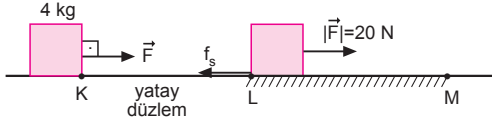


Alıştırımlar

Sınıf Çalışması

Newton'ın Hareket Yasaları

1.



KL arasında :

KL arasında cismin ivmesi 5 m/s^2 olduğundan cisme uygulanan kuvvet,

$$a_1 = \frac{F}{m}$$

$$5 = \frac{F}{4} \Rightarrow F = 20 \text{ N olur.}$$

LM arasında :

LM arasında cismin ivmesi 3 m/s^2 olduğundan cisme etki eden sürtünme kuvveti,

$$a_2 = \frac{F - f_s}{m}$$

$$3 = \frac{20 - f_s}{4} \Rightarrow f_s = 8 \text{ N olur.}$$

olur. Cisimle yüzey arasındaki sürtünme katsayısı,

$$f_s = k \cdot mg$$

$$8 = k \cdot 4 \cdot 10 \Rightarrow k = 0,2 \text{ olur.}$$

2.

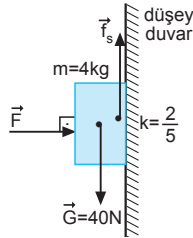
K cismi dengede olduğundan,

$$f_s = G$$

$$k \cdot F = 40$$

$$\frac{2}{5} \cdot F = 40$$

$$F = 100 \text{ N olur.}$$



3.

Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa,

$$a = \frac{G_K + G_L - F}{m_K + m_L}$$

$$= \frac{30 + 20 - 40}{3 + 2}$$

$$= \frac{10}{5}$$

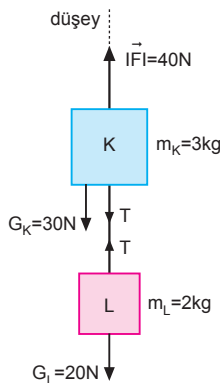
$$= 2 \text{ m/s}^2$$

olur. Dinamiğin temel prensibi L cisminde uygulanırsa,

$$G_L - T = m_L \cdot a$$

$$20 - T = 2 \cdot 2$$

$$T = 16 \text{ N olur.}$$



4.

I. Ortam sürtünmesiz ise,

a) Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulandığında,

$$F_{\text{net}} = m_t \cdot a$$

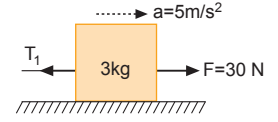
$$30 = 6 \cdot a \Rightarrow a = 5 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

b) Dinamiğin temel prensibi 3 kg lık kütleyle uygulandığında,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$30 - T_1 = 3 \cdot 5$$

$$T_1 = 15 \text{ N olur.}$$



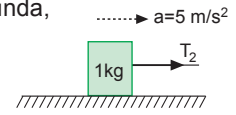
Dinamiğin temel prensibi

1kg lık kütleyle uyguladığında,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

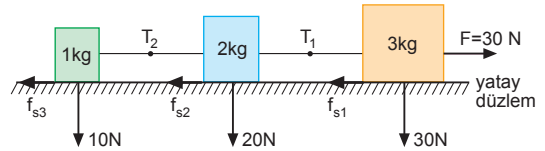
$$T_2 = 1 \cdot 5$$

$$T_2 = 5 \text{ N olur.}$$

 T_1 ve T_2 taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{15}{5} = 3 \text{ olur.}$$

II. Ortamın sürtünme katsayısı 0,1 ise,



Cisimlere etki eden sürtünme kuvvetleri,

$$f_{s1} = 0,1 \cdot 30 = 3 \text{ N}$$

$$f_{s2} = 0,1 \cdot 20 = 2 \text{ N}$$

$$f_{s3} = 0,1 \cdot 10 = 1 \text{ N olur.}$$

a) Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa,

$$F_{\text{net}} = m_t \cdot a$$

$$F - f_{s1} - f_{s2} - f_{s3} = m_t \cdot a$$

$$30 - 3 - 2 - 1 = 6 \cdot a$$

$$24 = 6 \cdot a \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

b) Dinamiğin temel prensibi 3 kg lık kütleyle uygulandığında,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$F - T_1 - f_{s1} = m \cdot a$$

$$30 - T_1 - 3 = 3 \cdot 4 \Rightarrow T_1 = 15 \text{ N olur.}$$

Dinamiğin temel prensibi 1 kg lık kütleyle uygulandığında,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

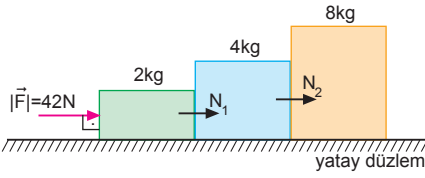
$$T_2 - f_{s3} = m \cdot a$$

$$T_2 - 1 = 1 \cdot 4 \Rightarrow T_2 = 5 \text{ N olur.}$$

 T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{15}{5} = 3 \text{ olur.}$$

5.



I. Ortam sürtünmesiz ise,

- a) Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa,

$$F_{\text{net}} = m_t \cdot a$$

$$42 = 14 \cdot a \Rightarrow a = 3 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- b) Dinamiğin temel prensibi 4 kg ve 8 kg lık kütlelere ortak uygulandığında,

$$N_1 = 12 \cdot a = 12 \cdot 3 = 36 \text{ N}$$

olur. Dinamiğin temel prensibi 8 kg lık kütleyle uygulandığında,

$$N_2 = 8 \cdot a = 8 \cdot 3 = 24 \text{ N}$$

olur. N_1 ve N_2 taraf tarafa oranlanırsa

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{36}{24} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

II. Ortamın sürtünme katsayısı 0,1 ise,

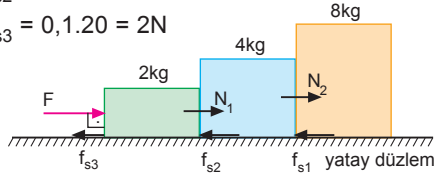
Cisimlere etki eden sürtünme kuvvetleri

$$f_{s1} = 0,1 \cdot 80 = 8 \text{ N}$$

$$f_{s2} = 0,1 \cdot 40 = 4 \text{ N}$$

$$f_{s3} = 0,1 \cdot 20 = 2 \text{ N}$$

olur.



- a) Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulandığında,

$$F_{\text{net}} = m_t \cdot a$$

$$42 - 8 - 4 - 2 = 14 \cdot a$$

$$28 = 14 \cdot a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- b) Dinamiğin temel prensibi 4 kg ve 8 kg lık kütlelere uygulandığında,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$N_1 - f_{s1} - f_{s2} = m \cdot a$$

$$N_1 - 8 - 4 = 12 \cdot 2 \Rightarrow N_1 = 36 \text{ N}$$

olur. Dinamiğin temel prensibi 8 kg lık kütleyle uygulandığında,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$N_2 - f_{s1} = m \cdot a$$

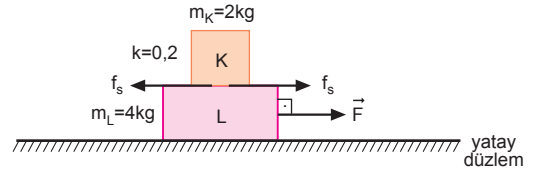
$$N_2 - 8 = 8 \cdot 2 \Rightarrow N_2 = 24 \text{ N}$$

olur. N_1 ve N_2 taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{36}{24} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

 $\frac{N_1}{N_2}$ oranı sürtünme kuvvetine bağlı değildir.

