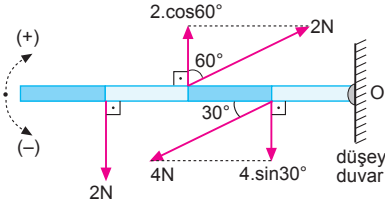


ÇÖZÜMLER

Alıştırılmalar

Tork ve Denge

1.

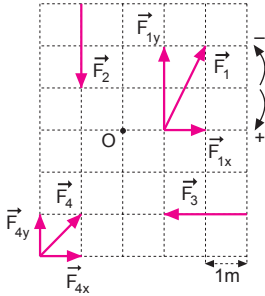


2N ve 4N luk kuvvetlerin çubuğa dik bileşenleri şekildeki gibi olur. O noktasına göre toplam tork;

$$\begin{aligned}\tau &= -2.6 - 4.\sin 30^\circ .2 + 2.\cos 60^\circ .4 \\ &= -12 - 4 + 4 \\ &= -12 \text{ N.m}\end{aligned}$$

Çubuk (-) yönde dönme hareketi yapar.

2.



Her bir kuvvetin ayrı ayrı torku bulunup toplanarak toplam torkun büyüklüğü bulunur.

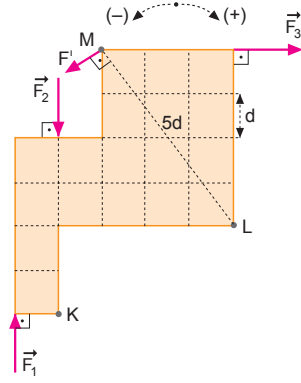
$$\begin{aligned}\tau_1 &= F_{1y} \cdot d_1 = (2.5) \cdot 1 = 10 \text{ N.m} \text{ (- yönde)} \\ \tau_2 &= F_2 \cdot d_2 = (2.5) \cdot 1 = 10 \text{ N.m} \text{ (- yönde)} \\ \tau_3 &= F_3 \cdot d_3 = (2.5) \cdot 2 = 20 \text{ N.m} \text{ (+ yönde)} \\ \tau_4 &= F_{4y} \cdot 2 - F_{4x} \cdot 3 = (1.5) \cdot 2 - (1.5) \cdot 3 = 5 \text{ N.m} \text{ (- yönde)}\end{aligned}$$

Toplum tork,

$$\begin{aligned}\Sigma\tau &= \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 \\ &= -10 - 10 + 20 - 5 \\ &= -5 \text{ N.m}\end{aligned}$$

büyüklüğü ise 5 N.m olur.

3.



a) K noktasına göre kuvvetlerin toplam torku,

$$\begin{aligned}\tau_K &= F_1 \cdot d_1 + F_2 \cdot d_2 + F_3 \cdot d_3 \\ &= f \cdot d + 0 + f \cdot 6d \\ &= 7f \cdot d \text{ olur.}\end{aligned}$$

b) L noktasına göre kuvvetlerin toplam torku,

$$\begin{aligned}\tau &= F_1 \cdot d_1^l + F_2 \cdot d_2^l + F_3 \cdot d_3^l \\ &= f \cdot 5d - f \cdot 4d + f \cdot 4d \\ &= 5f \cdot d \text{ olur.}\end{aligned}$$

c) L noktasına göre F_2 ve F_3 kuvvetlerinin momentleri toplamı sıfırdır. Levhanın L noktası etrafında dönmemesi için M noktasına uygulanacak kuvvetin en az olabilmesi için uzaklığın en büyük olması gerekir. M noktasının L noktasına olan en büyük dik noktası $5d$ olur.

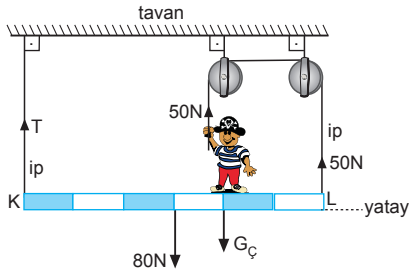
$$\Sigma\tau = 0$$

$$F_1 \cdot 5d - F^l \cdot 5d = 0$$

$$F^l = f \text{ olur.}$$

Kuvvetin dönme yönü (-) yönde olmalıdır.

4.



Çocuğun maksimum ağırlığının bulunabilmesi için çocuğun çektiği ipteki gerilme kuvveti 50 N alınmalıdır. Çubuk dengede olduğuna göre K noktasına göre tork alınır,

$$\begin{aligned}\Sigma\tau_K &= 0 \\ 50 \cdot 4 + 50 \cdot 6 &= 80 \cdot 3 + G_C \cdot 4 \\ 200 + 300 &= 240 + 4 \cdot G_C \\ 260 &= 4 \cdot G_C \Rightarrow G_C = 65 \text{ N olur.}\end{aligned}$$

5.

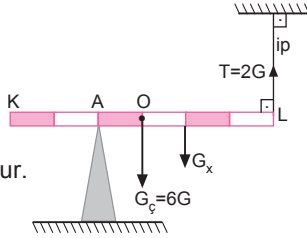
I. durumda:

$$\Sigma\tau_A = 0$$

$$G_x \cdot 2 + 6G \cdot 1 = 2G \cdot 4$$

$$2G_x = 2G$$

$$G_x = G \text{ olur.}$$



II. durumda:

$$\Sigma\tau_A = 0$$

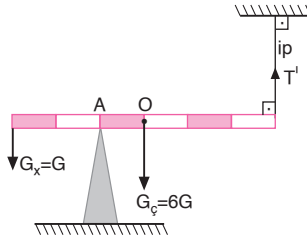
$$T' \cdot 4 + G_x \cdot 2 = 6G \cdot 1$$

$$4T' + 2G = 6G$$

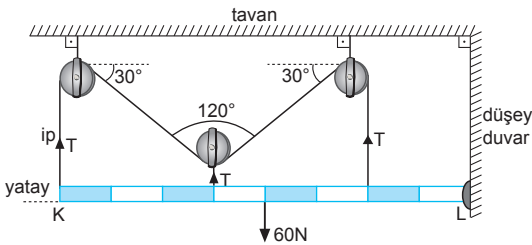
$$4T' = 4G$$

$$T' = G$$

olur.



6.



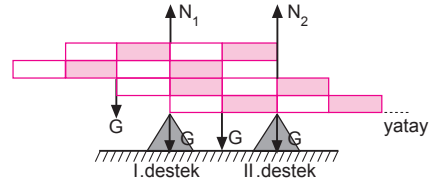
L noktasına göre tork alınır,

$$T \cdot 8 + T \cdot 5 + T \cdot 2 = 60 \cdot 4$$

$$15T = 60 \cdot 4$$

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

7.



