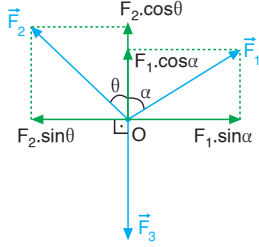


9. BÖLÜM

KESİŞEN KUVVETLERİN DENGESİ

MODEL SORU - 1 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



Cisim dengede olduğuna göre, \vec{F}_1 ve \vec{F}_2 kuvvetleri bileşenlerine ayrılırsa,

$$F_1 \cdot \sin \alpha = F_2 \cdot \sin \theta$$

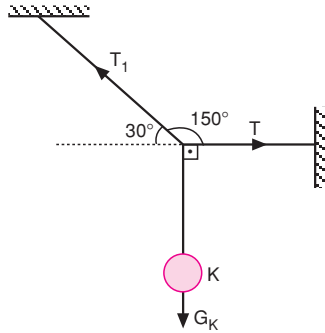
$$F_1 \cdot \cos \alpha + F_2 \cdot \cos \theta = F_3$$

eşitlikleri sağlanır.

Bu durumda verilen eşitliklerden yalnız II. eşitlik doğrudur.

CEVAP B

2.



Sistem dengede olduğuna göre, Lâmi teoremini yazarsak,

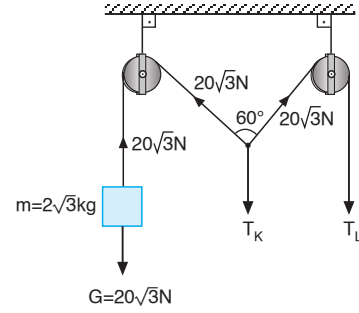
$$\frac{T}{\sin 120^\circ} = \frac{G_K}{\sin 150^\circ}$$

$$\frac{T}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{40}{\frac{1}{2}}$$

$$T = 40\sqrt{3} \text{ N olur.}$$

CEVAP C

3.



Cismin altındaki destek çekildiğinde cismin bağlı olduğu ipteki gerilme kuvveti,

$$T = G = mg = 20\sqrt{3} \text{ N olur.}$$

L halkasının bağlı olduğu ipteki gerilme kuvveti

$$T_L = 20\sqrt{3} \text{ N olur.}$$

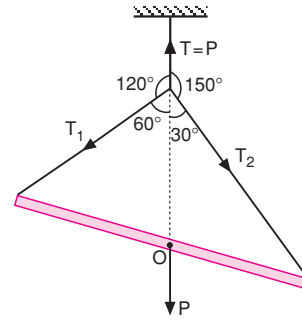
K halkasının bağlı olduğu ipteki gerilme kuvveti,

$$T_K = 20\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} = 60 \text{ N olur.}$$

Halkalar 50 N a dayanabildiklerine göre K halkası kopar. Bundan sonra L halkasındaki gerilme kuvveti cismin ağırlığına eşit olacağından ($T_L^1 = 20\sqrt{3} \text{ N}$) ve L halkası bu kuvvete dayanabileceğinden kopmaz.

CEVAP A

4.



Sistem dengede olduğuna göre, Lâmi teoremini yazarsak,

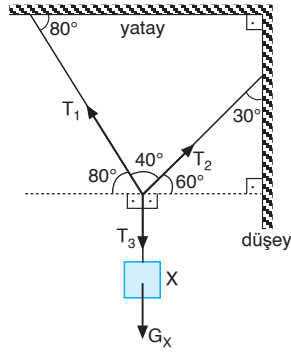
$$\frac{P}{\sin 90^\circ} = \frac{T_1}{\sin 150^\circ} = \frac{T_2}{\sin 120^\circ}$$

$$\frac{T_1}{\frac{1}{2}} = \frac{T_2}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP A

5.



Sistem dengede olduğuna göre, Lami teoremini yazarsak,

$$\frac{T_1}{\sin 150^\circ} = \frac{T_2}{\sin 170^\circ} = \frac{T_3}{\sin 40^\circ}$$

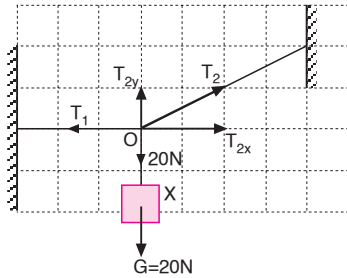
$$\frac{T_1}{\sin 30^\circ} = \frac{T_2}{\sin 10^\circ} = \frac{T_3}{\sin 40^\circ}$$

$\sin 40^\circ > \sin 30^\circ > \sin 10^\circ$ olduğundan,

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

CEVAP B

6.



Sistem dengede olduğuna göre O noktasındaki yatay ve dikey bileşenlerin eşitliğine bakalım.

X cisminin ağırlığı 20 N olduğuna göre T_2 gerilme kuvvetinin dikey bileşeni $T_{2y} = 20$ N olur.

$$T_{2y} = 1 \text{ br, } T_{2x} = 2 \text{ br olduğundan,}$$

$$T_{2x} = 2 \cdot 20 = 40 \text{ N olur.}$$

T_2 kuvveti ise,

$$T_2 = \sqrt{T_x^2 + T_y^2} = \sqrt{20^2 + 40^2} = 20\sqrt{5} \text{ N olur.}$$

O noktasındaki yatay bileşenlerin eşitliğinden,

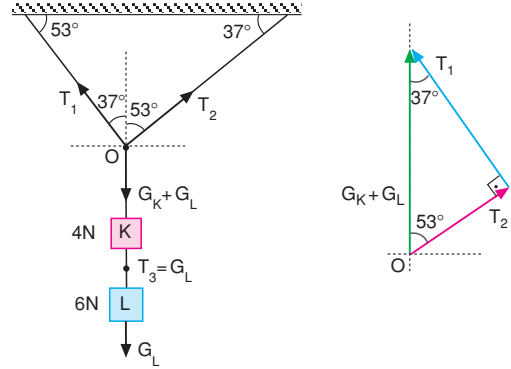
$$T_1 = T_{2x} = 40 \text{ N olur.}$$

Bu durumda; $T_1 = 40$ N, $T_2 = 20\sqrt{5}$ N dur.

CEVAP D

MODEL SORU - 2 DEKİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1.



$$G_K + G_L = 4 + 6$$

$$= 10 \text{ N}$$

$$T_3 = G_L = 6 \text{ N}$$

$$\cos 53^\circ = \frac{3}{5} = \frac{T_2}{G_K + G_L} \Rightarrow T_2 = \frac{3 \cdot 10}{5} = 6 \text{ N}$$

$$\sin 53^\circ = \frac{4}{5} = \frac{T_1}{G_K + G_L} \Rightarrow T_1 = \frac{4 \cdot 10}{5} = 8 \text{ N}$$

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

CEVAP D

2.

