

# 8. BÖLÜM

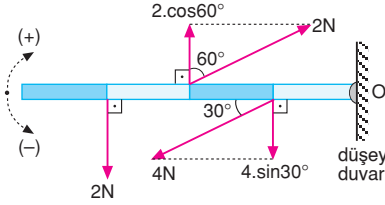
## TORK

### ALİŞTIRMALAR

### ÇÖZÜMLER

### TORK

1.

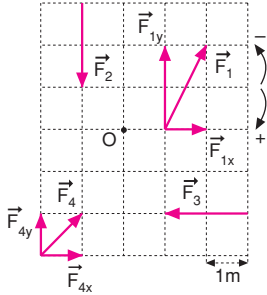


2N ve 4N luk kuvvetlerin çubuğa dik bileşenleri şekildeki gibi olur. O noktasına göre toplam tork;

$$\begin{aligned}\tau &= -2 \cdot 6 - 4 \cdot \sin 30^\circ \cdot 2 + 2 \cdot \cos 60^\circ \cdot 4 \\ &= -12 - 4 + 4 \\ &= -12 \text{ N.m}\end{aligned}$$

Çubuk (-) yönde dönme hareketi yapar.

2.



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

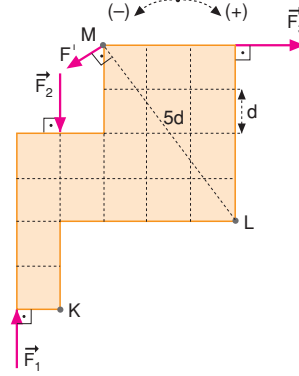
$$\begin{aligned}\tau_1 &= F_{1y} \cdot d_1 = (2.5) \cdot 1 = 10 \text{ N.m (- yönde)} \\ \tau_2 &= F_2 \cdot d_2 = (2.5) \cdot 1 = 10 \text{ N.m (- yönde)} \\ \tau_3 &= F_3 \cdot d_3 = (2.5) \cdot 2 = 20 \text{ N.m (+ yönde)} \\ \tau_4 &= F_{4y} \cdot 2 - F_{4x} \cdot 3 = (1.5) \cdot 2 - (1.5) \cdot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

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,

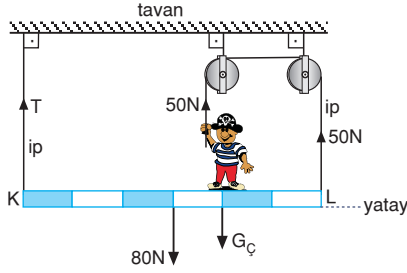
$$\begin{aligned}\tau &= F_1 \cdot d_1' + F_2 \cdot d_2' + F_3 \cdot d_3' \\ &= f \cdot 5d - f \cdot 4d + f \cdot 4d \\ &= 5f \cdot d \text{ olur.}\end{aligned}$$

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.

$$\begin{aligned}\Sigma\tau &= 0 \\ F_1 \cdot 5d - F' \cdot 5d &= 0 \\ F' &= f \text{ olur.}\end{aligned}$$

Kuvvetin dönme yönü (-) yönde olmalıdır.

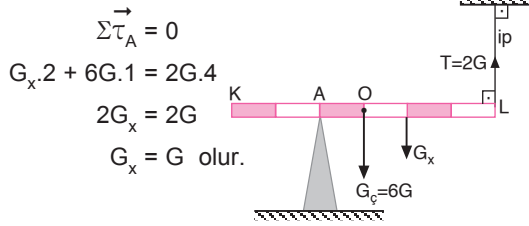
4.



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

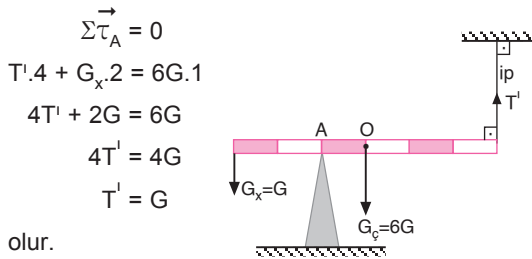
$$\begin{aligned}\Sigma\tau_K &= 0 \\ 50 \cdot 4 + 50 \cdot 6 &= 80 \cdot 3 + G_C \cdot 4 \\ 200 + 300 &= 240 + 4 \cdot G_C \\ 260 &= 4 \cdot G_C \Rightarrow G_C = 65 \text{ N olur.}\end{aligned}$$

