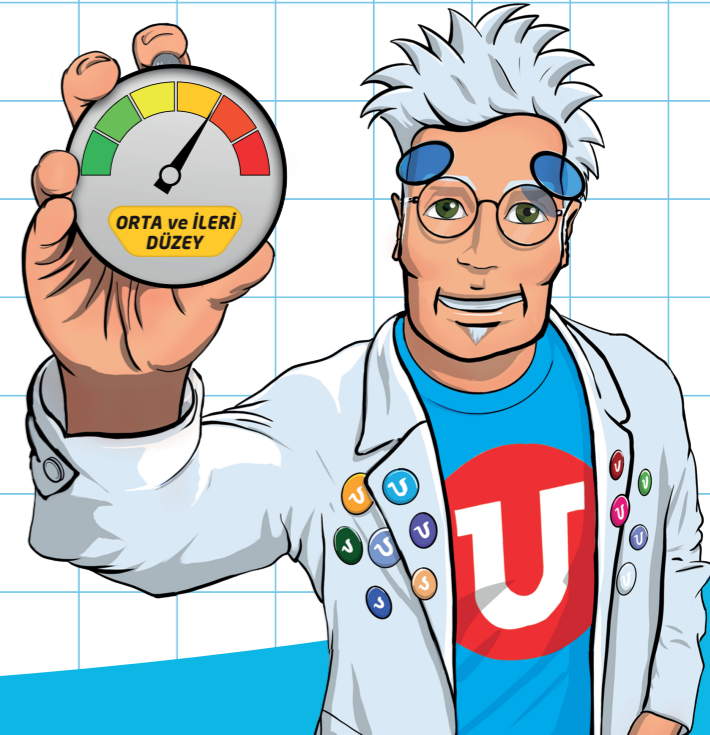


1.ÜNİTE



AYT Orta ve İleri Düzey Fizik Soru Bankası

Tork ve Denge



TAMER YALÇIN

TORK VE DENGE

TORK

DENGE

PARALEL KUVVETLERİN BİLEŞKESİ

KESİŞEN 3 KUVVETİN DENGESİ

Denge



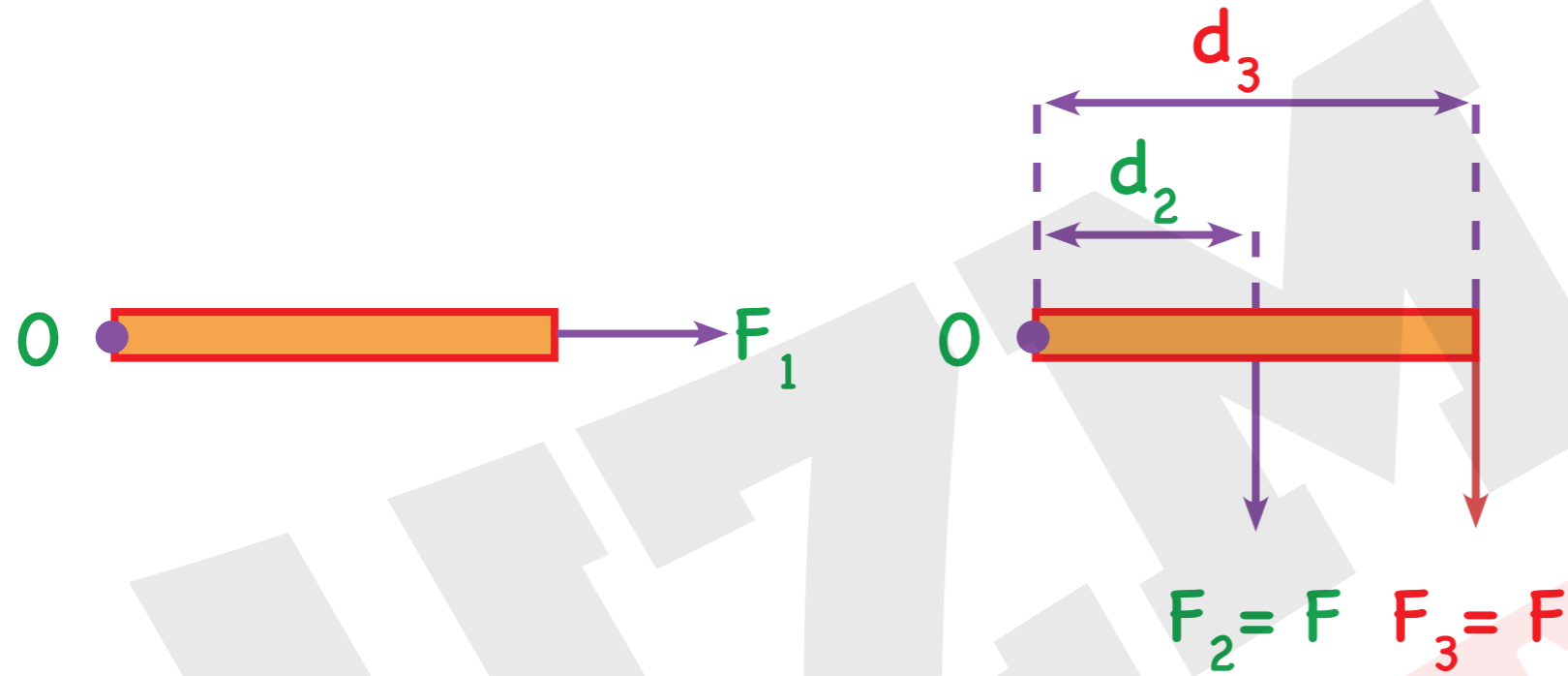
→ Ayt'de

son üç yılda üç soru geldi.

YAYINLARI

Tork (T)

→ Bir kuvvetin cismi bir nokta yada eksen etrafında döndürme etkisi



F_1 ' in döndürme etkisi yok

$$\tau_1 = 0$$

$$\tau_3 > \tau_2 \longrightarrow d_3 > d_2$$

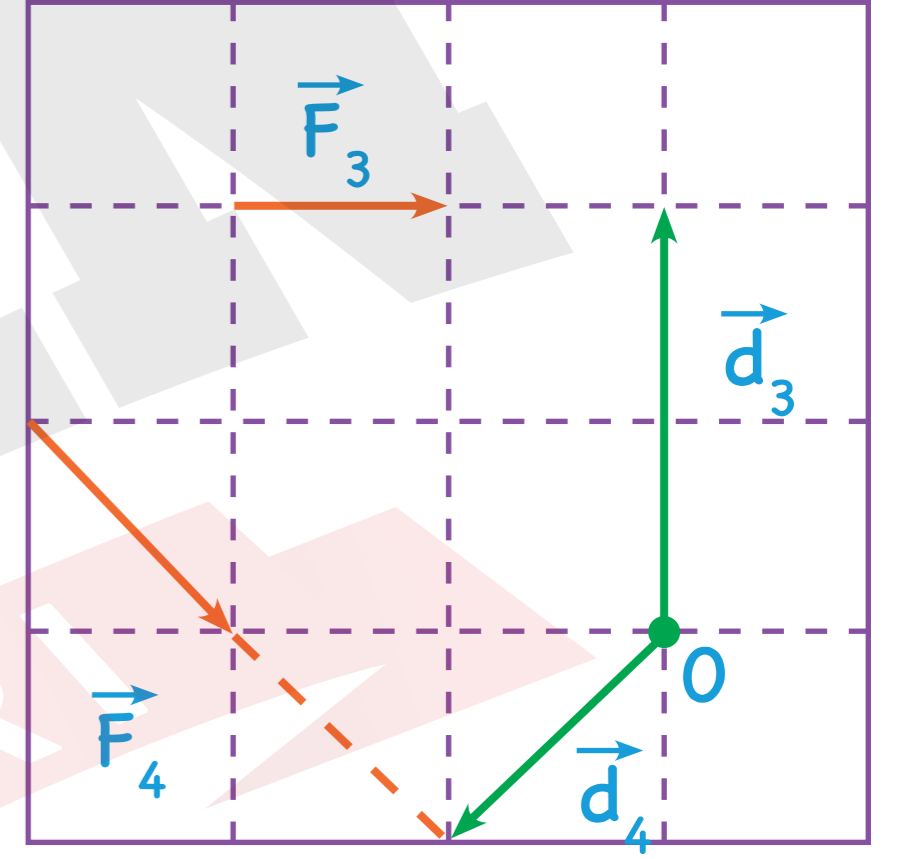
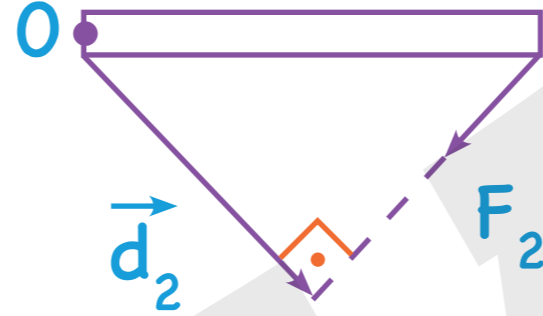
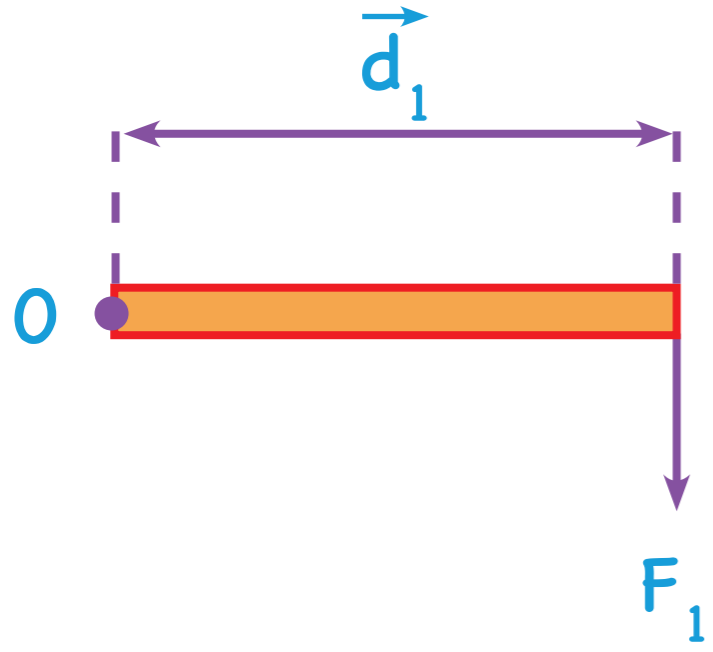
$$\vec{\tau} = \vec{d} \times \vec{F}$$

