

## NEWTON'IN HAREKET YASALARI

## MODEL SORU - 1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Bir cisim üzerine uygulanan net kuvvet sıfır ise cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altındadır. Net kuvvet sıfır ise cisim duruyor ise durmasına, hızı var ise aynı hızla hareketine devam eder.

Cisim üzerine uygulanan net kuvvet cismin şeklini hareket yönünü değiştirebilir.

Her zaman net kuvvet ile ivme aynı yönlüdür.

Net kuvvet sabit ise, kütle ile ivme ters orantılıdır.

CEVAP C



K cismi uygulanan net kuvvet cismi önce (+) yönde yavaşlatır. Cisim durduktan sonra (-) yönde hızlanır. Cismin ivmesi,

$$a_K = \frac{F_{\text{net}}}{m_K} = \frac{10 - 2}{2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

L cisimine uygulanan net kuvvet cismi önce (-) yönde yavaşlatır. Cisim durduktan sonra (+) yönde hızlanır. Cismin ivmesi,

$$a_L = \frac{F_{\text{net}}}{m_L} = \frac{12 - 10}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

İvmelerin büyüklükleri oranı,

$$\frac{a_K}{a_L} = \frac{4}{1} = 4 \text{ olur.}$$

CEVAP D

3. Cismin ivmesi  $a = \frac{F}{m}$  dir.  
t süre sonra cismin hızı  $V = a.t$   
aldığı yol  $x = \frac{1}{2} at^2$  dir.

Aynı kuvvet cisme 2t süre etki ettiğinde ivmesi değişmez.  $a' = a$  olur. Cismin hızı:

$$V' = a.(2t) = 2V \text{ olur.}$$

Cismin aldığı yol,

$$\begin{aligned} x' &= \frac{1}{2} . a . (2t)^2 \\ &= 4 . \left( \frac{1}{2} at^2 \right) \\ &= 4x \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

4. Bir cisim üzerine uygulanan net kuvvet sıfır ise cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir.

I. yargı doğrudur.

Hızın sıfır olduğu anda ivme sıfır olmak zorunda değildir. İvme net kuvvetin yönündedir.

II. yargı yanlıştır.

İvme net kuvvetle orantılı olduğundan net kuvvet sıfır ise ivmede sıfırdır.

III. yargı doğrudur.

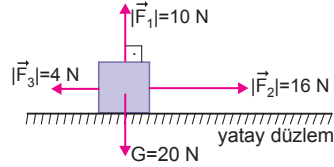
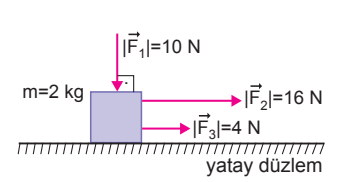
CEVAP D

5. İlk durumda  $\vec{F}_1$  kuvvetinin cisme hareket ettirme durumu yoktur.

$$\begin{aligned} F_{\text{net}1} &= m . a_1 \\ 16 + 4 &= 2 . a \end{aligned}$$

$$20 = 2a_1 \Rightarrow a_1 = 10 \text{ m/s}^2$$

olur.



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

$$16 - 4 = 2 . a_2$$

$$12 = 2 . a_2 \Rightarrow a_2 = 6 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

İvmelerin oranları,

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP E

6. Net kuvvet ile ivme doğru orantılıdır. Şekil-II de cismin ivmesi  $2a$  olduğuna göre  $F_{\text{net}2} = 2F$  olmalıdır.

Bu durumda  $|\vec{F}_1| = 3F$  olur.

I. yargı doğrudur.

Şekil-II de  $F_1$  kuvveti ters çevrilirse net kuvvet  $-x$  yönünde  $4F$  olur. İvme  $\vec{a}'_2 = -4\vec{a}$  olur.

II. yargı yanlıştır.

Cisimlerin ivmeleri  $a$  ve  $2a$  olduğundan eşit zamanda eşit yol alamazlar.

$$t \text{ sürede, } x_1 = \frac{1}{2} at^2 = x$$

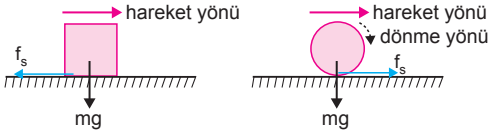
$$x_2 = \frac{1}{2} (2a) . t^2 = 2x \text{ olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

CEVAP A

## MODEL SORU - 2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Kayarak ötelenen cisimlere etki eden sürtünme kuvveti hareket yönüne ters, dönerek ilerleyen cisimlere etki eden sürtünme kuvveti ilerleme yönüyle aynıdır.

I. yargıda kesinlik yoktur.

Sürtünme kuvveti yüzeyin cinsine ve yüzeye etki eden net kuvvete bağlıdır.

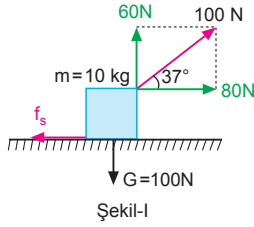
II. yargı kesinlikle doğrudur.

İvme net kuvvetle aynı yönlüdür.

III. yargıda kesinlik yoktur.

CEVAP B

2.



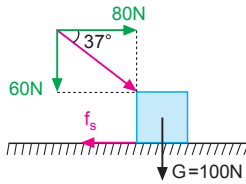
Şekil-I

Şekil-I deki cisme etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot N = 0,2 \cdot (100 - 60) \\ = 0,2 \cdot 40 \\ = 8 \text{ N olur.}$$

Cismin ivmesi,

$$a_1 = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{80 - 8}{10} = \frac{72}{10} = 7,2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$



Şekil-II

Şekil-II deki cisme etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot N = 0,2 \cdot (100 + 60) \\ = 0,2 \cdot 160 \\ = 32 \text{ N olur.}$$

Cismin ivmesi,

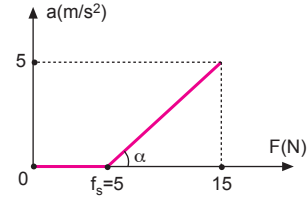
$$a_2 = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{80 - 32}{10} = \frac{48}{10} = 4,8 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Cisimlerin ivmeleri oranı,

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{7,2}{4,8} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP D

3.



İvme-kuvvet grafiğinin eğimi  $\frac{1}{\text{kütle}}$  değerine eşittir.

Bu durumda kütle,

$$m = \frac{15 - 5}{5} = \frac{10}{5} = 2 \text{ kg olur.}$$

Grafikten sürtünme kuvveti 5N, yüzeyin sürtünme katsayısı ise,

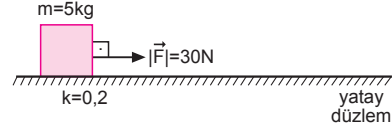
$$f_s = kmg$$

$$5 = k \cdot 2 \cdot 10$$

$$k = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ olur.}$$

CEVAP C

4.



Cisme etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot mg = 0,2 \cdot 5 \cdot 10 = 10 \text{ N olur.}$$

Cismin ivmesi,

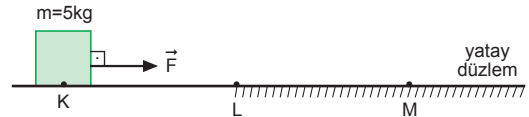
$$a = \frac{F - f_s}{m} = \frac{30 - 10}{5} = \frac{20}{5} = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

6 saniye sonra cismin hızı,

$$V = a \cdot t = 4 \cdot 6 = 24 \text{ m/s olur.}$$

CEVAP D

5.



KL arasında,

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

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

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

LM arasında,

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

$$2 = \frac{20 - f_s}{5}$$

$$f_s = 10 \text{ N olur.}$$

LM arasında cisim ile yatay düzlem arasındaki sürtünme katsayısı,

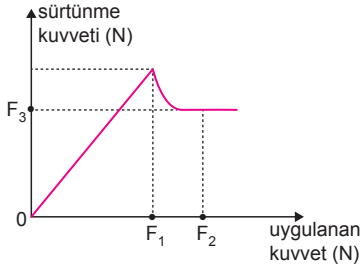
$$f_s = k \cdot m \cdot g$$

$$10 = k \cdot 5 \cdot 10$$

$$k = 0,2 \text{ olur.}$$

CEVAP B

6.



Cismin kinetik sürtünme kat sayısını bulabilmek için kinetik sürtünme kuvvetini bilmek gerekir. Kinetik sürtünme kuvveti grafikte verilen değerlerden  $F_3$  tür.  $F_3$  kuvvetinin büyüklüğü,

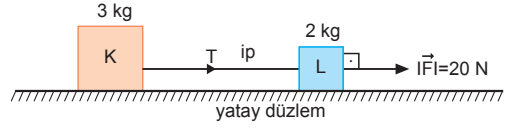
$$F_3 = k_k \cdot m \cdot g$$

eşitliğinden bulunur. Kinetik sürtünme kat sayısı  $k_k$  yı bulabilmek için  $F_3$  ve  $m$  değerlerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir.

CEVAP D

## MODEL SORU - 3 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Sistemin ivmesi;

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m} = \frac{F}{m_K + m_L} = \frac{20}{3 + 2} = \frac{20}{5} = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

T gerilme kuvvetinin büyüklüğü,

$$T = m_K \cdot a = 3 \cdot 4 = 12 \text{ N olur.}$$

CEVAP D

ESEN YAYINLARI

2. Sistemin ivmesi,

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

$$24 - 20 = 2 \cdot a$$

$$4 = 2a$$

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

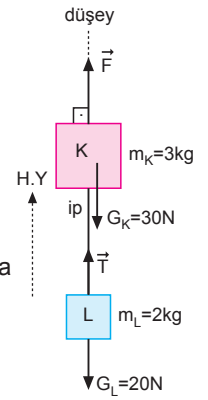
F kuvvetinin büyüklüğü,

$$F - (G_K + G_L) = (m_K + m_L) \cdot a$$

$$F - (30 + 20) = (3 + 2) \cdot 2$$

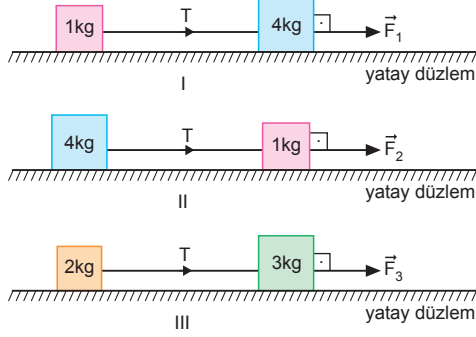
$$F - 50 = 10$$

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



CEVAP C

3.



İplerdeki gerilme kuvvetleri eşit olduğundan cisimlerin ivmeleri ve kuvvetler,

Şekil-I de,

Sistemin ivmesi ve ipteki T gerilme kuvveti,

$$a_1 = \frac{F_1}{5}$$

$$T = 1 \cdot a_1 = 1 \cdot \frac{F_1}{5} \text{ olur.}$$

Şekil-II de,

Sistemin ivmesi ve ipteki T gerilme kuvveti,

$$a_2 = \frac{F_2}{5}$$

$$T = 4 \cdot a_2 = 4 \cdot \frac{F_2}{5} \text{ olur.}$$

Şekil-III te,

Sistemin ivmesi ve ipteki T gerilme kuvveti,

$$a_3 = \frac{F_3}{5}$$

$$T = 2 \cdot a_3 = 2 \cdot \frac{F_3}{5} \text{ olur.}$$

T gerilme kuvvetleri eşit olduğuna göre, kuvvetlerin büyüklükleri arasındaki ilişki,

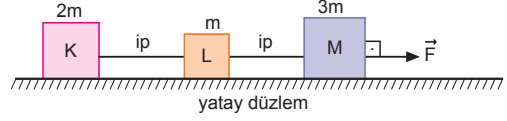
$$\frac{F_1}{5} = \frac{4F_2}{5} = \frac{2F_3}{5}$$

$$F_1 = 4F_2 = 2F_3$$

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

CEVAP E

4.