6.



Cisimler arasındaki sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot m_K \cdot g = 0,2 \cdot 2 \cdot 10 = 4 \text{ N}$$

olur. Cisimlerin maksimum ivmeleri,

$$a_{\text{mak}} = \frac{f_s}{m_K} = \frac{4}{2} = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Kuvvetin maksimum değeri,

$$F_{\text{mak}} = (m_K + m_L) \cdot a_{\text{mak}} = (2 + 4) \cdot 2 = 12 \text{ N olur.}$$

Uygulanan kuvvet 12 N dan küçük ya da eşit olduğunda kütleler ortak hareket eder.

a) $a_K = a_L = \frac{6}{2+4} = 1 \text{ m/s}^2$ olur.

b) $a_K = a_L = \frac{12}{2+4} = 2 \text{ m/s}^2$ olur.

- c)
- $\vec{F} > 12 \text{ N}$
- olduğundan cisimler ayrı ayrı hareket eder ve ivmeleri,

$$a_K = \frac{f_s}{m_K} = \frac{4}{2} = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

$$a_L = \frac{F - f_s}{m_L} = \frac{24 - 4}{4} = \frac{20}{4} = 5 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

7. a) K cisiminde etki eden sürtünme kuvveti,

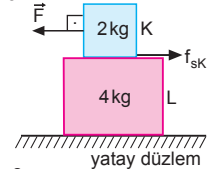
$$f_{sK} = k \cdot N = 0,4 \cdot 20 = 8 \text{ N olur.}$$

K cisiminde dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$20 - 8 = 2 \cdot a_K$$

$$12 = 2 \cdot a_K \Rightarrow a_K = 6 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$



- b) L cismi ile yüzey arasındaki sürtünme kuvveti,

$$f_{sL} = k \cdot N = k \cdot (m_K + m_L)$$

$$= 0,4 \cdot (2+4) \cdot 10$$

$$= 24 \text{ N olur.}$$

L cismi hareket etmeyeceğinden cisme etki eden sürtünme kuvveti $f_{sK} = 8 \text{ N}$ dir. L cismi hareket ettiğinde $f_{sL} = 24 \text{ N}$ luk kuvvet dikkate alınabilir. L cismi hareket etmiş olsaydı, L cisiminde etki eden toplam sürtünme kuvveti,

$$f_{sL} - f_{sK} = 24 - 8 = 16 \text{ N olurdu.}$$

- c) L cismi hareket etmediğinden,
- $a_L = 0$
- olur.

8. I. durumda:

$$a_1 = \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m}$$

$$4 = \frac{m_L \cdot g}{m_K + m_L}$$

$$4 = \frac{m_L \cdot 10}{m_K + m_L}$$

$$4m_K + 4m_L = 10m_L$$

$$4m_K = 6m_L$$

$$m_K = \frac{3}{2} m_L$$

II. durumda:

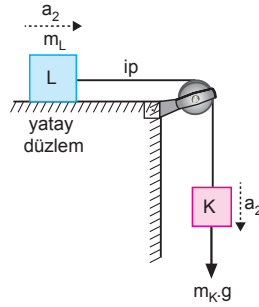
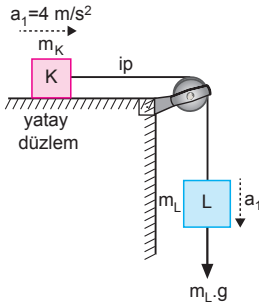
Cisimlerin yerleri değişti-
rildiğinde sistemin ivme-
si,

$$a_2 = \frac{m_K \cdot g}{m_K + m_L}$$

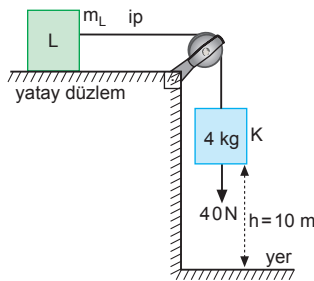
$$= \frac{\frac{3}{2} m_L \cdot g}{\frac{3}{2} m_L + m_L}$$

$$= \frac{\frac{3}{2} \cdot 10}{\frac{5}{2}}$$

$$= 6 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$



9.



Sistemin ivmesi,

$$x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

$$10 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot (2)^2 \Rightarrow a = 5 \text{ m/s}^2$$

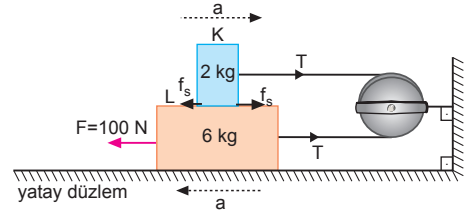
olur. Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa,

$$F_{\text{net}} = m_t \cdot a$$

$$40 = (4 + m_L) \cdot 5$$

$$8 = 4 + m_L \Rightarrow m_L = 4 \text{ kg olur.}$$

10.



K ve L cisimleri arasındaki sürtünme kuvveti,
 $f_s = k \cdot m_K \cdot g = 0,5 \cdot 2 \cdot 10 = 10 \text{ N}$ olur.

Dinamiğin temel prensibi L cismine uygulanırsa,

$$F_{\text{net}} = m_L \cdot a$$

$$100 - f_s - T = 6 \cdot a$$

$$100 - 10 - T = 6 \cdot a$$

$$90 - T = 6 \cdot a$$

$$T = 90 - 6a \dots \text{1}$$

Dinamiğin temel prensibi K cismine uygulanırsa,

$$F_{\text{net}} = m_K \cdot a$$

$$T - f_s = 2 \cdot a$$

$$T - 10 = 2 \cdot a$$

$$T = 10 + 2a \dots \text{2} \text{ olur.}$$

1 ve 2 denklemlerinin eşitliğinden,

$$90 - 6a = 10 + 2a$$

$$80 = 8a \Rightarrow a = 10 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

2 denkleminde a değeri yerine yazılırsa,

$$T = 10 + 2 \cdot a = 10 + 2 \cdot 10 = 30 \text{ N olur.}$$

11. X cismine etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot N = 0,4 \cdot 50 = 20 \text{ N olur.}$$

Y cismine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$100 - T = 10 \cdot a$$

$$T = 100 - 10a \dots \text{1}$$

olur. Dinamiğin temel prensibi X cismine uygulanırsa,

$$\frac{T}{2} - f_s = 5 \cdot 2a$$

$$\frac{T}{2} - 20 = 10 \cdot a$$

$$\frac{T}{2} = 10a + 20$$

$$T = 20 \cdot a + 40 \dots \text{2}$$

1 ve 2 denklemlerinin eşitliğinden,

$$20a + 40 = 100 - 10a$$

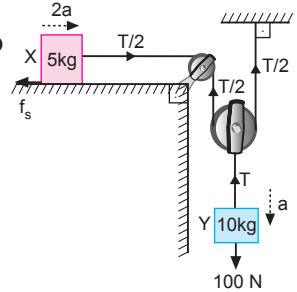
$$30a = 60 \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

a) Y cisminin ivmesi, $a_Y = a = 2 \text{ m/s}^2$ olur.

