişinin vücut ısını ölçmüş ve $34,7^\circ$ olarak hesaplamıştır. Bir saat sonra bu değer $34,1$ olarak ölçülmüştür. Cinayetin işlendiği ortamın sıcaklığı $21,1^\circ$ olduğuna göre cinayet ne zaman işlenmiştir?</p>

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ÜSLÜ VE LOGARİTMAL DENKLEMLER VE EŞİTSİZLİKLER		<p> $\left(\frac{3}{5}\right)^{2x+1} > \left(\frac{9}{25}\right)^{-2x-1}$ eşitsizliğinin çözüm kümesi buldurulur.</p> <p>$\left(\frac{3}{5}\right)^{2x+1} > \left(\frac{3}{5}\right)^{-4x-2} \Rightarrow 2x+1 < -4x-2 \Rightarrow x < -\frac{1}{2}$ $\Rightarrow \mathcal{C} = \left(-\infty, -\frac{1}{2}\right)$</p> <p> $\log_3(2x-4) \leq 2$ eşitsizliğinin çözüm kümesi buldurulur. Çözümlerde hem cebirsel hem de grafiksel yaklaşım birlikte kullanılır.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #007bff; color: white; margin: -5px -5px 5px -5px;">CEBİRSEL ÇÖZÜM</p> $\left. \begin{array}{l} \log_3(2x-4) \leq 2 \Rightarrow 2x-4 \leq 3^2 \Rightarrow x \leq \frac{13}{2} \\ 2x-4 > 0 \text{ olmalıdır} \Rightarrow x > 2 \end{array} \right\} = 2 < x \leq \frac{13}{2}$ $\Rightarrow \mathcal{C} = \left(2, \frac{13}{2}\right]$ </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center; background-color: #007bff; color: white; margin: -5px -5px 5px -5px;">GRAFİKSEL ÇÖZÜM</p>  </div> </div> <p>Grafiksel yaklaşımda taralı bölgede yer alan x değerlerinin verilen eşitsizliği sağladığı belirtilir.</p>	<p> $\log(x-3) - 2\log 5 < -2$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz.</p> <p> $(5^{x+1} - 125)(x^2 - 9) \geq 0$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz.</p> <p> $\log_3(x^2 - 16) \leq 2$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz.</p>







11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
PERMÜTASYON	1. Eşleme, toplama ve çarpma yoluyla sayma yöntemlerini açıklar.	 Eşleme, çarpma ve toplama kuralları ile ilgili olarak günlük yaşamdan örnek durumlar öğrencilerce incelenir ve bunlar yardımıyla sayma yöntemlerini açıklamaları istenir. Problem: Sınıfınızdaki gözlüklü öğrencilerin sayısını bulunuz. Problem: 16 kız ve 18 erkek öğrenci arasından 1 sınıf başkanı kaç farklı şekilde seçilebilir? Problem: Serdar Bey İstanbul'dan Antalya'ya, Antalya'dan da Kırşehir'e gidecektir. İstanbul'dan Kayseri'ye 2 farklı yoldan, Antalya'dan Kırşehir'e ise 3 farklı yoldan gidebiliyor. Buna göre İstanbul'dan Kırşehir'e Antalya'ya uğrayarak kaç farklı yoldan gidebilir?	 4 basamaklı yazılabilecek sayılardan kaç tanesinde 4 rakamı bulunur?
	2. n elemanlı bir kümenin r li permütasyonlarını belirleyerek $n, r \in N$ ve $n \geq r$ olmak üzere, n elemanlı bir kümenin r li permütasyonlarının sayısının $P(n, r) = n(n-1)(n-2)...(n-r+1)$ $= \frac{n!}{(n-r)!}$ olduğunu gösterir.	 A, B ve C harflerinin bütün permütasyonları yazdırılır. Bu üç harf aşağıdaki gibi 6 farklı şekilde sıralanabilir. ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA	 Faktöriyel kavramı hatırlatılır.  $0!=1$ ve $1!=1$ olarak tanımlandığı belirtilir.  Permütasyonun bir sıralama olduğu belirtilir.


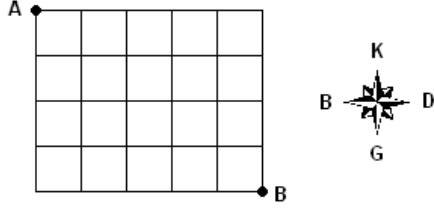
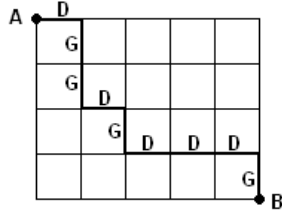
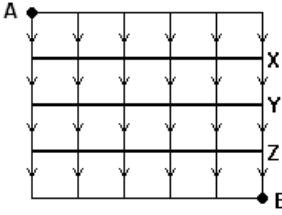

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
PERMÜTASYON		<p> A, B, C, D, E ve F harflerinin kaç tane permütasyonunun olduğu buldurulur.</p> <p>Birinci harf için altı seçenek vardır. İkinci harf için beş, üçüncü harf için dört ve böyle devam eder.</p> <p style="text-align: center;">6 harfin permütasyonları</p> <div style="text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> 654321 </div> <p>Saymanın temel ilkesi gereğince 6 harfin permütasyonlarının sayısı $6.5.4.3.2.1 = 6! = 720$ bulunur.</p> <p> 12 atletin katıldığı 1500 metre koşulunda altın, gümüş ve bronz madalyanın kaç farklı şekilde dağıtılabileceği buldurulur.</p> <p style="text-align: center;">$P(12,3) = 12.11.10 = 1320$</p> <p> Yaşları farklı 5 kardeş ile bunların arkadaşı olan 4 çocuk fotoğraf çektirecektir. Bu 9 çocuğun;</p> <ul style="list-style-type: none"> Hiçbir koşul olmaksızın, Kardeşlerin yan yana olması koşuluyla, Kardeşlerin yan yana olmaları zorunlu olmaksızın yaşlarına göre küçükten büyüğe ve soldan sağa doğru dizilmesi koşuluyla <p>kaç değişik şekilde sıralanacağı buldurulur.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> • 9! • 5! 5! • $\frac{9!}{5!}$ </div> </div>	<p> 3 kız ve 3 erkek öğrenci, aynı cinsiyetten öğrenciler yan yana gelmemek koşuluyla bir sıraya kaç farklı biçimde oturabilir?</p>
	3. Dönel (dairesel) permütasyonu örneklerle açıkla ve uygulamalar yapar.	<p> 4 kişinin yuvarlak bir masa etrafında kaç farklı biçimde oturabileceği buldurulur.</p> <p>4 kişi yuvarlak bir masa etrafında 1 kişi sabit tutulacağından $(4-1)! = 3! = 6$ farklı biçimde oturabilir.</p>	<p> 8 kız ve 12 erkek öğrenci, her zaman 2 kızın yanında 3 erkek olması koşuluyla, bir yuvarlak masa etrafına kaç farklı biçimde oturabilir?</p>

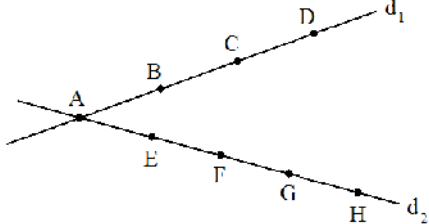



11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
PERMÜTASYON	4. Tekrarlı permütasyonu örneklerle açıklar ve uygulamalar yapar.	<p> Şekildeki çizgiler, bir kentin dik kesen sokaklarını göstermektedir.</p>  <ul style="list-style-type: none"> A dan B ye en kısa yolu izlemek koşuluyla kaç farklı şekilde gidilebileceği, A dan B ye kuzey yönünde hareket etmemek ve bir sokağı birden fazla kullanmamak koşuluyla kaç farklı şekilde gidilebileceği buldurulur. A dan B ye giden her en kısa yolu; içinde 5 tane D ve 4 tane G olan 9 lu harf dizisi ile gösterebiliriz. Bunlardan biri şekilde de görüldüğü gibi D G G D G D D D G dizisidir. Bu durumda, A dan B ye en kısa yolu izlemek koşuluyla $\frac{9!}{5!4!} = 126$ farklı şekilde gidilebilir. X, Y ve Z çizgilerini tek bir nokta gibi düşünersek; A dan X e, X den Y ye, Y den Z ye ve Z den B ye hep 6 şar farklı şekilde gidilebileceğini görürüz. Bu durumda, A dan B ye kuzey yönünde hareket etmemek ve bir sokağı birden fazla kullanmamak koşuluyla $6.6.6.6 = 6^4 = 1296$ farklı şekilde gidilebilir.  	<p> TEKETEK kelimesindeki 7 harf, T başta olmak ve K sonda olmamak koşuluyla kaç farklı biçimde sıralanabilir?</p>




11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
KOMBİNASYON	<p>1. n elemanlı bir kümenin r li kombinasyonlarını belirleyerek $n, r \in N$ ve $n \geq r$ olmak üzere, n elemanlı bir kümenin r li kombinasyonlarının sayısının $C(n, r) = \frac{P(n, r)}{r!} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$ olduğunu ve kombinasyonun özelliklerini gösterir.</p>	 <p>Şekildeki 8 noktadan kaç üçgen oluşturulabileceği buldurulur.</p> $\binom{3}{1}\binom{4}{2} + \binom{3}{2}\binom{4}{1} + \binom{3}{1}\binom{4}{1} = 3.6 + 3.4 + 3.4 = 42$ <p>ya da</p> $\binom{8}{3} - \binom{4}{3} - \binom{5}{3} = 56 - 4 - 10 = 42$ <p> Bir sınıfta 22 kız ve 16 erkek öğrenci bulunmaktadır. Her bir grupta 2 kız ve 3 erkek öğrenci olacak şekilde kaç çalışma grubunun oluşturulabileceği buldurulur.</p> $\binom{22}{2}\binom{16}{3}$ <p> 16 sorudan oluşan bir matematik sınavına katılan öğrencilerden ilk 8 sorudan 5 ini ve ikinci 8 sorudan belirli 2 sinin cevaplanması zorunlu olmak şartıyla yine 5 ini cevaplamaları istenmektedir. Bir öğrencinin bu 16 sorudan 10 tanesini kaç farklı şekilde seçebileceği buldurulur.</p> $\binom{8}{5}\binom{6}{3}$	<p>[!] Özellikler:</p> <ul style="list-style-type: none"> $C(n, r) = C(n, n-r)$ $C(n, 0) = C(n, n) = 1$ $C(n, 1) = C(n, n-1) = n$ $C(n, 0) + C(n, 1) + \dots + C(n, n) = 2^n$ $C(n, r-1) + C(n, r) = C(n+1, r)$ <p>(Bu özellik Pascal üçgeni yardımıyla sezdirilebilir.)</p> <p> 8 seçmeli dersten 3 tanesi aynı saatlerde verilmektedir. Bu durumda 2 seçmeli ders kaç farklı şekilde seçilebilir?</p>





11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BİNOM AÇILIMI	1. Binom açılımını yapar.	<p> $\left(x^3 - \frac{2}{x^2}\right)^{20}$ açılımındaki terimlerin x in azalan kuvvetlerine göre sıralanacağını kabul ederek,</p> <ul style="list-style-type: none"> Baştan 7. terimi, Orta terimi, Sabit terimi, Sondan 5. terimi <p>bulmaları istenir.</p> <ul style="list-style-type: none"> $r + 1 = 7 \Rightarrow r = 6$ olduğundan $\binom{20}{6} (x^3)^{14} \left(\frac{-2}{x^2}\right)^6 = 2^6 \binom{20}{6} x^{30}$ bulunur. Orta terim baştan 11. terimdir. $r + 1 = 11 \Rightarrow r = 10$ olduğundan, $\binom{20}{10} (x^3)^{10} \left(\frac{-2}{x^2}\right)^{10} = 2^{10} \binom{20}{10} x^{10}$ bulunur. $\binom{20}{r} (x^3)^{20-r} \left(\frac{-2}{x^2}\right)^r \Rightarrow x^{60-3r} x^{-2r} = x^0 \Rightarrow r = 12$ olup $\binom{20}{12} (x^3)^8 \left(\frac{-2}{x^2}\right)^{12} = 2^{12} \binom{20}{12}$ bulunur. $\binom{20}{21-5} (x^3)^{5-1} \left(\frac{-2}{x^2}\right)^{16} = 2^{16} \binom{20}{16} x^{-20}$ bulunur. 	<p> Çarpanlara Ayırma  Kombinasyon</p> <p>[!] Hayyam üçgeninin satırlarının kombinasyon yardımıyla yazılması verilir.</p>

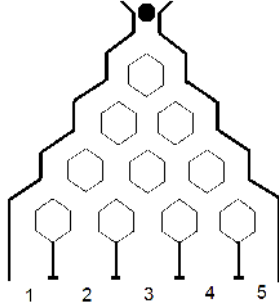
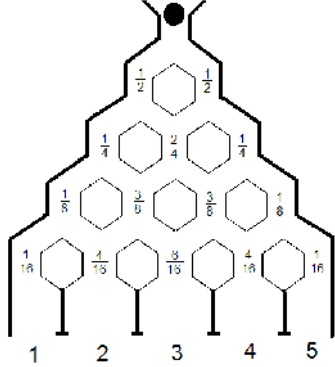
11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
OLASILIK	3. Eş olasılı (olumlu) örneklem uzayı açıklar ve bu uzayda verilen bir A olayı için $P(A) = \frac{s(A)}{s(E)}$ olduğunu belirtir.	 İki zarın havaya atılması deneyinde; <ul style="list-style-type: none"> • Üste gelen sayıların toplamının 7 olma olasılığı, • Üste gelen sayıların toplamının 11 olma olasılığı, • Üste gelen sayıların toplamının 4 ten küçük olma olasılığı, • Üste gelen sayıların toplamının 12 olma olasılığı buldurulur. <ul style="list-style-type: none"> • Üste gelen sayıların toplamının 7 olması olayına A diyelim. $A = \{(1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)\}$ $P(A) = \frac{s(A)}{s(E)} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$ • $B = \{(5, 6), (6, 5)\}$, $P(B) = \frac{s(B)}{s(E)} = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$ • $P(C) = \frac{s(C)}{s(E)} = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$ • $P(D) = \frac{s(D)}{s(E)} = \frac{1}{36}$ olur. 	 Ayşe, 3 ü diyet kola olan 8 kutu kola içinden rastgele 2 kutu kola alıyor. Bu 2 kutunun da diyet kola olma olasılığı kaçtır?  5 erkek ve 6 kızdan oluşan bir gruptan rastgele 5 kişi seçilecektir. Seçilen bu grupta en az 3 erkek olma olasılığı kaçtır?  Bir torbada 3 mavi, 4 kırmızı, 5 yeşil top vardır. Bu torbadan rastgele çekilen 3 topun üçünün de aynı renkte olma olasılığı kaçtır?


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
OLASILIK		 <p style="text-align: center;">Şans Makinesi</p> <p>Altıgen kutulardan oluşan bu makinede, üstten atılan her topun altıgen kutunun solundan ya da sağından gitme olasılığı eşittir.</p> <ul style="list-style-type: none"> Buna göre topun her bir delikten düşme olasılıkları buldurulur. Bulunan sonuçlarla Pascal üçgeni arasındaki ilişki fark ettirilir.  <p>Öğrencilere, şekilde verilen sonuca ulaşabilmeleri için rehberlik yapılır.</p>	



11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR									
OLASILIK		<p> 14 kız ve 10 erkek öğrencinin bulunduğu bir sınıfta kızların 6 sı, erkeklerin 4 ü gözlüklüdür. Sınıftan rastgele seçilen iki öğrencinin;</p> <ul style="list-style-type: none">• Birinin kız diğerinin erkek olma olasılığı,• İkisinin de kız olma olasılığı,• İkisinin de gözlüklü olma olasılığı,• İkisinin de erkek olma olasılığı,• İkisinin de gözlüklü ve erkek olma olasılığı,• İkisinin de gözlüklü veya ikisinin de erkek olma olasılığı <p>hesaplatılır.</p> <table border="1"><thead><tr><th></th><th>Gözlüksüz</th><th>Gözlüklü</th></tr></thead><tbody><tr><td>Kız</td><td>8</td><td>6</td></tr><tr><td>Erkek</td><td>6</td><td>4</td></tr></tbody></table> <p>• $\frac{\binom{14}{1}\binom{10}{1}}{\binom{24}{2}} = \frac{140}{276}$ • $\frac{\binom{14}{2}}{\binom{24}{2}} = \frac{91}{276}$ • $\frac{\binom{10}{2}}{\binom{24}{2}} = \frac{45}{276}$ • $\frac{\binom{10}{2}}{\binom{24}{2}} = \frac{45}{276}$</p> <p>• $\frac{\binom{4}{2}}{\binom{24}{2}} = \frac{6}{276}$</p> <p>• $P(G \cup E) = P(G) + P(E) - P(G \cap E) = \frac{45}{276} + \frac{45}{276} - \frac{6}{276} = \frac{84}{276}$</p>		Gözlüksüz	Gözlüklü	Kız	8	6	Erkek	6	4	
		Gözlüksüz	Gözlüklü									
Kız	8	6										
Erkek	6	4										


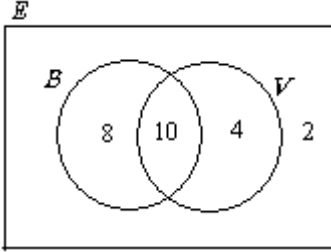



11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
OLASILIK		<p> 3 beyaz ve 4 siyah top bulunan bir torbadan rastgele iki top seçiliyor. Seçilen bu iki topun aynı renkte olma olasılığı buldurulur.</p> $\frac{\binom{3}{2}}{\binom{7}{2}} + \frac{\binom{4}{2}}{\binom{7}{2}} = \frac{3+6}{21} = \frac{3}{7} \quad \text{ya da} \quad \frac{3}{7} \cdot \frac{2}{6} + \frac{4}{7} \cdot \frac{3}{6} = \frac{18}{42} = \frac{3}{7}$ <p> 3 beyaz, 4 siyah ve 5 mavi bilyenin bulunduğu bir torbadan rastgele çekilen 2 bilyenin;</p> <ul style="list-style-type: none"> Aynı renkte olma olasılığı, Farklı renkte olma olasılığı, En az birinin beyaz olma olasılığı <p>buldurulur.</p> $\bullet \frac{\binom{3}{2} + \binom{4}{2} + \binom{5}{2}}{\binom{12}{2}} = \frac{19}{66}$ $\bullet \frac{\binom{3}{1}\binom{4}{1} + \binom{3}{1}\binom{5}{1} + \binom{4}{1}\binom{5}{1}}{66} = \frac{47}{66} \quad \text{ya da} \quad 1 - \frac{19}{66} = \frac{47}{66}$ $\bullet \frac{\binom{3}{2} + \binom{3}{1}\binom{4}{1} + \binom{3}{1}\binom{5}{1}}{66} = \frac{5}{11} \quad \text{ya da} \quad 1 - \frac{\binom{9}{2}}{\binom{12}{2}} = 1 - \frac{6}{11} = \frac{5}{11}$	


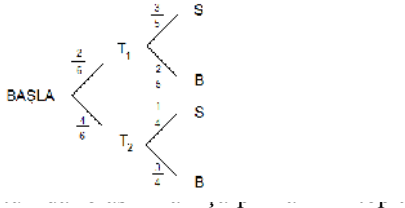

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
OLASILIK	4. Koşullu olasılığı açıklar.	<p> 24 kişilik bir sınıfta basketbol oynayanlar 18 kişi, voleybol oynayanlar 14 kişi, her ikisini de oynayanlar 10 kişidir. Bu sınıftan rastgele belirlenen bir kişinin basketbol oynadığı bilindiğine göre, bu kişinin voleybol da oynayan biri olma olasılığı buldurulur.</p> <p>Duruma uygun şema aşağıdadır.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>V olayının B koşullu olasılığı, $P(V B) = \frac{P(V \cap B)}{P(B)} = \frac{10}{18} = \frac{5}{9}$ olur.</p>	<p> Bir çift zar atılıyor. Zarlarda farklı sayıların geldiği bilindiğine göre, toplamalarının bir çift sayı olma olasılığı kaçtır?</p>
	5. Bağımsız ve bağımlı olayları örneklerle açıklar, A ve B bağımsız olayları için $P(A \cap B) = P(A).P(B)$ olduğunu gösterir.	<p> Bir zar ve bir madeni para birlikte atılıyor. Zarın 5 ve paranın tura gelme olasılığı buldurulur.</p> <p>Zarın 5 gelmesi olayı A, paranın tura gelmesi olayı B olsun. A ve B bağımsız olaylar olduklarından,</p> <p>$P(A \cap B) = P(A).P(B) = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{12}$ olur.</p>	<p> İki torbadan birincisinde 3 mavi, 4 kırmızı, ikincisinde 3 mavi, 6 kırmızı top vardır. Birinci torbadan rastgele bir top çekilip ikinci torbaya atılıyor. Bundan sonra ikinci torbadan rastgele çekilen bir topun mavi olma olasılığı kaçtır?</p>


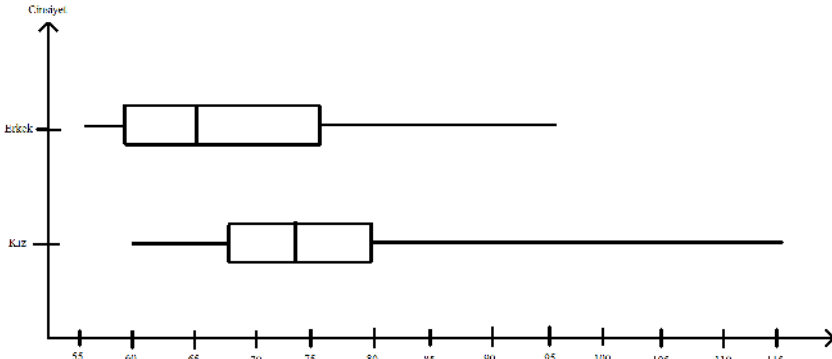
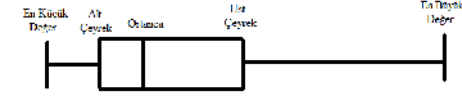

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
OLASILIK		<p> Birincisinin içinde 3 siyah, 2 beyaz ve ikincisinin içinde 1 siyah, 3 beyaz bilye bulunan iki torba ve bir zar vardır. Zar atıldığında 1 veya 2 gelirse birinci torbadan, diğer durumlarda ise ikinci torbadan bir bilye çekilmektedir. Zar atılıp, zarın durumuna göre torbaların birinden rastgele bir bilye çekildiğinde;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Çekilen bilyenin siyah gelme olasılığı, • Çekilen bilyenin beyaz gelme olasılığı, • Çekilen bilye siyah ise birinci torbadan çekilmiş olma olasılığı, • Çekilen bilye siyah ise ikinci torbadan çekilmiş olma olasılığı <p>buldurulur.</p> <p>Ağaç diyagramı çizerek başlayalım.</p>  <ul style="list-style-type: none"> • $P(S) = S$ ye ula $= \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{11}{30}$ • Önceki seçeneğe benzer şekilde veya $P(S) + P(B) = 1$ eşitliğinden bulunabilir. • $P(T_1 S) = \frac{S \text{ ye } T_1 \text{ den geçerek ula}}{S \text{ ye ula}}$ çarp $= \frac{\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4}}{\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}} = \frac{6}{11}$ ımlarının toplamı • Önceki seçeneğe benzer şekilde veya $P(T_1 S) + P(T_2 S) = 1$ eşitliğinden bulunabilir. 	<p> Bir şirket 350 tanesini A, 250 tanesini B ve 400 tanesini C biriminde olmak üzere günde 1000 telefon üretmektedir. Eldeki kayıtlara göre A, B ve C birimlerinde üretilen telefonların sırasıyla % 5, % 3 ve % 7 si bozuk çıkmaktadır. Üç birimde üretilen telefonlar bir depoda toplanmaktadır. Bu depodan rastgele seçilen bir telefonun;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bozuk çıkma olasılığı, • Sağlam çıkma olasılığı, • Eğer bozuk çıktıysa A biriminde üretilmiş olması olasılığı, • Eğer sağlam çıktıysa A biriminde üretilmiş olması olasılığı <p>kaçtır?</p>


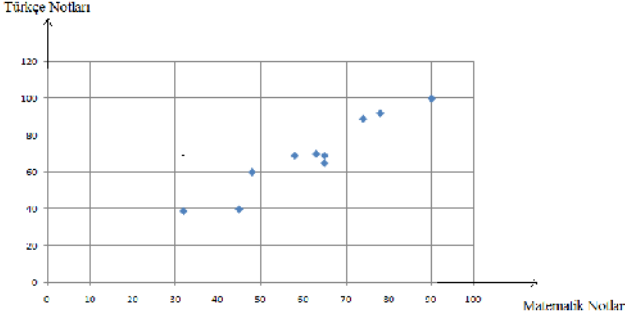
11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																		
İSTATİSTİK	1. Verilen bir gerçek yaşam durumuna uygun serpilme grafiği ve kutu grafiği çizer ve bu grafikler üzerinden çıkarımlarda bulunur.	<p> Öğrencilerden bir dakikalık zaman dilimi içerisinde nabızlarını saymaları istenir. Ardından tahtada bir tablo yapılarak cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin nabız sayıları bu tabloya aktarılır. Elde edilen bu tablo kullanılarak erkek ve kızlar için en küçük değer, en büyük değer, alt çeyrek, üst çeyrek ve ortanca değerler elde edilir ve aşağıda örnekteki gibi kutu grafikleri çizdirilir.</p> <table border="1"><thead><tr><th></th><th>En Düşük Değer</th><th>Alt çeyrek</th><th>Ortanca</th><th>Üst Çeyrek</th><th>En Büyük Değer</th></tr></thead><tbody><tr><td>Erkek</td><td>56</td><td>60</td><td>66</td><td>76</td><td>96</td></tr><tr><td>Kız</td><td>60</td><td>68</td><td>74</td><td>80</td><td>115</td></tr></tbody></table> <p>Hazırlanan bu tablodan grafiğe geçilir.</p>  <p>Bu grafik üzerinden kızlarla erkeklerin nabız sayılarını, farklı açılardan (ortanca, en büyük ve en küçük değerler, çeyrekler) karşılaştırılmaları istenir.</p>		En Düşük Değer	Alt çeyrek	Ortanca	Üst Çeyrek	En Büyük Değer	Erkek	56	60	66	76	96	Kız	60	68	74	80	115	<p>[!] Sütun, çizgi ve daire grafikleri gerçek yaşamdan seçilmiş örnek etkinliklerle hatırlatılır.</p> <p>[!] Kutu grafiğinin, bir veri setinden elde edilen en küçük değer, en büyük değer, alt çeyrek, üst çeyrek ve ortanca değerlerini içeren bir grafik olduğu vurgulanır.</p>  <p>[!] Serpilme grafiğinin iki değişken arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafik olduğu vurgulanır.</p> <p>[!] Özellikle serpilme grafiklerinin çiziminde elektronik tablolama yazılımlarından yararlanılabilir.</p> <p> Ölçme değerlendirme soruları, gerçek yaşam verileri arasından seçilmelidir.</p>
			En Düşük Değer	Alt çeyrek	Ortanca	Üst Çeyrek	En Büyük Değer														
Erkek	56	60	66	76	96																
Kız	60	68	74	80	115																


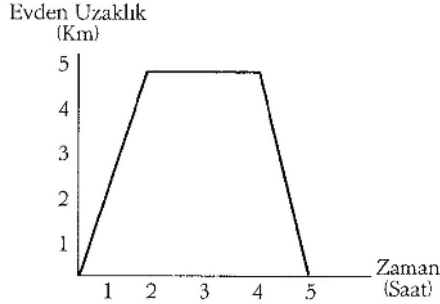

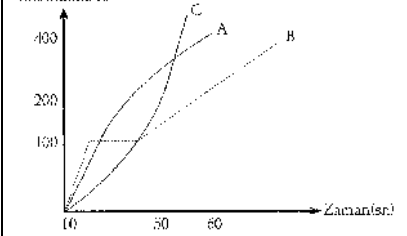
11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																	
İSTATİSTİK		<p> Bir öğretmen öğrencilerinin matematik notları ile Türkçe notları arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek için rasgele seçtiği 10 öğrencisinin matematik ve Türkçe notlarını aşağıdaki gibi not ediyor.</p> <table><tr><th></th><th>Ali</th><th>Mehmet</th><th>Ayşe</th><th>Ercan</th><th>İlhan</th><th>Canan</th><th>İlknur</th><th>Erdem</th><th>Fatih</th><th>Yasemin</th></tr><tr><th>Mat. Notları (x)</th><td>78</td><td>65</td><td>45</td><td>58</td><td>74</td><td>65</td><td>48</td><td>32</td><td>90</td><td>63</td></tr><tr><th>Türkçe Notları (y)</th><td>92</td><td>69</td><td>40</td><td>69</td><td>89</td><td>65</td><td>60</td><td>39</td><td>100</td><td>70</td></tr></table> <p>Bu veriler kullanılarak öğrencilerden aşağıdaki gibi bir serpilme grafiği oluşturmaları istenir.</p> <p></p> <p>Elde edilen bu grafik kullanılarak değişkenler arasındaki ilişki yorumlanır. Örneğin öğrencilerin matematik dersinden aldıkları notlar yükseldikçe Türkçe dersinden aldıkları notlarda yükselmektedir.</p>		Ali	Mehmet	Ayşe	Ercan	İlhan	Canan	İlknur	Erdem	Fatih	Yasemin	Mat. Notları (x)	78	65	45	58	74	65	48	32	90	63	Türkçe Notları (y)	92	69	40	69	89	65	60	39	100	70	
		Ali	Mehmet	Ayşe	Ercan	İlhan	Canan	İlknur	Erdem	Fatih	Yasemin																									
	Mat. Notları (x)	78	65	45	58	74	65	48	32	90	63																									
Türkçe Notları (y)	92	69	40	69	89	65	60	39	100	70																										


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
İSTATİSTİK	<p>2. Verilen bir gerçek yaşam durumunu yansıtabilecek en uygun grafik türünün hangisi olduğuna karar verir, grafiği oluşturur ve verilen bir grafiği yorumlar.</p>	<p> Bir değişkenin bir bütün içerisindeki oranını belirlemek için <i>daire grafiğinin</i>;</p> <p>• Bir değişkenin zaman içerisindeki değişimini incelemek için <i>çizgi grafiğini</i>;</p> <p>• İki değişken arasındaki ilişkiyi göstermek için <i>serpilme grafiğinin</i>;</p> <p>• Verilerin genişliğini, yığılımını öğrenmek için <i>kutu grafiğinin</i>, en uygun grafik türleri olduğu gerçek yaşamdan sınıfa getirilen örnek durumlar incelenilerek gösterilir. Hangi grafik türünün kullanılması gerektiği bir tartışma ortamı içerisinde ele alınır.</p> <p>Aşağıdaki gibi etkinliklerle öğrencilerin grafik yorumlama becerileri geliştirilmeye çalışılır.</p> <p>Aşağıdaki grafik bir kır yürüyüşünün seyrini göstermektedir. Kır yürüyüşünün grafiğini yorumlamaları istenir.</p> 	<p>[!] Hangi durumda hangi grafik türünün kullanılması gerektiğine vurgu yapılır.</p> <p>[!] Tartışmalar sütun, daire, çizgi, serpilme ve kutu grafikleri ile sınırlandırılır.</p> <p>[!] Grafikler oluşturulurken elektronik tablolar veya istatistik programları kullanılabilir.</p> <p>[!] Devlet İstatistik Enstitüsünün verileri bu amaçla kullanılabilir.</p> <p>[!] Gazetelerden kesilmiş veriler sınıfa getirilerek öğrencilerle incelenir.</p> <p> <i>Kesatleme (merek)</i></p>  <p>Yukarıda verilen grafikte 400m engelli koşu yarışında 3 atletin (A,B,C) neler yaptığını tanımlamaktadır. Koşunun yorumcusu siz olsaydınız bu koşuyu nasıl anlatırdınız. Yarışma sürecinde ne olup bittiğini dikkatlice ve ayrıntılı olarak yazınız.</p>


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																								
İSTATİSTİK	3. Merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri kullanılarak gerçek yaşam durumları için hangi eğilim veya yayılım ölçüsünü kullanması gerektiğine karar verir.	 A,B ve C oyuncularının son 7 maçta attıkları basket sayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tablo: A,B ve C basketçilerinin son 7 maçta attıkları basket sayıları <table border="1"><thead><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr></thead><tbody><tr><td>12</td><td>18</td><td>24</td></tr><tr><td>13</td><td>21</td><td>14</td></tr><tr><td>12</td><td>15</td><td>14</td></tr><tr><td>14</td><td>13</td><td>22</td></tr><tr><td>11</td><td>16</td><td>25</td></tr><tr><td>20</td><td>18</td><td>16</td></tr><tr><td>16</td><td>18</td><td>11</td></tr></tbody></table> Bu tablo yardımıyla öğrencilerden aşağıdaki tabloyu oluşturmaları istenir: Tablo: A,B ve C basketçilerine ait merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri <table border="1"><thead><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr></thead><tbody><tr><td>En yüksek sayı</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>En düşük sayı</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aritmetik ortalama</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ortanca</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Mod</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aralık</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Standart Sapma</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> Bu tablo yardımıyla öğrencilerden aşağıdaki soruları cevaplandırmaları istenir: <ul style="list-style-type: none">Bu oyunculara sahip basketbol takımının koçusunuz ve önünüzdeki maçı çok farklı bir şekilde kazanmanız gerekiyor. Aksi takdirde takımınız elenecek. A,B ve C oyuncularından birini seçerek maça başlamak istiyorsunuz. Hangi basketçiyi seçersiniz? Gerekçeleriyle birlikte açıklayınız.Bir takımın koçusunuz ve sezon başında istikrarlı bir takım oluşturmak istiyorsunuz. Bu oyunculardan hangisini takımınıza alırsınız? Gerekçeleriyle birlikte açıklayınız.	A	B	C	12	18	24	13	21	14	12	15	14	14	13	22	11	16	25	20	18	16	16	18	11		A	B	C	En yüksek sayı				En düşük sayı				Aritmetik ortalama				Ortanca				Mod				Aralık				Standart Sapma				<p>[!] Merkezî eğilim ve yayılım ölçüleri hatırlatılır.</p> <p>[!] Öğrencileri karar verme durumunda bırakacak durumlar oluşturulur.</p>
		A	B	C																																																							
12	18	24																																																									
13	21	14																																																									
12	15	14																																																									
14	13	22																																																									
11	16	25																																																									
20	18	16																																																									
16	18	11																																																									
	A	B	C																																																								
En yüksek sayı																																																											
En düşük sayı																																																											
Aritmetik ortalama																																																											
Ortanca																																																											
Mod																																																											
Aralık																																																											
Standart Sapma																																																											


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																												
İSTATİSTİK		<p> Yorucu bir yılın ardından tatil yapmayı planlıyorsunuz. Tatil yapmak için üç ilden birini seçeceksiniz. Bu illerin 15–31 Ağustos tarihleri arasında güneşli günlerinin sayısı aşağıda verilmiştir.</p> <p>Tablo: İllerin yıllara göre güneşli gün sayıları</p> <table><tr><th></th><th>1996</th><th>1997</th><th>1998</th><th>1999</th><th>2000</th><th>2001</th><th>2002</th><th>2003</th><th>2004</th><th>2005</th></tr><tr><td>Antalya</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>8</td><td>8</td><td>2</td><td>12</td><td>2</td><td>12</td></tr><tr><td>Sinop</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>8</td><td>8</td><td>15</td><td>4</td><td>15</td><td>4</td><td>15</td></tr><tr><td>İzmir</td><td>8</td><td>7</td><td>10</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>14</td><td>14</td></tr></table>		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Antalya	12	12	12	12	8	8	2	12	2	12	Sinop	4	4	5	8	8	15	4	15	4	15	İzmir	8	7	10	7	8	8	8	9	14	14	
		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005																																				
Antalya	12	12	12	12	8	8	2	12	2	12																																					
Sinop	4	4	5	8	8	15	4	15	4	15																																					
İzmir	8	7	10	7	8	8	8	9	14	14																																					
		<p>Bu verilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız:</p> <ul style="list-style-type: none">• Bol güneşli bir tatil yapmak için işi şansa bırakmak istemiyorsunuz. 15-31 Ağustos tarihleri arasında hangi ili seçersiniz? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.• Tatilde bol güneşli günler geçirmek istiyorsunuz. Sinop’u seçer misiniz? Neden? <p>Tatil yapmak için il seçerken sadece ortalama güneşli gün sayısına bakmak sizce yeterli olur mu? Değilse bunun dışında hangi verilere de bakılmalıdır?</p>																																													


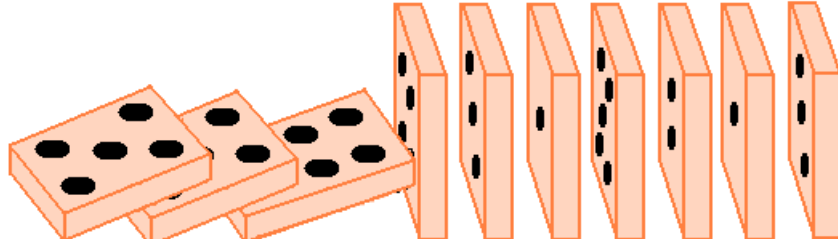
11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI



ÖĞRENME ALANI: OLASILIK VE İSTATİSTİK 3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON, OLASILIK VE İSTATİSTİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																
İSTATİSTİK	4. Verilen puanları standart puanlara dönüştürür.	<p> Bir öğrencinin iki farklı sınavdan aldığı notların karşılaştırılıp karşılaştırılamayacağına yönelik bir tartışma ile ders başlatılır. Çok zor bir A sınavından 65 puan alan bir öğrencinin A sınavına göre çok daha kolay olan bir B sınavından 70 puan almış olması onun B sınavında daha başarılı olduğunu gösterir mi?</p> <p>Bu yönde yapılan bir tartışma sonrasında standart puanlara olan ihtiyaç ortaya koyulur.</p> <p>Ardından öğrencilere bir öğrencinin girmiş olduğu sınavlardaki puanları gösteren aşağıdaki gibi bir tablo sunulur:</p> <p>Tablo: Öğrencinin üç farklı dersteki genel durumu</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Puan</th><th>Sınıfın aritmetik ortalaması</th><th>Sınıfın standart sapması</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Matematik</td><td>60</td><td>55</td><td>12</td></tr> <tr> <td>Türkçe</td><td>77</td><td>72</td><td>16</td></tr> <tr> <td>Yabancı Dil</td><td>71</td><td>75</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> <p>Bu tabloya göre öğrencinin hangi dersten en başarılı olduğunu gerekçeleri ile birlikte açıklamaları istenir ve sınıf tartışması başlatılır. Sınıf tartışmasının sonunda standart puanlardan bahsedilir ve $z = \frac{x - \bar{x}}{s}$ formülü ya da $T = 10z + 50$ formülleri ile öğrencinin puanlarının standart puanlara çevrilebileceği belirtilir. z puanının pozitif, negatif ya da 0 olmasının anlamları tartışılır.</p>		Puan	Sınıfın aritmetik ortalaması	Sınıfın standart sapması	Matematik	60	55	12	Türkçe	77	72	16	Yabancı Dil	71	75	10	<p>[!] Standart puanın, gözlenen puanların ortalamadan olan farklarının standart sapma cinsinden belirtilmesi olduğu vurgulanır.</p> <p>[!] Standart puanlar z ve T puanları ile sınırlandırılır.</p> <p>[!] Yapılan ölçümlerden elde edilen puanların aritmetik ortalamasının sıfır (0) standart sapmasının bir (1) kabul edildiği puanlardır. z puanı kişinin puanının sınıf ortalamasından kaç standart sapma uzakta olduğunu gösterir ve $z = \frac{\text{Dönü} - \text{standart sapma}}{\text{standart sapma}} = \frac{X - \bar{x}}{s}$ formülü ile bulunur.</p> <p>Herhangi bir kişinin almış olduğu puanı z puanına dönüştürerek verilen bir puanın standart sapmaya göre ortalamadan ne kadar altında veya üstünde kaldığını belirlelenebilir. z puanlarının negatif (-) veya sıfır (0) çıkması muhtemeldir. z puanı nasıl ki verilen puanları ortalaması 0 standart sapması 1 olan puanlara dönüştürüyorsa T puanı da verilen puanları ortalaması 50, standart sapması 10 olan puanlara dönüştürür. z puanlarından T puanlarına geçiş $T = 10z + 50$ formülü ile elde edilir.</p> <p>[!] Standart puanlar ortalama ve standart sapmalar kullanılarak gerçek değerlerine çevrilir.</p>
	Puan	Sınıfın aritmetik ortalaması	Sınıfın standart sapması																
Matematik	60	55	12																
Türkçe	77	72	16																
Yabancı Dil	71	75	10																