Konum vektörü

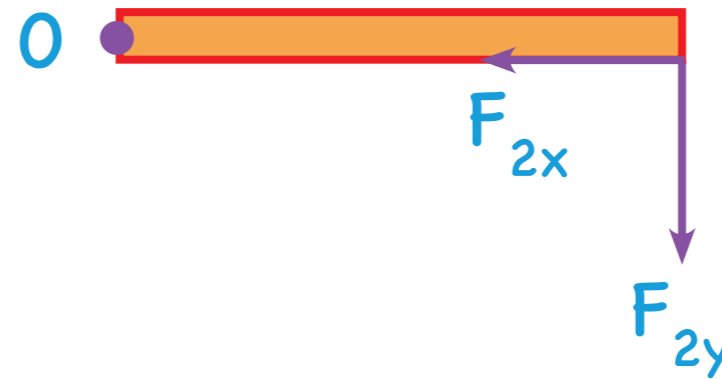
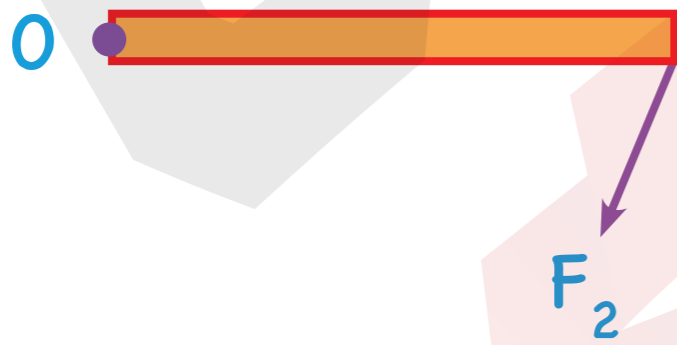
$$\tau_2 = d_2 F_2$$

$$\tau_3 = d_3 F_3$$

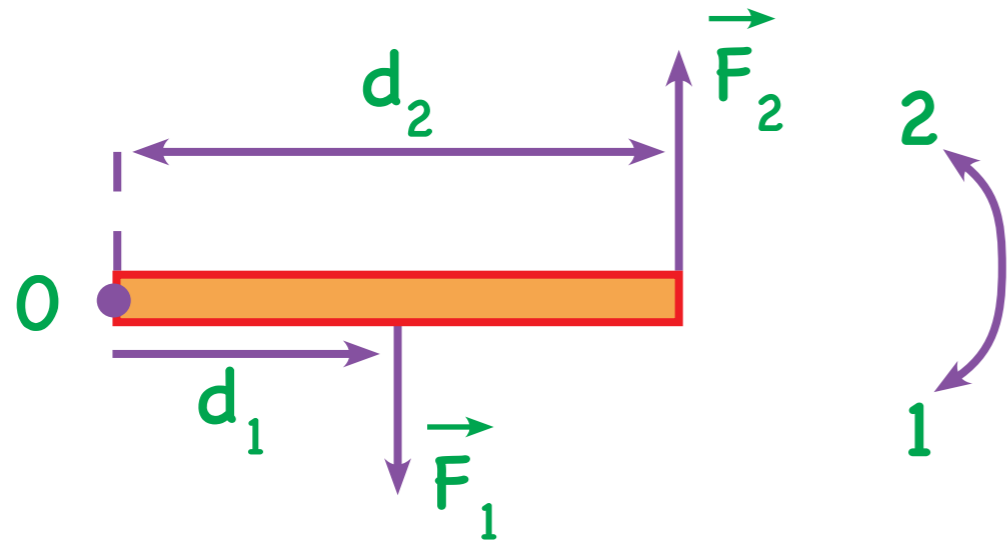




Konum vektörü kuvvetin doğrultusuna dönme noktasından çizilen vektördür.







$$\tau_1 = F_1 \cdot d_1 \quad \otimes$$

$$\tau_2 = F_2 \cdot d_2 \quad \odot$$

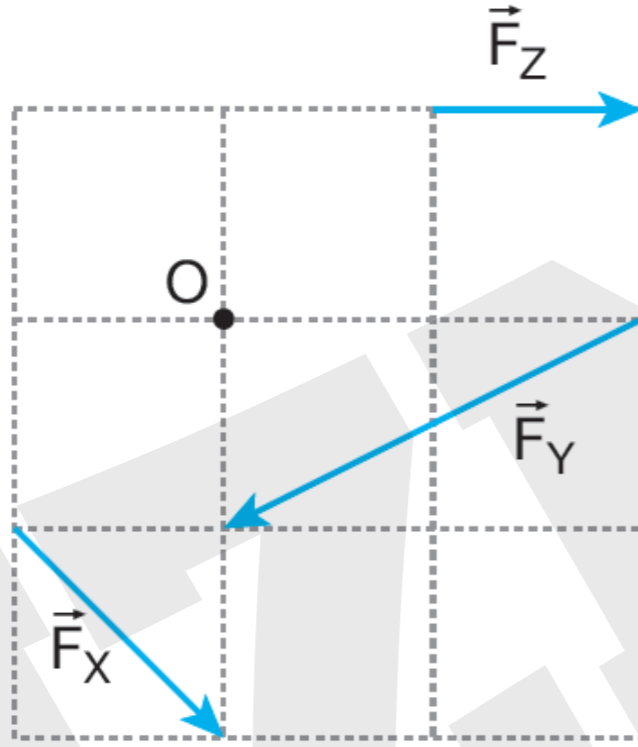
$$\tau_1 = \tau_2 \longrightarrow \tau_{\text{toplam}} = 0 \longrightarrow \text{\u0131ubuk d\u00f6nmez.}$$

$$\tau_1 > \tau_2 \longrightarrow \tau_{\text{toplam}} = \tau_1 - \tau_2 \longrightarrow \text{\u0131ubuk 1 y\u00f6n\u00fcnde d\u00f6nmeye zorlanır.}$$

$$\tau_2 > \tau_1 \longrightarrow \tau_{\text{toplam}} = \tau_2 - \tau_1 \longrightarrow \text{\u0131ubuk 2 y\u00f6n\u00fcnde d\u00f6nmeye zorlanır.}$$

Örnek:

Eşit bölmelendirilen düzlemdeki \vec{F}_X , \vec{F}_Y , \vec{F}_Z kuvvetleri şekildeki gibidir.

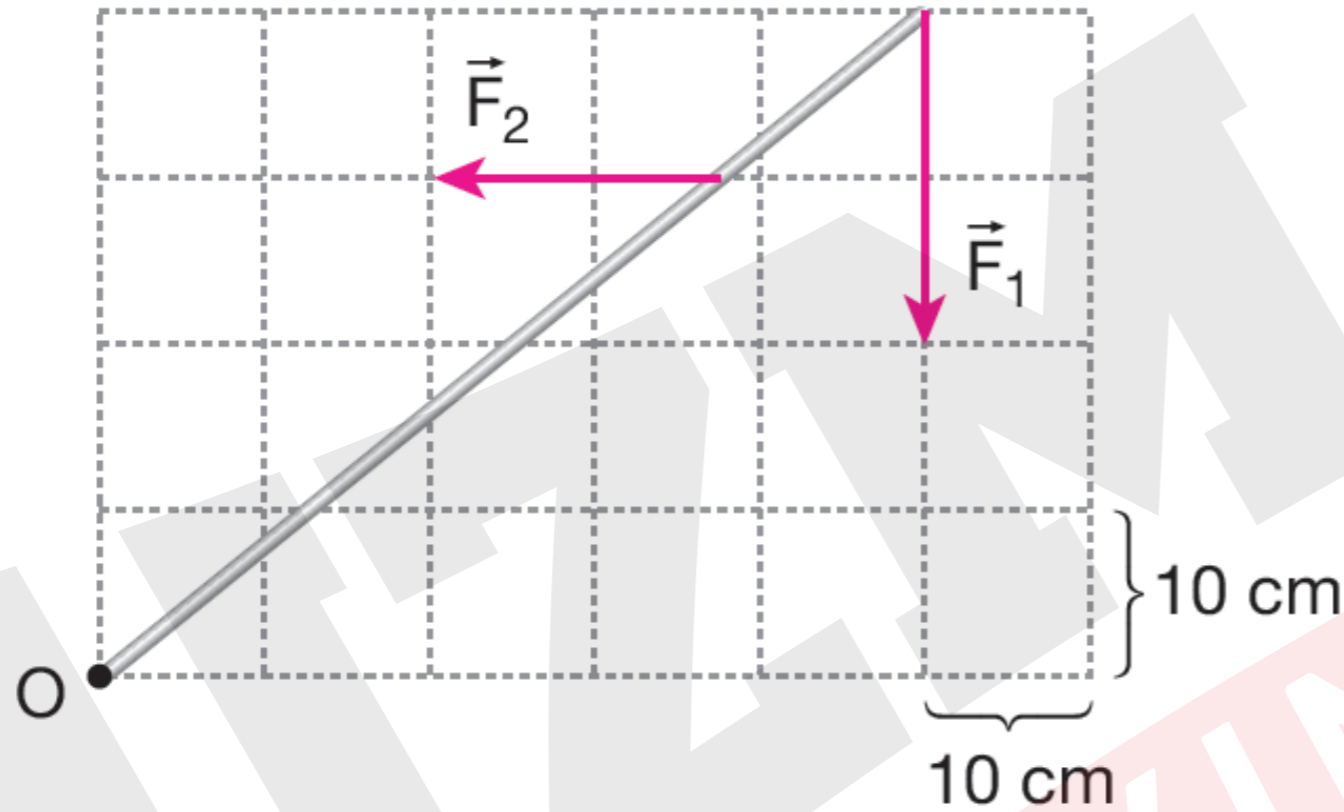


Buna göre, kuvvetlerinin O noktasına göre torklarının büyüklüğü τ_X , τ_Y , τ_Z arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $\tau_X = \tau_Y = \tau_Z$ B) $\tau_X > \tau_Y > \tau_Z$ C) $\tau_X = \tau_Z > \tau_Y$
D) $\tau_X = \tau_Y > \tau_Z$ E) $\tau_Z > \tau_Y > \tau_X$

Örnek:

Şekilde eşit bölmeli düzlemdeki ağırlığı önemsiz bir çubuk O noktası etrafında dönebiliyor.

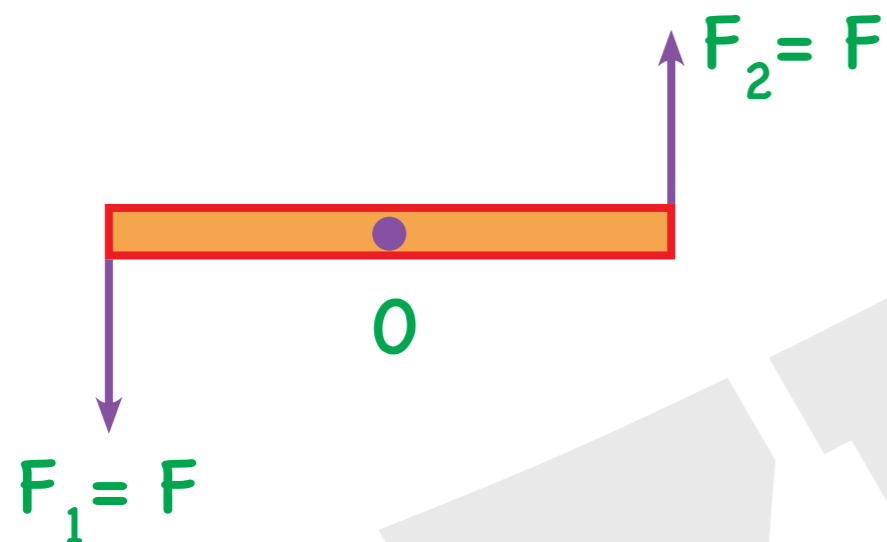


Çubuğa $F_1 = 10\text{ N}$, $F_2 = 30\text{ N}$ 'lik kuvvetler şekildeki gibi etki ettiğine göre, toplam tork kaç N.m dir?

