3. BÖLÜM

BETİMSEL İSTATİSTİKLERİN HESAPLANMASI: MERKEZİ EĞİLİM ÖLÇÜLERİ

3.1 Ortalama

3.1.1 Basit Seride Ortalama

Gözlem değerlerinin toplamının gözlem sayısına bölümüdür. $\bar{x}$ ile gösterilir ve $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$ eşitliği ile hesaplanır.

- **Örnek:** 6; 3; 8; 5 ve 3 gözlem değerlerinin ortalamasını hesaplayınız.
- **Çözüm:** $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i = \frac{1}{5}(6+3+8+5+3) = \frac{25}{5} = 5$ bulunur.

3.1.2 Frekans Dağılımında Ortalama

3.1.2.1 Gruplanmamış Frekans Dağılımında Ortalama

x_j, j. Sınıfın gözlem değeri ve f_j, j. sınıfın frekansı olmak üzere ortalama (ağırlıklı ortalama), $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{k} f_j x_j$ eşitliği ile hesaplanır.

- **Örnek:** Aşağıdaki tabloda verilen verinin ortalamasını hesaplayınız.

x	f	fx
1	5	5
2	9	18
3	8	24
4	6	24
Toplam	28	71

- **Çözüm:** $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{k} f_j x_j = \frac{71}{28} \cong 2.436$ bulunur.

3.1.2.2 Gruplanmış Frekans Dağılımında Ortalama

x_j, j. sınıfın sınıf değeri ve f_j, j. sınıfın frekansı olmak üzere ortalama (ağırlıklı ortalama), $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{k} f_j x_j$ eşitliği ile hesaplanır.

- **Örnek:** Aşağıdaki tabloda verilen verinin ortalamasını hesaplayınız.

Sınıf No	**Sınıf Limitleri**	**Frekans (f)**	**Sınıf Değerleri (x)**	fx
1	36-44	2	40	80
2	45-53	2	49	98
3	54-62	4	58	232
4	63-71	10	67	670
5	72-80	14	76	1064
6	81-89	9	85	765
7	90-98	9	94	846
Toplam		**50**		**3755**

- **Çözüm:** $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{k} f_j x_j = \frac{3755}{50} = 75.1$ bulunur.

3.2 **Ortanca:** $\tilde{x}$ ile gösterilir.

3.2.1 Basit Seride Ortanca

Gözlem değerleri küçükten büyüğe (ya da büyükten küçüğe) sıralanır. Eğer gözlem sayısı (n) tek ise $\left(\frac{n+1}{2}\right)$. sıradaki gözlem değeri ortancadır. Yani; ortanca, $\tilde{x} = x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}$'dir. Eğer gözlem sayısı (n) çift ise $\left(\frac{n}{2}\right)$. ve $\left(\frac{n+2}{2}\right)$. sıradaki gözlem değerlerinin ortalamasıdır. Yani; ortanca, $\tilde{x} = \frac{x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n+2}{2}\right)}}{2}$'dir.

- **Örnek:** 6; 3; 8; 5 ve 3 gözlem değerlerinin ortancasını hesaplayınız.
- **Çözüm:** Gözlem değerleri, 3; 3; $\underbrace{\mathbf{5}}_{x_{(3)}}$; 6; 8 şeklinde küçükten büyüğe sıralanır. $n = 5$ olup tek olduğundan ortanca, $\tilde{x} = x_{(3)} = 5$ bulunur.

- **Örnek:** 8; 9; 6; 7; 10 ve 9 gözlem değerlerinin ortancasını hesaplayınız.
- **Çözüm:** Gözlem değerleri, 6; 7; $\underbrace{\mathbf{8}}_{x_{(3)}}$; $\underbrace{\mathbf{9}}_{x_{(4)}}$; 9; 10 şeklinde küçükten büyüğe sıralanır.

$n = 6$ olup çift olduğundan ortanca, $\tilde{x} = \frac{x_{(3)} + x_{(4)}}{2} = \frac{8+9}{2} = 8.5$ bulunur.