Önce I. desteğin tepki kuvvetini bulalım. II. desteğe göre tork alınır,

$$N_1 \cdot 2 = G \cdot 3 + G \cdot 2 + G \cdot 1$$

$$N_1 \cdot 2 = 6G$$

$$N_1 = 3G \text{ olur.}$$

Denge koşuluna göre,

$$N_1 + N_2 = 4G$$

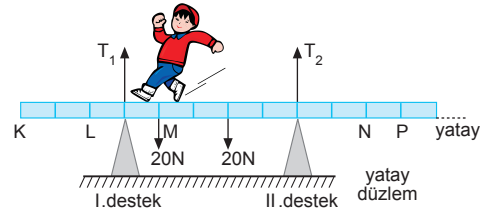
$$N_2 = 4G - 3G$$

$$N_2 = G \text{ olur.}$$

N₁ ve N₂ taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{3G}{G} = 3 \text{ olur.}$$

8.



a) I. desteğin tepki kuvvetini bulabilmek için II. desteğe göre tork alınır.

$$T_1 \cdot 5 = 20 \cdot 4 + 20 \cdot 2$$

$$T_1 \cdot 5 = 80 + 40$$

$$T_1 = 24 \text{ N olur.}$$

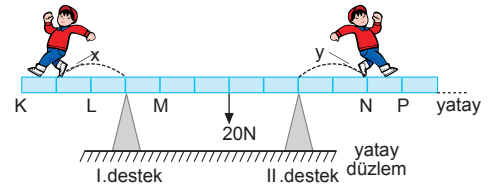
b) II. desteğin tepki kuvveti denge koşuluna göre,

$$T_1 + T_2 = 20 + 20$$

$$24 + T_2 = 40$$

$$T_2 = 16 \text{ N olur.}$$

c)



I. desteğe göre tork alınır,

$$20 \cdot 3 = x \cdot 20 \Rightarrow x = 3 \text{ br olur.}$$

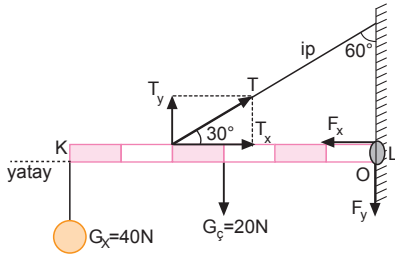
Çocuk K ye kadar gider.

II. desteğe göre tork alınır

$$20 \cdot 2 = y \cdot 20 \Rightarrow y = 2 \text{ olur.}$$

Çocuk N ye kadar gelir. Çocuk K – N noktaları arasında hareket edebilir.

9.



T kuvveti bileşenlerine ayrılacak olursa,

$$T_x = T \cdot \cos 30^\circ = \frac{T\sqrt{3}}{2}$$

$$T_y = T \cdot \sin 30^\circ = \frac{T}{2}$$

bulunur.

a) L noktasına göre tork alınırsa,

$$T_y \cdot 4 = 40 \cdot 6 + 20 \cdot 3$$

$$T_y \cdot 4 = 240 + 60$$

$$T_y = 75 \text{ N}$$

$$T \cdot \sin 30^\circ = 75$$

$$T \cdot \frac{1}{2} = 75$$

$$T = 150 \text{ N olur.}$$

b) Duvarın yatay tepki kuvveti ipteki gerilme kuvvetinin T_x bileşenine eşittir.

$$F_x = T_x = \frac{T\sqrt{3}}{2} = \frac{150\sqrt{3}}{2} = 75\sqrt{3} \text{ N olur.}$$

c) Duvarın düşey tepki kuvveti,

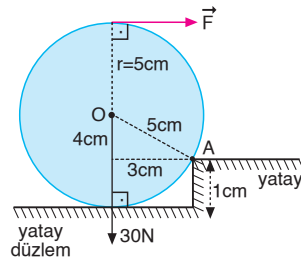
$$T_y = 40 + 20 + F_y$$

$$75 = 60 + F_y \Rightarrow F_y = 15 \text{ N olur.}$$

10. A noktasına göre tork alınırsa,

$$F \cdot 9 = 30 \cdot 3$$

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



11. A noktasına göre

tork alınırsa,

$$F \cdot 8 = 100 \cdot 4$$

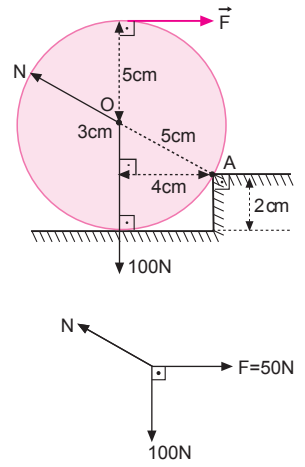
$$F = 50 \text{ N olur.}$$

O noktasının küreye uyguladığı tepki kuvveti,

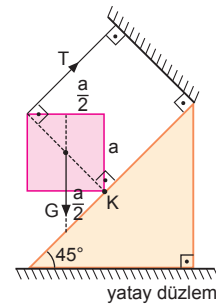
$$N^2 = (100)^2 + (50)^2$$

$$N^2 = 10000 + 2500$$

$$N = 50\sqrt{5} \text{ N olur.}$$



12.



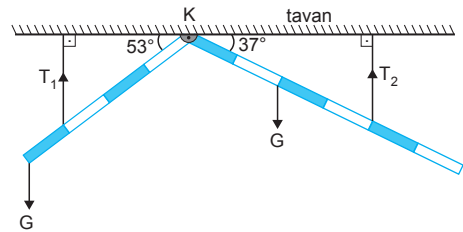
Kare levhanın bir kenarına a dersek karenin köşegen uzunluğu $a\sqrt{2}$ olur.

K noktasına göre tork alınırsa,

$$T \cdot a\sqrt{2} = G \cdot \frac{a}{2}$$

$$\frac{T}{G} = \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4} \text{ olur.}$$

13.



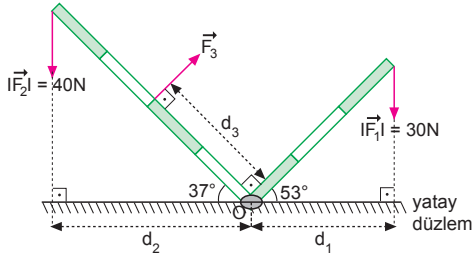
Kuvvetler birbirlerine paralel olduklarından açılara bakmaya gerek yoktur. K noktasına göre tork alalım.

$$\frac{T_1 \cdot 3}{T_2 \cdot 4} = \frac{G \cdot 4}{G \cdot 2}$$

$$\frac{3T_1}{4T_2} = 2$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{8}{3} \text{ olur.}$$

14.



