



**SAĞLIK BİLİMLERİ
FAKÜLTESİ**

ORTEZ VE PROTEZ BÖLÜMÜ


OPZ105-Fizik

Öğr. Gör. Dr. Zeynep YÜKSEL

**NEWTON KANUNLARININ
BAZI UYGULAMALARI**

OPZ105-Fizik

Hafta-8



Konu İçeriđi

1. Serbest Cisim Diyagramı
2. Newton Kanunlarının Bazı Uygulamaları
3. Bölüm Sonu Problemleri

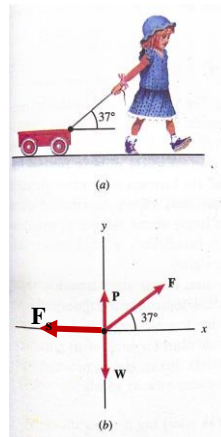


Serbest Cisim Diyagramı

Bir cisme aynı anda bir çok kuvvet etki edebilir. Şekilde vagonu çeken bir ocuk gösterilmektedir.

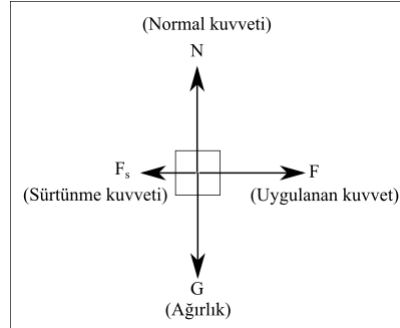
Vagona etkiyen kuvvetler ise

- ip,
- yerçekimi ve
- sürtünme kuvveti (vagonun tekerlerine sert yer tarafından uygulanan)



Serbest Cisim Diyagramı

Bir cisme etki eden kuvvetleri gösteren diyagrama *Serbest Cisim Diyagramı* denir.



Newton Kanunlarının Bazı Uygulamaları



- Bir cisim dengede ise;
 $\Delta F_x = 0$
 $\Delta F_y = 0$

- Eğer sabit bir dış kuvvet etkisi altında ise; ivmeli hareket yapar.

$$\Delta F_x = ma_x$$

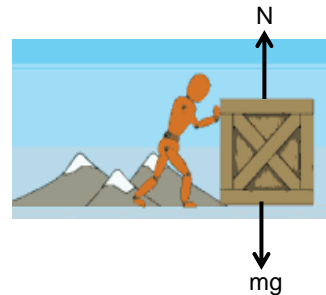
$$\Delta F_y = ma_y$$

- Eğer bir cisim sadece düzgün bir yüzeyde doğrusal olarak hareket ediyorsa,

$$\Delta F_x = ma_x$$

$$\Delta F_y = 0, \quad N - mg = 0, \quad N = mg$$

olarak alınmalıdır.



Bölüm Sonu Problemleri

Örnek 1: 900 kg'lık bir araba, bir yol boyunca, durgun halden 8 s'de 12 m/s'ye hızlanıyor. Bunun için ne kadar kuvvet gereklidir?

Öncelikle ivmeyi bulmamız gerekiyor,

$$v_s = v_0 + at$$

$$12 = 0 + a \cdot 8$$

$$a = 1,5 \text{ m/s}^2$$

Kuvvet,

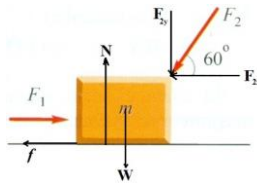
$$F = ma$$

$$F = 900 \cdot 1,5$$

$$F = 1350 \text{ N}$$



Bölüm Sonu Problemleri



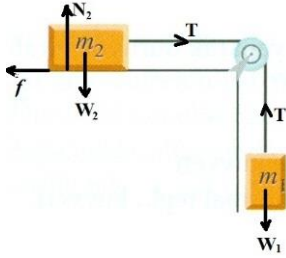
Örnek 2: Şekildeki yatay düzlemdeki $m=1\text{kg}$ kütleli bloğa $F_1=18\text{N}$ ve $F_2=20\text{N}$ kuvvetleri uygulanmaktadır. Düzlemin sürtünme katsayısı $\mu=0.2$ dir. Bloğun ivmesini hesaplayınız.