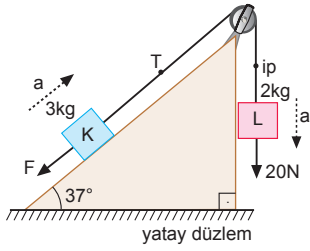
b) X cisminin ivmesi, $a_X = 2 \cdot a = 2 \cdot 2 = 4 \text{ m/s}^2$ olur.

c) İvme değeri 2 denkleminde yerine yazılacak olursa,

$$T = 20 \cdot 2 + 40 = 80 \text{ N olur.}$$



12.



K cisimine etki eden F kuvveti

$$F = mg \cdot \sin 37^\circ \\ = 3 \cdot 10 \cdot 0,6 \\ = 18 \text{ N olur.}$$

a) Sistemin ivmesi,

$$F_{\text{net}} = (m_K + m_L) \cdot a \\ 20 - 18 = 5 \cdot a \Rightarrow a = 0,4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

b) K cisimine dinamiğin temel prensibi uygulanacak olursa,

$$T - F = m_K \cdot a \\ T - 18 = 3 \cdot 0,4 \\ T = 19,2 \text{ N olur.}$$

c) K cisiminin 10 saniyede aldığı yol,

$$x = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot (10)^2 = 20 \text{ m olur.}$$

13. K cisimine etki eden

F kuvveti,

$$F = mg \cdot \sin 53^\circ \\ = 5 \cdot 10 \cdot 0,8 \\ = 40 \text{ N olur.}$$

K cisimine etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot mg \cdot \cos 53^\circ \\ = 0,2 \cdot 5 \cdot 10 \cdot 0,6 \\ = 6 \text{ N olur.}$$

a) Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa,

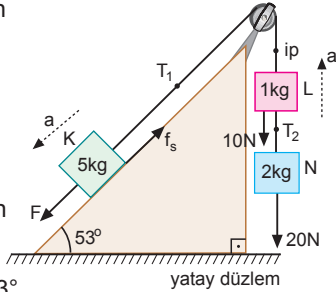
$$F_{\text{net}} = m \cdot a \\ 40 - 10 - 20 - 6 = 8 \cdot a \\ 4 = 8 \cdot a \Rightarrow a = \frac{1}{2} \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

b) Dinamiğin temel prensibi K cisimine uygulanırsa,

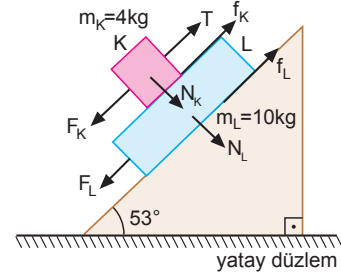
$$F_{\text{net}} = m \cdot a \\ F - T_1 - f_s = m_K \cdot a \\ 40 - T_1 - 6 = 5 \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow T_1 = \frac{63}{2} \text{ N olur.}$$

c) Dinamiğin temel prensibi N cisimine uygulanırsa,

$$F_{\text{net}} = m_N \cdot a \\ T_2 - 20 = 2 \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow T_2 = 21 \text{ N olur.}$$



14.

 F_K ve F_L kuvvetleri,

$$F_K = m_K \cdot g \cdot \sin 53^\circ = 4 \cdot 10 \cdot 0,8 = 32 \text{ N olur.} \\ F_L = m_L \cdot g \cdot \sin 53^\circ = 10 \cdot 10 \cdot 0,8 = 80 \text{ N olur.}$$

 f_K ve f_L sürtünme kuvvetleri,

$$f_K = k \cdot m_K \cdot g \cdot \cos 53^\circ \\ = 0,5 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 0,6 \\ = 12 \text{ N} \\ f_L = k \cdot (m_K + m_L) \cdot g \cdot \cos 53^\circ \\ = 0,4 \cdot (4 + 10) \cdot 10 \cdot 0,6 \\ = 33,6 \text{ N olur.}$$

a) K cisimine etki eden f_K sürtünme kuvveti aşağı yönde olacağından,

$$T = F_K + f_K \\ = 32 + 12 \\ = 44 \text{ N olur.}$$

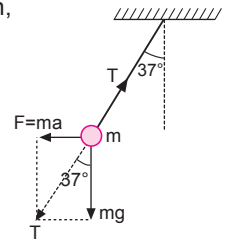
b) L cisimine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$F_{\text{net}} = m_L \cdot a_L \\ F_L - f_K - f_L = m_L \cdot a_L \\ 80 - 12 - 33,6 = 10 \cdot a_L \\ 34,4 = 10 \cdot a_L \Rightarrow a_L = 3,44 \text{ m/s}^2$$

olur.

15. a) Araba a ivmesi ile hızlandığında cisme hareket yönünün tersi yönde $F = m \cdot a$ kuvveti etki eder. Cisim dengede olduğundan,

$$\tan 37^\circ = \frac{ma}{mg} \\ \frac{3}{4} = \frac{a}{10} \\ a = \frac{15}{2} \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$



b) Cisim dengede olduğundan,

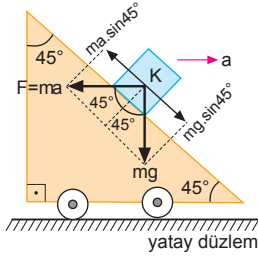
$$mg = T \cdot \cos 37^\circ \\ mg = T \cdot 0,8 \Rightarrow T = \frac{5}{4} mg \text{ olur.}$$

16. K cisminin dengede olabilmesi için cisme etki eden net kuvvetin sıfır olması gerekir.

$$ma \cdot \sin 45^\circ = mg \cdot \sin 45^\circ$$

$$a = g = 10 \text{ m/s}^2$$

olur.



17. K cismine etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. K cismi hareket etmediğine göre, $ma \cdot \sin 53 = mg \sin 37$

$$a \cdot 0,8 = 10 \cdot 0,6$$

$$a = \frac{15}{2} \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

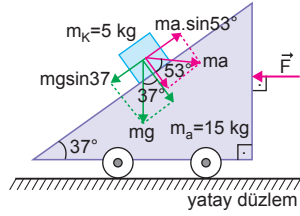
Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa

$$F_{\text{net}} = (m_{\text{araba}} + m_K) \cdot a$$

$$F = (15 + 5) \cdot \frac{15}{2}$$

$$F = 150 \text{ N}$$

olur.



18. Cisimlere etki eden sürtünme kuvvetleri,

$$f_{s1} = k \cdot mg$$

$$= 0,2 \cdot 5 \cdot 10$$

$$= 10 \text{ N}$$

$$f_{s2} = k \cdot ma$$

$$= 0,2 \cdot 5 \cdot a$$

$$= a$$

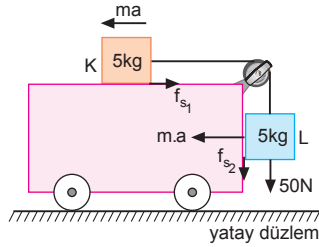
olur. Cisimler dengede kaldığından,

$$ma = f_{s1} + f_{s2} + 50$$

$$5a = 10 + a + 50$$

$$4a = 60$$

$$a = 15 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$



19. a) Asansör durgun veya sabit hızla hareket ederken dinamometrenin göstereceği değer,

$$F = G_K = m \cdot g = 2 \cdot 10 = 20 \text{ N olur.}$$

- b) Asansör 4 m/s^2 lik ivme ile yukarı hızlanırken,

$$F = G_K + m \cdot a = 20 + 2 \cdot 4 = 28 \text{ N olur.}$$

- c) Asansör 4 m/s^2 lik ivme ile aşağı hızlanırken,

$$F = G_K - m \cdot a = 20 - 2 \cdot 4 = 12 \text{ N olur.}$$

- d) Asansör 4 m/s^2 lik ivme ile yukarı yavaşlarken,

$$F = G_K - m \cdot a = 20 - 2 \cdot 4 = 12 \text{ N olur.}$$

- e) Asansör 4 m/s^2 lik ivme ile aşağı yavaşlarken,

$$F = G_K + m \cdot a = 20 + 2 \cdot 4 = 28 \text{ N olur.}$$

20. K ve L cisimlerine etki eden eylemsizlik kuvvetleri,

$$F_K = m_K \cdot a = 2,5 = 10 \text{ N}$$

$$F_L = m_L \cdot a = 4,5 = 20 \text{ N}$$

olur.

Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanacak olursa,

$$F_{\text{net}} = m_t \cdot a$$

$$(40 + F_L) - (20 + F_K) = (m_K + m_L) \cdot a$$

$$(40 + 20) - (20 + 10) = (2 + 4) \cdot a$$

$$30 = 6 \cdot a \Rightarrow a = 5 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

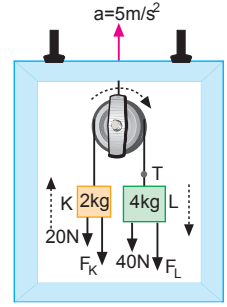
Dinamiğin temel prensibi L cismine uygulanırsa,

$$F_{\text{net}} = m_L \cdot a$$

$$40 + F_L - T = 4,5$$

$$40 + 20 - T = 20$$

$$T = 40 \text{ N olur.}$$



21. Asansör yukarı yönde hızlandığında cisme etki eden eylemsizlik kuvveti aşağı yönde olur. Bu durumda cisme aşağı yönde etki eden kuvvet,

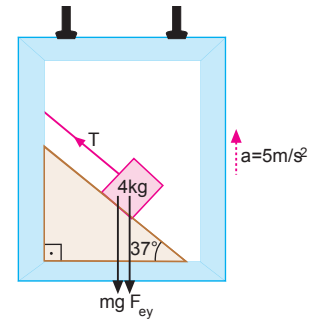
$$F = mg + F_{ey}$$

$$= 4 \cdot 10 + 4 \cdot 5$$

$$= 60 \text{ N olur.}$$

Bu kuvvetin eğik düzlemdeki bileşeni T gerilme kuvvetini oluşturur.

$$T = F \cdot \sin 37^\circ = 60 \cdot 0,6 = 36 \text{ N olur.}$$



22. L cismine etki eden eylemsizlik kuvveti,

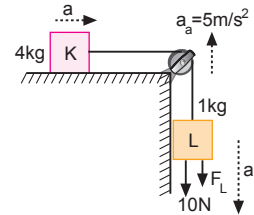
$$F_L = m_L \cdot a = 1,5 = 5 \text{ N}$$

olur. Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa,

$$F_{\text{net}} = (m_K + m_L) \cdot a$$

$$10 + F_L = (4 + 1) \cdot a$$

$$10 + 5 = 5 \cdot a \Rightarrow a = 3 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$



1. I. durumda:

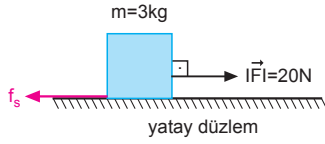
Cismin ivmesi 4 m/s^2 olduğuna göre sürtünme kuvveti,

$$a = \frac{F - f_s}{m}$$

$$4 = \frac{20 - f_s}{3}$$

$$12 = 20 - f_s$$

$$f_s = 8 \text{ N olur.}$$



II. durumda:

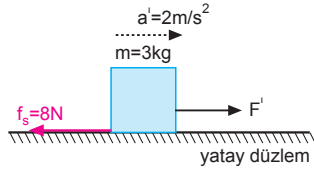
Cismin ivmesi 2 m/s^2 olduğunda uygulanan kuvvet,

$$a' = \frac{F' - f_s}{m}$$

$$2 = \frac{F' - 8}{3}$$

$$6 = F' - 8$$

$$F' = 14 \text{ N olur.}$$



CEVAP D

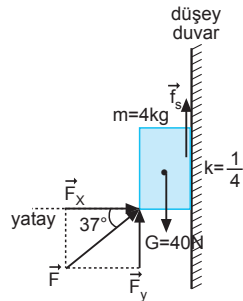
2. Sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot F_x$$

$$f_s = \frac{1}{4} \cdot F \cdot \cos 37^\circ$$

$$f_s = \frac{1}{4} \cdot F \cdot \frac{4}{5}$$

$$f_s = \frac{F}{5} \text{ olur.}$$



Cismin dengede olması için,

$$F_y + f_s = G$$

$$F \cdot \sin 37^\circ + \frac{F}{5} = 40$$

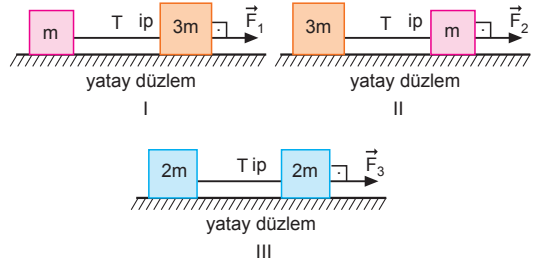
$$F \cdot \frac{3}{5} + \frac{F}{5} = 40$$

$$\frac{4F}{5} = 40$$

$$F = 50 \text{ N olur.}$$

CEVAP C

3.



I de:

$$a_1 = \frac{F_1}{4m}$$

$$T = m \cdot a_1 = m \cdot \frac{F_1}{4m} = \frac{F_1}{4}$$

II de:

$$a_2 = \frac{F_2}{4m}$$

$$T = 3m \cdot a_2 = 3m \cdot \frac{F_2}{4m} = \frac{3F_2}{4}$$

III te:

$$a_3 = \frac{F_3}{4m}$$

$$T = 2m \cdot \frac{F_3}{4m} = \frac{2F_3}{4}$$

Kuvvetlerin büyüklükleri arasındaki ilişki,

$$\frac{F_1}{4} = \frac{3F_2}{4} = \frac{2F_3}{4}$$

$$F_1 = 3F_2 = 2F_3$$

$$F_1 > F_3 > F_2 \text{ olur.}$$

CEVAP B

4. I. durumda sistemin ivmesinin büyüklüğü:

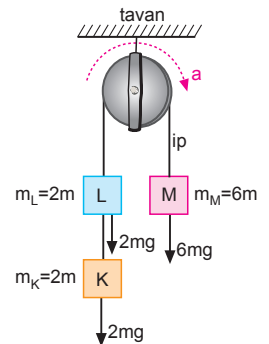
$$a = \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m}$$

$$= \frac{G_M - (G_K + G_L)}{m_K + m_L + m_M}$$

$$= \frac{6mg - (4mg)}{10m}$$

$$= \frac{2mg}{10m}$$

$$= \frac{g}{5} \text{ olur.}$$



II. durumda sistemin ivmesinin büyüklüğü:

$$a' = \frac{6mg - 2mg}{2m + 6m} = \frac{4mg}{8m} = \frac{g}{2} \text{ olur.}$$

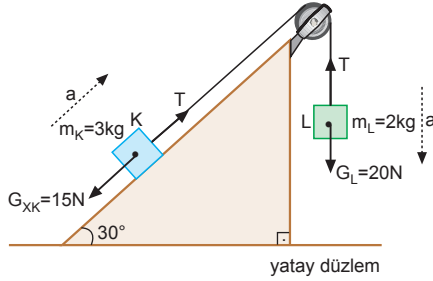
a' ve a ivmeleri taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{a'}{a} = \frac{\frac{g}{2}}{\frac{g}{5}} = \frac{5}{2}$$

$$a' = \frac{5}{2} a \text{ olur.}$$

CEVAP E

5.