- A) 14 B) 9 C) 5 D) 4 E) 2

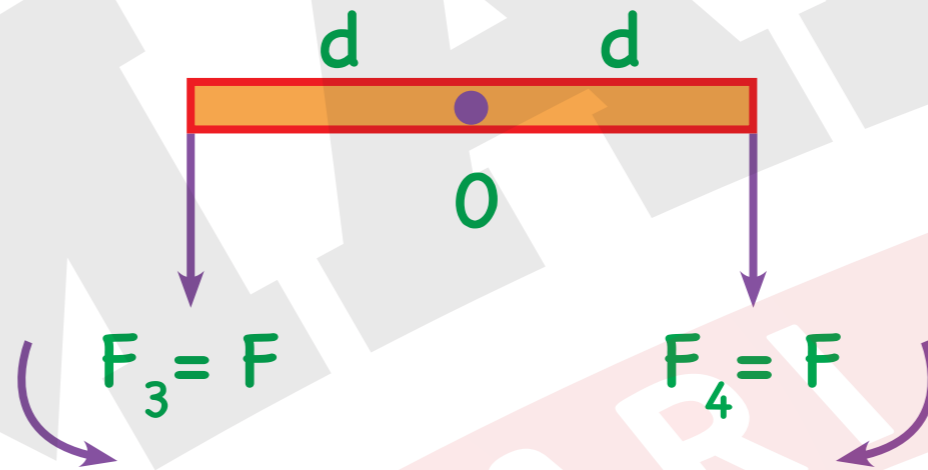
Denge

$$1. \vec{R} = 0$$



$$\tau_{\text{toplam}} \neq 0$$

$$2. \tau_{\text{toplam}} = 0$$

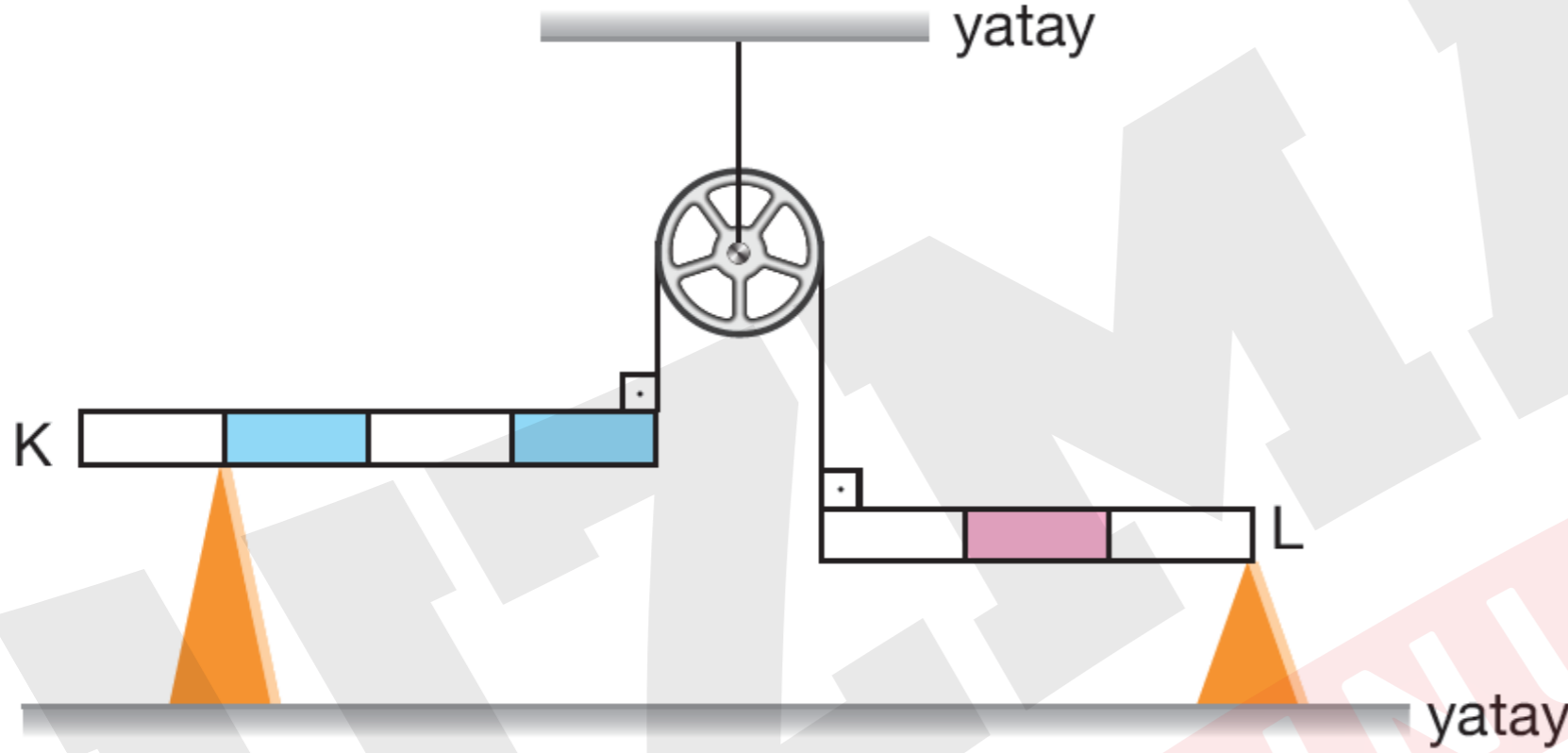


$$\tau_3 = F \cdot d \odot$$

$$\tau_4 = F \cdot d \otimes$$

Örnek:

Sürtünmelerin önemsenmediği ortamdaki eşit bölmeli K ve L çubukları şekildeki gibi dengededir.

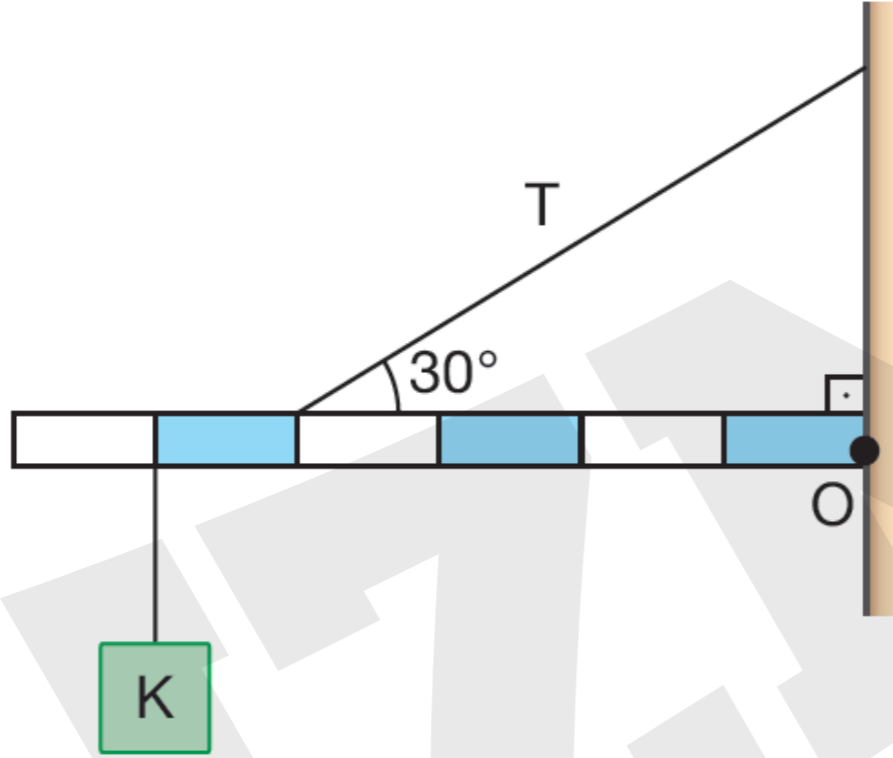


Çubuklar türdeş olduğuna göre, ağırlıkları $\frac{G_K}{G_L}$ oranı kaç-
tır?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{3}{2}$

Örnek:

O noktasından geçen eksen etrafında dönebilen eşit bölmeli türdeş çubuğun ağırlığı 10 N'dir.



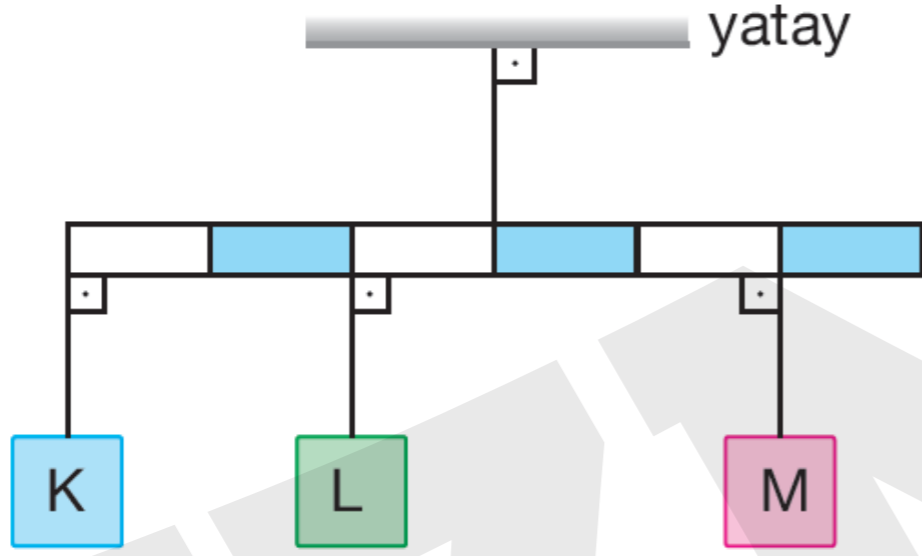
Sistem dengedeysen ve T ipindeki gerilme kuvveti 40 N olduğuna göre, K cisminin ağırlığı kaç N'dir?

$$\left(\sin 30^\circ = 0,5; \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

Örnek:

Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli çubuk K, L ve M cisimleri ile şekil-
deki gibi dengededir.



Buna göre,

- I. $G_M > G_K = G_L$ 'dir.
- II. $G_M > G_L > G_K$ 'dir.
- III. $G_K = G_L = G_M$ 'dir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

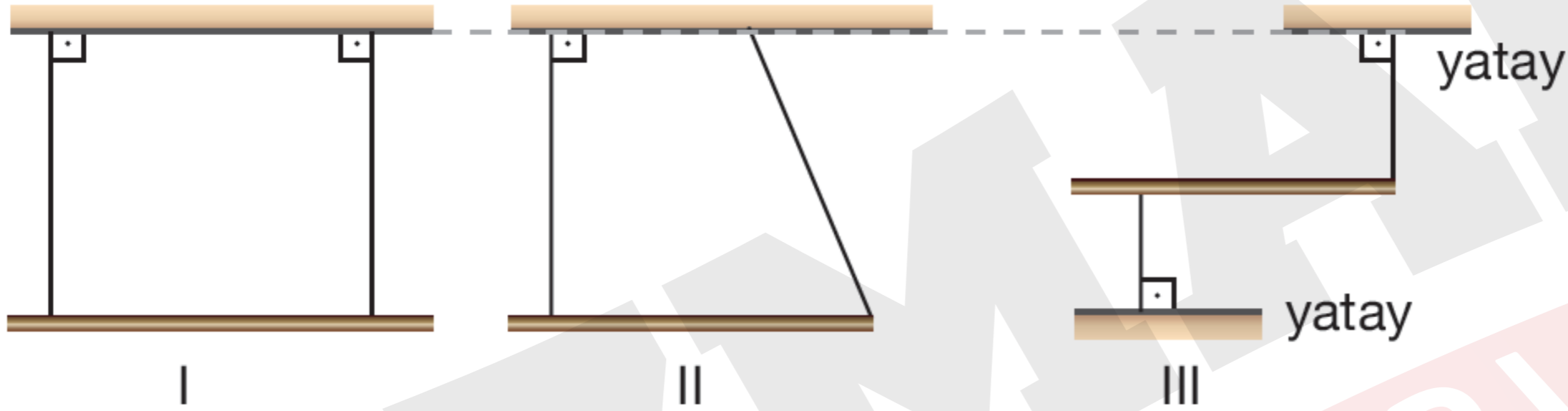
C) Yalnız III

D) I ve II

E) I ve III

Örnek:

Eşit bölmeli türdeş çubuklar I, II ve III şekillerindeki gibi asılıyor.