$$\sum F_{y,net} = 0 \quad N - W - F_{2y} = 0 \quad N = W + F_{2y} = 1 \times 10 + 20 \times \sin 60^\circ \quad N = 27 \text{ N}$$

$$\sum F_{x,net} = ma \quad F_1 - f - F_{2x} = ma$$

$$F_1 - \mu N - F_{2x} = ma \quad 40 - 0,2 \times 27 - 20 \times \cos 60^\circ = 1a \quad a = 24,6 \text{ m/s}^2$$





Örnek 3: Şekildeki $m_1=1\text{kg}$ ve $m_2=2\text{kg}$ kütleli bloklar sürtünmesiz bir makaradan geçirilen ve kütlesi ihmal edilen ip ile birbirlerine bağlanmıştır. m_2 kütlelerinin temas ettiği yatay düzlemin sürtünme katsayısı $\mu=0.3$ dür. Blokların ivmesini ve ipteki gerilmeyi hesaplayınız.

$$m_1 \text{ kütlesi için; } m_1 g - T = m_1 a \quad 10 - T = a$$

$$m_2 \text{ kütlesi için; } \sum F_x = ma \quad T - f = m_2 a$$

$$\sum F_y = 0 \quad N_2 - W_2 = 0 \quad N_2 = 2 \times 10 = 20 \text{ N}$$

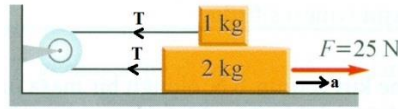
$$f = \mu N_2 = 0,3 \times 20 = 6 \text{ N}$$

$$T - 6 = 2a$$

$$10 - T = a \quad \text{ve} \quad T - 6 = 2a \quad \text{denklemleri çözersek,} \quad a = 1,3 \text{ m/s}^2 \quad T = 8,7 \text{ N}$$



Örnek 4: Şekilde üst üste konmuş $m_1=1\text{kg}$ ve $m_2=2\text{kg}$ lık bloklar sürtünmesiz bir makaradan geçirilen ve kütlesi ihmal edilen ip ile birbirlerine bağlanmıştır. Blokların ivmesini ve ipteki gerilmeyi bulunuz. Sürtünmeler ihmal edilmiştir.



$$F - T = m_2 a \quad T = m_1 a$$

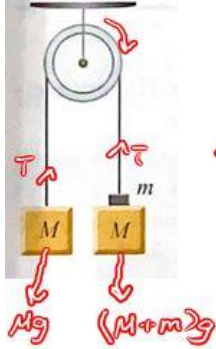
$$F - m_1 a = m_2 a \quad F = (m_1 + m_2) a \quad 25 = 3a \quad a = 8,3 \text{ m/s}^2$$

$$T = 8,3 \text{ N}$$



Örnek 5: Atwood aleti. Şekildeki iki eşit $M=10$ kg kütleleri bir makaradan geçirilen ipin iki ucuna asılmışlardır. Makara sürtünmesiz ve ipin kütlesi önemsizdir. Kütlelerden biri üzerine ilave küçük bir $m=1$ kg kütlesi konuluyor.

- (a) Her iki cisme uygulanan kuvvetleri bir şekilde gösterin.
 (b) Kütlelerin her birini ayrı ayrı inceleyip, ivmeyi ve ipteki gerilmeyi veren denklemleri bulun.
 (c) Bu denklem sistemini çözüp a ivmesini hesaplayınız.