Sistemin ivmesi,

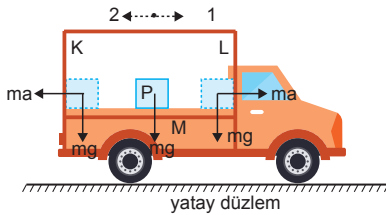
$$\begin{aligned} a &= \frac{G_L - G_{xK}}{m_K + m_L} \\ &= \frac{m_L g - m_K g \cdot \sin 30^\circ}{m_K + m_L} \\ &= \frac{2 \cdot 10 - 3 \cdot 10 \cdot 0,5}{3 + 2} \\ &= \frac{20 - 15}{5} \\ &= 1 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

İpte oluşan T gerilme kuvvetinin büyüklüğü,

$$\begin{aligned} G_L - T &= m_L \cdot a \\ 20 - T &= 2 \cdot 1 \\ T &= 18 \text{ N olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

6.



Kamyon sabit hızla giderken P cismi ağırlığından dolayı yalnız M yüzeyine basınç uygular.

I. yargı doğrudur.

Kamyonet 1 yönünde yavaşlarsa cisim eylemsizlikten dolayı öne gelerek dengede kalabilir. L yüzeyine ma eylemsizlik kuvveti M yüzeyine mg kuvveti uygular. Her iki yüzeyde basınç uygular.

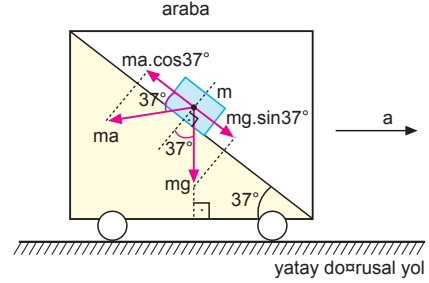
II. yargı doğrudur.

Kamyonet 2 yönünde hızlanırsa cisim eylemsizlikten dolayı yine öne gelir. K yüzeyine kuvvet uygulamaz. K yüzeyine uygulanan basınç sıfırdır.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

7.



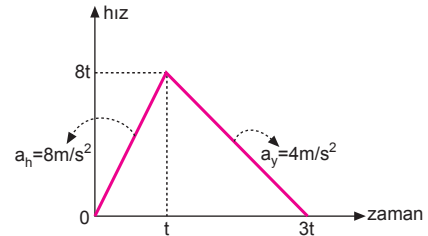
m kütleli cisim dengede kaldığına göre, hareket doğrultusundaki net kuvvetin sıfır olması gerekir.

Buna göre,

$$\begin{aligned} m \cdot a \cdot \cos 37^\circ &= mg \cdot \sin 37^\circ \\ a \cdot \frac{4}{5} &= g \cdot \frac{3}{5} \\ 4a &= 3g \\ a &= \frac{3}{4} g \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP B

8.



Cismin hız-zaman grafiği yukarıdaki gibi olur.

AB yolunda cismin ivmesi,

$$\begin{aligned} a &= g \cdot \sin 53^\circ \\ &= 10 \cdot 0,8 \\ &= 8 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

olur.

Cismin hız-zaman grafiğinde hızlanma ivmesi,

$$a_{\text{hızlanma}} = \frac{8t}{t} = 8 \text{ m/s}^2$$

Yavaşlama ivmesi ise,

$$a_{\text{yavaşlama}} = \frac{8t}{2t} = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

BC bölümünde cismin yavaşlama ivmesi 4 m/s^2 olur.

$$f_{\text{sür}} = m \cdot a$$

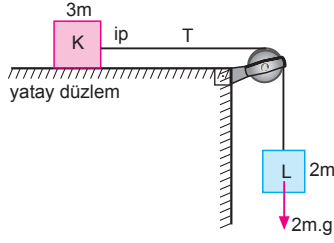
$$k \cdot mg = m \cdot 4$$

$$k \cdot 10 = 4$$

$$k = 0,4 \text{ olur.}$$

CEVAP C

9.



I. Durumda:

Cisimlerin ivmeleri ve ipteki gerilme kuvveti,

$$a = \frac{2mg}{5m} = \frac{2}{5}g$$

$$T = 3m \cdot a = 3m \cdot \frac{2}{5}g = \frac{6}{5}mg \text{ olur.}$$

II. Durumda:

Cisimlerin yerleri değiştirildiğinde,

$$a' = \frac{3mg}{5m} = \frac{3}{5}g$$

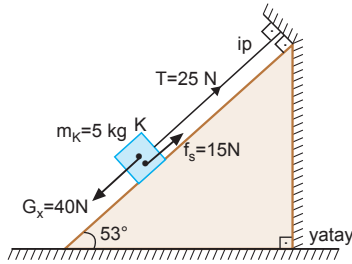
 $a' > a$ olduğundan ivme artar.

$$T' = 2m \cdot a' = 2m \cdot \frac{3}{5}g = \frac{6}{5}mg \text{ olur.}$$

 $T = T'$ olduğundan gerilme kuvveti değişmez.

CEVAP A

10.



Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü,

$$T + f_s = G_x$$

$$T + f_s = m_K g \cdot \sin 53^\circ$$

$$25 + f_s = 5 \cdot 10 \cdot 0,8$$

$$25 + f_s = 40$$

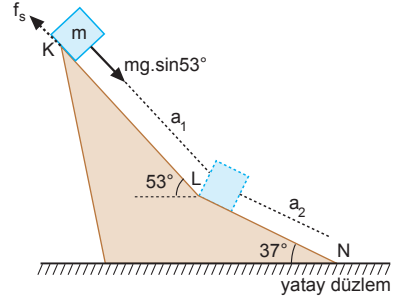
$$f_s = 15 \text{ N olur.}$$

İp kesildiğinde cismin ivmesi,

$$a = \frac{G_x - f_s}{m_K} = \frac{40 - 15}{5} = \frac{25}{5} = 5 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

CEVAP C

11.