Her bir bölmenin uzunluğu 1 birim seçilirse,

$$d_1 = 3 \cdot \cos 53^\circ = 3 \cdot 0,6 = 1,8 \text{ br}$$

$$d_2 = 4 \cdot \cos 37^\circ = 4 \cdot 0,8 = 3,2 \text{ br olur.}$$

Çubuk dengede olduğuna göre, O noktasına göre tork alınır,

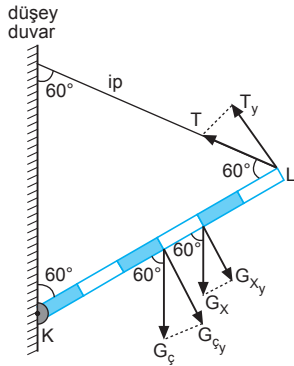
$$F_2 \cdot d_2 = F_3 \cdot d_3 + F_1 \cdot d_1$$

$$40 \cdot 3,2 = F_3 \cdot 2 + 30 \cdot 1,8$$

$$128 = F_3 \cdot 2 + 54$$

$$F_3 = 37 \text{ N olur.}$$

15.



K noktasına göre tork alınacak olursa,

$$\Sigma \vec{\tau}_K = 0$$

$$T_y \cdot 6 = G_{cy} \cdot 3 + G_{xy} \cdot 4$$

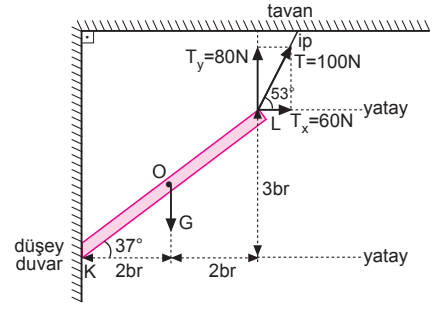
$$T \cdot \sin 60^\circ \cdot 6 = G_c \cdot \sin 60^\circ \cdot 3 + G_x \cdot \sin 60^\circ \cdot 4$$

$$T \cdot 6 = G_c \cdot 3 + G_x \cdot 4$$

$$6T = 20 \cdot 3 + 15 \cdot 4$$

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

16.



K noktasına göre tork alınacak olursa,

$$\Sigma \vec{\tau}_K = 0$$

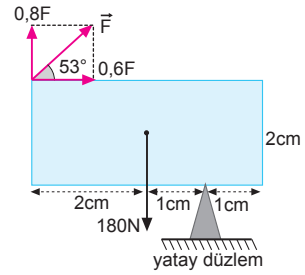
$$T_x \cdot 3 + G \cdot 2 = T_y \cdot 4$$

$$60 \cdot 3 + 2G = 80 \cdot 4$$

$$2G = 140$$

$$G = 70 \text{ N olur.}$$

17.



Desteğe göre tork alınır,

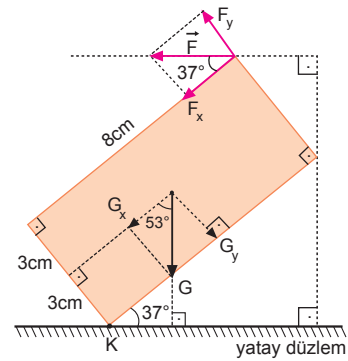
$$0,8F \cdot 3 + 0,6F \cdot 2 = 180 \cdot 1$$

$$2,4F + 1,2F = 180$$

$$3,6F = 180$$

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

18.



K noktasına göre tork alınır,

$$F_y \cdot 8 + F_x \cdot 6 + G_x \cdot 3 = G_y \cdot 4$$

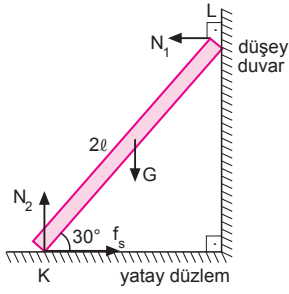
$$F \cdot \sin 37^\circ \cdot 8 + F \cdot \cos 37^\circ \cdot 6 + G \cdot \cos 53^\circ \cdot 3 = G \cdot \sin 53^\circ \cdot 4$$

$$F \cdot 0,6 \cdot 8 + F \cdot 0,8 \cdot 6 + 96 \cdot 0,6 \cdot 3 = 96 \cdot 0,8 \cdot 4$$

$$9,6F = 134,4$$

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

19.



- a) Duvarın tepki kuvveti N_1 olsun. Kalasın uzunluğuna $2l$ dersek ve K noktasına göre tork alırsak,

$$N_1 \cdot (2l \cdot \sin 30^\circ) = G \cdot (l \cdot \cos 30^\circ)$$

$$N_1 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 300 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$N_1 = 150\sqrt{3} \text{ N olur.}$$

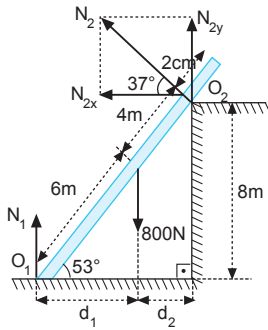
- b) Denge koşuluna göre

$$N_2 = G = 300 \text{ N dur.}$$

- c) Yine denge koşuluna göre

$$N_1 = f_s = 150\sqrt{3} \text{ N olur.}$$

20.



- a) Duvarın kalasa uyguladığı tepki kuvveti N_2 olsun.