I. ip kesilmeden önce L ve M noktalarındaki gerilmeler,

$$T_L < G_X$$

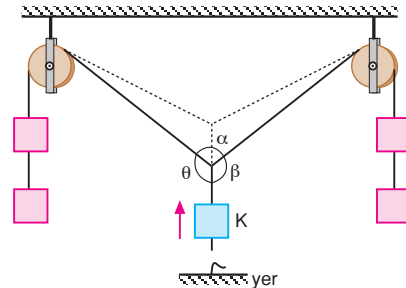
$$T_M = G_X \text{ dir.}$$

I. ip kesildiğinde X cisminin ağırlığı II. ipe geçer.

Bu durumda M noktasındaki gerilme T_M değişmezken, L noktasındaki gerilme T_L artar.

CEVAP C

3.



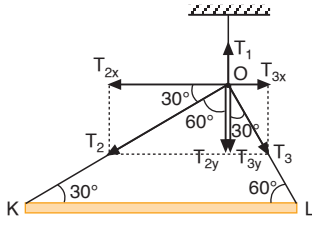
İp kesilince K cismi ok yönünde hareket eder. α artar, θ ve β açılırlar.

I. ve III. yargılar doğrudur.

II. yargı yanlıştır.

CEVAP E

4. I. yol:



Sistem dengede olduğuna göre O noktasındaki kuvvetlerin dengesine bakalım.

O noktasındaki yatay kuvvetlerin dengesinden,

$$\begin{aligned} T_{2x} &= T_{3x} \\ T_2 \cdot \cos 30^\circ &= T_3 \cdot \cos 60^\circ \\ T_2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} &= T_3 \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow T_3 = \sqrt{3} \cdot T_2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

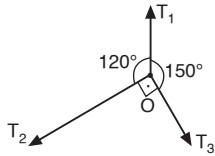
O noktasındaki düşey kuvvetlerin dengesinden,

$$\begin{aligned} T_1 &= T_{2y} + T_{3y} \\ &= T_2 \cdot \sin 30^\circ + T_3 \cdot \sin 60^\circ \\ &= T_2 \cdot \frac{1}{2} + T_3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= T_2 \cdot \frac{1}{2} + \sqrt{3} \cdot T_2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 2T_2 \Rightarrow T_1 = 2T_2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

$T_3 = \sqrt{3} \cdot T_2$ ve $T_1 = 2T_2$ eşitliklerine göre,

$T_1 > T_3 > T_2$ olur.

II. yol:



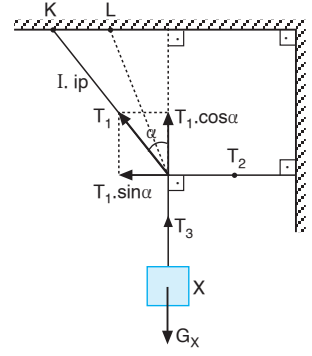
Bu soruyu O noktasına Lami teoremini uygulayarak da çözebiliriz.

$$\begin{aligned} \frac{T_1}{\sin 90^\circ} &= \frac{T_2}{\sin 150^\circ} = \frac{T_3}{\sin 120^\circ} = \text{sabit} \\ \frac{T_1}{\sin 90^\circ} &= \frac{T_2}{\sin 30^\circ} = \frac{T_3}{\sin 60^\circ} = \text{sabit} \end{aligned}$$

$\sin 90^\circ > \sin 60^\circ > \sin 30^\circ \Rightarrow T_1 > T_3 > T_2$ olur.

CEVAP B

5. Sistem dengede olduğundan, T_3 gerilme kuvveti X cisminin ağırlığına eşittir. I. ipin K noktasından L noktasına gelmesi X cisminin ağırlığını değiştirmeyeceğinden T_3 gerilme kuvveti değişmez.



II. durumda α açısı küçüleceğinden $T_1 \cdot \cos \alpha = T_3$ olduğundan α küçülürse $\cos \alpha$ artar, T_1 kuvveti de azalır.

T_2 kuvveti II. durumda,

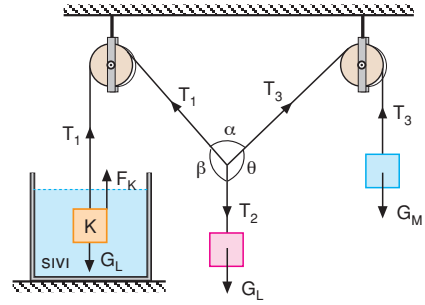
$T_2 = T_1 \cdot \sin \alpha$ olduğundan T_1 ve $\sin \alpha$ azalacağından T_2 de azalır.

Bu durumda,

T_1	T_2	T_3
Azalır	Azalır	Değişmez

CEVAP D

6.



$\theta > \beta > \alpha$ olduğuna göre, $T_2 > T_3 > T_1$ olur.

I. yargı doğrudur.

$G_L = T_2$, $G_M = T_3$, $G_K > T_1$ dir.

$G_L > G_M > G_K$ olabilir.

II. yargı doğru olabilir.

$G_L > G_K > G_M$ de olabilir.

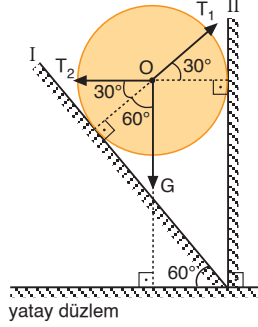
III. yargı doğru olabilir.

CEVAP E

MODEL SORU - 3 TEKLİ SORULARIN ÇÖZÜMLERİ

1. Küre I düzlemine

$T_1 = 24$ N kuvvet uygulanırsa yüzey de aynı büyüklükte tepkide bulunur. Küreye etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir. Küre dengede olduğundan,



$$T_2 = T_1 \cdot \cos 30^\circ = 24 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3} \text{ N olur.}$$

CEVAP B

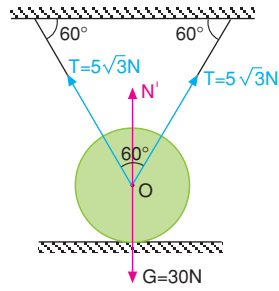
2. Sistem dengede olduğuna göre,

$$T\sqrt{3} + N' = G$$

$$5\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} + N' = 30$$

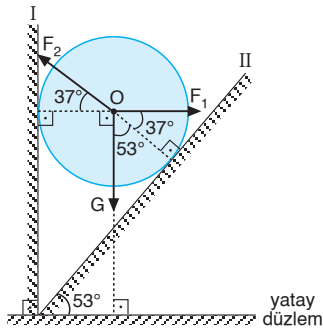
$$N' = 15 \text{ N}$$

olur.