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI



ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: TÜMEVARIM VE DİZİLER

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜMEVARIM	1. Tümevarım yöntemini açıklar ve uygulamalar yapar.	<p> Şekilde görüldüğü gibi, domino taşlarının bir sonsuz domino dizisi olarak düzenlendiğini düşünelim. Bütün domino taşlarının devrilmesini sağlamak için iki durumun gerçekleşmesi gereklidir.</p> <ul style="list-style-type: none"> İlk domino taşı devrilmelidir. Düşen her domino taşı, bir sonrakini devirmelidir. <p>Bu iki durumun gerçekleşmesi hâlinde, bütün domino taşlarının devrileceği kesindir.</p> <p>Matematikteki tümevarım yönteminde temel düşünce, domino taşları kullanılarak açıklanabilir.</p> <p>Buna göre, $P(1)$ önermesinin doğru olduğunu göstermek ilk domino taşı devirmek gibidir. $P(k)$ önermesinin doğru olduğunu varsayarak $P(k+1)$ önermesinin doğru olduğunu göstermek ise domino taşlarını biri düştükçe bir sonrakini devirecek biçimde düzenlemeye benzer.</p> <p>$P(k)$ önermesinin doğruluğunun $P(k+1)$ önermesinin de doğruluğunu gerektirdiğini göstermekle $\forall n \in \mathbb{N}^+$ için $P(n)$ önermesinin doğru olduğu gösterilmiş olur.</p> 	<p>[!] Tümevarım yöntemi ile aşağıdaki formüllerin ispatı verilir.</p> <ul style="list-style-type: none"> $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$ $2 + 4 + 6 + \dots + 2n = n(n+1)$ $1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1) = n^2$ $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ $1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$ $1 + r + r^2 + \dots + r^{n-1} = \frac{1-r^n}{1-r} \quad (r \neq 1)$ $\frac{1}{1.2} + \frac{1}{2.3} + \frac{1}{3.4} + \dots + \frac{1}{n(n+1)} = \frac{n}{n+1}$

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜMEVARIM		<p> $\forall n \in \mathbb{N}^+$ için,</p> $P(n): 1+2+3+\dots+n = \frac{n(n+1)}{2}$ <p>olduğunu tümevarım yöntemi ile göstermeleri istenir.</p> <p>$n = 1$ için,</p> $P(1): 1 = \frac{1(1+1)}{2} \Rightarrow 1 = 1 \Rightarrow P(1) \text{ doğrudur.}$ <p>$n = k$ için,</p> $P(k): 1+2+3+\dots+k = \frac{k(k+1)}{2} \text{ doğru varsayalım.}$ <p>$n = k + 1$ için,</p> $P(k+1): 1+2+3+\dots+(k+1) = \frac{(k+1)[(k+1)+1]}{2} = \frac{(k+1)(k+2)}{2}$ <p>olduğunu gösterelim.</p> $1+2+3+\dots+k = \frac{k(k+1)}{2}$ $1+2+3+\dots+k+(k+1) = \frac{k(k+1)}{2} + (k+1)$ $= \frac{k(k+1)+2(k+1)}{2}$ $= \frac{(k+1)(k+2)}{2} \Rightarrow P(k+1) \text{ doğrudur.}$ <p>$P(k+1)$ doğru olduğundan $\forall n \in \mathbb{N}^+$ için $P(n)$ önermesi doğru olur.</p>	<p> $1.1!+2.2!+3.3!+\dots+n.n!=(n+1)!-1$ olduğunu tümevarım yöntemi ile gösteriniz.</p>


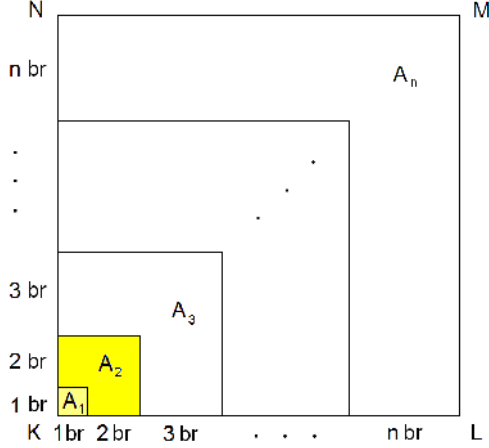
11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: TÜMEVARIM VE DİZİLER

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																	
TOPLAM VE ÇARPIM SEMBOLÜ	1. Toplam sembolünü ve çarpım sembolünü açıkla, kullanışları ile ilgili özellikleri gösterir, temel toplam formüllerini modelleyerek inşa eder.	<div><div></div><div>$\forall n \in N^+$ için,</div></div> <div>$1+2+3+...+n = \frac{n(n+1)}{2}$</div> <div><div>olduğunu geometrik yaklaşımla göstermeleri ve toplam sembolü ile ifade etmeleri istenir.</div><div><div>Her sütündaki beyaz nokta sayısı</div><table><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>...</td><td>n</td></tr><tr><td>1</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr><tr><td>2</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr><tr><td>3</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr><tr><td>4</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr><tr><td>...</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr><tr><td>n</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr></table></div><div>$2(1+2+3+...+n) = n(n+1)$$1+2+3+...+n = \frac{n(n+1)}{2}$$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$</div></div>		1	2	3	4	...	n	1	•	•	•	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•	3	•	•	•	•	•	•	4	•	•	•	•	•	•	...	•	•	•	•	•	•	n	•	•	•	•	•	•	<div><div>[!] Toplam sembolünün özellikleri:</div><div><div>$\sum_{k=1}^n c = nc \quad (c \in R)$</div><div>$\sum_{k=1}^n c \cdot a_k = c \cdot \sum_{k=1}^n a_k \quad (c \in R)$</div><div>$\sum_{k=1}^n (a_k \mp b_k) = \sum_{k=1}^n a_k \mp \sum_{k=1}^n b_k$</div><div>$\sum_{k=1}^n a_k = \sum_{k=1}^p a_k + \sum_{k=p+1}^n a_k \quad (1 < p < n)$</div><div>$\sum_{k=p}^n a_k = \sum_{k=p-m}^{n-m} a_{k+m} = \sum_{k=p+m}^{n+m} a_{k-m}$</div></div></div> <div><div>[!] Çarpım sembolünün özellikleri:</div><div><div>$\prod_{k=1}^n c = c^n \quad (c \in R)$</div><div>$\prod_{k=1}^n c \cdot a_k = c^n \cdot \prod_{k=1}^n a_k \quad (c \in R)$</div><div>$\prod_{k=1}^n (a_k \cdot b_k) = \prod_{k=1}^n a_k \cdot \prod_{k=1}^n b_k$</div><div>$\prod_{k=1}^n (a_k : b_k) = \prod_{k=1}^n a_k : \prod_{k=1}^n b_k$</div><div>$\prod_{k=1}^n a_k = \prod_{k=1}^p a_k \cdot \prod_{k=p+1}^n a_k \quad (1 < p < n)$</div><div>$\prod_{k=p}^n a_k = \prod_{k=p-m}^{n-m} a_{k+m} = \prod_{k=p+m}^{n+m} a_{k-m}$</div></div></div>
		1	2	3	4	...	n																																													
1	•	•	•	•	•	•																																														
2	•	•	•	•	•	•																																														
3	•	•	•	•	•	•																																														
4	•	•	•	•	•	•																																														
...	•	•	•	•	•	•																																														
n	•	•	•	•	•	•																																														
	<div><div></div><div>$\forall n \in N^+$ için,</div></div> <div>$1+3+5+...+(2n-1) = n^2$</div> <div><div>olduğunu geometrik yaklaşımla göstermeleri ve toplam sembolü ile ifade etmeleri istenir.</div><div><div>Sütun Numarası</div><table><tr><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>...</td><td>n</td></tr><tr><td>1</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr><tr><td>2</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr><tr><td>3</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr><tr><td>4</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr><tr><td>...</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr><tr><td>n</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td><td>•</td></tr></table></div><div>$1+3+5+...+(2n-1) = n^2$$\sum_{k=1}^n (2k-1) = n^2$</div></div>		1	2	3	4	...	n	1	•	•	•	•	•	•	2	•	•	•	•	•	•	3	•	•	•	•	•	•	4	•	•	•	•	•	•	...	•	•	•	•	•	•	n	•	•	•	•	•	•		
	1	2	3	4	...	n																																														
1	•	•	•	•	•	•																																														
2	•	•	•	•	•	•																																														
3	•	•	•	•	•	•																																														
4	•	•	•	•	•	•																																														
...	•	•	•	•	•	•																																														
n	•	•	•	•	•	•																																														


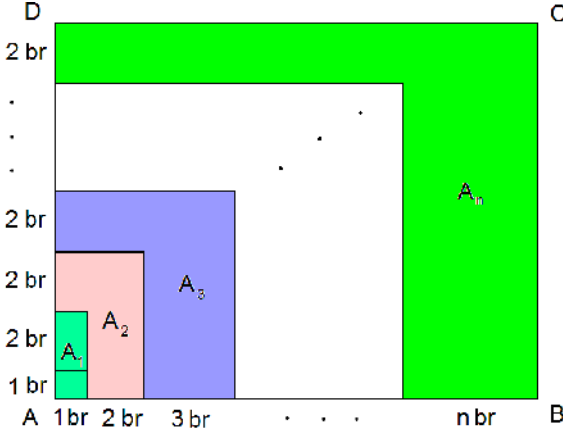






11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: TÜMEVARIM VE DİZİLER

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TOPLAM VE ÇARPIM SEMBOLÜ		<p> $\forall n \in N^+$ için,</p> $1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2} \right)^2$ <p>olduğunu şekildeki karede, alanlar yardımıyla göstermeleri ve toplam sembolü ile ifade etmeleri istenir.</p>  $A(KLMN) = A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n$ $(1 + 2 + 3 + \dots + n)^2 = 1 + 8 + 27 + \dots + n^3$ $\left(\frac{n(n+1)}{2} \right)^2 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3$ $\sum_{k=1}^n k^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2} \right)^2$	


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: TÜMEVARIM VE DİZİLER

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TOPLAM VE ÇARPIM SEMBOLÜ		<p> $\forall n \in N^+$ için,</p> $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ <p>olduğunu şekildeki dikdörtgendeki alanlar yardımıyla göstermeleri ve toplam sembolü ile ifade etmeleri istenir.</p>  $A(ABCD) = A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n$ $(1 + 2 + 3 + \dots + n)(2n + 1) = 1 + 4 + 9 + \dots + n^2$ $\frac{n(n+1)}{2}(2n+1) = 1 + 4 + 9 + \dots + n^2$ $\frac{n(n+1)(2n+1)}{6} = 1 + 4 + 9 + \dots + n^2$ $\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$	<p> 40 ile 140 arasında, 6 ile bölümünden 1 kalanını veren sayıların toplamı kaçtır?</p> <p> $\sum_{k=1}^{31} \frac{1}{(2k-1)(2k+1)}$ ifadesinin değeri kaçtır?</p> <p>Yol gösterme:</p> $\frac{1}{(2k-1)(2k+1)} = \frac{A}{(2k-1)} + \frac{B}{(2k+1)}$ <p> $\prod_{k=4}^{20} \frac{k^2-1}{k^2}$ ifadesinin değeri kaçtır?</p> <p> $\prod_{k=1}^x 2^k = 2^{21}$ ise x kaçtır?</p> <p> $\sum_{k=-2}^{13} \left(\prod_{n=4}^{k+5} \frac{n-2}{n-3} \right)^2$ ifadesinin değeri kaçtır?</p> <p> Bir satranç tahtasında kaç tane kare vardır?</p>

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


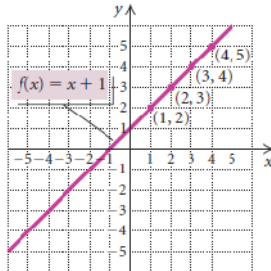
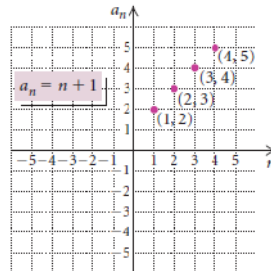







ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: TÜMEVARIM VE DİZİLER


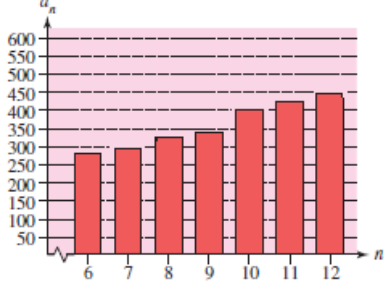

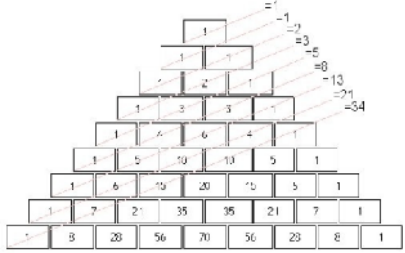







ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TOPLAM VE ÇARPIM SEMBOLÜ		<p> $\forall n \in \mathbb{N}^+$ için,</p> $1 + r + r^2 + \dots + r^{n-1} = \frac{1 - r^n}{1 - r} \quad (r \in \mathbb{R} \text{ ve } r \neq 1)$ <p>olduğunu göstermeleri ve toplam sembolü ile ifade etmeleri istenir.</p> $\begin{array}{r} T_n = 1 + r + r^2 + \dots + r^{n-1} \\ - \quad rT_n = r + r^2 + r^3 + \dots + r^n \\ \hline (1 - r)T_n = 1 - r^n \end{array}$ $T_n = \frac{1 - r^n}{1 - r}$ $1 + r + r^2 + \dots + r^{n-1} = \frac{1 - r^n}{1 - r} \quad (r \neq 1)$ $\sum_{k=1}^n r^{k-1} = \frac{1 - r^n}{1 - r} \quad (r \neq 0 \text{ ve } r \neq 1)$	

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: TÜMEVARIM VE DİZİLER



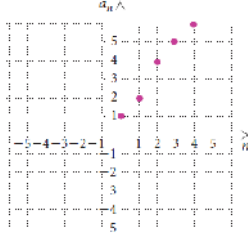
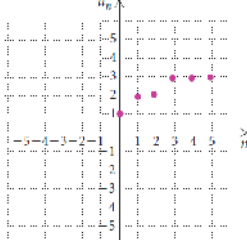
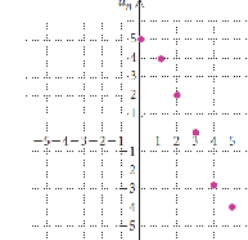
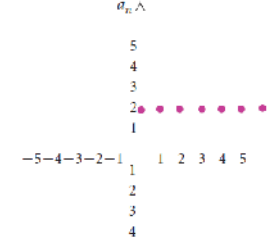
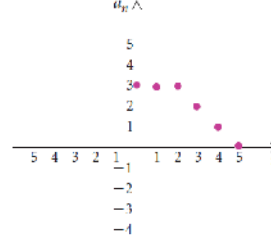
DİZİLER

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR												
	1. Dizi, sonlu dizi ve sabit diziyi açıklar, dizilerin eşitliğini ifade eder ve verilen bir dizinin grafiğini çizer.	<p> TÜBİTAK, 11. sınıf öğrencileri için düzenlediği matematik olimpiyatlarında, dereceye giren ilk 5 öğrenciyi ödül vermeyi planlamıştır. Bununla ilgili tablo ve grafik aşağıda verilmiştir.</p> <table border="1"> <tr> <th>Başarı Sırası</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> <tr> <th>Para Ödülü (TL)</th><td>2500</td><td>2000</td><td>1500</td><td>1000</td><td>500</td></tr> </table> <p>Şekildeki tabloda, başarı sıraları A kümesi ile, para ödülleri B kümesi ile gösterilmiştir. A'nın tanım kümesi, B'nin değer kümesi olarak düşünülmesi hâlinde A'dan B'ye bir fonksiyon tanımlanabileceği sezdirilir. Bu fonksiyonun elemanları olan sayı ikililerinin bir sonlu diziyi örnek olduğu belirtilir.</p> <p>2500 TL'lik ödülün dizinin ilk terimine, 2000 TL'lik ödülün dizinin ikinci terimine, ... karşılık geldiği vurgulanır. $f: A \rightarrow B$, $f(n) = 500(6 - n)$ olduğu sezdirilir. $f(n)$ yerine a_n gösteriminin kullanılmasıyla $a_n = 500(6 - n)$ şeklinde yazılabileceği belirtilir.</p> <p>A yerine N^+ alınarak elde edilecek olan $f: N^+ \rightarrow R$, $f(n) = a_n$ fonksiyonunun da bir dizi (sonsuz dizi) olacağı belirtilir.</p> <p>Tanım kümesi pozitif doğal sayılar olan her sabit fonksiyonun, bir sabit diziyi karşılık geldiği fark ettirilir.</p> <p>Dizi ile fonksiyon arasındaki fark aşağıdaki gibi grafiksel olarak da keşfettirilir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	Başarı Sırası	1	2	3	4	5	Para Ödülü (TL)	2500	2000	1500	1000	500	<p>[!] Dizi ile fonksiyon arasındaki fark hem cebirsel olarak hem de grafik üzerinde belirtilir.</p> <p>[!] Leonardo Fibonacci'nin dizilere katkılarında bahsedilir (Ek 2, sayfa 357).</p> <p> Bir (a_n) dizisinde $\forall n \in N^+$ için, $a_{n+1} = a_n + 4$ ve $a_5 = 7$ olduğuna göre, a_{30} kaçtır?</p> <p> Bir (a_n) dizisinde $\forall n \in N^+$ için, $a_{n+1} = a_n + n + 1$ ve $a_3 = 5$ olduğuna göre, a_{40} kaçtır?</p> <p> Genel terimi $a_n = \frac{3n-7}{2n-13}$ olan dizinin kaç terimi negatiftir?</p> <p> Genel terimi $a_n = \frac{4n^2 - 4n + 1}{n+1}$ olan dizinin kaç terimi tam sayıdır?</p> <p> $\left(\frac{n+45}{n+1} \right)$ dizisinin kaç terimi 5 ten büyüktür?</p> <p> $(a_n) = (\cos(n\pi))$ dizisinin $(b_n) = ((-1)^n)$ dizisine eşit olduğunu gösteriniz.</p> <p> Dizi ile fonksiyon arasındaki farkı açıklayınız.</p>
Başarı Sırası	1	2	3	4	5										
Para Ödülü (TL)	2500	2000	1500	1000	500										

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
		<p> 1995 yılında Türkiye’de kurulan bir şirketin Türkiye’deki bir şirketin 2000 ile 2006 yılları arasındaki yaklaşık karı, n şirketin kurulduğu yıldan itibaren geçen zamanı göstermek üzere, $a_n = 2 \cdot n^2 + 200$ (bin TL) şeklinde modellenmektedir. Buna göre öğrencilerden 2000 ile 2006 yılları arasında bu şirketin yapmış olduğu kârı yıllara bağlı olarak bulmaları istenir. Bir başka ifade ile öğrencilerden sırasıyla $a_6, a_7, a_8, a_9, a_{10}, a_{11}, a_{12}$ terimlerini bulmaları beklenir.</p> <p>Bir sonraki aşamada öğrencilerden buldukları bu değerleri aşağıdaki gibi sütun grafiği ile göstermeleri istenir.</p>  <p> (Fibonacci dizisi) Öğrenciler 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ... Dizisi verilir. Öğrencilerden bu dizinin nasıl ilerlediğini gözlemlemeleri ve bu aşamadan sonra gelecek olan bazı terimleri de kendilerinin yazmaları istenir. Ardından öğrencilerden bu diziyi matematiksel olarak modellemeleri istenir. Burada öğrencilerden beklenen $a_n = a_{n-1} + a_{n-2}$ ifadesini yazabilmeleridir. Bundan sonraki aşamalarda öğrencilerle birlikte Fibonacci dizisinin bazı özellikleri keşfedilir. Örneğin;</p> <ul style="list-style-type: none"> Fibonacci dizisinde $n=5k$ olan terimler 5 ile kalansız bölünebilir. Fibonacci dizisinin elemanları ile Hayyam üçgeni arasında aşağıdaki gibi bir ilişki vardır. 	<p> Fibonacci dizisinin özelliklerini ve doğada bu diziye örnek olabilecek durumları araştırınız.</p> <p> a_n Fibonacci dizisinin göstermek üzere $b_n = \frac{a_{n+1}}{a_n}$ dizisinin elemanlarını bulunuz.</p> <p> Bir (a_n) dizisinde $\forall n \in \mathbb{N}^+$ için, $a_{n+1} = a_n + 4$ ve $a_5 = 7$ olduğuna göre, a_{30} kaçtır?</p> <p> Bir (a_n) dizisinde $\forall n \in \mathbb{N}^+$ için, $a_{n+1} = a_n + n + 1$ ve $a_3 = 5$ olduğuna göre, a_{40} kaçtır?</p> <p> Genel terimi $a_n = \frac{3n-7}{2n-13}$ olan dizinin kaç terimi negatiftir?</p> <p> Genel terimi $a_n = \frac{4n^2 - 4n + 1}{n+1}$ olan dizinin kaç terimi tam sayıdır?</p> <p> $(a_n) = (\cos(n\pi))$ dizisinin $(b_n) = ((-1)^n)$ dizisine eşit olduğunu gösteriniz.</p>


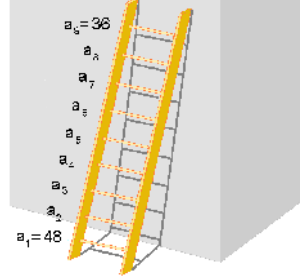

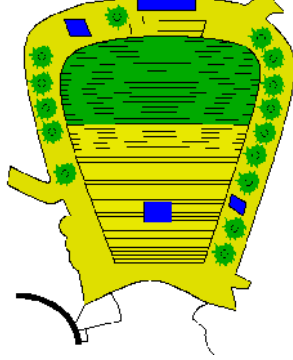




11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: TÜMEVARIM VE DİZİLER

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DİZİLER	2. Verilen (a_n) , (b_n) gerçekte sayı dizileri ve $c \in R$ için $(a_n) + (b_n)$, $(a_n) - (b_n)$, $c \cdot (a_n)$, $(a_n) \cdot (b_n)$ ve $\forall n \in N^+$ için $b_n \neq 0$ olmak üzere $(a_n) : (b_n)$ dizilerini bulur.	 $(a_n) = (n^2 + n)$ ve $(b_n) = \left(\frac{n}{n+1}\right)$ dizileri veriliyor. $(a_n) - (b_n)$ ve $(a_n) \cdot (b_n)$ dizileri buldurulur.	
	3. Artan, azalan, azalmayan ve artmayan dizileri açıklar.	 Öğrencilerle artan, azalan, azalmayan, artmayan ve sabit diziler hem cebirsel modeller, hem dizinin terimleri hem de aşağıdaki grafikler üzerinde tartışılır. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>artan dizi</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>azalmayan</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>azalan</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>sabit</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>artmayan</p> </div> </div> <p>Öğrenciler monoton dizilerle ilgili genel bir anlayışa sahip olduktan sonra $(a_n) = \left(\frac{n-5}{n+3}\right)$ dizisinin artan olduğunu, $(b_n) = \left(\frac{3n+5}{n+1}\right)$ dizisinin azalan olduğunu ve $(c_n) = ((n-5)^2)$ dizisinin monoton olmadığını göstermeleri istenir.</p>	<p>[!] (a_n) bir dizi olsun. $\forall n \in N^+$ için,</p> <ul style="list-style-type: none"> $a_{n+1} > a_n \Leftrightarrow (a_n)$ artan dizidir. $a_{n+1} < a_n \Leftrightarrow (a_n)$ azalan dizidir. $a_{n+1} \geq a_n \Leftrightarrow (a_n)$ azalmayan dizidir. $a_{n+1} \leq a_n \Leftrightarrow (a_n)$ artmayan dizidir. $a_{n+1} = a_n \Leftrightarrow (a_n)$ sabit dizidir. <p>Yukarıdaki şartlardan birini sağlayan diziye monoton dizi denir.</p> <p>[!] Günlük dil ile ilişki kurulur.</p>


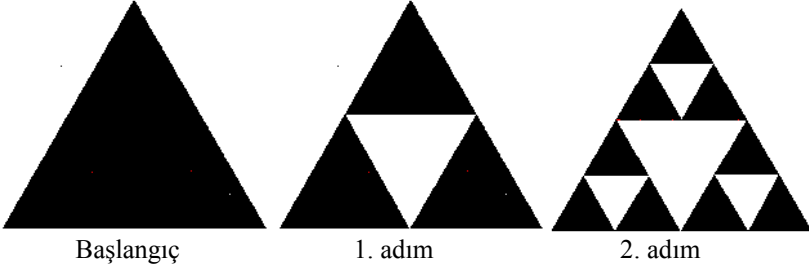
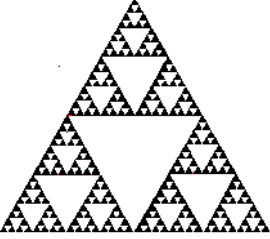



11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: TÜMEVARIM VE DİZİLER

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ARİTMETİK VE GEOMETRİK DİZİLER	1. Aritmetik diziye açıklar, özelliklerini gösterir ve aritmetik dizinin ilk n teriminin toplamını bulur.	<p> Bir marangoz, 9 basamaktan oluşan bir merdiven yapmak istiyor. En alttaki basamağın uzunluğu 48 cm ve en üstteki basamağın uzunluğu 36 cm olacak biçimde, basamak uzunluklarının kademe kademe azalmasını planlıyor.</p> <p>Aradaki yedi basamağın uzunluklarını aritmetik dizi kullanarak bulmaları istenir.</p>  <p> Red Rock Parkı, Colorado'da Denver'ın yakınlarında kayalardan oyulmuş bir açık hava amfi tiyatrodur. Amfi tiyatrodan 69 sıra oturma yeri vardır. 46'dan 69'a kadar olan sıralar toplam 3318 kişiliktir. İlk 45 sıranın oturma kapasitesi n. terimi $87\frac{1}{2} + \frac{3}{2}n$ olan bir aritmetik dizi ile modellenmektedir. Red Rock Parkı'nda bir konser düzenleniyor. Bu konserin bilet satışlarından 50 000 TL toplamak için bilet satış fiyatının kaç TL olacağı buldurulur.</p>  <p>İlk 45 sıranın oturma kapasitesi aritmetik dizi toplamı kullanılarak bulunur.</p> $\sum_{n=1}^{45} a_n = 89 + 90\frac{1}{2} + 92 + 93\frac{1}{2} + \dots + 155 = 45\left(\frac{89+155}{2}\right) = 5490$ <p>Toplam oturulabilecek yer sayısı $3318 + 5490 = 8808$ olur.</p> <p>50 000 TL getiri için bir biletin yaklaşık fiyatı $\frac{50000}{8808} \approx 5,68$ TL olmalıdır.</p>	<p> Bir (a_n) aritmetik dizisinde $a_5 = 17$ ve $a_8 = 26$ olduğuna göre, a_{15} kaçtır?</p> <p> Bir (a_n) dizisinde $a_1 = 6$ ve $\forall n \in \mathbb{N}^+$ için $a_{n+1} = a_n + 5$ olduğuna göre, dizinin ilk 10 teriminin toplamı kaçtır?</p> <p> Bir (a_n) aritmetik dizisinde $a_3 = 5$ ve $a_{11} = 21$ olduğuna göre, dizinin ilk 20 teriminin toplamı kaçtır?</p> <p> Babasından aldığı 3720 TL borcu ilk ay 200 TL, ikinci ay 220 TL, üçüncü ay 240 TL vb. ödemeyi planlamıştır. Buna göre borcun bitmesi kaç ay sürer?</p>

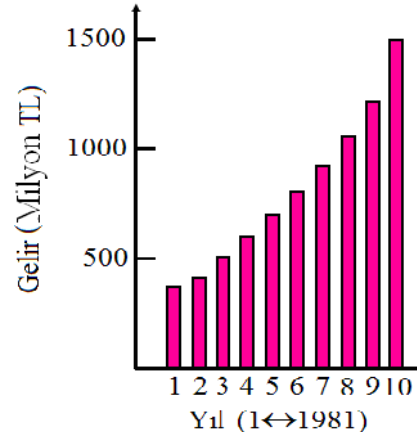
11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: TÜMEVARIM VE DİZİLER

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ARİTMETİK VE GEOMETRİK DİZİLER	2. Geometrik diziyi açıkla, özelliklerini gösterir ve geometrik dizinin ilk n teriminin toplamını bulur.	<p> Sierpinski kalburu bir fraktal örneği olarak 1915'te tasarlanmıştır. Sierpinski kalburu, eşkenar üçgen biçiminde bir siyah yüzey alınarak inşa edilir. İlk adımda bu üçgen, dört eşkenar üçgene ayrılır ve ortadaki üçgen kaldırılır. İkinci adımda, kalan üç üçgenin her biri dört eşkenar üçgene ayrılır ve bu üçgenlerin ortalarındaki üçgenler kaldırılır. Üçüncü adımda dokuz üçgen kaldırılır. Eğer süreç sonsuza kadar devam ederse Sierpinski kalburu elde edilir.</p> <ul style="list-style-type: none"> k. adımda kaldırılan üçgen sayısını verecek bir (a_k) geometrik dizisi buldurulur. On beşinci adımda kaldırılan üçgenlerin sayısı buldurulur. Başlangıçtaki üçgenin alanının 1 birim kare olduğunu kabul ederek k. adımda kaldırılan alanı verecek bir (b_k) geometrik dizisi buldurulur. Yedinci adımda kaldırılan alan buldurulur. <div style="text-align: center;">  <p>Başlangıç 1. adım 2. adım</p>  <p>5. adım</p> </div>	<p> Bir (a_n) geometrik dizisinde $a_7 = 5$ ve $a_{10} = 135$ olduğuna göre, a_{14} kaçtır?</p> <p> Bir bakteri çeşidinin nüfusu, uygun bir ortamda her 30 dakikada bir ikiye katlanmaktadır. Başlangıçta ortamda 200 tane bakteri olduğuna göre, 8 saat sonra ortamda kaç tane bakteri olur?</p> <p> 10 yıl önce yılda 12000 TL ile işe giren bir kişinin ücreti, her yıl %6 artmıştır. Bu 10 yıl boyunca aldığı toplam ücret nedir?</p>



11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 4. BÖLÜM: TÜMEVARIM VE DİZİLER

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ARİTMETİK VE GEOMETRİK DİZİLER		 <p>Yukarıdaki grafik, bir mağazanın 1981-1990 yılları arasındaki yıllık gelirlerini göstermektedir. $n = 1$, 1981 yılını temsil etmek üzere bu yıldaki gelir 361 milyon TL'dir. 1981-1990 yılları arasında mağazanın yıllık geliri, her yıl ortalama %17,5 artmaktadır. Bu yıllar arasında yıllık gelir milyon TL cinsinden</p> $R = 361 \cdot (1,175)^{n-1}$ <p>şeklinde modellenebilir. Verilen model kullanılarak 1981 ile 1990 yılları arasında mağazanın toplam geliri, yaklaşık olarak buldurulur.</p> <p>Toplam gelir geometrik dizi toplamı kullanılarak bulunur.</p> $\sum_{n=1}^{10} 361 \cdot (1,175)^{n-1} = 361 + 361 \cdot (1,175) + 361 \cdot (1,175)^2 + \dots + 361 \cdot (1,175)^9$ $= 361 \cdot \left(\frac{1 - (1,175)^{10}}{1 - (1,175)} \right)$ ≈ 8285 <p>Mağazanın 10 yıllık toplam geliri yaklaşık 8 285 000 000 TL'dir.</p>	



11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																
MATRİSLER	1. Matrisi örneklerle açıklar, verilen bir matrisin türünü belirtir ve istenilen satırı, sütunu ve elemanı gösterir.	<p> Üç komşu galeride bulunan arabaların markaları ve miktarları aşağıdaki tablo ile verilmiştir.</p> <table border="1"> <tr> <th>Marka \ Galeri</th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr> <th>I</th><td>5</td><td>6</td><td>14</td></tr> <tr> <th>II</th><td>7</td><td>4</td><td>15</td></tr> <tr> <th>III</th><td>3</td><td>2</td><td>13</td></tr> </table> <p>Galerilerde bulunan arabaların miktarını belirlemek üzere, tabloda bulunan sayıların yerlerini değiştirmeden, aşağıdaki gibi bir dikdörtgensel şeklin içine yerleştirmeleri istenir.</p> $G = \begin{bmatrix} 5 & 6 & 14 \\ 7 & 4 & 15 \\ 3 & 2 & 13 \end{bmatrix}$ <ul style="list-style-type: none"> I. galeride kaç tane X marka araba olduğu buldurulur. ($g_{11}=?$) III. galeride kaç tane Y marka araba olduğu buldurulur. ($g_{32}=?$) II. galeride kaç tane Z marka araba olduğu buldurulur. ($g_{23}=?$) 1. sütunun ne ifade ettiği sorulur. 2. satırın ne ifade ettiği sorulur. 3. sütunun ne ifade ettiği sorulur. <p> $A = \begin{pmatrix} -3 & 0 & 5 \\ \sqrt{3} & 1 & 3/2 \end{pmatrix}$</p> <p>matrisi için $2a_{13} - 3a_{21}^2 - 4a_{23}$ ifadesinin değeri buldurulur.</p>	Marka \ Galeri	X	Y	Z	I	5	6	14	II	7	4	15	III	3	2	13	
Marka \ Galeri	X	Y	Z																
I	5	6	14																
II	7	4	15																
III	3	2	13																



11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																
MATRİSLER	2. Kare matrisi, sıfır matrisini, birim matrisi, köşegen matrisi, alt üçgen matrisi ve üst üçgen matrisi açıklar, iki matrisin eşitliğini ifade eder.	<p> Üç komşu galeride, pazartesi günü ve salı günü yapılan satışlar, arabaların markaları ve miktarları ile birlikte sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2 de verilmiştir.</p> <table border="1" data-bbox="772 406 1176 619"> <tr> <th>Marka \ Galeri</th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr> <th>I</th><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <th>II</th><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <th>III</th><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table> <p>Tablo 1</p> <table border="1" data-bbox="1205 406 1608 619"> <tr> <th>Marka \ Galeri</th><th>X</th><th>Y</th><th>Z</th></tr> <tr> <th>I</th><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <th>II</th><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <th>III</th><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table> <p>Tablo 2</p> <p>Tablodaki değerler matris biçiminde yazdırılır.</p> $G_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad G_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ <p>G_1 sıfır matrisi ve G_2 birim matristir.</p> <p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 8 \\ 0 & -1 & x \end{pmatrix}$ ve $B = \begin{pmatrix} 1 & y & z \\ 0 & -1 & 5 \end{pmatrix}$ matrislerinin eşit olması için x, y ve z değerleri buldurulur.</p>	Marka \ Galeri	X	Y	Z	I	0	0	0	II	0	0	0	III	0	0	0	Marka \ Galeri	X	Y	Z	I	1	0	0	II	0	1	0	III	0	0	1	<p>[!] Asal köşegenin üstünde kalan her elemanı sıfır olan kare matrislere alt üçgen matris denir.</p>
Marka \ Galeri	X	Y	Z																																
I	0	0	0																																
II	0	0	0																																
III	0	0	0																																
Marka \ Galeri	X	Y	Z																																
I	1	0	0																																
II	0	1	0																																
III	0	0	1																																


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																		
MATRİSLER	3. Matrislerde toplama işlemini yapar, bir matrisin toplama işlemine göre tersini belirtir, toplama işleminin özelliklerini gösterir ve iki matrisin farkını bulur.	<div> Bir semtteki dört manavda bulunan sebzeler ve miktarları aşağıdaki tablo ile verilmiştir.</div> <table><tr><th>Sebze Manav</th><th>Domates (kg)</th><th>Pırasa (kg)</th><th>Ispanak (kg)</th><th>Kabak (kg)</th></tr><tr><td>I</td><td>10</td><td>8</td><td>12</td><td>5</td></tr><tr><td>II</td><td>15</td><td>7</td><td>14</td><td>0</td></tr><tr><td>III</td><td>18</td><td>11</td><td>17</td><td>3</td></tr><tr><td>IV</td><td>20</td><td>13</td><td>19</td><td>9</td></tr></table> <p>Bu dört manavın yeni sipariş ettiği sebzeler, bir kamyonla semt haline gelmiştir. Hangi manavın ne kadar sebze alacağını belirten tablo aşağıdaki gibidir.</p> <table><tr><th>Sebze Manav</th><th>Domates (kg)</th><th>Pırasa (kg)</th><th>Ispanak (kg)</th><th>Kabak (kg)</th></tr><tr><td>I</td><td>20</td><td>3</td><td>1</td><td>10</td></tr><tr><td>II</td><td>7</td><td>5</td><td>13</td><td>9</td></tr><tr><td>III</td><td>6</td><td>4</td><td>15</td><td>12</td></tr><tr><td>IV</td><td>11</td><td>2</td><td>0</td><td>3</td></tr></table> <ul style="list-style-type: none">Tablolar matris hâlinde yazdırılır.Bu iki matrisin toplamı buldurulur. Toplam matrisi ile ilgili yorum yaptırılır. <div>$M = \begin{bmatrix} 10 & 8 & 12 & 5 \\ 15 & 7 & 14 & 0 \\ 18 & 11 & 17 & 3 \\ 20 & 13 & 19 & 9 \end{bmatrix} \quad K = \begin{bmatrix} 20 & 3 & 1 & 10 \\ 7 & 5 & 13 & 9 \\ 6 & 4 & 15 & 12 \\ 11 & 2 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$M + K = \begin{bmatrix} 10+20 & 8+3 & 12+1 & 5+10 \\ 15+7 & 7+5 & 14+13 & 0+9 \\ 18+6 & 11+4 & 17+15 & 3+12 \\ 20+11 & 13+2 & 19+0 & 9+3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 30 & 11 & 13 & 15 \\ 22 & 12 & 27 & 9 \\ 24 & 15 & 32 & 15 \\ 31 & 15 & 19 & 12 \end{bmatrix}$</div>	Sebze Manav	Domates (kg)	Pırasa (kg)	Ispanak (kg)	Kabak (kg)	I	10	8	12	5	II	15	7	14	0	III	18	11	17	3	IV	20	13	19	9	Sebze Manav	Domates (kg)	Pırasa (kg)	Ispanak (kg)	Kabak (kg)	I	20	3	1	10	II	7	5	13	9	III	6	4	15	12	IV	11	2	0	3	<div><p>[!] Özellikler:</p>$A = [a_{ij}]_{m \times n}, B = [b_{ij}]_{m \times n}, C = [c_{ij}]_{m \times n}, \text{ ve } O = [0_{ij}]_{m \times n} \text{ matrisleri için,}$<ul style="list-style-type: none">$A + B = B + A$$A + (B + C) = (A + B) + C$$A + O = O + A = A$$A + (-A) = (-A) + A = O$<div> $\begin{pmatrix} x^{-1} & 1 \\ -5 & 2 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 5 & -2 \\ 6 & 5e^z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & -2 \\ \ln y & 0 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$</div><p>olduğuna göre, $x + y + z$ kaçtır?</p></div>
	Sebze Manav	Domates (kg)	Pırasa (kg)	Ispanak (kg)	Kabak (kg)																																																
	I	10	8	12	5																																																
II	15	7	14	0																																																	
III	18	11	17	3																																																	
IV	20	13	19	9																																																	
Sebze Manav	Domates (kg)	Pırasa (kg)	Ispanak (kg)	Kabak (kg)																																																	
I	20	3	1	10																																																	
II	7	5	13	9																																																	
III	6	4	15	12																																																	
IV	11	2	0	3																																																	





11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMINANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																		
MATRİSLER	4. Bir matrisi bir gerçekteki sayı ile çarpma işlemini yapar ve özelliklerini gösterir.	<div><div><div><div><div></div><div>Emir ve Seyit yalnız iki marka araba satan bir galeride satış elemanı olarak çalışmaktadır. Ağustos ve Eylül ayında yaptıkları satışlar, bin TL cinsinden aşağıdaki matrisler ile verilmiştir.</div></div></div><div><div><div><div>Ağustos Satışları</div><div><table><tr><th></th><th>A Marka</th><th>B Marka</th></tr><tr><td>Emir</td><td>54</td><td>88</td></tr><tr><td>Seyit</td><td>126</td><td>0</td></tr></table></div></div><div><div>$= A$</div></div></div><div><div><div><div>Eylül Satışları</div><div><table><tr><th></th><th>A Marka</th><th>B Marka</th></tr><tr><td></td><td>228</td><td>368</td></tr><tr><td></td><td>304</td><td>322</td></tr></table></div></div><div><div>$= B$</div></div></div></div></div><div><p>Örneğin, Emir ağustos'ta 54000 TL'lik A marka araba satışı ve Seyit eylül'de 322000 TL'lik B Marka araba satışı yapmıştır.</p><ul style="list-style-type: none">Her bir personelin, her bir marka için ağustos ve eylül ayı birleştirilmiş satışları buldurulur.Ağustos'tan eylül'e, satışlardaki artış buldurulur.İki personel de yaptıkları satıştan %0,5 komisyon aldığına göre, her birinin her bir marka için eylül ayı komisyonları buldurulur.</div></div></div>		A Marka	B Marka	Emir	54	88	Seyit	126	0		A Marka	B Marka		228	368		304	322	<div><div>[!] Özellikler:</div><div>$k, p \in R$ olmak üzere, $A = [a_{ij}]_{m \times n}$, $B = [b_{ij}]_{m \times n}$ matrisleri için</div><div><ul style="list-style-type: none">$k.(A + B) = k.A + k.B$$(k + p).A = k.A + p.A$$(k.p).A = k.(p.A)$</div></div>
		A Marka	B Marka																		
Emir	54	88																			
Seyit	126	0																			
	A Marka	B Marka																			
	228	368																			
	304	322																			