Buna göre, çubuklardan hangisi kesinlikle dengede kalamaz?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

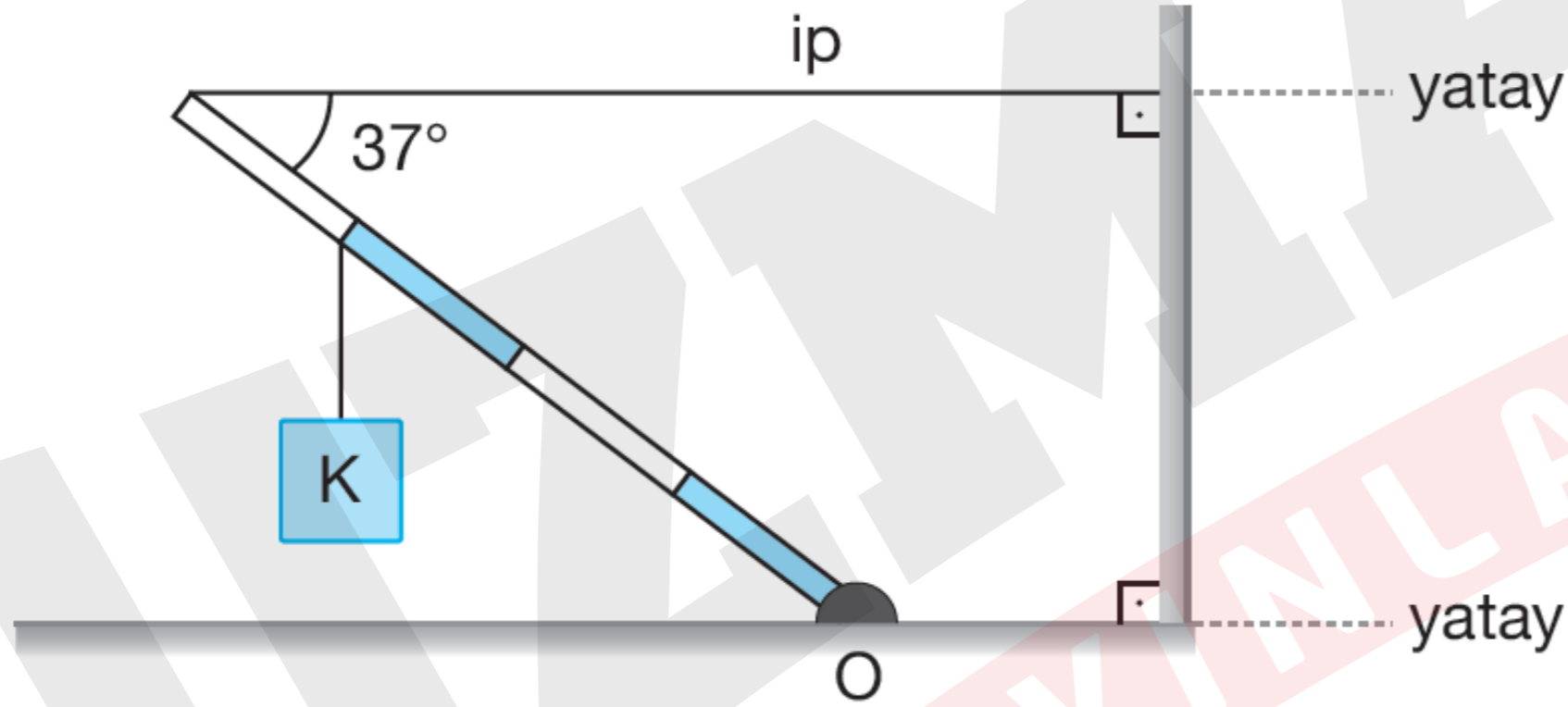
C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

Örnek:

Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli çubuk O ucuna bağlı menteşe çevresinde serbestçe dönebilmektedir. Çubuk K cismi ve ip ile şekildeki gibi dengede iken ipteki gerilme kuvveti 50 N'dir.



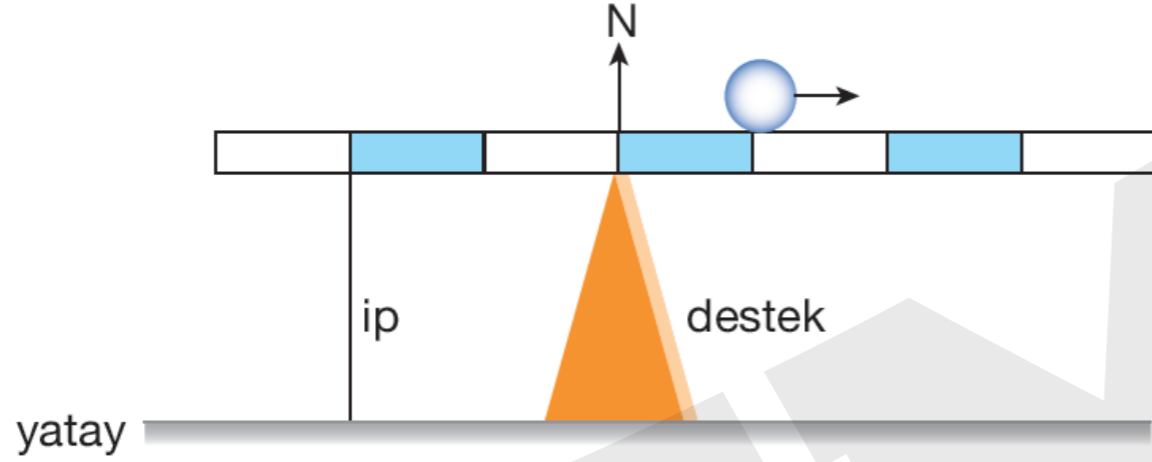
Buna göre, K cisminin ağırlığı kaç N'dir?

($\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$)

- A) 30 B) 40 C) 50 D) 60 E) 80

Örnek:

Eşit bölmeli, ağırlığı önemsiz çubuk, ip ve destek ile şekildeki gibi dengededir.

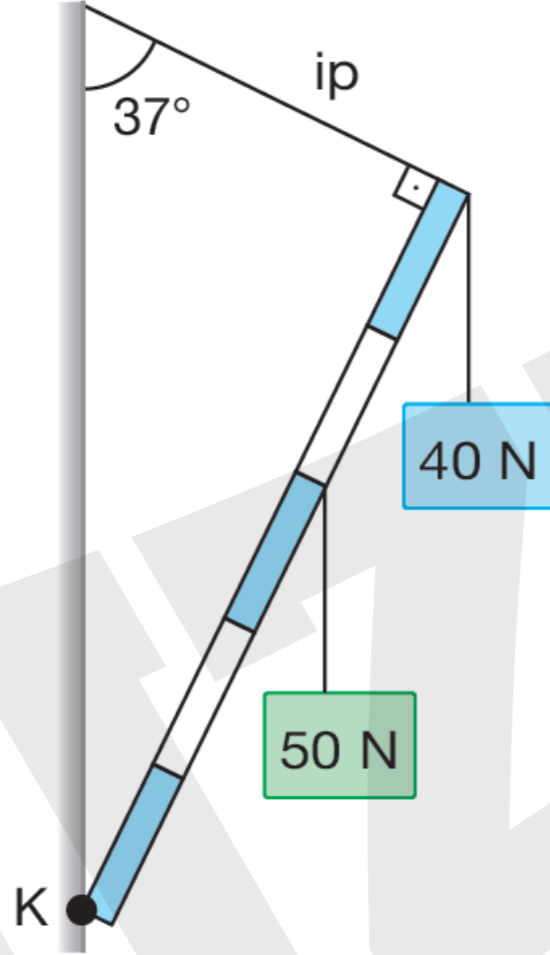


Çubuk üzerindeki bilye ok yönünde ilerledikçe ip gerilmesi T ve destek tepkisi N büyüklüklerinin değişimi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (İpin ağırlığı önemsizdir.)

	T	N
A)	Azalır	Azalır
B)	Artar	Artar
C)	Artar	Azalır
D)	Azalır	Artar
E)	Değişmez	Azalır

Örnek:

Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli çubuk K noktasından menteşelenmiştir.



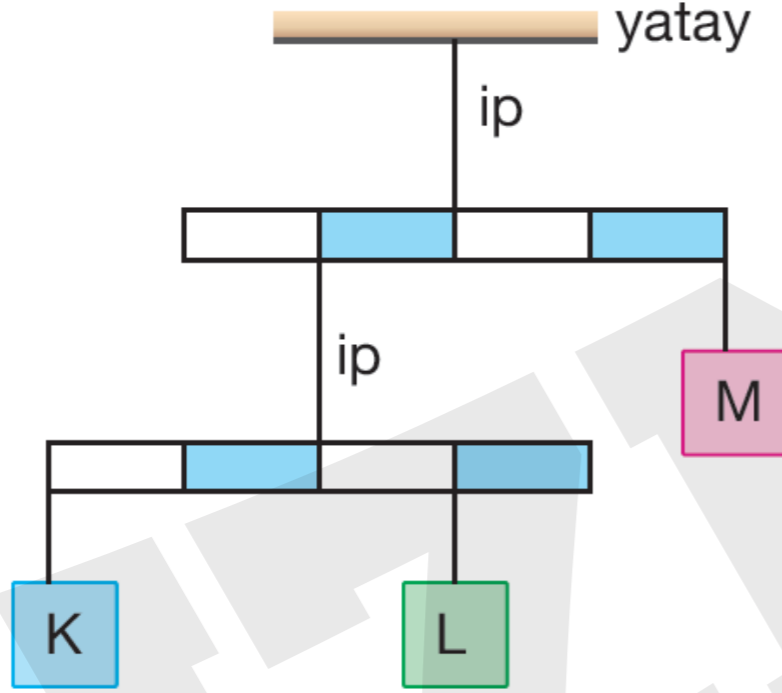
Çubuğa 50 N ve 40 N ağırlıklı cisimler asılınca dengede kaldığına göre, ipde oluşan gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dir? ($\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$)

- A) 56 B) 60 C) 64 D) 80 E) 90



Örnek:

Ağırlıkları önemsiz eşit bölmeli türdeş çubuklara K, L, M cisimleri ipler yardımıyla şekildeki gibi asılarak denge sağlanıyor.



K, L, M cisimlerinin ağırlıkları sırasıyla G_K , G_L , G_M olduğuna göre, G_K , G_L , G_M arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir? (İplerin kütleleri önemsizdir.)

A) $G_K > G_L > G_M$

C) $G_L > G_M = G_K$

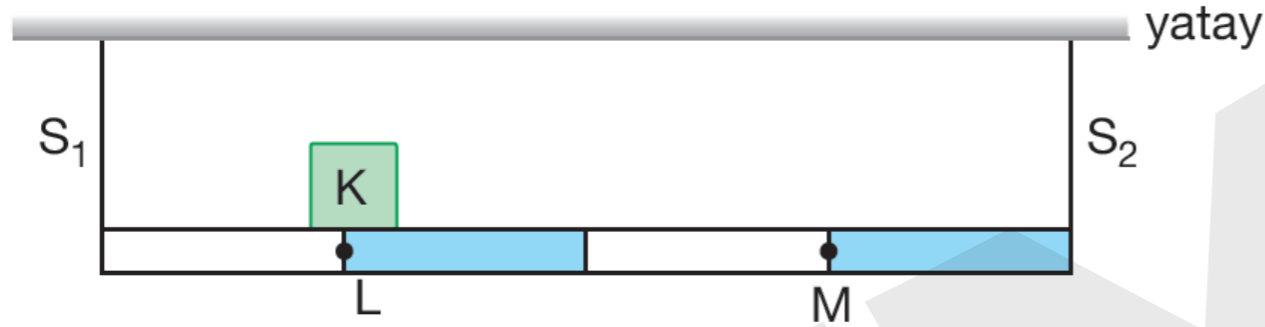
E) $G_M > G_K > G_L$

B) $G_L > G_M > G_K$

D) $G_M > G_L > G_K$

Örnek:

Ağırlığı ihmal edilen S_1 , S_2 ipleri ve P ağırlıklı K cismi şekildeki gibi yatay dengede olan ağırlığı önemsiz eşit bölmeli çubuk üzerinde L noktasında duruyor.