I. durumda sistemin ivmesinin büyüklüğü:

$$a = \frac{F_{NET}}{\Sigma m} = \frac{F}{m_K + m_L + m_M} = \frac{F}{2m + m + 3m} = \frac{F}{6m}$$

olur.

II. durumda sistemin ivmesinin büyüklüğü :

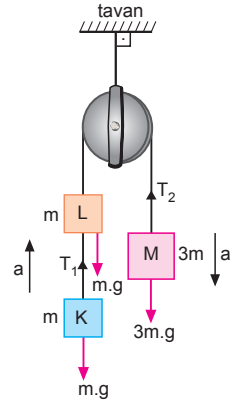
$$a' = \frac{F}{m_L + m_M} = \frac{F}{m + 3m} = \frac{F}{4m} \text{ olur.}$$

Bulduğumuz ivmeler taraf tarafa oranlanacak olursa,

$$\frac{a'}{a} = \frac{\frac{F}{4m}}{\frac{F}{6m}} = \frac{3}{2} \Rightarrow a' = \frac{3}{2} a \text{ olur.}$$

CEVAP D

5.



Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{NET}}{\Sigma m} = \frac{G_M - (G_L + G_K)}{m_K + m_L + m_M}$$

$$a = \frac{3mg - (mg + mg)}{m + m + 3m} = \frac{mg}{5m} = \frac{g}{5} \text{ olur.}$$

K cisminin dinamiğinin temel prensibi uygulandığında,

$$T_1 - G_K = m_K \cdot a$$

$$T_1 - mg = m \cdot \frac{g}{5}$$

$$T_1 = \frac{6}{5} mg \text{ olur.}$$

M cisminin dinamiğinin temel prensibi uygulandığında,

$$G_M - T_2 = m_M \cdot a$$

$$3mg - T_2 = 3m \cdot \frac{g}{5}$$

$$T_2 = 3mg - \frac{3}{5} mg$$

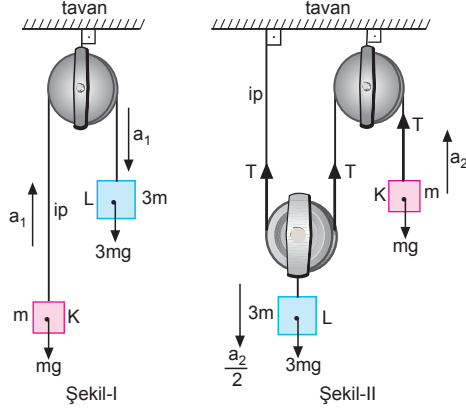
$$T_2 = \frac{12}{5} mg \text{ olur.}$$

$T_1$  ve  $T_2$  gerilme kuvvetleri taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{6}{5} mg}{\frac{12}{5} mg} = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP C

6.



Şekil-I deki sistemin ivmesi,

$$a_1 = \frac{3mg - mg}{4m} = \frac{2mg}{4m} = \frac{g}{2} \text{ olur.}$$

Şekil-II de K cisminin dinamiğin temel prensibi uygulandığında,

$$\begin{aligned} T - mg &= m \cdot a_2 \\ T &= ma_2 + mg \text{ olur.} \end{aligned}$$

L cisminin dinamiğin temel prensibi uygulandığında,

$$3mg - 2T = 3m \cdot \frac{a_2}{2}$$

$$3mg - 2ma_2 - 2mg = \frac{3ma_2}{2}$$

$$g = \frac{7a_2}{2}$$

$$a_2 = \frac{2g}{7} \text{ olur.}$$

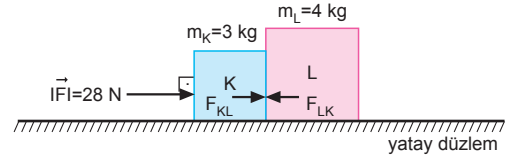
 $a_1$  ve  $a_2$  taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{\frac{g}{2}}{\frac{2g}{7}} = \frac{7}{4} \text{ olur.}$$

CEVAP A

## MODEL SORU - 4 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Sistemin ivmesi,

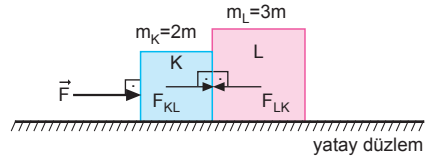
$$a = \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m} = \frac{F}{m_K + m_L} = \frac{28}{3 + 4} = \frac{28}{7} = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

K nin L ye uyguladığı kuvvet,

$$\vec{F}_{KL} = m_L \cdot a = 4 \cdot 4 = 16 \text{ N olur.}$$

CEVAP D

2.



Sistemin ivmesi,

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{\text{net}}}{\Sigma m} = \frac{F}{m_K + m_L} = \frac{F}{2m + 3m} = \frac{F}{5m} \text{ olur.}$$

L nin K ye uyguladığı kuvvetin büyüklüğü, K nin L ye uyguladığı kuvvete eşit olduğundan,

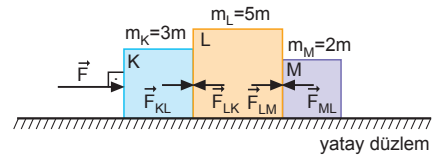
$$|\vec{F}_{KL}| = |\vec{F}_{LK}|$$

$$F_{KL} = m_L \cdot a = 3m \cdot \frac{F}{5m} = \frac{3}{5} F$$

$$F_{LK} = \frac{3}{5} F \text{ olur.}$$

CEVAP C

3.

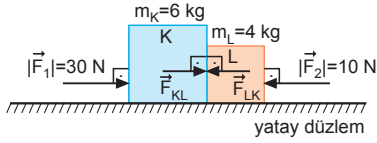


Sistemin ivmesi ile cisimlerin ivmeleri aynı olacaktır, K nin L ye uyguladığı kuvvetin büyüklüğünün, M nin L ye uyguladığı kuvvetin büyüklüğüne oranı,

$$\frac{F_{KL}}{F_{ML}} = \frac{(m_L + m_M) \cdot a}{m_M \cdot a} = \frac{5m + 2m}{2m} = \frac{7m}{2m} = \frac{7}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP E

4.



Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{NET}}{\Sigma m} = \frac{F_1 - F_2}{m_K + m_L}$$

$$a = \frac{30 - 10}{6 + 4} = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

K nin L ye uyguladığı kuvvetin büyüklüğü,

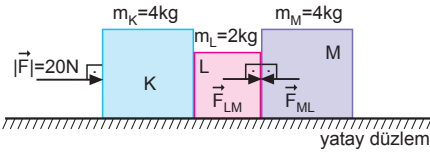
$$F_{KL} - F_2 = m_L \cdot a$$

$$F_{KL} - 10 = 4 \cdot 2$$

$$F_{KL} = 18 \text{ N olur.}$$

CEVAP A

5.



Sistemin ivmesi,

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

$$a = \frac{20}{4 + 2 + 4} = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}^2$$

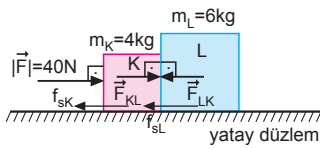
olur. M nin L ye uyguladığı kuvvetin büyüklüğü L nin M ye uyguladığı kuvvetin büyüklüğüne eşit olduğundan,

$$|\vec{F}_{LM}| = |\vec{F}_{ML}| = m_M \cdot \vec{a}$$

$$|\vec{F}_{ML}| = 4 \cdot 2 = 8 \text{ N olur.}$$

CEVAP A

6.



Cisimlere etki eden sürtünme kuvvetleri,

$$f_{sK} = k \cdot m_K \cdot g = 0,2 \cdot 4 \cdot 10 = 8 \text{ N}$$

$$f_{sL} = k \cdot m_L \cdot g = 0,2 \cdot 6 \cdot 10 = 12 \text{ N olur.}$$

Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{NET}}{\Sigma m} = \frac{F - (f_{sK} + f_{sL})}{m_K + m_L}$$

$$a = \frac{40 - (8 + 12)}{4 + 6} = \frac{40 - 20}{10} = \frac{20}{10} = 2 \text{ m/s}^2$$

olur. K nin L ye uyguladığı kuvvetin büyüklüğü,

$$F_{KL} - f_{sL} = m_L \cdot a$$

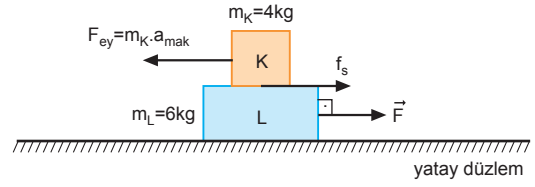
$$F_{KL} - 12 = 6 \cdot 2$$

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

CEVAP D

## MODEL SORU - 5 TEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



K cisminin maksimum ivmesi,

$$F_{ey} = f_s$$

$$m_K \cdot a_{mak} = k \cdot m_K \cdot g$$

$$a_{mak} = 0,4 \cdot 10$$

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

Cisimler birlikte hareket ettiğinden, F kuvvetinin büyüklüğü,

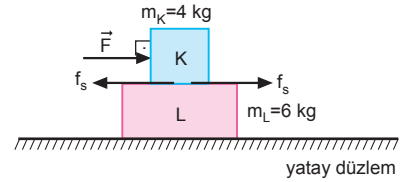
$$a_{mak} = \frac{F_{net}}{\Sigma m} = \frac{F}{m_K + m_L}$$

$$4 = \frac{F}{4 + 6}$$

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

CEVAP B

2.



Cisimler arasındaki sürtünme kuvvetinin büyüklüğü,

$$f_s = k \cdot m_K \cdot g$$

$$= 0,3 \cdot 4 \cdot 10$$

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

K ve L cisimlerinin ortak hareket edebilecekleri en büyük ivme,

$$f_s = m_L \cdot a_{mak}$$

$$12 = 6 \cdot a_{mak}$$

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

Cisimleri birlikte hareket ettirebilecek  $\vec{F}$  kuvveti,

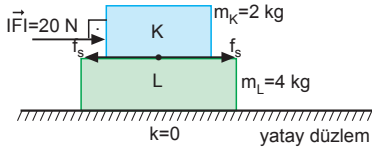
$$a_{mak} = \frac{F_{net}}{\Sigma m} = \frac{F}{m_K + m_L}$$

$$2 = \frac{F}{4 + 6}$$

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

CEVAP B

3.



K ve L cisimleri arasındaki sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot m_K \cdot g = 0,4 \cdot 2 \cdot 10 = 8 \text{ N olur.}$$

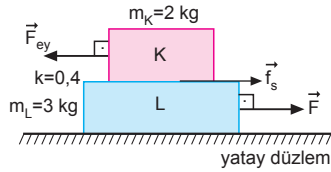
K ve L cisimlerinin ivmelerinin büyüklükleri,

$$a_K = \frac{F - f_s}{m_K} = \frac{20 - 8}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

$$a_L = \frac{f_s}{m_L} = \frac{8}{4} = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

CEVAP D

4.