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR												
MATRİSLER	5. Matrislerde çarpma işlemini yapar ve çarpma işleminin özelliklerini gösterir.	<p> Bayan ve erkek basketbol takımları, sponsorlarına iletmek üzere ihtiyaç duyulan malzemelerin listesini hazırlamışlardır.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Top (adet)</th><th>Ayakkabı (çift)</th><th>Forma (takım)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bayanlar takımı</td><td>12</td><td>45</td><td>15</td></tr> <tr> <td>Erkekler takımı</td><td>15</td><td>38</td><td>17</td></tr> </tbody> </table> <p>Bir top 20 TL, bir çift ayakkabı 80 TL ve bir takım forma 120 TL olmak üzere matrisler yardımıyla her bir takım için toplam malzeme tutarı buldurulur.</p> <p>Malzeme Top Ayakkabı Forma</p> <p>Bayanlar takımı $\begin{bmatrix} 12 & 45 & 15 \end{bmatrix}$</p> <p>Erkekler takımı $\begin{bmatrix} 15 & 38 & 17 \end{bmatrix}$</p> <p>Tutar</p> <p>Top $\begin{bmatrix} 20 \\ 80 \\ 120 \end{bmatrix}$</p> <p>Ayakkabı</p> <p>Forma</p> <p>$\begin{bmatrix} 12 & 45 & 15 \\ 15 & 38 & 17 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 20 \\ 80 \\ 120 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5640 \\ 5380 \end{bmatrix}$</p> <p>Bayan takımının toplam malzeme tutarı 5640 TL ve erkek takımının toplam malzeme tutarı da 5380 TL'dir.</p>		Top (adet)	Ayakkabı (çift)	Forma (takım)	Bayanlar takımı	12	45	15	Erkekler takımı	15	38	17	<p>[!] Özellikler:</p> <p>$k, p \in R$ olmak üzere, A, B ve C aşağıdaki işlemler tanımlı olacak türde matrisler ve I birim matris, O sıfır matrisi olsun.</p> <ul style="list-style-type: none"> $A.(B.C) = (A.B).C$ $A.(B + C) = A.B + A.C$ $(A + B).C = A.C + B.C$ $A.I = I.A = A$ $A.O = O.A = O$ <p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ve $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ olduğuna göre, $A.B$ matrisini bulunuz.</p> <p> $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ise A^{100} matrisini bulunuz.</p> <p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ ise A^{2005} matrisini bulunuz.</p>
	Top (adet)	Ayakkabı (çift)	Forma (takım)												
Bayanlar takımı	12	45	15												
Erkekler takımı	15	38	17												


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																													
MATRİSLER		<div> Bir oyuncakçı, farklı toptancılardan satın aldığı oyuncak tren parçalarını üç farklı model oluşacak şekilde set hâlinde paketliyor. Her bir model için kullanılacak parçalar ve seti paketlemek için harcanan süre Tablo 1 de, parçaların maliyetleri Tablo 2 de, dağıtıcı firmanın setleri satış fiyatı da Tablo 3 te verilmiştir.</div> <div>Tablo 1: Ürün Parçaları</div> <table><tr><th rowspan="2">Parçalar</th><th colspan="3">Tren Setleri</th></tr><tr><th>1. Model</th><th>2. Model</th><th>3. Model</th></tr><tr><td>Lokomotif</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>Vagonlar</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td></tr><tr><td>Ray parçaları</td><td>20</td><td>24</td><td>32</td></tr><tr><td>Ray markası</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td></tr><tr><td>Güç kaynağı</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>Harcanan süre (dakika)</td><td>15</td><td>18</td><td>24</td></tr></table> <div><div>Tablo 2: Parça Maliyetleri</div><table><tr><th>Parçalar</th><th>Birim Maliyeti</th></tr><tr><td>Lokomotif</td><td>12,52 TL</td></tr><tr><td>Vagonlar</td><td>1,43 TL</td></tr><tr><td>Ray parçaları</td><td>0,25 TL</td></tr><tr><td>Ray markası</td><td>2,29 TL</td></tr><tr><td>Güç kaynağı</td><td>12,24 TL</td></tr><tr><td>Harcanan süre (dakika)</td><td>0,15 TL</td></tr></table><div>Tablo 3: Satış Fiyatları</div><table><tr><th>Setler</th><th>Fiyat</th></tr><tr><td>1. Model</td><td>54,60 TL</td></tr><tr><td>2. Model</td><td>62,28 TL</td></tr><tr><td>3. Model</td><td>81,15 TL</td></tr></table><p>Dağıtıcı firma, bir oyuncak mağazasından Tablo 4 teki gibi bir sipariş alıyor.</p><div>Tablo 4: Müşteri Siparişi</div><table><tr><th>Setler</th><th>Miktar</th></tr><tr><td>1. Model</td><td>48</td></tr><tr><td>2. Model</td><td>24</td></tr><tr><td>3. Model</td><td>12</td></tr></table></div>	Parçalar	Tren Setleri			1. Model	2. Model	3. Model	Lokomotif	1	1	2	Vagonlar	5	6	8	Ray parçaları	20	24	32	Ray markası	1	2	4	Güç kaynağı	1	1	1	Harcanan süre (dakika)	15	18	24	Parçalar	Birim Maliyeti	Lokomotif	12,52 TL	Vagonlar	1,43 TL	Ray parçaları	0,25 TL	Ray markası	2,29 TL	Güç kaynağı	12,24 TL	Harcanan süre (dakika)	0,15 TL	Setler	Fiyat	1. Model	54,60 TL	2. Model	62,28 TL	3. Model	81,15 TL	Setler	Miktar	1. Model	48	2. Model	24	3. Model	12	
	Parçalar	Tren Setleri																																																														
		1. Model	2. Model	3. Model																																																												
	Lokomotif	1	1	2																																																												
	Vagonlar	5	6	8																																																												
	Ray parçaları	20	24	32																																																												
	Ray markası	1	2	4																																																												
	Güç kaynağı	1	1	1																																																												
	Harcanan süre (dakika)	15	18	24																																																												
	Parçalar	Birim Maliyeti																																																														
Lokomotif	12,52 TL																																																															
Vagonlar	1,43 TL																																																															
Ray parçaları	0,25 TL																																																															
Ray markası	2,29 TL																																																															
Güç kaynağı	12,24 TL																																																															
Harcanan süre (dakika)	0,15 TL																																																															
Setler	Fiyat																																																															
1. Model	54,60 TL																																																															
2. Model	62,28 TL																																																															
3. Model	81,15 TL																																																															
Setler	Miktar																																																															
1. Model	48																																																															
2. Model	24																																																															
3. Model	12																																																															


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
MATRİSLER		<p>Her bir tablodaki bilgileri, birer matris ile göstermeleri ve aşağıdaki soruları matris işlemleri kullanarak bulmaları istenir.</p> <ul style="list-style-type: none"> Siparişi tamamlamak için gerekli malzeme miktarları hesaplatılır. Siparişi tamamlamanın maliyeti hesaplatılır. Müşteriden elde edilen gelir hesaplatılır. Müşteriden elde edilen kâr hesaplatılır. 	
	6. Bir matrisin çarpma işlemine göre tersini bulur ve matrislerin tersini bulma işleminin özelliklerini gösterir.	<p> $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ kare matrisinin tersinin kuralını bulmaları istenir.</p> <p>$A^{-1} = \begin{pmatrix} x & y \\ z & t \end{pmatrix}$ olsun. $A.A^{-1} = I$ olmalıdır.</p> <p>Buna göre, $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x & y \\ z & t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} ax+bz & ay+bt \\ cx+dz & cy+dt \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ eşitliği yazılabilir.</p> <p>İki matrisin eşitliğinden $\begin{cases} ax+bz=1 \\ cx+dz=0 \end{cases}$ ve $\begin{cases} ay+bt=0 \\ cy+dt=1 \end{cases}$ denklem sistemleri elde edilebilir.</p> <ul style="list-style-type: none"> Bu denklem sistemindeki x, y, z, t değerlerini a, b, c, d cinsinden bulmaları istenir. Buldukları x, y, z, t değerlerini A^{-1} matrisinde yerine yazmaları istenir. Aşağıdaki çıkarıma ulaşmaya çalışmaları ve sonucu tartışmaları istenir. $A^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{d}{ad-bc} & \frac{-b}{ad-bc} \\ \frac{-c}{ad-bc} & \frac{a}{ad-bc} \end{pmatrix} = \frac{1}{ad-bc} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$ <p>Buna göre A matrisinin tersinin olabilmesi için $ad-bc \neq 0$ olmalıdır.</p>	<p>[!] $a, b, c, d \in R$ olmak üzere, $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}_{2 \times 2}$ matrisinin tersi bulunarak, 2×2 türündeki matrislerin tersinin var olabilmesi için gerekli olan koşul belirtilir.</p> <p>[!] Özellikler: A ve B kare matrislerinin çarpma işlemine göre tersleri mevcut olsun.</p> <ul style="list-style-type: none"> $(A^{-1})^{-1} = A$ $(A.B)^{-1} = B^{-1}.A^{-1}$

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ


ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																																																																																										
MATRİSLER		<div> Bir mesajın şifrelenmesi</div> <p>Alfabemizdeki harfler ve bazı noktalama işaretleri tabloda gösterilen sayılarla eşlenmiştir.</p> <table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>Ç</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>Ğ</td><td>H</td><td>I</td><td>İ</td><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td><td>N</td><td>O</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr><tr><td>Ö</td><td>P</td><td>R</td><td>S</td><td>Ş</td><td>T</td><td>U</td><td>Ü</td><td>V</td><td>Y</td><td>Z</td><td>.</td><td>,</td><td>"</td><td>!</td><td>?</td><td>Boşluk</td><td></td></tr><tr><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td></td></tr></table> <p>(1) “MATEMATİK DOĞANIN DİLİDİR” mesajını bu tabloya göre bir sayı dizisine dönüştürmeleri istenir. Kelime aralarına, boşluk karakteri ile eşlenen sayıyı yazmaları istenir. Yardımcı olmak için dizinin ilk 5 elemanı yazılır.</p> <table border="1"><tr><td>M</td><td>A</td><td>T</td><td>E</td><td>M</td><td>A</td><td>T</td><td>İ</td><td>K</td><td></td><td>D</td><td>O</td><td>Ğ</td><td>A</td><td>N</td><td>I</td><td>N</td><td></td><td>D</td><td>İ</td><td>L</td><td>İ</td><td>D</td><td>İ</td><td>R</td></tr><tr><td>15</td><td>0</td><td>23</td><td>5</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>(2) Oluşturdukları dizideki sayılar için 2 satırlı bilgi matrisi (bu matrise B matrisi diyelim) yazdırılır. Yardımcı olmak için dizinin ilk 5 elemanı matrise yerleştirilir. Diğer elemanların da aynı kurala göre yerleştirilmesi istenir. Eksik kalan matris elemanı olursa boşluk karakteri ile eşlenen sayıyı yazmaları istenir.</p> $B = \begin{pmatrix} 15 & 23 & 15 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 5 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}$ <p>(3) $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ kare matrisi, anahtar matris olarak seçilir. Anahtar matris ile bilgi matrisini çarparak çarpım matrisini (bu matrise C matrisi diyelim) bulmaları istenir.</p> $C = A.B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 15 & 23 & 15 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 5 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 45 & 89 & 45 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 30 & 61 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}$ <p>(4) C çarpım matrisinin her elemanının mod 35 teki eşitini yazarak kodlanmış matrisi (bu matrise K matrisi diyelim) oluşturmaları istenir. Bir sayının mod 35 teki eşiti olarak o sayının 35 ile bölünmesinden kalanın alınacağı hatırlatılır.</p> $K = \begin{pmatrix} 10 & 19 & 10 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 30 & 26 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}$	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	I	İ	J	K	L	M	N	O	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	.	,	"	!	?	Boşluk		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		M	A	T	E	M	A	T	İ	K		D	O	Ğ	A	N	I	N		D	İ	L	İ	D	İ	R	15	0	23	5	15																					
	A	B	C	Ç	D	E	F	G	Ğ	H	I	İ	J	K	L	M	N	O																																																																																																											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																											
	Ö	P	R	S	Ş	T	U	Ü	V	Y	Z	.	,	"	!	?	Boşluk																																																																																																												
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34																																																																																																												
M	A	T	E	M	A	T	İ	K		D	O	Ğ	A	N	I	N		D	İ	L	İ	D	İ	R																																																																																																					
15	0	23	5	15																																																																																																																									

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMINANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

 Sınıf İçi Etkinlik Uyarı İç İlişkilendirme Diğer Derslerle Bağlantılar Ölçme ve Değerlendirme



11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																																																																						
MATRİSLER		<p>(1)</p> <table><tr><td>M</td><td>A</td><td>T</td><td>E</td><td>M</td><td>A</td><td>T</td><td>İ</td><td>K</td><td></td><td>D</td><td>O</td><td>Ğ</td><td>A</td><td>N</td><td>I</td><td>N</td><td></td><td>D</td><td>İ</td><td>L</td><td>İ</td><td>D</td><td>İ</td><td>R</td></tr><tr><td>15</td><td>0</td><td>23</td><td>5</td><td>15</td><td>0</td><td>23</td><td>11</td><td>13</td><td>34</td><td>4</td><td>17</td><td>8</td><td>0</td><td>16</td><td>10</td><td>16</td><td>34</td><td>4</td><td>11</td><td>14</td><td>11</td><td>4</td><td>11</td><td>20</td></tr></table> <p>(2) $B = \begin{pmatrix} 15 & 23 & 15 & 23 & 13 & 4 & 8 & 16 & 16 & 4 & 14 & 4 & 20 \\ 0 & 5 & 0 & 11 & 34 & 17 & 0 & 10 & 34 & 11 & 11 & 11 & 34 \end{pmatrix}$</p> <p>(3) $C = A.B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 15 & 23 & 15 & 23 & 13 & 4 & 8 & 16 & 16 & 4 & 14 & 4 & 20 \\ 0 & 5 & 0 & 11 & 34 & 17 & 0 & 10 & 34 & 11 & 11 & 11 & 34 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 45 & 89 & 45 & 113 & 175 & 80 & 24 & 88 & 184 & 56 & 86 & 56 & 196 \\ 30 & 61 & 30 & 79 & 128 & 59 & 16 & 62 & 134 & 41 & 61 & 41 & 142 \end{pmatrix}$</p> <p>(4) $K = \begin{pmatrix} 10 & 19 & 10 & 8 & 0 & 10 & 24 & 18 & 9 & 21 & 16 & 21 & 21 \\ 30 & 26 & 30 & 9 & 23 & 24 & 16 & 27 & 29 & 6 & 26 & 6 & 2 \end{pmatrix}$</p> <p>(5) 10 30 19 26 10 30 8 9 0 23 10 24 24 16 18 27 9 29 21 6 16 26 21 6 21 2</p> <p>(6) $K = \begin{pmatrix} 10 & 19 & 10 & 8 & 0 & 10 & 24 & 18 & 9 & 21 & 16 & 21 & 21 \\ 30 & 26 & 30 & 9 & 23 & 24 & 16 & 27 & 29 & 6 & 26 & 6 & 2 \end{pmatrix}$</p> <p>(7) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$</p> <p>(8) $A^{-1}.K = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 10 & 19 & 10 & 8 & 0 & 10 & 24 & 18 & 9 & 21 & 16 & 21 & 21 \\ 30 & 26 & 30 & 9 & 23 & 24 & 16 & 27 & 29 & 6 & 26 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -90 & -47 & -90 & -12 & -92 & -66 & 8 & -54 & -89 & 39 & -56 & 39 & 55 \\ 70 & 40 & 70 & 11 & 69 & 52 & 0 & 45 & 69 & -24 & 46 & -24 & -36 \end{pmatrix}$</p> <p>(9) $B = \begin{pmatrix} 15 & 23 & 15 & 23 & 13 & 4 & 8 & 16 & 16 & 4 & 14 & 4 & 20 \\ 0 & 5 & 0 & 11 & 34 & 17 & 0 & 10 & 34 & 11 & 11 & 11 & 34 \end{pmatrix}$</p> <p>(10)</p> <table><tr><td>15</td><td>0</td><td>23</td><td>5</td><td>15</td><td>0</td><td>23</td><td>11</td><td>13</td><td>34</td><td>4</td><td>17</td><td>8</td><td>0</td><td>16</td><td>10</td><td>16</td><td>34</td><td>4</td><td>11</td><td>14</td><td>11</td><td>4</td><td>11</td><td>20</td><td>34</td></tr><tr><td>M</td><td>A</td><td>T</td><td>E</td><td>M</td><td>A</td><td>T</td><td>İ</td><td>K</td><td></td><td>D</td><td>O</td><td>Ğ</td><td>A</td><td>N</td><td>I</td><td>N</td><td></td><td>D</td><td>İ</td><td>L</td><td>İ</td><td>D</td><td>İ</td><td>R</td><td></td></tr></table>	M	A	T	E	M	A	T	İ	K		D	O	Ğ	A	N	I	N		D	İ	L	İ	D	İ	R	15	0	23	5	15	0	23	11	13	34	4	17	8	0	16	10	16	34	4	11	14	11	4	11	20	15	0	23	5	15	0	23	11	13	34	4	17	8	0	16	10	16	34	4	11	14	11	4	11	20	34	M	A	T	E	M	A	T	İ	K		D	O	Ğ	A	N	I	N		D	İ	L	İ	D	İ	R		<div></div> <ol style="list-style-type: none">Sayı eşleme tablosunda istenilen sayıda karakter kullanılabilir. Bu şekilde daha gelişmiş kodlama sistemleri elde edilir.Anahtar matris olarak elemanları tam sayı ve determinantı 1 veya -1 olan herhangi bir kare matris seçilebilir. Böylelikle deşifrelemede kullanılan anahtar matrisin tersinin de elemanları tam sayı olur.Mesajı şifreleyerek yollayan kişi ve mesajı alan kişi aynı sayı eşleme tablosunu ve anahtar matrisini kullanmalıdır.Bu şifreleme metodu ile sayı dizisine dönüştürülen mesajdaki aynı sayılar, şifreleme sonrası farklı sayılara dönüşebilir. Bu özellik şifrelenmiş mesajın istenmeyen kişilerce deşifre edilmesini oldukça zorlaştırır.Şifreleme işlemi modüler aritmetik kullanılmadan da yapılabilir. Bu şekilde yapıldığında bu metodun matematiksel olarak nasıl işlediği kolaylıkla ispat edilebilir.
	M	A	T	E	M	A	T	İ	K		D	O	Ğ	A	N	I	N		D	İ	L	İ	D	İ	R																																																																																
15	0	23	5	15	0	23	11	13	34	4	17	8	0	16	10	16	34	4	11	14	11	4	11	20																																																																																	
15	0	23	5	15	0	23	11	13	34	4	17	8	0	16	10	16	34	4	11	14	11	4	11	20	34																																																																																
M	A	T	E	M	A	T	İ	K		D	O	Ğ	A	N	I	N		D	İ	L	İ	D	İ	R																																																																																	

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR							
MATRİSLER		 Her matrisin ilk satırı şehir nüfusunu, ikinci satırı da köy nüfusunu göstermek üzere aşağıdaki matris denklemi 1980-1990 yılları arasında bir ülkedeki şehir ve köy nüfuslarındaki değişimi tanımlamaktadır. $\underbrace{\begin{bmatrix} 0,8 & 0,1 \\ 0,2 & 0,9 \end{bmatrix}}_A \underbrace{\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}}_X + \underbrace{\begin{bmatrix} 22000 \\ 37000 \end{bmatrix}}_B - \underbrace{\begin{bmatrix} 42500 \\ 27500 \end{bmatrix}}_C = \underbrace{\begin{bmatrix} 211200 \\ 282200 \end{bmatrix}}_D \leftarrow \begin{matrix} \text{şehir} \\ \text{köy} \end{matrix}$ <p>A matrisi şehir ve köy arasındaki nüfus hareketini, X matrisi 1980 yılı nüfusunu, B matrisi yeni doğanlar ve başka yerden gelenleri, C matrisi ölenler ve başka yere gidenleri ve D matrisi 1990 yılı nüfusunu göstermektedir.</p> <p>Buna göre, 1980 yılındaki şehir ve köy nüfusu buldurulur ve şehirlerden köylere nüfus hareketi olduğu fark ettirilir.</p>								
	7. Bir matrisin devriğini (transpozunu) bulur ve özelliklerini gösterir.	 Aşağıdaki çalışma kağıdı öğrencilere verilir ve üst satırda verilen matrislerin transpozlarının alt satırda verildiği belirtilir. Öğrencilerden verilen örneklerden yola çıkarak verilen bir matrisin transpozunun nasıl bulunacağını açıklamalarını isteyiniz. <table border="1" data-bbox="801 922 1579 1177"> <tbody> <tr> <td>$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -1 & 0 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$</td><td>$\begin{bmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 2 & 0 & -1 \end{bmatrix}$</td><td>$\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$</td><td>$\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 3 \\ -4 & 1 \end{bmatrix}$</td></tr> <tr> <td>$\begin{bmatrix} 3 & -1 & -2 \\ 4 & 0 & 2 \end{bmatrix}$</td><td>$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$</td><td>$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 4 \end{bmatrix}$</td><td>$\begin{bmatrix} 4 & -2 & -4 \\ 0 & 3 & 1 \end{bmatrix}$</td></tr> </tbody> </table>	$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -1 & 0 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 2 & 0 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 3 \\ -4 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & -1 & -2 \\ 4 & 0 & 2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 & -2 & -4 \\ 0 & 3 & 1 \end{bmatrix}$
$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -1 & 0 \\ -2 & 2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 2 & 0 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 1 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 3 \\ -4 & 1 \end{bmatrix}$							
$\begin{bmatrix} 3 & -1 & -2 \\ 4 & 0 & 2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 4 & -2 & -4 \\ 0 & 3 & 1 \end{bmatrix}$							


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ	1. Doğrusal (lineer) denklem sistemini açıkla ve doğrusal denklem sisteminin çözümünü temel (elementer) satır işlemleri yaparak bulur.	$\begin{cases} R_1 : x - 2y + 2z = 0 \\ R_2 : 4x + 3y + 7z = 1 \\ R_3 : -x + 3y + 5z = -7 \end{cases}$ <p>denklem sisteminin çözümü temel satır işlemleri ile buldurulur.</p> <p>Bu sistemi temel satır işlemleri ile basamak biçimine dönüştürelim.</p> $\begin{cases} R_1 : x - 2y + 2z = 0 \\ R_2 : 4x + 3y + 7z = 1 \\ R_3 : -x + 3y + 5z = -7 \end{cases} \quad \begin{aligned} &((-4)R_1 + R_2 \rightarrow R_2) \\ &(R_1 + R_3 \rightarrow R_3) \end{aligned}$ $\begin{cases} R_1 : x - 2y + 2z = 0 \\ R_2 : 11y - z = 1 \\ R_3 : y + 7z = -7 \end{cases} \quad (R_2 \leftrightarrow R_3)$ $\begin{cases} R_1 : x - 2y + 2z = 0 \\ R_2 : y + 7z = -7 \\ R_3 : 11y - z = 1 \end{cases} \quad ((-11)R_2 + R_3 \rightarrow R_3)$ $\begin{cases} R_1 : x - 2y + 2z = 0 \\ R_2 : y + 7z = -7 \\ R_3 : -78z = 78 \end{cases} \quad ((-\frac{1}{78})R_3 \rightarrow R_3)$ $\begin{cases} R_1 : x - 2y + 2z = 0 \\ R_2 : y + 7z = -7 \\ R_3 : z = -1 \end{cases}$ <p>$z = -1$</p> <p>$y + 7z = -7 \Rightarrow y = 0$</p> <p>$x - 2y + 2z = 0 \Rightarrow x = 2$</p>	<p>[!] İki bilinmeyenli ve üç bilinmeyenli doğrusal denklem sistemlerinin çözümü verilir.</p> <p>[!] Doğrusal denklem sistemleri için temel satır işlemleri:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistemde iki denklemin yerlerinin değiştirilmesi. Sistemde bir denklemin sıfır olmayan bir gerçek sayı ile çarpılması. Sistemde bir denklemin bir katının bir başka denkleme eklenmesi şeklindedir.

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ	2. Doğrusal denklem sistemini matrislerle gösterir ve matris gösterimi $AX = B$ olan doğrusal denklem sisteminin çözümünü $(A B)$ genişletilmiş matrisi üzerinde temel satır işlemleri uygulayarak bulur.	<p> Bir petrol şirketi, günlük 500000 L benzinin dağıtımını gerçekleştirmek için 24 adet tanker satın alacaktır. Bu iş için taşıma kapasiteleri 12000 L, 16000 L ve 36000 L olan üç çeşit tanker uygun bulunmuştur. Bu tankerlerden kaç tane alınması gerektiği hesaplanacaktır.</p> <ul style="list-style-type: none"> Problemin doğrusal denklemlerle modellenmesi istenir. Denklem sistemini matrislerle göstermeleri ve çözümünü bulmaları istenir. <p>x_1, x_2 ve x_3 sırasıyla 12000, 16000 ve 36000 L kapasiteli tanker sayılarını gösterebilir. Bu durumda;</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 24 \\ 12000x_1 + 16000x_2 + 36000x_3 = 500000 \end{cases}$ $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 12000 & 16000 & 36000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 24 \\ 500000 \end{bmatrix}$ <p>olur.</p> $\left[\begin{array}{ccc c} 1 & 1 & 1 & 24 \\ 12000 & 16000 & 36000 & 500000 \end{array} \right] \quad \left(\frac{1}{4000} R_2 \rightarrow R_2 \right)$ $\sqcup \left[\begin{array}{ccc c} 1 & 1 & 1 & 24 \\ 3 & 4 & 9 & 125 \end{array} \right] \quad ((-3)R_1 + R_2 \rightarrow R_2)$ $\sqcup \left[\begin{array}{ccc c} 1 & 1 & 1 & 24 \\ 0 & 1 & 6 & 53 \end{array} \right] \quad ((-1)R_2 + R_1 \rightarrow R_1)$ $\sqcup \left[\begin{array}{ccc c} 1 & 0 & -5 & -29 \\ 0 & 1 & 6 & 53 \end{array} \right]$	<p>[!] Matris gösterimi $AX = B$ olan doğrusal denklem sisteminin çözümü, Gauss yok etme yöntemi ve Gauss-Jordan yok etme yöntemi ile bulunur.</p> <ul style="list-style-type: none"> Gauss Yok Etme Yöntemi: $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$ $\sqcup \begin{pmatrix} 1 & a'_{12} & a'_{13} \\ 0 & 1 & a'_{23} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b'_1 \\ b'_2 \\ b'_3 \end{pmatrix}$ <ul style="list-style-type: none"> Gauss-Jordan Yok Etme Yöntemi: $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$ $\sqcup \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b''_1 \\ b''_2 \\ b''_3 \end{pmatrix}$

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																
DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ		$\begin{aligned} x_1 - 5x_3 &= -29 \Rightarrow x_1 = 5x_3 - 29 \\ x_2 + 6x_3 &= 53 \Rightarrow x_2 = -6x_3 + 53 \end{aligned}$ <p>$x_3 = t$ olsun. Bu durumda;</p> $\left. \begin{aligned} x_1 &= 5t - 29 \\ x_2 &= -6t + 53 \\ x_3 &= t \end{aligned} \right\}$ <p>elde edilir. x_1, x_2 ve x_3 değişkenleri tanker sayılarını gösterdiğinden pozitif tam sayı olmalıdır. Yani;</p> $\left. \begin{aligned} 5t - 29 &\geq 0 \\ -6t + 53 &\geq 0 \\ t &\geq 0 \end{aligned} \right\}$ <p>olmalıdır. Buradan t nin 6, 7 ve 8 değerlerini alacağı görülür. Bu değerlere göre aşağıdaki tablo elde edilir.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>t</th><th>x_1</th><th>x_2</th><th>x_3</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td><td>1</td><td>17</td><td>6</td></tr> <tr> <td>7</td><td>6</td><td>11</td><td>7</td></tr> <tr> <td>8</td><td>11</td><td>5</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>	t	x_1	x_2	x_3	6	1	17	6	7	6	11	7	8	11	5	8	
t	x_1	x_2	x_3																
6	1	17	6																
7	6	11	7																
8	11	5	8																


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ		$\begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y + z = 0 \\ x + y - 3z = -2 \end{cases}$ <p>denklem sisteminin çözümü, Gauss yok etme yöntemi ile buldurulur.</p> $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix} \quad \begin{matrix} ((-2)R_1 + R_2 \rightarrow R_2) \\ ((-1)R_1 + R_3 \rightarrow R_3) \end{matrix}$ $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 0 & -3 & 5 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -3 \end{pmatrix} \quad ((-\frac{1}{3})R_2 \rightarrow R_2)$ $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & -5/3 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2/3 \\ -3 \end{pmatrix} \quad ((-1)R_3 \rightarrow R_3)$ $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & -5/3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2/3 \\ 3 \end{pmatrix}$ <p> $z = 3$ $y - 5/3 z = 2/3 \Rightarrow y = 17/3$ $x + y - 2z = 1 \Rightarrow x = 4/3$ </p>	


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ		 $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 1 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 12 \\ 10 \end{pmatrix}$ <p>denklem sisteminin çözümü, Gauss-Jordan yok etme yöntemi ile buldurulur.</p> $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 1 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 12 \\ 10 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 1 & 1/3 & -1/3 \\ 1 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2/3 \\ 12 \\ 10 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 1 & 1/3 & -1/3 \\ 0 & 11/3 & 4/3 \\ 0 & 1/3 & 8/3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2/3 \\ 34/3 \\ 26/3 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 1 & 1/3 & -1/3 \\ 0 & 1 & 4/11 \\ 0 & 1/3 & 8/3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2/3 \\ 34/11 \\ 26/3 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -5/11 \\ 0 & 1 & 4/11 \\ 0 & 0 & 28/11 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4/11 \\ 34/11 \\ 84/11 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -5/11 \\ 0 & 1 & 4/11 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4/11 \\ 34/11 \\ 3 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \Rightarrow x=1, y=2, z=3$	


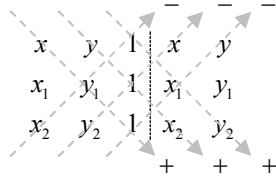


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DETERMİNANTLAR	1. Minör ve kofaktör kavramlarını açıklar, 1×1 , 2×2 ve 3×3 türündeki matrislerin determinantını hesaplar ve determinantın özelliklerini belirtir.	 Minör ve kofaktör kavramları açıklandıktan sonra aşağıdaki gibi örneklerle uygulamalar yaptırılır. $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ matrisinin determinantı buldurulur. $ A = \begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -3 \end{vmatrix} \quad ((-1)R_3 + R_1 \rightarrow R_1)$ $= \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -3 \end{vmatrix}$ $= \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix}$ $= 3$	<p>[!] Determinantın Özellikleri:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bir determinantın iki satırının (veya sütununun) yerleri değiştirilirse, determinantın işareti değişir. Bir determinantın bir satırı (veya sütunu) k gerçekte sayı ile çarpılırsa, determinant k ile çarpılmış olur. Bir determinantın bir satırı (veya sütunu) bir gerçekte sayı ile çarpılıp başka bir satıra (veya sütuna) eklenirse, determinant değişmez. <p>Yukarıdaki özelliklerin verilmesi yeterlidir.</p>


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DETERMİNANTLAR	2. Sarrus yöntemini kullanarak 3×3 türündeki matrislerin determinantını hesaplar.	<p> Düzlemde (x_1, y_1) ve (x_2, y_2) noktalarından geçen doğru denkleminin,</p> $\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \end{vmatrix} = 0$ <p>biçiminde yazılabileceğini göstermeleri istenir.</p>  $y_1x + x_2y + x_1y_2 - x_2y_1 - y_2x - x_1y = 0$ $y_1x - y_2x + x_1y_2 = x_1y - x_2y + x_2y_1$ $y_1x - y_2x + x_1y_2 - x_1y_1 = x_1y - x_2y + x_2y_1 - x_1y_1$ $x(y_1 - y_2) - x_1(y_1 - y_2) = y(x_1 - x_2) - y_1(x_1 - x_2)$ $(y_1 - y_2)(x - x_1) = (x_1 - x_2)(y - y_1)$ $\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$ <p>Bu eşitlik (x_1, y_1) ve (x_2, y_2) noktalarından geçen doğru denklemdir.</p> <p> Köşeleri (x_1, y_1), (x_2, y_2) ve (x_3, y_3) olan üçgenin alanının,</p> $\frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}$ <p>ifadesinin mutlak değerine eşit olduğunu göstermeleri istenir.</p>	<p> $\begin{vmatrix} x & y & 3 \\ 1 & 2 & 5 \\ -1 & 0 & 3 \end{vmatrix} = 2$ doğrusunun eğimini bulunuz.</p>


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DETERMİNANTLAR	3. Ek (adjoint) matrisi açıkla, 2×2 ve 3×3 türündeki matrislerin tersini ek matris yardımıyla bulur.	 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ matrisinin tersi ek matris yardımıyla buldurulur. $\text{Ek}(A) = \begin{pmatrix} \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} & -\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} \\ -\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} & -\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} \\ \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} & -\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} \end{pmatrix}^T$ $= \begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & -5 & -3 \end{pmatrix}^T$ $= \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 7 & -1 & -5 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix}$ $ A = \begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 3$ $A^{-1} = \frac{1}{ A } \text{Ek}(A) = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 7 & -1 & -5 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2/3 & 1/3 & -1/3 \\ 7/3 & -1/3 & -5/3 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	


11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ	1. Matris gösterimi $A.X = B$ olan doğrusal denklem sisteminin çözümünü $X = A^{-1}.B$ yöntemi ile bulur.	 $\begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x - y + z = 0 \\ x + y - 3z = -2 \end{cases}$ denklem sistemi veriliyor. <ul style="list-style-type: none"> Denklem sistemi $A.X = B$ biçiminde yazdırılır. $X = A^{-1}.B$ yöntemi ile çözülür. $\underbrace{\begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -3 \end{pmatrix}}_A \underbrace{\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}}_X = \underbrace{\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix}}_B$ $X = A^{-1}.B = \begin{pmatrix} 2/3 & 1/3 & -1/3 \\ 7/3 & -1/3 & -5/3 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4/3 \\ 17/3 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\begin{cases} x - 2y = -8 \\ 2y + 3z = 12 \\ 3x - 4z = -14 \end{cases}$ denklem sistemini ters matris yardımıyla çözünüz.



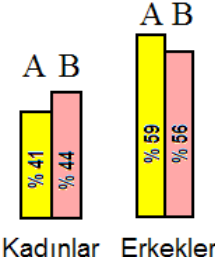
11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR								
DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ		<div><div></div><div>Bir yatırımcı, borsada farklı üç hisse senedine 30000 TL yatırım yapmak istiyor. Bu hisse senetlerinden beklenen yıllık kâr oranları aşağıdaki gibidir.</div></div> <table><tr><th>Hisse Adı</th><th>Beklenen Getiri</th></tr><tr><td>X hissesi</td><td>% 12</td></tr><tr><td>Y hissesi</td><td>% 9</td></tr><tr><td>Z hissesi</td><td>% 8</td></tr></table> <div><p>X hissesinin yüksek riskli olduğunu düşündüğü için Y ve Z hisselerine X hissesine yapacağı yatırımın 4 katı kadar yatırım yapmayı planlıyor. Yatırımcı, yıllık ortalama % 9 gelir sağlamayı düşündüğüne göre her bir hisseye ne kadar yatırım yapması gerektiği buldurulur.</p><p>x, y ve z yatırım tutarlarını gösterebilir.</p><p>$x + y + z = 30000$ (toplam yatırım = 30000 TL)</p><p>$0,12x + 0,09y + 0,08z = 2700$ (ortalama getiri = $0,09 \times 30000 = 2700$ TL)</p><p>$4x - y - z = 0$ ($y + z = 4x$)</p><div><div><div><div>1</div><div>0,12</div><div>4</div></div><div><div>1</div><div>0,09</div><div>-1</div></div><div><div>1</div><div>0,08</div><div>-1</div></div></div><div><div>x</div><div>y</div><div>z</div></div><div><div>$=$</div><div>$\begin{bmatrix} 30000 \\ 2700 \\ 0 \end{bmatrix}$</div></div></div><div>$X = A^{-1} \cdot B \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,2 & 0 & 0,2 \\ -8,8 & 100 & -0,8 \\ 9,6 & -100 & 0,6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 30000 \\ 2700 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6000 \\ 6000 \\ 18000 \end{bmatrix}$</div><p>Buna göre $x = 6000$ TL, $y = 6000$ TL ve $z = 18000$ TL elde edilir.</p></div>	Hisse Adı	Beklenen Getiri	X hissesi	% 12	Y hissesi	% 9	Z hissesi	% 8	
	Hisse Adı	Beklenen Getiri									
X hissesi	% 12										
Y hissesi	% 9										
Z hissesi	% 8										

11. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: LİNEER CEBİR 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ	2. Doğrusal denklem sisteminin çözümünü Cramer kuralını kullanarak bulur.	<p> 2004 yılında, sinemalarda gösterimde olan A ve B filmlerini 10975000 kişi seyretmiştir. Seyircilerin 4738000 i kadındır.</p> <div style="text-align: center;">   <p>Kadınlar Erkekler</p> </div> <p>Her bir filmi seyredenlerin sayısı Cramer kuralı yardımıyla buldurulur.</p> <p>A ve B filmlerini seyredenlerin sayıları sırasıyla x ve y olsun. Şekildeki sütun grafiklerinden,</p> $0,41x + 0,44y = 4738000$ $0,59x + 0,56y = 6237000$ <p>denklem sistemi yazılır.</p> $x = \frac{\begin{vmatrix} 4738000 & 0,44 \\ 6237000 & 0,56 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 0,41 & 0,44 \\ 0,59 & 0,56 \end{vmatrix}} = \frac{2653280 - 2744280}{0,2296 - 0,2596} = \frac{91000}{0,03} \approx 3.033.000$ $y = \frac{\begin{vmatrix} 0,41 & 4738000 \\ 0,59 & 6237000 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 0,41 & 0,44 \\ 0,59 & 0,56 \end{vmatrix}} = \frac{2557170 - 2795420}{0,2296 - 0,2596} = \frac{238250}{0,03} \approx 7.942.000$ <p>Yaklaşık 3033000 kişi A filmini, 7942000 kişi B filmini seyretmiştir.</p>	$\begin{cases} 9a - 3b + c = -12 \\ 4a + 2b + c = -7 \\ 16a + 4b + c = 9 \end{cases} \text{ denklem sistemini}$ <p>Cramer kuralını kullanarak çözünüz.</p>

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERSİ

12. SINIF (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMI

**12. SINIF MATEMATİK DERSİ (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM
PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARI, ALT ÖĞRENME ALANLARI,
KAZANIMLARI VE ÖĞRENME ALANLARININ SÜRELERİ İLE İLGİLİ
TABLOLAR**

ORTAÖĞRETİM 12. SINIF MATEMATİK DERSİ (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARI, ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR



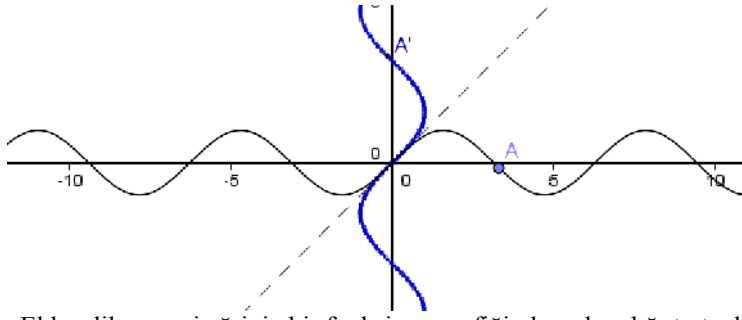




Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I			
CEBİR	TEMEL MATEMATİK	TEMEL MATEMATİK	TEMEL MATEMATİK
1. BÖLÜM: FONKSİYONLAR	2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK	3. BÖLÜM: TÜREV	4. BÖLÜM: İNTEGRAL
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
<p style="text-align: center;">Fonksiyonlar</p> <ol style="list-style-type: none"> Fonksiyon kavramı, fonksiyon çeşitleri ve ters fonksiyon kavramlarını açıklar. Verilen bir fonksiyonun artan, azalan ve sabit olmasını açıklar; verilen bir fonksiyonun artan, azalan veya sabit olduğu aralıkları belirler. Çift fonksiyonu ve tek fonksiyonu açıklar, grafiklerini yorumlar. <p style="text-align: center;">Fonksiyonların Tanım Kümesi</p> <ol style="list-style-type: none"> Verilen bir fonksiyonun en geniş tanım kümesini belirler. <p style="text-align: center;">Parçalı Fonksiyonlar</p> <ol style="list-style-type: none"> Parçalı fonksiyonun grafiğini çizer, uygulamalar yapar. 	<p style="text-align: center;">Limit</p> <ol style="list-style-type: none"> Bir bağımsız değişkenin verilen bir sayıya yaklaşmasını örneklerle açıklar. Bir fonksiyonun bir noktadaki limiti, soldan limiti ve sağdan limiti kavramlarını örneklerle açıklar ve bir noktadaki limiti ile soldan, sağdan limitleri arasındaki ilişkiyi belirtir. Limit ile ilgili özellikleri belirtir ve uygulamalar yapar. Fonksiyonların limitleri ile ilgili uygulamalar yapar. Genişletilmiş gerçel sayılar kümesini belirtir, fonksiyonun bir noktadaki limitinin sonsuz olmasını ve sonsuzdaki limitini açıklar. Trigonometrik fonksiyonların limiti ile ilgili özellikleri belirtir. Belirsizlik durumlarını belirtir ve fonksiyonun belirsizlik noktalarındaki limitini hesaplar. Bir dizinin limitini açıklar ve uygulamalar yapar. $\sum_{n=1}^{\infty} a_n r^{n-1}$ sonsuz geometrik dizi toplamının $r < 1$ ise, bir gerçel sayıya yaklaştığını, $r \geq 1$ ise, bir gerçel sayıya yaklaşmadığını belirtir, yaklaştığı değer varsa bulur. 	<p style="text-align: center;">Türev</p> <ol style="list-style-type: none"> Türev kavramını örneklerle açıklar. Bir fonksiyonun bir noktadaki soldan türevini ve sağdan türevini bulur, soldan türev ve sağdan türev ile türev arasındaki ilişkiyi açıklar. Bir fonksiyonun bir noktadaki sürekliliği ile türevlenebilirliği arasındaki ilişkiyi açıklar. Bir fonksiyonun bir aralıkta türevli olmasını ifade eder. Türev tanımını kullanarak verilen bir fonksiyonun türevine ait formülleri oluşturur ve uygulamalar yapar. Türevlenebilen iki fonksiyonun toplamının, farkının, çarpımının ve bölümünün türevine ait kuralları oluşturur ve bunlarla ilgili uygulamalar yapar. Bir fonksiyonun grafiğinin bir noktasındaki teğetinin ve normalinin denklemini yazar. Bir fonksiyonun ardışık türevlerini bulur. 	<p style="text-align: center;">Belirli İntegral</p> <ol style="list-style-type: none"> Riemann toplamı yardımıyla integral kavramını açıklar. Belirli integralin özelliklerini açıklar. İntegral hesabının birinci ve ikinci temel teoremlerinin anlamını açıklar. <p style="text-align: center;">Belirsiz İntegral</p> <ol style="list-style-type: none"> Bir fonksiyonun belirsiz integralini açıklar. Temel integral alma kurallarını türev alma kuralları yardımıyla yazar. Bir fonksiyonun bir sabitle çarpımının, iki fonksiyonun toplamının ve farkının integraline ait kuralları bulur ve uygulamalar yapar. İntegral alma yöntemlerini açıklar ve uygulamalar yapar.

Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I

CEBİR	TEMEL MATEMATİK	TEMEL MATEMATİK	TEMEL MATEMATİK
1. BÖLÜM: FONKSİYONLAR	2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK	3. BÖLÜM: TÜREV	4. BÖLÜM: İNTEGRAL
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
	<p style="text-align: center;">Süreklilik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bir fonksiyonun bir noktadaki sürekliliği kavramını açıkla ve verilen bir fonksiyonun verilen bir noktada sürekli ya da süreksiz olduğunu belirler. 2. Bir noktada sürekli olan fonksiyonların toplamının, farkının, çarpımının ve bölümünün sürekliliğine ait özellikleri ifade eder. 3. Fonksiyonun sınırlı olmasını açıkla, kapalı aralıkta sürekli fonksiyonların özelliklerini belirtir. 	<p style="text-align: center;">Türevin Uygulamaları</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bir fonksiyonun artan ve azalan olduğu aralıkları türevin işaretine göre belirler. 2. Bir fonksiyonun mutlak maksimum ve mutlak minimum, yerel maksimum, yerel minimum, noktalarını açıkla ve bir fonksiyonun ekstremum noktalarını türev yardımıyla belirler. 3. Maksimum ve minimum problemlerini türev yardımıyla çözer. 4. Bir fonksiyonun grafiği üzerinde büyüklük ve dönüm noktası kavramını açıkla. 5. Fonksiyonların grafiğini türev yardımıyla çizer. 6. L'Hospital kuralı yardımıyla fonksiyonların limitlerini hesaplar. 	<p style="text-align: center;">Belirli İntegralin Uygulamaları</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Belirli integralleri kullanarak uygulamalar yapar ve problem çözer.


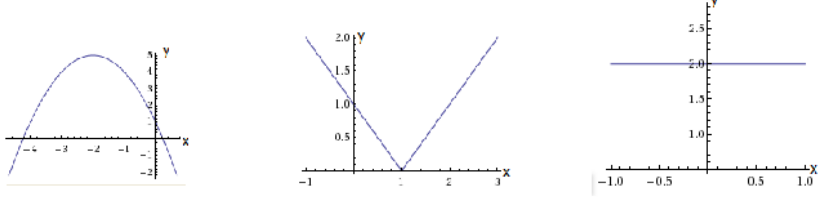
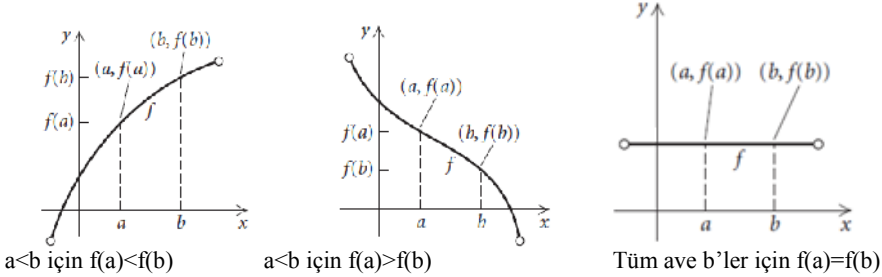
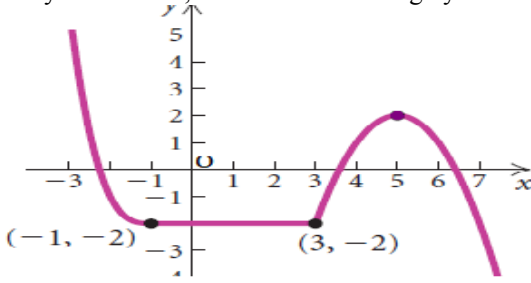

ORTAÖĞRETİM 12. SINIF MATEMATİK DERSİ (HAFTALIK 4 SAAT) ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARININ SÜRELERİ


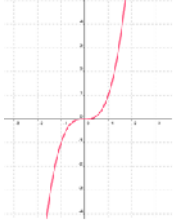
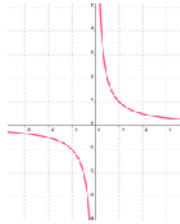
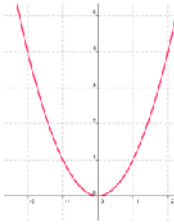
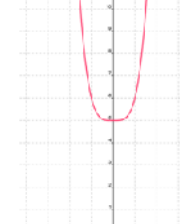

ÖĞRENME ALANLARI	BÖLÜMLER	ALT ÖĞRENME ALANLARI	KAZANIM SAYILARI	SÜRE/DERS SAATİ	ORANI (%)
C E B İ R	FONKSİYONLAR	1. Fonksiyonlar	3	6	4
		2. Fonksiyonların Tanım Kümesi	1	2	1
		3. Parçalı Fonksiyonlar	1	8	6
		Toplam	5	16	11
TEMEL MATEMATİK	LİMİT VE SÜREKLİLİK	1. Limit	9	20	14
		2. Süreklilik	3	8	6
		Toplam	12	28	20
	TÜREV	1. Türev	8	28	19
		2. Türevin Uygulamaları	6	28	19
		Toplam	14	56	38
	İNTEGRAL	1. Belirli İntegral	3	16	11
		2. Belirsiz İntegral	4	20	14
		3. Belirli İntegralin Uygulamaları	1	8	6
		Toplam	8	44	31
GENEL TOPLAM			39	144	100

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
FONKSİYONLAR	1. Fonksiyon kavramı, fonksiyon çeşitleri ve ters fonksiyon kavramlarını açıklar.	<p> $f : [-2, 4] \rightarrow R$, $f(x) = -x^2 + 4x + 5$ fonksiyonunun grafiğini çizmeleri istenir ve görüntü kümesi buldurulur.</p> <p> Bir Dinamik Matematik yazılımı ile $f(x)=\sin(x)$ fonksiyonunun grafiği çizdirilir. Varsayılan olarak IR'den $[-1,1]$ aralığına çizilecek fonksiyonun tersi hakkında tartışma ortamı oluşturulur. Eğri üzerinde bir nokta alınarak bu noktanın $y=x$ doğrusuna göre simetriği alınır. Eğri üzerindeki nokta hareket ettirildiğinde simetri alınarak elde edilen noktanın iz bırakması sağlanır ve aşağıdaki şekil elde edilir.</p>  <p>Elde edilen mavi eğrinin bir fonksiyon grafiği olup olmadığı tartışılır. Mavi eğrinin $\sin(x)$ fonksiyonunun ters fonksiyonu olarak isimlendirilebilmesi için $\sin(x)$ fonksiyonunun birebir olduğu bir temel alt aralığa ihtiyaç olduğu, bu aralığın $[-\pi/2, \pi/2]$ olduğu belirtilerek $\arcsin(x)$ fonksiyonunun $[-1,1]$'den $[-\pi/2, \pi/2]$'e tanımlandığı vurgulanır.</p> <p> $f : R \rightarrow R$, $f(x) = 3x + 5$ fonksiyonunun birebir olduğunu, $g : R \rightarrow R$, $g(x) = x^2 + 1$ fonksiyonunun birebir olmadığını, $h : R \rightarrow R$, $h(x) = 2x - 5$ fonksiyonunun örten olduğunu, $k : R \rightarrow R$, $k(x) = x^2 - 1$ fonksiyonunun örten olmadığını göstermeleri istenir.</p>	<p>[!] Fonksiyonun tanım, değer ve görüntü kümeleri hatırlatılır</p> <p>[!] Birebir ve örten fonksiyon hatırlatılır.</p> <p>[!] Ters fonksiyon kavramı ve bir fonksiyon ile bu fonksiyonun tersinin grafiğinin $y=x$ doğrusuna göre simetrik olduğu hatırlatılır.</p> <p>[!] Trigonometrik fonksiyonların kısıtlanmış hallerinin terslerinden bahsedilebileceği vurgulanır.</p> <p>[!] Dinamik matematik yazılımları kullanılarak bol miktarda örnek incelenebilir.</p> <p> $f : (3, \infty) \rightarrow R$, $f(x) = \log_2(x - 3)$ fonksiyonu veriliyor. $f^{-1}(x)$ fonksiyonunun kuralını bulunuz.</p> <p> $f(x) = 3^{2x+1} + 5$ olduğuna göre $f^{-1}(x) = 0$ denklemini sağlayan x değeri kaçtır?</p> <p> $f : R - \{3\} \rightarrow R - \{-4\}$, $f(x) = \frac{ax-5}{2x-b}$ fonksiyonu veriliyor. $f(x)$ fonksiyonu bire bir ve örten olduğuna göre (a,b) sıralı ikilisini bulunuz.</p>

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


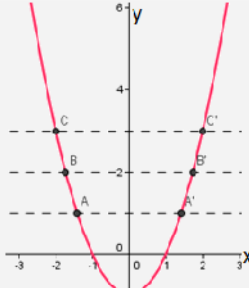
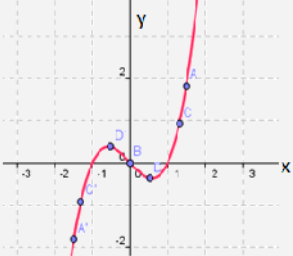
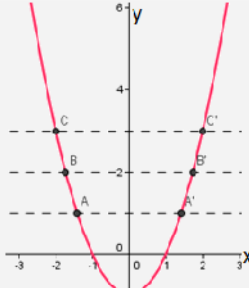
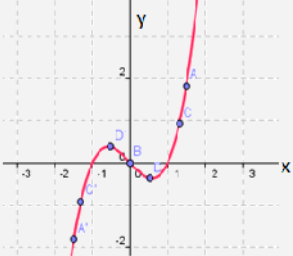

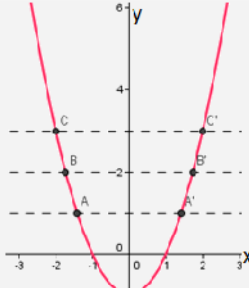
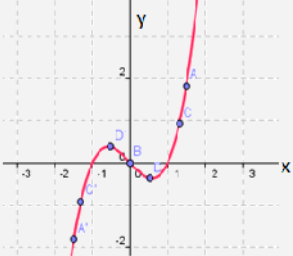
ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: FONKSİYON

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
FONKSİYONLAR	2. Verilen bir fonksiyonun artan, azalan ve sabit olmasını açıklar, verilen bir fonksiyonun artan, azalan veya sabit olduğu aralıkları belirler.	<p> Artan, azalan ve sabit fonksiyonlar formal olarak tanımlanmadan aşağıdaki gibi örnekler üzerinde öğrencilere artan ve azalanlıkla ilgili sezgisel bir anlayış kazandırılır.</p>  <p>Ardından yapılan sınıf içi tartışmalarla fonksiyonlarda artan ve azalanlığa ilişkin formal tanımlar elde edilir.</p>  <p>Bu tanımlamalardan sonra öğrencilere aşağıdaki gibi bir fonksiyonun grafiği verilerek bu fonksiyonunu artan, azalan ve sabit olduğu yerler tespit edilir.</p> 	<p> $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$ olmak üzere $f(x) = \ln x$ fonksiyonu veriliyor. f fonksiyonunun artan fonksiyon olduğunu gösteriniz.</p>

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																																																																
FONKSİYONLAR	3. Çift ve tek fonksiyonu açıklar, grafiklerini yorumlar.	<p> Öğrencilerden aşağıda verilen tabloları doldurmaları istenir.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <table border="1" style="margin: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="4">$f(x) = x^3$</th> </tr> <tr> <th>x</th> <th>f(x)</th> <th>f(-x)</th> <th>-f(x)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;">  <table border="1" style="margin: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="4">$g(x) = 1/x$</th> </tr> <tr> <th>x</th> <th>g(x)</th> <th>g(-x)</th> <th>-g(x)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> </div> </div> <p>Öğrencilerin bu tablolar yardımıyla $f(-x) = -f(x)$ ilişkisini fark etmeleri sağlanır. İlişki tespit edildikten sonra tek fonksiyonların tanımı verilir ve tabloları doldurulan fonksiyonların grafikleri inceletilerek tek fonksiyonların grafiklerinin orjine göre simetrik olduğu buldurulur.</p> <p>Ardından öğrencilere aşağıdaki tablolar sunularak öğrencilerin bu tabloları doldurmaları sağlanır.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <table border="1" style="margin: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="4">$h(x) = x^2$</th> </tr> <tr> <th>x</th> <th>h(x)</th> <th>h(-x)</th> <th>-h(x)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;">  <table border="1" style="margin: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="4">$t(x) = x^2 + 5$</th> </tr> <tr> <th>x</th> <th>t(x)</th> <th>t(-x)</th> <th>-t(x)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> </div> </div> <p>Öğrencilerin bu tablolardan $f(-x) = f(x)$ ilişkisini fark etmeleri sağlanır. İlişki tespit edildikten sonra çift fonksiyonların tanımı veriler ve tabloları doldurulan fonksiyonların grafikleri inceletilerek çift fonksiyonların grafiklerinin y eksenine göre simetrik olduğu buldurulur.</p>	$f(x) = x^3$				x	f(x)	f(-x)	-f(x)	1				2				3				4				$g(x) = 1/x$				x	g(x)	g(-x)	-g(x)	1				2				3				4				$h(x) = x^2$				x	h(x)	h(-x)	-h(x)	1				2				3				4				$t(x) = x^2 + 5$				x	t(x)	t(-x)	-t(x)	1				2				3				4				<p> Gerçek sayılar kümesinde tanımlı olan ve kuralı aşağıda verilen fonksiyonların çift fonksiyon ya da tek fonksiyon olup olmadığını gösteriniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> $f(x) = 3x^4 - 5x^2 + 8$ $g(x) = 5x^3 + 8 \sin x$ $h(x) = (x - 2)^2 + 3$
$f(x) = x^3$																																																																																																			
x	f(x)	f(-x)	-f(x)																																																																																																
1																																																																																																			
2																																																																																																			
3																																																																																																			
4																																																																																																			
$g(x) = 1/x$																																																																																																			
x	g(x)	g(-x)	-g(x)																																																																																																
1																																																																																																			
2																																																																																																			
3																																																																																																			
4																																																																																																			
$h(x) = x^2$																																																																																																			
x	h(x)	h(-x)	-h(x)																																																																																																
1																																																																																																			
2																																																																																																			
3																																																																																																			
4																																																																																																			
$t(x) = x^2 + 5$																																																																																																			
x	t(x)	t(-x)	-t(x)																																																																																																
1																																																																																																			
2																																																																																																			
3																																																																																																			
4																																																																																																			


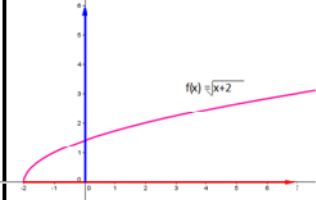
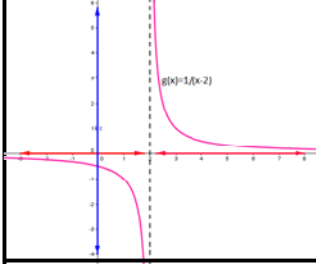
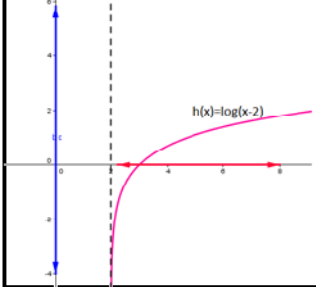
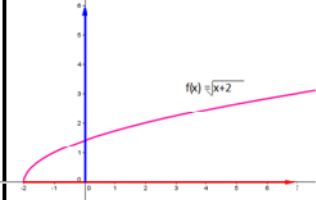
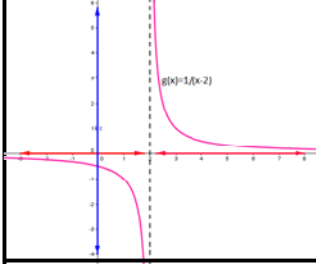
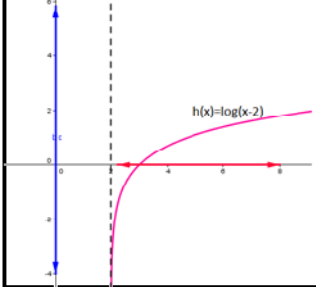
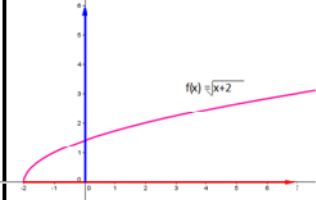
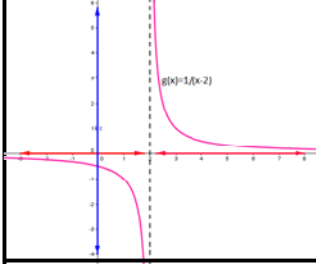
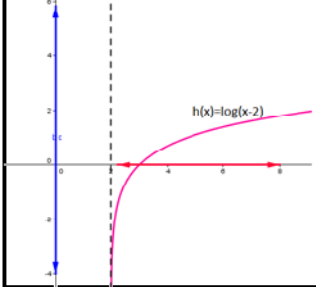
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: FONKSİYON

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																										
FONKSİYONLAR		<div><div></div><div>Genel olarak bir fonksiyonun tekliği ve çiftliğinin belirlenmesinde hem cebirsel hem de grafiksel olarak aşağıdaki gibi bir yaklaşım uygulanabileceği belirtilir:</div></div> <table><thead><tr><th>Cebirsel</th><th>Grafiksel</th></tr></thead><tbody><tr><td>$f(x)=x^2-1$ $f(-x)=(-x)^2-1$ $f(-x)=x^2-1$ $f(-x)=f(x)$</td><td></td></tr><tr><td>$f(x)=x^3-x$ $f(-x)=(-x)^3-(-x)$ $f(-x)=-x^3+x$ $f(-x)=-(x^3-x)$ $f(-x)=-f(x)$</td><td></td></tr></tbody></table> <div>Öğrencilere tek ve çift olmayan fonksiyon örnekleri de hem cebirsel hem de grafiksel olarak sunulmalıdır.</div>	Cebirsel	Grafiksel	$f(x)=x^2-1$ $f(-x)=(-x)^2-1$ $f(-x)=x^2-1$ $f(-x)=f(x)$		$f(x)=x^3-x$ $f(-x)=(-x)^3-(-x)$ $f(-x)=-x^3+x$ $f(-x)=-(x^3-x)$ $f(-x)=-f(x)$		<div><div></div><div>Aşağıdaki fonksiyonların tek veya çift olup olmadığını belirleyiniz.</div></div> <table><thead><tr><th></th><th>Çift fonksiyon</th><th>Tek fonksiyon</th><th>Ne tek ne de çift fonksiyon</th></tr></thead><tbody><tr><td>$f: R \rightarrow R$, $f(x)=x^2$</td><td>✓</td><td>✗</td><td>✗</td></tr><tr><td>$f: R \rightarrow R$, $f(x)=x^3$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$f: [-1, 2] \rightarrow R$, $f(x)=x^2$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$f: R \rightarrow [-1, 1]$, $f(x)=\sin x$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$f: R \rightarrow [-1, 1]$, $f(x)=\cos x$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$f: R \rightarrow R$, $y=x^3+1$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$f: R \rightarrow R$, $y=5x^4+12$</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$f: R \rightarrow R$, $y=x^2-3x$</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>		Çift fonksiyon	Tek fonksiyon	Ne tek ne de çift fonksiyon	$f: R \rightarrow R$, $f(x)=x^2$	✓	✗	✗	$f: R \rightarrow R$, $f(x)=x^3$				$f: [-1, 2] \rightarrow R$, $f(x)=x^2$				$f: R \rightarrow [-1, 1]$, $f(x)=\sin x$				$f: R \rightarrow [-1, 1]$, $f(x)=\cos x$				$f: R \rightarrow R$, $y=x^3+1$				$f: R \rightarrow R$, $y=5x^4+12$				$f: R \rightarrow R$, $y=x^2-3x$			
	Cebirsel	Grafiksel																																											
$f(x)=x^2-1$ $f(-x)=(-x)^2-1$ $f(-x)=x^2-1$ $f(-x)=f(x)$																																													
$f(x)=x^3-x$ $f(-x)=(-x)^3-(-x)$ $f(-x)=-x^3+x$ $f(-x)=-(x^3-x)$ $f(-x)=-f(x)$																																													
	Çift fonksiyon	Tek fonksiyon	Ne tek ne de çift fonksiyon																																										
$f: R \rightarrow R$, $f(x)=x^2$	✓	✗	✗																																										
$f: R \rightarrow R$, $f(x)=x^3$																																													
$f: [-1, 2] \rightarrow R$, $f(x)=x^2$																																													
$f: R \rightarrow [-1, 1]$, $f(x)=\sin x$																																													
$f: R \rightarrow [-1, 1]$, $f(x)=\cos x$																																													
$f: R \rightarrow R$, $y=x^3+1$																																													
$f: R \rightarrow R$, $y=5x^4+12$																																													
$f: R \rightarrow R$, $y=x^2-3x$																																													


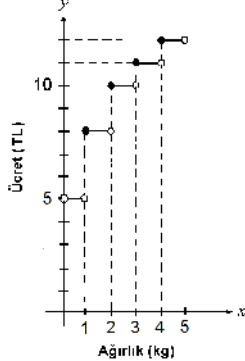


12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: FONKSİYON

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR								
FONKSİYONLARIN TANIM KÜMESİ	1. Verilen bir fonksiyonun en geniş tanım kümesini belirler.	 Öncelikle öğrencilerle grafiği verilen bir fonksiyonun en geniş tanım kümesi, grafik üzerinden tartışılır ve tartışma sonucunda ulaşılan sonuca göre fonksiyonun kuralı üzerinden çıkarım yapılır.									
		<table><thead><tr><th>GRAFİKSEL</th><th>CEBİRSEL</th></tr></thead><tbody><tr><td><p>Grafik üzerinden fonksiyonun tanım kümesine ilişkin yorumlar yapılır. Fonksiyonun grafiğinin niçin $x \geq -2$ için çizildiği tartışılır.</p></td><td>$x+2 \geq 0$ eşitsizliği çözülür.</td></tr><tr><td></td><td>Fonksiyonun paydanın sıfır olduğu yerde tanımsız olduğu vurgulanır.</td></tr><tr><td></td><td>Logaritma fonksiyonunun tanımlı olabilmesi için $x-2 > 0$ olması gerektiği vurgulanır. Logaritmanın tabanında gerekli durumlarda incelenir.</td></tr></tbody></table>	GRAFİKSEL	CEBİRSEL	 <p>Grafik üzerinden fonksiyonun tanım kümesine ilişkin yorumlar yapılır. Fonksiyonun grafiğinin niçin $x \geq -2$ için çizildiği tartışılır.</p>	$x+2 \geq 0$ eşitsizliği çözülür.		Fonksiyonun paydanın sıfır olduğu yerde tanımsız olduğu vurgulanır.		Logaritma fonksiyonunun tanımlı olabilmesi için $x-2 > 0$ olması gerektiği vurgulanır. Logaritmanın tabanında gerekli durumlarda incelenir.	
		GRAFİKSEL	CEBİRSEL								
		 <p>Grafik üzerinden fonksiyonun tanım kümesine ilişkin yorumlar yapılır. Fonksiyonun grafiğinin niçin $x \geq -2$ için çizildiği tartışılır.</p>	$x+2 \geq 0$ eşitsizliği çözülür.								
	Fonksiyonun paydanın sıfır olduğu yerde tanımsız olduğu vurgulanır.										
	Logaritma fonksiyonunun tanımlı olabilmesi için $x-2 > 0$ olması gerektiği vurgulanır. Logaritmanın tabanında gerekli durumlarda incelenir.										


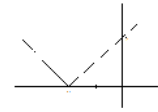
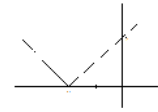






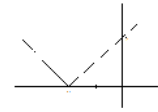
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: FONKSİYON

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR												
PARÇALI FONKSİYONLAR	1. Parçalı fonksiyonun grafiğini çizer, uygulamalar yapar.	<div> Bir kargo şirketi, ağırlığı 5 kg dan az olan paketler için fiyat listesini paketin ağırlığına göre aşağıdaki şekilde belirlemiştir :</div> <table><thead><tr><th>Paketin Ağırlığı : x (kg)</th><th>Ücreti : y (TL)</th></tr></thead><tbody><tr><td>$0 < x < 1$</td><td>5</td></tr><tr><td>$1 \leq x < 2$</td><td>8</td></tr><tr><td>$2 \leq x < 3$</td><td>10</td></tr><tr><td>$3 \leq x < 4$</td><td>11</td></tr><tr><td>$4 \leq x < 5$</td><td>12</td></tr></tbody></table> <div>Bu kargo şirketinin 0-5 kg arasındaki paketleri taşıma ücretini gösteren grafik çizdirilir.</div> <div></div>	Paketin Ağırlığı : x (kg)	Ücreti : y (TL)	$0 < x < 1$	5	$1 \leq x < 2$	8	$2 \leq x < 3$	10	$3 \leq x < 4$	11	$4 \leq x < 5$	12	<div>[!] Mutlak değer fonksiyonlarının grafiğini çizer, mutlak değer içeren denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümesini belirler.</div> <div> $f : R \rightarrow R, f(x) = \begin{cases} x^2, & x \leq 0 \\ x-2, & x > 0 \end{cases}$ fonksiyonu veriliyor. f fonksiyonunun grafiğini çizersiniz.</div> <div> $f : R \rightarrow R, f(x) = \begin{cases} 5, & x < 0 \\ x^2, & x \geq 0 \end{cases}$</div> <div>$g : R \rightarrow R, g(x) = \begin{cases} -4, & x \leq 2 \\ 2-x-x^2, & x > 2 \end{cases}$ olduğuna göre $f+g$ fonksiyonunu bulunuz ve grafiğini çizersiniz.</div>
	Paketin Ağırlığı : x (kg)	Ücreti : y (TL)													
$0 < x < 1$	5														
$1 \leq x < 2$	8														
$2 \leq x < 3$	10														
$3 \leq x < 4$	11														
$4 \leq x < 5$	12														


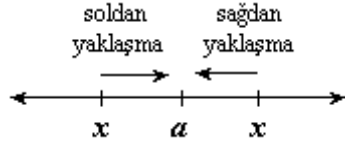
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: CEBİR 1. BÖLÜM: FONKSİYON

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																				
		<div><div></div><div>Aşağıdaki çalışma kâğıdı dağıtılır.</div></div> <table><thead><tr><th>Fonksiyon Kuralı</th><th>Kritik Noktaların Bulunması</th><th>Kritik Noktalar İçin Fonksiyon İşaretinin İncelenmesi</th><th>İşaret İncelemesi Sonunda Verilen Fonksiyonun Durumu</th><th>Grafik Çizimi</th></tr></thead><tbody><tr><td>$f: R \rightarrow R$ $f(x)= x+2$</td><td>$x+2=0$ $x=-2$</td><td><div><div>x</div><div>-2</div><div>$f(x)$</div><div>$-$</div><div>$+$</div></div></td><td>$f(x)=\begin{cases} -x-2, & x \leq -2 \\ x+2, & x > -2 \end{cases}$</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <div><p>Çizelgedeki her bir fonksiyon için kritik noktalar buldurulur, işaret incelemesi yaptırılır, tanım kümesinin alt aralıklarına bakılarak fonksiyon parçalı biçimde yazdırılır ve grafiği çizdirilir.</p><p>$f(x)$ fonksiyonunu pratik olarak çizmek için önce $y=f(x)$ in grafiğinin çizileceği daha sonra, $f(x)$ in negatif değerleri için grafiğin x eksenine göre simetrisinin alınacağı sezdirilir.</p></div>	Fonksiyon Kuralı	Kritik Noktaların Bulunması	Kritik Noktalar İçin Fonksiyon İşaretinin İncelenmesi	İşaret İncelemesi Sonunda Verilen Fonksiyonun Durumu	Grafik Çizimi	$f: R \rightarrow R$ $f(x)= x+2 $	$x+2=0$ $x=-2$	<div><div>x</div><div>-2</div><div>$f(x)$</div><div>$-$</div><div>$+$</div></div>	$f(x)=\begin{cases} -x-2, & x \leq -2 \\ x+2, & x > -2 \end{cases}$												<div><div></div><div>$x-5 -2x=8$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz.</div></div> <div><div></div><div>$x-3 - x+2 <5$ eşitsizliğinin çözüm kümesini bulunuz.</div></div> <div><div></div><div>$f: R \rightarrow R$, $f(x)= x-2 + x-1 +x$ fonksiyonunun grafiğini çiziniz.</div></div> <div><div></div><div>$f: R \rightarrow R$, $f(x)= x- x+2$ fonksiyonunun grafiğini çiziniz.</div></div> <div><div></div><div>$x + y =4$ bağıntısının grafiğini çiziniz.</div></div> <div><div></div><div>$x -y=4$ bağıntısının grafiğini çiziniz.</div></div>
Fonksiyon Kuralı	Kritik Noktaların Bulunması	Kritik Noktalar İçin Fonksiyon İşaretinin İncelenmesi	İşaret İncelemesi Sonunda Verilen Fonksiyonun Durumu	Grafik Çizimi																			
$f: R \rightarrow R$ $f(x)= x+2 $	$x+2=0$ $x=-2$	<div><div>x</div><div>-2</div><div>$f(x)$</div><div>$-$</div><div>$+$</div></div>	$f(x)=\begin{cases} -x-2, & x \leq -2 \\ x+2, & x > -2 \end{cases}$																				



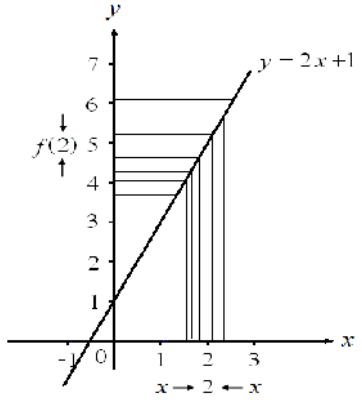
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																
LİMİT	1. Bir bağımsız değişkenin verilen bir sayıya yaklaşmasını örneklerle açıkla.	<p> Aşağıdaki tablo ile x değişkeninin 6 sayısına soldan ve sağdan yaklaşması sezdirilir.</p> <table><tr><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>5,5</td><td>6,5</td></tr><tr><td>5,9</td><td>6,1</td></tr><tr><td>5,99</td><td>6,01</td></tr><tr><td>5,999</td><td>6,001</td></tr><tr><td>5,9999</td><td>6,0001</td></tr><tr><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>$x \rightarrow 6^-$</td><td>$x \rightarrow 6^+$</td></tr></table> <p>Genel olarak;</p>  <ul style="list-style-type: none">x değişkeni a ya, a dan küçük değerlerle yaklaşıyorsa, bu tür yaklaşıma soldan yaklaşma denildiği ve $x \rightarrow a^-$ biçiminde gösterildiği belirtilir.x değişkeni a ya, a dan büyük değerlerle yaklaşıyorsa, bu tür yaklaşıma sağdan yaklaşma denildiği ve $x \rightarrow a^+$ biçiminde gösterildiği belirtilir.	x	x	5,5	6,5	5,9	6,1	5,99	6,01	5,999	6,001	5,9999	6,0001	$x \rightarrow 6^-$	$x \rightarrow 6^+$	<p>[!] Niels Henrik Abel’in limit ve sürekliliğe katkılarından bahsedilir (Ek 2, sayfa 357).</p>
x	x																		
5,5	6,5																		
5,9	6,1																		
5,99	6,01																		
5,999	6,001																		
5,9999	6,0001																		
...	...																		
$x \rightarrow 6^-$	$x \rightarrow 6^+$																		



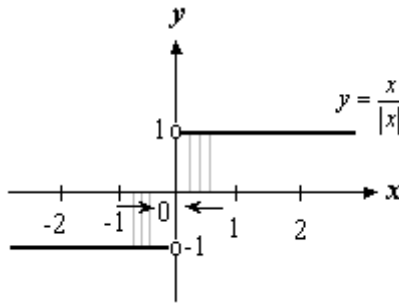
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																				
LİMİT	2. Bir fonksiyonun bir noktadaki limiti, soldan limiti ve sağdan limiti kavramlarını örneklerle açıkla ve bir noktadaki limiti ile soldan, sağdan limitleri arasındaki ilişkiyi belirtir.	<p> $f : R \rightarrow R$, $f(x) = 2x + 1$ fonksiyonu için aşağıda olduğu gibi x değişkenine bazı değerler verilerek $f(x)$ ifadesinin alacağı değerler buldurulur.</p> <table><tr><td>x</td><td>1,9</td><td>1,95</td><td>1,99</td><td>1,999</td><td>2</td><td>2,001</td><td>2,01</td><td>,05</td><td>2,1</td></tr><tr><td>$f(x)$</td><td>4,8</td><td>4,9</td><td>4,98</td><td>4,998</td><td></td><td>5,002</td><td>5,02</td><td>5,1</td><td>5,2</td></tr></table> <p>Tablodan da görüldüğü gibi $x \rightarrow 2^-$ için fonksiyonun değeri 5 sayısına yaklaşmaktadır. 5 sayısına f fonksiyonunun $x = 2$ noktasındaki soldan limiti denildiği ve $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 5$ biçiminde gösterildiği belirtilir. Benzer şekilde, fonksiyonun sağdan limitinin $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 5$ biçiminde gösterildiği belirtilir. Sol limit ve sağ limit değerlerinin eşitliğinden fonksiyonun $x = 2$ noktasındaki limitinin 5 olduğu ve $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 5$ biçiminde gösterildiği belirtilir.</p> <p> $\lim_{x \rightarrow 2} (2x + 1) = 5$ olduğu $f(x) = 2x + 1$ fonksiyonunun grafiğinden sezdirilir.</p> 	x	1,9	1,95	1,99	1,999	2	2,001	2,01	,05	2,1	$f(x)$	4,8	4,9	4,98	4,998		5,002	5,02	5,1	5,2	[!] Bir fonksiyonun bir noktadaki limiti dizi ve $\varepsilon - \delta$ tekniği gibi daha çok matematikçileri ilgilendiren teorik yaklaşımlarla verilmez.
x	1,9	1,95	1,99	1,999	2	2,001	2,01	,05	2,1														
$f(x)$	4,8	4,9	4,98	4,998		5,002	5,02	5,1	5,2														


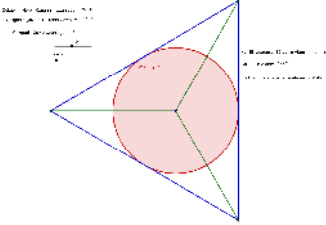
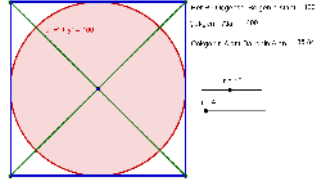
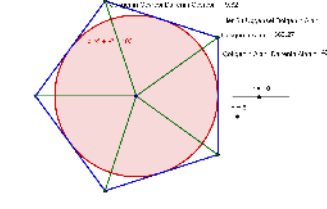
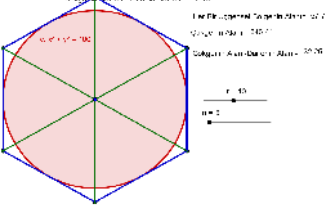
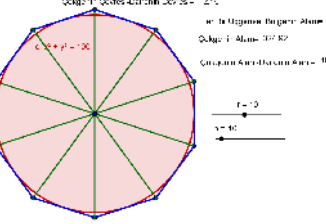
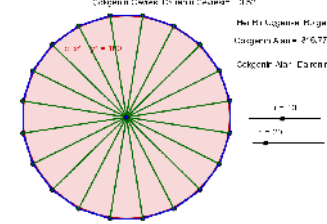
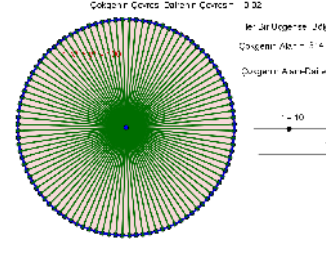
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																														
LİMİT		<p> $f : R - \{0\} \rightarrow R$, $f(x) = \frac{x}{ x }$ fonksiyonunun $x = 0$ noktasındaki limitinin araştırılması istenir. Bunun için aşağıdaki tablo doldurtulur.</p> <table><tr><td></td><td colspan="4">→</td><td>0</td><td colspan="4">←</td></tr><tr><td>x</td><td>-0,5</td><td>-0,1</td><td>-0,01</td><td>-0,001</td><td></td><td>0,001</td><td>0,01</td><td>0,1</td><td>0,5</td></tr><tr><td>$f(x)$</td><td>-1</td><td>-1</td><td>-1</td><td>-1</td><td></td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> <p>$\left. \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -1 \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 1 \end{array} \right\}$</p> <p>$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ olduğundan f fonksiyonunun $x = 0$ noktasında limiti yoktur.</p> <p> $f : R - \{0\} \rightarrow R$, $f(x) = \frac{x}{ x }$ fonksiyonunun $x = 0$ noktasında limitinin olmadığı fonksiyonun grafiğinden sezdirilir.</p> 		→				0	←				x	-0,5	-0,1	-0,01	-0,001		0,001	0,01	0,1	0,5	$f(x)$	-1	-1	-1	-1		1	1	1	1	
		→				0	←																										
x	-0,5	-0,1	-0,01	-0,001		0,001	0,01	0,1	0,5																								
$f(x)$	-1	-1	-1	-1		1	1	1	1																								

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
LİMİT		<p> Aşağıda bir dinamik matematik yazılımıyla n, çokgenin kenar uzunluğu ve r, 10 cm yarıçaplı daireye dıştan teğet olan düzgün n-genler çizilmiştir.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>n=3</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>n=4</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>n=5</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>n=6</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>... n=10</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>... n=20</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>n=100</p>  </div> </div>	