5. I. durumda:



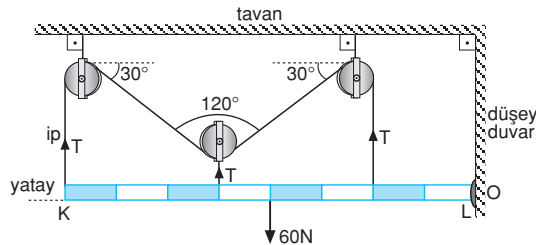
$$\begin{aligned}\Sigma\tau_A &= 0 \\ G_x \cdot 2 + 6G \cdot 1 &= 2G \cdot 4 \\ 2G_x + 6G &= 8G \\ 2G_x &= 2G \\ G_x &= G \text{ olur.}\end{aligned}$$

II. durumda:



$$\begin{aligned}\Sigma\tau_A &= 0 \\ T' \cdot 4 + G_x \cdot 2 &= 6G \cdot 1 \\ 4T' + 2G &= 6G \\ 4T' &= 4G \\ T' &= G \text{ olur.}\end{aligned}$$

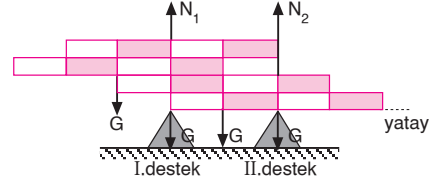
6.



L noktasına göre tork alınır,

$$\begin{aligned}T \cdot 8 + T \cdot 5 + T \cdot 2 &= 60 \cdot 4 \\ 15T &= 60 \cdot 4 \\ T &= 16 \text{ N olur.}\end{aligned}$$

7.



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

$$\begin{aligned}N_1 \cdot 2 &= G \cdot 3 + G \cdot 2 + G \cdot 1 \\ N_1 \cdot 2 &= 6G \\ N_1 &= 3G \text{ olur.}\end{aligned}$$

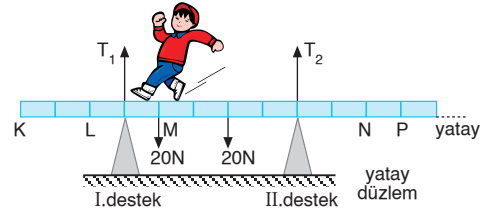
Denge koşuluna göre,

$$\begin{aligned}N_1 + N_2 &= 4G \\ N_2 &= 4G - 3G \\ N_2 &= G \text{ olur.}\end{aligned}$$

N<sub>1</sub> ve N<sub>2</sub> taraf tarafa oranlanırsa,

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

8.



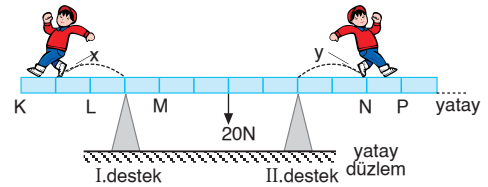
a) I. desteğin tepki kuvvetini bulabilmek için II. desteğe göre tork alınır.

$$\begin{aligned}T_1 \cdot 5 &= 20 \cdot 4 + 20 \cdot 2 \\ T_1 \cdot 5 &= 80 + 40 \\ T_1 &= 24 \text{ N olur.}\end{aligned}$$

b) II. desteğin tepki kuvveti denge koşuluna göre,

$$\begin{aligned}T_1 + T_2 &= 20 + 20 \\ 24 + T_2 &= 40 \\ T_2 &= 16 \text{ N olur.}\end{aligned}$$

c)



I. desteğe göre tork alınır,

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

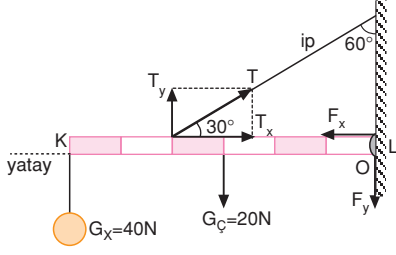
Çocuk K ye kadar gider.