K cisminin düşmeden taşınabilmesi için sistemin ortak maksimum ivmesi,

$$F_{ey} = f_s$$

$$m_K \cdot a_{\text{mak}} = k \cdot m_K \cdot g$$

$$a_{\text{mak}} = 0,4 \cdot 10$$

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

K cisminin düşmeden taşınabilmesi için  $\vec{F}$  kuvvetinin en büyük değeri,

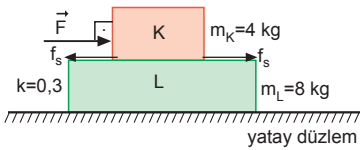
$$F_{\text{mak}} = (m_K + m_L) \cdot a_{\text{mak}}$$

$$= (2 + 3) \cdot 4$$

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

CEVAP C

5.



K ve L cisimlerine etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot m_K \cdot g$$

$$= 0,3 \cdot 4 \cdot 10$$

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

K ve L cisimlerinin ortak hareket edebilecekleri en büyük ivme,

$$f_s = m_L \cdot a_{\text{mak}}$$

$$12 = 8 \cdot a_{\text{mak}} \Rightarrow a_{\text{mak}} = \frac{3}{2} \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

K ve L cisimlerini ortak hareket ettirebilecek en büyük kuvvet,

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

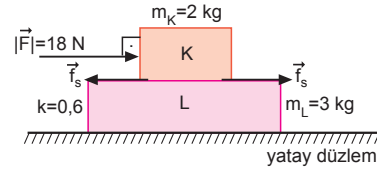
$$= (4 + 8) \cdot \frac{3}{2}$$

$$= 6 \cdot 3$$

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

CEVAP B

6.



K ve L cisimlerine etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot m_K \cdot g$$

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

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

Cisimlerin ortak hareket edebilecekleri maksimum kuvvet,

$$a_{\text{mak}} = \frac{f_s}{m_L} = \frac{12}{3} = 4 \text{ m/s}^2$$

$$F_{\text{mak}} = (m_K + m_L) \cdot a_{\text{mak}} = (2 + 3) \cdot 4 = 20 \text{ N}$$

olur.

$F_{\text{mak}} > F$  olduğundan cisimler birlikte hareket ederler.

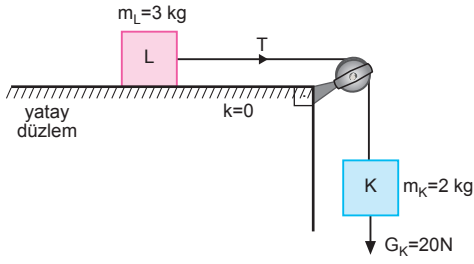
$$a_K = a_L = \frac{F}{m_K + m_L} = \frac{18}{2 + 3} = \frac{18}{5} \text{ m/s}^2,$$

olur.

CEVAP E

## MODEL SORU - 6 DAKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa,

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

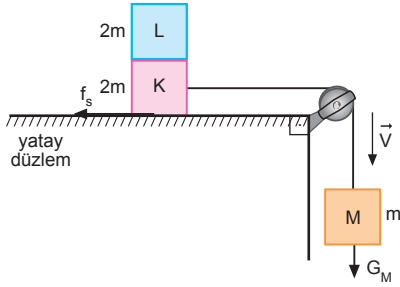
$$a = \frac{2 \cdot 10}{2 + 3} = \frac{20}{5} = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

L cisimine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$T = m_L \cdot a = 3 \cdot 4 = 12 \text{ N olur.}$$

CEVAP C

2.



I. durumda,

Cisimler sabit hızla gidebilmesi için, net kuvvetin sıfır olması gerekir. Bu durumda,

$$f_s = G_M$$

$$k \cdot 4mg = mg$$

$$k = \frac{1}{4} \text{ olur.}$$

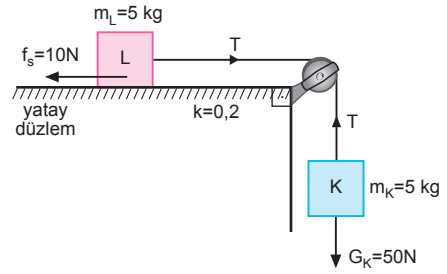
II. durumda,

L cismi alındığında sistemin ivmesi,

$$\begin{aligned} a &= \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m} = \frac{mg - k \cdot 2mg}{3m} \\ &= \frac{10 - \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot 10}{3} \\ &= \frac{10 - 5}{3} \\ &= \frac{5}{3} \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

3.



L cisimine etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot m_L \cdot g = 0,2 \cdot 5 \cdot 10 = 10 \text{ N olur.}$$

Sistemin ivmesi,

$$\begin{aligned} a &= \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m} = \frac{G_K - f_s}{m_K + m_L} \\ &= \frac{50 - 10}{5 + 5} = \frac{40}{10} = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

K cisimine dinamiğin temel prensibi uygulandığında,

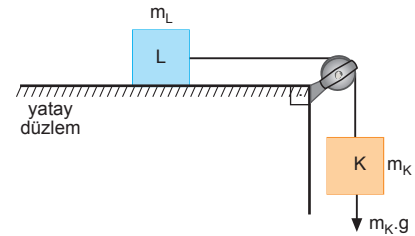
$$G_K - T = m_K \cdot a$$

$$50 - T = 5 \cdot 4$$

$$T = 30 \text{ N olur.}$$

CEVAP B

4.



İlk durumda ivme  $2 \text{ m/s}^2$  ise kütleler arasındaki ilişki,

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

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

$$2 = \frac{m_K \cdot 10}{m_K + m_L}$$

$$5m_K = m_K + m_L$$

$$4m_K = m_L \text{ dir.}$$

Kütleler yer değiştirildiğinde sistemin ivmesi,

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

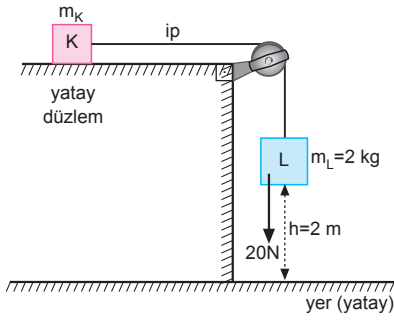
$$= \frac{4m_K \cdot g}{m_K + 4m_K}$$

$$= \frac{4 \cdot 10}{5}$$

$$= 8 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

CEVAP E

5.



Sistemin ivmesi,

$$\vartheta^2 = 2a \cdot x$$

$$4^2 = 2 \cdot a \cdot 2$$

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

K cisminin kütlesi,

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

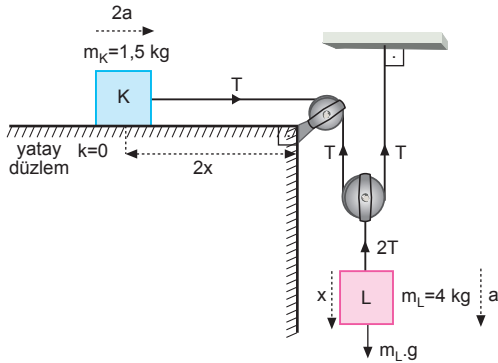
$$4 = \frac{2 \cdot 10}{m_K + 2}$$

$$m_K + 2 = 5$$

$$m_K = 3 \text{ kg olur.}$$

CEVAP B

6.



t saniyede K cismi  $2x$  yol alırsa L cismi  $x$  kadar yol alır. Bu durumda K nin ivmesi  $2a$ , L nin ivmesi  $a$  olur.

$$T = m_K \cdot 2a$$

$$T = 1,5 \cdot 2a = 3a$$

$$m_L \cdot g - 2T = m_L \cdot a$$

$$4 \cdot 10 - 2 \cdot 3a = 4 \cdot a$$

$$40 = 10a$$

$$a = 4 \text{ m/s}^2$$

$$T = 3a$$

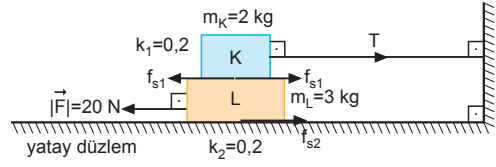
$$= 3 \cdot 4$$

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

CEVAP C

## MODEL SORU - 7 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



K ile L ve L ile yatay düzlem arasındaki sürtünme kuvveti,

$$f_{s1} = k_1 \cdot m_K \cdot g = 0,2 \cdot 2 \cdot 10 = 4 \text{ N}$$

$$f_{s2} = k_2 \cdot (m_K + m_L) \cdot g = 0,2 \cdot (2 + 3) \cdot 10 = 10 \text{ N}$$

olur. L cisminin ivmesi,

$$a_L = \frac{F - (f_{s1} + f_{s2})}{m_L}$$

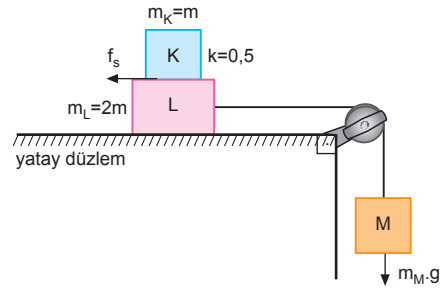
$$= \frac{20 - (4 + 10)}{3}$$

$$= \frac{6}{3}$$

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

CEVAP A

2.



K ve L cisimleri arasındaki sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot m_K \cdot g = 0,5 \cdot m \cdot 10 = 5 \text{ m olur.}$$

K nin L nin üzerinden düşmeden hareket edebilecekleri maksimum ivme,

$$a_{\text{mak}} = \frac{f_s}{m_K} = \frac{5m}{m} = 5 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulandığında,

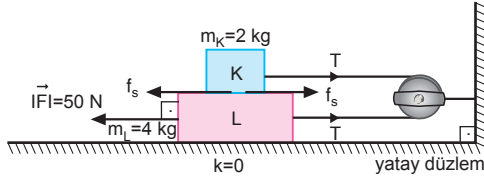
$$a_{\text{mak}} = \frac{m_M \cdot g}{m_K + m_L + m_M}$$

$$5 = \frac{m_M \cdot 10}{3m + m_M}$$

$$3m + m_M = 2m_M \Rightarrow m_M = 3m \text{ olur.}$$

CEVAP C

3.



K ve L cisimleri arasındaki sürtünme kuvveti,

$$f_{sür} = k \cdot m_K \cdot g = 0,5 \cdot 2 \cdot 10 = 10 \text{ N olur.}$$

K cisimine dinamiğin temel prensibi uygulandığında sistemin ivmesi,

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

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

$$a = \frac{T - 10}{2} \text{ olur.}$$

L cisimine dinamiğin temel prensibi uygulandığında,

$$F - (f_s + T) = m_L \cdot a$$

$$50 - (10 + T) = 4 \cdot \left( \frac{T - 10}{2} \right)$$

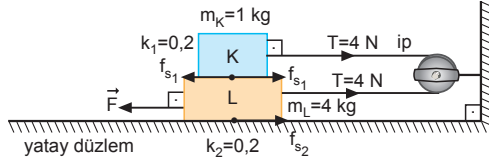
$$50 - 10 - T = 2T - 20$$

$$40 - T = 2T - 20$$

$$60 = 3T \Rightarrow T = 20 \text{ N olur.}$$

CEVAP B

4.