12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																																								
LİMİT		<p>n-genlere bağlı olarak aşağıdaki çizelge oluşturulabilir.</p> <table><tr><th>n</th><th>Oluşan Çokgenin Her bir Kenarının Uzunluğu</th><th>Oluşan Çokgenin Çevre Uzunluğu</th><th>Çokgenin Çevresi ile Dairenin Çevresi Farkı</th><th>Oluşan Her bir Üçgensel Bölgenin Alanı</th><th>Oluşan Çokgenin Alanı</th><th>Düzgün Çokgenin Alanı ile Dairenin Alanı Farkı</th></tr><tr><td>3</td><td>34.64</td><td>103.92</td><td>41.09</td><td>173.21</td><td>519.62</td><td>205.46</td></tr><tr><td>4</td><td>20</td><td>80</td><td>17.17</td><td>100</td><td>400</td><td>85.84</td></tr><tr><td>5</td><td>14.53</td><td>72.65</td><td>9.82</td><td>72.65</td><td>363.27</td><td>49.11</td></tr><tr><td>6</td><td>11.55</td><td>69.28</td><td>6.45</td><td>57.74</td><td>346.41</td><td>32.25</td></tr><tr><td>10</td><td>6.5</td><td>64.98</td><td>2.15</td><td>32.49</td><td>324.92</td><td>10.76</td></tr><tr><td>20</td><td>3.17</td><td>63.35</td><td>0.52</td><td>15.84</td><td>316.77</td><td>2.61</td></tr><tr><td>100</td><td>0.63</td><td>62.85</td><td>0.02</td><td>3.14</td><td>314.26</td><td>0.1</td></tr></table>	n	Oluşan Çokgenin Her bir Kenarının Uzunluğu	Oluşan Çokgenin Çevre Uzunluğu	Çokgenin Çevresi ile Dairenin Çevresi Farkı	Oluşan Her bir Üçgensel Bölgenin Alanı	Oluşan Çokgenin Alanı	Düzgün Çokgenin Alanı ile Dairenin Alanı Farkı	3	34.64	103.92	41.09	173.21	519.62	205.46	4	20	80	17.17	100	400	85.84	5	14.53	72.65	9.82	72.65	363.27	49.11	6	11.55	69.28	6.45	57.74	346.41	32.25	10	6.5	64.98	2.15	32.49	324.92	10.76	20	3.17	63.35	0.52	15.84	316.77	2.61	100	0.63	62.85	0.02	3.14	314.26	0.1	
	n	Oluşan Çokgenin Her bir Kenarının Uzunluğu	Oluşan Çokgenin Çevre Uzunluğu	Çokgenin Çevresi ile Dairenin Çevresi Farkı	Oluşan Her bir Üçgensel Bölgenin Alanı	Oluşan Çokgenin Alanı	Düzgün Çokgenin Alanı ile Dairenin Alanı Farkı																																																				
	3	34.64	103.92	41.09	173.21	519.62	205.46																																																				
	4	20	80	17.17	100	400	85.84																																																				
	5	14.53	72.65	9.82	72.65	363.27	49.11																																																				
	6	11.55	69.28	6.45	57.74	346.41	32.25																																																				
	10	6.5	64.98	2.15	32.49	324.92	10.76																																																				
	20	3.17	63.35	0.52	15.84	316.77	2.61																																																				
	100	0.63	62.85	0.02	3.14	314.26	0.1																																																				
			<p>1. Çizelgeden bir dinamik geometri yazılımıyla n'ye verilecek değere bağlı olarak çokgen ve daire alan farklarını anlamlandırınız.</p> <p>2. Bu anlamlandırma sizi hangi kazanıma ulaştırır?</p> <p>3. Çizelgede n sayısı arttıkça çokgen ile daire arasındaki ilişkiyi yorumlayınız.</p> <p>4. Çizelgede n büyüdükçe çokgenlerin çevre uzunluklarını yorumlayınız.</p>																																																								


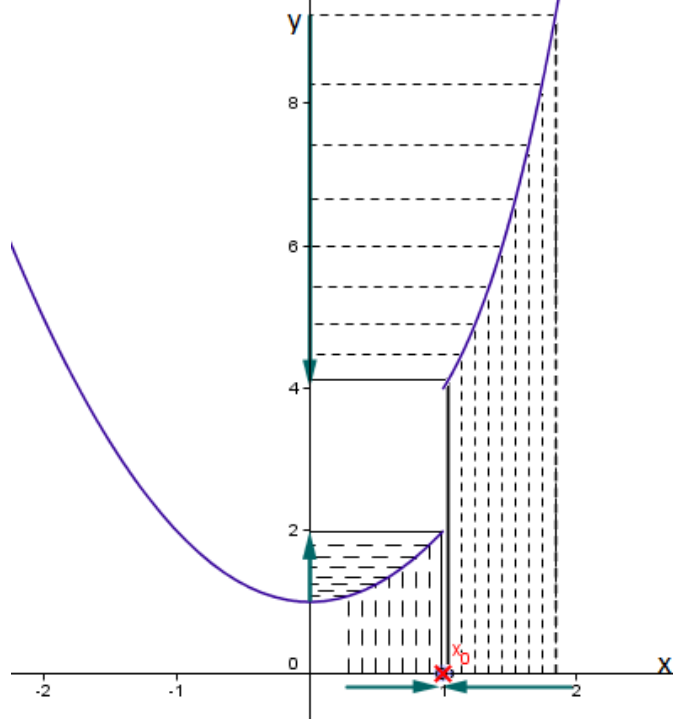


12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
LİMİT	3. Limit ile ilgili özellikleri belirtir ve uygulamalar yapar.	 $\lim_{x \rightarrow 2} (x^4 - 3x^2 + 5x + 1)$ değeri buldurulur.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 1}{x - 4}$ değeri buldurulur.  $\lim_{x \rightarrow 3} x - x - 5 $ değeri buldurulur.  $\lim_{x \rightarrow -1} \sqrt{2x^2 + 7}$ değeri buldurulur.  $\lim_{x \rightarrow 3} 2^{2x^2 - 13}$ değeri buldurulur.  $\lim_{x \rightarrow 4} (\log_2 x^5)$ değeri buldurulur.	<p>[!] Özellikler f ve g, $x = a$ noktasında limitleri olan iki fonksiyon olsun.</p> <ul style="list-style-type: none"> $\forall c \in R$ için, $\lim_{x \rightarrow a} c = c$ $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ $\forall c \in R$ için, $\lim_{x \rightarrow a} [c \cdot f(x)] = c \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x)$ $g(x) \neq 0$ ve $\lim_{x \rightarrow a} g(x) \neq 0$ için, $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) : g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) : \lim_{x \rightarrow a} g(x)$ $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \left \lim_{x \rightarrow a} f(x) \right$ n tek doğal sayı ise ya da n çift doğal sayı ve x' in a sayısına yakın tüm değerleri için, $f(x) \geq 0$ ise $\lim_{x \rightarrow a} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}$ $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = L$ ve x in a sayısına yakın tüm değerleri için, $f(x) \leq h(x) \leq g(x)$ ise $\lim_{x \rightarrow a} h(x) = L$ $f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0$ polinomu için, $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$. <p>[!] Önce limiti alınması istenen fonksiyonların dinamik matematik yazılımları ile grafikleri çizilerek limit değeri görsel olarak görülüp daha sonra özellikler uygulanabilir.</p>

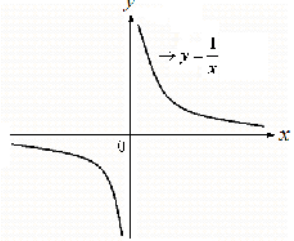




12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
LİMİT	4. Fonksiyonların limitleri ile ilgili uygulamalar yapar.	<p> $f : R \rightarrow R, f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x < 1 \\ x^3 + 3, & x \geq 1 \end{cases}$ şeklinde verilen parçalı fonksiyonun grafiği bir dinamik matematik yazılımı yardımı ile çizdirilir ve verilen noktadaki (bu örnek için $x_0=1$) limitin incelenmesi yaptırılır. Niçin limit olmadığı tartışılır. Aynı yapı farklı fonksiyonlar için kullanılabilir.</p> 	<p>[!] Parçalı fonksiyon, mutlak değerli, polinom, trigonometrik, logaritmik ve üstel fonksiyonlar ile ilgili uygulamalar yapılır.</p> <p> $f : R \rightarrow R, f(x) = \begin{cases} 3x + 1, & x < 2 \\ 1 - 4x^2, & 2 \leq x < 4 \\ 5x + 3, & x \geq 4 \end{cases}$ fonksiyonu veriliyor. f fonksiyonunun $x = 2$, $x = 3$ ve $x = 4$ noktalarındaki limitlerini araştırınız.</p> <p> $f : R \rightarrow R, f(x) = \frac{x^2 - 1}{ x - 1 }$ fonksiyonu veriliyor. f fonksiyonunun $x = -1$ ve $x = 1$ noktalarındaki limitlerini araştırınız.</p>




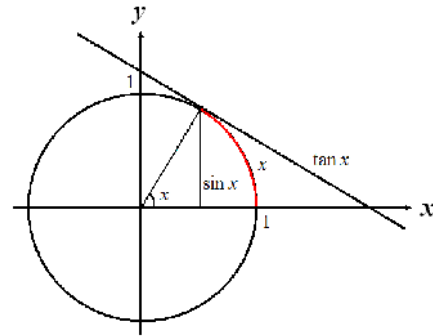
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
LİMİT	5. Genişletilmiş gerçel sayılar kümesini belirtir, fonksiyonun bir noktadaki limitinin sonsuz olmasını ve sonsuzdaki limitini açıklar.	<p></p> <p>$f(x) = \frac{1}{x}$ fonksiyonunun grafiği üzerinde $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x}$, $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x}$, $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{x}$ ve $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x}$ limitleri sezdirilir.</p> <p>x değişkenine, sıfıra yaklaşan negatif değerler verildiğinde fonksiyonun aldığı değerlerin sınırsız olarak küçüldüğü görülmektedir. x değişkenine sıfıra yaklaşan pozitif değerler verildiğinde ise, fonksiyonun aldığı değerlerin sınırsız olarak büyüdüğü görülmektedir. Bu nedenle,</p> $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x} = -\infty \text{ ve } \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = \infty \text{ olur.}$ <p>x değişkenine istenildiği kadar küçük negatif ve istenildiği kadar büyük pozitif değerler verilsin, fonksiyonun alacağı değerlerin sıfıra yaklaştığı görülmektedir. Bu nedenle,</p> $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{x} = 0 \text{ ve } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x} = 0 \text{ olur.}$	<p>[!] Sonsuzluk kavramının bir sayı olarak algılanmaması gerektiği belirtilir.</p> <ul style="list-style-type: none"> $(+\infty) + (+\infty) = +\infty$, $(-\infty) + (-\infty) = -\infty$ $(+\infty) \cdot (+\infty) = +\infty$, $(-\infty) \cdot (-\infty) = +\infty$, $(+\infty) \cdot (-\infty) = -\infty$ $\forall n \in \mathbb{N}^+$ için, $(+\infty)^n = +\infty$ $\forall n \in \mathbb{N}^+$ için, $(-\infty)^n = \begin{cases} -\infty, n \text{ tek ise} \\ +\infty, n \text{ çift ise} \end{cases}$ $\forall n \in \mathbb{N}^+$ için, $\sqrt[n]{+\infty} = +\infty$ $n \in \mathbb{N}^+$ ve n tek ise $\sqrt[n]{-\infty} = -\infty$ <p>[!] $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{x} = 0$, $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x} = 0$, $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x} = -\infty$, $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = \infty$, ... olduğu sezdirilir.</p> <p>[!] $n \in \mathbb{N}$ olmak üzere, $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} (a_n x^n + \dots + a_1 x + a_0) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} a_n x^n$ olduğu gösterilir.</p> <p> $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{3}{x-2}$ değerini bulunuz.</p> <p> $\lim_{x \rightarrow e^-} \frac{x}{1 - \ln x}$ değerini bulunuz.</p> <p> $\lim_{x \rightarrow 4^-} 7^{\frac{6}{x-4}}$ değerini bulunuz.</p> <p> $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{5}{2x-7}$ değerini bulunuz.</p>







12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
LİMİT	6. Trigonometrik fonksiyonların limiti ile ilgili özellikleri belirtir.	 $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\cos x - 1}{\sin x - \sqrt{3}}$ değeri buldurulur.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\tan x + 1}{\cos 2x}$ değeri buldurulur.	<p>[!] Özellikler:</p> <p>$a \in R$ olsun.</p> <ul style="list-style-type: none"> $\lim_{x \rightarrow a} \sin x = \sin a$ $\lim_{x \rightarrow a} \cos x = \cos a$ $\lim_{x \rightarrow a} \tan x = \tan a \quad (\cos a \neq 0)$ $\lim_{x \rightarrow a} \cot x = \cot a \quad (\sin a \neq 0)$ <p>[!] Trigonometrik fonksiyonların limitleri bulunurken x in ölçüsünün radyan olarak düşünüldüğü vurgulanır.</p>
	7. Belirsizlik durumlarını belirtir ve fonksiyonun belirsizlik noktalarındaki limitini hesaplar.	 x , birim çemberde merkez açının radyan cinsinden ölçüsü olsun. <ul style="list-style-type: none"> Aşağıdaki şekilden $\sin x < x < \tan x$ olduğu sezdirilir. Bu eşitsizlikten yararlanarak $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ olduğu buldurulur. 	<p>[!] $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty, 0 \cdot \infty$ belirsizlik hâlleri olan fonksiyonların limitleri hesaplatılır.</p> <p>[!] $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ olduğu gösterilir.</p> <p>[!] $n, m \in N$ olmak üzere,</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a_n x^n + \dots + a_1 x + a_0}{b_m x^m + \dots + b_1 x + b_0} = \begin{cases} 0 & , n < m \\ \frac{a_n}{b_n} & , n = m \\ -\infty \text{ veya } \infty & , n > m \end{cases}$ <p>olduğu gösterilir.</p> <p>[!] $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \sqrt{ax^2 + bx + c} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \sqrt{a} \left x + \frac{b}{2a} \right$ olduğu gösterilir.</p>




12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
LİMİT		<p> Belli bir müzik CD' sinin x adetinin toplam maliyeti TL cinsinden, $C(x) = 8000 + 0,7x$ şeklinde modelleniyor. Bir tek CD' nin ortalama maliyeti üretilen CD miktarına bağlı olmak üzere, $\bar{C}(x) = \frac{C(x)}{x} = \frac{8000 + 0,7x}{x}$ biçiminde yazılabilir. Örneğin; 100 CD üretilseydi, bir tek CD'nin maliyeti 80,70 TL olacaktı. Buna göre,</p> <ul style="list-style-type: none"> $\bar{C}(1.000)$ $\bar{C}(10.000)$ $\lim_{x \rightarrow 100.000} \bar{C}(x)$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \bar{C}(x)$ <p>değerleri hesaplatılır. Sonuçlar yorumlatılır.</p>	<p> $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{x - 2}$ değeri kaçtır?</p> <p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(x \sin \frac{1}{x} \right)$ değeri kaçtır?</p> <p> $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(5x - 5)}{x - 1}$ değeri kaçtır?</p> <p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 7x + 1}{6x^4 - 3}$ değeri kaçtır?</p> <p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[\sqrt{4x^2 - 3x + 1} - (2x + 3) \right]$ değeri kaçtır?</p>

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																
LİMİT	8. Bir dizinin limitini açıklar ve uygulamalar yapar.	<div> Genel terimi $a_n = \frac{12n-5}{2n}$ olan (a_n) dizisi için aşağıdaki tablo doldurtulur:</div> <table><thead><tr><th>n</th><th>a_n</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td></tr><tr><td>25</td><td></td></tr><tr><td>50</td><td></td></tr><tr><td>100</td><td></td></tr><tr><td>250</td><td></td></tr><tr><td>500</td><td></td></tr><tr><td>1000</td><td></td></tr><tr><td>1 000 000</td><td></td></tr><tr><td>↓</td><td>↓</td></tr><tr><td>∞</td><td></td></tr></tbody></table> <div><ul style="list-style-type: none">n sayısı büyüdükçe a_n ifadesinin yaklaştığı değer sorulur.</div>	n	a_n	1		2		3		4		5		10		25		50		100		250		500		1000		1 000 000		↓	↓	∞		<div>[!] Dizinin limiti, fonksiyonun limitinden faydalanılarak buldurulur.</div> <div>[!] (a_n) bir dizi olsun. $n \rightarrow \infty$ için a_n bir a sayısına yaklaşıyor ise (a_n) dizisinin limiti a dır denildiği ve $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$ biçiminde gösterildiği belirtilir.</div> <div>[!] Teorem: $f(x)$, $[1, \infty)$ aralığında tanımlı bir fonksiyon ve (a_n), genel terimi $a_n = f(n)$ olan bir dizi olsun. $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ mevcutsa, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ olur.</div> <div> $a_n = 3 + \frac{2}{n}$ ile verilen dizi için $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ değeri kaçtır?</div> <div> $\lim_{n \rightarrow \infty} \left((2n+4) \tan \frac{1}{6n} \right)$ değeri kaçtır?</div>
	n	a_n																																	
1																																			
2																																			
3																																			
4																																			
5																																			
10																																			
25																																			
50																																			
100																																			
250																																			
500																																			
1000																																			
1 000 000																																			
↓	↓																																		
∞																																			




12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																
Limit		<table><tr><td>n</td><td>a_n</td></tr><tr><td>1</td><td>3,5</td></tr><tr><td>2</td><td>4,75</td></tr><tr><td>3</td><td>$5,1\overline{6}$</td></tr><tr><td>4</td><td>5,375</td></tr><tr><td>5</td><td>5,5</td></tr><tr><td>10</td><td>5,75</td></tr><tr><td>25</td><td>5,9</td></tr><tr><td>50</td><td>5,95</td></tr><tr><td>100</td><td>5,975</td></tr><tr><td>250</td><td>5,99</td></tr><tr><td>500</td><td>5,995</td></tr><tr><td>1000</td><td>5,9975</td></tr><tr><td>1 000 000</td><td>5,999975</td></tr><tr><td>↓</td><td>↓</td></tr><tr><td>∞</td><td>6</td></tr></table>	n	a_n	1	3,5	2	4,75	3	$5,1\overline{6}$	4	5,375	5	5,5	10	5,75	25	5,9	50	5,95	100	5,975	250	5,99	500	5,995	1000	5,9975	1 000 000	5,999975	↓	↓	∞	6	
	n	a_n																																	
	1	3,5																																	
	2	4,75																																	
	3	$5,1\overline{6}$																																	
	4	5,375																																	
	5	5,5																																	
	10	5,75																																	
	25	5,9																																	
	50	5,95																																	
	100	5,975																																	
	250	5,99																																	
	500	5,995																																	
	1000	5,9975																																	
	1 000 000	5,999975																																	
	↓	↓																																	
	∞	6																																	
	<p>Tablodan da görüldüğü gibi $n \rightarrow \infty$ için (n sayısı arttıkça) a_n değeri yani dizinin terimleri 6 sayısına yaklaşmaktadır.</p> <p>6 sayısına dizinin limiti denildiği ve $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{12n-5}{2n} = 6$ biçiminde gösterileceği belirtilir.</p>																																		


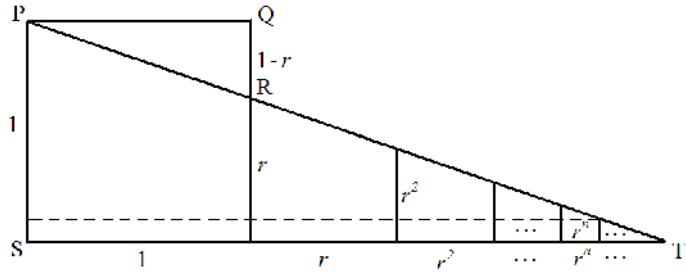



12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																				
LİMİT		<p> Bir ildeki ehliyet sınavına her sınav döneminde 300 kişinin başvurusu alınmaktadır. Her sınav döneminde başvuranların %20'si kalmaktadır. Sonraki dönemde kalanlarla birlikte yeni başvuranlar sınava girmektedir. İlin ehliyet sınavı kapasitesi ile ilgili olarak, en fazla kaç kişiyi aynı anda sınav yapabilecek bir imkân hazırlanması yeterli olacaktır?</p> <p>Öğrencilerin sezgisel olarak “<i>sınava girenlerin hiç durmadan artmasından dolayı bu problemin çözülemeyeceği</i>” ile “<i>bir çözümün mümkün olması</i>” arasında bir seçim yapmaları beklenir. Tek başlarına yeterli derecede çalıştıklarından emin olduktan sonra çözüme yardımcı olması açısından aşağıdaki tablo doldurtulur ve n. adımı keşfetmeleri beklenir.</p> <table><tr><th>Sınav Dönemi</th><th>Sınava girenler</th><th>Kalanlar</th></tr><tr><td>1</td><td>300</td><td>$300 \cdot \frac{1}{5}$</td></tr><tr><td>2</td><td>$300 + 300 \cdot \frac{1}{5}$</td><td>$(300 + 300 \cdot \frac{1}{5}) \cdot \frac{1}{5}$</td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td></tr><tr><td>.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>n</td><td>$\sum_{k=1}^n 300 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{k-1}$</td><td></td></tr><tr><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td></tr><tr><td>∞</td><td>?</td><td>?</td></tr></table> <p>Öğrencilerden n. yılda sınava girenlerin sayısının bir geometrik dizinin ilk n terimi olduğunu fark etmeleri sağlandıktan sonra $\sum_{k=1}^n 300 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{k-1} = 375 \cdot \left[1 - \left(\frac{1}{5}\right)^n\right]$ olduğunu bulmaları beklenir.</p> <p>Problemin çözümünün, yıl sayısının hiç durmadan artması durumunu incelemek olduğu belirtilerek Öğrencilerin $\lim_{n \rightarrow \infty} 375 \cdot \left[1 - \left(\frac{1}{5}\right)^n\right]$ işlemi ile ilişkisini görmeleri beklenir.</p> <p>Sonuç 375 olarak bulunur.</p>	Sınav Dönemi	Sınava girenler	Kalanlar	1	300	$300 \cdot \frac{1}{5}$	2	$300 + 300 \cdot \frac{1}{5}$	$(300 + 300 \cdot \frac{1}{5}) \cdot \frac{1}{5}$	3			4			5			.			.			.			n	$\sum_{k=1}^n 300 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{k-1}$		↓	↓	↓	∞	?	?	<p> 11. sınıf aritmetik ve geometrik diziler alt öğrenme alanından geometrik dizilerin ilk n teriminin toplamı ile ilişkilendirilir.</p> <p> $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}$ toplamı kaçtır?</p>
Sınav Dönemi	Sınava girenler	Kalanlar																																					
1	300	$300 \cdot \frac{1}{5}$																																					
2	$300 + 300 \cdot \frac{1}{5}$	$(300 + 300 \cdot \frac{1}{5}) \cdot \frac{1}{5}$																																					
3																																							
4																																							
5																																							
.																																							
.																																							
.																																							
n	$\sum_{k=1}^n 300 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{k-1}$																																						
↓	↓	↓																																					
∞	?	?																																					


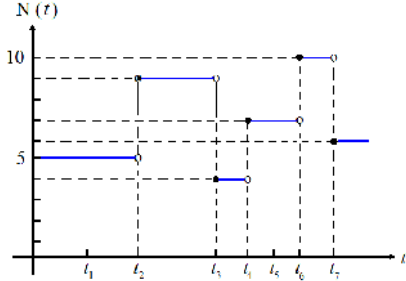

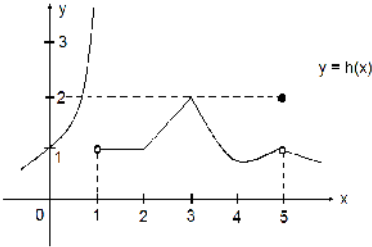

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
ARİTMETİK VE GEOMETRİK DİZİLER	9. $\sum_{n=1}^{\infty} a_1 r^{n-1}$ sonsuz geometrik dizi toplamının $ r < 1$ ise bir gerçekte sayıya yaklaştığını, $ r \geq 1$ ise bir gerçekte sayıya yaklaştığını belirtir, yaklaştığı değeri varsa bulur.	<p> Aşağıdaki şekil anlatılarak çizilir.</p> <p>Öğrencilerden $\sum_{k=1}^{\infty} r^{k-1} = 1 + r + r^2 + \dots = \frac{1}{1-r}$ ($r < 1$) olduğunu göstermeleri istenir.</p>  <p>$\triangle PQR \sim \triangle TSP \Rightarrow 1 + r + r^2 + \dots = \frac{1}{1-r}$</p> <p> Yukarıdaki şekil üzerine bir ek şekil çizilir.</p> <p>Öğrencilerden $\sum_{k=1}^n r^k = 1 + r + r^2 + \dots + r^n = \frac{1-r^{n+1}}{1-r}$ ($r \neq 1$) olduğunu göstermeleri istenir.</p>	<p> $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}$ toplamı kaçtır?</p> <p> Bir top, 100 metre yükseklikten bırakılıyor. Her seferinde bir önceki yüksekliğinin $\frac{3}{5}$ i kadar zıpladığına göre durana kadar kaç metre yol alır?</p>


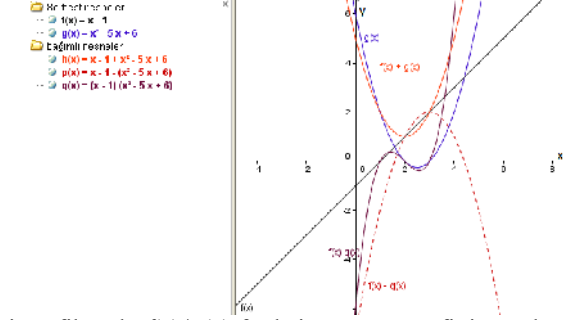
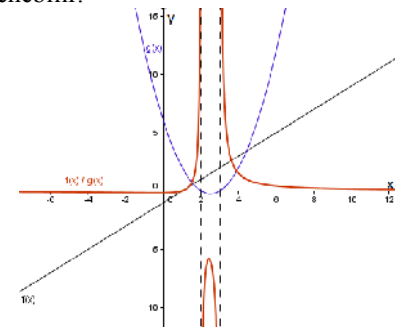



12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
SÜREKLİLİK	<p>1. Bir fonksiyonun bir noktadaki sürekliliği kavramını açıklar ve verilen bir fonksiyonun verilen bir noktada sürekli ya da süreksiz olduğunu belirler.</p>	<p></p>  <p>Bir tıbbi laboratuvar, kendi deney tavşanlarını yetiştirmektedir. Yukarıdaki grafikte $N(t)$, doğum ve ölüm sayısına bağlı olarak herhangi bir t zamanındaki toplam tavşan sayısını göstermektedir.</p> <ol style="list-style-type: none"> N fonksiyonunun t_1, t_2, \dots, t_7 noktalarında sürekli ya da süreksiz olmasının, toplam tavşan sayısındaki değişim ile ilişkisi açıklatılır. $\lim_{t \rightarrow t_1^-} N(t)$, $\lim_{t \rightarrow t_1^+} N(t)$ ve $N(t_1)$ değerleri buldurulur ve fonksiyonun t_1 noktasında sürekli olup olmadığının belirlenmesi istenir. $\lim_{t \rightarrow t_2^-} N(t)$, $\lim_{t \rightarrow t_2^+} N(t)$ ve $N(t_2)$ değerleri buldurulur ve fonksiyonun t_2 noktasında sürekli olup olmadığının belirlenmesi istenir. <p> Yanda grafiği verilen h fonksiyonunun süreksiz olduğu noktalar ve sürekli olduğu aralıklar buldurulur.</p> 	<p>[!] Fonksiyonun verilen bir noktada sürekli ya da süreksiz olduğunu grafik üzerinde de açıklar.</p> <p>[!] Bir fonksiyonun bir noktadaki soldan sürekliliği ve sağdan sürekliliği verilmez.</p> <p>[!] Süreksizlik çeşitleri verilmez.</p> <p>[!] Bir fonksiyonun bir aralıkta sürekliliği ifade ettirilir ve grafik üzerinde açıklatılır.</p> <p>[!] Tanım kümesinde sürekli olan bir fonksiyona sürekli fonksiyon denildiği belirtilir.</p> <p> $f(x) = \begin{cases} 2x + a, & x < 3 \\ 5, & x = 3 \\ x + b, & x > 3 \end{cases}$ fonksiyonu $x = 3$ değeri için sürekli ise (a, b) kaçtır?</p>



12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

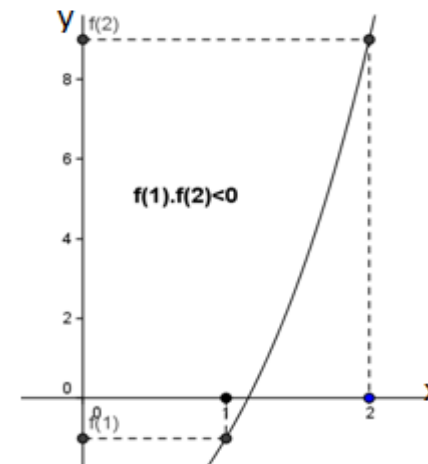
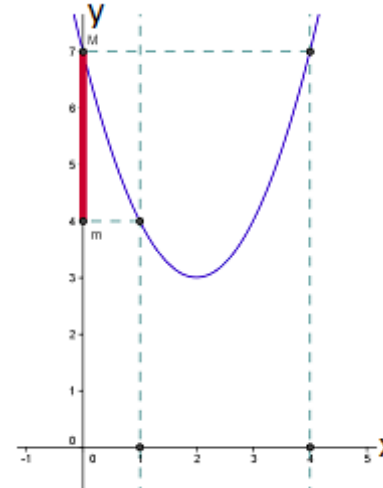
ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
SÜREKLİLİK	2. Bir noktada sürekli olan fonksiyonların toplamının, farkının, çarpımının ve bölümünün sürekliliğine ait özellikleri ifade eder.	<p> Bir dinamik matematik yazılımı yardımı ile iki sürekli fonksiyonun grafiği çizdirilir ve toplamları, farkları, çarpımları yapılandırılarak onların da sürekli olduklarının gözlemlenmesi sağlanır. Etkinliğin başında belirlenen fonksiyonlar serbestçe değiştirilerek bu durumun her sürekli fonksiyon için doğru olduğu sezdirilir.</p> <p>Sürekli fonksiyonların bölümleri için bu durumun her zaman geçerli olmadığı örneklere de yer verilir.</p> <p>$f(x) = x - 1$ ve $g(x) = x^2 - 5x + 6$ olsun. aşağıdaki grafikte bu fonksiyonların toplamları, farkları ve çarpımlarından oluşan fonksiyonların grafikleri görülmektedir.</p> <p></p> <p>Aşağıdaki grafikte de $f(x)/g(x)$ fonksiyonunun grafiği görülmektedir. Süreksiz olduğu noktalar belirlenebilir.</p> <p></p>	<p> $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x^2 + ax + 4}$ fonksiyonu R de sürekli ise a hangi aralıktadır?</p> <p> $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 1}}{x - 2}$ fonksiyonunun sürekli olduğu bölgeyi bulunuz.</p> <p> $f(x) = \frac{\sin x}{\cos x + 2} + \frac{\cos x}{2 \sin x - 1}$ fonksiyonunun sürekli olduğu bölgeyi bulunuz.</p>

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI



ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
SÜREKLİLİK	<p>3. Fonksiyonun sınırlı olmasını açıklar, kapalı aralıkta sürekli fonksiyonların özelliklerini belirtir.</p>	<p> $f : [1, 4] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (x-2)^2 + 3$ fonksiyonunun grafiği çizdirilerek $m \leq f(x) \leq M$ olacak şekilde en büyük m ve en küçük M gerçek sayıları buldurulur. f fonksiyonunun sınırlı olduğu keşfettirilir.</p> <p> Öğrencilerden $x^3 + 3x - 5 = 0$ denkleminin $(1,2)$ aralığında bir kökünün olduğunu göstermeleri istenir.</p>	<p>[!] Kapalı bir aralıkta sürekli fonksiyonların özellikleri aşağıda verilmiştir:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kapalı bir aralıkta sürekli olan bir fonksiyon bu aralıkta sınırlıdır. Kapalı bir aralıkta sürekli olan bir fonksiyonun bu aralıkta en küçük ve en büyük değeri vardır. Kapalı bir aralıkta sürekli olan bir fonksiyon bu aralıktaki en küçük değeri ile en büyük değeri arasındaki her bir değeri en az bir kez alır. <p>Yukarıdaki özellikler (teoremler) grafik üzerinde sezdirilir. Üzerlerinde fazla durulmaz. Sadece ara değer teoreminin aşağıdaki özel durumu üzerinde durulur.</p> <p>“$f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ sürekli bir fonksiyon olsun. Eğer $f(a) \cdot f(b) < 0$ ise $f(x_0) = 0$ olacak şekilde en az bir $x_0 \in (a, b)$ vardır.”</p> <p>[!] Fonksiyonun sınırlı olması grafik üzerinde de açıklatılır.</p>



12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																				
TÜREV	1. Türev kavramını örneklerle açıklar.	<div> Bir hareketlinin t saatte aldığı yol, $s(t) = 50t + 2t^2$ (km) fonksiyonu ile veriliyor. Hareketlinin $[t_1, t_2]$ zaman aralığındaki ortalama hızı $v_{ort} = \frac{s(t_2) - s(t_1)}{t_2 - t_1}$ ile hesaplanır. Örneğin; hareketlinin $[3, 5]$ aralığındaki ortalama hızı $= \frac{s(5) - s(3)}{5 - 3} = \frac{(50 \cdot 5 + 2 \cdot 5^2) - (50 \cdot 3 + 2 \cdot 3^2)}{2}$ $= 66$ km/saat $[5, 7]$ aralığındaki ortalama hızı $= \frac{s(7) - s(5)}{7 - 5} = \frac{(50 \cdot 7 + 2 \cdot 7^2) - (50 \cdot 5 + 2 \cdot 5^2)}{2}$ $= 74$ km/saat bulunur. <ul style="list-style-type: none">Buna göre öğrencilerden aşağıdaki tabloyu doldurmaları istenir.<table><tr><td>$[t_1, t_2]$</td><td>$[3, 5]$</td><td>$[4, 5]$</td><td>$[4.5, 5]$</td><td>$[4.9, 5]$</td><td></td><td>$[5, 5.1]$</td><td>$[5, 5.5]$</td><td>$[5, 6]$</td><td>$[5, 7]$</td></tr><tr><td>v_{ort} (km/saat)</td><td>66</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>74</td></tr></table><ul style="list-style-type: none">Hareketli 5. saatte radara girmiş olsun. O andaki hızını yani 5. saatteki hızını (anlık hızını) $h \in R^+$ olmak üzere, $h \rightarrow 0$ için $[5, 5 + h]$ veya $[5 - h, 5]$ aralığında ortalama hızını inceleyerek bulmaları istenir.</div>	$[t_1, t_2]$	$[3, 5]$	$[4, 5]$	$[4.5, 5]$	$[4.9, 5]$		$[5, 5.1]$	$[5, 5.5]$	$[5, 6]$	$[5, 7]$	v_{ort} (km/saat)	66								74	<div><p>[!] Fiziksel ve geometrik modellerden yararlanılır. Değişim oranından bahsedilerek değişim oranının limitine vurgu yapılır.</p><p>[!] Türev ile hız arasındaki ilişki üzerinde durulur.</p><p>[!] Gottfried Wilhelm Leibniz’in türeve katkılarında bahsedilir (Ek 2, sayfa 358).</p><p> Fizik</p></div>
	$[t_1, t_2]$	$[3, 5]$	$[4, 5]$	$[4.5, 5]$	$[4.9, 5]$		$[5, 5.1]$	$[5, 5.5]$	$[5, 6]$	$[5, 7]$													
v_{ort} (km/saat)	66								74														


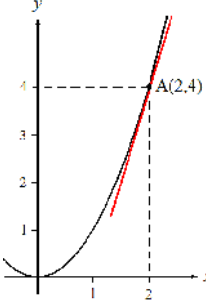
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																				
TÜREV		<table><tr><td>$[t_1, t_2]$</td><td>$[3, 5]$</td><td>$[4, 5]$</td><td>$[4.5, 5]$</td><td>$[4.9, 5]$</td><td></td><td>$[5, 5.1]$</td><td>$[5, 5.5]$</td><td>$[5, 6]$</td><td>$[5, 7]$</td></tr><tr><td>v_{ort} (km/saat)</td><td>66</td><td>68</td><td>69</td><td>69,8</td><td></td><td>70,2</td><td>71</td><td>72</td><td>74</td></tr></table> <p>• Anl $= \frac{s(5+h)-s(5)}{(5+h)-5}$</p> <p>$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[50 \cdot (5+h) + 2 \cdot (5+h)^2] - (50 \cdot 5 + 2 \cdot 5^2)}{h}$</p> <p>$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2h^2 + 70h}{h}$</p> <p>$= \lim_{h \rightarrow 0} (2h + 70)$</p> <p>$= 70 \text{ km/saat}$</p> <p>bulunur.</p> <p>Bu anlık hızın genel adının türev olduğu ve bir fonksiyonun bir noktadaki değişme hızının, fonksiyonun o noktadaki türevi olduğu belirtilir.</p>	$[t_1, t_2]$	$[3, 5]$	$[4, 5]$	$[4.5, 5]$	$[4.9, 5]$		$[5, 5.1]$	$[5, 5.5]$	$[5, 6]$	$[5, 7]$	v_{ort} (km/saat)	66	68	69	69,8		70,2	71	72	74	
	$[t_1, t_2]$	$[3, 5]$	$[4, 5]$	$[4.5, 5]$	$[4.9, 5]$		$[5, 5.1]$	$[5, 5.5]$	$[5, 6]$	$[5, 7]$													
v_{ort} (km/saat)	66	68	69	69,8		70,2	71	72	74														

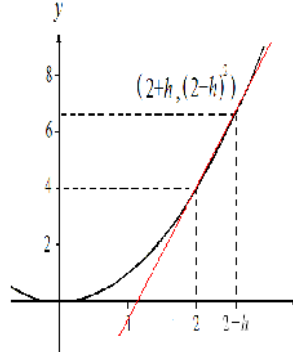
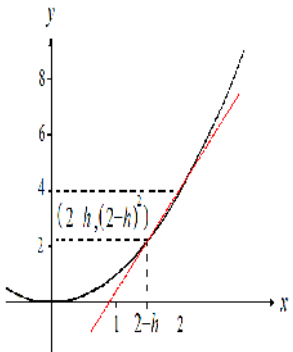
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR														
TÜREV		<div>  $y = x^2$ parabolünün grafiğine $A(2,4)$ noktasında çizilen teğetin eğiminin bulunması isteniyor. </div> <div>  </div> <p>Düzlemde $A(x_1, y_1)$ ve $B(x_2, y_2)$ noktalarından geçen doğrunun eğimi</p> $m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ <p>ile hesaplanır. Örneğin; $y = x^2$ eğrisi üzerinde A noktasına yakın $B_1(1.9, 1.9^2)$ ve $B_2(2.1, 2.1^2)$ noktaları için,</p> $m_{AB_1} = \frac{y \text{ deki de} - x \text{ deki de}}{x \text{ deki de} - x \text{ deki de}} = \frac{2^2 - 1.9^2}{2 - 1.9} = 3,9$ $m_{AB_2} = \frac{y \text{ deki de} - x \text{ deki de}}{x \text{ deki de} - x \text{ deki de}} = \frac{2^2 - 2.1^2}{2 - 2.1} = 4,1$ <p>bulunur.</p> <ul style="list-style-type: none"> Buna göre öğrencilerden aşağıdaki tabloyu doldurmaları istenir. <table> <tr> <td>B</td> <td>$(1.9, 1.9^2)$</td> <td>$(1.99, 1.99^2)$</td> <td>$(1.999, 1.999^2)$</td> <td>$(2.001, 2.001^2)$</td> <td>$(2.01, 2.01^2)$</td> <td>$(2.1, 2.1^2)$</td> </tr> <tr> <td>m_{AB}</td> <td>3,9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4,1</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> Benzer şekilde, $y = x^2$ parabolünün grafiğine $A(2,4)$ noktasında çizilen teğetin eğimini $h \in R^+$ olmak üzere, $h \rightarrow 0$ için A ve $B(2 + h, (2 + h)^2)$ noktalarından geçen doğrunun eğimini inceleyerek bulmaları istenir. 	B	$(1.9, 1.9^2)$	$(1.99, 1.99^2)$	$(1.999, 1.999^2)$	$(2.001, 2.001^2)$	$(2.01, 2.01^2)$	$(2.1, 2.1^2)$	m_{AB}	3,9					4,1	
	B	$(1.9, 1.9^2)$	$(1.99, 1.99^2)$	$(1.999, 1.999^2)$	$(2.001, 2.001^2)$	$(2.01, 2.01^2)$	$(2.1, 2.1^2)$										
m_{AB}	3,9					4,1											

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

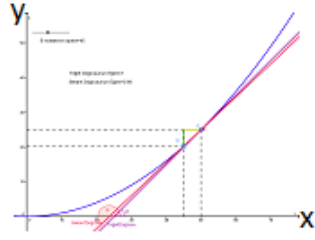
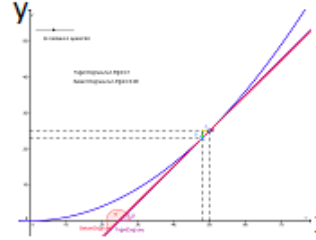
ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR														
TÜREV		<table><tr><td>B</td><td>$(1.9, 1.9^2)$</td><td>$(1.99, 1.99^2)$</td><td>$(1.999, 1.999^2)$</td><td>$(2.001, 2.001^2)$</td><td>$(2.01, 2.01^2)$</td><td>$(2.1, 2.1^2)$</td></tr><tr><td>m_{AB}</td><td>3,9</td><td>3,99</td><td>3,999</td><td>4,001</td><td>4,01</td><td>4,1</td></tr></table> <p>• $\lim_{h \rightarrow 0} m_{AB} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(2+h)^2 - 2^2}{(2+h) - 2} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{4h + h^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} (4 + h) = 4$ bulunur.</p> <div></div> <p>Bu değerin $f(x) = x^2$ fonksiyonunun $x = 2$ noktasındaki türevi olduğu ve geometrik olarak bir fonksiyonun bir noktadaki türevinin fonksiyonun o noktadaki teğetinin eğimi olduğu belirtilir.</p> <p>Buna göre, $y = x^2$ parabolüne üzerindeki $A(2, 4)$ noktasından çizilen teğetin eğiminin 4 olduğu söylenir.</p>	B	$(1.9, 1.9^2)$	$(1.99, 1.99^2)$	$(1.999, 1.999^2)$	$(2.001, 2.001^2)$	$(2.01, 2.01^2)$	$(2.1, 2.1^2)$	m_{AB}	3,9	3,99	3,999	4,001	4,01	4,1	
	B	$(1.9, 1.9^2)$	$(1.99, 1.99^2)$	$(1.999, 1.999^2)$	$(2.001, 2.001^2)$	$(2.01, 2.01^2)$	$(2.1, 2.1^2)$										
m_{AB}	3,9	3,99	3,999	4,001	4,01	4,1											

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI



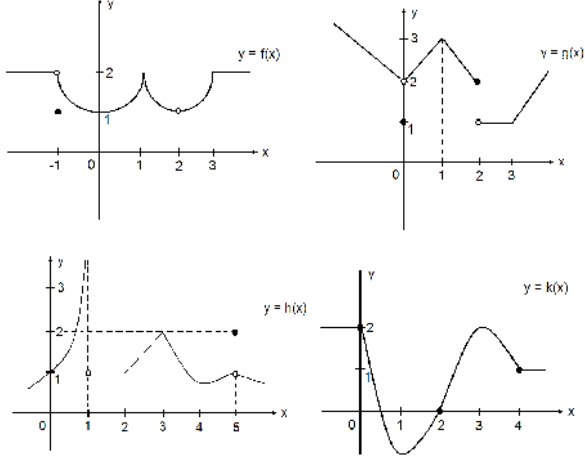

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREV		<p>Bir dinamik matematik yazılımıyla, uygun bir fonksiyonun grafiği çizdirilir ve bu fonksiyon grafiği üzerinde bir A noktası alınır. Eğriye, A noktasında teğet olan doğru ve B, eğri üzerinde A dan farklı bir nokta olmak üzere; A ile B noktalarından geçen doğru çizdirilir.</p> <p>Örneğin, aşağıda $y = (0.01)x^2$ parabolüne $A(50,25)$ noktasında teğet olan doğru çizilmiştir. Bu parabol üzerinde A dan farklı olan aşağıdaki B noktaları alınarak A ve B noktalarından geçen doğru da çizdirilmiştir.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>B nin apsisi=70</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B nin apsisi=60</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B nin apsisi=55</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B nin apsisi=52</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B nin apsisi=30</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B nin apsisi=40</p> </div> </div>	

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREV		<p>B nin apsisi=45</p>  <p>B nin apsisi=48</p>  <p>1. A ve B noktalarından geçen doğrunun; B noktası A ya yaklaştıkça oluşan konumu ile teğet doğrusunun durumlarını inceleyiniz. Elde ettiğiniz verileri yorumlayarak hangi kazanıma ulaşabilirsiniz?</p> <p>2. $y = x^2$ parabolü üzerinde A(2,4) noktası alınır. B eğri üzerinde, A noktasına yakın bir nokta olmak üzere; A ve B noktalarından geçen doğru çizdirilir. B noktası A ya yaklaştıkça oluşacak doğrunun eğimi ile teğet doğrusunun eğimi kaydedilir. Bu verilerin yorumlanması istenir. Oluşan şeklin geometrik yorumunu yapınız.</p>	


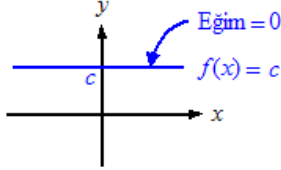


12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREV	2. Bir fonksiyonun bir noktadaki soldan türevini ve sağdan türevini bulur, soldan türev ve sağdan türev ile türev arasındaki ilişkiyi açıklar.	 $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \begin{cases} -4x - 7, & x \leq -2 \\ x^2 - 3, & -2 < x < 2 \\ 3x - 5, & x \geq 2 \end{cases}$ fonksiyonu veriliyor. <ul style="list-style-type: none"> $f'(-2^-)$ ve $f'(-2^+)$ değerleri buldurulur ve fonksiyonun $x_0 = -2$ noktasında türevli olup olmadığının belirlenmesi istenir. $f'(2^-)$ ve $f'(2^+)$ değerleri buldurulur ve fonksiyonun $x_0 = 2$ noktasında türevli olup olmadığının belirlenmesi istenir. 	
	3. Bir fonksiyonun bir noktadaki sürekliliği ile türevlenebilirliği arasındaki ilişkiyi açıklar.	  <p>Yukarıdaki grafiklerde;</p> <ul style="list-style-type: none"> Fonksiyonun limiti olmasına rağmen sürekli olmadığı, Fonksiyonun sürekli olmasına rağmen türevlenebilir olmadığı noktalar buldurulur. 	[!] Grafiklerde sivri noktalara vurgu yapılmalıdır.
	4. Bir fonksiyonun bir aralıkta türevli olmasını ifade eder.	 $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - 3$ fonksiyonunun, tanım kümesinde türevli olduğunu göstermeleri istenir.	