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 alınır,

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

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

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

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

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

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

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 dikey tepki kuvveti,

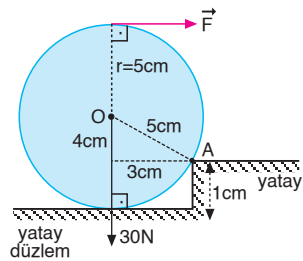
$$T_y = 40 + 20 + F_y$$

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

10. A noktasına göre tork alınır,

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

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



11. A noktasına göre

tork alınır,

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

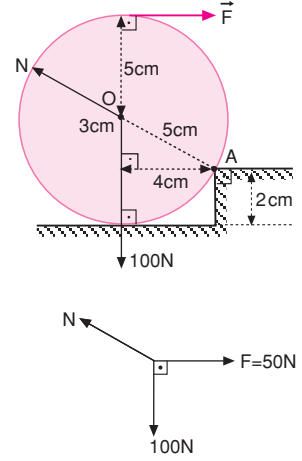
$$F = 50 \text{ N olur.}$$

O noktasının küreye uyguladığı tepki kuvveti,

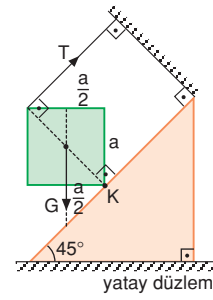
$$N^2 = (100)^2 + (50)^2$$

$$N^2 = 10000 + 2500$$

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



12.



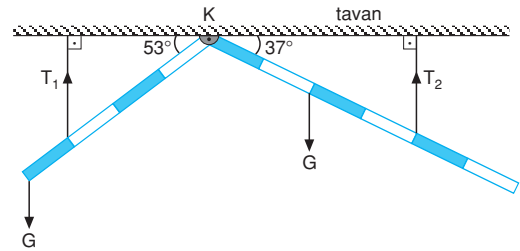
Kare levhanın bir kenarına a dersek karenin köşegen uzunluğu  $a\sqrt{2}$  olur.

K noktasına göre tork alınır,

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

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

13.



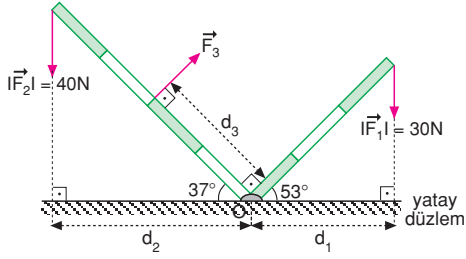
Kuvvetler birbirlerine paralel olduklarından açılara bakmaya gerek yoktur. K noktasına göre tork alalım.

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

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

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

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,

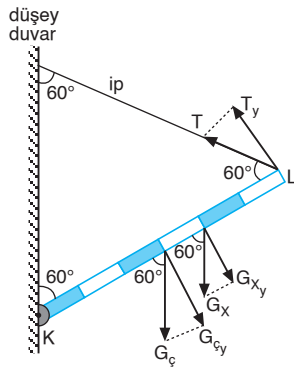
$$F_2 \cdot d_2 = F_3 \cdot d_3 + F_1 \cdot d_1$$

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

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

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

15.



K noktasına göre tork alınacak olursa,

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

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

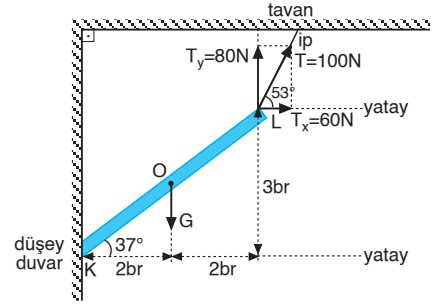
$$T \cdot \sin 60^\circ \cdot 6 = G_c \cdot \sin 60^\circ \cdot 3 + G_x \cdot \sin 60^\circ \cdot 4$$

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

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

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

16.



K noktasına göre tork alınacak olursa,

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

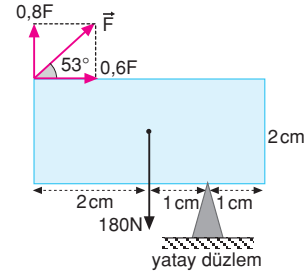
$$T_x \cdot 3 + G \cdot 2 = T_y \cdot 4$$

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

$$2G = 140$$

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

17.



Desteğe göre tork alınır,

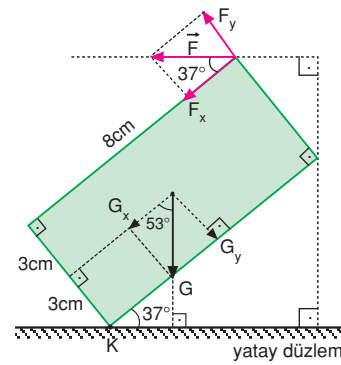
$$0,8F \cdot 3 + 0,6F \cdot 2 = 180 \cdot 1$$

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

$$3,6F = 180$$

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

18.