K ile L cismi ve L ile yatay düzlem arasındaki sürtünme kuvveti;

$$f_{s1} = k_1 \cdot m_K \cdot g = 0,2 \cdot 1 \cdot 10 = 2 \text{ N}$$

$$f_{s2} = k_2 \cdot (m_K + m_L) \cdot g = 0,2 \cdot 5 \cdot 10 = 10 \text{ N olur.}$$

Sistemin ivmesi,

$$T - f_{s1} = m_K \cdot a$$

$$4 - 2 = 1 \cdot a$$

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

L cisimini çeken F kuvvetinin büyüklüğü,

$$a = \frac{F - (f_{s1} + f_{s2} + T)}{m_L}$$

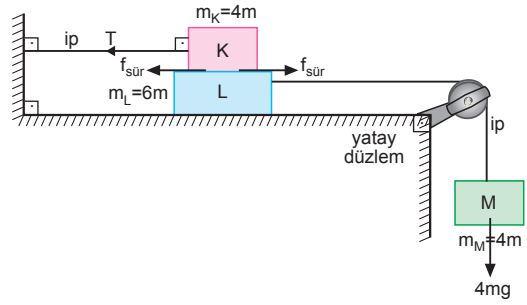
$$2 = \frac{F - (2 + 10 + 4)}{4}$$

$$8 = F - 16$$

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

CEVAP D

5.



Sistemin ivmesi eşitliğinden

$$a = \frac{F_{NET}}{\sum m} = \frac{G_M - f_s}{m_L + m_M}$$

$$\frac{g}{4} = \frac{4mg - f_s}{6m + 4m}$$

$$10mg = 16mg - 4f_s$$

$$4f_s = 6mg$$

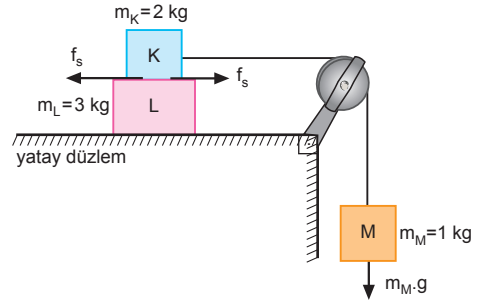
$$f_s = \frac{3mg}{2} \text{ olur.}$$

İpteki T gerilme kuvveti,

$$T = f_s = \frac{3}{2} mg \text{ olur.}$$

CEVAP D

6.



Cisimler birlikte hareket edebilmesi için sistem ivmesi,

$$a = \frac{f_s}{m_L} = \frac{f_s}{3} \text{ olmalıdır.}$$

K ve L cisimlerine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$a = \frac{m_M g - f_s}{m_K + m_M}$$

$$a = \frac{10 - f_s}{3} \text{ olur.}$$

$$\frac{f_s}{3} = \frac{10 - f_s}{3}$$

$$2f_s = 10$$

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

Sürtünme katsayısı,

$$f_s = k \cdot m_K \cdot g$$

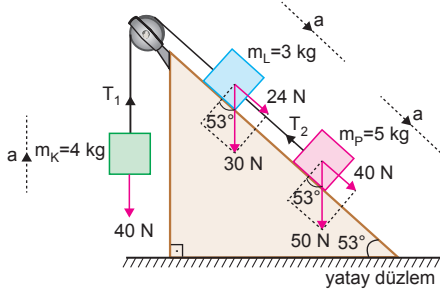
$$5 = k \cdot 2 \cdot 10$$

$$k = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ olmalıdır.}$$

CEVAP C

## MODEL SORU - 8 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Dinamiğin temel prensibinden

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

$$40 + 24 - 40 = (4 + 3 + 5) \cdot a$$

$$24 = 12 \cdot a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

olur. K cisminin dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

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

$$T_1 - 40 = 4 \cdot 2$$

$$T_1 = 48 \text{ N olur.}$$

P cisminin dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

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

$$40 - T_2 = 5 \cdot 2 \Rightarrow T_2 = 30 \text{ N olur.}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{48}{30} = \frac{8}{5} \text{ olur.}$$

CEVAP C

2.

K ve L cisimlerinin eğik düzlem üzerinde sahip oldukları ivmeler eşittir.

$$a = \frac{m_K \cdot g \sin \alpha + m_L \cdot g \sin \alpha}{m_K + m_L} = g \cdot \sin \alpha$$

olur. K cisminin dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

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

$$2m \cdot g \sin \alpha - T = 2m \cdot a$$

$$2m \cdot g \sin \alpha - T = 2m \cdot g \sin \alpha \Rightarrow T = 0 \text{ olur.}$$

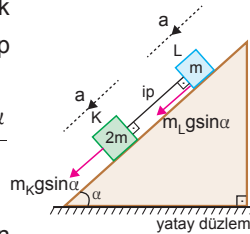
İpteki gerilme kuvveti cisimlerin kütlelerine ve  $\alpha$  açısına bağlı değildir.

I. yargı doğrudur. II. yargı yanlıştır.

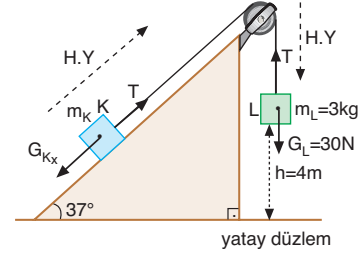
Cisimlerin yatay düzleme gelme süreleri ivmeye ve cisimlerin konumlarına bağlıdır. Kütleyle bağlı değildir.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP A



3.



Sistemin ivmesi,

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

$$4 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot 2^2$$

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

olur.

K cisminin kütlesi,

$$a = \frac{G_L - G_{xK}}{m_K + m_L}$$

$$a = \frac{m_L \cdot g - m_K \cdot g \cdot \sin 37^\circ}{m_K + m_L}$$

$$2 = \frac{30 - m_K \cdot 10 \cdot 0,6}{m_K + 3}$$

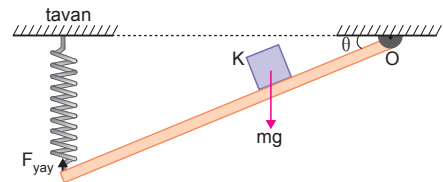
$$2m_K + 6 = 30 - 6m_K$$

$$8m_K = 24$$

$$m_K = 3 \text{ kg olur.}$$

CEVAP E

4.



K cismini aşağı hareket ettğinde yayı geren kuvvet artar. Bu durumda yayın boyu uzar. Yayın boyu uzadığında  $\theta$  açısında artar. Sürtünmesiz eğik düzlemde cismin ivmesi,

$$a = g \cdot \sin \theta \text{ olduğundan } a \text{ ivmeside artar.}$$

CEVAP A

## MODEL SORU - 9 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Eğik düzlem üzerinde hareket eden cismin ivmesi,

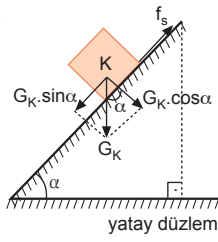
$$a = \frac{G_K \cdot \sin \alpha - f_s}{m}$$

$$= \frac{mg \sin \alpha - mg \cos \alpha \cdot k}{m}$$

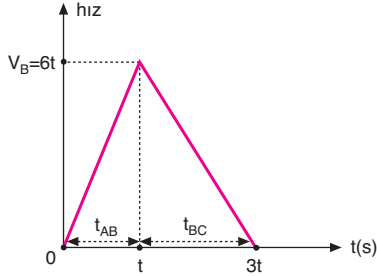
=  $g \cdot (\sin \alpha - k \cos \alpha)$  eşitliği ile bulunur.

İvme eğik düzlemin yapıldığı maddenin cinsine ( $k$ ) ve eğim açısına ( $\alpha$ ) bağlıdır.

CEVAP D



- 2.



Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.

AB yolunda cismin ivmesi,

$$a_{AB} = g \cdot \sin 37^\circ = 10 \cdot 0,6 = 6 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Cismin B noktasındaki hızı,

$$V_B = a_{AB} \cdot t = 6 \cdot t = 6t \text{ olur.}$$

BC bölümünde cismin yavaşlama ivmesi,

$$V_C = V_B - a_y \cdot t_{BC}$$

$$0 = 6t - a_y \cdot 2t$$

$$6t = a_y \cdot 2t \Rightarrow a_y = 3 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

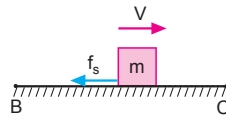
Sürtünme kat sayısı,

$$f_{sür} = m \cdot a$$

$$kmg = m \cdot a$$

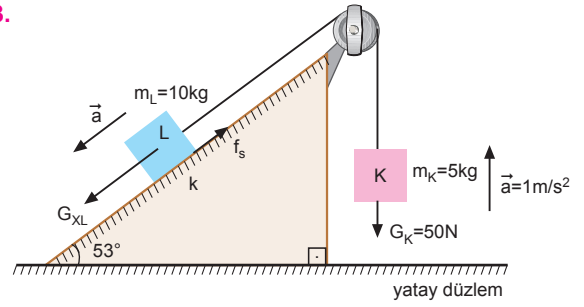
$$k \cdot 10 = 3$$

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



CEVAP C

- 3.



$$G_{XL} = m_L \cdot g \cdot \sin 53^\circ = 10 \cdot 10 \cdot 0,8 = 80 \text{ N}$$

Dinamiğin temel prensibi sisteme uygulanırsa,

$$a = \frac{F_{net}}{\Sigma m} = \frac{G_{XL} - (f_s + G_K)}{m_K + m_L}$$

$$1 = \frac{80 - (f_s + 50)}{5 + 10}$$

$$15 = 80 - f_s - 50$$

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

Sürtünme kat sayısı,

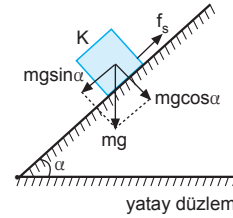
$$f_s = k m_L \cdot g \cdot \cos 53^\circ$$

$$15 = k \cdot 10 \cdot 10 \cdot 0,6$$

$$k = \frac{15}{60} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ olur.}$$

CEVAP B

- 4.



Cisim aşağı doğru kayarken oluşan sürtünme kuvvetinin değeri,

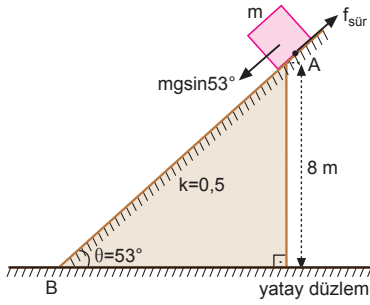
$$f_s = (mg \cos \alpha) \cdot k \text{ eşitliği ile bulunur.}$$

Sürtünme kuvveti,  $m$ ,  $g$ ,  $\alpha$  ve  $k$  değerlerine bağlıdır.

Eğim açısı ( $\alpha$ ) artarsa  $\cos \alpha$  azalır. Sürtünme kuvveti de azalır.

CEVAP A

5.



Cismin ivmesi,

$$\begin{aligned} a &= g \cdot (\sin\theta - k \cdot \cos\theta) \\ &= g \cdot (\sin 53^\circ - k \cdot \cos 53^\circ) \\ &= 10 \cdot (0,8 - 0,5 \cdot 0,6) \\ &= 10 \cdot (0,8 - 0,3) \\ &= 5 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

|AB| uzunluğu şekildeki üçgenden,

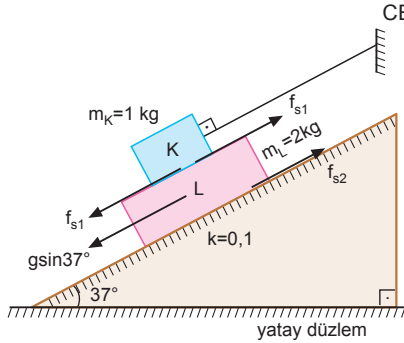
$$\begin{aligned} \sin 53^\circ &= \frac{8}{|AB|} \\ 0,8 &= \frac{8}{|AB|} \Rightarrow |AB| = 10 \text{ m olur.} \end{aligned}$$

Cismin A noktasından B noktasına gelme süresi,

$$\begin{aligned} |AB| &= \frac{1}{2} a t^2 \\ 10 &= \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot t^2 \Rightarrow t = 2 \text{ s olur.} \end{aligned}$$

CEVAP B

6.