Cismin LN yolundaki ivmesi,

$$a_2 = \frac{mg \cdot \sin 37^\circ}{m}$$

$$= 10 \cdot 0,6$$

$$= 6 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Her aralıkta cismin ivmesinin büyüklüğü eşit olduğundan,

$$a_1 = a_2 = 6 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

KL aralığındaki sürtünme kuvveti,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$mg \cdot \sin 53^\circ - f_s = m \cdot 6$$

$$2 \cdot 10 \cdot 0,8 - f_s = 2 \cdot 6$$

$$f_s = 4 \text{ N olur.}$$

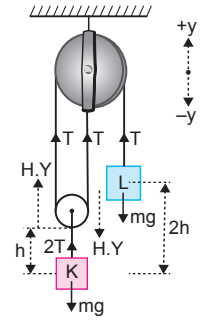
CEVAP A

12. Sistem serbest bırakıldığında

L cismi $-y$, K cismi $+y$ yönünde hareket eder. L cismi $2h$ yol alırsa K cismi h yolunu alır.Bu durumda K nin ivmesinin büyüklüğü a ise, L nin ivmesinin büyüklüğü $2a$ dır. t saniye sonra L nin hızının büyüklüğü V ise, K nin hızının büyüklüğü $\frac{V}{2}$ olur.

I. ve II. yargılar doğrudur.

III. yargı yanlıştır.



CEVAP D

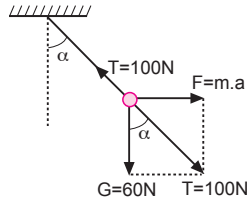
1. Cisme etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir.

$$G = T \cdot \cos \alpha$$

$$60 = 100 \cdot \cos \alpha$$

$$0,6 = \cos \alpha \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

olur.



CEVAP D

2. Arabanın ivmesinin en fazla ve cisimlerin dengede kalabilmesi için L cismine şekildeki yönde sürtünme kuvveti etki etmelidir. Cisimler dengede olduğundan,

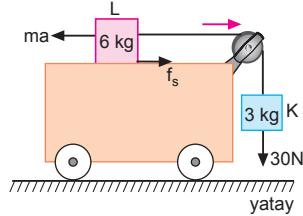
$$ma = f_s + 30$$

$$6 \cdot a = 0,2 \cdot 60 + 30$$

$$6 \cdot a = 12 + 30$$

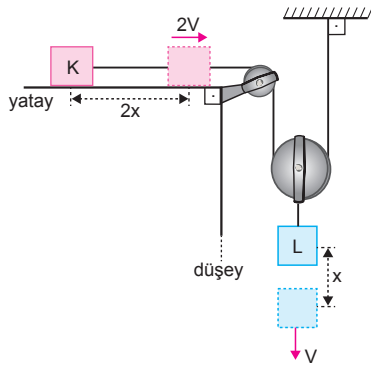
$$6 \cdot a = 42$$

$$a = 7 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$



CEVAP A

- 3.



t saniyede L cismi x kadar yol alırsa, K cismi 2x kadar yol alır. İvme ile yol doğru orantılıdır. Aynı sürede hızla yol doğru orantılıdır. t süre sonra L nin hızı V ise K nin hızı 2V dir.

K nin L ye hızı

$$\vec{V}_{\text{bağ}} = \vec{V}_K - \vec{V}_L$$

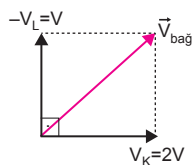
$$= V_K + (-V_L)$$

olur. Büyüklüğü,

$$V_{\text{bağ}}^2 = (2V)^2 + V^2$$

$$V_{\text{bağ}} = \sqrt{5}V$$

olur.



CEVAP C

4. K ve L cisimlerini aşağı yönde çeken kuvvetler,

$$F_K = 2 \cdot 10 \cdot 0,8 = 16 \text{ N}$$

$$F_L = 6 \cdot 10 \cdot 0,8 = 48 \text{ N}$$

Sistemin ivmesi,

$$F_{\text{net}} = (m_K + m_L) \cdot a$$

$$160 - 48 - 16 = 8 \cdot a$$

$$96 = 8 \cdot a$$

$$a = 12 \text{ m/s}^2$$

olur.

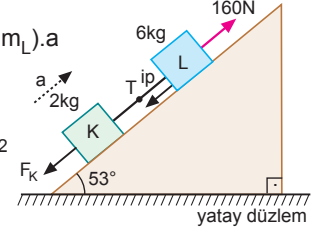
T gerilme kuvveti,

$$F_{\text{net}} = m_K \cdot a$$

$$T - F_K = m_K \cdot a$$

$$T - 16 = 2 \cdot 12$$

$$T = 40 \text{ N olur.}$$



CEVAP A

5. K ile L cisimleri arasındaki sürtünme kuvveti,

$$f_{s1} = k_1 \cdot m_K \cdot g$$

$$= 0,6 \cdot 2 \cdot 10$$

$$= 12 \text{ N}$$

olur. L ile yer arasındaki sürtünme kuvveti,

$$f_{s2} = k_2 \cdot (m_K + m_L) \cdot g$$

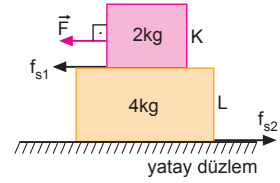
$$= 0,1 \cdot (2 + 4) \cdot 10$$

$$= 6 \text{ N olur.}$$

L cisminin ivmesi,

$$a_L = \frac{f_{s1} - f_{s2}}{m_L} = \frac{12 - 6}{4} = \frac{3}{2} \text{ m/s}^2 \text{ bulunur.}$$

CEVAP B



6. Cisim harekete geçene kadar sürtünme kuvveti uygulanan kuvvete eşittir. Bu durumda,

$$|\vec{F}_1| = 5 \text{ N}, |\vec{F}_2| = 10 \text{ N olur.}$$

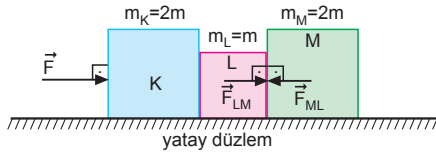
I. ve II. yargılar kesinlikle doğrudur.

Cisim harekete geçtiğinde kinetik sürtünme kuvveti ve uygulanan kuvvet bilinmeden cismin ivmesi bulunamaz.

III. yargıda kesinlik yoktur.

CEVAP C

7.



Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m} = \frac{F}{m_K + m_L + m_M}$$

$$a = \frac{F}{2m + m + 2m} = \frac{F}{5m} \text{ olur.}$$

M nin L ye uyguladığı kuvvetin büyüklüğü,

$$|\vec{F}_{LM}| = |\vec{F}_{ML}| = m_M \cdot a = 2m \cdot \frac{F}{5m} = \frac{2F}{5} \text{ olur.}$$

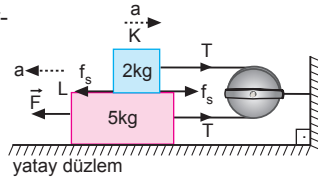
CEVAP B

8. K ile L arasındaki sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot N$$

$$= 0,3 \cdot 20$$

$$= 6 \text{ N olur.}$$



K cisminin dinamiğin temel prensibi uygulanacak olursa,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$T - f_s = m_K \cdot a$$

$$T - 6 = 2a$$

$$T = 2a + 6 \text{ olur.}$$

L cisminin dinamiğin temel prensibi uygulanacak olursa,

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$F - T - f_s = m_L \cdot a$$

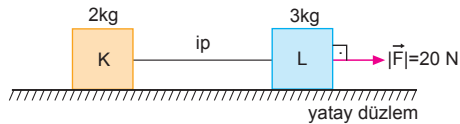
$$40 - T - 6 = 5a$$

$$34 - 2a - 6 = 5a$$

$$28 = 7a \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

CEVAP E

9.



Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m_{\text{toplam}}} = \frac{20}{5} = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

4 saniyede L cisminin kazanacağı hız,
 $V = a \cdot t = 4 \cdot 4 = 16 \text{ m/s}$ olur.