O_1 noktasına göre tork alınırsa,

$$800 \cdot d_1 = N_2 \cdot 10$$

$$800 \cdot (6 \cdot \cos 53^\circ) = N_2 \cdot 10$$

$$800 \cdot 6 \cdot 0,6 = N_2 \cdot 10 \Rightarrow N_2 = 288 \text{ N olur.}$$

- b) Düşey kuvvetlerin dengesinden yatay düzlemin tepki kuvveti,

$$\Sigma F_y = 0$$

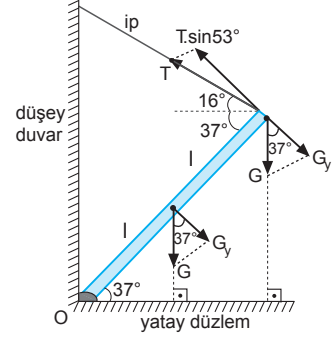
$$N_1 + N_{2y} = 800$$

$$N_1 + N_2 \cdot \sin 37^\circ = 800$$

$$N_1 + 288 \cdot 0,6 = 800$$

$$N_1 = 627,2 \text{ N olur.}$$

21. Çubuğun uzunluğuna $2l$ dersek ve O noktasına göre tork alırsak,



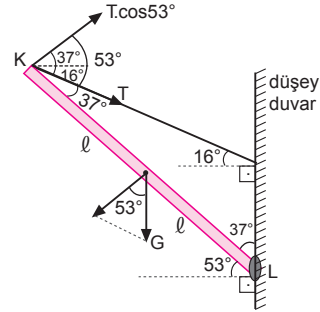
$$T \cdot \sin 53^\circ \cdot 2l = G \cdot (l \cdot \cos 37^\circ) + G \cdot (2l \cdot \cos 37^\circ)$$

$$1,6T = 0,8G + 1,6G$$

$$T = \frac{24}{16}G$$

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

22.



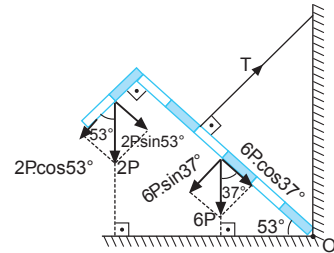
- Çubuğun uzunluğuna $2l$ dersek ve L noktasına göre tork alırsak,

$$T \cdot \cos 53^\circ \cdot 2l = G \cdot (l \cdot \cos 53^\circ)$$

$$T \cdot 0,6 = G \cdot 0,6$$

$$T = \frac{G}{2} \text{ olur.}$$

23.



- Her bir bölmenin uzunluğu 1 br alıp, O noktasına göre tork alırsak,

$$(2P \cdot \cos 53^\circ) \cdot 6 + (2P \cdot \sin 53^\circ) \cdot 1 + (6P \cdot \sin 37^\circ) \cdot 3 = T \cdot 4$$

$$(2P \cdot 0,6) \cdot 6 + (2P \cdot 0,8) \cdot 1 + (6P \cdot 0,6) \cdot 3 = 4T$$

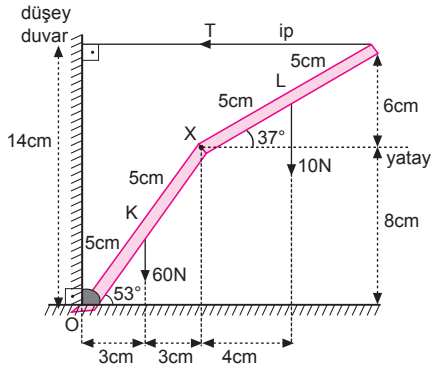
$$7,2P + 1,6P + 10,8P = 4T$$

$$19,6P = 4T$$

$$T = 4,9P$$

olur.

24.



Her bir çubuğun uzunluğuna 10 cm dersek ve O noktasına göre tork alırsak,

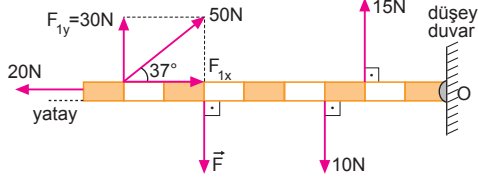
$$T \cdot 14 = 60 \cdot 3 + 10 \cdot 10$$

$$14T = 180 + 100$$

$$14T = 280$$

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

1.

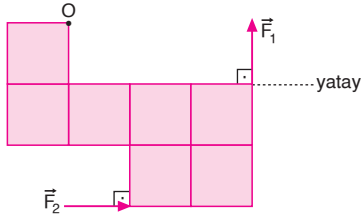


Çubuk dengede ise kuvvetlerin O noktasına göre torkları toplamı sıfırdır.

$$\begin{aligned}\Sigma\tau &= 0 \\ F_{1y} \cdot 8 + 15 \cdot 2 - F \cdot 6 - 10 \cdot 3 &= 0 \\ (50 \cdot 0,6) \cdot 8 + 30 - 30 &= 6F \\ 240 &= 6F \Rightarrow F = 40 \text{ N olur.}\end{aligned}$$

CEVAP B

2.

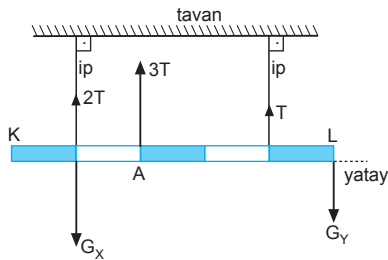


Kuvvetlerin O noktasına göre torklarının büyüklükleri eşittir.

$$\begin{aligned}\tau_1 &= \tau_2 \\ F_1 \cdot 3 &= F_2 \cdot 3 \\ \frac{F_1}{F_2} &= 1 \text{ olur.}\end{aligned}$$

CEVAP C

3.

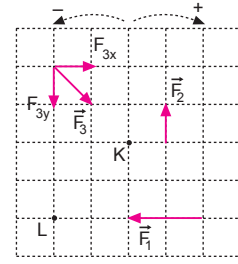


Şekilde görüldüğü gibi 2T ve T kuvvetlerinin bileşkesi A noktasında 3T olur. Bu durumda G_x ve G_y kuvvetlerinin bileşkesi de A noktasında olmalıdır. Öyleyse,

$$\begin{aligned}G_x \cdot 1 &= G_y \cdot 3 \\ \frac{G_x}{G_y} &= 3 \text{ olur.}\end{aligned}$$

CEVAP D

4.



Kuvvetlerin K noktasına göre torklarının toplamı,

$$\begin{aligned}\tau_K &= F_1 \cdot 2 + F_3 \cdot 2 - F_2 \cdot 2 - F_4 \cdot 1 \\ &= 2 \cdot 2 + 1 \cdot 2 - 1 \cdot 2 - 1 \cdot 1 = 3 \text{ br}\end{aligned}$$

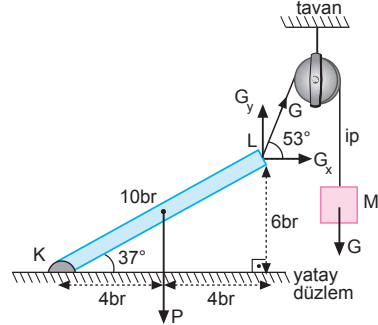
$$\begin{aligned}\tau_L &= F_1 \cdot 0 + F_3 \cdot 0 + F_2 \cdot 4 - F_4 \cdot 3 \\ &= 1 \cdot 4 - 1 \cdot 3 = 1 \text{ br olur.}\end{aligned}$$

τ_K ve τ_L oranlanırsa,

$$\frac{\tau_K}{\tau_L} = \frac{3}{1} = 3 \text{ bulunur.}$$

CEVAP E

5.