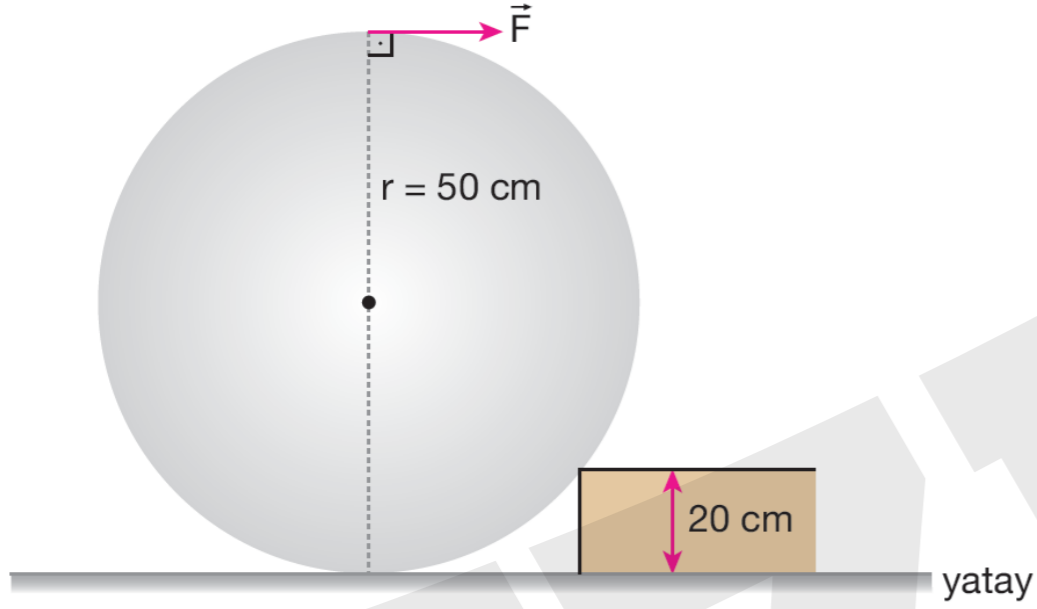
K cismi L noktasındayken S_1 , S_2 iplerindeki gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_1 , T_2 olduğuna göre, K cismi M noktasına getirildiğinde T_1 ve T_2 'nin değişimi için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

	T_1	T_2
A)	Azalı	Azalı
B)	Azalı	Artar
C)	Artar	Değişmez
D)	Artar	Azalı
E)	Değişmez	Azalı



Örnek:

Yarıçapı 50 cm, ağırlığı 80 N olan O merkezli türdeş küre şeklindeki gibi 20 cm yüksekliğindeki basamaktan çıkarılmak isteniyor.



Buna göre,

- I. Küreyi basamaktan çıkarabilmek için uygulanan F kuvvetinin büyüklüğü en az 40 N'dir.
- II. Küreyi basamaktan çıkarabilecek en küçük kuvvetin büyüklüğü 32 N'dir.
- III. Küreyi basamaktan çıkaracak en küçük kuvvetin büyüklüğü 40 N'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(Sürtünmeler önemsenmemektedir.)

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

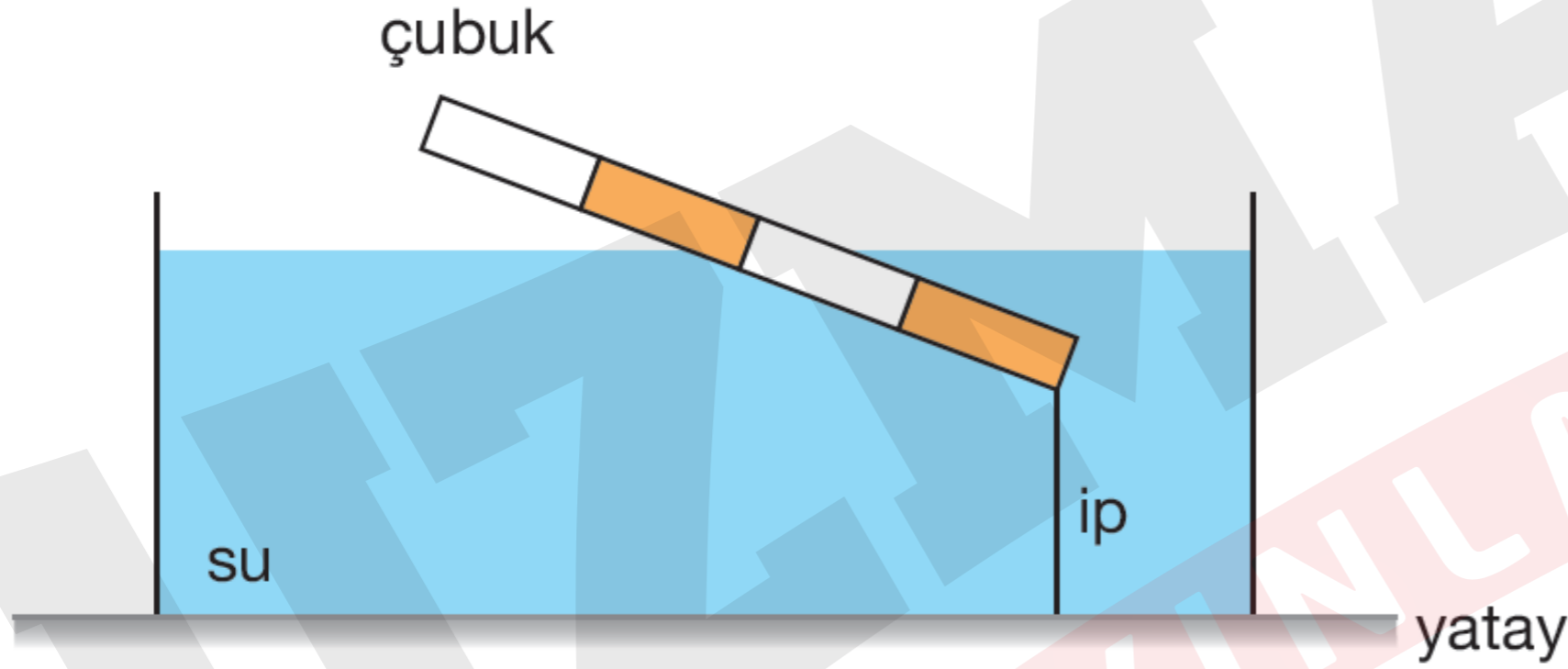
D) I ve II

E) I ve III



Örnek:

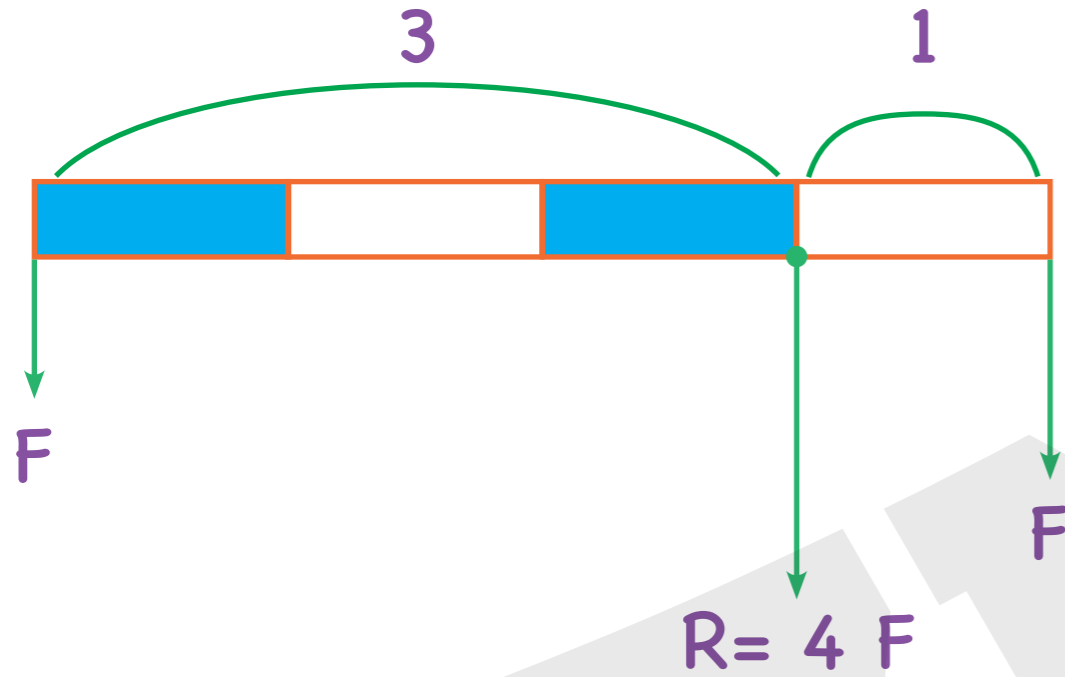
Bir ucundan ipe kabın tabanına bağlanan eşit bölmeli türdeş çubuğun yarısı su içinde kalacak biçimde şekildeki gibi dengededir.



Çubuğun ağırlığı 10 N olduğuna göre, suyun çubuğa uyguladığı kaldırma kuvveti kaç N'dir?

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

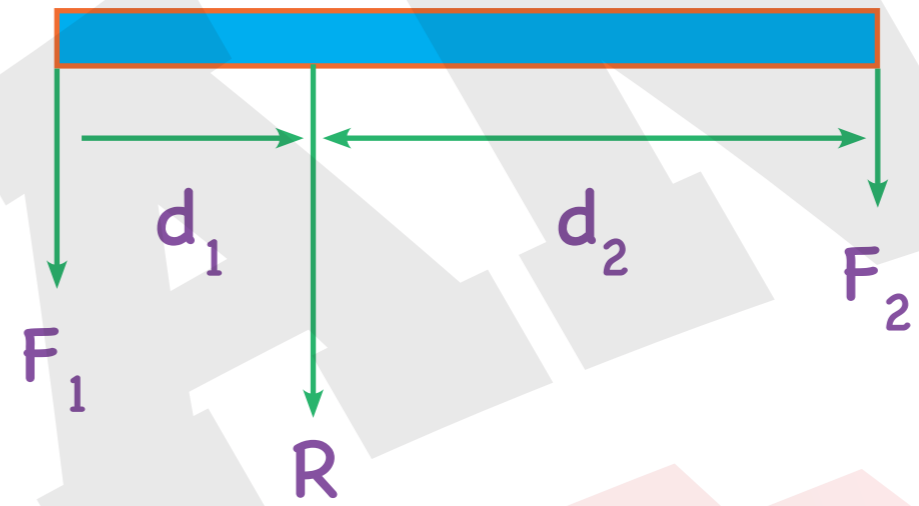
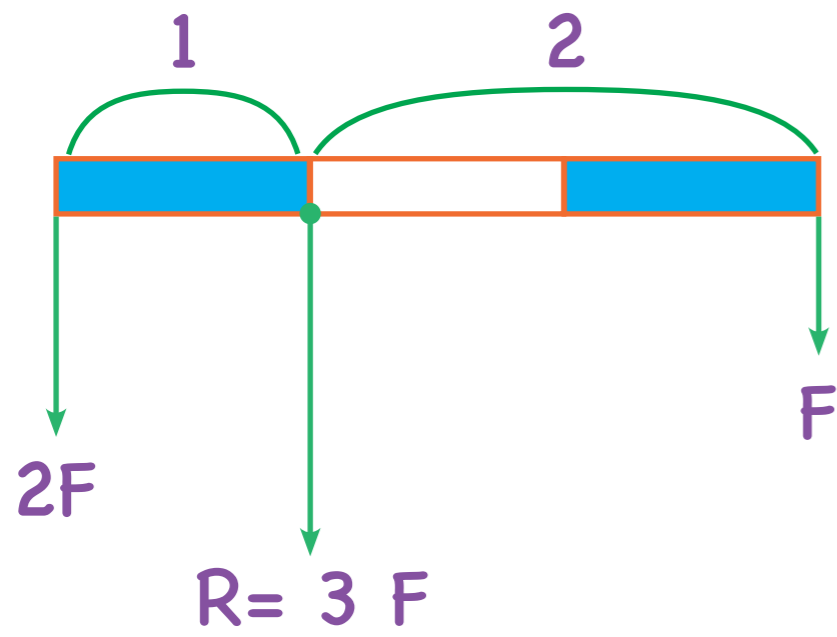
Paralel Kuvvetlerin Bileşkesi