3.2.2 Frekans Dağılımında Ortanca

3.2.2.1 Gruplanmamış Frekans Dağılımında Ortanca

Birkimli frekans sütunu oluştururlur. Eğer gözlem sayısı (n) tek ise $\left(\frac{n+1}{2}\right)$. sıradaki gözlem değeri ortancadır. Yani; ortanca, $\tilde{x} = x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}$'dir. Eğer gözlem sayısı (n) çift ise $\left(\frac{n}{2}\right)$. ve $\left(\frac{n+2}{2}\right)$. sıradaki gözlem değerlerinin ortalamasıdır. Yani; ortanca, $\tilde{x} = \frac{x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n+2}{2}\right)}}{2}$'dir.

- **Örnek:** Takipteki gruplanmamış frekans verisinin ortancasını hesaplayınız.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

Değerler (x)	Frekans (f)	**Birikimli f $(\sum f)$**
1	3	**3**
2	8	**11(*)**
3	5	**16**
4	3	**19**
Toplam	19	

- **Çözüm:** $n = 19$ olup tek olduğundan ortanca, $\tilde{x} = x_{(10)} = 2$ bulunur bu ise tablodaki birikimli sütunda (*) ile belirtilmiştir.

♦ **Örnek:** Takipteki gruplanmamış frekans verisinin ortancasını hesaplayınız.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

Değerler (x)	Frekans (f)	**Birikimli f $(\sum f)$**
1	5	**5**
2	9	**14(*)**
3	8	**22(**)**
4	6	**28**
Toplam	28	

♦ **Çözüm:** $n = 28$ olup çift olduğundan $\frac{28}{2} = 14.$ ve $\frac{30}{2} = 15.$ gözlem değerlerinin ortalamasıdır. Bu iki değerin olduğu sınıflar tablodaki birikimli frekans sütününda (*) ve (**) ile gösterilmiş olup ortanca, $\tilde{x} = \frac{x_{(14)} + x_{(15)}}{2} = \frac{2+3}{2} = 2.5$ bulunur.

3.2.2.2 **Gruplanmış Frekans Dağılımında Ortanca**

Gruplanmış frekans dağılımında ortanca, $\tilde{x} = L_1 + \left[\frac{\frac{n}{2} - (\sum f)_1}{f_{Ortanca}}\right] \times c$ eşitliği ile hesaplanır. Eşitlikte; L_1: Oratnca sınıfının alt sınırını, n: gözlem sayısısnı, $(\sum f)_1$: ortanca sınıfına kadarki birikimli frekansı, $f_{Ortanca}$: Ortanca sınıfının frekansını ve c: sınıf uzunluğunu göstermektedir. Ortanca sınıfı ise $\left(\frac{n}{2}\right)$. Gözlemin olduğu sınıftır.

♦ **Örnek:** Aşağıdaki tabloda verilen verinin ortancasını hesaplayınız.

Sınıf No	**Sınıf Limitleri**	**Frekans (f)**	**Birikimli f $(\sum f)$**
1	36-44	2	**2**
2	45-53	2	**4**
3	54-62	4	**8**
4	63-71	10	**18**
5	72-80	14	**32(*)**
6	81-89	9	**41**
7	90-98	9	**50**
Toplam		**50**	

♦ **Çözüm:** 25. gözlemin bulunduğu sınıf ortanca sınıfıdır ve bu birikimli frekans sütununda (*) ile gösterilmiştir. Bötlece $L_1 = \frac{71+72}{2} = 71.5$, $(\sum f)_1 = 18$, $f_{Ortanca} = 14$ ve $c = 9$ olup ortanca, , $\tilde{x} = L_1 + \left[\frac{\frac{n}{2} - (\sum f)_1}{f_{Ortanca}}\right] \times c = 71.5 + \left[\frac{25-18}{14}\right] \times 9 = 71.5 + 4.5 = 76$ bulunur.

3.3 Tepe Değeri (Mod): Mod ile gösterilir.

3.3.1 Basit Seride Tepe Değer

Bir sayı kümesinde en çok tekrarlanan değerdir. Bir sayı kümesinin veya gözlem değerlerinin Mod değeri olamayabileceği gibi birden fazla da olabilir. Tek modlu seriye tek modlu, iki modlu seriye de iki modlu seri adı verilir.