Çubuğun uzunluğu 10 br seçilip, desteğe göre tork alınır,

$$\begin{aligned}G_y \cdot 8 &= G_x \cdot 6 + P \cdot 4 \\ (G \cdot \sin 53^\circ) \cdot 8 &= (G \cdot \cos 53^\circ) \cdot 6 + P \cdot 4 \\ (G \cdot 0,8) \cdot 8 &= (G \cdot 0,6) \cdot 6 + 4P \\ 6,4G - 3,6G &= 4P \\ 2,8G &= 4P \Rightarrow \frac{P}{G} = \frac{7}{10} \text{ olur.}\end{aligned}$$

CEVAP C

6. A ve B iplerine göre ayrı ayrı tork alınır. A noktasına göre tork alınır,

$$\begin{aligned}G_K \cdot 2 &= T \cdot 6 \\ G_K &= 3T \text{ olur.}\end{aligned}$$

B noktasına göre tork alınır,

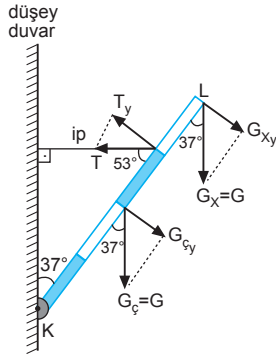
$$\begin{aligned}G_L \cdot 3 &= T \cdot 4 \\ G_L &= \frac{4}{3} T \text{ olur}\end{aligned}$$

G_K ve G_L oranlanırsa,

$$\frac{G_K}{G_L} = \frac{3T}{\frac{4}{3}T} = \frac{9}{4} \text{ olur.}$$

CEVAP E

7.



K noktasına göre tork alınacak olursa,

$$\sum \vec{\tau}_K = 0$$

$$T_y \cdot 3 = G_{cy} \cdot 2 + G_{xy} \cdot 4$$

$$T \cdot \sin 53^\circ \cdot 3 = G \cdot \sin 37^\circ \cdot 2 + G \cdot \sin 37^\circ \cdot 4$$

$$T \cdot \frac{4}{5} \cdot 3 = G \cdot \frac{3}{5} \cdot 2 + G \cdot \frac{3}{5} \cdot 4$$

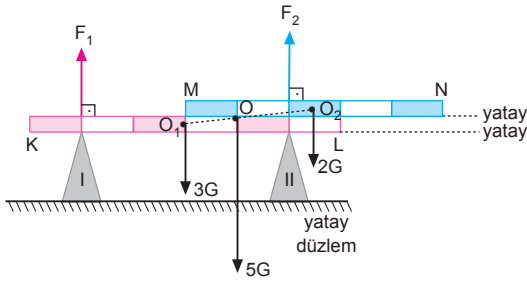
$$12T = 6G + 12G$$

$$12T = 18G$$

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

CEVAP C

8.



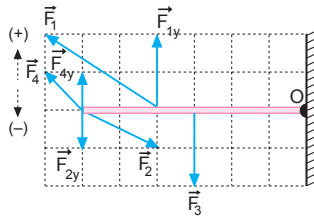
Şekildeki çubukların ağırlık merkezi O noktasında olur. O noktasına göre tork alınırsa,

$$F_1 \cdot 3 = F_2 \cdot 1$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP B

9.



Kuvvetlerin O noktasına göre torkları alınırsa

$$\tau_1 = F_{1y} \cdot d_1 = 2.4 = 8 \text{ N.m}$$

$$\tau_2 = -1.6 = -6 \text{ N.m}$$

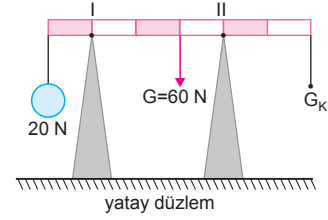
$$\tau_3 = -2.3 = -6 \text{ N.m}$$

$$\tau_4 = 1.6 = 6 \text{ N.m}$$

Bu durumda yalnız $\tau_2 = \tau_3$ eşitliği doğrudur.

CEVAP A

10.



Çubuğun dengesi bozulmadan K noktasına asılabilecek en büyük yük değeri II. desteğe göre tork alınarak bulunur.

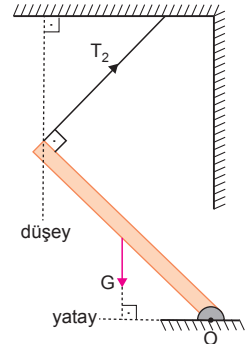
$$G_K \cdot 2 = 60 \cdot 1 + 20 \cdot 4$$

$$2G_K = 60 + 80$$

$$2G_K = 140 \Rightarrow G_K = 70 \text{ N olur.}$$

CEVAP D

11. Çubuğu T_1 , T_2 , T_3 , T_4 ve T_5 kuvvetleri ayrı ayrı dengede tuttuğundan desteğe en uzak noktadan dik uygulanan kuvvet en küçüktür. Şekilde O noktasına T_2 dik uygulandığından ipteki gerilme kuvveti en küçüktür.



CEVAP B

12. Şekil-I de ipin olduğu noktaya göre tork alırsak,

$$F_{k1} \cdot 1 = P_1 \cdot 2$$

$$F_{k1} > P_1 \text{ olur.}$$

F_{k1} kuvvetinin olduğu noktaya göre tork alırsak, $T_1 = P_1$ olur.

Şekil-II de ipin olduğu noktaya göre tork alınırsa,

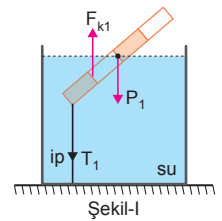
$$2 \cdot P_2 = 3 \cdot F_{k2}$$

$$F_{k2} < P_2 \text{ olur.}$$

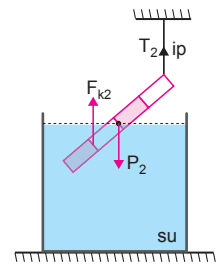
P_2 kuvvetinin olduğu noktaya göre tork alınırsa,

$$F_{k2} \cdot 1 = T_2 \cdot 2$$

$$F_{k2} > T_2 \text{ olur.}$$



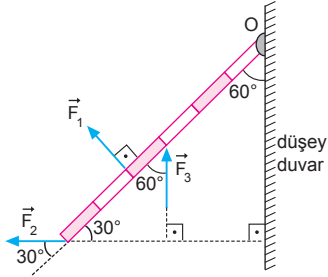
Şekil-I



Şekil-II

CEVAP D

1.