CEVAP A

- 3.



Küreye etki eden kuvvetler şekildeki gibidir.

Lami teoreminden,

$$\frac{F_1}{\sin 127^\circ} = \frac{F_2}{\sin 90^\circ} = \frac{G}{\sin 143^\circ}$$

$$\frac{F_1}{\sin 53^\circ} = \frac{F_2}{\sin 90^\circ} = \frac{G}{\sin 37^\circ}$$

$$\frac{F_1}{0,8} = \frac{F_2}{1} = \frac{60}{0,6}$$

eşitliğinden $F_1 = 80$ N, $F_2 = 100$ N olur.

CEVAP C

4. Küreye etki eden kuvvetler şekilde gösterildiği gibidir. Sistem dengede olduğuna göre,

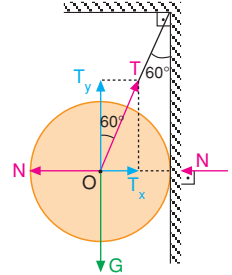
$$T \cdot \sin 60^\circ = N$$

$$T \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 30$$

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

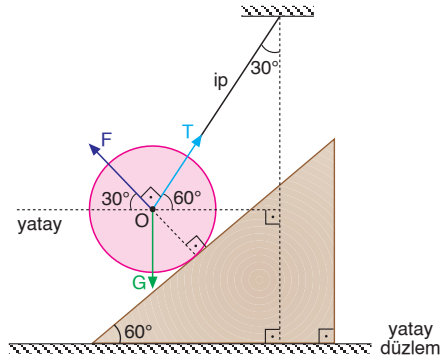
$$T \cdot \cos 60^\circ = G$$

$$20\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} = G \Rightarrow G = 10\sqrt{3} \text{ N olur.}$$



CEVAP B

- 5.



Lami teoreminden,

$$\frac{G}{\sin 90^\circ} = \frac{T}{\sin 120^\circ} = \frac{F}{\sin 150^\circ}$$

$$\frac{G}{1} = \frac{F}{\frac{1}{2}}$$

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

CEVAP D

6. Küre I düzlemine 30 N luk kuvvet uygulanırsa, yüzey de aynı büyüklükte tepkide bulunur. Küreye etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. Lami teoreminden,

$$\frac{N_1}{\sin 90^\circ} = \frac{N_2}{\sin 143^\circ} = \frac{G}{\sin 127^\circ}$$

$$\frac{30}{1} = \frac{N_2}{\sin 37^\circ} = \frac{G}{\sin 53^\circ}$$

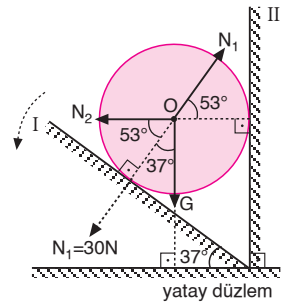
$$30 = \frac{N_2}{0,6} = \frac{G}{0,8} \Rightarrow N_2 = 18 \text{ N}$$

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

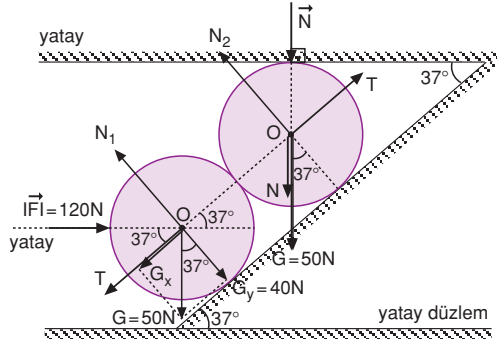
I düzlemi ok yönünde çevrilirse açı azalacağından kürenin I düzlemine uyguladığı kuvvet azalır.

I. ve II. yargılar doğru, III. yargı yanlıştır.

CEVAP C



7.



Yatay ve dişey kuvvetlerin dengesinden kürelerin birbirlerine uyguladıkları tepki kuvveti,

$$T + G_x = F \cdot \cos 37^\circ$$

$$T + 30 = 120 \cdot 0,8$$

$$T = 66 \text{ N}$$

Yüzeyin tepki kuvveti,

$$T = G \cdot \sin 37^\circ + N \cdot \sin 37^\circ$$

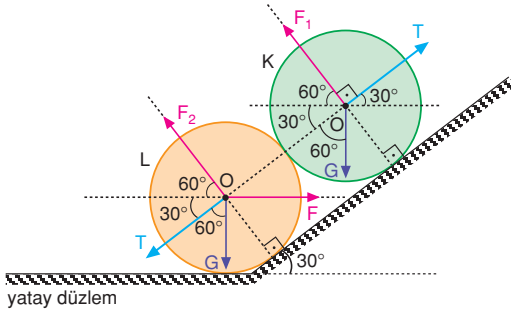
$$66 = 50 \cdot 0,6 + N \cdot 0,6$$

$$36 = 0,6 \text{ N}$$

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

CEVAP D

8.



K küresinde: Lami teoremi uygulanırsa,

$$\frac{T}{\sin 150^\circ} = \frac{G}{\sin 90^\circ}$$

$$\frac{T}{1} = \frac{G}{2}$$

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

L küresinde: Dişey kuvvetlerin dengesinden,

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

$$F_2 \cdot \sin 60^\circ = G + T \cdot \cos 60^\circ$$

$$F_2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = G + \frac{G}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot F_2 = \frac{5}{4} G$$

$$F_2 = \frac{5}{2\sqrt{3}} G \text{ olur.}$$

Yatay kuvvetlerin bileşkesi sıfırdır. Bu durumda F kuvveti,

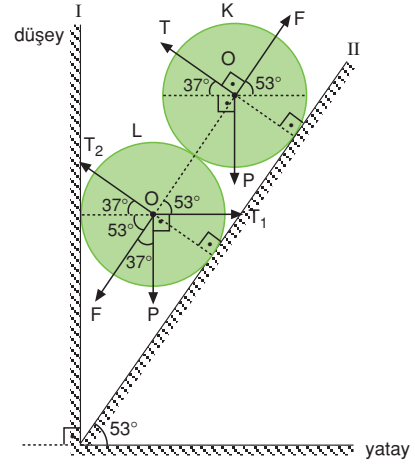
$$\Sigma \vec{F}_x = 0$$

$$F_2 \cdot \cos 60^\circ + T \cdot \cos 30^\circ = F$$

$$\frac{5G}{2\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{2} + \frac{G}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = F \Rightarrow F = \frac{2G}{\sqrt{3}} \text{ olur.}$$

CEVAP C

9.