♦ **Örnek:** 2; 2; 5; 7; 9; 9; 9; 10; 10; 11; 12; ve 18 gözlem değerlerinin Mod değerini bulunuz.

♦ **Çözüm:** Gözlem değerlerine ilişkin Mod değeri, $Mod = 9$'dur. Çünkü 9 en fazla (üç kez) tekrarlanan değer olmuştur.

♦ **Örnek:** 3; 5; 8; 10; 12; 15 ve 16 gözlem değerlerinin Mod değerini bulunuz.

♦ **Çözüm:** Gözlem değerlerinin Mod değeri yoktur.

♦ **Örnek:** 2; 3; 4; 4; 4; 5; 5; 7; 7; 7 ve 9 gözlem değerlerinin Mod değerini bulunuz.

♦ **Çözüm:** Gözlem değerleri iki Mod değerine sahiptir Bunlar (üçer kez tekrarlandığından) 4 ve 7'dir. İşte bu yüzden bu seriye iki modlu seri adı verilir.

3.3.2 Frekans Dağılımında Tepe Değer

3.3.2.1 Gruplanmamış Frekans Dağılımında Tepe Değer

En yüksek (büyük) frekansa sahip gözlem değeri Mod'dur.

♦ **Örnek:** Takipteki gruplanmamış frekans verisinin Mod değerini bulunuz.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

Değerler (x)	Frekans (f)
1	3
2	**8**
3	5
4	3
Toplam	19

♦ **Çözüm:** Veriye ilişkin Mod değeri, $Mod = 2$ bulunur. Çünkü 2, en fazla (sekiz kez) frekansa sahiptir.

♦ **Örnek:** Takipteki gruplanmamış frekans verisinin Mod değerini bulunuz.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

Değerler (x)	Frekans (f)
1	5
2	9
3	9
4	6
Toplam	28

♦ **Çözüm:** Tablodaki verinin iki Mod değeri vardır ve bunlar 2 ve 3'tür. Çünkü bu iki değer aynı sayıda ve en çok (dokuzar kez) tekrarlamıştır.

3.3.2.2 Gruplanmış Frekans Dağılımında Tepe Değer

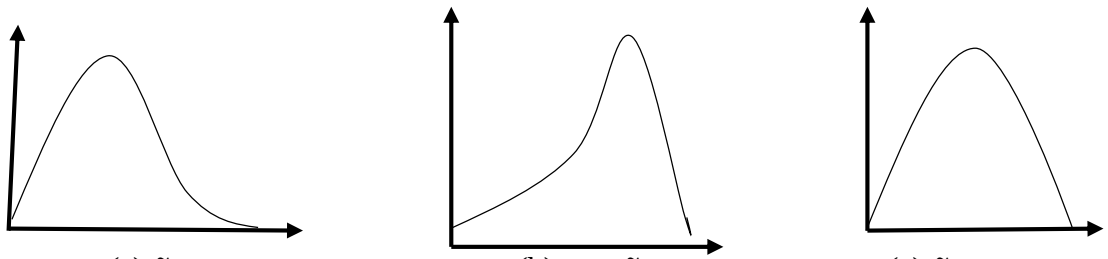
Gruplanmış frekans dağılımında Mod değeri, $Mod = L_1 + \left[\frac{\Delta_1}{\Delta_1+\Delta_2}\right] \times c$ eşitliği ile hesaplanır. Eşitlikte; L_1: Mod sınıfının alt sınırını, Δ_1: Mod sınıfı ile bir önceki sınıfın frekansı arasındaki fark, Δ_2: Mod sınıfı ile bir sonraki sınıfın frekansı arasındaki fark ve c: sınıf uzunluğunu göstermektedir. Mod sınıfı, en yüksek frekansa sahip sınıftır.

♦ **Örnek:** Aşağıdaki tabloda verilen verinin Mod değerini hesaplayınız.