$$T - Mg = Ma$$

$$-T + (M + m)g = (M + m)a$$

$$T = 10(a + 10)$$

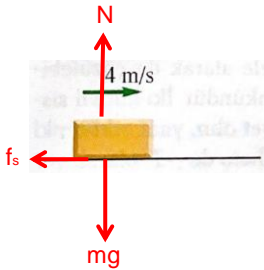
$$-Ma - Mg + Mg + mg = Ma + ma$$

$$-10a + 1.10 = 10a + 1a$$

$$10 = 21a$$

$$a = 0,48 \text{ m/s}^2$$

$$T = M(a + g) \quad T = 10(0,48 + 10) = 104,8 \text{ N}$$



Örnek 6: Kütleli m olan bir blok 4 m/s hızla, sürtünmeli yatay bir düzleme paralel olarak fırlatılıyor. Blok ne kadar gittikten sonra durur? Yüzeyler arasındaki sürtünme katsayısı $\mu=0,25$ tir.

$$-f_s = ma$$

$$N - mg = 0$$

$$-N\mu = ma$$

$$-mg\mu = ma$$

$$-g\mu = a$$

$$a = -2,5 \text{ m/s}^2$$

$$-10 \cdot 0,25 = a$$

$$v^2 + v_0^2 = 2ax$$

$$4^2 + 0 = 2(-2,5)x$$

$$x = 3,2 \text{ m}$$

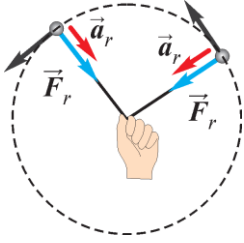


Hatırlatma!

r yarıçaplı dairesel yörüngede sabit bir v süratiyle hareket eden parçacığın a_r ivmesine sahip olduğunu ve büyüklüğünü $\frac{v^2}{r}$

$$a_r = \frac{v^2}{r}$$

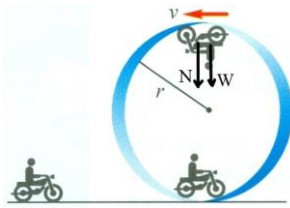
olduğunu gördük. Bu ivmeye merkezci ivme denir.



2. yasaya göre cisim üzerinde, bu ivmeyle aynı yönde, yani merkeze yönelik bir F_r kuvveti etkiliyor olmalıdır:

$$\sum F_r = ma_r = m \frac{v^2}{r}$$

Merkezcil kuvvet de parçacığın çizdiği dairesel yörüngenin merkezine doğrudur.



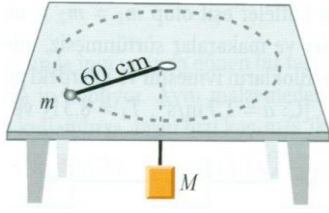
Örnek 7: Kütlesi m olan motosikletli bir gösterici yarıçapı $r=40\text{m}$ olan düşey bir dairesel pistte tur atıyor. En üst noktada motosikletin pistten ayrılmaması için o noktasındaki v hızı en az ne kadar olmalıdır?

$$N + W = m \frac{v^2}{r} \quad \text{üst,}$$

$N=0$ olmalıdır.

$$W = m \frac{v^2}{r} \quad mg = m \frac{v^2}{r} \quad v = \sqrt{gr} = \sqrt{10 \times 40} = 20 \text{ m/s}$$





Örnek 8: Sürtünmesiz bir masa üzerinde $m=2\text{kg}$ kütesine bağlanan bir ipin diğer ucu masanın ortasındaki bir delikten geçirilerek sarkıtılmış ve ucuna $M=3\text{kg}$ kütesi asılmıştır. Masa üzerindeki m kütesi ipin 60cm uzunluğundaki kısmı etrafında dairesel bir yörüngede döndüğünde asılı M kütesini dengede tutabiliyor. M kütesinin dönme hızı ne kadardır.

$$F = m \frac{v^2}{r} \quad F = Mg$$

$$m \frac{v^2}{r} = Mg$$

$$v^2 = \frac{Mgr}{m}$$

$$v = \sqrt{\frac{Mgr}{m}} = \sqrt{\frac{3 \times 10 \times 0,6}{2}} = 3\text{m/s}$$



Teşekkürler