Sistem dengede olduğuna göre Lami teoremini yazarsak,

K küresinde:

$$\frac{P}{\sin 90^\circ} = \frac{F}{\sin 127^\circ}$$

$$\frac{P}{1} = \frac{F}{5}$$

$$F = \frac{4}{5} P \text{ olur.}$$

L küresi için denge şartı yazılırsa:

$$T_2 \cdot \sin 37^\circ = F \cdot \cos 37^\circ + P$$

$$T_2 \cdot \frac{3}{5} = \frac{4}{5} P \cdot \frac{4}{5} + P$$

$$\frac{3}{5} T_2 = \frac{16}{25} P + \frac{25}{25} P$$

$$T_2 = \frac{41}{15} P$$

I yüzeyinin tepki kuvveti,

$$T_1 = T_2 \cdot \cos 37^\circ + F \cdot \cos 53^\circ$$

$$= \frac{41}{15} P \cdot \frac{4}{5} + \frac{4}{5} P \cdot \frac{3}{5}$$

$$= \frac{164}{75} P + \frac{12}{25} P$$

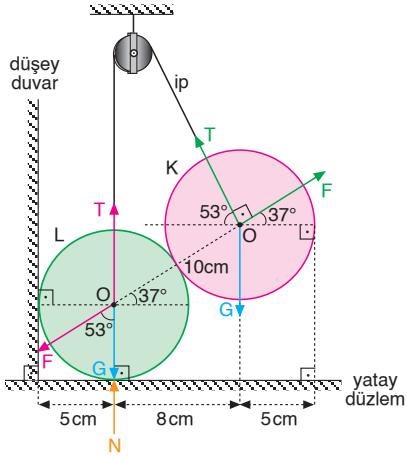
$$= \left(\frac{164 + 36}{75} \right) P$$

$$= \frac{200}{75} P$$

$$= \frac{8}{3} P \text{ olur.}$$

CEVAP E

10.



K küresinde:

Lami teoreminden,

$$\frac{G}{\sin 90^\circ} = \frac{T}{\sin 127^\circ} = \frac{F}{\sin 143^\circ}$$

$$\frac{100}{1} = \frac{T}{0,8} = \frac{F}{0,6}$$

$$T = 80 \text{ N}$$

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

L küresinde:

Denge şartından,

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

$$T + N = F \cdot \cos 53^\circ + G$$

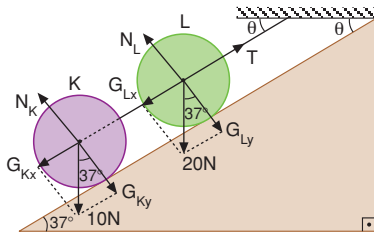
$$80 + N = 60 \cdot 0,6 + 100$$

$$80 + N = 136$$

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

CEVAP D

11.



Sistem dengede olduğuna göre, K ve L cisimlerinin ağırlıklarının yatay bileşenlerin toplamı T gerilme kuvvetine eşittir.

$$G_K \cdot \sin 37^\circ + G_L \cdot \sin 37^\circ = T$$

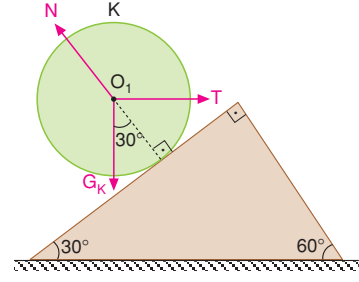
$$10 \cdot 0,6 + 20 \cdot 0,6 = T$$

$$6 + 12 = T$$

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

CEVAP E

12.



K küresi dengede olduğundan,

$$\tan 30^\circ = \frac{T}{G_K}$$

$$\frac{\sin 30^\circ}{\cos 30^\circ} = \frac{T}{120}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{T}{120}$$

$$T = 40\sqrt{3} \text{ N olur.}$$

CEVAP E

1. Sistem dengede olduğuna göre Lâmi teoreminden;

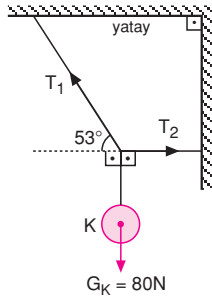
$$\frac{T_1}{\sin 90^\circ} = \frac{G_K}{\sin 127^\circ} = \frac{T_2}{\sin 143^\circ}$$

$$\frac{80}{0,8} = \frac{T_2}{0,6}$$

$$T_2 = 60 \text{ N}$$

olur.

CEVAP B



2. Sistemler şekildeki gibi dengede olduğuna göre,

$$T_1 = G \text{ olur.}$$

$$\frac{T_2}{\sin 150^\circ} = \frac{T_3}{\sin 120^\circ} = \frac{G}{\sin 90^\circ}$$

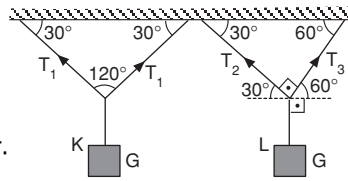
$$\frac{T_2}{\frac{1}{2}} = \frac{T_3}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{G}{1}$$

$$T_2 = \frac{G}{2} \text{ ve } T_3 = \frac{\sqrt{3}}{2} G \text{ olur.}$$

Buna göre, iplerdeki gerilme kuvvetleri arasında

$$T_1 > T_3 > T_2 \text{ ilişkisi vardır.}$$

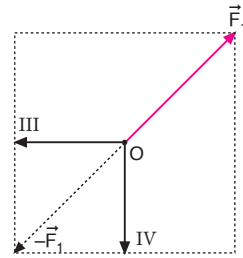
CEVAP E



3. Cisim dengede olduğuna göre, kuvvetlerin bileşkesi sıfır olmak zorundadır.

Bu durumda seçeceğimiz iki kuvvetin bileşkesinin $-\vec{F}_1$ olması gerekir. III ve IV kuvvetlerinin bileşkesi $-\vec{F}_1$ e eşittir.