Kuvvetler çubuğu ayrı ayrı dengede tutabiliyorsa kuvvetlerin O noktasına göre torkları eşittir.

$$F_1 \cdot 4 = F_2 \cdot \sin 30^\circ \cdot 6 = F_3 \cdot \sin 60^\circ \cdot 3$$

$$F_1 \cdot 4 = F_2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 6 = F_3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 3$$

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

Bu durumda kuvvetlerin büyüklükleri arasında,

$F_3 > F_2 > F_1$ ilişkisi vardır.

CEVAP A

2.

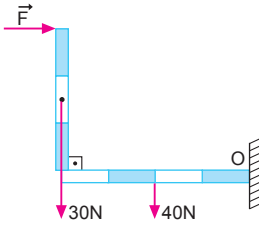
O noktasına göre tork alınır,

$$F \cdot 3 = 30 \cdot 4 + 40 \cdot 2$$

$$F \cdot 3 = 120 + 80$$

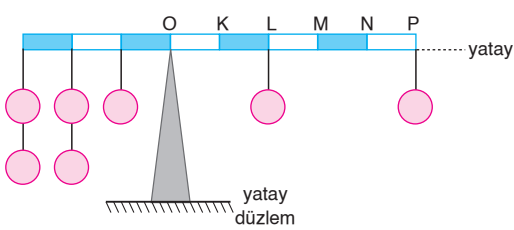
$$F = \frac{200}{3} \text{ N}$$

olur.



CEVAP E

3.



O noktasına göre tork alalım.

I. işlem:

$$2.3 + 2.2 + 1.1 = 1.1 + 1.2 + 1.3 + 1.5$$

$$11 = 11$$

II. işlem:

$$2.3 + 2.2 + 1.1 = 1.2 + 1.4 + 1.5$$

$$11 = 11$$

III. işlem:

$$2.3 + 2.2 + 1.1 = 2.3 + 1.5$$

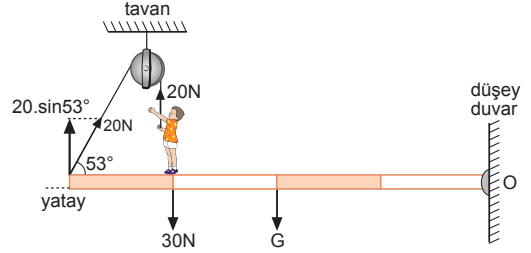
$$11 = 11$$

Buna göre,

I., II., ve III. işlemler tek başına yapılmalıdır.

CEVAP E

4.



Çubuğa uygulanan kuvvetler şekilde gösterildiği gibidir. O noktasına göre tork alınır,

$$(20 \cdot \sin 53^\circ) \cdot 4 + 20 \cdot 3 = 30 \cdot 3 + G \cdot 2$$

$$20 \cdot 0,8 \cdot 4 + 60 = 90 + 2G$$

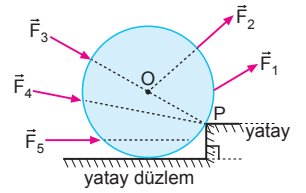
$$64 + 60 - 90 = 2G$$

$$34 = 2G \Rightarrow G = 17 \text{ N olur.}$$

CEVAP A

5.

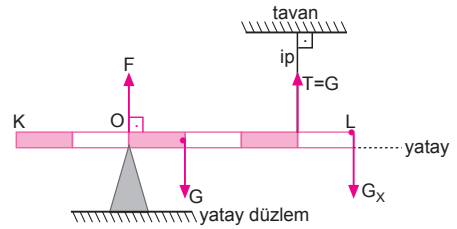
F_3 ve F_4 kuvvetlerinin etki çizgisi kürenin dönme noktası olan P noktasından geçtiği için bu kuvvetlerin döndürücü etkisi sıfırdır.



F_5 kuvveti ise küreyi dönme yönünün tersi yönünde döndürmeye çalıştığından küreyi basamaktan çıkaramaz. Bu nedenle bu üç kuvvet küreyi basamaktan çıkaramaz.

CEVAP D

6.



L noktasına göre tork alınır,

$$\sum \tau_L = 0$$

$$F \cdot 4 + G \cdot 1 = G \cdot 3$$

$$4F = 2G \Rightarrow F = \frac{G}{2} \text{ olur.}$$

O noktasına göre tork alınır,

$$\sum \tau_O = 0$$

$$G_x \cdot 4 + G \cdot 1 = G \cdot 3$$

$$4G_x = 2G \Rightarrow G_x = \frac{G}{2} \text{ olur.}$$

G_x ve F taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{G_x}{F} = \frac{\frac{G}{2}}{\frac{G}{2}} = 1 \text{ olur.}$$

CEVAP C

7. O noktasına göre

tork alırsak,

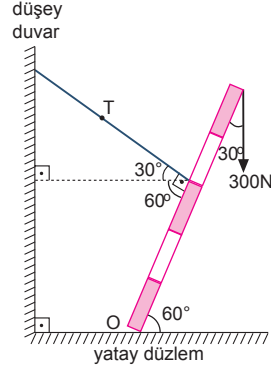
$$T \cdot 3 = (300 \cdot \sin 30^\circ) \cdot 5$$

$$T \cdot 3 = (300 \cdot \frac{1}{2}) \cdot 5$$

$$3T = 150 \cdot 5$$

$$T = 250 \text{ N}$$

olur.



CEVAP D

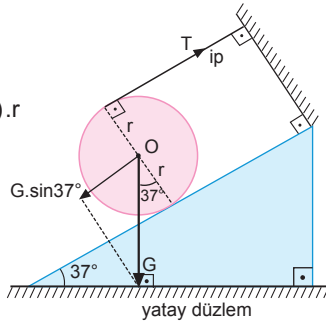
8. K noktasına göre tork alırsak,

$$T \cdot 2r = (G \cdot \sin 37^\circ) \cdot r$$

$$T \cdot 2 = G \cdot 0,6$$

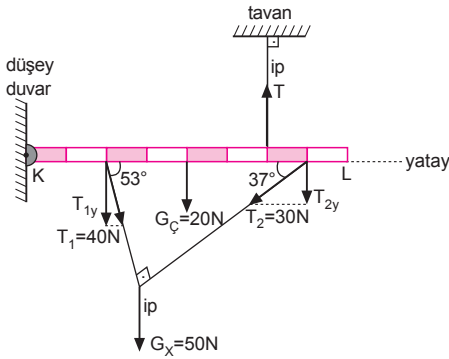
$$\frac{T}{G} = \frac{3}{10}$$

olur.