K noktasına göre tork alınır,

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

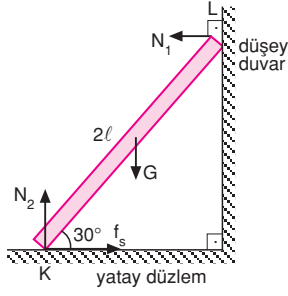
$$F \cdot \sin 37^\circ \cdot 8 + F \cdot \cos 37^\circ \cdot 6 + G \cdot \cos 53^\circ \cdot 3 = G \cdot \sin 53^\circ \cdot 4$$

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

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

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

19.



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

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

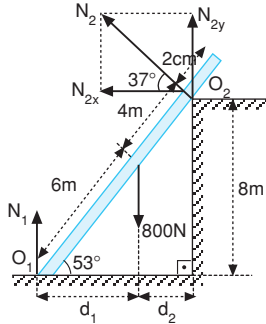
$$N_1 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 300 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

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

- 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,

$$\Sigma F_y = 0$$

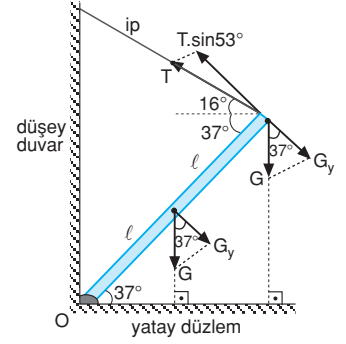
$$N_1 + N_{2y} = 800$$

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

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

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

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



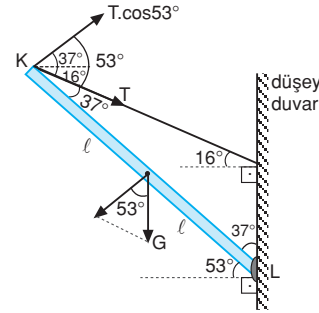
$$T \cdot \sin 53^\circ \cdot 2l = G \cdot (l \cdot \cos 37^\circ) + G \cdot (2l \cdot \cos 37^\circ)$$

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

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

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

22.



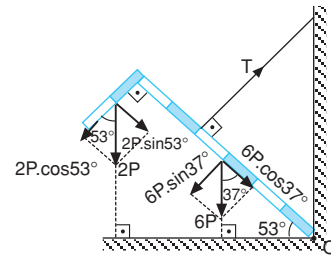
- Çubuğun uzunluğuna  $2l$  dersek ve L noktasına göre tork alırsak,

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

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

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

23.



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

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

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

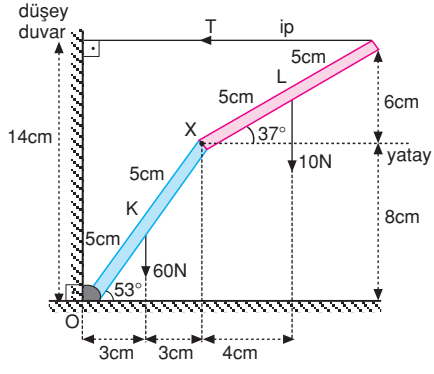
$$7,2P + 1,6P + 10,8P = 4T$$

$$19,6P = 4T$$

$$T = 4,9P$$

olur.

24.



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

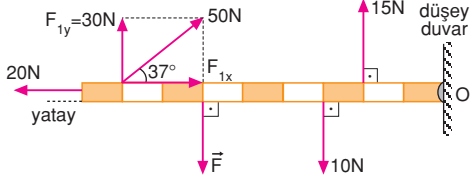
$$T \cdot 14 = 60 \cdot 3 + 10 \cdot 10$$

$$14T = 180 + 100$$

$$14T = 280$$

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

1.

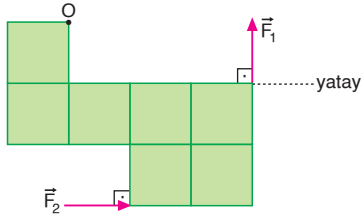


Çubuk dengede ise kuvvetlerin O noktasına göre torkları toplamı sıfırdır.

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

CEVAP B

2.

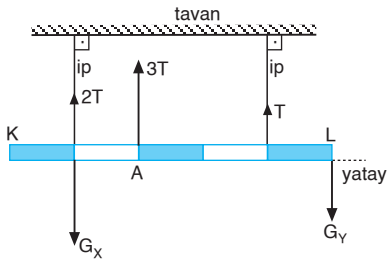


Kuvvetlerin O noktasına göre torklarının büyüklükleri eşittir.

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

CEVAP C

3.