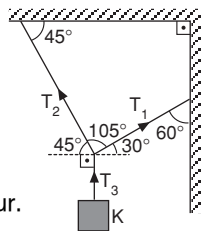
CEVAP C



4. Kesişen üç kuvvet şekildeki gibi dengede ise küçük açı karşısında büyük kuvvet bulunur.

$$\left. \begin{array}{l} T_1 \rightarrow 135^\circ \\ T_2 \rightarrow 120^\circ \\ T_3 \rightarrow 105^\circ \end{array} \right\} T_3 > T_2 > T_1 \text{ olur.}$$

CEVAP A

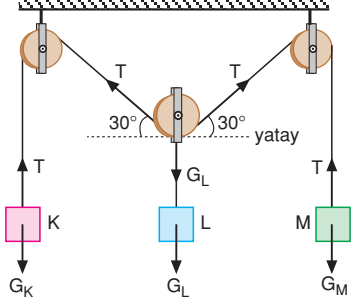


5. K ve M cisimlerinin ağırlıkları eşit olur. Sabit makaraların ağırlığı dengeyi değiştirmez.

$$T = 2G_L \Rightarrow G_L = \frac{T}{2} \text{ olur.}$$

$$G_K = G_M > G_L \text{ olur.}$$

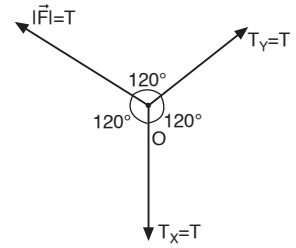
CEVAP D



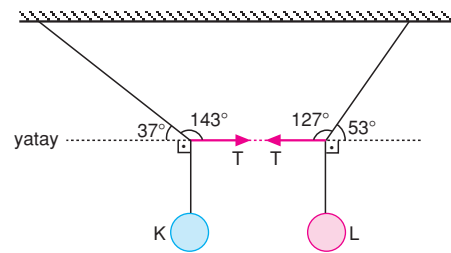
6. İpler arasındaki açı 120° olduğundan gerilme kuvvetleri her zaman eşit olur. Halkalar 10 N a dayandığından uygulanan \vec{F} kuvveti 10 N ve daha küçük olduğundan sistem dengede kalır. Halkalar kopmaz. \vec{F} kuvveti 10 N dan büyük olduğundan halkalar aynı anda kopar.

I. ve II. yargılar doğrudur. III. yargı yanlıştır.

CEVAP C



- 7.



Sistem dengede olduğuna göre, Lâmi teoremini yazarsak,

$$\frac{T}{\sin 127^\circ} = \frac{G_K}{\sin 143^\circ}$$

$$\frac{T}{0,8} = \frac{G_K}{0,6}$$

$$T = \frac{4}{3} G_K$$

olur.

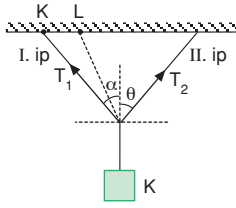
$$\frac{T}{\sin 143^\circ} = \frac{G_L}{\sin 127^\circ}$$

$$\frac{\frac{4}{3} G_K}{\frac{3}{5}} = \frac{G_L}{\frac{4}{5}}$$

$$\frac{G_L}{G_K} = \frac{16}{9} \text{ olur.}$$

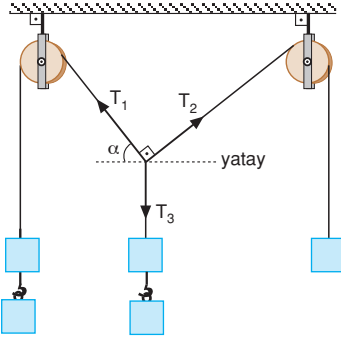
CEVAP E

8. I. ip L noktasına bağlan-
ğında I. ve II. ipler arasın-
daki açı küçüldüğünden
 T_1 ve T_2 gerilme kuvvetle-
ri azalır.



CEVAP D

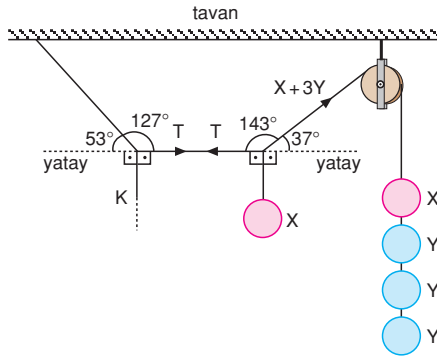
9. Çengellere ci-
simler asılınca
 T_1 ve T_3 geril-
me kuvvetleri
artar. T_2 değiş-
mez. T_1 ile T_3
kuvvetlerinin bi-
leşkesinin şid-
deti değişmedi-
ğine göre α art-
tar.



- I. ve II. yargılar doğrudur.
III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

- 10.



Sistem dengede olduğuna göre, Lâmi teoremini ya-
zarsak,

$$\frac{T}{\sin 143^\circ} = \frac{K}{\sin 127^\circ}$$

$$\frac{T}{0,6} = \frac{K}{0,8}$$

$$T = \frac{3}{4}K$$

$$\frac{X}{\sin 143^\circ} = \frac{T}{\sin 127^\circ} = \frac{X+3Y}{\sin 90^\circ}$$

$$\frac{X}{0,6} = \frac{T}{0,8} = \frac{X+3Y}{1}$$

$$X = \frac{9}{2}Y \quad T = 6Y \quad K = 8Y \text{ olur.}$$

CEVAP D

11. Sistem dengede olduğuna göre,

$$T_1 = T_2 = 2T_3 \text{ ise}$$

T_3 gerilme kuvvetine T
dersek, $T_1 = 2T$ ve

$T_2 = 2T$ olur.

$T_1 = T_2$ olduğundan $\alpha = \theta$
dır.

I. eşitlik doğrudur.

$\alpha = \theta$ olduğundan,

$$\alpha + \alpha + \theta = \alpha + \alpha + \alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 60^\circ \text{ olur.}$$

Lami teoremini kullanırsak,

$$\frac{T_1}{\sin 150^\circ} = \frac{T_2}{\sin 150^\circ} = \frac{T_4}{\sin 60^\circ}$$

$$\frac{2T}{\sin 30^\circ} = \frac{T_4}{\sin 60^\circ}$$

$$\frac{2T}{\frac{1}{2}} = \frac{T_4}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow T_4 = 2\sqrt{3}T \text{ olur.}$$

T_4 gerilme kuvveti, T_3 ve G_K nın toplamına eşittir.

$$T_4 = T_3 + G_K$$

$$2\sqrt{3}T = T + G_K \text{ ve } G_L = T \text{ olduğundan } G_K \neq G_L \text{ dir}$$

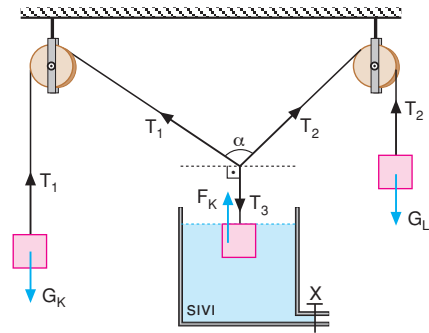
II. eşitlik yanlıştır.

$$\vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{T}_4 = 0 \text{ ve } \vec{T}_4 \neq \vec{T}_3 \text{ olduğundan}$$

III. eşitlik yanlıştır.

CEVAP A

- 12.