CEVAP B

9.



K noktasına göre tork alınacak olursa

$$\sum \vec{\tau}_K = 0$$

$$T \cdot 6 = T_{1y} \cdot 2 + G_c \cdot 4 + T_{2y} \cdot 7$$

$$T \cdot 6 = T_1 \sin 53^\circ \cdot 2 + G_c \cdot 4 + T_2 \sin 37^\circ \cdot 7$$

$$6T = 40 \cdot 0,8 \cdot 2 + 20 \cdot 4 + 30 \cdot 0,6 \cdot 7$$

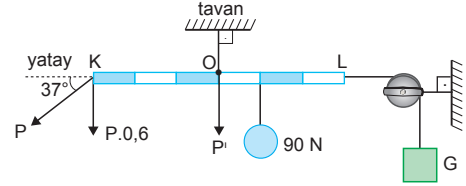
$$6T = 64 + 80 + 126$$

$$6T = 270$$

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

CEVAP B

10.



O noktasına göre tork alırsak,

$$(P \cdot 0,6) \cdot 3 = 90 \cdot 1$$

$$P \cdot 1,8 = 90 \Rightarrow P = 50 \text{ N olur.}$$

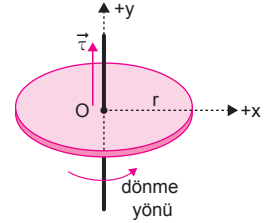
Yatay kuvvetler birbirine eşit olduğundan,

$$G = P \cdot \cos 37^\circ = 50 \cdot 0,8 = 40 \text{ N olur.}$$

CEVAP C

11. Tork vektörünün yönü,

sağ el kuralına göre bulunur. Sağ elin dört parmağının bükülme yönü diskin dönme yönünü gösterecek şekilde tutulduğunda, bunlara dik tutulan baş parmak tork vektörünün yönünü gösterir. Şekilde tork vektörü ($\vec{\tau}$) +y yönündedir.



I. yargı doğrudur.

Toplam tork sıfır ise cisim sabit hızla döner veya duruyor ise durmasına devam eder.

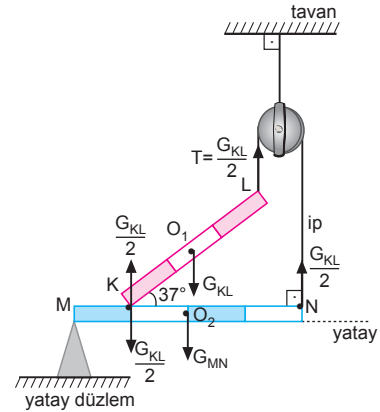
II. yargı yanlıştır.

Toplam tork sabit ise süratinin sabit olduğu anlamına gelmez.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP A

12.



KL çubuğu MN çubuğuna $\frac{G_{KL}}{2}$ büyüklüğünde kuvvet uygular. İpteki T gerilme kuvveti de $T = \frac{G_{KL}}{2}$

olur. M noktasına göre tork alındığında,

$$\sum \vec{\tau}_M = 0$$

$$\frac{G_{KL}}{2} \cdot 4 = \frac{G_{KL}}{2} \cdot 1 + G_{MN} \cdot 2$$

$$\frac{3G_{KL}}{2} = 2 \cdot G_{MN} \Rightarrow \frac{G_{KL}}{G_{MN}} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

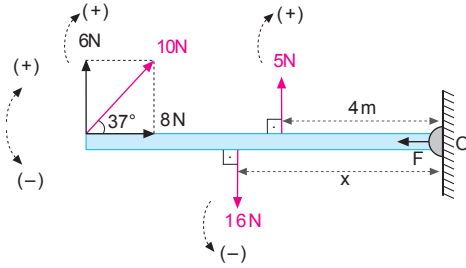
CEVAP D

Adı ve Soyadı :
 Sınıfı :
 Numara :
 Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Tork)



1.



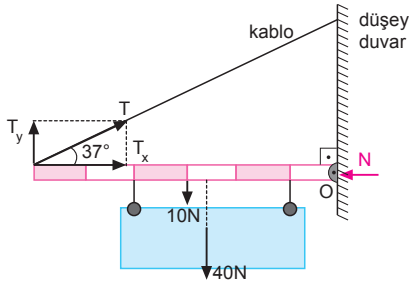
Çubuk dengede olduğundan O noktasına göre toplam tork sıfırdır.

$$\Sigma \tau_O = 0$$

$$5 \cdot 4 + 6 \cdot 10 - 16 \cdot x = 0$$

$$x = 5 \text{ m olur.}$$

2.



a) O noktasına göre tork alınır,

$$(T \cdot 0,6) \cdot 6 = 10 \cdot 3 + 40 \cdot \frac{5}{2}$$

$$T \cdot 3,6 = 130$$

$$T \approx 36,1 \text{ N olur.}$$

b) Duvarın çubuğa uyguladığı yatay tepki kuvveti,

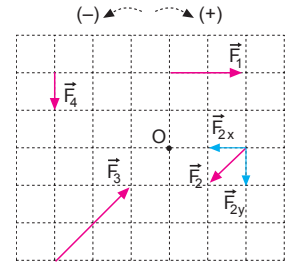
$$N = T \cdot \cos 37^\circ$$

$$\approx 36,1 \cdot 0,8$$

$$\approx 28,9 \text{ N olur.}$$

3.