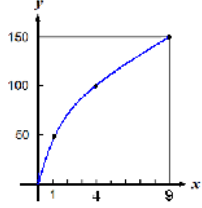






12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREV	5. Türev tanımını kullanarak verilen bir fonksiyonun türevine ait formülleri oluşturur ve uygulamalar yapar.	<p> Türev tanımı kullanarak $f(x) = c$ sabit fonksiyonunun türevi buldurulur.</p> $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{c - c}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{0}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} 0 = 0 \text{ olur.}$  <p> Türev tanımı kullanılarak $n \in N^+$ olmak üzere $f(x) = x^n$ fonksiyonunun türevi buldurulur.</p> $ \begin{aligned} f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(x+h)^n - x^n}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{x^n + nx^{n-1}h + (h^2, h^3, \dots, h^n \text{ içeren terimler}) - x^n}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} [nx^{n-1} + (h, h^2, \dots, h^{n-1} \text{ içeren terimler})] \\ &= nx^{n-1} + 0 \\ &= nx^{n-1} \end{aligned} $ <p>Sonucuna ulaşılır.</p>	<p>[!] Aşağıdaki fonksiyon türlerinin türevlerine ait kurallar buldurulur:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sabit fonksiyon $n \in N^+$ için $f(x) = x^n$ fonksiyonu Parçalı fonksiyon Mutlak değer fonksiyonu Bileşke fonksiyonu Parametrik fonksiyon Kapalı fonksiyon Ters fonksiyon $m, n \in N^+$ ve $x > 0$ için $f(x) = x^{\frac{m}{n}}$ fonksiyonu Trigonometrik ve ters trigonometrik fonksiyonlar Logaritmik fonksiyon Üstel fonksiyon $f(x) > 0$ için $(f(x))^{g(x)}$ fonksiyonu <p> $f(x) = \frac{x^2 + x + 1}{2x + 5}$ olduğuna göre</p> <p>$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$ değerini bulunuz ve $f'(2)$ değeri ile karşılaştırınız.</p>







12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREV		<p> $y = x$ fonksiyonunun $x = 0$ noktasındaki soldan türevi ve sağdan türevi buldurulur. Fonksiyonun $x = 0$ noktasında türevinin olup olmadığının belirtilmesi istenir.</p> <p> Hava ile şişirilmiş küre şeklindeki bir balonun r yarıçapının artış hızı $r=4$ olduğunda $0,3$ cm/sn dir. Bu andaki hacmin değişme (artış) hızı buldurulur.</p> <p>$r=4$ için $\frac{dr}{dt} = 0,3$ veriliyor.</p> <p>Kürenin hacmi, $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ olduğundan $\frac{dV}{dr} = 4\pi r^2$ bulunur.</p> <p>$r=4$ için $\frac{dV}{dr} = 64\pi$ olur.</p> <p>$r=4$ için $\frac{dV}{dt} = \frac{dV}{dr} \frac{dr}{dt} = 64\pi \cdot 0,3 \approx 60,32$ cm³/sn dir.</p> <p> $f: R \rightarrow R$, $f(x) = x^5 + x$ fonksiyonu için $(f^{-1})'(2)$ değeri buldurulur.</p> <p> $\begin{cases} x = 3t - 2 \\ y = t^3 + 4 \end{cases}$ şeklinde tanımlanan $y = f(x)$ fonksiyonu için $f'(4)$ buldurulur.</p> <p> Bir öğrencinin y adet kavramı x saatte öğrenmesi,</p> $y = 50\sqrt{x}, \quad 0 \leq x \leq 9$ <p>fonksiyonu ile modellenmektedir. 1 ve 9 saat sonraki öğrenme hızları buldurulur. Öğrenme hızının zamana göre değişimi yorumlatılır.</p> 	<p>[!] Parametrik fonksiyonların ikinci basamaktan türevi için formül verilmez.</p> <p> $f(x) = 4x^3 - 2 x + x$ olduğuna göre $f'(7)$ kaçtır?</p> <p> $f(x) = x^2 + g(4x - 3)$ ve $g'(5) = 3$ olduğuna göre $f'(2)$ kaçtır?</p> <p> $f(x) = x^2 - x + 2$ ve $g(x) = x^3 + 2x^2$ olduğuna göre;</p> <ul style="list-style-type: none"> $(f \circ g)'(x)$ $(g \circ f)'(x)$ <p>nedir?</p> <p> $x^3y^2 - 3xy^2 + 2x^2y - 6xy + 11 = 0$ olduğuna göre $\frac{dy}{dx}$ nedir?</p> <p> $f: R^+ \rightarrow R$, $f(x) = x^3 - x^2 - 6x + 5$ olduğuna göre $(f^{-1})'(5)$ kaçtır?</p> <p> $f(x) = x\sqrt{x^2 + 3}$ olduğuna göre $f'(1)$ kaçtır?</p>





12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


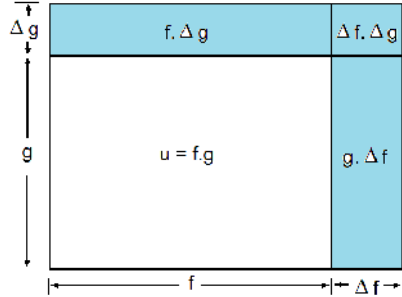


ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV


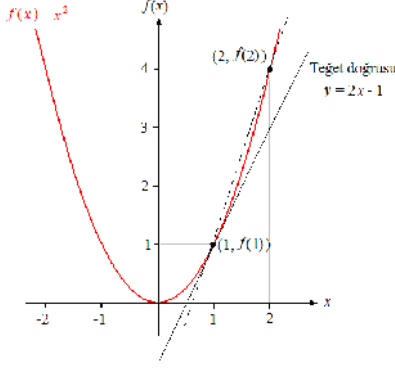




ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREV		<p> Türev tanımı kullanılarak $f(x) = \sin x$ fonksiyonunun türevi buldurulur.</p> $(\sin x)' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\sin(x + \Delta x) - \sin x}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{2 \cos\left(\frac{2x + \Delta x}{2}\right) \sin\left(\frac{\Delta x}{2}\right)}{\Delta x}$ $= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\cos\left(\frac{2x + \Delta x}{2}\right) \sin\left(\frac{\Delta x}{2}\right)}{\frac{\Delta x}{2}} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \cos\left(\frac{2x + \Delta x}{2}\right) \cdot \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\sin\left(\frac{\Delta x}{2}\right)}{\frac{\Delta x}{2}}$ $= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \cos\left(\frac{2x + \Delta x}{2}\right) \cdot 1 = \cos x$ <p>Elde edilir.</p> <p> $f(x) = \cos x$ fonksiyonunun türevi, $\cos x = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$ eşitliğinden yararlanılarak buldurulur.</p> $(\cos x)' = -\sin x$ <p> $f(x) = \tan x$ ve $g(x) = \cot x$ fonksiyonlarının türevi iki fonksiyonun bölümünün türevine ait kural kullanılarak buldurulur.</p> $(\tan x)' = 1 + \tan^2 x$ $(\cot x)' = -(1 + \cot^2 x)$ <p> $y = f(x) = \arctan x$ ise $f'(x) = ?$</p> $f(x)' = \frac{1}{f^{-1}(y)'}$ <p>ilişkisi verilir ve öğrencilerden bu fonksiyon için $x = f^{-1}(y) = \tan y$ olduğunu fark etmeleri istenir. $f^{-1}(y)' = 1 + \tan^2 y$ olmasından yararlanılarak</p> $f(x)' = \frac{1}{1 + \tan^2 y} = \frac{1}{1 + x^2}$ <p>elde edilir.</p>	<p> Aşağıdaki fonksiyonların türevlerini bulunuz.</p> <ul style="list-style-type: none"> $y = \sin 2x$ $y = x^2 \sin x$ $y = \cos^2 3x$ $y = \tan x + \cot x$ <p> $f(x) = \arctan(\sin x)$ ve $\cos a = \frac{1}{3}$ olduğuna göre $f'(a)$ kaçtır?</p>

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV


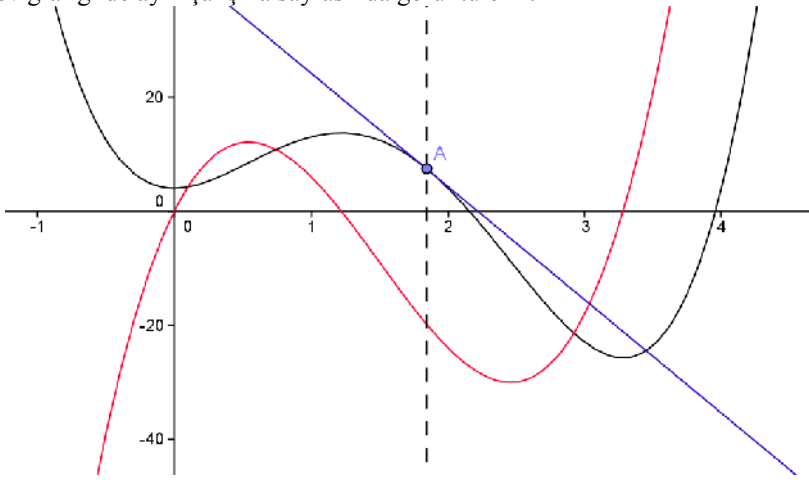

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREV		<p> Yüzmeyi yeni öğrenmeye başlayan belirli bir kişinin t saatlik uygulamalı yüzme dersi aldıktan sonra 1 dakikada yüzebileceği y mesafesi,</p> $y(t) = 15(1 - e^{-0,04t})$ <p>fonksiyonu ile veriliyor. Bu kişinin 10 saatlik pratik yüzme dersinden sonra 1 dakikada yüzebileceği mesafedeki artış hızı buldurulur.</p> $y(t) = 15 - 15e^{-0,04t} \Rightarrow y'(t) = 0,6e^{-0,04t}$ $\Rightarrow y'(10) = 0,6e^{-0,04(10)} \approx 0,402 \text{ m/ders saati}$ <p>olur.</p> <p> $f(x) = a^x$ fonksiyonu $g(x) = \log_a x$ fonksiyonunun tersi olduğu belirtilerek bu fonksiyonun türevinin $f'(x) = a^x \ln a$ olduğu buldurulur.</p> $y = a^x \Leftrightarrow x = \log_a y$ $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\frac{dx}{dy}} = \frac{1}{\frac{1}{y \log_a e}} = \frac{y}{\log_a e} = a^x \log_e a \text{ olur.}$ <p> $y = x^x$, $y = 2^x$, $y = x^{\cos x}$ fonksiyonlarının türevi, logaritmik türev yardımıyla buldurulur.</p>	<p>[!] Yinelemeli türev almayı gerektiren fonksiyonların ($y = x^{(x^x)}$ gibi) türevleri buldurulmaz.</p> <p> Aşağıdaki fonksiyonların türevlerini bulunuz.</p> <ul style="list-style-type: none"> $y = \log_3(\sin 2x)$ $y = \ln^2(x^2 + 1)$ $y = e^{\sin(\ln x)}$ $y = 3^{x^2+x-1}$

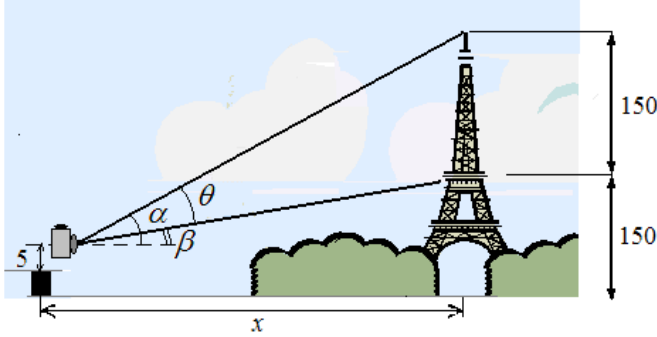


ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREV	6. Türevlenebilen iki fonksiyonun toplamının, farkının, çarpımının ve bölümünün türevine ait kuralları oluşturur ve bunlarla ilgili uygulamalar yapar.	<p> f ve g türevlenebilir fonksiyonlar olmak üzere $u(x) = f(x) \cdot g(x)$ fonksiyonunun türevinin $u'(x) = f'(x) \cdot g(x) + g'(x) \cdot f(x)$ olduğu aşağıdaki şekil kullanılarak alanlar yardımıyla buldurulur.</p>  <p>Kenar uzunlukları f ve g olan dikdörtgenin alanına u diyelim. Bu uzunlukların sırasıyla Δf ve Δg kadar büyütülmesi sonucu elde edilen dikdörtgenin alanı $u + \Delta u$ olur.</p> $u + \Delta u = (f + \Delta f)(g + \Delta g)$ $u + \Delta u = f \cdot g + f \cdot \Delta g + g \cdot \Delta f + \Delta f \cdot \Delta g$ <p>$u = f \cdot g$ olduğundan $\Delta u = f \cdot \Delta g + g \cdot \Delta f + \Delta f \cdot \Delta g$ olur.</p> <p>$\Delta f \cdot \Delta g$ diğer iki alana oranla çok küçük olduğundan ihmal edilir.</p> $\Delta u \approx f \cdot \Delta g + g \cdot \Delta f$ $\frac{\Delta u}{\Delta x} = f(x) \frac{\Delta g}{\Delta x} + g(x) \frac{\Delta f}{\Delta x}$ $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta u}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left[f(x) \frac{\Delta g}{\Delta x} + g(x) \frac{\Delta f}{\Delta x} \right]$ $u'(x) = f(x) \cdot g'(x) + g(x) \cdot f'(x)$ <p>bulunur.</p>	<p>[!] Doğru boyunca hareket eden bir cismin, t zamanı içinde aldığı yol ile t anındaki hızı ve ivmesi arasındaki ilişki örneklerle açıklatılır.</p> <p> Fizik</p> <p> Bir hareketlinin t saniyede aldığı yol, $s(t) = t^2 + 5t + 8$ (metre) denklemleri ile veriliyor.</p> <ul style="list-style-type: none"> Hareketlinin 10 saniyede aldığı yolu bulunuz. Hareketlinin 10.saniyedeki hızını bulunuz. Hareketlinin ivmesini bulunuz.

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREV	7. Bir fonksiyonun grafiğinin bir noktasındaki teğetin ve normalinin denklemini yazar.	 <ul style="list-style-type: none"> $f: R \rightarrow R$, $f(x) = x^2$ fonksiyonunun grafiğine $x = 1$ noktasında çizilen teğetin eğimi ve teğet doğrusunun denklemini buldurulur. Grafik üzerinde $(1, f(1))$ noktasındaki teğet ve $(1, f(1))$ ile $(2, f(2))$ noktalarından geçen doğru çizdirilir. $(2, f(2))$ noktası $(1, f(1))$ noktasına yaklaşacak şekilde çizilen doğrularla teğet arasındaki ilişki yorumlatılır. 	 $f(x) = x^2$ parabolüne dışındaki $(2, 0)$ noktasından çizilen teğetlerin denklemlerini bulunuz.  $y = x^2 + 3x + 2$ parabolü ile $y = x - 4$ doğrusu arasındaki en kısa uzaklık kaç birimdir?
	8. Bir fonksiyonun ardışık türevlerini bulur.	 $f: R^+ \rightarrow R$, $f(x) = \ln x$ fonksiyonunun beşinci basamaktan türevi buldurulur.	 $f(x) = \frac{1}{5x-4}$ olduğuna göre $f^{(10)}(1)$ kaçtır?

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

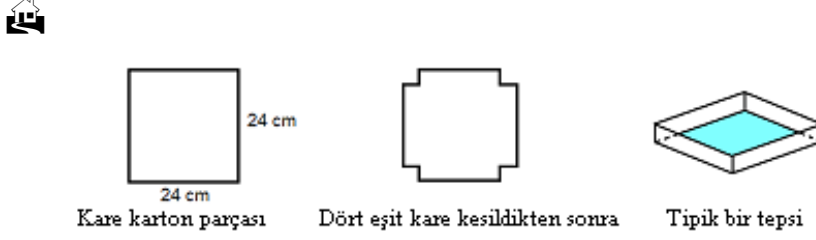

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREVİN UYGULAMALARI	1. Bir fonksiyonun artan ve azalan olduğu aralıkları türevin işaretine göre belirler.	<p> Bir dinamik matematik yazılımı ile seçilen bir fonksiyonun grafiği çizilir. Eğri üzerinde bir nokta oluşturulur ve bu noktanın hangi x değişkenine karşılık geldiğini görebilmek için noktadan x eksenine dik çizilir. Eğri üzerindeki noktadan eğriye teğet çizilir, aynı zamanda fonksiyonun türevi de hesaplatılarak türev grafiği de aynı çalışma sayfasında görüntülenir.</p>  <p>Nokta fonksiyon grafiği üzerinde gezdirilir, hem teğetin eğimi hem de türev grafiğinin yapısı üzerinde öğrencilerin gözlem yapması istenerek aşağıdaki sorulara cevap vermeleri beklenir.</p> <ol style="list-style-type: none"> Fonksiyonun azalan olduğu x değişkenlerinde türev fonksiyonun işareti için ne dersiniz? Fonksiyonun azalan olduğu x değişkenlerinde türev fonksiyonun işareti için ne dersiniz? Fonksiyonun uç (max-min) değerler aldığı noktalar ile türev arasında nasıl bir ilişki kurabilirsiniz? <p>Yazılım yardımı ile oluşturulan dinamik yapıda farklı fonksiyonlar için yukarıdaki sorulara verilen cevapların kontrol edilmesi istenir.</p>	<p> $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 3x^4 - 16x^3 + 24x^2 + 4$ fonksiyonunun artan ya da azalan olduğu aralıkları bulunuz.</p>

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREVİN UYGULAMALARI	2. Bir fonksiyonun mutlak maksimum ve mutlak minimum, yerel maksimum, yerel minimum, noktalarını açıkla ve bir fonksiyonun ekstremum noktalarını türev yardımıyla belirle.	 <p>Eiffel (Eyfel) Kulesi'nin yerden 2. kata kadar olan yüksekliği ve 2. katı ile en yüksek noktası arasındaki yüksekliği 150 şer metredir. Bir fotoğraf makinesi, objektifi yerden 5 metre yukarıda olacak biçimde, kuleden x metre uzağa yerleştiriliyor. Buna göre öğrencilerden;</p> <ul style="list-style-type: none"> Objektifin kulenin 2. katı ile en yüksek noktası arasındaki kısmı görebileceği şekilde yerleştirilmesi durumunda, $\tan \theta(x) = \frac{150x}{x^2 + 42775}$ biçiminde yazılabileceğini göstermeleri istenir. $f(x) = \frac{150x}{x^2 + 42775}$ fonksiyonunun $(0, \infty)$ aralığında türevlenebilir olduğunu fark etmeleri istenir. <p>Öğrencilerden $f'(x)$ ifadesinin işaret tablosunu düzenlemeleri, f fonksiyonunun artan ya da azalan olduğu aralıkları belirlemeleri ve $(0, \infty)$ aralığında θ nın maksimum değerini bulmaları istenir.</p>	<p> $f(x) = x^3 - 6x^2 + 3$ fonksiyonunun artan veya azalan olduğu aralıkları ve yerel ekstremum noktalarını bulunuz.</p> <p> $f: [-2, 4] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = -x^2 + 4x + 5$ fonksiyonunun en büyük ve en küçük değerlerini bulunuz.</p>

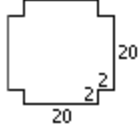
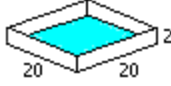
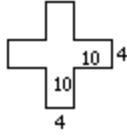
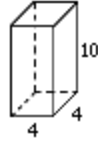
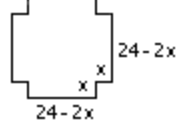

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREVİN UYGULAMALARI		$\tan \theta(x) = \tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \cdot \tan \beta} = \frac{\frac{295}{x} - \frac{145}{x}}{1 + \frac{295}{x} \cdot \frac{145}{x}} = \frac{150x}{x^2 + 42775}$ $f'(x) = \frac{150 \cdot (x^2 + 42775) - 150x \cdot 2x}{(x^2 + 42775)^2} = \frac{150(42775 - x^2)}{(x^2 + 42775)^2}$ $f'(x) = 0 \Rightarrow 42775 - x^2 = 0 \Rightarrow x = \pm \sqrt{42775} \Rightarrow x \approx 206,82 \text{ metredir.}$ $\Rightarrow \tan \theta \approx 0,36263 \text{ bulunur.}$ $\Rightarrow \theta \approx 19,932^\circ \text{ olur.}$	
	3. Maksimum ve minimum problemlerini türev yardımıyla çözer.	 <p>Kare karton parçası Dört eşit kare kesildikten sonra Tipik bir tepsi</p> <p>Bir kenarı 24 cm olan kare şeklindeki bir kartonun köşelerinden aynı büyüklükte dört kare kesilerek çıkartılıyor. Kalan kısım katlanarak dikdörtgenler prizması şeklinde üstü açık bir kutu yapılıyor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Köşelerden kesilen karelerin kenar uzunluğunun 2 cm olması durumunda kutunun hacmi buldurulur. Köşelerden kesilen karelerin kenar uzunluğunun 10 cm olması durumunda kutunun hacmi buldurulur. Köşelerden kesilen karelerin kenar uzunluğunun kaç cm olması durumunda kutunun hacminin maksimum olacağı buldurulur. 	 Yarıçapı 6 cm olan kürenin içine yerleştirilebilen maksimum hacimli dik koninin yüksekliğini bulunuz.

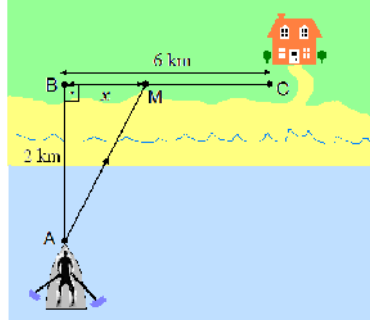
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREVİN UYGULAMALARI		  $V = 20 \cdot 20 \cdot 2 = 800 \text{ cm}^3$   $V = 4 \cdot 4 \cdot 10 = 160 \text{ cm}^3$   $V(x) = (24 - 2x)^2 \cdot x$ $= (576 - 96x + 4x^2) \cdot x$ $= 4x^3 - 96x^2 + 576x$ $V'(x) = 12x^2 - 192x + 576$ $= 12(x^2 - 16x + 48)$ $= 12(x - 4)(x - 12)$ <p>Kritik noktaları $x = 4$ ve $x = 12$ dir.</p> <p>Köşelerden kesilen karelerin kenar uzunluğu en az 0 ve en çok 12 cm olabilir. Dolayısıyla V fonksiyonunun tanım aralığı $[0, 12]$ dir. V fonksiyonunun $[0, 12]$ aralığındaki maksimum değeri; fonksiyonun hem aralığın içindeki kritik noktalarda, hem de aralığın uç noktalarında aldığı değerler hesaplanarak bulunur.</p> $V(0) = 0$ $V(4) = 4 \cdot 4^3 - 96 \cdot 4^2 + 576 = 1024 \text{ ve } V(12) = 0$ <p>bulunur.</p> <p>O hâlde en büyük hacimli kutuyu elde etmek için köşelerden kesilen karelerin kenar uzunluğu 4 cm olmalıdır.</p>	


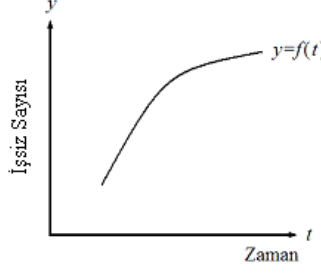
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREVİN UYGULAMALARI		 <p>Denizdeki kayıkçının plajdaki B noktasına olan uzaklığı 2 km dir. Kayıkçı B noktasına 6 km uzaklıkta bulunan evine gitmek istiyor. Kayıkçının denizdeki hızı 3 km/saat ve plajdaki yürüme hızı 5 km/saattir. Buna göre kayıkçının en kısa sürede evine ulaşması için kıyıda çıkması gereken nokta buldurulur.</p> $t(x) = \frac{\sqrt{x^2 + 4}}{3} + \frac{6 - x}{5}, \quad x \in [0, 6]$ $t'(x) = \frac{x}{3\sqrt{x^2 + 4}} - \frac{1}{5}$ $t'(x) = \frac{5x - 3\sqrt{x^2 + 4}}{15\sqrt{x^2 + 4}} = 0$ $\Rightarrow 5x - 3\sqrt{x^2 + 4} = 0 \Rightarrow x = \pm \frac{3}{2} \text{ bulunur.}$ $\Rightarrow x = \frac{3}{2} \text{ km olur.}$ $t(0) = \frac{28}{15} = 1,8\bar{6}, \quad t(6) = \frac{\sqrt{40}}{3} \approx 2,11, \quad t\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{26}{15} = 1,7\bar{3} \text{ bulunur.}$ <p>O hâlde kayıkçı $BN = \frac{3}{2}$ km olacak şekilde kıyıya çıkmalıdır.</p>	


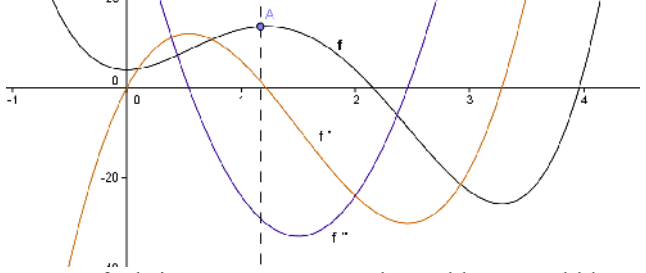





12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


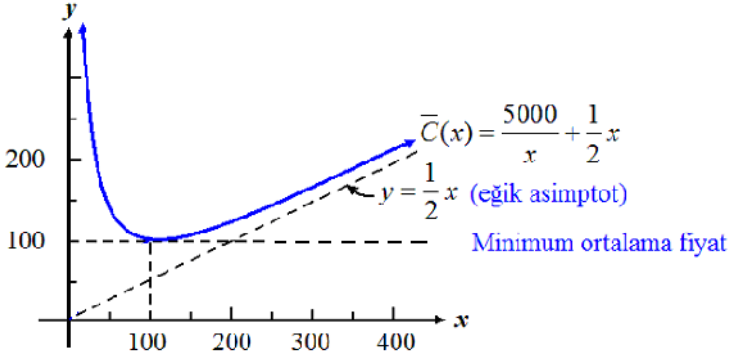
ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREVİN UYGULAMALARI		<p> “En son işsizlik rakamları, ekonomik durgunluğun en üst noktasına yaklaşmakta olduğuna ilişkin tahminleri doğrular şekildedir. İşsizlik, artmaya devam etmesine rağmen artış hızı öncekinden daha azdır.”</p> <p>Yukarıdaki gazete haberi türev yardımıyla aşağıdaki gibi yorumlatılır:</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="margin-left: 20px;"> <p>y, herhangi bir t anındaki işsiz sayısını gösteren türevlenebilir bir fonksiyondur. İşsizliğin değişme hızı $\frac{dy}{dt}$ dir. Haberdeki “İşsizlik artmaya devam ediyor.” ibaresi matematik dilinde $\frac{dy}{dt} > 0$ ile gösterilir. $y = f(t)$ nin eğimi şekilde de görüldüğü gibi hep pozitiftir.</p> <p>Ancak artış hızı yani $\frac{dy}{dt}$ nin kendisi azalmaktadır. (“... artış hızı öncekinden daha azdır.”) Bu nedenle $\frac{dy}{dt}$ fonksiyonu azalan bir fonksiyondur. Bu durumu grafik üzerinde açıklamak istersek grafiğin eğimi soldan sağa gittikçe azalmaktadır. Bu durumda ikinci türev $\frac{d^2y}{dt^2} < 0$ olur. Kısacası, kötü haber $\frac{dy}{dt}$ nin pozitif olması, iyi haber $\frac{d^2y}{dt^2}$ nin negatif olmasıdır.</p> <p>“Ekonomik durgunluk en üst noktasına yaklaşmaktadır.” sözü aslında umut vericidir çünkü $\frac{d^2y}{dt^2}$ nin negatif olması $\frac{dy}{dt}$ nin önce 0 değerini alacağı ve sonra işaret değiştirerek negatif olacağı anlamına gelmektedir. Yani $y = f(t)$ nin grafiğinde bir yerel maksimum belirecektir.</p> </div> </div>	

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


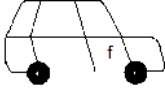
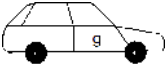


ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
	4. Bir fonksiyonun grafiği üzerinde büyüklük ve dönüm noktası kavramını açıklar.	<p> Bir fonksiyonun artan-azalan olduğu aralıkların keşfedilmesi için önerilen dinamik matematik yazılımı destekli etkinlikte çalışma sayfasına ayrıca fonksiyonun türevinin de grafiği çizdirilir.</p>  <p>Birinci türev fonksiyonunun artan-azalan olduğu aralıkların fonksiyon grafiğinin büyüklük yapısı ile ilişkili olduğu belirtilir. Buna bağlı olarak fonksiyon grafiğinin büyüklük yapısı ile ikinci türevin işaretinin ilişkisine dikkat çekilir.</p>	<p>[!] İçbükey ve dışbükey olduğu aralıkları ikinci basamaktan türevin işaretine göre belirtilir.</p> <p>[!] Büyüklüğün değiştiği noktaların dönüm noktası olduğu belirtilir.</p> <p>[!] Rolle teoremi ve ortalama değer teoremi verilmez.</p> <p> $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 5$ fonksiyonunun grafiğinin içbükey ya da dışbükey olduğu aralıkları bulunuz.</p>
	5. Fonksiyonların grafiğini türev yardımıyla çizer.	<p> Bir bakteri kolonisine üremeyi uyaran bir ilaç uygulanıyor. t dakika sonra bakteri sayısı yaklaşık</p> $N(t) = 1000 + 30t^2 - t^3, \quad 0 \leq t \leq 20$ <p>olarak veriliyor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Büyüme hızı $N'(t)$ nin arttığı ve azaldığı aralıklar buldurulur. • N fonksiyonunun dönüm noktaları buldurulur. • N ve N' fonksiyonlarının grafikleri aynı koordinat düzleminde çizdirilir. • Maksimum büyüme hızı buldurulur. <p> Bir hastanın sağ kolundan kanına bir ilaç enjekte ediliyor. Enjekte edildikten t saat sonra sol kolundaki kanda ilaç konsantrasyonu yaklaşık olarak</p> $K(t) = \frac{0,14t}{t^2 + 1}, \quad 0 < t < 24$ <p>fonksiyonu ile veriliyor. $K(t)$ nin grafiği çizdirilir. İlaç konsantrasyonunun arttığı ve azaldığı aralıklar ile yerel ekstremum noktasının grafik üzerinde gösterilmesi istenir.</p>	<p>[!] Asimptot kavramı açıklanarak dikey asimptot, yatay asimptot ve eğik asimptot üzerinde durulur.</p> <p>[!] Grafik çizimleri rasyonel fonksiyonlar ile sınırlı tutulur.</p> <p>[!] Bir polinomun katlı kökleri ile türevleri arasındaki ilişkiye grafik üzerinden vurgu yapılır.</p> <p> $y = (x+1)^2(x-2)$ fonksiyonunun grafiğini çiziniz.</p> <p> $y = \frac{8}{4-x^2}$ fonksiyonunun grafiğini çiziniz.</p>

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREVİN UYGULAMALARI		<p> x adet ürünün üretiminin toplam maliyeti,</p> $C(x) = 5000 + \frac{1}{2}x^2$ <p>biçiminde veriliyor.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ortalama maliyet fonksiyonu $\bar{C}(x)$ buldurulur. $\left(\bar{C}(x) = \frac{C(x)}{x}\right)$ \bar{C} fonksiyonunun grafiği çizdirilir. 	