Sınıf No	Sınıf Limitleri	Frekans (f)
1	36-44	2
2	45-53	2
3	54-62	4
4	63-71	10
5	**72-80**	**14**
6	81-89	9
7	90-98	9
Toplam		**50**

♦ **Çözüm:** Mod sınıfı tabloda koyu siyah ile belirtilmiştir. Böylece $L_1 = \frac{71+72}{2} = 71.5$, $\Delta_1 = 14 - 10 = 4, \Delta_2 = 14 - 9 = 5$ ve $c = 9$ olup Mod değeri , $Mod = L_1 + \left[\frac{\Delta_1}{\Delta_1+\Delta_2}\right] \times c = 71.5 + \left[\frac{4}{4+5}\right] \times 9 = 71.5 + 4 = 75.5$ bulunur.

3.4 Ortalama ve Ortanca Arasındaki İlişki



(a) $\tilde{x} < \bar{x}$ (b) $\bar{x} < \tilde{x}$ (c) $\tilde{x} = \bar{x}$

Şekil: (a) Sağa Çarpık, (b) Sola Çarpık ve (c) Simetrik Dağılım.

3.5 Bölümle İlgili Uygulama Soruları

♦ **Uygulama-1:** 20 bireyin haftalık Tv İzleme süreleri (saat) şöyledir.

16	23	19	31	28	4	11	21	17	13
29	7	3	18	21	28	12	3	24	27

a) Ortalamayı, b) ortancayı ve c) Mod değerini hesaplyınız.

♦ **Çözüm-1:** a) Ortalama, $\bar{x} = \frac{1}{20}\sum_{i=1}^{20} x_i = \frac{355}{20} = 17.75$; b) $n = 20$ ve çift sayı olsduğundan ortanca, $\tilde{x} = \frac{x_{(10)}+x_{(11)}}{2} = \frac{18+19}{2} = 18.5$ ve c) Mod değeri yoktur. Çünkü veriye ilişkin en çok tekrarlanan (aynı sayıda) üç değer vardır.

♦ **Uygulama-2:** 2; 4; 7; 8 ve 9 değerlerinin; a) ortalamasını, b) ortancasını ve c) Mod değerini bulunuz.

♦ **Çözüm-2:** a) $\bar{x} = \frac{1}{5}\sum_{i=1}^{5} x_i = \frac{30}{5} = 6$; b) , $\tilde{x} = x_{(3)} = 7$ ve c)) Mod değeri yoktur.

♦ **Uygulama-3:** 6; 8; 7; 5; 3 ve 7 değerlerinin; a) ortalamasını, b) ortancasını ve c) Mod değerini bulunuz.

♦ **Çözüm-3:** a) $\bar{x} = \frac{1}{6}\sum_{i=1}^{6} x_i = \frac{36}{6} = 6$; b) , $\tilde{x} = \frac{x_{(3)}+x_{(4)}}{2} = \frac{6+7}{2} = 6.5$ ve c)) Mod değeri, $Mod = 7$ (en fazla ve iki kez).

♦ **Uygulama-4:** 7; 6; 10; 7; 5; 9; 3; 7; 5 ve 13 değerlerinin; a) ortalamasını, b) ortancasını ve c) Mod değerini bulunuz.

♦ **Çözüm-4:** a) $\bar{x} = \frac{1}{10}\sum_{i=1}^{10} x_i = \frac{72}{10} = 7.2$; b) $\tilde{x} = \frac{x_{(5)}+x_{(6)}}{2} = \frac{7+7}{2} = 7$ ve c)) Mod değeri, $Mod = 7$ (en fazla ve üç kez).

♦ **Uygulama-5:** Tesadüfi olarak seçilen 15 üniversite öğrencisinin geçen akşam toplam uyku saattleri şöyledir: 5; 6; 6; 8; 7; 7; 9; 5; 4; 8; 11; 6; 7; 8 ve 7. a) ortalamayı, b) ortancayı ve c) Mod değerini bulunuz.