Her bir kuvvetin ayrı ayrı torkları bulunup toplanarak toplam torkun yönü ve büyüklüğü bulunur.



$$\tau_1 = F_1 \cdot d_1 = 10 \cdot 4 = 40 \text{ N.m, (+) yönde}$$

$$\tau_2 = F_{2y} \cdot d_2 = 5 \cdot (2 \cdot 2) = 20 \text{ N.m, (+) yönde}$$

$$\tau_3 = 0$$

$$\tau_4 = F_4 \cdot d_4 = 5 \cdot (2 \cdot 3) = 30 \text{ N.m, (-) yönde}$$

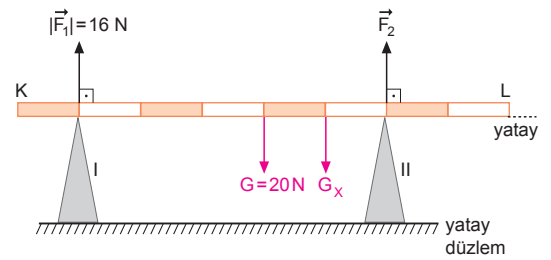
O noktasına göre toplam tork alınır,

$$\Sigma \tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4$$

$$= 40 + 20 + 0 - 30$$

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

4.



a) II desteğine göre tork alalım.

$$G \cdot 2 + G_x \cdot 1 = F_1 \cdot 5$$

$$20 \cdot 2 + G_x = 16 \cdot 5$$

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

b) Düşey kuvvetlerin dengesinden,

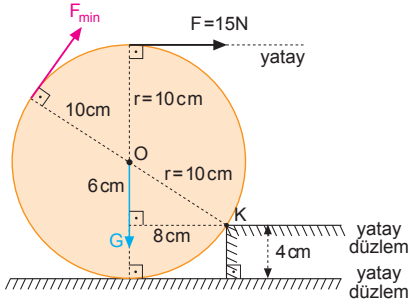
$$\Sigma \vec{F}_y = 0$$

$$F_1 + F_2 = G + G_x$$

$$16 + F_2 = 20 + 40$$

$$F_2 = 44 \text{ N olur.}$$

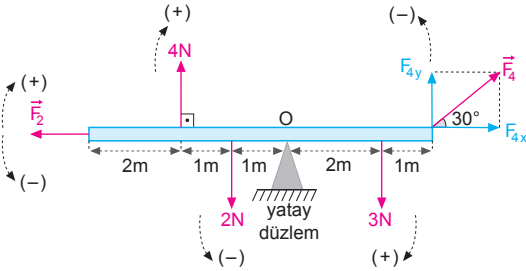
5.



K noktasına göre tork alınacak olursa,

$$\begin{aligned}\vec{\Sigma \tau}_K &= 0 \\ F \cdot 16 &= G \cdot 8 \\ F_{\min} \cdot 20 &= G \cdot 8 \\ 15 \cdot 16 &= F_{\min} \cdot 20 \\ F_{\min} &= 12 \text{ N olur.}\end{aligned}$$

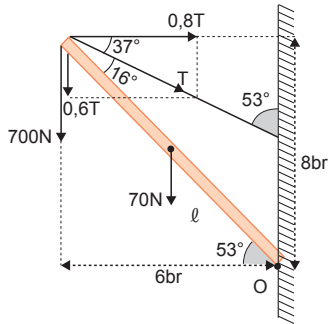
6.



O noktasına göre toplam tork sıfır olduğuna göre,

$$\begin{aligned}\vec{\Sigma \tau} &= 0 \\ 4 \cdot 2 + 3 \cdot 2 - F_{4y} \cdot 3 - 2 \cdot 1 &= 0 \\ 3 \cdot \frac{F_4}{2} &= 12 \\ F_4 &= 8 \text{ N olur.}\end{aligned}$$

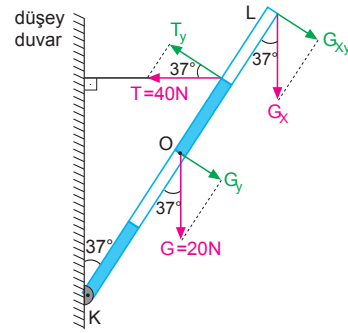
7.



Çubuğun uzunluğunu 10 br alarak O noktasına göre tork alırsak,

$$\begin{aligned}0,8T \cdot 8 &= (0,6T + 700) \cdot 6 + 70 \cdot 3 \\ 6,4T &= 3,6T + 4200 + 210 \\ 2,8T &= 4410 \\ T &= 1575 \text{ N olur.}\end{aligned}$$

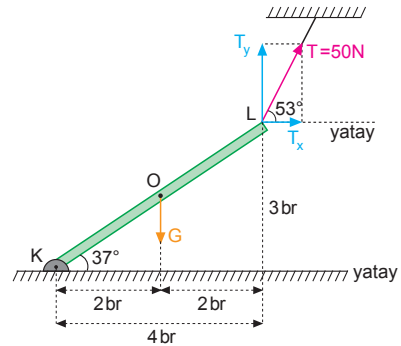
8.



K noktasına göre tork alınacak olursa,

$$\begin{aligned}\vec{\Sigma \tau}_K &= 0 \\ T_y \cdot 3 &= G_y \cdot 2 + G_{xy} \cdot 4 \\ T \cdot \cos 37^\circ \cdot 3 &= G \cdot \sin 37^\circ \cdot 2 + G_x \cdot \sin 37^\circ \cdot 4 \\ 40 \cdot \frac{4}{5} \cdot 3 &= 20 \cdot \frac{3}{5} \cdot 2 + G_x \cdot \frac{3}{5} \cdot 4 \\ 160 &= 40 + G_x \cdot 4 \\ 160 &= 4G_x \Rightarrow G_x = 30 \text{ N olur.}\end{aligned}$$

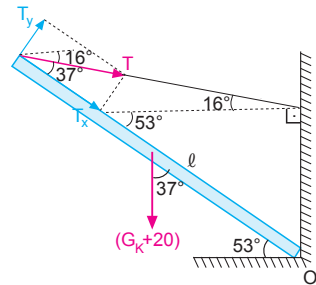
9.



K noktasına göre tork alınacak olursa,

$$\begin{aligned}\vec{\Sigma \tau}_K &= 0 \\ T_y \cdot 4 &= T_x \cdot 3 + G \cdot 2 \\ T \cdot \sin 53^\circ \cdot 4 &= T \cdot \cos 53^\circ \cdot 3 + G \cdot 2 \\ 50 \cdot 0,8 \cdot 4 &= 50 \cdot 0,6 \cdot 3 + G \cdot 2 \\ 160 &= 90 + 2G \\ 70 &= 2G \Rightarrow G = 35 \text{ N olur.}\end{aligned}$$

10.



Çubuk dengede olduğuna göre O noktasına göre tork alırsak,

$$\begin{aligned}T_y \cdot l &= (G_K + 20) \sin 37^\circ \cdot \frac{l}{2} \\ T \cdot \sin 37^\circ &= (G_K + 20) \cdot 0,6 \cdot \frac{1}{2} \\ 40 \cdot 0,6 &= 0,3 G_K + 6 \\ 18 &= 0,3 G_K \Rightarrow G_K = 60 \text{ N olur.}\end{aligned}$$