Musluk açılınca cisme etkileyen kaldırma kuvveti azalır. T_3 gerilme kuvveti artar. $T_1 = G_K$, $T_2 = G_L$ olduğundan ve cisimlerin ağırlıkları değişmediğinden, T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri değişmez. α açısı azalır.

II. yargı doğrudur. I. ve III. yargılar yanlıştır.

CEVAP B

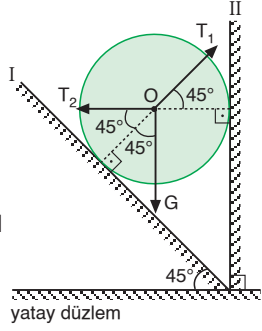
1. Küre dengede olduğuna göre,

$$G = T_1 \cdot \sin 45^\circ$$

$$30\sqrt{2} = T_1 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

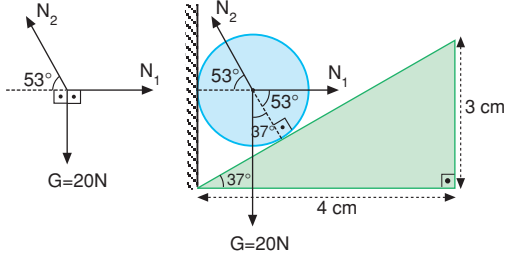
$$30 = \frac{T_1}{2} \Rightarrow T_1 = 60 \text{ N}$$

olur.



CEVAP A

- 2.



Küreye etki eden kuvvetler şekilde gösterilmiştir.

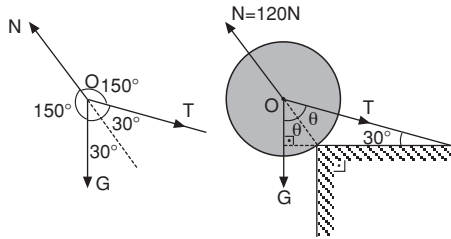
$$N_2 \cdot \sin 53^\circ = 20 \text{ N}$$

$$N_2 \cdot 0,8 = 20$$

$$N_2 = 25 \text{ N olur.}$$

CEVAP B

- 3.



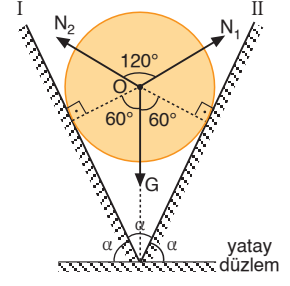
Küre dengede olduğuna göre O noktası için Lâmi teoremini yazabiliriz.

$$\frac{N}{\sin 60^\circ} = \frac{G}{\sin 150^\circ} = \frac{T}{\sin 150^\circ}$$

$$\frac{120}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{G}{\frac{1}{2}} \Rightarrow G = 40\sqrt{3} \text{ N olur.}$$

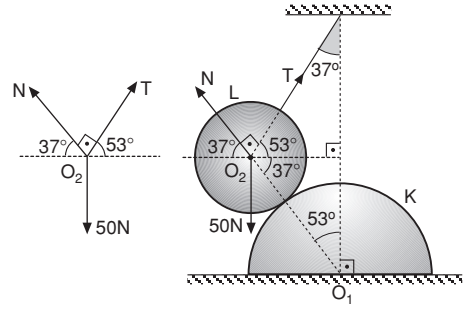
CEVAP C

4. Küreye etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. N_1 ve N_2 kuvvetlerinin büyüklükleri eşit ve aradaki açı 120° olduğundan,
- $$|N_1| = |N_2| = |G| = 50 \text{ N}$$
- olur.



CEVAP E

- 5.



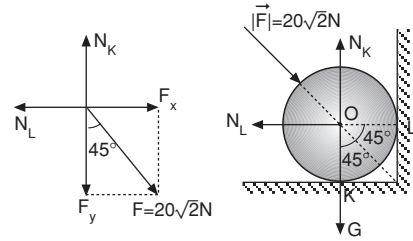
Sistem dengede olduğuna göre O_2 noktası için Lâmi teoremini yazalım.

$$\frac{N}{\sin 143^\circ} = \frac{50}{\sin 90^\circ}$$

$$\frac{N}{0,6} = 50 \Rightarrow N = 30 \text{ N olur.}$$

CEVAP B

- 6.



F kuvveti bileşenlere ayrıldığında,

$$F_x = 20\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 20 \text{ N,}$$

$$F_y = 20\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 20 \text{ N olur.}$$

Yüzeylerin tepki kuvvetleri,

$$N_L = F_x = 20 \text{ N}$$

$$\frac{N_K}{N_L} = 4$$

$$\frac{N_K}{20} = 4 \Rightarrow N_K = 80 \text{ N olur.}$$

Kürenin ağırlığı,

$$N_K = G + 20$$

$$80 = G + 20 \Rightarrow G = 60 \text{ N olur.}$$

CEVAP D

7. İlk durumda, denge şartından

$$F_1 \cdot \sin 30^\circ = G \text{ olur.}$$

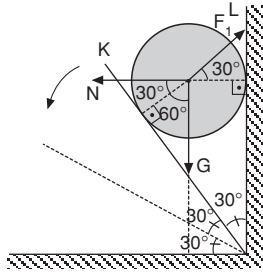
Düzlem θ açısı kadar döndürüldüğünde

$$F_2 \cdot \sin 60^\circ = G \text{ olur.}$$

Bu durumda,

$$F_1 \cdot \sin 30^\circ = F_2 \cdot \sin 60^\circ$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3} \text{ olur.}$$



CEVAP C

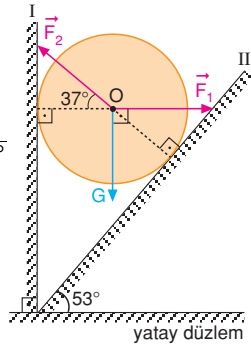
8. Lami teoreminden kürenin I ve II düzlemlerine uyguladığı kuvvetler,

$$\frac{G}{\sin 143^\circ} = \frac{F_1}{\sin 127^\circ} = \frac{F_2}{\sin 90^\circ}$$

$$\frac{24}{0,6} = \frac{F_1}{0,8} = \frac{F_2}{1}$$

$$F_1 = 32 \text{ N}$$

$$F_2 = 40 \text{ N olur.}$$



CEVAP D

9. Sistem denge de olduğuna göre Lâmi teoremini yazarsak, K küresinde:

$$\frac{P}{\sin 143^\circ} = \frac{F}{\sin 90^\circ}$$

$$\frac{P}{0,6} = \frac{F}{1}$$

$$F = \frac{5}{3} P$$

olur.