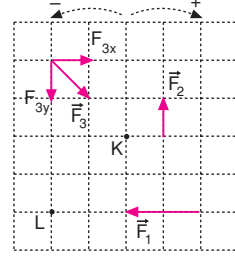


Şekilde görüldüğü gibi 2T ve T kuvvetlerinin bileşkesi A noktasında 3T olur. Bu durumda  $G_x$  ve  $G_y$  kuvvetlerinin bileşkesi de A noktasında olmalıdır. Öyleyse,

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

CEVAP D

4.



Kuvvetlerin K noktasına göre torklarının toplamı,

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

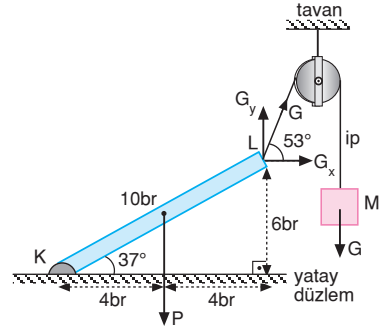
$$\begin{aligned}\tau_L &= F_1 \cdot 0 + F_{3y} \cdot 0 + F_{3x} \cdot 4 - F_2 \cdot 3 \\ &= 1 \cdot 4 - 1 \cdot 3 = 1 \text{ br olur.}\end{aligned}$$

$\tau_K$  ve  $\tau_L$  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,

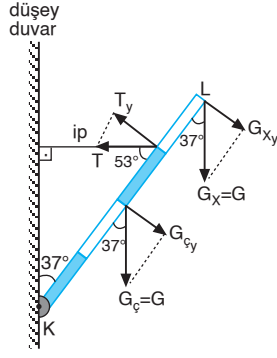
$$\begin{aligned}G_L \cdot 3 &= T \cdot 4 \\ G_L &= \frac{4}{3}T \text{ olur}\end{aligned}$$

$G_K$  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,

$$\sum \tau_K = 0$$

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

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

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

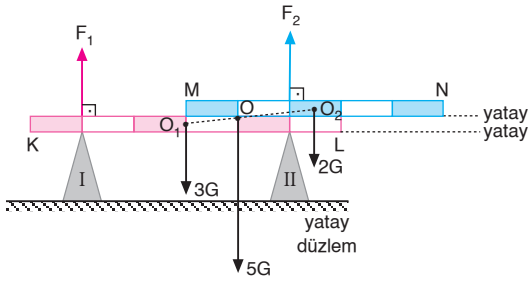
$$12T = 6G + 12G$$

$$12T = 18G$$

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

CEVAP C

8.



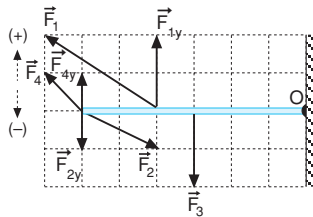
Şekildeki çubukların ağırlık merkezi O noktasında olur. O noktasına göre tork alınır,

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

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

CEVAP B

9.



Kuvvetlerin O noktasına göre torkları alınır

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

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

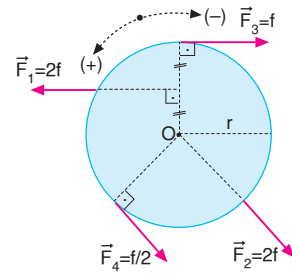
$$\tau_3 = -2.3 = -6 \text{ N.m}$$

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

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

CEVAP A

10.



$F_1$  kuvvetinin torku,

$$F_1 \cdot \frac{r}{2} = \tau$$

$$2f \cdot \frac{r}{2} = \tau$$

$$F \cdot r = \tau \text{ olur.}$$

O noktasına göre toplam tork alınır,

$$\tau_O = F_1 \cdot \frac{r}{2} + F_4 \cdot r + 0 - F_3 \cdot r$$

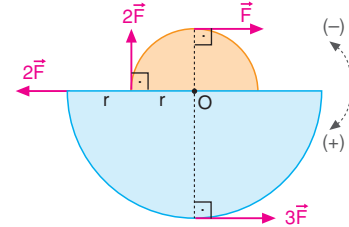
$$= 2f \cdot \frac{r}{2} + \frac{f}{2} \cdot r - f \cdot r$$

$$= \frac{f}{2} \cdot r$$

$$= \frac{\tau}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP D

11.



O noktasına göre toplam tork,

$$\sum \tau = 2 F \cdot r + F \cdot r - 3F \cdot (2r)$$

$$= -3Fr \text{ olur.}$$

CEVAP A

12. Cisimlerin ağırlıklarına P diyelim. Sistemin dengeye gelebilmesi için soldaki cisimlerin ipe göre torkların toplamının sağdaki cisimlerin torkları toplamına eşit olması gerekir.