İp koptuktan sonra L cisminin ivmesi

$$a = \frac{F}{m_L} = \frac{20}{3} \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

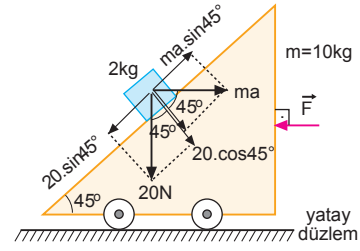
Geri kalan 6 saniyede L cisminin kazanacağı hız,

$$V_s = V_o + a \cdot t = 16 + \frac{20}{3} \cdot 6 = 56 \text{ m/s olur.}$$

Bu durumda cismin hız-zaman grafiği E şıkında olduğu gibidir.

CEVAP E

10.



Cisim dengede durduğuna göre,

$$m \cdot a \cdot \sin 45^\circ = 20 \cdot \sin 45^\circ$$

$$2 \cdot a = 20$$

$$a = 10 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa,

$$F_{\text{net}} = m_{\text{top}} \cdot a$$

$$F = (2+10) \cdot 10 = 12 \cdot 10 = 120 \text{ N olur.}$$

CEVAP D

11. L cismi sabit hızla hareket ediyorsa,

$$T = 60 \text{ N olur.}$$

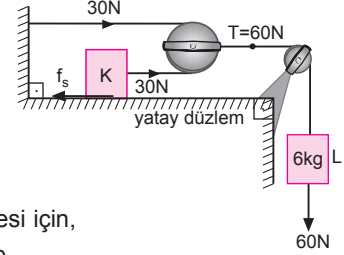
K cisminin de sabit hızla gidebilmesi için,

$$f_s = k \cdot mg = 30$$

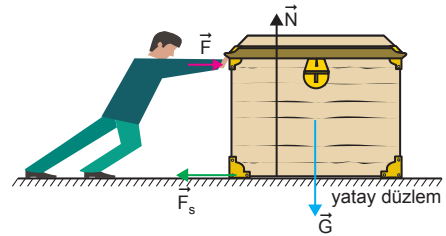
$$0,3 \cdot m_K \cdot 10 = 30$$

$$m_K = 10 \text{ kg olur.}$$

CEVAP C



12.

Cismin ağırlığı \vec{G} yüzeye diktir. \vec{N} yüzeyin tepki kuvveti cisim üzerindedir ve ağırlığa zıt yöndedir.Sürtünme kuvveti (\vec{F}_s) de uygulanan \vec{F} kuvvetine zıt yöndedir.

Serbest cisim diyagramı şekildeki gibi olur.

CEVAP B

Adı ve Soyadı :
 Sınıfı :
 Numara :
 Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Newton'ın Hareket Yasaları)



1. K cismine etki eden sürtünme kuvveti,
 $f_s = k.N = 0,5.20 = 10 \text{ N}$ olur.

- a) Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m_T} = \frac{30 - 10}{5} = 4 \text{ m/s}^2$$

olur.

- b) T gerilme kuvveti,

$$T - f_s = m_K \cdot a$$

$$T - 10 = 2 \cdot 4$$

$$T = 18 \text{ N olur.}$$

- c) L cisminin yere çarpma süresi,

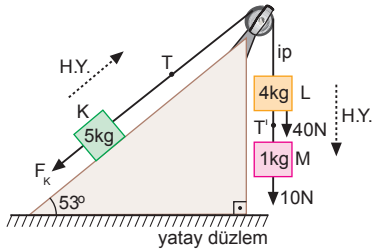
$$x = \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$16 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot t^2 \Rightarrow t^2 = 8 \Rightarrow t = 2\sqrt{2} \text{ s olur.}$$

- d) K cisminin hızı,

$$V_K = a \cdot t = 4 \cdot 2\sqrt{2} = 8\sqrt{2} \text{ m/s olur.}$$

2.



K cismini aşağı yönde çeken kuvvet,

$$F_K = m_K \cdot g \cdot \sin 53^\circ = 5 \cdot 10 \cdot 0,8 = 40 \text{ N olur.}$$

- a) Sistemin ivmesi

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{40 + 10 - 40}{10} = 1 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- b) K ve L cisimleri arasındaki ipteki T gerilme kuvveti,

$$T - 40 = m_K \cdot a$$

$$T - 40 = 5 \cdot 1$$

$$T = 45 \text{ N olur.}$$

- c) Dinamiğin temel prensibi M cismine uygulanırsa,

$$10 - T' = m_M \cdot a$$

$$10 - T' = 1 \cdot 1$$

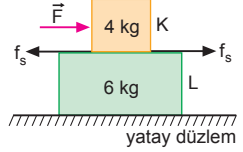
$$T' = 9 \text{ N olur.}$$

3. K ve L cisimlerine etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_s = k.N$$

$$= 0,5 \cdot 4 \cdot 10$$

$$= 20 \text{ N olur.}$$



K ve L cisimlerinin ortak hareket edebilecekleri en büyük ivme,

$$a_{\text{mak}} = \frac{f_s}{m_L} = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

K ve cisimlerini ortak hareket ettirebilecek en büyük kuvvet,

$$F_{\text{mak}} = (m_K + m_L) a_{\text{mak}}$$

$$F_{\text{mak}} = (4 + 6) \cdot \frac{10}{3} = \frac{100}{3} \text{ N olur.}$$

- a) $F < F_{\text{mak}}$ olduğundan cisimler birlikte hareket eder.

$$a_K = a_L = \frac{F}{m_K + m_L} = \frac{10}{10} = 1 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- b) $F < F_{\text{mak}}$ olduğundan cisimler birlikte hareket eder.

$$a_K = a_L = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- c) $F < F_{\text{mak}}$ olduğundan cisimler birlikte hareket eder.

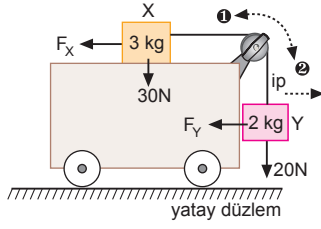
$$a_K = a_L = \frac{30}{10} = 3 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- d) $F > F_{\text{mak}}$ olduğundan cisimler ayrı ayrı hareket eder.

$$a_K = \frac{F - f_s}{m_K} = \frac{60 - 20}{4} = \frac{40}{4} = 10 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

$$a_L = \frac{f_s}{m_L} = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

4.