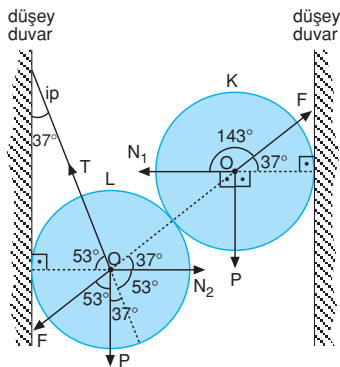
L küresinde:

$$T \cdot \sin 53^\circ = P + F \cdot \cos 53^\circ$$

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

$$\frac{4}{5} T = 2P$$

$$T = \frac{5}{2} P \text{ olur.}$$



CEVAP D

10. Küreye etki eden kuvvetler şekildeki gibidir. Küre dengede olduğundan,

$$T_2 \cdot \cos \theta = G$$

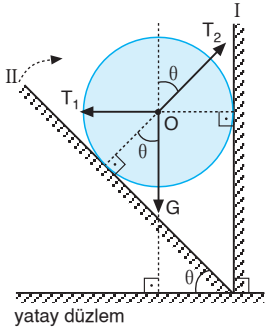
$$T_1 = T_2 \cdot \sin \theta$$

olur. II düzlemi ok yönünde çevrilirse θ açısı artar.

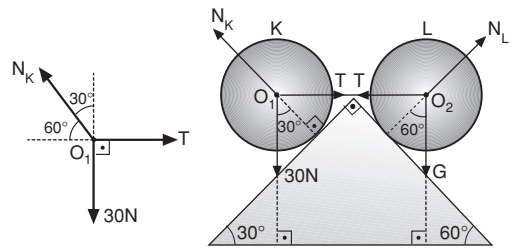
$\cos \theta$ değeri küçülür.

$T_2 \cdot \cos \theta = G$ eşitliğinde G sabit olduğundan T_2 kuvveti artar. $T_1 = T_2 \cdot \sin \theta$ eşitliğinde T_2 ve $\sin \theta$ değerleri arttığından T_1 kuvveti de artar.

CEVAP E



- 11.



Önce ipteki T gerilme kuvvetini bulalım.

K küresi için Lâmi teoremini yazacak olursak,

$$\frac{N_K}{\sin 90^\circ} = \frac{T}{\sin 150^\circ} = \frac{30}{\sin 120^\circ}$$

$$\frac{T}{1} = \frac{30}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$T = 10\sqrt{3} \text{ N}$$

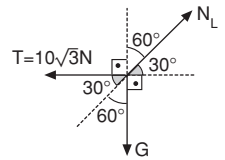
L küresi için Lâmi teoremini yazacak olursak,

$$\frac{G}{\sin 150^\circ} = \frac{10\sqrt{3}}{\sin 120^\circ}$$

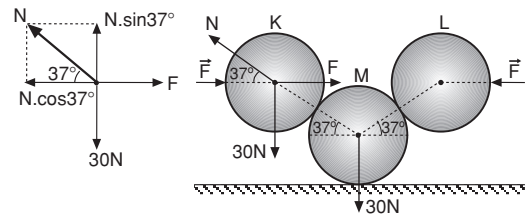
$$\frac{G}{1} = \frac{10\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

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

CEVAP A



- 12.



Denge şartından,

$$N \cdot \sin 37^\circ = 30$$

$$N \cdot 0,6 = 30$$

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

F kuvvetinin büyüklüğü ise,

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

CEVAP C

Adı ve Soyadı :

Sınıfı :

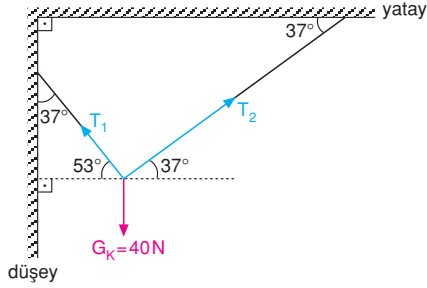
Numara :

Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Kesişen Kuvvetlerin Dengesi)

ÇÖZÜMLER

1.



Lami teoreminden T_1 ve T_2 gerilme kuvvetleri,

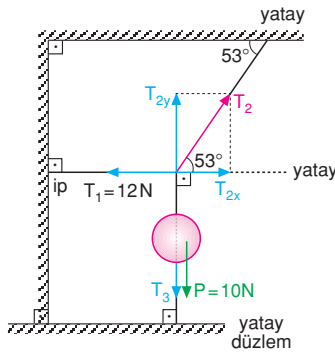
$$\frac{G_K}{\sin 90^\circ} = \frac{T_1}{\sin 127^\circ} = \frac{T_2}{\sin 143^\circ}$$

$$\frac{40}{1} = \frac{T_1}{0,8} = \frac{T_2}{0,6}$$

$$T_1 = 32 \text{ N}$$

$$T_2 = 24 \text{ N olur.}$$

2.



Denge şartından T_2 gerilme kuvveti,

$$\sum F_x = 0$$

$$T_{2x} = T_1$$

$$T_2 \cdot \cos 53^\circ = 12$$

$$T_2 \cdot 0,6 = 12$$

$$T_2 = 20 \text{ N olur.}$$

Denge şartından T_3 gerilme kuvveti,

$$\sum F_y = 0$$

$$T_{2y} = T_3 + P$$

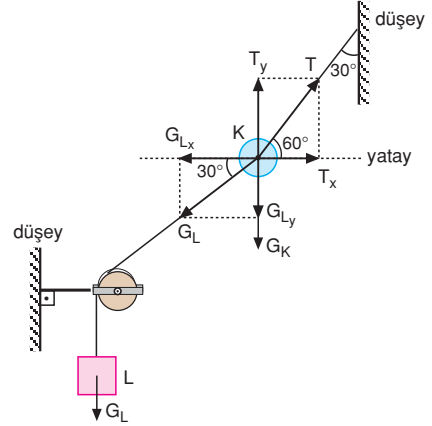
$$T_2 \cdot \sin 53^\circ = T_3 + 10$$

$$20 \cdot 0,8 = T_3 + 10$$

$$16 = T_3 + 10$$

$$T_3 = 6 \text{ N olur.}$$

3.