♦ **Çözüm-5:** a) $\bar{x} = \frac{1}{15}\sum_{i=1}^{15} x_i = \frac{104}{15} \cong 6.93$; b) $\tilde{x} = x_{(8)} = 7$ ve c)) Mod değeri, $Mod = 7$ (en fazla ve dört kez).

♦ **Uygulama-6:** Aşağıdaki tabloda verilen gruplanmamış verinin; a) ortalamasını, b) ortancasını ve c) Mod değerini bulunuz ayrıca d) dağılımın şeklini belirleyiniz.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

x	f	fx	$\sum f$
0	1	0	1
1	3	3	4
2	8	16	12
3	5	15	17
4	3	12	20
Toplam	20	46	

♦ **Çözüm-6:** a) $\bar{x} = \frac{1}{20}\sum_{j=1}^{5} f_j x_j = \frac{46}{20} = 2.3$; b) $\tilde{x} = \frac{x_{(10)}+x_{(11)}}{2} = \frac{2+2}{2} = 2$ ve c)) Mod değeri, $Mod = 2$ (en fazla ve sekiz kez). d) $\tilde{x} < \bar{x}$ olduğundan sağa çarpıktır.

♦ **Uygulama-7:** Yeni bir yem türü ile beslenen piliçlerin iki günde aldıkları ağırlıklar gram olarak aşağıdaki tabloda verildiği gibidir. a) ortalamasını, b) ortancasını ve c) Mod değerini bulunuz ayrıca d) dağılımın şeklini belirleyiniz.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

x	f	fx	$\sum f$
12.5	2	25.0	2
12.7	6	76.2	8
13.0	22	286.0	30
13.1	**29**	**379.9**	**59**
13.2	12	158.4	71
13.8	4	55.2	75
Toplam	75	980.7	

♦ **Çözüm-7:** a) $\bar{x} = \frac{1}{75}\sum_{j=1}^{6} f_j x_j = \frac{980}{75} = 13.076$; b) $\tilde{x} = x_{(38)} = 13.1$ ve c)) Mod değeri, $Mod = 13.1$ (en fazla ve yirmidokuz kez). d) $\tilde{x} > \bar{x}$ olduğundan sola çarpıktır.

♦ **Uygulama-8:** Takipteki gruplandırılmış frekans dağılımı için; a) ortalama, b) ortanca ve c) Mod değerini bulunuz ayrıca d) dağılımın şeklini belirleyiniz.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

Sınıf Limitleri	f	x	fx	$\sum f$
3-5	2	4	8	2
6-8	10	7	70	12
9-11	12	10	120	**24**
12-14	9	13	117	33
15-17	7	16	112	40
Toplam	40		427	

♦ **Çözüm-8:** a) $\bar{x} = \frac{1}{40}\sum_{j=1}^{5} f_j x_j = \frac{427}{40} = 10.675$; b) $\tilde{x} = 8.5 + \frac{(20-12)}{12} \times 3 = 10.5$ ve c)) Mod değeri, $Mod = 8.5 + \frac{(12-10)}{[(12-10)+(12-9)]} \times 3 = 9.7$. d) $\tilde{x} < \bar{x}$ olduğundan sağa çarpıktır.

♦ **Uygulama-9:** Takipteki gruplandırılmış frekans dağılımı için; a) ortalama, b) ortanca ve c) Mod değerini bulunuz ayrıca d) dağılımın şeklini belirleyiniz.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

Sınıf Limitleri	f	x	fx	$\sum f$
2-5	7	3.5	24.5	7
6-9	15	7.5	112.5	22
10-13	**22**	11.5	253.0	**44**
14-17	14	15.5	217.0	58
18-21	2	19.5	39.0	60
Toplam	60		646	

♦ **Çözüm-9:** a) $\bar{x} = \frac{1}{60}\sum_{j=1}^{5} f_j x_j = \frac{646}{60} \cong 10.767$; b) $\tilde{x} = 9.5 + \frac{(30-22)}{22} \times 4 \cong 10.955$ ve c)) Mod değeri, $Mod = 9.5 + \frac{(22-15)}{[(22-15)+(22-14)]} \times 4 \cong 11.367$. d) $\tilde{x} > \bar{x}$ olduğundan sola çarpıktır.