$$F \cdot x = 3F (4 - x)$$

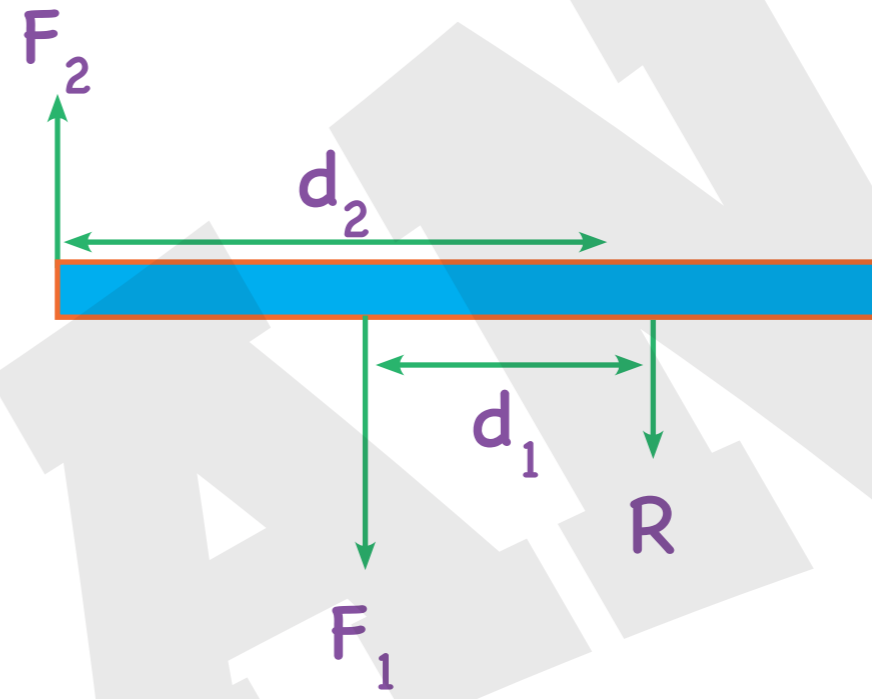
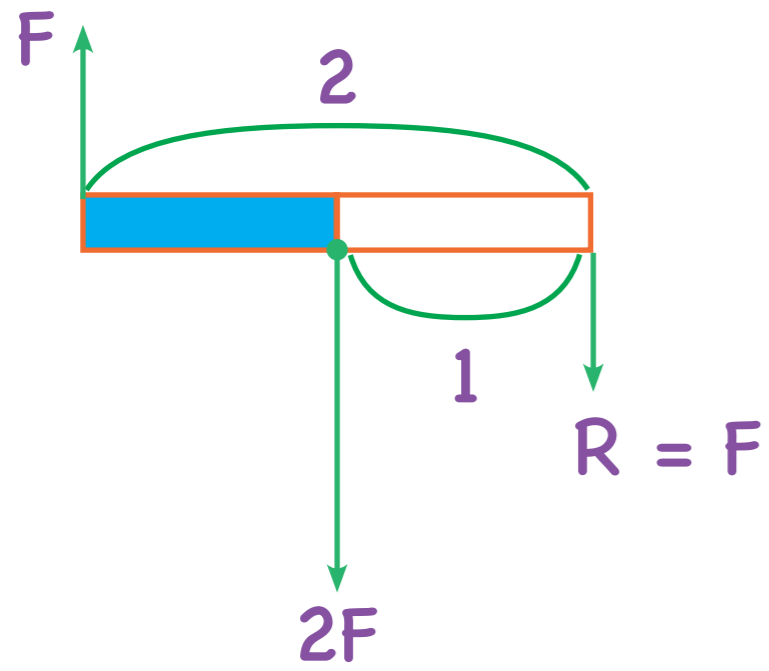
$$x = 3$$

- Bileşke, kuvvetlerin etkisini tek başına yapabilen kuvvettir.
- Herhangi bir noktaya göre kuvvetlerin torkları toplamı bileşkenin o noktaya göre torkuna eşittir.
- Bileşkenin uygulama noktasına göre kuvvetlerin torkları toplamı 0 olmalıdır.



$$F_1 > F_2$$

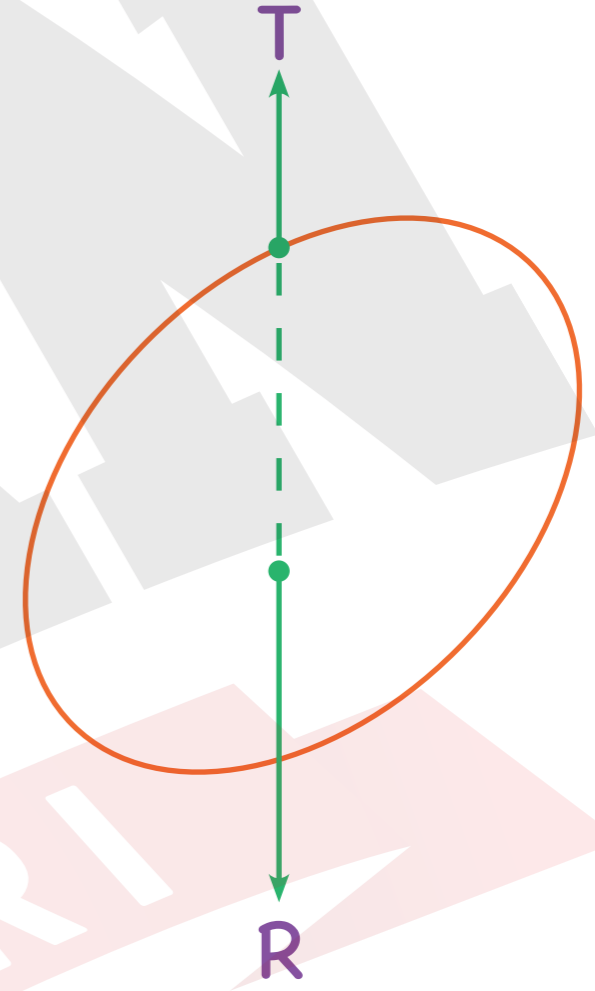
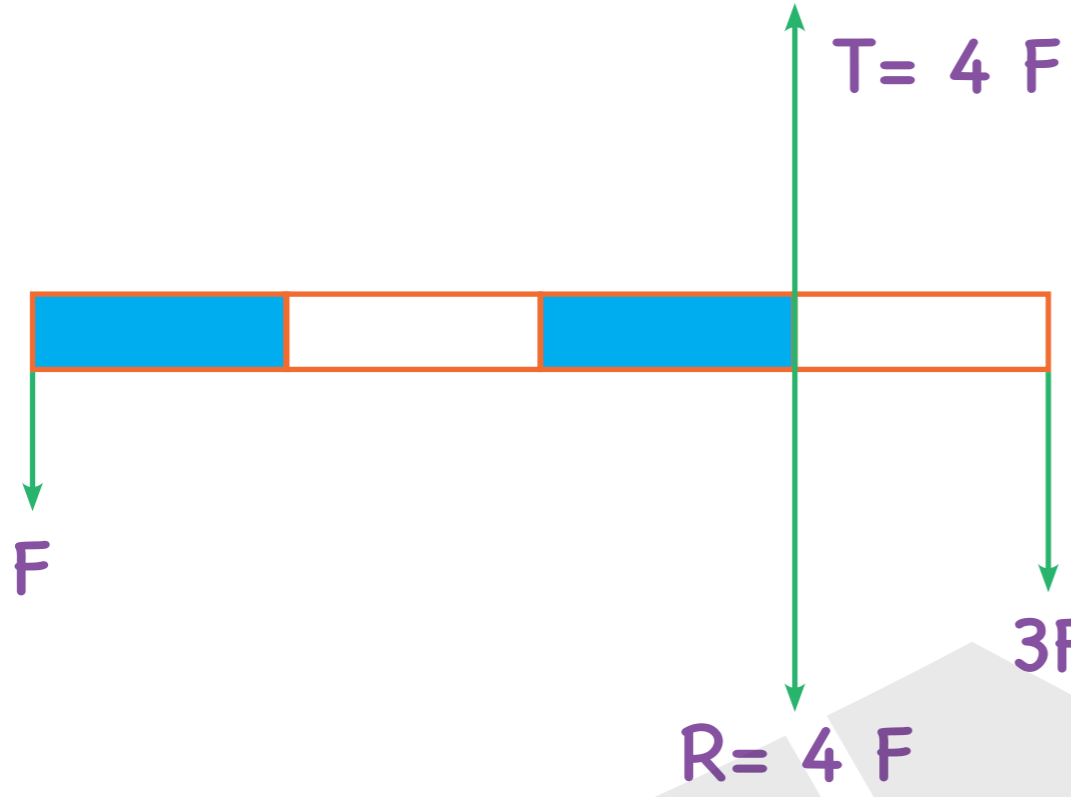
$$d_1 < d_2$$



$$F_1 > F_2$$

$$d_1 < d_2$$

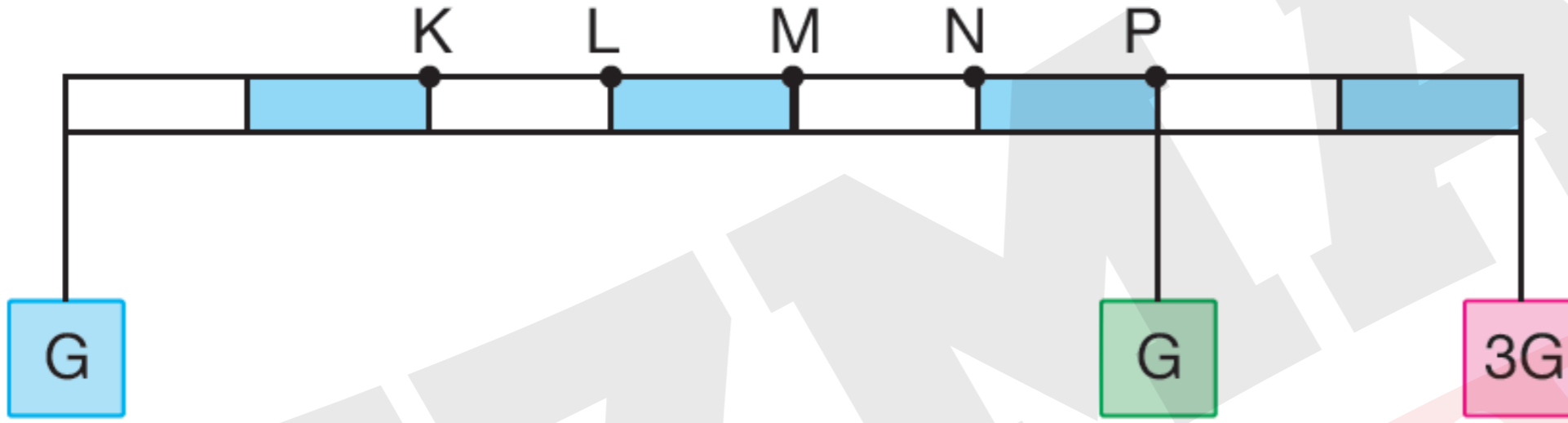




→ Aşağıya doğru kuvvetlerin bileşkesi ile yukarıya doğru kuvvetlerin bileşkesi aynı düşey doğru üzerinde ise denge sağlanabilir.