Cisimlere etki eden eylemsizlik kuvvetleri,

$$F_X = m_X \cdot a = 3 \cdot a$$

$$F_Y = m_Y \cdot a = 2 \cdot a$$

Cisimlere etki eden sürtünme kuvvetleri,

$$f_X = k \cdot m_X \cdot g = 0,4 \cdot 3 \cdot 10 = 12 \text{ N olur.}$$

$$f_Y = k \cdot F_Y = 0,4 \cdot 2a = 0,8a \text{ olur.}$$

- a) Dengeyi sağlayan arabanın ivmesi maksimum iken X ve Y cisimleri ① yönünde hareket etmek ister. Bu durumda cisimlere etki eden sürtünme kuvvetleri ② yönünde olur. Cisimler dengede olacağından,

$$F_X = 20 + f_X + f_Y$$

$$3 \cdot a_{\max} = 20 + 12 + 0,8 \cdot a_{\max}$$

$$2,2a_{\max} = 32$$

$$a_{\max} = \frac{160}{11} \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- b) Cisimlerin dengede kaldığı minimum ivmede X ve Y cisimleri ② yönünde hareket etmek ister. Bu durumda sürtünme kuvvetleri ① yönünde olur. Cisimler dengede olacağından,

$$20 = F_X + f_X + f_Y$$

$$20 = 3a_{\min} + 12 + 0,8a_{\min}$$

$$8 = 3,8a_{\min} \Rightarrow a_{\min} = \frac{40}{19} \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- c) Araba $a^1 = 5 \text{ m/s}^2$ ivme ile hızlandığında Y cisimine etki eden eylemsizlik kuvveti,

$$F_Y^1 = m_Y \cdot a^1 = 2 \cdot 5 = 10 \text{ N olur.}$$

Y cisimine etki eden sürtünme kuvveti,

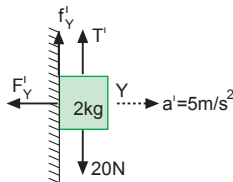
$$f_Y^1 = k \cdot F_Y^1 = 0,4 \cdot 10 = 4 \text{ N olur.}$$

T¹ gerilme kuvveti,

$$T^1 + f_Y^1 = 20$$

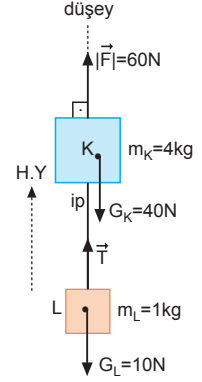
$$T^1 + 4 = 20$$

$$T^1 = 16 \text{ N olur.}$$



5. Sistemin ivmesi,

$$\begin{aligned} a &= \frac{F_{\text{net}}}{m_K + m_L} \\ &= \frac{F - (G_K + G_L)}{m_K + m_L} \\ &= \frac{60 - (40 + 10)}{4 + 1} \\ &= \frac{10}{5} \\ &= 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$



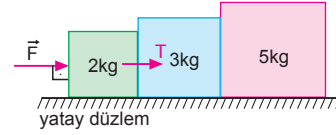
Dinamiğin temel prensibi L cisimine uygulanırsa, ipte oluşan T gerilme kuvvetinin büyüklüğü,

$$T - G_L = m_L \cdot a$$

$$T - 10 = 1 \cdot 2$$

$$T = 12 \text{ N olur.}$$

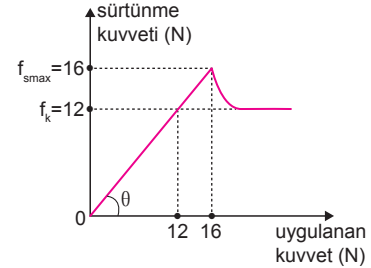
- 6.



3 kg kütleli cismin ivmesi aynı zamanda sistemin de ivmesidir. 2 kg kütleli cismin 3 kg lık kütleyle uyguladığı kuvvet, 3 kg lık kütlelerin 2 kg lık kütleyle uyguladığı kuvvete eşittir.

$$T = m \cdot a = (3 + 5) \cdot 4 = 32 \text{ N}$$

- 7.



- a) Kinetik sürtünme kuvveti 12 N olduğuna göre kinetik sürtünme kat sayısı,

$$f_k = k_k \cdot m \cdot g$$

$$12 = k_k \cdot 4 \cdot 10$$

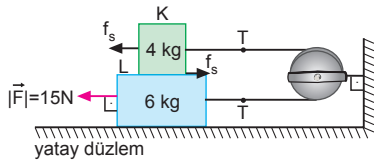
$$k_k = 0,3 \text{ olur.}$$

- b) Sürtünme kuvveti maksimum 16 N olduğunda cisme uygulanan kuvvet 16 N olur.

- c) Cisim harekete geçene kadar sürtünme kuvveti uygulanan kuvvete eşittir. θ açısı,

$$\tan \theta = \frac{12}{12} = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ \text{ olur.}$$

8.



K ve L cisimleri arasındaki sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot N = 0,2 \cdot 40 = 8 \text{ N olur.}$$

Dinamiğin temel prensibi L cismine uygulanacak olursa,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m \cdot a \\ F - T - f_s &= m_L \cdot a \\ 15 - T - 8 &= 6 \cdot a \\ 7 - T &= 6 \cdot a \dots\dots 1 \end{aligned}$$

Dinamiğin temel prensibi K cismine uygulanırsa,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m \cdot a \\ T - 8 &= 4 \cdot a \\ T &= 8 + 4a \dots\dots 2 \end{aligned}$$

2 eşitliği 1 eşitliğinde yazılacak olursa,

$$\begin{aligned} 7 - (8 + 4a) &= 6a \\ -1 &= 10a \Rightarrow a = -0,1 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Fakat bu harekette ivme (-) çıkamaz. Bu durumda cisimler hareket etmez. $a_K = a_L = 0$ olur.

9.

K ve L cisimlerine etki eden eylemsizlik kuvvetleri

$$\begin{aligned} F_K &= m_K \cdot a_a = 2 \cdot 4 = 8 \text{ N} \\ F_L &= m_L \cdot a_a = 3 \cdot 4 = 12 \text{ N} \end{aligned}$$

olur.

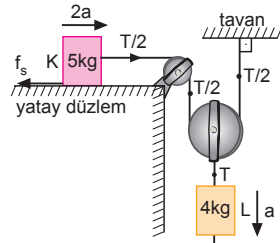
Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanacak olursa,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= (m_K + m_L) \cdot a \\ (30 + F_L) - (20 + F_K) &= (2 + 3) \cdot a \\ (30 + 12) - (20 + 8) &= 5 \cdot a \\ 42 - 28 &= 5 \cdot a \\ 14 &= 5 \cdot a \Rightarrow a = \frac{14}{5} \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

Asansör aşağı yönde yavaşladığında asansörün ivmesi yavaşladığından dolayı yukarı yönde gösterilir. Dışarıdaki gözlemci L cisminin ivmesini,

$$\begin{aligned} a_L &= a_a - a \\ &= 4 - \frac{14}{5} \\ &= \frac{6}{5} \text{ m/s}^2 \text{ lik ivme ile aşağı doğru hareket ettiğini görür.} \end{aligned}$$

10.



K cismine etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot N = 0,2 \cdot 50 = 10 \text{ N olur.}$$

K cismine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$\begin{aligned} \frac{T}{2} - f_s &= m_K \cdot 2a \\ \frac{T}{2} - 10 &= 5 \cdot 2a \\ T - 20 &= 20a \\ T &= 20a + 20 \dots\dots 1 \end{aligned}$$

Dinamiğin temel prensibi L cismine uygulandığında,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m_L \cdot a \\ 40 - T &= 4 \cdot a \dots\dots 2 \end{aligned}$$

1 eşitliği 2 de yerine yazılırsa,

$$\begin{aligned} 40 - (20a + 20) &= 4 \cdot a \\ 20 - 20a &= 4a \\ 20 &= 24a \\ a &= \frac{5}{6} \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

İvme, 2 eşitliğinde yerine yazılırsa,

$$\begin{aligned} 40 - T &= 4 \cdot \frac{5}{6} \\ T &= 40 - \frac{10}{3} = \frac{110}{3} \text{ N olur.} \end{aligned}$$