♦ **Uygulama-10:** Takipteki gruplandırılmış frekans dağılımı için; a) ortalama, b) ortanca ve c) Mod değerini bulunuz ayrıca d) dağılımın şeklini belirleyiniz.

Tablo: Gruplanmamış Frekans Dağılımı.

Sınıf Limitleri	f	x	fx	$\sum f$
11.8-12.6	3	12.2	36.6	3
12.7-13.5	5	13.1	65.5	8
13.6-14.4	9	14.0	126.0	17
14.5-15.3	**12**	14.9	178.8	**29**
15.4-16.2	5	15.8	79.0	34
16.3-17.1	4	16.7	66.8	38
17.2-18.0	2	17.6	35.2	40
Toplam	40		587.9	

♦ **Çözüm-10:** a) $\bar{x} = \frac{1}{40}\sum_{j=1}^{7} f_j x_j = \frac{587.9}{40} \cong 14.698$; b) $\tilde{x} = 14.45 + \frac{(20-17)}{12} \times 0.9 = 14.675$ ve c)) Mod değeri, $Mod = 14.45 + \frac{(12-9)}{[(12-9)+(12-5)]} \times 0.9 = 14.720$. d) $\tilde{x} < \bar{x}$ olduğundan sağa çarpıktır.

3.6 Dörde (Çeyrek, Kuantil), 10'a (Desil) ve 100'e (Persentil) Bölenler

3.6.1 Dörde (Çeyrek, Kuantil) Bölenler

Eğer ortanca fikri genişletilirse verilen bir frekans dağılımı dört eşit parçaya bölünebilir. Bunlar sırası ile birinci, ikinci (ortancaya eşit) ve üçüncü çeyrek bölenlerdir. Çeyrek bölenler,

$$Q_m = L_m + \frac{\left[m\left(\frac{n}{4}\right) - (\sum f)_m\right]}{f_m} \times c, \; m = 1, 2, 3$$

eşitliği ile hesaplanır.

3.6.2 Ona (Desil) Bölenler

Benzer şekilde gözlem değerlerini on eşit parçaya bölen değerlere de 10'a bölenler denir ve D_m ile gösterilir.

$$D_m = L_m + \frac{\left[m\left(\frac{n}{10}\right) - (\sum f)_m\right]}{f_m} \times c, \; m = 1, 2, \cdots, 9$$

eşitliği ile hesaplanır.

3.6.3 Yüze (Persentil) Bölenler

Yine gözlem değerlerini yüz eşit parçaya bölen değerlere de yüze bölenler denir ve P_m ile gösterilir. Yüze bölenler ise

$$P_m = L_m + \frac{\left[m\left(\frac{n}{100}\right)-(\sum f)_m\right]}{f_m} \times c, m = 1, 2, \cdots, 99$$

eşitliği ile hesaplanır.

Burada not edilmelidir ki beşinci ona bölen ile 50. yüze bölen ortancaya eşittir. 25. ve 75. yüze bölenler ise sırası ile birinci ve üçüncü çeyrek bölenlere karşılık gelir.

♦ **Örnek:** Takipteki gruplandırılmış veri verilsin. İstenenler; a) Birinci, ikinci ve üçüncü çeyrek bölenlerini hesaplayınız, b) Birinci, beşinci, ve dokuzuncu 10'a bölenleri hesaplayınız, c) 10., 30., 50., 75. ve 90. 100'e bölenleri hesaplayınız.

Tablo: Gruplanmış Frekans Dağılımı.