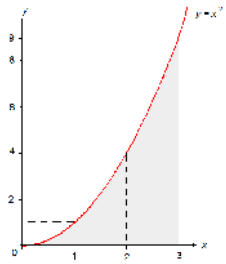
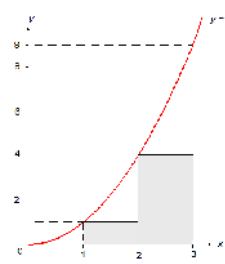
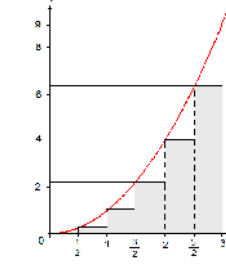
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 3. BÖLÜM: TÜREV

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
TÜREVİN UYGULAMALARI	6. L'Hospital kuralı yardımıyla fonksiyonların limitlerini hesaplar.	 <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>f arabası</p> <p>Konum : $f(t)$</p> <p>Hız : $f'(t)$</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div> <p>g arabası</p> <p>Konum : $g(t)$</p> <p>Hız : $g'(t)$</p> </div> </div> </div> <p>Biri f , diğeri g olarak adlandırılan iki arabanın t anındaki konumlarını sırasıyla $f(t)$ ve $g(t)$ ile gösterelim. Bu durumda, hızları $f'(t)$ ve $g'(t)$ olur.</p> <p>Arabaların sonsuz bir yolculuk içinde olduğunu ve $t \rightarrow \infty$ için f arabasının hızının g arabasının hızının L katına yaklaştığını kabul edelim. Yani,</p> $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{f'(t)}{g'(t)} = L$ <p>olsun. Bu durumda, arabaların kısa bir zaman diliminde aldıkları yol önemli olmayacak ve uzun bir zaman sonra f arabasının aldığı yol g arabasının aldığı yolun yine L katı olacaktır. Yani,</p> $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{f(t)}{g(t)} = L \text{ olur.}$ <p>Böylece, L'Hospital kuralı sezdirilmiş olur.</p>	<p>[!] L'Hospital kuralının $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$, 1^∞, 0^0 ve ∞^0 belirsizliklerine uygulanması ile ilgili örnekler verilir.</p> <p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sin x}$ değeri kaçtır?</p> <p> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - e^{x^3}}{\ln(x+1)}$ değeri kaçtır?</p>

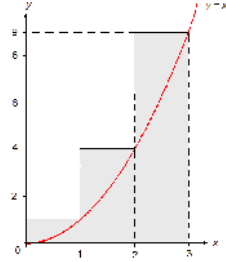
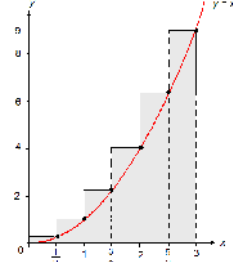
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																				
BELİRLİ İNTEGRAL	1. Riemann toplamı yardımıyla integral kavramını açıklar.	<div><div></div><div>$y = x^2$ eğrisi, x eksenini ve $x = 3$ doğrusuyla sınırlanan bölgenin alanı dikdörtgenlerin alanları yardımıyla yaklaşık olarak hesaplanabilir.</div></div> <p>Eğrinin altında kalan dikdörtgenleri ele alalım:</p> <div><div></div><div></div><div></div></div> <div><div>Şekil 1</div><div>Şekil 2</div><div>Şekil 3</div></div> <p>Şekil 2 deki üç dikdörtgenin toplam alanı;</p> $(0)^2 \cdot 1 + (1)^2 \cdot 1 + (2)^2 \cdot 1 = 1 \cdot (0^2 + 1^2 + 2^2) = 5 \text{ br}^2 \text{ olur.}$ <p>Şekil 3 teki altı dikdörtgenin toplam alanı;</p> $(0)^2 \cdot \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} + \left(\frac{2}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} + \left(\frac{3}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} + \left(\frac{4}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} + \left(\frac{5}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}$ $= \frac{1}{8} \cdot (0^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2) = \frac{55}{8} = 6,875 \text{ br}^2 \text{ olur.}$ <table><tr><th>Parça Sayısı</th><th>Alanı Hesaplama</th><th>Toplam Alan</th></tr><tr><td>3</td><td>$\frac{3}{3} [f(0) + f(1) + f(2)] = 1(0 + 1 + 4)$</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>$\frac{3}{6} \left[f(0) + f\left(\frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{2}{2}\right) + f\left(\frac{3}{2}\right) + f\left(\frac{4}{2}\right) + f\left(\frac{5}{2}\right) \right]$</td><td>6,875</td></tr><tr><td>12</td><td></td><td>7,90625</td></tr><tr><td>100</td><td></td><td>8,86545</td></tr><tr><td>1000</td><td></td><td>8,9865045</td></tr><tr><td>10000</td><td></td><td>8,998650045</td></tr></table> <div><div>[!] $[a, b]$ kapalı aralığının kapalı alt aralıklara bölünmesi açıklanırken bölüntünün normu kavramı verilmez. Bu düzeyde Riemann toplamı ile ilgili uygulamalarda kapalı aralıklar eşit uzunlukta kapalı alt aralıklara bölünmelidir.</div><div>[!] Georg Friedrich Bernhard Riemann'ın İntegrale katkılarında bahsedilir (Ek 2, sayfa 358).</div></div>	Parça Sayısı	Alanı Hesaplama	Toplam Alan	3	$\frac{3}{3} [f(0) + f(1) + f(2)] = 1(0 + 1 + 4)$	5	6	$\frac{3}{6} \left[f(0) + f\left(\frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{2}{2}\right) + f\left(\frac{3}{2}\right) + f\left(\frac{4}{2}\right) + f\left(\frac{5}{2}\right) \right]$	6,875	12		7,90625	100		8,86545	1000		8,9865045	10000		8,998650045
	Parça Sayısı	Alanı Hesaplama	Toplam Alan																				
3	$\frac{3}{3} [f(0) + f(1) + f(2)] = 1(0 + 1 + 4)$	5																					
6	$\frac{3}{6} \left[f(0) + f\left(\frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{2}{2}\right) + f\left(\frac{3}{2}\right) + f\left(\frac{4}{2}\right) + f\left(\frac{5}{2}\right) \right]$	6,875																					
12		7,90625																					
100		8,86545																					
1000		8,9865045																					
10000		8,998650045																					

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																					
BELİRLİ İNTEGRAL		<p>Eğrinin üstünde kalan dikdörtgenleri ele alalım:</p> <div></div> <p>Şekil 4</p> <div></div> <p>Şekil 5</p> <p>Şekil 4 teki üç dikdörtgenin toplam alanı;</p> $(1)^2 \cdot 1 + (2)^2 \cdot 1 + (3)^2 \cdot 1 = 1 \cdot (1^2 + 2^2 + 3^2) = 14 \text{ br}^2 \text{ olur.}$ <p>Şekil 5 teki altı dikdörtgenin toplam alanı;</p> $\left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} + \left(\frac{2}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} + \left(\frac{3}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} + \left(\frac{4}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} + \left(\frac{5}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2} + \left(\frac{6}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{2}$ $= \frac{1}{8} \cdot (1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 6^2) = \frac{91}{8} = 11,375 \text{ br}^2 \text{ olur.}$ <table><tr><th>Parça Sayısı</th><th>Alanı Hesaplama</th><th>Toplam Alan</th></tr><tr><td>3</td><td>$\frac{3}{3} [f(1) + f(2) + f(3)] = 1(1 + 4 + 9)$</td><td>14</td></tr><tr><td>6</td><td>$\frac{3}{6} \left[f\left(\frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{2}{2}\right) + f\left(\frac{3}{2}\right) + f\left(\frac{4}{2}\right) + f\left(\frac{5}{2}\right) + f(3) \right]$</td><td>11,375</td></tr><tr><td>12</td><td></td><td>10,15625</td></tr><tr><td>100</td><td></td><td>9,13545</td></tr><tr><td>1000</td><td></td><td>9,0135045</td></tr><tr><td>10000</td><td></td><td>9,001350045</td></tr></table> <p>Her iki tabloya bakıldığında parça sayısı arttıkça alt ve üst dikdörtgenlerin alanları toplamının 9 değerine yaklaştığı görülmektedir.</p> <p>Etkinlikteki sayısal işlemlerin aşağıdaki gibi genelleştirilebileceği belirtilir.</p>	Parça Sayısı	Alanı Hesaplama	Toplam Alan	3	$\frac{3}{3} [f(1) + f(2) + f(3)] = 1(1 + 4 + 9)$	14	6	$\frac{3}{6} \left[f\left(\frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{2}{2}\right) + f\left(\frac{3}{2}\right) + f\left(\frac{4}{2}\right) + f\left(\frac{5}{2}\right) + f(3) \right]$	11,375	12		10,15625	100		9,13545	1000		9,0135045	10000		9,001350045	
	Parça Sayısı	Alanı Hesaplama	Toplam Alan																					
3	$\frac{3}{3} [f(1) + f(2) + f(3)] = 1(1 + 4 + 9)$	14																						
6	$\frac{3}{6} \left[f\left(\frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{2}{2}\right) + f\left(\frac{3}{2}\right) + f\left(\frac{4}{2}\right) + f\left(\frac{5}{2}\right) + f(3) \right]$	11,375																						
12		10,15625																						
100		9,13545																						
1000		9,0135045																						
10000		9,001350045																						


12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BELİRLİ İNTEGRAL		<p>Alt ve üst dikdörtgenlerin alanları toplamını bulmak için $[0,3]$ kapalı aralığı, $0 = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_{n-1} < x_n = 3$ olmak üzere $\forall k \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$ için $[x_{k-1}, x_k]$ biçiminde n tane kapalı alt aralığa bölünmüştür. $\Delta x_k = x_k - x_{k-1}$, $f(x) = x^2$ ve $t_k \in [x_{k-1}, x_k]$ olmak üzere bu alanlar toplamı $\sum_{k=1}^n f(t_k) \Delta x_k$ biçiminde yazılabilir. Bu toplama Riemann toplamı denir. $n \rightarrow \infty$ ($\Delta x_k \rightarrow 0$) için $\sum_{k=1}^n f(t_k) \Delta x_k$ toplamına belirli integral denir ve $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n f(t_k) \Delta x_k = \int_0^3 x^2 dx$ biçiminde gösterilir.</p>	


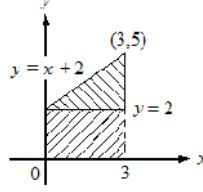

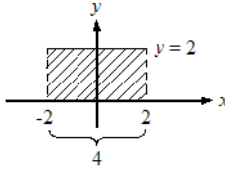
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BELİRLİ İNTEGRAL		<p> $\int_0^3 x^2 dx$ belirli integrali Riemann toplamı yardımıyla hesaplatılır.</p> <p>$[0,3]$ kapalı aralığını her alt kapalı aralığın uzunluğu $\Delta x = \frac{1}{n}$ olacak şekilde n eşit parçaya bölelim. Bu durumda $0 = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_{n-1} < x_n = 3$ olmak üzere,</p> <p>Alt Toplam $= \sum_{k=1}^n f(x_{k-1})\Delta x = \sum_{k=1}^n \left(\frac{3(k-1)}{n} \right)^2 \frac{3}{n} = \frac{27}{n^3} \sum_{k=1}^n (k-1)^2$</p> <p>$= \frac{27}{n^3} \frac{(n-1)n(2n-1)}{6} = \frac{9(n-1)(2n-1)}{2n^2}$</p> <p>Üst Toplam $= \sum_{k=1}^n f(x_k)\Delta x = \sum_{k=1}^n \left(\frac{3k}{n} \right)^2 \frac{3}{n} = \frac{27}{n^3} \sum_{k=1}^n k^2$</p> <p>$= \frac{27}{n^3} \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} = \frac{9(n+1)(2n+1)}{2n^2}$</p> <p>elde edilir.</p> <p>$\frac{9(n-1)(2n-1)}{2n^2} \leq \text{Riemann Toplam} \leq \frac{9(n+1)(2n+1)}{2n^2}$</p> <p>$\Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9(n-1)(2n-1)}{2n^2} \leq \int_0^3 x^2 dx \leq \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9(n+1)(2n+1)}{2n^2}$</p> <p>$\Rightarrow 9 \leq \int_0^3 x^2 dx \leq 9$</p> <p>$\Rightarrow \int_0^3 x^2 dx = 9$</p> <p>bulunur.</p>	


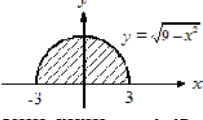

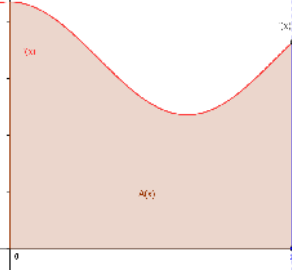

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BELİRLİ İNTEGRAL	2. Belirli integralin özelliklerini açıklar.	<p> $\int_0^3 (2+x)dx$ integrali, eğri altında kalan alan yardımıyla hesaplatılır.</p> $\int_0^3 (2+x)dx = \int_0^3 2dx + \int_0^3 xdx$ <p>Geometrik olarak yukarıdaki eşitliğin sağındaki birinci integral şekildeki dikdörtgenin alanı ve ikinci integral ise şekildeki üçgenin alanı olur. Buradan,</p> $\int_0^3 (2+x)dx = 3 \cdot 2 + \frac{3 \cdot 3}{2} = \frac{21}{2} \text{ bulunur.}$  <p> $\int_{-2}^2 (2+5x)dx$ integrali, eğri altında kalan alan yardımıyla hesaplatılır.</p> $\int_{-2}^2 (2+5x)dx = \int_{-2}^2 2dx + 5 \int_{-2}^2 xdx$ <p>Dikkat edilecek olursa, eşitliğin ikinci tarafındaki birinci integral aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi genişliği 4, yüksekliği 2 birim olan dikdörtgenin alanı olup değeri 8 birim karedir. İkinci integralde integrand simetrik aralıkta tek fonksiyon olduğundan değeri sıfır olur. Buradan,</p> $\int_{-2}^2 (2+5x)dx = 8 + 0 = 8 \text{ bulunur.}$ 	<p>[!] Özellikler:</p> <ul style="list-style-type: none"> $\int_a^a f(x)dx = 0$ $\int_b^a f(x)dx = -\int_a^b f(x)dx$ $\int_a^c f(x)dx = \int_a^b f(x)dx + \int_b^c f(x)dx \quad (a < b < c)$ $\int_a^b k \cdot f(x)dx = k \cdot \int_a^b f(x)dx$ $\int_a^b [f(x) \mp g(x)]dx = \int_a^b f(x)dx \mp \int_a^b g(x)dx$ $\left \int_a^b f(x)dx \right \leq \int_a^b f(x) dx$ <p>[!] Özellikler sunulduktan sonra örneklerle gösterilir.</p>

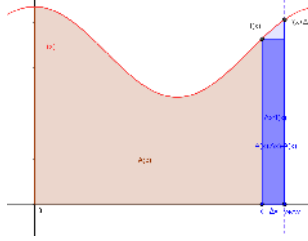
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BELİRLİ İNTEGRAL		 $\int_{-3}^3 \sqrt{9-x^2} dx$ integrali aşağıdaki şekil yardımıyla hesaplatılır.  $\int_{-3}^3 \sqrt{9-x^2} dx = \text{Yar} = \frac{1}{2} \pi \cdot 3^2 = \frac{9\pi}{2}$	
	3. İntegral hesabının birinci ve ikinci temel teoremlerinin anlamını açıkla.	 Riemann toplamı yardımı ile ulaşılan $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n f(t_k) \Delta x_k$ ifadesinin $f(x)$ eğrisi ile üstten, x eksenini ile alttan sınırlı ve $x=0$ doğrusu ile $x=x$ şeklinde değişken bir doğrunun arasında kalan alanı ifade ettiği belirtilir. Bu değişken alan $A(x)$ fonksiyonu ile isimlendirilir.  <ul style="list-style-type: none"> • $A(x)$ alanını bulmak için 1'den n'ye kadar x değişkenlerinin f fonksiyonu altındaki görüntülerinin toplamının kullanıldığı vurgulanır. Fonksiyon doğrusal ya da ikinci dereceden bir fonksiyondan farklı şekilde verilmiş ise (örneğin $\sin x$) toplamı ifade etmenin zorluğu öğrencilere fark ettirilir. Bu noktada öğrencilerden 1'den n'ye kadar olan sayıların sinüsleri toplamını bilen var mı, diye sorulabilir. • Yukarıdaki şekil üzerinde x değişkeninin bulunduğu nokta Δx kadar ötelenir ve aşağıdaki şekil elde edilir; 	 $F(x) = \int_{2x}^{x^2-1} e^t dt$ ise $F'(1)$ kaçtır?


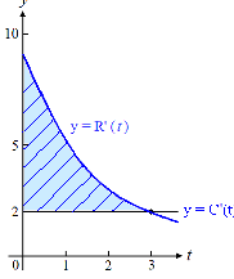
12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI



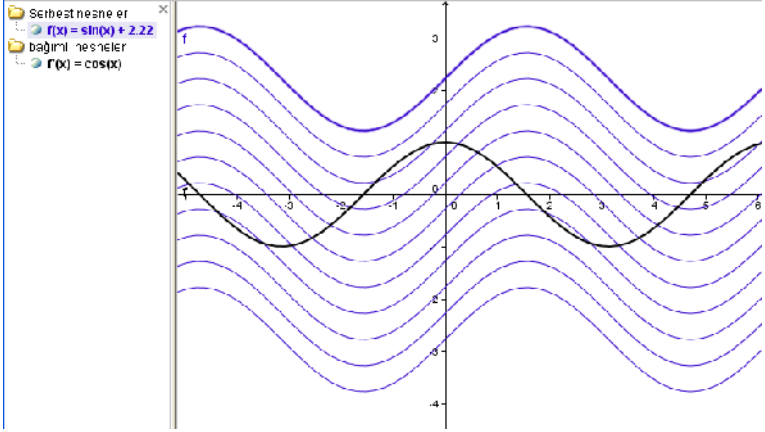
ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BELİRLİ İNTEGRAL		 <ul style="list-style-type: none"> Fonksiyonun $f(x)$ ile $f(x+\Delta x)$ arasında kalan parçası ile x ekseninde kalan bölgenin alanı $A(x+\Delta x) - A(x)$ olacaktır. Mavi renkli dikdörtgen bölgenin alanı ise kısaca $f(x) \cdot \Delta x$ olarak ifade edilebilir. Δx artımının yeterince küçük olması durumunda mavi renkli dikdörtgen alan ile fonksiyonun $f(x)$ ile $f(x+\Delta x)$ arasında kalan parçası ile x ekseninde kalan bölgenin alanının eşit olacağı görülebilir. Bir başka deyişle aşağıdaki matematiksel ifade yazılabilir, $A(x+\Delta x) - A(x) \approx f(x) \cdot \Delta x$ Yaklaşık eşitliğin her iki tarafının Δx artım miktarı sıfıra giderken limiti alındığında ise Δx artımı dx diferansiyeline dönüşeceği ve mutlak bir eşitliğin sağlanacağı görülür. (Şekildeki görsel yapı dinamik matematik yazılımlarıyla hazırlanarak fikir desteklenebilir.) $A(x+dx) - A(x) = f(x) \cdot dx$ $\frac{A(x+dx) - A(x)}{dx} = f(x)$ Son eşitlik düzenlendiğinde elde edilen eşitlikten ne anlaşılması gerektiği öğrencilere sorulur. $f(x)$ eğrisi ile x-ekseni arasında kalan ve $x=0$ ile değişken bir $x=x$ doğrusu tarafından sınırlanan bölgenin alanını ifade eden fonksiyonun türevi eğrinin temsil edildiği fonksiyonu verdiği belirtilir. Türevi $f(x)$ olan fonksiyonu bulmanın Riemann toplamını değişken olarak veren fonksiyonu bulmak anlamına geleceği belirtilir. $f(x)$ eğrisi ile x ekseninde kalan ve $x=0$ ile değişken bir $x=x$ doğrusu tarafından sınırlanan bölgenin alan $A(x)$ fonksiyonu ise $A'(x) = f(x)$ eşitliğinin bulunduğu belirtilir. Öğrencilere bahsedilen alan $x=a$ ile $x=b$ doğrusu arasında kalırsa bu alanın nasıl bulunacağı sorulur. (Etkinliği tekrar gözden geçirerek akıl yürütmeler sonucunda öğrencilerin $A(b) - A(a)$ ifadesine ulaşmaları beklenebilir.) 	

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI


ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BELİRLİ İNTEGRAL		<p> Bir eğlence şirketi, oyun makinelerine kurduğu her oyun için kayıt tutmaktadır. Bir oyunun kurulmasından t yıl sonraki birikmiş toplam maliyet ve birikmiş toplam gelir fonksiyonu bin TL cinsinden sırasıyla $C(t)$ ve $R(t)$ dir. Ayrıca,</p> $C'(t) = 2 \text{ ve } R'(t) = 9e^{-0,5t}$ <p>olması beklenmektedir.</p> <p>$R'(t) \geq C'(t)$ olduğu müddetçe oyundan elde edilen kâr artmaya devam edecektir.</p> <p>$C'(t) = R'(t)$ eşitliğini sağlayan t değerine oyunun yararlılık ömrü denir.</p> <ul style="list-style-type: none"> Bu bilgilere göre oyunun yararlılık ömrü buldurulur. $C'(t)$ ile $R'(t)$ nin grafikleri arasındaki alanın toplam kârı verdiği sezdirilerek şirketin bu oyundan yararlılık ömrü süresince elde edeceği toplam kâr hesaplatılır.  <ul style="list-style-type: none"> Önce oyunun yararlılık ömrünü bulalım. $R'(t) = C'(t) \Rightarrow 9e^{-0,5t} = 2 \Rightarrow e^{-0,5t} = \frac{2}{9} \Rightarrow t = -2 \ln \frac{2}{9} \approx 3 \text{ y}$ <ul style="list-style-type: none"> $P(t)$ birikmiş toplam kâr fonksiyonunu gösterebilirsin. Şimdi yararlılık ömrü süresince elde edilecek toplam kârı bulalım. $P(3) = \int_0^3 P'(t) dt = \int_0^3 [R'(t) - C'(t)] dt \quad (\text{şekildeki taralı bölgenin alanı})$ $= \int_0^3 (9e^{-0,5t} - 2) dt = 12 - 18e^{-1,5} \approx 7,984$ <p>Böylece bu süreçteki toplam kâr 7984 TL bulunur.</p>	

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BELİRSİZ İNTEGRAL	1. Bir fonksiyonun belirsiz integralini açıkla.	<p> Belirsiz integral almanın türevi verilen fonksiyonu bulma işlemi olduğu belirtilir. Bunun, $F'(x) = f(x) \Leftrightarrow \int f(x)dx = F(x) + C$ biçiminde gösterilebileceği açıklanır. Belirsiz integral alma ve türev alma işlemlerinin, integral sabitinin eklenmesi haricinde, ters işlemler olduğu fark ettirilir.</p> <p> Bir $f(x)$ fonksiyonunun grafiği bir dinamik matematik yazılımı yardımı ile çizilir ve türevi alınarak türev grafiğinin de görüntülenmesi sağlanır. $f(x)$ fonksiyonunun grafiği y eksenı boyunca hareket ettirilir ve türev fonksiyonunda hiçbir değişim olmadığına dikkat çekilir. Aşağıdaki grafikte mavi renkli eğri fonksiyonu, siyah renkli eğri ise türevini temsil etmektedir.</p>  <p>Mavi eğri ile temsil edilen fonksiyonun siyah eğri ile temsil edilen fonksiyonun integrali olduğu hatırlatılarak bir fonksiyonun integrali olan fonksiyonun bir c sabiti eklenmesi ile dinamik uygulamada görüldüğü gibi sonsuz sayıda olacağı belirtilir.</p>	<p>[!] İntegrand, diferansiyel, diferansiyel çarpanı ve integral sabiti belirtilir.</p> <p>[!] Sir Isaac Newton'un integral'e katkılarından bahsedilir (Ekler, sayfa 349).</p>




12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR																																							
BELİRSİZ İNTEGRAL	2. Temel integral alma kurallarını türev alma kuralları yardımıyla yazar.	 Aşağıdaki tablo doldurtulur.	<p>[!] Temel integral alma kuralları aşağıda verilmiştir.</p> <ul style="list-style-type: none">$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$, $n \neq -1$,$\int \frac{1}{x} dx = \ln x + C$$\int e^x dx = e^x + C$$\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$$\int \cos x dx = \sin x + C$$\int \sin x dx = -\cos x + C$$\int \sec^2 x dx = \tan x + C$$\int \csc^2 x dx = -\cot x + C$$\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = \arcsin x + C$ $= -\arccos x + C$$\int \frac{1}{1+x^2} dx = \arctan x + C$ $= -\operatorname{arccot} x + C$																																							
		<table><tr><td>$F(x)$</td><td>$F'(x)$</td><td>$\int F'(x) dx$</td></tr><tr><td>$\frac{x^{n+1}}{n+1}$</td><td>$(n+1) \frac{x^{n+1}}{n+1} = x^n$</td><td>$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$</td></tr><tr><td>$\ln x$</td><td></td><td></td></tr><tr><td>e^x</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$\frac{a^x}{\ln a}$</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$\sin x$</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$-\cos x$</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$\tan x$</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$-\cot x$</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$\arcsin x$</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$-\arccos x$</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$\arctan x$</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$-\operatorname{arccot} x$</td><td></td><td></td></tr></table>		$F(x)$	$F'(x)$	$\int F'(x) dx$	$\frac{x^{n+1}}{n+1}$	$(n+1) \frac{x^{n+1}}{n+1} = x^n$	$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$	$\ln x$			e^x			$\frac{a^x}{\ln a}$			$\sin x$			$-\cos x$			$\tan x$			$-\cot x$			$\arcsin x$			$-\arccos x$			$\arctan x$			$-\operatorname{arccot} x$		
		$F(x)$		$F'(x)$	$\int F'(x) dx$																																					
		$\frac{x^{n+1}}{n+1}$		$(n+1) \frac{x^{n+1}}{n+1} = x^n$	$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$																																					
		$\ln x$																																								
		e^x																																								
		$\frac{a^x}{\ln a}$																																								
		$\sin x$																																								
		$-\cos x$																																								
		$\tan x$																																								
		$-\cot x$																																								
		$\arcsin x$																																								
		$-\arccos x$																																								
		$\arctan x$																																								
$-\operatorname{arccot} x$																																										



12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BELİRSİZ İNTEGRAL		 Bir radyo istasyonu günlük 16500 olan dinleyici sayısını artırmak için bir reklam kampanyası düzenliyor. Bu kampanya ile günlük dinleyici sayısı artış hızının $S'(t) = 90t^{1/2} \quad (\text{dinleyici / gün})$ olması beklenmektedir. Burada $S(t)$ kampanyanın t . günündeki dinleyici sayısını göstermektedir. Dinleyici sayısının 24000'e ulaşması için kampanyanın kaç gün devam etmesi gerektiği buldurulur. t yi bulmak için $S(t) = 24000$ denklemini çözülür. $S'(t) = 90t^{1/2} \quad \text{ve} \quad S(0) = 16500$ $S(t) = \int S'(t) dt = \int 90t^{1/2} dt$ $= 90 \frac{t^{3/2}}{3/2} + C = 60t^{3/2} + C$ $S(t) = 60t^{3/2} + C$ $S(0) = 16500 \Rightarrow 60(0)^{3/2} + C = 16500 \Rightarrow C = 16500$ $S(t) = 60t^{3/2} + 16500$ $S(t) = 24000 \Rightarrow 60t^{3/2} + 16500 = 24000 \Rightarrow t^{3/2} = 125 \Rightarrow t = 25$ Buna göre reklam kampanyası 25 gün devam etmelidir.	 İyileşme sürecindeki küçük bir yaranın yüzey alanının zamana göre değişimi $\frac{dA}{dt} = -5t^{-2}, \quad 1 \leq t \leq 5$ bağıntısı ile verilmektedir. Burada t günü belirtmekte ve $A(1) = 5 \text{ cm}^2$ dir. 5. gün yaranın alanını bulunuz. $A(t) = \int -5t^{-2} dt = \frac{5}{t} + C$ $A(1) = 5 \Rightarrow \frac{5}{1} + C = 5 \Rightarrow C = 0$ $A(t) = \frac{5}{t}, \quad 1 \leq t \leq 5$ $A(5) = \frac{5}{5} = 1 \text{ cm}^2$
	3. Bir fonksiyonun bir sabitle çarpımının, iki fonksiyonun toplamının ve farkının integraline ait kuralları bulur ve uygulamalar yapar.	 Aşağıdaki integraller hesaplatılır. $\bullet \int (3x^2 + 5x - 8) dx \quad \bullet \int (e^x + \sin x) dx \quad \bullet \int \frac{4x^3 - 7x}{x^2} dx$	





12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BELİRSİZ İNTEGRAL	4. İntegral alma yöntemlerini açıklar ve uygulamalar yapar.	 Aşağıdaki integraller değişken değiştirme yöntemi ile hesaplatılır. <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 33%;"> <ul style="list-style-type: none"> $\int (3x-5)^8 dx$ $\int x e^{x^2+5} dx$ $\int \frac{\ln x}{x} dx$ $\int \sin^4 x \cos x dx$ $\int e^{3x+1} dx$ </div> <div style="width: 33%;"> <ul style="list-style-type: none"> $\int \frac{dx}{4+9x^2}$ $\int \frac{dx}{\sqrt{9-16x^2}}$ $\int \sqrt[3]{x^2+4x+5} (x+2) dx$ $\int \frac{2x dx}{(x^2+5) \ln(x^2+5)}$ </div> <div style="width: 33%;"> <ul style="list-style-type: none"> $\int \frac{\sqrt{4-x^2}}{x^2} dx$ $\int \frac{dx}{x^2 \sqrt{x^2+4}}$ $\int \frac{x + \sqrt[3]{x+1}}{\sqrt{x+1}} dx$ $\int \frac{x dx}{\sqrt{4x+1}}$ </div> </div>	<p>[!] Değişken değiştirme, kısmi integrasyon ve basit kesirlere ayırma yöntemleri ile integral alma uygulamaları yapılır.</p> <p>[!] Hem işlemsel hem de kavramsal öğrenme dengeli olarak yürütülmelidir.</p> <p>[!] İntegrandında,</p> <ul style="list-style-type: none"> $\sqrt{a^2 - x^2}$ $\sqrt{x^2 - a^2}$ $\sqrt{a^2 + x^2}$ $\sqrt[n]{ax+b}$ ve $\sqrt[n]{ax+b}$ ($m, n \in \mathbb{N}$) <p>bulunan integralleri hesaplama yöntemleri verilir.</p> <p>[!] Trigonometrik özdeşlikler kullanarak integral alma uygulamaları yaptırılır.</p> <ul style="list-style-type: none"> $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$ ($m, n \in \mathbb{N}$) $\int \sin mx \cdot \cos nx dx$, $\int \cos mx \cdot \cos nx dx$, $\int \sin mx \cdot \sin nx dx$ ($m, n \in \mathbb{N}$) <p>biçimindeki integralleri hesaplama yöntemleri verilir.</p> <p>[!] $\tan \frac{x}{2} = t$ değişken değiştirme yönteminin uygulanmasını gerektiren $\sin x$ ve $\cos x$ in rasyonel fonksiyonlarının integrallerini hesaplama yöntemi verilmez.</p> <p> Aşağıdaki integralleri hesaplayınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> $\int \frac{2^{3x}-1}{2^x} dx$ $\int \frac{x+1}{\sqrt{9-x^2}} dx$ $\int \cos^3 x \cdot \sin^2 x dx$


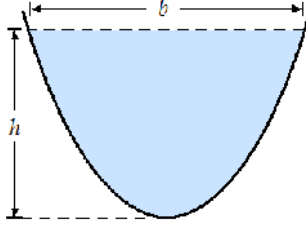
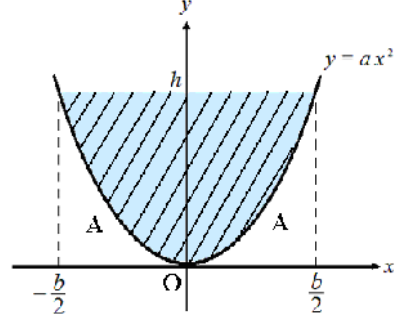


12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BELİRSİZ İNTEGRAL		<p> Aşağıdaki integraller kısmi integral alma yöntemi ile hesaplatılır.</p> <ul style="list-style-type: none"> $\int x e^x dx$ $\int x \sin x dx$ $\int 6x^2 e^x dx$ <p> Aşağıdaki rasyonel fonksiyonların integralleri basit kesirlere ayırma yöntemi ile hesaplatılır.</p> <ul style="list-style-type: none"> $\int \frac{dx}{x^2 + 10x}$ $\int \frac{5x - 2}{x^2 - 4} dx$ $\int \frac{5x + 1}{(x - 1)^2 (x + 1)} dx$ 	<p> Aşağıdaki integralleri hesaplayınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> $\int \ln x dx$ $\int x \ln x dx$ $\int e^x \sin x dx$ <p> Aşağıdaki integralleri hesaplayınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> $\int \frac{3x + 1}{x^2 - x - 6} dx$ $\int \frac{x}{(x - 1)^3} dx$ $\int \frac{4x}{1 - x^4} dx$ $\int \frac{dx}{(x - 2)^2 (x - 1)}$


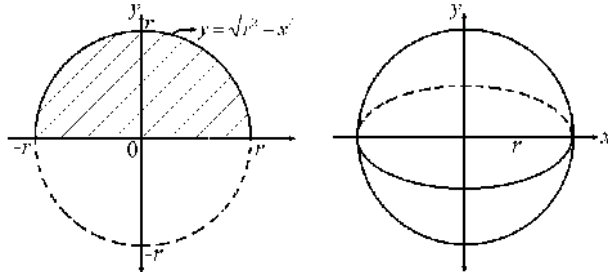

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BELİRLİ İNTEGRALIN UYGULAMALARI	1. Belirli integralleri kullanarak uygulamalar yapar ve problem çözer.	  <p>Yukarıdaki şekil bir gölün kesitini göstermektedir. Bu kesitin bir parabol olduğu bilindiğine göre kesitin alanı, b ve h cinsinden buldurulur.</p>  $h = a \left(\frac{b}{2} \right)^2 = \frac{ab^2}{4}$ $A = \int_0^{b/2} a x^2 dx = \frac{a x^3}{3} \Big _0^{b/2} = \frac{a b^3}{24} = \frac{h b}{6}$ $\text{Kesit Alan} = h b - A = h b - \frac{h b}{6} = \frac{5}{6} h b$ <p>Kesit alanının $2 \int_0^h \sqrt{\frac{y}{a}} dy$ belirli integrali ile de bulunabileceği belirtilir.</p>	<p>[!] İntegral ile alan ve hacim hesabı yaptırılır, doğrusal hareket problemleri çözdürülür.</p> <p>[!]</p> <ul style="list-style-type: none"> Bir eğri ile x eksen / y eksen arasında kalan bölgenin alanının bulunması verilir. İki eğri arasında kalan bölgenin alanının bulunması verilir. <p> $y = x^3$ eğrisi, $x = 3$ doğrusu ve x eksen ile sınırlı bölgenin alanı kaç br^2 dir?</p> <p> $y = x^2$ ve $y = -x^2 + 2x + 4$ eğrileri arasında kalan bölgenin alanı kaç br^2 dir?</p>


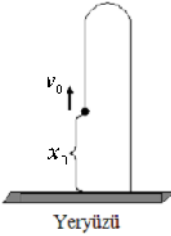

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BELİRLİ İNTEGRALIN UYGULAMALARI		<p> $x^2 + y^2 = r^2$ çemberinin x eksenini etrafında döndürülmesi ile oluşan dönel cismin (kürenin) hacmi buldurulur.</p>  $V = \int_{-r}^r \pi y^2 dx = \int_{-r}^r \pi (r^2 - x^2) dx = \pi \left[r^2 x - \frac{x^3}{3} \right]_{-r}^r = \frac{4}{3} \pi r^3 \text{ birimküp}$	<p>[!] Kapalı ve sınırlı bir bölgenin x eksenini veya y eksenini etrafında 360° döndürülmesi ile oluşan cismin hacminin bulunması verilir.</p> <p> $y^2 = 4x$ eğrisi ile $x = 2$ doğrusu arasındaki bölgenin x eksenini etrafında döndürülmesiyle oluşan cismin hacmi kaç br^3 tür?</p>

12. SINIF ÖĞRETİM PROGRAMI

ÖĞRENME ALANI: TEMEL MATEMATİK 4. BÖLÜM: İNTEGRAL

ALT ÖĞRENME ALANI	KAZANIMLAR	ETKİNLİK İPUÇLARI	AÇIKLAMALAR
BELİRLİ İNTEGRALIN UYGULAMALARI		<p> Yerden belirli bir yükseklikten v_0 ilk hızıyla yukarıya doğru düşey olarak atılan bir cismin t. saniyedeki hız denkleminin $v(t) = v_0 - 10t$ olduğu hatırlatılır.</p>  <ul style="list-style-type: none"> Hareketlinin ilk 2 saniyede aldığı yol $2v_0$ olduğuna göre konum-zaman denklemi buldurulur. Bulunan integral sabiti fiziksel olarak yorumlatılır. Çıkış süresi v_0 ilk hızına bağlı olarak buldurulur. Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik 100 m olduğuna göre cismin ilk hızı buldurulur. <ul style="list-style-type: none"> $x(t) = \int v(t).dt$ $= \int (v_0 - 10t) dt$ $= v_0 t - 5t^2 + C$ $t = 2 \text{ için } x = 2v_0 \text{ olmalıdır.}$ $2v_0 = 2v_0 - 5.4 + C \Rightarrow C = 20$ $x(t) = 20 + v_0 t - 5t^2$ C integral sabiti hareketlinin başlangıç konumudur. Yani $t = 0$ anındaki yüksekliğidir. Yukarıya atılan bir cismin çıkış süresi, cismin hızının sıfır olduğu ana kadar geçen süredir. $v(t) = 0 \Rightarrow v_0 - 10t = 0 \Rightarrow t = \frac{v_0}{10}$ $x(t) = 20 + v_0 t - 5t^2$ denkleminde $t = \frac{v_0}{10}$ ve $x = 100$ değerleri yerine yazılır. $100 = 20 + \frac{v_0^2}{10} - 5 \frac{v_0^2}{100} \Rightarrow v_0^2 = 1600 \Rightarrow v_0 = 40 \text{ m/sn}$ 	 Fizik

ORTAÖĞRETİM

MATEMATİK (10, 11 VE 12. SINIFLAR-**HAFTALIK 2 SAAT**) DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

Bu programdaki kazanımlar **Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar-Haftalık 4 Saat) Dersi Öğretim Programındaki** kazanımlar ile ilişkilendirilmiştir. İlişkilendirilen kazanımlar için önerilen etkinlik ipuçları bu programda yer alan ilgili kazanımlara yönlendirilmiştir.

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK 10. SINIF (HAFTALIK 2 SAAT) DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARI, ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR

Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I		
CEBİR	CEBİR	TRİGONOMETRİ
1. BÖLÜM: POLİNOMLAR	2. BÖLÜM: İKİNCİ DERCEDEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR	3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
<p style="text-align: center;">Polinomlar</p> <ol style="list-style-type: none"> Gerçek katsayılı ve tek değişkenli polinomu kavram olarak örneklerle açıklar, polinomun derecesini, baş katsayısını, sabit terimini belirtir. * (1. Kazanım) Sabit polinomu ve sıfır polinomunu, iki polinomun eşitliğini örneklerle açıklar. * (2. Kazanım) <p style="text-align: center;">Polinomlar Kümesinde İşlemler</p> <ol style="list-style-type: none"> Gerçek katsayılı ve tek değişkenli polinomlar kümesinde toplama çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapar ve toplama ve çarpma işleminin özelliklerini gösterir. * (1. Kazanım) Gerçek katsayılı bir $P(x)$ polinomunun $Q(x)$ polinomuna bölümünden kalanı bulur. * (2. Kazanım) <p style="text-align: center;">Çarpanlara Ayırma</p> <ol style="list-style-type: none"> Verilen bir polinomu ortak çarpan parantezine alma yoluyla çarpanlarına ayırır. * (2. Kazanım) $x^2 + bx + c$ ve $ax^2 + bx + c$ biçimindeki polinomları çarpanlarına ayırır. * (3. Kazanım) Tam kare $((a \pm b)^2, (a + b + c)^2)$, iki kare farkına $(a^2 - b^2)$, iki terimin toplamının ve farkının küpü $(a \pm b)^3$, iki terimin küplerinin toplamı ve farkına $(a^3 \pm b^3)$ ait özdeşliklerini kullanarak çarpanlara ayırma uygulamaları yapar. * (4. Kazanım) 	<p style="text-align: center;">İkinci Dereceden Denklemler</p> <ol style="list-style-type: none"> İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin köklerini ve çözüm kümesini belirler. * (1. Kazanım) İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin köklerini veren bağıntıyı gösterir ve köklerin varlığını diskriminantın işaretine göre belirler. * (2. Kazanım) İkinci dereceden bir denklemin kökleri ile katsayıları arasındaki bağıntıları gösterir. * (3. Kazanım) <p style="text-align: center;">Eşitsizlikler</p> <ol style="list-style-type: none"> $f(x) = ax + b$ ile verilen fonksiyonun alacağı değerlerin işaretini inceler ve tabloda gösterir, birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesini bulur. * (1. Kazanım) $f(x) = ax^2 + bx + c$ şeklinde verilen fonksiyonun alacağı değerlerin işaretini inceler ve tabloda gösterir, ikinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesini bulur. * (2. Kazanım) Birinci veya ikinci dereceden polinomların çarpımı veya bölümü biçiminde verilen eşitsizliklerin çözüm kümesini bulur. * (3. Kazanım) 	<p style="text-align: center;">Dik Üçgende Dar Açıların Trigonometrik Oranları</p> <ol style="list-style-type: none"> Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranlarını belirtir. * (1. Kazanım) Dik üçgen yardımıyla 30°, 45° ve 60° lik açılarının trigonometrik oranlarını hesaplar. * (2. Kazanım) Tümle açılarının trigonometrik oranları arasındaki ilişkiyi belirtir. * (3. Kazanım) Trigonometrik oranlardan biri belli iken diğer trigonometrik oranları bulur. * (4. Kazanım) <p style="text-align: center;">Yönlü Açılar</p> <ol style="list-style-type: none"> Yönlü açı ve yönlü yay kavramını açıklar. * (1. Kazanım) Birim çemberi belirtir ve denklemini yazar. * (2. Kazanım) Açı ölçü birimlerini belirtir ve birbirine çevirir. * (3. Kazanım) Açının esas ölçüsünü açıklar. * (4. Kazanım) <p style="text-align: center;">Trigonometrik Fonksiyonlar</p> <ol style="list-style-type: none"> Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler, trigonometrik özdeşlikleri gösterir. * (1. Kazanım) $k \in \mathbb{Z}$ olmak üzere, $\frac{k\pi}{2} \mp \theta$ sayılarının trigonometrik oranlarını θ sayısının trigonometrik oranı cinsinden yazar. * (2. Kazanım)

*

Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar-Haftalık 4 Saat) Dersi Öğretim Programında, ilgili alt öğrenme alanının kaçınıcı kazanımına karşılık geldiği belirtilmiştir.

Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I		
CEBİR	CEBİR	TRİGONOMETRİ
1. BÖLÜM: POLİNOMLAR	2. BÖLÜM: İKİNCİ DERCEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR	3. BÖLÜM: TRİGONOMETRİ
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
<p style="text-align: center;">Rasyonel İfadeler ve Denklemler</p> <ol style="list-style-type: none"> Rasyonel ifade kavramını örneklerle açıklar ve rasyonel ifadelerin sadeleştirilmesi ile ilgili uygulamalar yapar. * (1. Kazanım) Polinom denklemlerin ($P(x) = 0$) ve rasyonel denklemlerin $\left(\frac{P(x)}{Q(x)} = 0\right)$ çözümü ile ilgili uygulamalar yapar. * (2. Kazanım) 	<p style="text-align: center;">İkinci Dereceden Fonksiyonlar</p> <ol style="list-style-type: none"> İkinci dereceden fonksiyonu açıklar ve en küçük ya da en büyük değerini hesaplar. * (1. Kazanım) İkinci dereceden bir fonksiyonun grafiğinin (parabolün) tepe noktasını, eksenleri kestiği noktaları ve simetri eksenini bulur, fonksiyonun değişim tablosunu düzenler ve grafiğini çizer. * (2. Kazanım) 	<p style="text-align: center;">Trigonometrik Fonksiyonların Grafikleri</p> <ol style="list-style-type: none"> Periyodu ve periyodik fonksiyonu açıklar, trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bulur. * (1. Kazanım) Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini çizer. * (2. Kazanım) <p style="text-align: center;">Üçgende Trigonometrik Bağlımlar</p> <ol style="list-style-type: none"> Sinüs, kosinüs teoremlerini belirtir, gösterir ve üçgenin alan formüllerini bulur. * (1. Kazanım)

*

Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar- **Haftalık 4 Saat**) Dersi Öğretim Programında, ilgili alt öğrenme alanının kaçınıcı kazanımına karşılık geldiği belirtilmiştir.