K ile L arasındaki sürtünme kuvveti,

$$\begin{aligned} f_{s1} &= k_1 \cdot m_K \cdot g \cdot \cos 37^\circ \\ &= 0,2 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 0,8 \\ &= 1,6 \text{ N} \end{aligned}$$

L ile eğik düzlem arasındaki sürtünme kuvveti,

$$\begin{aligned} f_{s2} &= k_2 \cdot (m_K + m_L) \cdot g \cdot \cos 37^\circ \\ &= 0,1 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 0,8 \\ &= 2,4 \text{ N} \end{aligned}$$

L cisminin ivmesi,

$$\begin{aligned} a_L &= \frac{m_L \cdot g \cdot \sin 37^\circ - (f_{s1} + f_{s2})}{m_L} \\ &= \frac{2 \cdot 10 \cdot 0,6 - (1,6 + 2,4)}{2} \\ &= \frac{12 - 4}{2} \\ &= 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

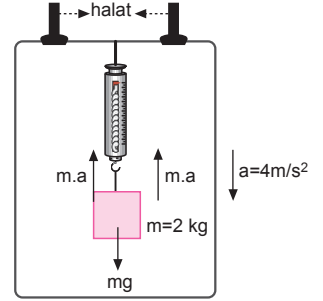
CEVAP B

## MODEL SORU - 10 DAKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Asansör aşağı yönde hızlanırken, dinamometrenin gösterdiği değer,

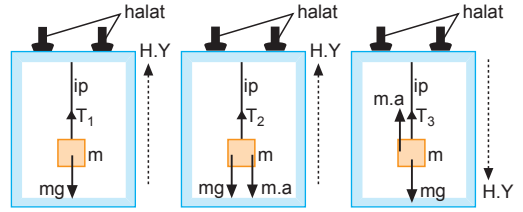
$$\begin{aligned} G' &= mg - ma \\ &= 2 \cdot 10 - 2 \cdot 4 \\ &= 12 \text{ N} \end{aligned}$$

olur.



CEVAP B

- 2.



Asansör yukarı yönde sabit hızla hareket ederken:

$$T_1 = m \cdot g \text{ olur.}$$

Asansör yukarı yönde hızlanırken:

$$T_2 = mg + ma \text{ olur.}$$

Asansör aşağı yönde hızlanırken:

$$T_3 = mg - ma \text{ olur.}$$

Buna göre,

$$T_2 > T_1 > T_3 \text{ olur.}$$

CEVAP A

3. Asansör sabit hızla hareket ederken:

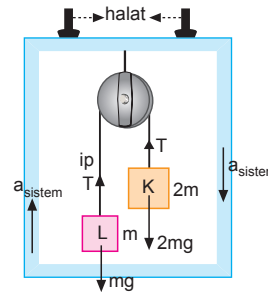
$$a_{\text{sis}} = \frac{2mg - mg}{2m + m} = \frac{g}{3}$$

olur. K cisminin dinamiğin temel prensibi uygulandığında

$$2mg - T = 2m \cdot a_{\text{sis}}$$

$$T = 2mg - 2m \cdot \frac{g}{3}$$

$$T = \frac{4}{3} mg \text{ olur.}$$



Asansör  $a_A$  ivmesi ile aşağı doğru düzgün olarak yavaşlarken:

$$a'_{\text{sis}} = \frac{2m(g + a_A) - m(g + a_A)}{2m + m}$$

$$a'_{\text{sis}} = \frac{g + a_A}{3} \text{ olur.}$$

$a' > a$  olduğundan ivme artar.

Dinamiğin temel prensibi K cisimine uygulandığında,

$$2m \cdot (g + a_A) - T' = 2m \cdot a'_{\text{sis}}$$

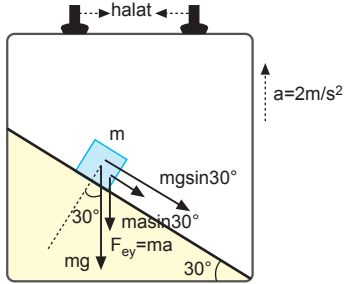
$$T' = 2m \left( g + a_A - \frac{g + a_A}{3} \right)$$

$$T' = \frac{4}{3} m (g + a_A) \text{ olur.}$$

$T' > T$  olacağından gerilme kuvveti artar.

CEVAP A

4.



Asansör yukarı doğru  $a$  ivmesi ile hızlanırken içindeki cisme yer çekim ivmesinin yanı sıra asansörün  $a$  ivmeside etki eder. Bu durumda cismin ivmesi,

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

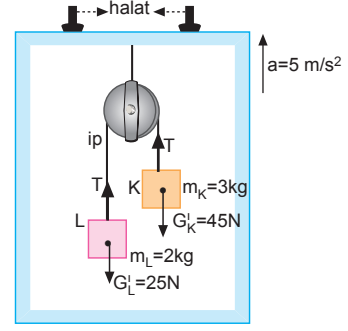
$$= \frac{mg \sin 30^\circ + ma \sin 30^\circ}{m}$$

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

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

CEVAP C

5.



K ve L cisimlerine etki eden net kuvvetler,

$$G'_K = m_K \cdot (g + a) = 3 \cdot (10 + 5) = 45 \text{ N}$$

$$G'_L = m_L \cdot (g + a) = 2 \cdot (10 + 5) = 30 \text{ N olur.}$$

Sistemin ivmesi,

$$a' = \frac{G'_K - G'_L}{m_K + m_L} = \frac{45 - 30}{3 + 2} = \frac{15}{5} = 3 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

İpte oluşan T gerilme kuvvetinin büyüklüğü,

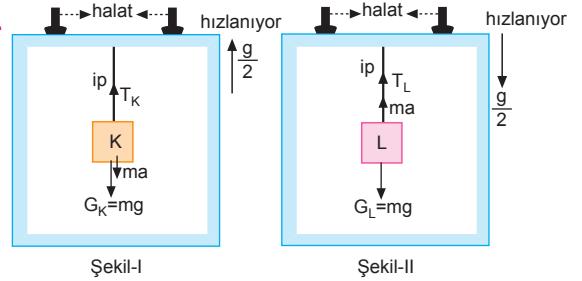
$$G'_K - T = m_K \cdot a'$$

$$45 - T = 3 \cdot 3$$

$$T = 36 \text{ N olur.}$$

CEVAP D

6.



Şekil-I deki asansör  $\frac{g}{2}$  ivmesi ile yukarı doğru hızlandığından ipteki gerilme kuvveti,

$$T_K = ma + mg = m \frac{g}{2} + mg = \frac{3}{2} mg \text{ olur.}$$

Şekil-II deki asansör  $\frac{g}{2}$  ivmesi ile aşağı doğru hızlandığından ipteki gerilme kuvveti,

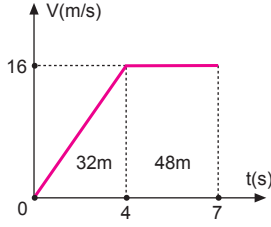
$$T_L = mg - ma = mg - \frac{mg}{2} = \frac{mg}{2} \text{ olur.}$$

Gerilme kuvvetlerinin oranı ise;

$$\frac{T_K}{T_L} = \frac{\frac{3}{2} mg}{\frac{mg}{2}} = 3 \text{ olur.}$$

CEVAP E

1.



Cismin ivmesi,

$$a = \frac{F}{m} = \frac{20}{5} = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

4 saniye sonra cismin hızı,

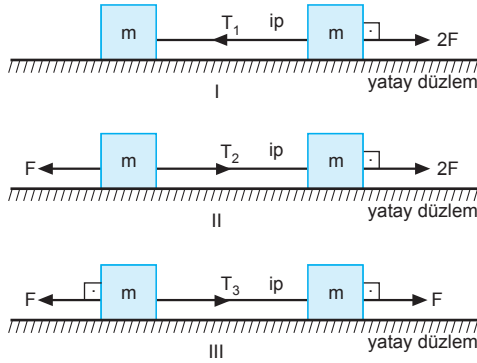
$$V = a.t = 4.4 = 16 \text{ m/s olur.}$$

7 saniyede aldığı yol,

$$\Sigma \Delta x = 32 + 48 = 80 \text{ m olur.}$$

CEVAP A

2.



Şekil-I de,

Sistemin ivmesi,

$$a_1 = \frac{2F}{2m} = \frac{F}{m}$$

İpteki gerilme kuvveti,

$$T_1 = m.a_1 = m.\frac{F}{m} = F \text{ olur.}$$

Şekil-II de,

Sistemin ivmesi,

$$a_2 = \frac{2F - F}{2m} = \frac{F}{2m}$$

İpteki gerilme kuvveti,

$$T_2 - F = m.a_2$$

$$T_2 - F = m.\frac{F}{2m}$$

$$T_2 = \frac{3}{2}F \text{ olur.}$$

Şekil-III te,

Toplam kuvvet sıfır olduğundan ivme sıfır olur.  
İpteki gerilme kuvveti,

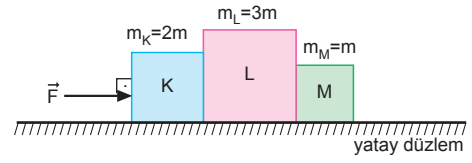
$$T_3 = F \text{ olur.}$$

Buna göre,

$$T_2 > T_1 = T_3 \text{ olur.}$$

CEVAP E

3.



Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F}{m_K + m_L + m_M} = \frac{F}{2m + 3m + m} = \frac{F}{6m} \text{ olur.}$$

K nin L ye uyguladığı kuvvet,

$$F_{KL} = (m_L + m_M).a = (3m + m).\frac{F}{6m} = \frac{2F}{3} \text{ olur.}$$

M nin L ye uyguladığı kuvvet,

$$F_{ML} = m_M.a = m.\frac{F}{6m} = \frac{F}{6} \text{ olur.}$$

Kuvvetler taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{F_{KL}}{F_{ML}} = \frac{\frac{2F}{3}}{\frac{F}{6}} = 4 \text{ olur.}$$

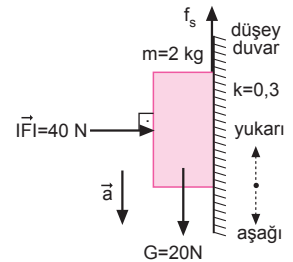
CEVAP D

4. Cisme etki eden sürtünme kuvveti,

$$\begin{aligned} f_s &= k.F \\ &= 0,3.40 \\ &= 12 \text{ N olur.} \end{aligned}$$

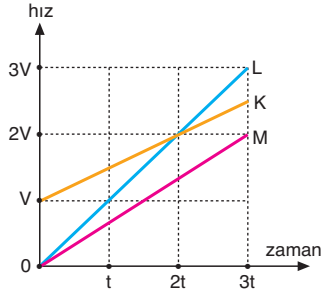
Cismin ivmesi,

$$\begin{aligned} a &= \frac{G - f_s}{m} \\ &= \frac{20 - 12}{2} \\ &= \frac{8}{2} \\ &= 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$



CEVAP C

5.