Soldaki cisimlerin ipe göre torkları toplamı;

$$\tau_{\text{sol}} = 2P \cdot 4 + P \cdot 3 + P \cdot 1 = 12P \text{ olur.}$$

Bu durumda N deki cisimleri M noktasına kaydırırsak çubuğun yatay dengesi sağlanır.

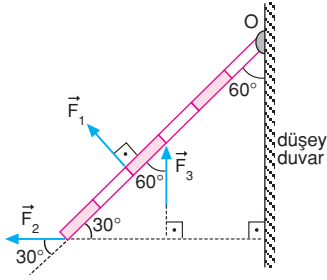
$$\tau_{\text{sağ}} = 3P \cdot 4 = 12P$$

Bu durumda  $\tau_{\text{sağ}} = \tau_{\text{sol}}$  olur.

CEVAP D



1.



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

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

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

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

Bu durumda kuvvetlerin büyüklükleri arasında,  $F_3 > F_2 > F_1$  ilişkisi vardır.

CEVAP A

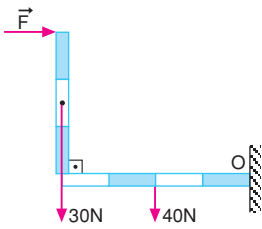
2. O noktasına göre tork alınır,

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

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

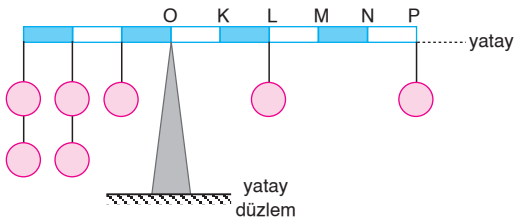
$$F = \frac{200}{3} \text{ N}$$

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:

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

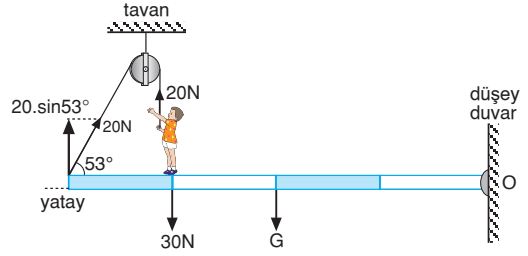
$$11 = 11$$

Buna göre,

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

CEVAP E

4.



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

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

$$20 \cdot 0.8 \cdot 4 + 60 = 90 + 2G$$

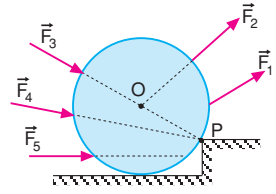
$$64 + 60 - 90 = 2G$$

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

CEVAP A

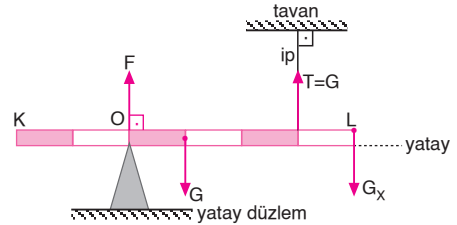
5.

$F_3$  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,

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

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

$$4F = 2G$$

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

O noktasına göre tork alınır,

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

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

$$4G_x = 2G$$

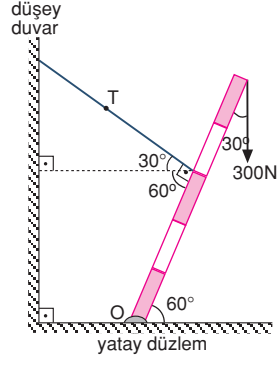
$$G_x = \frac{G}{2} \text{ olur.}$$

 $G_x$  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.



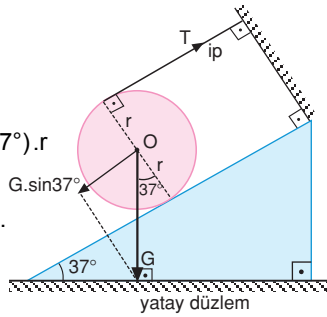
CEVAP D

8. K noktasına göre tork alırsak,

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

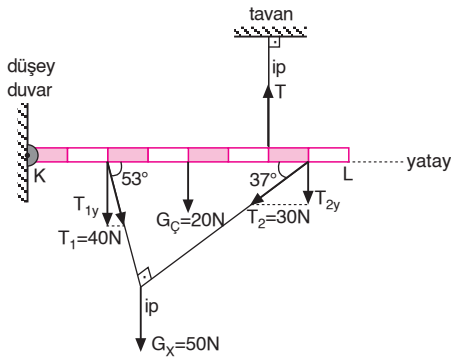
$$T \cdot 2 = G \cdot 0,6$$

$$\frac{T}{G} = \frac{3}{10} \text{ olur.}$$



CEVAP B

- 9.