Sistem dengede olduğuna göre,

$$T_x = G_{Lx}$$

$$T \cdot \cos 60^\circ = G_L \cdot \cos 30^\circ$$

$$T \cdot \frac{1}{2} = G_L \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$T = \sqrt{3} G_L$$

$$G_{Ly} + G_K = T_y$$

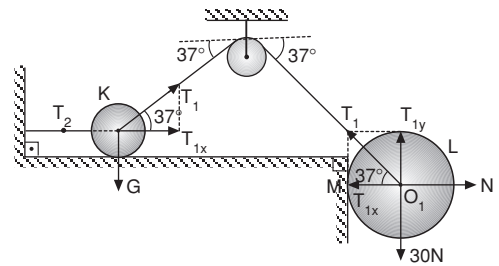
$$G_L \cdot \sin 30^\circ + G_K = T \cdot \sin 60^\circ$$

$$G_L \cdot \frac{1}{2} + G_K = (\sqrt{3} G_L) \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$G_K = G_L$$

$$\frac{G_K}{G_L} = 1 \text{ olur.}$$

4.



a) Sistem şekildedeki gibi dengede olduğuna göre,

$$T_1 \cdot \sin 37^\circ = G_L$$

$$T_1 \cdot 0,6 = 30$$

$$T_1 = 50 \text{ N olur.}$$

b) $T_2 = T_1 \cdot \cos 37^\circ = 50 \cdot 0,8 = 40 \text{ N olur.}$

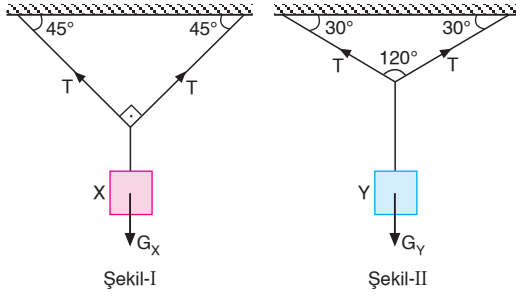
c) M noktasına uygulanan kuvveti N olsun.

$$T_1 \cdot \cos 37^\circ = N$$

$$T_1 \cdot 0,8 = N$$

$$50 \cdot 0,8 = N \Rightarrow N = 40 \text{ N olur.}$$

5.



Şekil-I de aralarındaki açı 90° olan eşit kuvvetlerin bileşkesi $R_1 = T\sqrt{2}$ dir.

Şekil-II de aralarındaki açı 120° olan eşit kuvvetlerin bileşkesi $R_2 = T$ dir.

Şekil-I deki kuvvetlerin dengesinden,

$$G_x = R_1 = T\sqrt{2}$$

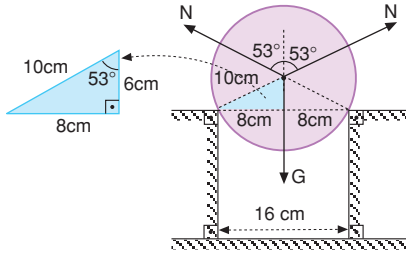
Şekil-II deki kuvvetlerin dengesinden,

$$G_y = R_2 = T \text{ olur.}$$

G_x ve G_y oranlanırsa,

$$\frac{G_x}{G_y} = \frac{T\sqrt{2}}{T} = \sqrt{2} \text{ olur.}$$

6.



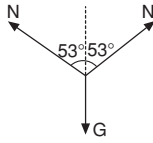
N kuvvetlerinin düşey bileşenlerinin toplamı kürenin ağırlığına eşittir. N kuvvetinin büyüklüğü,

$$N \cdot \cos 53^\circ + N \cdot \cos 53^\circ = G$$

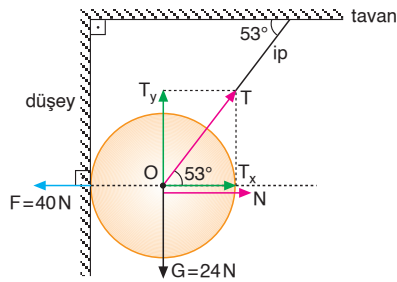
$$2N \cdot 0,6 = G$$

$$1,2N = 120$$

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



7.



a) Denge şartından ipteki T gerilme kuvvetinin büyüklüğü,

$$\sum F_y = 0$$

$$T_y = G$$

$$T \cdot \sin 53^\circ = 24$$

$$T \cdot 0,8 = 24$$

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

b) Denge şartından yüzeyin küreye uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğü,

$$\sum F_x = 0$$

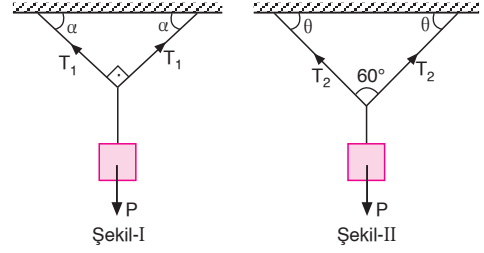
$$T_x + N = F$$

$$T \cdot \cos 53^\circ + N = F$$

$$30 \cdot 0,6 + N = 40$$

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

8.



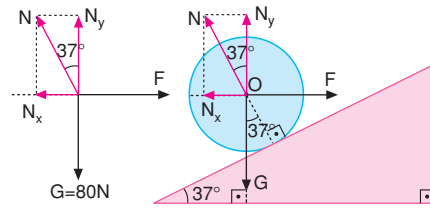
Şekil-I deki ip gerilmeleri eşit ve T_1 dir. Eşit kuvvetlerin arasındaki açı 90° olduğuna göre $P = \sqrt{2}T_1$ olur.

Şekil-II deki ip gerilmeleri eşit ve T_2 dir. Eşit kuvvetlerin arasındaki açı 60° olduğundan $P = \sqrt{3}T_2$ olur.

Bu durumda T_1 ve T_2 gerilme kuvvetlerinin oranı,

$$\sqrt{2} \cdot T_1 = \sqrt{3} \cdot T_2 \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{3}{2}} \text{ olur.}$$

9.



Sistem dengede olduğuna göre,

a) $N \cdot \cos 37^\circ = 80$

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

b) $N \cdot \sin 37^\circ = F$

$$100 \cdot 0,6 = F \Rightarrow F = 60 \text{ N olur.}$$

10. Sistem dengede olduğuna göre,

a) T_1 gerilme kuvveti,

$$N + T_1 = G_y$$

$$N + T_1 = G \cdot \cos 37^\circ$$

$$20 + T_1 = 100 \cdot 0,8$$

$$T_1 = 80 - 20$$

$$T_1 = 60 \text{ N olur.}$$

b) T_2 gerilme kuvveti,

$$T_2 = G_x$$

$$T_2 = G \cdot \sin 37^\circ$$

$$= 100 \cdot 0,6$$

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