Örnek:

Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli çubuğa şekildeki gibi G , G ve $3G$ ağırlıklı cisimler asılıyor.

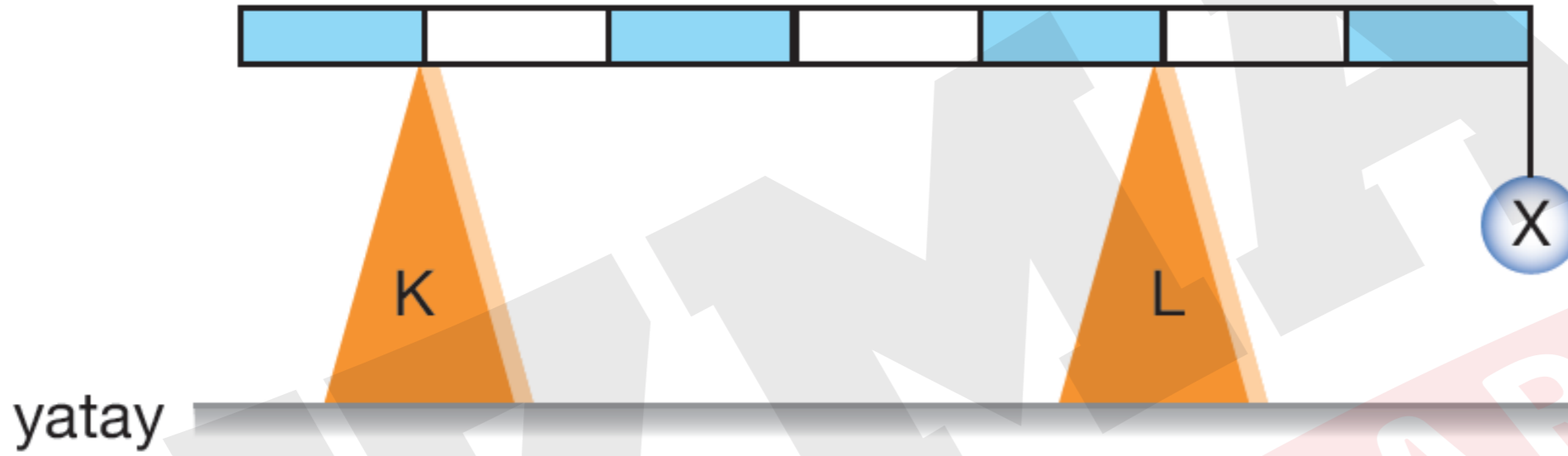


Çubuğun dengede kalabilmesi için harflendirilmiş hangi noktadan iple asılması gerekir?

- A) K B) L C) M D) N E) P

Örnek:

Eşit bölmeli, düzgün türdeş çubuğun ağırlığı 24 N'dir. Çubuk K ve L destekleri üzerine konulunca X cismi ile dengede kalıyor.

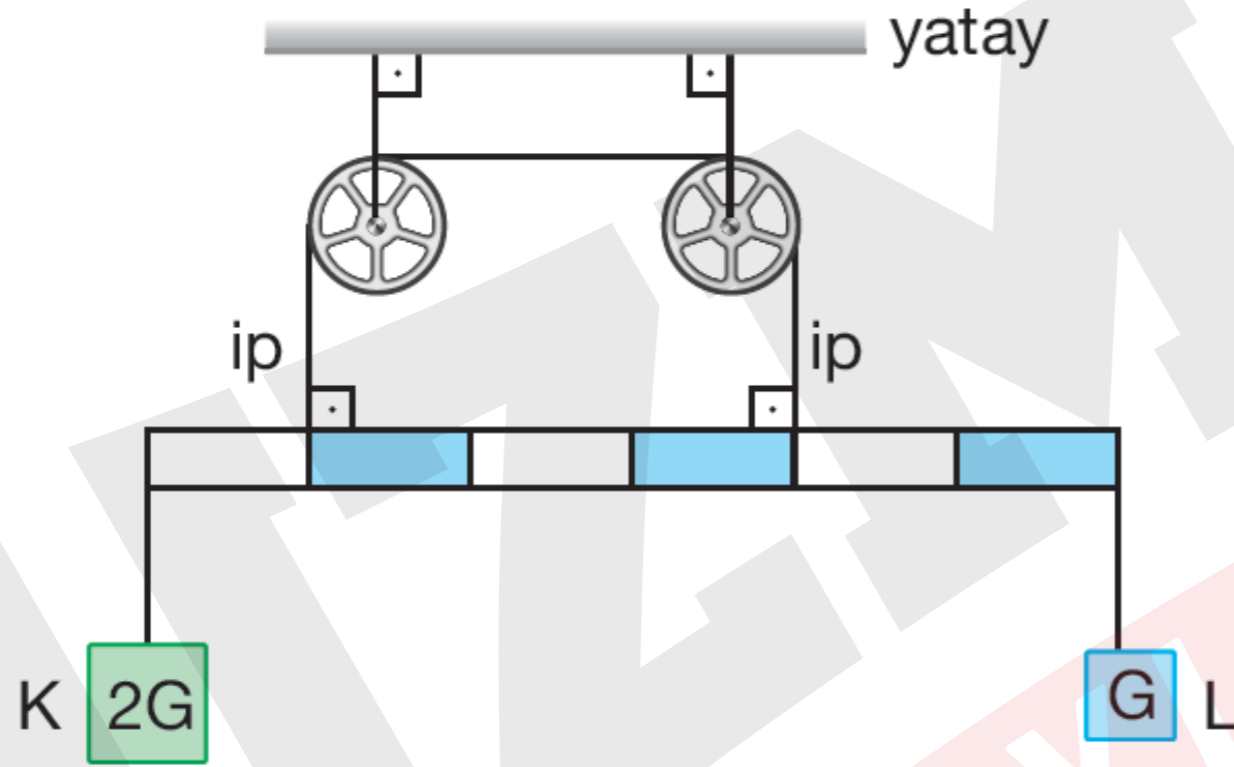


Destek tepki kuvvetleri arasındaki ilişki $3N_K = N_L$ olduğuna göre, X cisminin ağırlığı kaç N dir?

- A) 4 B) 8 C) 12 D) 20 E) 24

Örnek:

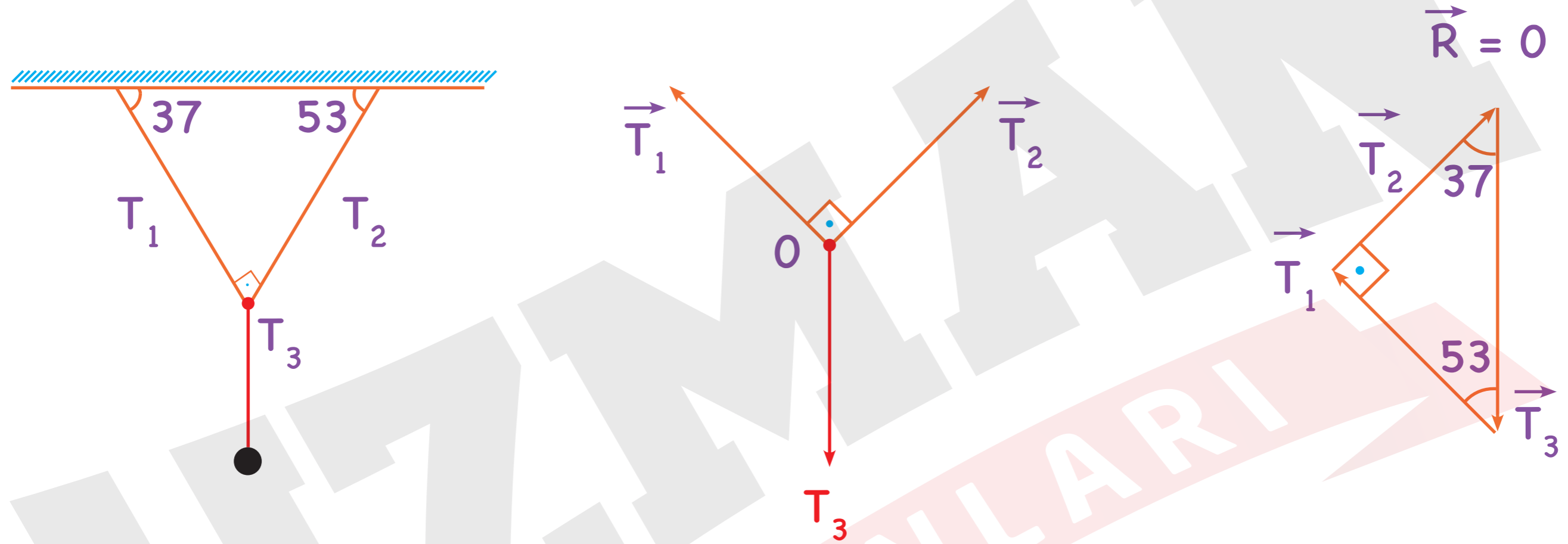
Ağırlığı 30 N olan eşit bölmeli türdeş çubuk, $2G$, G ağırlıklı K ve L cisimleri ile şekildeki gibi sürtünmesiz sistemde dengede duruyor.



Buna göre, G ağırlığı kaç N'dir?
(İplerdeki gerilmeler sıfırdan farklıdır.)

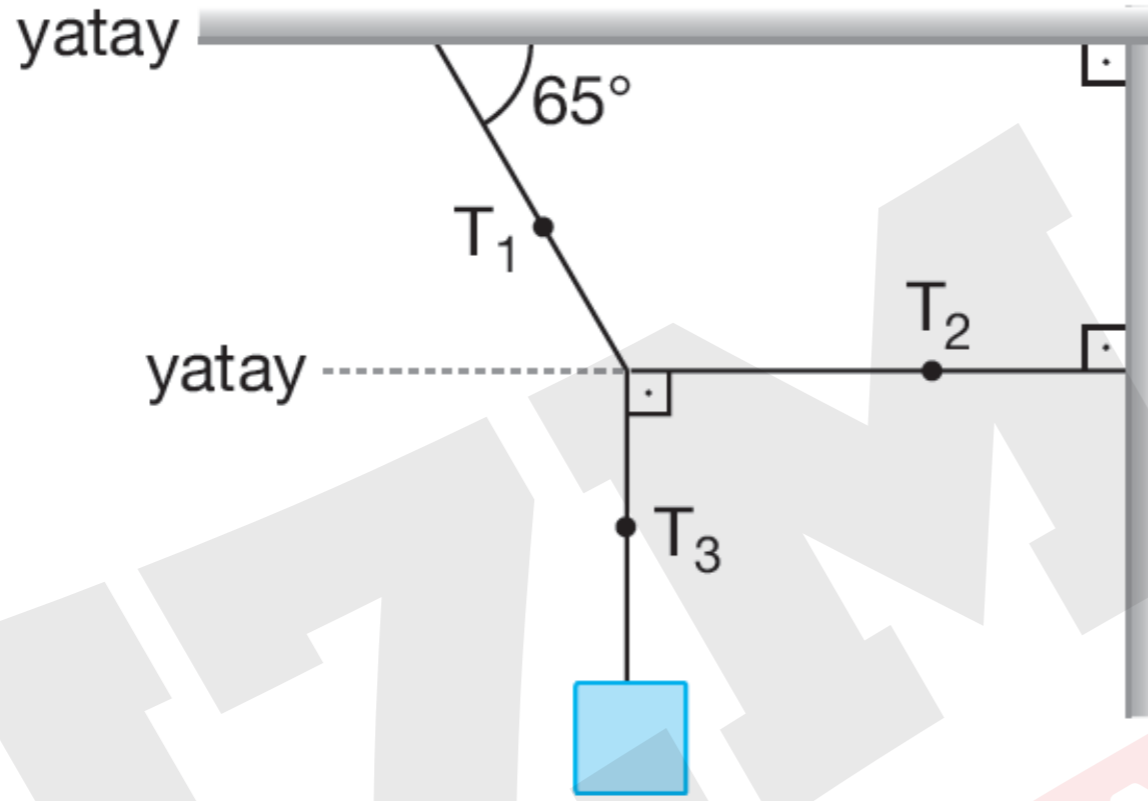
- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 30

Kesışen 3 Kuvvetin Dengesi



Örnek:

İp ağırlıklarının önemsiz olduğu şekildeki sistem dengededir.