K noktasına göre tork alınacak olursa

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

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

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

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

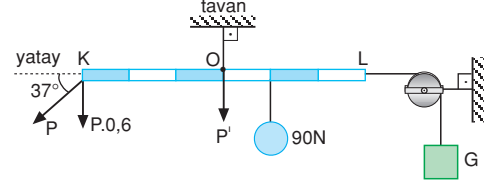
$$6T = 64 + 80 + 126$$

$$6T = 270$$

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

CEVAP B

- 10.



O noktasına göre tork alınırsa,

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

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

Yatay kuvvetler birbirine eşit olduğundan,

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

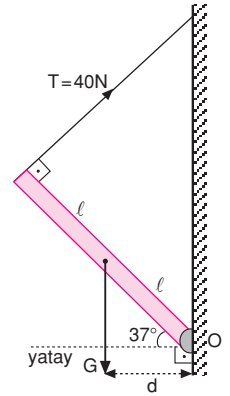
CEVAP C

11. Çubuğun uzunluğuna  $2\ell$ , ağırlığına  $G$  dersek ve O noktasına göre tork alırsak,

$$T \cdot 2\ell = G \cdot d$$

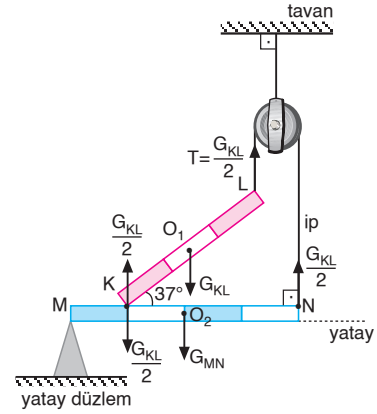
$$40 \cdot 2\ell = G \cdot (\ell \cdot \cos 37^\circ)$$

$$80 = G \cdot 0,8 \Rightarrow G = 100 \text{ N}$$
 olur.



CEVAP E

- 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,

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

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

$$\frac{3G_{KL}}{2} = 2 \cdot G_{MN}$$

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

CEVAP D

Adı ve Soyadı : .....

Sınıfı : .....

Numara : .....

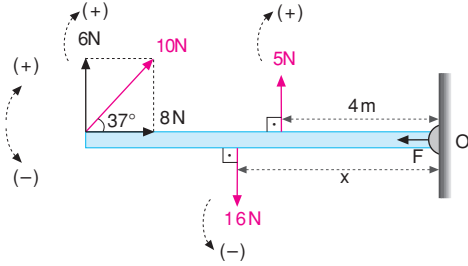
Aldığı Not : .....

## Bölüm Yazılı Soruları

(Tork)



1.



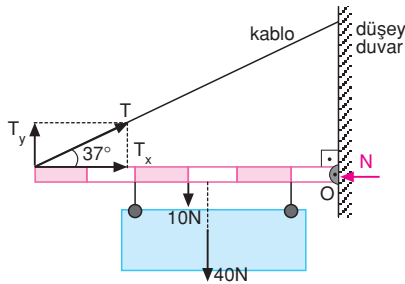
Çubuk dengede olduğundan O noktasına göre toplam tork sıfırdır.

$$\Sigma \tau_O = 0$$

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

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

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,

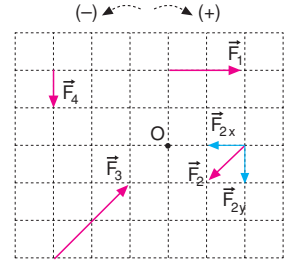
$$N = T \cdot \cos 37^\circ$$

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

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

3.

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



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

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

$$\tau_3 = 0$$

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

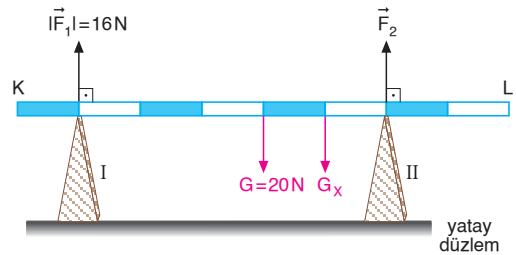
O noktasına göre toplam tork alınır,

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

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

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

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,

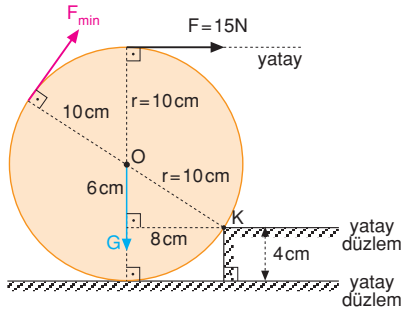
$$\Sigma \vec{F}_y = 0$$

$$F_1 + F_2 = G + G_x$$

$$16 + F_2 = 20 + 40$$

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

5.