K, L, M cisimlerinin ivmeleri,

$$a_K = \frac{V}{2t},$$

$$a_L = \frac{V}{t},$$

$$a_M = \frac{2V}{3t} \text{ olur.}$$

K, L, M cisimlerinin kütleleri,

$$m_K = \frac{F}{a_K} = \frac{F}{\frac{V}{2t}} = \frac{2Ft}{V},$$

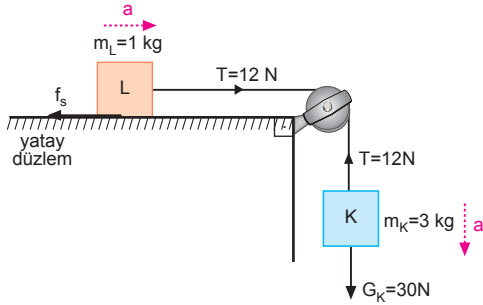
$$m_L = \frac{F}{a_L} = \frac{F}{\frac{V}{t}} = \frac{Ft}{V},$$

$$m_M = \frac{F}{a_M} = \frac{F}{\frac{2V}{3t}} = \frac{3Ft}{2V} \text{ olur.}$$

Buna göre  $m_K > m_M > m_L$  olur.

CEVAP E

6.



K cisimi için dinamiğin temel prensibini uygularsak,

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

$$30 - 12 = 3 \cdot a$$

$$18 = 3a$$

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

L cisimine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

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

$$12 - f_s = 1 \cdot 6$$

$$f_s = 6 \text{ N}$$

L cisimi ile yatay düzlem arasındaki sürtünme katsayısı,

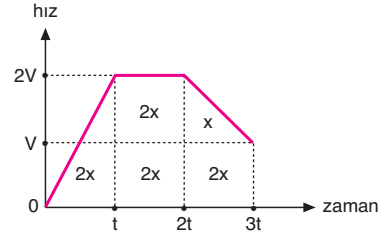
$$f_s = k \cdot m_L \cdot g$$

$$6 = k \cdot 1 \cdot 10$$

$$k = 0,6 \text{ olur.}$$

CEVAP E

7.



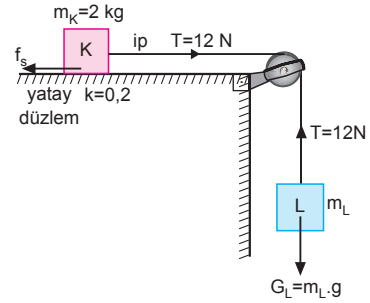
Kuvvet ile ivme doğru orantılı olduğundan, kuvvet-zaman grafiğini ivme-zaman grafiği gibi düşünebiliriz. Bu durumda cismin hız-zaman grafiği şekildedeki gibi olur.

Cismin 0-t zaman aralığında aldığı yol, 2x olduğuna göre 0-3t aralığında aldığı yol,

$$\Sigma x = 2x + 2x + 2x + x + 2x = 9x \text{ olur.}$$

CEVAP D

8.



Sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot m_K \cdot g$$

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

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

Sistemin ivmesi,

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

$$12 - 4 = 2 \cdot a$$

$$8 = 2a$$

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

L cisiminin kütlesi,

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

$$m_L \cdot 10 - 12 = m_L \cdot 4$$

$$6 m_L = 12$$

$$m_L = 2 \text{ kg olur.}$$

CEVAP C

9. Cismin AB yolunda ivmesi,

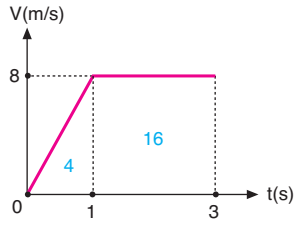
$$\begin{aligned} a &= g \cdot \sin 53^\circ \\ &= 10 \cdot 0,8 \\ &= 8 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

Cismin B noktasında hızı,

$$V = a \cdot t = 8 \cdot 1 = 8 \text{ m/s}$$

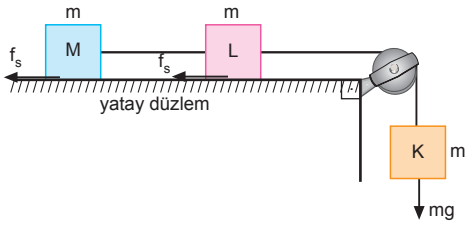
Grafikte görüldüğü gibi,

$$IBCI = 2 \cdot 8 = 16 \text{ m olur.}$$



CEVAP D

- 10.



I. durumda,

Cisimler  $2 \text{ m/s}^2$  lik ivme ile hızlandıklarına göre,

$$a_1 = \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m} = \frac{mg - k2mg}{3m}$$

$$2 = \frac{10 - 20k}{3}$$

$$6 = 10 - 20k$$

$$20k = 4$$

$$k = 0,2 \text{ olur.}$$

II. durumda,

K ve L cisimlerinin yeni durumda ivmeleri,

$$a_2 = \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m} = \frac{mg - kmg}{2m}$$

$$= \frac{10 - 0,2 \cdot 10}{2}$$

$$= \frac{8}{2}$$

$$= 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

CEVAP B

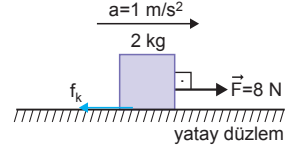
11. Cisme 7 N lik kuvvet uygulandığında cisim hareket etmediğine göre statik sürtünme kuvveti 7 N den büyüktür.

Cismin ivmesi  $1 \text{ m/s}^2$  olduğunda kinetik sürtünme kuvveti

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

$$F - f_k = m \cdot a$$

$$8 - f_k = 2 \cdot 1 \Rightarrow f_k = 6 \text{ N olur.}$$



I. yargı doğrudur.

Cismin kinetik sürtünme kat sayısı,

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

$$6 = k_k \cdot 2 \cdot 10 \Rightarrow k_k = 0,3 \text{ olur.}$$

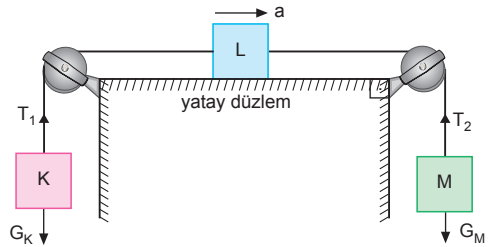
III. yargı yanlıştır.

Sürtünme kuvvetinin maksimum değeri bilinmeden statik sürtünme kat sayısı için kesin birşey söyleyemez.

II. yargı kesinlik yoktur.

CEVAP A

- 12.



Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{G_M - G_K}{m_K + m_L + m_M} \text{ dir.}$$

L cisminin kütlesi artarsa ivme azalır.

$$T_1 - G_K = m_K a$$

$$T_1 = G_K + m_K a \text{ olur.}$$

$$G_M - T_2 = m_M a$$

$$T_2 = G_M - m_M a \text{ olur.}$$

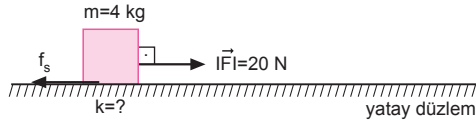
Sistemdeki L cisminin kütlesi artırılırsa sistemin ivmesi azalır. Yukarıdaki bağıntılara göre,

$$T_1 : \text{azalır}$$

$$T_2 : \text{artar.}$$

CEVAP A

1.



Cisim durmakta olduğundan cismin ivmesi,

$$V = a \cdot t$$

$$15 = a \cdot 5$$

$$a = 3 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Ortam sürtümlü olduğundan sürtünme kuvveti,

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

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

$$12 = 20 - f_s$$

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

Sürtünme kat sayısı,

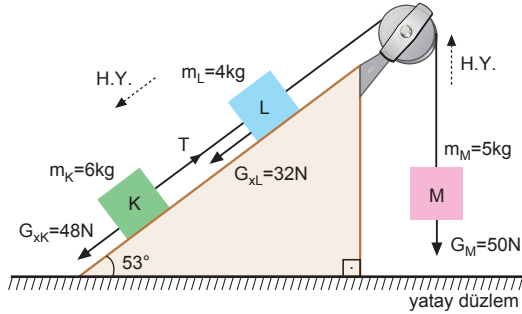
$$f_s = kmg$$

$$8 = k \cdot 4 \cdot 10$$

$$k = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ olur.}$$

CEVAP A

2.



Cisimlere etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir.

Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{G_{xK} + G_{xL} - G_M}{m_K + m_L + m_M}$$

$$= \frac{48 + 32 - 50}{6 + 4 + 5}$$

$$= \frac{30}{15}$$

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

K cisimine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

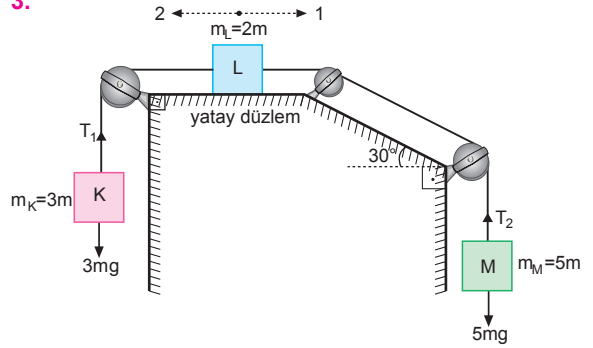
$$G_{xK} - T = m_K \cdot a$$

$$48 - T = 6 \cdot 2$$

$$T = 48 - 12 = 36 \text{ N olur.}$$

CEVAP A

3.



Sistem 1 yönünde hareket eder.

Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m} = \frac{5mg - 3mg}{3m + 2m + 5m} = \frac{2 \cdot 10}{10} = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

2 saniye sonra L cisminin hızı,

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

CEVAP C

4. Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m} = \frac{3mg - mg}{4m} = \frac{2g}{4} = \frac{g}{2} \text{ olur.}$$

M cisimine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

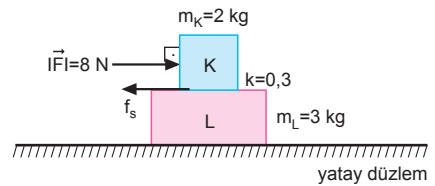
$$G_M - T = m_M \cdot a$$

$$2mg - T = 2m \cdot \frac{g}{2}$$

$$T = mg \text{ olur.}$$

CEVAP C

5.



K ile L cisimleri arasındaki sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot m_K \cdot g = 0,3 \cdot 2 \cdot 10 = 6 \text{ N olur.}$$

Sistemin maksimum ivmesi,

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

K ve L cisimlerini ortak hareket ettirebilecek en büyük kuvvet,

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

$$= (2 + 3) \cdot 2$$

$$= 10 \text{ N olur.}$$

K cisminin uygulanan 8 N luk kuvvet, cisimleri ortak hareket ettirir.

$$a = \frac{F}{m_K + m_L} = \frac{8}{2+3} = \frac{8}{5} \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

CEVAP B

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

$$F = 30 \text{ N olur.}$$

II. yargı yanlıştır.

$\theta$  açısı,

$$\tan \theta = \frac{30}{F} = \frac{30}{30} = 1$$

$$\theta = 45^\circ \text{ olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Sürtünme kuvveti maksimum olduktan sonra cisim harekete geçer ve sürtünme kuvveti azalır ve kinetik değerini alır. Cisim harekete geçtikten sonra cisme etki eden sürtünme kuvveti  $f_s = 28 \text{ N}$  olur.