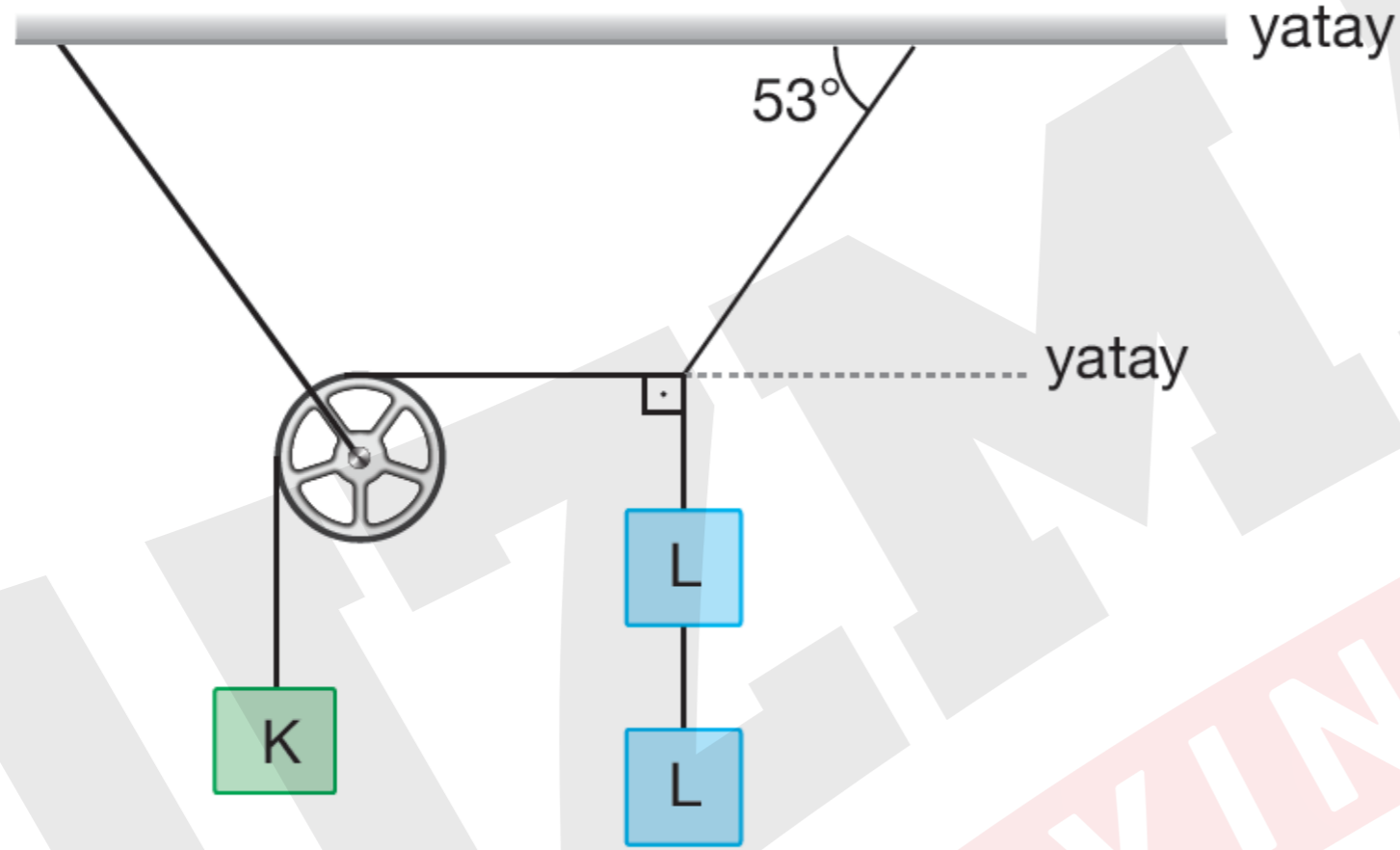


Buna göre, ip gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri T_1 , T_2 ve T_3 arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $T_1 > T_2 > T_3$ B) $T_1 > T_3 > T_2$ C) $T_2 > T_3 > T_1$
D) $T_3 > T_2 > T_1$ E) $T_1 = T_2 = T_3$

Örnek:

K ve L cisimleri şekildeki gibi asılıp sistem serbest bırakılınca dengede kalıyor.

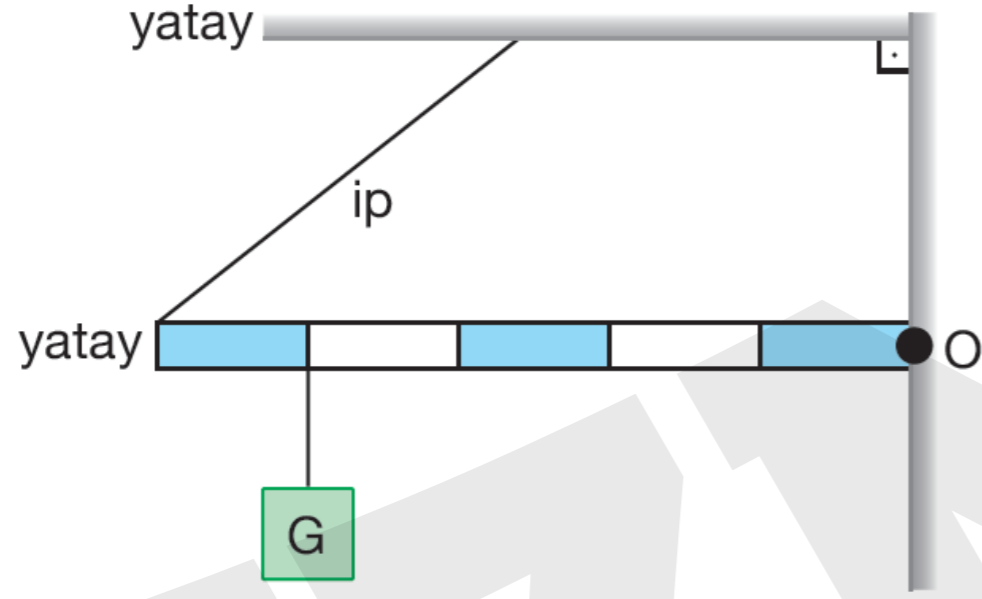


K cisminin kütlesi 6 kg olduğuna göre, L cisminin kütlesi kaç kg dir? ($\sin 53^\circ = 0,8$, $\cos 53^\circ = 0,6$)

- A) 12 B) 8 C) 6 D) 4 E) 2

Örnek:

Eşit bölmeli türdeş çubuk O noktası etrafında dönebilecek şekilde menteşelenmiştir.



İp çubuğu yatay dengede tuttuğuna göre, O noktasından çubuğa etki eden tepki kuvvetinin yönü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A)

B)

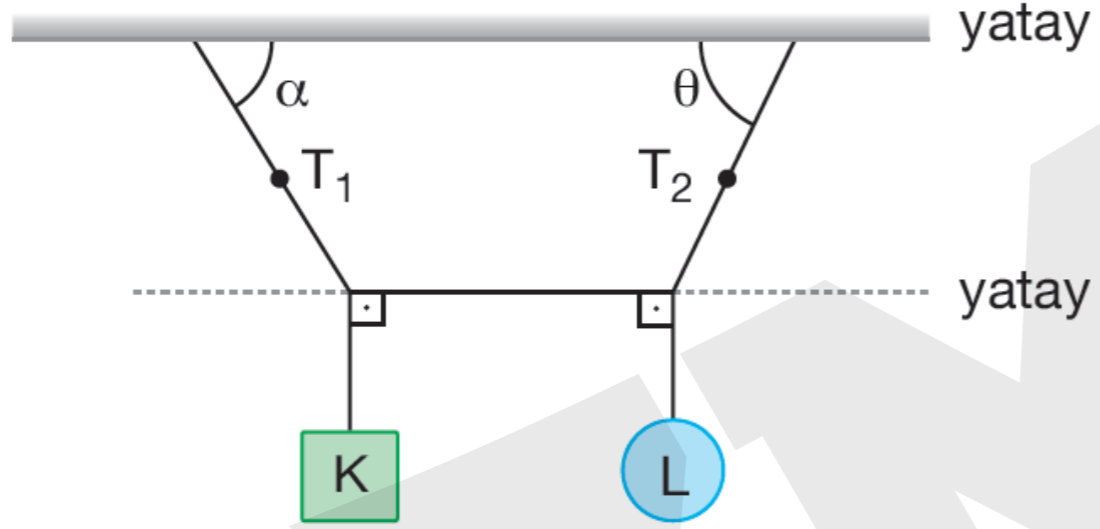
C)

D)

E)

Örnek:

G_K , G_L ağırlığındaki K ve L cisimleri şekildeki gibi asılınca dengede kalıyor.



$\alpha > \theta$ olduğuna göre,

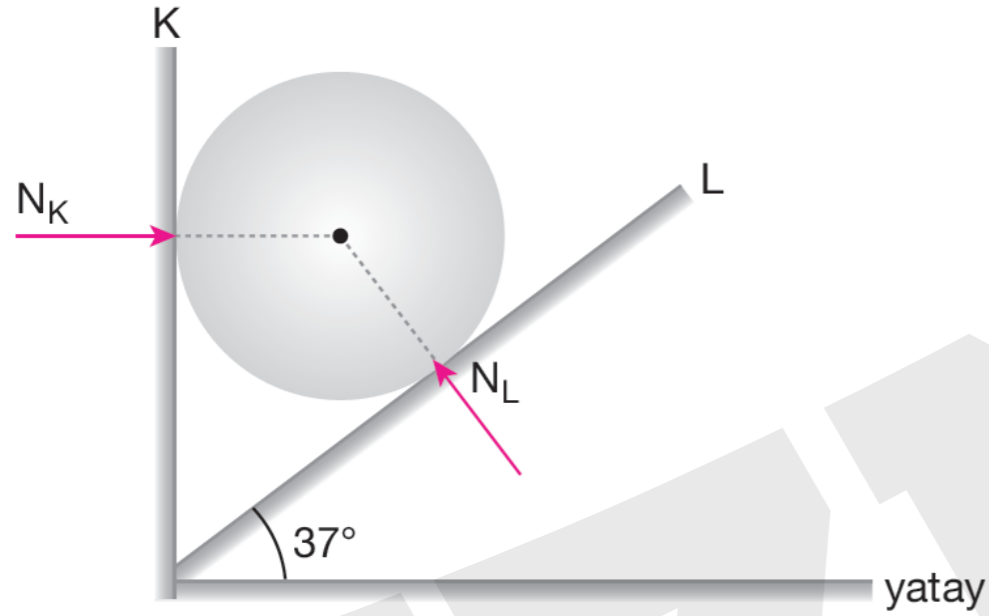
- I. $G_K = G_L$ 'dir.
- II. $T_1 > T_2$ 'dir.
- III. $T_2 > G_L$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Örnek:

Ağırlığı 80 N olan türdeş küre şekildeki gibi K, L düzlemleri arasında dengedir.



K yüzeyinin küreye uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü N_K , L'ninki de N_L olduğuna göre, N_K ve N_L aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? ($\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$)

	N_K (N)	N_L (N)
A)	60	80
B)	60	100
C)	80	60
D)	80	100
E)	100	60