K noktasına göre tork alınacak olursa,

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

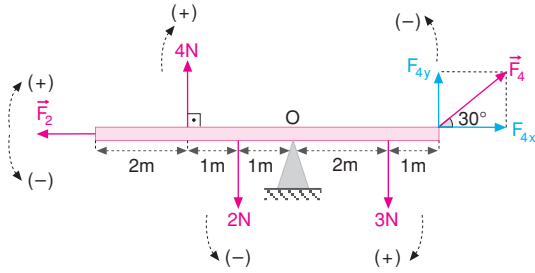
$$F \cdot 16 = G \cdot 8$$

$$F_{\min} \cdot 20 = G \cdot 8$$

$$15 \cdot 16 = F_{\min} \cdot 20$$

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

6.



O noktasına göre toplam tork sıfır olduğuna göre,

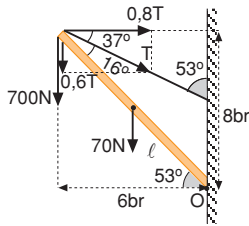
$$\vec{\Sigma \tau} = 0$$

$$4 \cdot 2 + 3 \cdot 2 - F_{4y} \cdot 3 - 2 \cdot 1 = 0$$

$$3 \cdot \frac{F_4}{2} = 12$$

$$F_4 = 8 \text{ N olur.}$$

7.



Çubuğun uzunluğunu 10 br alarak O noktasına göre tork alırsak,

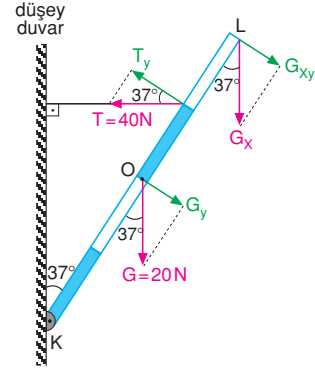
$$0,8T \cdot 8 = (0,6T + 700) \cdot 6 + 70 \cdot 3$$

$$6,4T = 3,6T + 4200 + 210$$

$$2,8T = 4410$$

$$T = 1575 \text{ N olur.}$$

8.



K noktasına göre tork alınacak olursa,

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

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

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

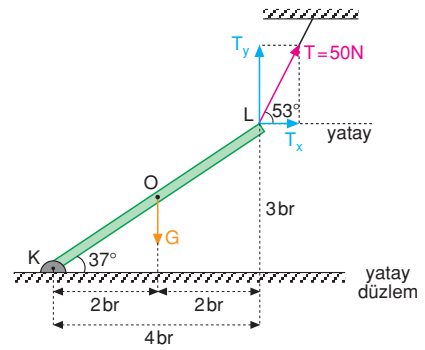
$$40 \cdot \frac{4}{5} \cdot 3 = 20 \cdot \frac{3}{5} \cdot 2 + G_x \cdot \frac{3}{5} \cdot 4$$

$$160 = 40 + G_x \cdot 4$$

$$160 = 4G_x$$

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

9.



K noktasına göre tork alınacak olursa,

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

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

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

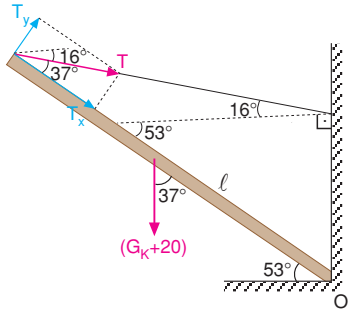
$$50 \cdot 0,8 \cdot 4 = 50 \cdot 0,6 \cdot 3 + G \cdot 2$$

$$160 = 90 + 2G$$

$$70 = 2G$$

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

10.



Çubuk dengede olduğuna göre O noktasına göre tork alınırsa,

$$T_y \cdot l = (G_K + 20) \sin 37^\circ \cdot \frac{l}{2}$$

$$T \cdot \sin 37^\circ = (G_K + 20) \cdot 0,6 \cdot \frac{1}{2}$$

$$40 \cdot 0,6 = 0,3 G_K + 6$$

$$18 = 0,3 G_K \Rightarrow G_K = 60 \text{ N olur.}$$