Uygulanan kuvvet  $F_u = 48 \text{ N}$  olduğunda cismin ivmesi,

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

$$F_u - f_s = m \cdot a$$

$$48 - 28 = 4 \cdot a$$

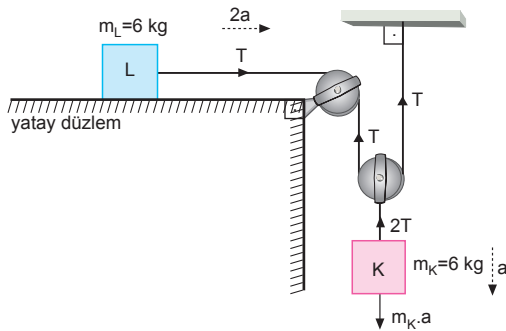
$$20 = 4 \cdot a \Rightarrow a = 5 \text{ m/s}^2$$

olur.

III. yargı doğrudur.

CEVAP D

7.



K cisminin ivmesi,  $a_K = a \Rightarrow a_L = 2a$  olur.

L cisminin dinamiğinin temel prensibi uygulanırsa,

$$T = m_L \cdot 2a$$

$$T = 6 \cdot 2a = 12a \text{ olur.}$$

K cisminin dinamiğinin temel prensibi uygulanırsa,

$$m_K \cdot g - 2T = m_K \cdot a$$

$$6 \cdot 10 - 2 \cdot 12a = 6a$$

$$60 = 30a$$

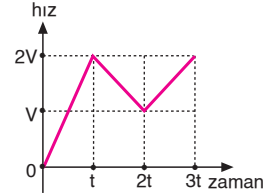
$$a = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

T gerilme kuvveti,

$$T = 12a = 12 \cdot 2 = 24 \text{ N olur.}$$

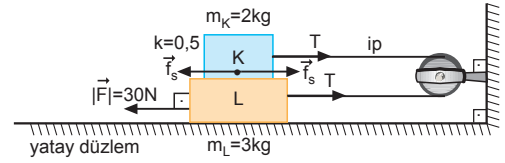
CEVAP D

8. Kuvvet ile ivme doğru orantılı olduğundan, kuvvet-zaman grafiğini ivme-zaman grafiği gibi düşünebiliriz. Bu durumda cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibi olur.



CEVAP D

9.



Sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot m_K \cdot g$$

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

$$= 10 \text{ N olur.}$$

K cisminin dinamiğinin temel prensibi uygulanırsa,

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

$$T - 10 = 2a$$

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

L cisminin dinamiğinin temel prensibi uygulanırsa,

$$F - (T + f_s) = m_L \cdot a$$

$$30 - (2a + 10 + 10) = 3 \cdot a$$

$$10 = 5a$$

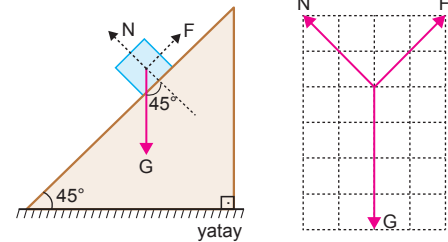
$$a = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

T gerilme kuvveti,

$$T = 2 \cdot 2 + 10 = 14 \text{ N olur.}$$

CEVAP B

10.



Eğik düzlemin eğim açısı  $\alpha = 45^\circ$  olduğundan,

$N = F$  dir.

$$\vec{N} + \vec{F} = \vec{G}$$

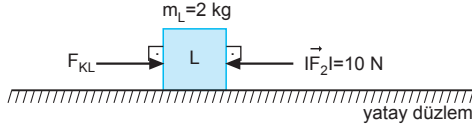
olduğundan serbest cisim diyagramı şekildeki gibi olur.

CEVAP B

1. Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m} = \frac{F_1 - F_2}{m_K + m_L} = \frac{40 - 10}{3 + 2} = \frac{30}{5} = 6 \text{ m/s}^2$$

olur.



K nin L ye uyguladığı kuvvet,

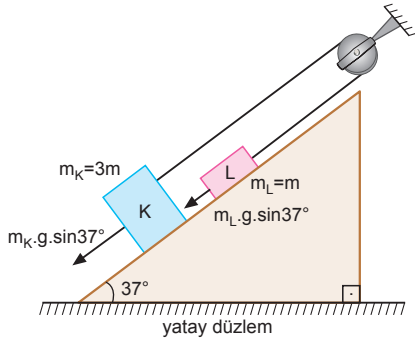
$$F_{KL} - F_2 = m_L \cdot a$$

$$F_{KL} - 10 = 2 \cdot 6$$

$$F_{KL} = 22 \text{ N olur.}$$

CEVAP D

2.

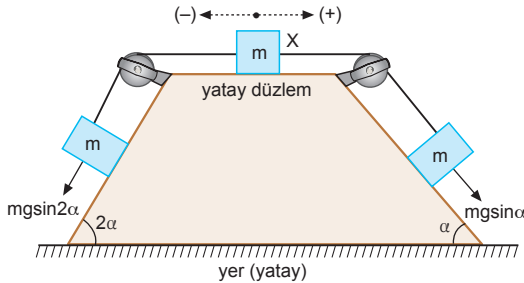


Sistemin ivmesi,

$$\begin{aligned} \vec{a} &= \frac{\vec{F}_{\text{net}}}{\Sigma m} \\ &= \frac{m_K g \sin 37^\circ - m_L g \sin 37^\circ}{m_K + m_L} \\ &= \frac{10 \cdot 0,6(3m - m)}{4m} \\ &= \frac{6 \cdot 2}{4} \\ &= 3 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

3.

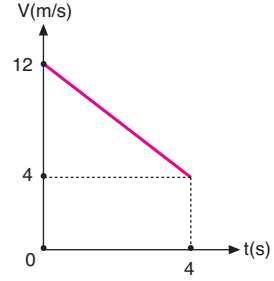


$m g \sin 2\alpha > m g \sin \alpha$  olduğundan

X cismi (-) yönde düzgün hızlanır.

CEVAP E

4.



Cismin yavaşlama ivmesi,

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \frac{4 - 12}{4 - 0} = \frac{-8}{4} = -2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Cisme etki eden sürtünme kuvveti,

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

$$-2 = \frac{10 - F_s}{5}$$

$$-10 = 10 - F_s$$

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

Sürtünme kat sayısı,

$$F_s = kmg$$

$$20 = k \cdot 5 \cdot 10$$

$$k = \frac{2}{5} = 0,4 \text{ olur.}$$

CEVAP C

5. Cisimlere etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir.

$$\begin{aligned} G_{xK} &= m_K \cdot g \cdot \sin 37^\circ \\ &= 5 \cdot 10 \cdot 0,6 \\ &= 30 \text{ N olur.} \end{aligned}$$

Sistemin ivmesi,

$$\begin{aligned} a &= \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m} = \frac{(G_L + G_{xK}) - F}{m_K + m_L} \\ a &= \frac{(70 + 30) - 40}{5 + 7} = \frac{60}{12} = 5 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

L cisminde dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

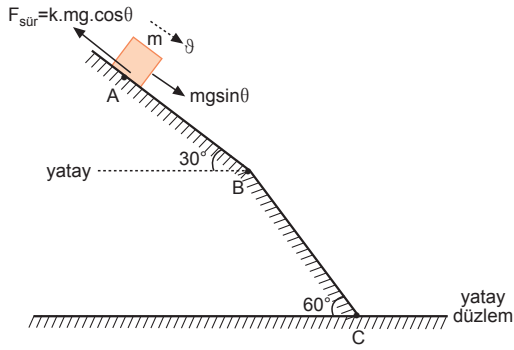
$$G_L - T = m_L \cdot a$$

$$70 - T = 7 \cdot 5$$

$$T = 35 \text{ N olur.}$$

CEVAP B

6.



Cisim sabit hızla hareket edebilmesi için net kuvvetin sıfır olması gerekir.

$$k \cdot mg \cos \theta = mg \cdot \sin \theta$$

$$k \cdot \cos \theta = \sin \theta$$

$$k = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta \text{ olur.}$$

AB bölümünde:

$$k = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ olur.}$$

BC bölümünde:

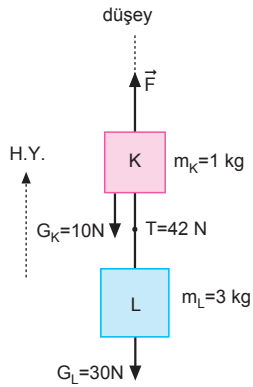
$$k' = \tan 60^\circ = \sqrt{3} \text{ olur.}$$

$k'$  ve  $k$  sürtünme katsayıları oranlandığında,

$$\frac{k'}{k} = \frac{\sqrt{3}}{\frac{1}{\sqrt{3}}} = 3 \Rightarrow k' = 3k \text{ olur.}$$

CEVAP D

7.



L cismi için dinamiğin temel prensibini uygularsak,

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

$$42 - 30 = 3 \cdot a$$

$$12 = 3a$$

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

Sistemi harekete geçiren kuvvet,

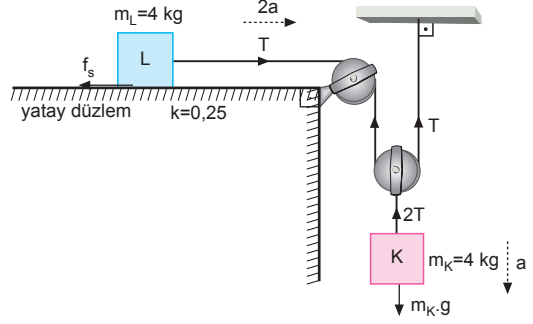
$$F - (G_K + G_L) = (m_K + m_L) \cdot a$$

$$F - 40 = 4 \cdot 4$$

$$F = 56 \text{ N olur.}$$

CEVAP A

8.



K cisminin ivmesi,

$$a_K = a \Rightarrow a_L = 2a \text{ olur.}$$

L cisminin etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot m_L \cdot g$$

$$= 0,25 \cdot 4 \cdot 10$$

$$= 10 \text{ N olur.}$$

L cisminin dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$T - f_s = m_L \cdot a_L$$

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

$$T = 8a + 10$$

K cisminin dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

$$G_K - 2T = m_K \cdot a$$

$$m_K \cdot g - 2T = m_K \cdot a$$

$$4 \cdot 10 - 2(8a + 10) = 4 \cdot a$$

$$40 - 16a - 20 = 4a$$

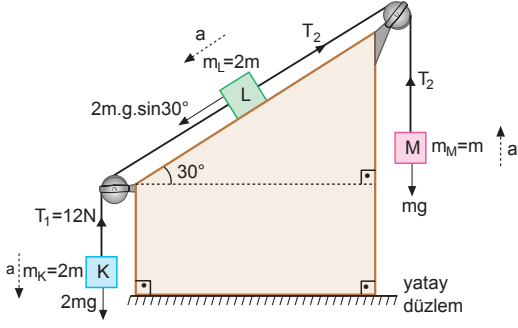
$$20 = 20a$$

$$a = 1 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

K cisminin ivmesi  $1 \text{ m/s}^2$  olur.

CEVAP B

9.



Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{2mg + 2mg \sin 30^\circ - mg}{5m}$$

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

$$= \frac{20}{5}$$

$$= 4m/s^2 \text{ olur.}$$

K cisminin dinamiğinin temel prensibi uygulanırsa,

$$G_K - T_1 = m_K \cdot a$$

$$2mg - T_1 = 2m \cdot a$$

$$2m \cdot 10 - 12 = 2m \cdot 4$$

$$12m = 12$$

$$m = 1 \text{ kg olur.}$$

M cisminin dinamiğinin temel prensibi uygulanırsa,

$$T_2 - m_M \cdot g = m_M \cdot a$$

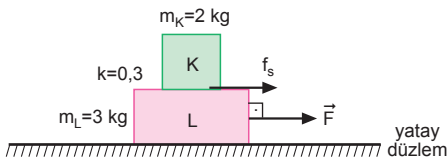
$$T_2 - mg = ma$$

$$T_2 - 1 \cdot 10 = 1 \cdot 4$$

$$T_2 = 14 \text{ N olur.}$$

CEVAP A

10.



Sürtünme kuvveti,

$$f_s = k \cdot m_K \cdot g = 0,3 \cdot 2 \cdot 10 = 6 \text{ N olur.}$$

Maksimum ivme,

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

F kuvvetinin en büyük değeri,

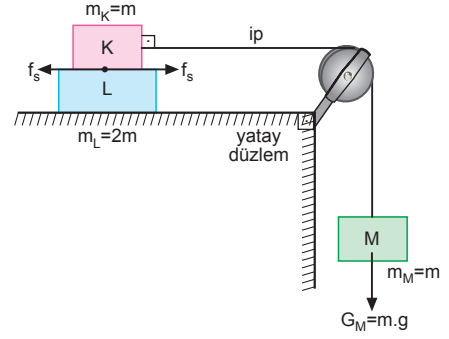
$$F_{\text{mak}} = (m_K + m_L) \cdot a_{\text{mak}}$$

$$= (2 + 3) \cdot 3$$

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

CEVAP B

11.



Sistemin ivmesi,

$$a_{\text{mak}} = \frac{f_s}{m_L} = \frac{f_s}{2m}$$

$$a_{\text{mak}} = \frac{m_M \cdot g - f_s}{m_K + m_M}$$

$$a_{\text{mak}} = \frac{mg - f_s}{m + m}$$

olur. İki eşitlikten,

$$\frac{f_s}{2m} = \frac{m \cdot g - f_s}{2m}$$

$$2f_s = mg$$

$$f_s = \frac{mg}{2}$$

olur. K ve L cisimleri arasındaki sürtünme katsayısı

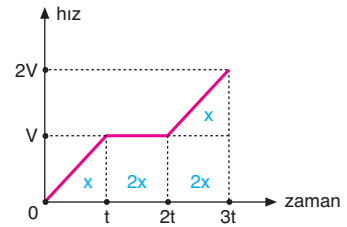
$$f_s = k m_K g$$

$$\frac{mg}{2} = kmg$$

$$k = 0,5 \text{ olur.}$$

CEVAP D

12.



Cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Grafiğe göre, I., II. ve III. yargılar doğrudur.

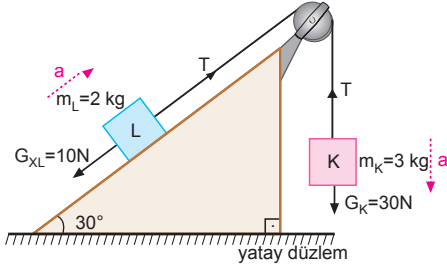
CEVAP E

Adı ve Soyadı : .....  
 Sınıfı : .....  
 Numara : .....  
 Aldığı Not : .....

## Bölüm Yazılı Soruları (Newton'ın Hareket Yasaları)



1.



$$G_{XL} = m_L \cdot g \cdot \sin 30^\circ = 2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} = 10 \text{ N}$$

a) Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{\Sigma m} = \frac{G_K - G_{XL}}{m_K + m_L}$$

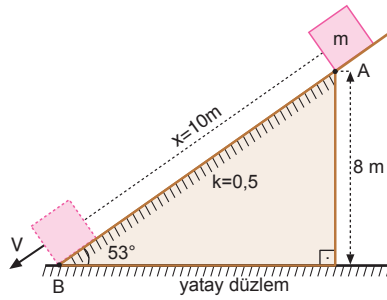
$$a = \frac{30 - 10}{2 + 3} = \frac{20}{5} = 4 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

b) K cisminin dinamiğinin temel prensibi uygulanırsa,

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

$$30 - T = 3 \cdot 4 \Rightarrow T = 18 \text{ N olur.}$$

2.



a) Cismin ivmesi,

$$\begin{aligned} a &= g \cdot (\sin \alpha - k \cdot \cos \alpha) \\ &= g \cdot (\sin 53^\circ - k \cdot \cos 53^\circ) \\ &= 10 \cdot (0,8 - 0,5 \cdot 0,6) \\ &= 10 \cdot (0,8 - 0,3) \\ &= 10 \cdot 0,5 \\ &= 5 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

b) Cismin aldığı yoldan,

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

$$10 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot t^2$$

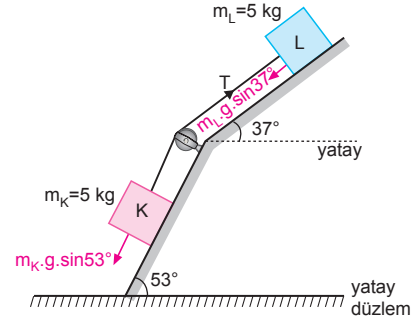
$$t^2 = 4$$

$$t = 2 \text{ s olur.}$$

c) Cismin B noktasına geldiği anda hızı,

$$V = a \cdot t = 5 \cdot 2 = 10 \text{ m/s olur.}$$

3.



Sistemin ivmesi,

$$\begin{aligned} \rightarrow a &= \frac{m_K \cdot g \cdot \sin 53^\circ + m_L \cdot g \cdot \sin 37^\circ}{m_K + m_L} \\ &= \frac{5 \cdot 10 \cdot 0,8 + 5 \cdot 10 \cdot 0,6}{5 + 5} \\ &= \frac{40 + 30}{10} \\ &= 7 \text{ m/s}^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

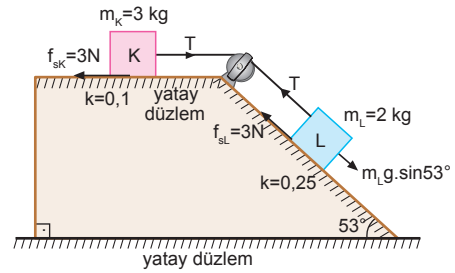
K cisminin dinamiğinin temel prensibi uygulanırsa,

$$m_K \cdot g \cdot \sin 53^\circ - T = m_K \cdot a$$

$$5 \cdot 10 \cdot 0,8 - T = 5 \cdot 7$$

$$T = 40 - 35 \Rightarrow T = 5 \text{ N olur.}$$

4.



a) K ve L cisimlerine etki eden sürtünme kuvvetleri,

$$f_{sK} = k \cdot m_K \cdot g = 0,1 \cdot 3 \cdot 10 = 3 \text{ N}$$

$$f_{sL} = k \cdot m_L \cdot g \cdot \cos 53^\circ = 0,25 \cdot 2 \cdot 10 \cdot 0,6 = 3 \text{ N}$$

olur. Sistemin ivmesi,

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

$$= \frac{m_L \cdot g \cdot \sin 53^\circ - (f_{sK} + f_{sL})}{m_K + m_L}$$

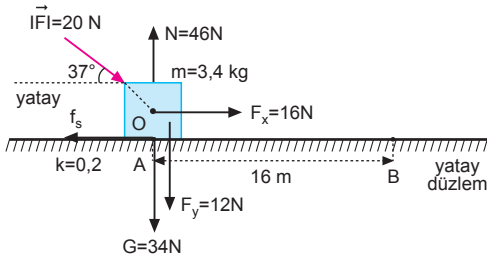
$$= \frac{2 \cdot 10 \cdot 0,8 - (3 + 3)}{3 + 2} \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

b) K cisminin dinamiğinin temel prensibi uygulanırsa,

$$T - f_{sK} = m_K \cdot a$$

$$T - 3 = 3 \cdot 2 \Rightarrow T = 9 \text{ N olur.}$$

5.



- a) Sürtünme kuvveti,  $f_s = k \cdot N = 0,2 \cdot 46 = 9,2 \text{ N}$   
Cismin ivmesi,

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

$$= \frac{16 - 9,2}{3,4} = \frac{6,8}{3,4} = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

- b) Cismin B noktasındaki hızı,

$$V^2 = 2ax$$

$$V^2 = 2 \cdot 2 \cdot 16$$

$$V^2 = 64$$

$$V = 8 \text{ m/s olur.}$$

6. Sistemin ivmesi,

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

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

$$= \frac{60 - 50}{2 + 3}$$

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

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

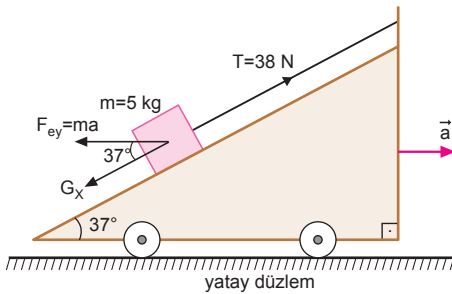
L cismine dinamiğin temel prensibi uygulanırsa,

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

$$T - 30 = 3 \cdot 2$$

$$T = 36 \text{ N olur.}$$

7.

İpteki gerilme kuvveti  $T = 38 \text{ N}$  olduğuna göre arabanın ivmesi,

$$T = mg \sin 37^\circ + ma \cdot \cos 37^\circ$$

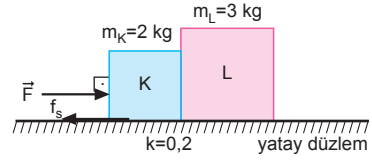
$$T = 5 \cdot 10 \cdot 0,6 + 5 \cdot a \cdot 0,8$$

$$38 = 30 + 4a$$

$$8 = 4a$$

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

8.



K ve L cisimlerine etki eden sürtünme kuvveti,

$$f_s = k(m_K + m_L) \cdot g$$

$$= 0,2 \cdot (2 + 3) \cdot 10$$

$$= 10 \text{ N olur.}$$

Sistemin ivmesi  $2 \text{ m/s}^2$  olduğuna göre,

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

$$2 = \frac{F - 10}{2 + 3}$$

$$10 = F - 10$$

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

9. K ve L cisimlerine etki eden kuvvetler,

$$G'_K = m_K \cdot (g + a)$$

$$= 3 \cdot (10 + 5)$$

$$= 45 \text{ N}$$

$$G'_L = m_L \cdot (g + a)$$

$$= 2 \cdot (10 + 5)$$

$$= 30 \text{ N olur.}$$

Sistemin ivmesi,

$$a' = \frac{G'_K - G'_L}{m_K + m_L} = \frac{45 - 30}{3 + 2} = \frac{15}{5} = 3 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

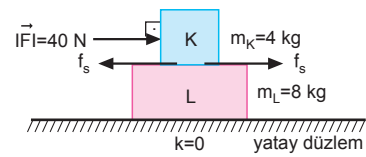
T gerilme kuvveti,

$$G'_K - T = m_K \cdot a'$$

$$45 - T = 3 \cdot 3$$

$$T = 36 \text{ N olur.}$$

10.



Cisimler ayrı ayrı düşünüldüğünde,

$$f_s = k \cdot m_K \cdot g = 0,4 \cdot 4 \cdot 10 = 16 \text{ N}$$

$$a_K = \frac{F - f_s}{m_K} = \frac{40 - 16}{4} = \frac{24}{4} = 6 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

$$a_L = \frac{f_s}{m_L} = \frac{16}{8} = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$