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK 10. SINIF (HAFTALIK 2 SAAT) DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARININ SÜRELERİ

ÖĞRENME ALANLARI	BÖLÜMLER	ALT ÖĞRENME ALANLARI	KAZANIM SAYILARI	SÜRE/DERS SAATİ	ORANI (%)
CEBİR	POLİNOMLAR	1. Polinomlar	2	3	4
		2. Polinomlar Kümesinde İşlemler	2	10	15
		3. Çarpanlara Ayırma	3	6	8
		4. Rasyonel İfadeler ve Denklemler	2	3	4
		Toplam	9	22	31
	İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER, EŞİTSİZLİKLER VE FONKSİYONLAR	1. İkinci Dereceden Denklemler	3	6	8
		2. Eşitsizlikler	3	5	7
		3. İkinci Dereceden Fonksiyonlar	2	6	8
		Toplam	8	17	23
TRİGONOMETRİ	TRİGONOMETRİ	1. Dik Üçgende Dar Açıların Trigonometrik Oranları	4	11	16
		2. Yönlü Açılar	4	4	6
		3. Trigonometrik Fonksiyonlar	2	6	8
		4. Trigonometrik Fonksiyonların Grafikleri	2	6	8
		5. Üçgende Trigonometrik Bağıntılar	1	6	8
		Toplam	13	33	46
GENEL TOPLAM			30	72	100

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK 11. SINIF (HAFTALIK 2 SAAT) DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARI, ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR

Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I

CEBİR		OLASILIK VE İSTATİSTİK	CEBİR	LİNEER CEBİR
1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR	2. BÖLÜM: LOGARİTMA	3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON VE OLASILIK	4. BÖLÜM: TÜMEVARIM VE DİZİLER	5. BÖLÜM: MATRİSLER ^[1]
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
<p>Karmaşık Sayılar</p> <p>1. Gerçek sayılar kümesini genişletme gereğini örneklerle açıkla. * (1. Kazanım)</p> <p>2. Sanal birimi (i sayısını) belirtir ve bu sayının kuvvetlerini hesaplar. * (2. Kazanım)</p> <p>3. Karmaşık sayıyı, standart biçimini, gerçek kısmını, sanal kısmını açıkla ve iki karmaşık sayının eşitliğini ifade eder. * (3. Kazanım)</p> <p>4. Karmaşık düzlemi açıkla ve verilen bir karmaşık sayıyı karmaşık düzlemde gösterir. * (4. Kazanım)</p> <p>5. Bir karmaşık sayının eşleniğini ve modülünü açıkla, karmaşık düzlemde gösterir. * (5. Kazanım)</p> <p>6. Karmaşık sayılarda toplama ve çıkarma işlemlerini ve geometrik yorumlarını yapar, toplama işleminin özelliklerini gösterir. * (6. Kazanım)</p> <p>7. Karmaşık sayılarda çarpma ve bölme işlemlerini yapar, çarpma işleminin özelliklerini gösterir. * (7. Kazanım)</p> <p>8. Eşlenik ve modül ile ilgili özellikleri gösterir. * (8. Kazanım)</p>	<p>Üstel Fonksiyon ve Logaritma Fonksiyonu</p> <p>1. Üstel fonksiyonu açıkla ve $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ olmak üzere $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$, $f(x) = a^x$ üstel fonksiyonun bire bir ve örten olduğunu göstererek grafiğini çizer. * (1. Kazanım)</p> <p>2. Logaritma fonksiyonunun tanımına göre, $y = a^x \Leftrightarrow x = \log_a y$ özdeşliğinin yazılacağını belirtir ve uygulamalar yapar. * (2. Kazanım)</p> <p>3. Logaritma fonksiyonunu üstel fonksiyonun tersi olarak kurar. * (3. Kazanım)</p> <p>4. Onluk logaritma fonksiyonunu ve doğal logaritma fonksiyonunu açıkla. * (4. Kazanım)</p>	<p>Permütasyon</p> <p>1. Eşleme, toplama ve çarpma yoluyla sayma yöntemlerini açıkla. * (1. Kazanım)</p> <p>2. n elemanlı bir kümenin r li permütasyonlarını belirleyerek $n, r \in \mathbb{N}$ ve $n \geq r$ olmak üzere, n elemanlı bir kümenin r li permütasyonlarının sayısının $P(n, r) = n(n-1)(n-2)\dots(n-r+1) = \frac{n!}{(n-r)!}$ olduğunu gösterir. * (2. Kazanım)</p> <p>3. Dönel (dairesel) permütasyon ile ilgili uygulamalar yapar. * (3. Kazanım)</p> <p>4. Tekrarlı permütasyon ile ilgili uygulamalar yapar. * (4. Kazanım)</p> <p>Kombinasyon</p> <p>1. n elemanlı bir kümenin r li kombinasyonlarını belirleyerek $n, r \in \mathbb{N}$ ve $n \geq r$ olmak üzere, n elemanlı bir kümenin r li kombinasyonlarının sayısının $C(n, r) = \frac{P(n, r)}{r!} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$ olduğunu ve kombinasyonun özelliklerini gösterir. * (1. Kazanım)</p>	<p>Toplam ve Çarpım Sembolü</p> <p>1. Toplam sembolünü ve çarpım sembolünü açıkla, kullanışları ile ilgili özellikleri açıkla ve temel toplam formüllerini modelleyerek inşa eder. * (1. Kazanım)</p> <p>Diziler</p> <p>1. Dizi, sonlu dizi ve sabit diziyi açıkla, dizilerin eşitliğini ifade eder ve verilen bir dizinin grafiğini çizer. * (1. Kazanım)</p> <p>2. Verilen (a_n), (b_n) gerçek sayı dizileri ve $c \in \mathbb{R}$ için $(a_n) + (b_n)$, $(a_n) - (b_n)$, $c \cdot (a_n)$, $(a_n) \cdot (b_n)$ ve $\forall n \in \mathbb{N}^+$ için $b_n \neq 0$ olmak üzere $(a_n) : (b_n)$ dizilerini bulur. * (2. Kazanım)</p>	<p>Matrisler</p> <p>1. Matrisi örneklerle açıkla, verilen bir matrisin türünü belirtir ve istenilen satırı, sütunu ve elemanı gösterir. * (1. Kazanım)</p> <p>2. Matrislerde toplama işlemini yapar, bir matrisin toplama işlemine göre tersini belirtir, toplama işleminin özelliklerini gösterir ve iki matrisin farkını bulur. * (3. Kazanım)</p> <p>3. Bir matrisi bir gerçek sayı ile çarpma işlemini yapar ve özelliklerini gösterir. * (4. Kazanım)</p> <p>4. Matrislerde çarpma işlemini yapar ve çarpma işleminin özelliklerini gösterir. * (5. Kazanım)</p> <p>5. Bir matrisin çarpma işlemine göre tersini bulur ve matrislerin tersini bulma işleminin özelliklerini gösterir. * (6. Kazanım)</p> <p>6. Bir matrisin devriğini (transpozunu) bulur ve özelliklerini gösterir. * (7. Kazanım)</p>

^[1] Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar- Haftalık 4 Saat) Dersi Öğretim Programında bu bölüm, 5. BÖLÜM: MATRİS, DETERMİNANT VE DOĞRUSAL DENKLEM SİSTEMLERİ olarak ifade edilmektedir.

* Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar- Haftalık 4 Saat) Dersi Öğretim Programında, ilgili alt öğrenme alanının kaçınıcı kazanımına karşılık geldiği belirtilmiştir.

Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I				
CEBİR		OLASILIK VE İSTATİSTİK	CEBİR	LİNEER CEBİR
1. BÖLÜM: KARMAŞIK SAYILAR	2. BÖLÜM: LOGARİTMA	3. BÖLÜM: PERMÜTASYON, KOMBİNASYON VE OLASILIK	4. BÖLÜM: TÜME VARIM VE DİZİLER	5. BÖLÜM: MATRİSLER
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
		<p style="text-align: center;">Olasılık</p> <ol style="list-style-type: none"> Deney, çıktı, örneklem uzay, örneklem nokta, olay, kesin olay, imkânsız olay, ayrık olaylar kavramlarını açıklar. * (1. Kazanım) Olasılık fonksiyonunu belirterek bir olayın olma olasılığını hesaplar ve olasılık fonksiyonunun temel özelliklerini gösterir. * (2. Kazanım) Eş olasılı (olumlu) örneklem uzayı açıklar ve bu uzayda verilen bir A olayı için $P(A) = \frac{s(A)}{s(E)}$ olduğunu belirtir. * (3. Kazanım) <p style="text-align: center;">İstatistik</p> <ol style="list-style-type: none"> Verilen bir gerçek yaşam durumuna uygun serpilme grafiği ve kutu grafiği çizer ve bu grafikler üzerinden çıkarımlarda bulunur. * (1. Kazanım) Verilen bir gerçek yaşam durumunu yansıtabilecek en uygun grafik türünün hangisi olduğuna karar verir, grafiği oluşturur ve verilen bir grafiği yorumlar. * (2. Kazanım) Merkezi eğilim ve yayılma ölçüleri kullanılarak gerçek yaşam durumları için hangi eğilim veya yayılım ölçüsünü kullanması gerektiğine karar verir. * (3. Kazanım) 	<p style="text-align: center;">Aritmetik ve Geometrik Diziler</p> <ol style="list-style-type: none"> Aritmetik diziyi açıklar, özelliklerini gösterir ve aritmetik dizinin ilk n teriminin toplamını bulur. * (1. Kazanım) Geometrik diziyi açıklar, özelliklerini gösterir ve geometrik dizinin ilk n teriminin toplamını bulur. * (2. Kazanım) 	

*

Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar- **Haftalık 4 Saat**) Dersi Öğretim Programında, ilgili alt öğrenme alanının kaçınıcı kazanımına karşılık geldiği belirtilmiştir.

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK 11. SINIF (HAFTALIK 2 SAAT) DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARININ SÜRELERİ

ÖĞRENME ALANLARI	BÖLÜMLER	ALT ÖĞRENME ALANLARI	KAZANIM SAYILARI	SÜRE/DERS SAATİ	ORANI (%)
C E B İ R	KARMAŞIK SAYILAR	1. Karmaşık Sayılar	8	10	14
		Toplam	8	10	14
	LOGARİTMA	1. Üstel Fonksiyon ve Logaritma Fonksiyonu	4	6	8
		Toplam	4	6	8
OLASILIK VE İSTATİSTİK	OLASILIK VE İSTATİSTİK	1. Permütasyon	4	8	11
		2. Kombinasyon	1	6	8
		3. Olasılık	3	7	10
		4. İstatistik	3	7	10
		Toplam	10	28	39
C E B İ R	TÜMEVARIM VE DİZİLER	1. Toplam ve Çarpım Sembolü	1	7	10
		2. Diziler	2	6	8
		3. Aritmetik ve Geometrik Diziler	2	7	10
		Toplam	5	20	28
LİNEER CEBİR	MATRİSLER	1. Matrisler	6	8	11
		Toplam	6	8	11
GENEL TOPLAM			33	72	100

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK 12. SINIF (HAFTALIK 2 SAAT) DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARI, ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR

CEBİR	TEMEL MATEMATİK	TEMEL MATEMATİK	TEMEL MATEMATİK
1. BÖLÜM: FONKSİYONLAR	2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK	3. BÖLÜM: TÜREV	4. BÖLÜM: İNTEGRAL
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
<p style="text-align: center;">Fonksiyonlar</p> <ol style="list-style-type: none"> Fonksiyon kavramı, fonksiyon çeşitleri ve ters fonksiyon kavramlarını açıklar. * (1. Kazanım) Verilen bir fonksiyonun artan, azalan ve sabit olmasını açıklar; verilen bir fonksiyonun artan, azalan veya sabit olduğu aralıkları belirler. * (2. Kazanım) <p style="text-align: center;">Parçalı Fonksiyonlar</p> <ol style="list-style-type: none"> Parçalı fonksiyonun grafiğini çizer, uygulamalar yapar. * (1. Kazanım) 	<p style="text-align: center;">Limit</p> <ol style="list-style-type: none"> Bir bağımsız değişkenin verilen bir sayıya yaklaşmasını örneklerle açıklar. * (1. Kazanım) Bir fonksiyonun bir noktadaki limiti, soldan limiti ve sağdan limiti kavramlarını örneklerle açıklar ve bir noktadaki limiti ile soldan, sağdan limitleri arasındaki ilişkiyi belirtir. * (2. Kazanım) Limit ile ilgili özellikleri belirtir ve uygulamalar yapar. * (3. Kazanım) Fonksiyonların limitleri ile ilgili uygulamalar yapar. * (4. Kazanım) Genişletilmiş gerçel sayılar kümesini belirtir, fonksiyonun bir noktadaki limitinin sonsuz olmasını ve sonsuzdaki limitini açıklar. * (5. Kazanım) Trigonometrik fonksiyonların limiti ile ilgili özellikleri belirtir. * (6. Kazanım) Belirsizlik durumlarını belirtir ve fonksiyonun belirsizlik noktalarındaki limitini hesaplar. * (7. Kazanım) 	<p style="text-align: center;">Türev</p> <ol style="list-style-type: none"> Türev kavramını örneklerle açıklar. * (1. Kazanım) Bir fonksiyonun bir noktadaki soldan türevini ve sağdan türevini bulur, soldan türev ve sağdan türev ile türev arasındaki ilişkiyi açıklar. * (2. Kazanım) Bir fonksiyonun bir noktadaki sürekliliği ile türevlenebilirliği arasındaki ilişkiyi açıklar. * (3. Kazanım) Türev tanımını kullanarak verilen bir fonksiyonun türevine ait formülleri oluşturur ve uygulamalar yapar. * (5. Kazanım) Bir fonksiyonun grafiğinin bir noktasındaki teğetinin ve normalinin denklemini yazar. * (7. Kazanım) 	<p style="text-align: center;">Belirli İntegral</p> <ol style="list-style-type: none"> Riemann toplamı yardımıyla integral kavramını açıklar. * (1. Kazanım) Belirli integralin özelliklerini açıklar. * (2. Kazanım) İntegral hesabının birinci ve ikinci temel teoremlerinin anlamını açıklar. * (3. Kazanım) <p style="text-align: center;">Belirsiz İntegral</p> <ol style="list-style-type: none"> Bir fonksiyonun belirsiz integralini açıklar. * (1. Kazanım) Temel integral alma kurallarını türev alma kuralları yardımıyla yazar. * (2. Kazanım) Bir fonksiyonun bir sabitle çarpımının, iki fonksiyonun toplamının ve farkının integraline ait kuralları bulur ve uygulamalar yapar. * (3. Kazanım) İntegral alma yöntemlerini açıklar ve uygulamalar yapar. * (4. Kazanım) <p style="text-align: center;">Belirli İntegralin Uygulamaları</p> <ol style="list-style-type: none"> Belirli integralleri kullanarak uygulamalar yapar ve problem çözer. * (1. Kazanım)

*

Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar- Haftalık 4 Saat) Dersi Öğretim Programında, ilgili alt öğrenme alanının kaçınıcı kazanımına karşılık geldiği belirtilmiştir.

Ö Ğ R E N M E A L A N L A R I			
CEBİR	TEMEL MATEMATİK	TEMEL MATEMATİK	TEMEL MATEMATİK
1. BÖLÜM: FONKSİYONLAR	2. BÖLÜM: LİMİT VE SÜREKLİLİK	3. BÖLÜM: TÜREV	4. BÖLÜM: İNTEGRAL
ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR	ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLAR
	<p style="text-align: center;">Süreklilik</p> <ol style="list-style-type: none"> Bir fonksiyonun bir noktadaki sürekliliğini ifade eder, bir fonksiyonun verilen bir noktada sürekli ya da süreksiz olduğunu belirler ve grafik üzerinde açıklar. * (1. Kazanım) Bir fonksiyonun bir aralıkta sürekliliğini ifade eder ve grafik üzerinde açıklar. * (2. Kazanım) 	<p style="text-align: center;">Türevin Uygulamaları</p> <ol style="list-style-type: none"> Bir fonksiyonun artan ve azalan olduğu aralıkları türevin işaretine göre belirler. * (1. Kazanım) Bir fonksiyonun mutlak maksimum ve mutlak minimum, yerel maksimum, yerel minimum, noktalarını açıklar ve bir fonksiyonun ekstremum noktalarını türev yardımıyla belirler. * (2. Kazanım) L'Hospital kuralı yardımıyla fonksiyonların limitlerini hesaplar. * (6. Kazanım) 	

*

Ortaöğretim Matematik (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar- **Haftalık 4 Saat**) Dersi Öğretim Programında, ilgili alt öğrenme alanının kaçınıcı kazanımına karşılık geldiği belirtilmiştir.

ORTAÖĞRETİM MATEMATİK 12. SINIF (HAFTALIK 2 SAAT) DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ ÖĞRENME ALANLARININ SÜRELERİ

ÖĞRENME ALANLARI	BÖLÜMLER	ALT ÖĞRENME ALANLARI	KAZANIM SAYILARI	SÜRE/DERS SAATİ	ORANI (%)
C E B İ R	FONKSİYONLAR	1. Fonksiyonlar	2	4	6
		2. Parçalı Fonksiyonlar	1	6	8
		Toplam	3	10	14
TEMEL MATEMATİK	LİMİT VE SÜREKLİLİK	1. Limit	7	12	16
		2. Süreklilik	2	4	6
		Toplam	9	16	22
	TÜREV	1. Türev	5	12	16
		2. Türevin Uygulamaları	3	8	12
		Toplam	8	20	28
	İNTEGRAL	1. Belirli İntegral	3	10	14
		2. Belirsiz İntegral	4	10	14
		3. Belirli İntegralin Uygulamaları	1	6	8
		Toplam	8	20	36
GENEL TOPLAM			28	72	100

E K L E R

EK 1: ÖLÇME ARAÇLARI

ÖĞRENCİ ÜRÜN DOSYASI DEĞERLENDİRME FORMU

Öğrencinin adı ve soyadı:

Sınıf:

ÖLÇÜTLER	1	2	3	4	5
1. Çalışmaların tam olması					
2. Çalışmalardaki çeşitlilik					
3. Yeterli miktarda çalışmayı içermesi					
4. Çalışmaların amaçları karşılaması					
5. Çalışmaların amaca uygunluğu					
6. Çalışmaların doğruluğu					
7. Dosyanın düzeni					
8. Harcanan çabaları gösterme					
9. Kaliteliyi gösterme					
10. Yaratıcılığı gösterme					
11. Çalışmaların seçiminde risk alma					
12. Öğrencinin gelişimini gösterme					
13. Kendini değerlendirme					

YORUMLAR VE ÖNERİLER:

.....
.....
.....

GRUP DEĞERLENDİRME FORMU

Grubun adı:

Sınıf:

ÖLÇÜTLER	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
1. Grup üyelerinin birbirlerinin düşüncelerini dinlemesi					
2. Grup üyelerinin birbirlerine saygı göstermesi					
3. Grubun kendi içindeki çatışmaları grup içinde çözmesi					
4. Grup üyelerinin görüşlerini rahatlıkla ifade etmesi					
5. Grup üyelerinin bireysel sorumluluklarını yerine getirmesi					
6. Grup üyelerinin bilgileri birbirleri ile paylaşması					
7. Grup üyelerinin birbirlerine güvenmesi					
8. Grup üyelerinin ihtiyaç duyduklarında birbirinden yardım istemesi					
9. Grup üyelerinin birbirlerine destek olması					
10. Grup üyelerinin birbirlerini cesaretlendirmesi					
11. Grup üyelerinin birbirlerini takdir etmesi					
12. Grup üyelerinin birbirlerinin duygularını anlaması					
13. Grup üyelerinin birbirinin hakkını koruması					
14. Grup üyelerinin birlikte çalışmaktan hoşlanması					
15. Grubun verimli bir şekilde çalışması					

YORUMLAR VE ÖNERİLER:

.....
.....
.....

PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

Grubun adı: Projenin adı: Sınıf:

I. PROJEYİ HAZIRLAMA SÜRECİ	Zayıf	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok iyi
1. Projenin amacını belirleme					
2. Projeye uygun plan yapma					
3. İhtiyaçları belirleme					
4. Grup içinde görev dağılımı yapma					
5. Farklı kaynaklardan bilgi toplama					
6. Projeyi plana göre gerçekleştirme					
7. Yetişkin rolünü gerçekleştirme					
8. Ekip çalışmasını gerçekleştirme					
9. Proje çalışmasını istekli olarak gerçekleştirme					
TOPLAM					

II. PROJENİN İÇERİĞİ	Zayıf	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok iyi
1. Türkçeyi doğru ve düzgün yazma					
2. Bilgilerin doğruluğu					
3. Toplanan bilgileri analiz etme					
4. Elde edilen bilgilerden çıkarımda bulunma					
5. Toplanan bilgileri düzenleme					
6. Kritik düşünme becerisini gösterme					
7. Yaratıcılık yeteneğini kullanma					

TOPLAM					
---------------	--	--	--	--	--

III. SUNU YAPMA	Zayıf	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
1. Türkçeyi doğru ve düzgün konuşma					
2. Sorulara cevap verme					
3. Konuyu, dinleyicilerin ilgisini çekecek şekilde sunma					
4. Sunuyu, hedefe yönelik materyalle destekleme					
5. Sunuda, akıcı bir dil ve beden dilini kullanma					
6. Sunuyu verilen sürede yapma					
7. Sunum sırasında öz güvene sahip olma					
8. Sunuyu severek yapma					
TOPLAM					

PROJE DEĞERLENDİRME BÖLÜMLERİ	PUAN
I. PROJEYİ HAZIRLAMA SÜRECİ	
II. PROJENİN İÇERİĞİ	
III. SUNU YAPMA	
GENEL TOPLAM	

YORUMLAR VE ÖNERİLER:

.....

.....

.....

MATEMATİK DERSİ İÇİN ÖĞRENCİ İZLEME FORMU

Öğrencinin adı ve soyadı:

Sınıf:

Yönerge: Aşağıdaki her ölçütün ne kadar sıklıkla gerçekleştiğini göz önüne alarak öğrenciyi değerlendiriniz.

Not: Puanlama şu şekildedir: 0: Hiçbir zaman, 1: Nadiren, 2: Bazen, 3: Sıklıkla, 4: Her zaman

BİLİŞSEL ÖZELLİKLER	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
1. Yazarken Türkçeyi doğru ve düzgün kullanma					
2. Konuşurken Türkçeyi doğru ve düzgün kullanma					
3. Yaratıcı olma					
4. Akıl yürütme					
5. Problem çözme yeteneklerini kullanma					
6. Bilgileri sorgulama					
7. İç ilişkilendirme yapma					
8. Dersler arası ilişkilendirme yapma					
9. Farklı kaynaklardan yararlanma					
10. Dersi iyi dinlediği izlenimi veren sorular sorma					

PSİKOMOTOR BECERİLER	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
1. Malzemeleri etkin kullanma					
2. Kendine ait malzemeleri kullanırken özen gösterme					
3. Başkalarına ait malzemeleri kullanırken özen gösterme					

SOSYAL BECERİLER	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
1. Grup olarak çalışma					
2. Başkalarının fikirlerini dinleme					
3. Başkalarına değer verme					
4. Toplum içinde kendini ifade etme					

PSİKOLOJİK ÖZELLİKLER	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
1. Matematiğin önemli olduğuna inanma					
2. Matematikte başarılı olmayı isteme					
3. Dürüst olma					
4. Sorumluluklarını yerine getirme					
5. İhtiyaç duyduğunda yardım isteme					
6. Eleştirilere açık olma					
7. Tek başına çalışma					
8. Verimli çalışma					
9. Dikkatli olma					
10. İstekli ve hevesli çalışma					
11. Kendini mutlu etmek için matematikle uğraşma					
12. Öz güveni olma					
13. Matematik sınavında panik olmama					

YORUMLAR VE ÖNERİLER:

.....

.....

PROBLEM ÇÖZME İÇİN ANALİTİK DEĞERLENDİRME

PROBLEMİ ANLAMA	0: Problemi tamamen yanlış anlamış. 1: Problemin bir kısmını yanlış anlamış veya yanlış yorumlamış. 2: Problemi anlamış.
ÇÖZÜM İÇİN PLAN YAPMA	0: Probleme uygun olmayan plan yapmış. 1: Çözüm için kısmen doğru plan hazırlamış. 2: Hazırladığı planı gerektiği gibi uyguladığında doğru sonuca ulaşır.
ÇÖZÜM	0: Çözüm yanlıştır ya da uygun olmayan plan yaptığı için yanlış cevap bulmuş. 1: İşlem hatası yapmış, soruyu yanlış anladığı için yanlış cevap bulmuştur, sorunun bir kısmını çözebilmiş. 2: Doğru cevabı bulmuştur.
CEVABIN DOĞRULUĞUNU KONTROL ETME	0: Cevabın doğruluğunu kontrol etmemiş. 1: Cevabı kısmen kontrol etmiş. 2: Cevabın doğruluğunu kontrol etmiş.
BENZER BİR PROBLEMİ KURMA	0: Benzer bir problemi kuramamış. 1: Benzer bir problemi kısmen kurmuş. 2: Benzer bir problemi kurabilmiş.

PROBLEM ÇÖZME İÇİN BÜTÜNCÜL DEĞERLENDİRME

0 puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecek.

- Hiçbir çalışma yapılmamışsa
- Sadece yanlış sonuç yazılmışsa
- Problemdeki veriler sadece kopyalanmışsa veya problemi anlama izleri yoksa

1 puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecek.

- Problemin alt amaçlardan birine sadece ulaşmaya çalışmış ve sonuçlandırmamışsa
- Çözüm bulmaya başlangıç yapılmasına karşın bu başlangıç doğru cevaba neden olmayacaksa
- Uygun olmayan strateji ile başlangıç yapılmışsa veya bu strateji ile çözmeye çalışılmış fakat sonuçlandırılmamışsa

2 puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecek.

- Problem anlaşılmışsa ve uygun olmayan strateji ile başlangıç yapıldığı için yanlış sonuca ulaşılmışsa
- Doğru sonuç olmasına karşın çözüm anlaşılmıyorsa
- Sadece doğru sonuç varsa
- Sadece problemin alt amaçlarından birinin çözümü doğru ise
- Uygun strateji ile sadece başlangıç yapılmışsa
- Uygun strateji seçilmesine karşın yanlış uygulanmışsa

3 puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecek.

- Problemi yanlış anladığı için veya kısmen anladığı için uygun strateji kullanmasına karşın yanlış sonuca ulaştıysa
- Uygun stratejiyi uygularken anlaşılmayan nedenlerden dolayı yanlış sonuca ulaşılmışsa
- Uygun stratejinin uygulandığının anlaşılmamasına karşın doğru cevap verilmişse
- Uygun strateji uygulanmış fakat sonuç yazılmamışsa

4 puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecek.

- Uygun stratejiyi uygularken hata yapmışsa ve bu hata problemi anlamadığı için veya kavram yanılgısı olduğu için değilse
- Uygun strateji uygulanmış ve doğru sonuca ulaşılmışsa

ÖZ DEĞERLENDİRME

Öğrencinin adı ve soyadı: Sınıf: Tarih:

Bu çalışmada neler yaptım?

.....
.....
.....
.....
.....

Bu çalışmada neler öğrendim?

.....
.....
.....
.....
.....

Bu çalışmada başarılı olduğum bölümler?

.....
.....
.....
.....
.....

Bu çalışmada en çok zorlandığım bölümler?

.....
.....
.....
.....
.....

Çalışmamı yaparken beklemediğim nelerle karşılaştım?

.....
.....
.....
.....
.....

Bu çalışmayı tekrar yapsaydım şu şekilde yapardım:

.....
.....
.....
.....
.....

PROBLEM ÇÖZME İÇİN ÖĞRENCİ RAPORU

Öğrencinin adı ve soyadı: **Sınıf:** **Tarih:**

Ders: **Konu:**

Problemi yazınız:

.....

.....

Yönerge: Problem çözerken yaptıklarınızı ve hissettiklerinizi açıklamak için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Problemlle uğraşmaya başladığında ilk defa ne yaptın? Ne düşündün?
2. Problemi çözerken hangi aşamaya gelebildin? Neden?
3. Problemi çözerken hangi stratejiyi uyguladın veya uygulamaya çalıştın? Neden?
4. Problemi çözerken kullandığın veya kullanmaya çalıştığın stratejiden başka problem çözmeye uygun strateji var mı? Varsa bu stratejinin ne olduğunu açıklayınız?
5. Problemi çözerken bir zorlukla karşılaştın mı? Karşılaştıysan bu zorluk nedir?
6. Cevabının doğru olduğundan emin misin? Neden?
7. Cevabını kontrol etmenin önemli olduğunu düşünüyor musun? Neden?
8. Problemin çözümünü nasıl yaptığını açıklar mısın?
9. Problemi çözerken neler hissettiğini nedenleriyle yazar mısın?
10. Problemi çözdüğünde ne hissettin? Neden?

PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNİ DEĞERLENDİRME FORMU

Öğrencinin adı ve soyadı:

Sınıf:

ÖLÇÜTLER	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Sıklıkla	Her zaman
1. Problemi anlama					
2. Problem çözme stratejilerini kullanma					
3. Problemi çözme					
4. Sonucun doğruluğunu kontrol etme					
5. Problemin çözümünü analiz etme					
6. Problem kurma					
7. Problemi genişletme					
8. Problemi çözmek için çaba harcama					
9. Problem çözmede kendine güvenme					
10. Problem çözmeyi sevme					

YORUMLAR VE ÖNERİLER:

.....
.....
.....

MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Öğrencinin adı ve soyadı:

Sınıf:

Açıklama: Aşağıda matematik dersine ilişkin tutumlarınızı belirlemeye yönelik cümleler ve karşılarında seçenekler verilmiştir. Dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

	Hiç katılmıyorum.	Katılmıyorum.	Kararsızım.	Katlıyorum.	Tamamen katlıyorum.
1. Matematik ilgimi çekmez.					
2. Matematikle ilgili konuları tartışmaktan hoşlanırım.					
3. Matematiği günlük hayatımda kullanırım.					
4. Matematiği öğrenebilirim.					
5. Çalışma zamanımın çoğunu matematiğe ayırmak isterim.					
6. Matematik sınavlarında kafam karışır.					
7. Matematikten korkmam.					
8. Matematiği severim.					
9. Matematikten sıkılmam.					
10. Matematik gerçek hayatta kullanılmaz.					
11. Matematikle ilgili ileri düzeyde bilgi edinmek isterim.					
12. Matematikten rahatsız olurum.					

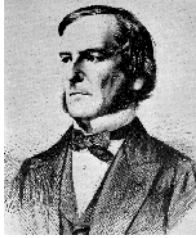
EK 2 MATEMATİK TARİHİ

MANTIK

Bertrand Russell (1872–1970), matematiğin prensipleri konulu bir kitap yazmıştır. Çalışmalarında, önermelerin ilişkilerini **ve**, **veya**, **ise**, **ancak ve ancak** gibi mantıksal operatörlere dayalı mantık sistemini tanıtmıştır. Mantıksal öğretiyile, yeni bir felsefe ortaya koymuştur. Matematiği $P \Rightarrow q$ biçiminde önermeler kümesi olarak tanımlaması ile matematiğe yeni bir boyut kazandırmıştır.



George Boole (1815–1864), matematiksel Mantık teorisine dayalı **Boolean Cebiri** geliştirmiştir. **George Boole** bu eserle matematikte yeni bir çıkır açarak bugünkü bilgi teknolojilerinin gelişebileceği müjdesini o günlerde vermiştir.



KÜMELER

George Ferdinand Ludwig Philipp Cantor (1845–1918), [kümeler kavramının](#) kurucusudur. "Sonsuz küme" kavramına matematiksel bir tanım getirmiş ve [gerçel sayıların](#) sonsuzluğunun [doğal sayıların](#) sonsuzluğundan "daha büyük" olduğunu ispatlamıştır.



POLİNOMLAR

Ömer Hayyam (1040–1122), parabol ve çemberi kestirerek 3. dereceden bir polinom denkleminin çözümü için geometrik bir yöntem geliştirmiştir.

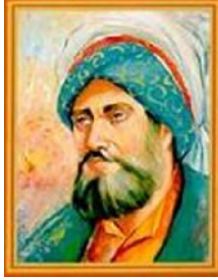


René Descartes (1596–1650) Descartes matematiğe önemli katkılarda bulunmuştur. Cebirin geometriye uygulanması üzerine çalışmıştır. Kartezyen koordinat kavramını ortaya koymuştur.



İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER

Harezmi, (780–850) IX. yüzyılda yaşayan ve cebir alanında ilk defa eser yazan Türk bilimidir. Harezmi, ilk defa, birinci ve ikinci dereceden denklemleri analitik metotla; bir bilinmeyenli denklemleri de cebirsel ve geometrik metotlarla çözenin kural ve yöntemlerini tespit etti. Matematikte ilk kez sıfır rakamını kullanan Harezmi, cebir bilimini metodik ve sistematik olarak ortaya koydu. Kendisinden önceki cebire ait konuları, yine ilk kez ‘cebir’ adı altında sistemleştirdi.



TRİGONOMETRİ

Hipparchus (M.Ö. 160–125), Matematikçi ve astronomdur. İlk sistematik astronomi ve trigonometriyi bulan kişidir. Güneş ve Ay’ın uzaklığını hesaplamıştır. Enlem ve boylam daireleriyle, Dünya’daki herhangi bir noktanın konumunu belirtme yöntemini bulmuştur.



LOGARİTMA

John Napier (1550 –1617), [Logaritmanın](#) bulucusu olarak bilinir. Napier, Saint Andrews Üniversitesinde eğitim görmüş ve matematiği de içinden gelen bir merak olarak izlemiştir. Kendisi, amatör bir matematikçidir. Sayısal hesaplamaları kolaylaştıracak bir yol ararken, önce Napier cetvelleri diye bilinen, üzerinde rakamlar yazılmış küçük değnekler yardımıyla yapılan bir çarpma veya bölme yöntemi buldu. 1, 2, 3,... şeklindeki aritmetik dizi ile, buna karşılık gelen 10, 100, 1000,... biçimindeki geometrik dizi arasındaki ilişkiyi gördü. 1614 yılında yazdığı "Logaritma Kurallarının Tanımı" adlı eserinde, aritmetik dizi ile [geometrik dizinin](#) karşılaştırılmasından, matematiğe *logaritma* kavramını getirdi.



KARMAŞIK SAYILAR

Carl Friedrich Gauss (1777 – 1855), katkıda bulunduğu alanlardan bazıları; [sayılar kuramı](#), [analiz](#), [diferansiyel geometri](#), [jeodezi](#), [elektrik](#), [manyetizma](#), [astronomi](#) ve [optiktir](#). "Matematikçilerin prensi" ve "antik çağlardan beri yaşamış en büyük matematikçi" olarak da bilinen Gauss, matematiğin ve bilimin pek çok alanına etkisini bırakmış ve tarihin en nüfuzlu matematikçilerinden biri olarak kabul edilmiştir. **Gauss**, sanal sayıları Doktora tezinde kullanması ile matematik dünyasında yeni bir pencere açmıştır.



OLASILIK VE İSTATİSTİK

Christian Huygens (1629–1695), [Gökbilimci](#), [matematikçi](#) ve [fizikçi](#)dir. Matematiğe çok küçük yaşta ilgi duymaya başlamıştır. 1656'da [olasılık](#) hesabını tanıtan çalışmasını ortaya koymuş ve tanıtmıştır.



TÜMEVARIM VE DİZİLER

Leonardo Fibonacci (1170–1250), yaygın olarak ismiyle Fibonacci diye anılan, Orta Çağın en yetenekli matematikçisi olarak kabul edilmiş ve dizileri keşfetmiştir.



LİMİT VE SÜREKLİLİK

Niels Henrik Abel Norveçli(1802–1829), derecesi beşten büyük polinom denklemler için genel bir çözüm verilemeyeceğini kanıtlamıştır. İntegral hesaplamalarına önemli katkısı olmuştur.



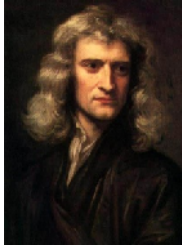
TÜREV

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716), bilim dünyasının en önemli sistemci düşünürlerinden biridir. Matematik, metafizik ve mantık alanlarında ileri sürdüğü yeni düşünce ve görüşleriyle tanınır. Diferansiyel ve integral hesabın kurucularındandır.



İNTEGRAL

Sir Isaac Newton ([1642](#)–[1727](#)), tarihin yetiştirdiği en büyük bilim adamlarından biridir. [Matematik](#), [astronomi](#) ve [fizik](#) alanlarındaki buluşları ile tanınır. Bilime yaptığı temel katkılar, diferansiyel ve integral hesap, [evrensel çekim kanunu](#) ve güneş ışığının yapısı olarak sıralanabilir.



Georg Friedrich Bernhard Riemann ([1826](#)–[1866](#)), matematik ve [geometri](#) dalında çok önemli çalışmaları ile modern kuramsal fiziğin gelişmesine önemli katkıları olmuştur. Riemann integrali olarak bildiğimiz belirli integral kavramını ortaya koymuştur.



KAYNAKÇA

1. Baki, A., Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi, Harf Eğitim Yayıncılığı, 2006.
2. Baki, A., Öğrenen ve Öğretenler için Bilgisayar Destekli Matematik, Ceren Yayınevi, 2002.
3. Bakşı E. , Korkmaz H. , Adalıoğlu U. ; Lise Matematik 3, Millî Eğitim Basım Evi 2003.
4. Barnett R. A. , Ziegler M. R. , Byleen K. E. ; Applied Mathematics For Business, Economics, Life Sciences, Prentice Hall 2000.
5. Barnett R. A. , Ziegler M. R. ; College Mathematics, For Business, Economics, Life Sciences, Social Sciences, Dellen Publishing Company, 1990.
6. Barnett R. A. , Ziegler M. R. , Byleen K. E. ; College Algebra with Trigonometry, Mc Graw-Hill Higher Education 2001.
7. Beecher, J.A., Penna, J.A., Bittinger, M.L., Algebra and Trigonometry, Addison Wesley, 2007.
8. Berberoğlu, G, Öğrenci başarısının değerlendirilmesi Nasıl Yapılır?, *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*, Sayı 9, 10,2, 2010.
9. Bilitzer, R. , College Algebra, Pearson Education, 2004.
10. Cordon M. J. , Yamato Y. ; Intermediate Algebra, HBJ 1998.
11. Çavdar A. , Kırıkçı M. , Çaputlu A. , Okumuş M. , Öztürk A. , Yalçınkaya K. ; Lise Matematik 1, 2, Zambak Yayınları, 2004.
12. Dugopolski M. ; Algebra, Mc Graw-Hill Higher Education, 2000.
13. Ertürk Ö. F. , Kır G. , Bilgin İ. ; Lise Matematik 2, Millî Eğitim Basım Evi 2003.
14. Frisk G. ; Beginning and Intermediate Algebra an Integrated Approach, Brooks/Cole Publishing Company, 1996.
15. Frisk G. ; College Algebra with Trigonometry, Brooks/Cole Publishing Company, 1994.
16. Larson R. E. , Kanold T. D. , Stiff L. ; Algebra 2, D.C. Heath and Company, 1993.
17. Larson, R., Hostetler, R.P., Edwards, B.H., College Algebra: A Graphing Approach, Houghton Mifflin Company, 2005.
18. McGraw-Hill, Advanced Mathematical Concepts: Precalculus with Applications, Glencoe/McGraw-Hill, 2003.

19. Millî Eğitim Bakanlığı Orta Öğretim Genel Müdürlüğü; Orta Öğretim Matematik Dersi Programları 9-11, Millî Eğitim Basım Evi 1992.
20. Özer O. Şenel M. Küçük Y. Azcan H. Üreyen M. Orhon N. ; Genel Matematik, Anadolu Üniversitesi 2001.
21. Swokowski E. W. ; Calculus with Analytic Geometry, PWS Publishers, 1979.
22. Swokowski E. W. Cole J. A. ; Fundamentals of Algebra and Trigonometry, Brooks/Cole Publishing Company, 1997.
23. Thomas G. B. , Finney R. L. ; Calculus and Analytic Geometry, Addison-Wesley Publishing Company, 1984.
24. Tilson L. Wells D. ; Algebra and Trigonometry a View of the World Around Us, Prentice Hall, 1998.