Sınıf Limitleri	f	Birikimli $(\sum f)$
45-49	2	2
50-54	3	5
55-59	6	11
60-64	4	15
65-69	9	24
70-74	8	32
75-79	3	35
80-84	4	39
85-89	1	40
Toplam	40	

♦ **Çözüm:** a) Birinci çeyrek bölen: $Q_1 = L_1 + \frac{\left[1\left(\frac{40}{4}\right)-(\sum f)_1\right]}{f_1} \times c = 54.5 + \frac{(10-5)}{6} \times 5 \cong 58.67$, ikinci çeyrek bölen: $Q_2 = L_2 + \frac{\left[2\left(\frac{40}{4}\right)-(\sum f)_2\right]}{f_2} \times c = 64.5 + \frac{(20-15)}{9} \times 5 \cong 67.28 = \tilde{x}$ ve üçüncü çeyrek bölen: $Q_3 = L_3 + \frac{\left[3\left(\frac{40}{4}\right)-(\sum f)_3\right]}{f_3} \times c = 69.5 + \frac{(30-24)}{8} \times 5 = 73.25$ bulunur. b) Birinci 10'a bölen: $D_1 = L_1 + \frac{\left[1\left(\frac{40}{10}\right)-(\sum f)_1\right]}{f_1} \times c = 49.5 + \frac{(4-2)}{3} \times 5 \cong 52.83$, beşinci 10'a bölen: $D_5 = L_5 + \frac{\left[5\left(\frac{40}{10}\right)-(\sum f)_5\right]}{f_5} \times c = 64.5 + \frac{(20-15)}{9} \times 5 \cong 67.28 = Q_2 = \tilde{x}$ ve dokuzuncu 10'a bölen: $D_9 = L_9 + \frac{\left[9\left(\frac{40}{10}\right)-(\sum f)_9\right]}{f_9} \times c = 79.5 + \frac{(36-35)}{4} \times 5 = 80.75$ bulunur. c) 10. 100'e bölen (veya birinci 10'a bölen): $P_{10} = L_{10} + \frac{\left[10\left(\frac{40}{100}\right)-(\sum f)_{10}\right]}{f_{10}} \times c = 49.5 + \frac{(4-2)}{3} \times 5 \cong 52.83$, 30. 100'e bölen (veya üçüncü 10'a bölen): $P_{30} = L_{30} + \frac{\left[30\left(\frac{40}{100}\right)-(\sum f)_{30}\right]}{f_{30}} \times c = 59.5 + \frac{(12-11)}{4} \times$

$5 = 60.75$, 50. 100'e bölen (veya beşinci 10'a bölen ya da ortanca): $P_{50} = L_{50} + \frac{\left[50\left(\frac{40}{100}\right)-(\sum f)_{50}\right]}{f_{50}} \times c = 64.5 + \frac{(20-15)}{9} \times 5 \cong 67.28 = D_5 = \tilde{x}$, 70. 100'e bölen (veya yedinci 10'a bölen): $P_{70} = L_{70} + \frac{\left[70\left(\frac{40}{100}\right)-(\sum f)_{70}\right]}{f_{70}} \times c = 69.5 + \frac{(28-24)}{8} \times 5 = 72.00$ ve 90. 100'e bölen (veya dokuzuncu 10'a bölen): $P_{90} = L_{90} + \frac{\left[90\left(\frac{40}{100}\right)-(\sum f)_{90}\right]}{f_{90}} \times c = 79.5 + \frac{(36-35)}{4} \times 5 = 80.75$ bulunur.

♦ **Ödev:** Takipteki sıklık dağılımı verisi için: a) Q_1, Q_2 ve Q_3, b) D_2, D_4 ve D_8, c) P_{20}, P_{40}, P_{75} ve P_{80} niceliklerini hesaplayınız.

Tablo: Gruplanmış Frekans Dağılımı.

Sınıf Limitleri	f	Birikimli $(\sum f)$
2-5	7	7
6-9	15	22
10-13	22	44
14-17	14	58
18-21	2	60
Toplam	60	

♦ **Cevaplar:** a) $Q_1 \cong 7.63$, $Q_2 \cong 10.95$ ve $Q_3 \cong 13.79$; b) $D_2 \cong 6.83$, $D_4 \cong 9.86$ ve $D_8 \cong 14.64$; c) $P_{20} \cong 6.83$, $P_{40} \cong 9.86$, $P_{75} \cong 13.79$ ve $P_{80} \cong 14.64$ bulunur.