

Alıştırmalar

ÇÖZÜMLER

Vektörler

1. Verilen vektörleri bileşenlerine ayırırsak,

$$\begin{array}{rcl}
 & \frac{x}{y} & \\
 \vec{K} & : & 2 \quad 0 \\
 \vec{L} & : & -3 \quad 2 \\
 \vec{M} & : & -2 \quad -1 \\
 \vec{N} & : & 0 \quad -1 \\
 + & & \\
 \hline
 \vec{R} & : & -3 \quad 0
 \end{array}$$

$|\vec{K}| = 4$ br olduğuna göre her bir kare 2 br dir. Öyleyse bileşke vektör $3 \cdot 2 = 6$ br olur.

2. Verilen kuvvetlerin bileşenleri,

$$\begin{array}{rcl}
 & \frac{x}{y} & \\
 \vec{F}_1 & : & 2 \quad 0 \\
 \vec{F}_2 & : & 1 \quad 2 \\
 \vec{F}_3 & : & -2 \quad -1 \\
 \vec{F}_4 & : & -1 \quad -2 \\
 + & & \\
 \hline
 \vec{R} & : & 0 \quad -1
 \end{array}$$

$\vec{R} + \vec{F}_5 = 0 \Rightarrow \vec{F}_5 = -\vec{R}$ olmalıdır.

Bu durumda 1 ile gösterilen kuvvet \vec{F}_5 tir.

3. $\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ kuvvetleri ile $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ kuvvetleri toplamı bize $\vec{F}_1 + \vec{F}_3$ kuvvetini verir. Bunu -1 ile çarparsak $-\vec{F}_1 - \vec{F}_3$ kuvvetini elde ederiz.

$$\begin{array}{rcl}
 & \frac{x}{y} & \\
 \vec{F}_1 - \vec{F}_2 & : & 2 \quad -1 \\
 \vec{F}_2 + \vec{F}_3 & : & -1 \quad -2 \\
 + & & \\
 \hline
 \vec{F}_1 + \vec{F}_3 & : & 1 \quad -3 \\
 -\vec{F}_1 - \vec{F}_3 & : & -1 \quad +3
 \end{array}$$

Bu kuvvet Şekil-II de I ile gösterilen kuvvettir.

4. $\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3 - \vec{F}_1$ kuvvetleri (-1) ile çarpılıp toplanırsa, $\vec{F}_2 - \vec{F}_3$ kuvveti elde edilir.

$$\begin{array}{rcl}
 & \frac{x}{y} & \\
 -\vec{F}_1 + \vec{F}_2 & : & 0 \quad 3 \\
 -\vec{F}_3 + \vec{F}_1 & : & -3 \quad -3 \\
 + & & \\
 \hline
 \vec{F}_2 - \vec{F}_3 & : & -3 \quad 0
 \end{array}$$

Bu durumda bu kuvvetin büyüklüğü 3 birimdir.

5. Bu iki kuvvet K ve L olsun.

$$\begin{array}{rcl}
 R_{\max} & = & K + L = 2 \\
 + & & \\
 R_{\min} & = & K - L = 1 \\
 \hline
 2K & = & 3 \\
 K & = & \frac{3}{2}
 \end{array}$$

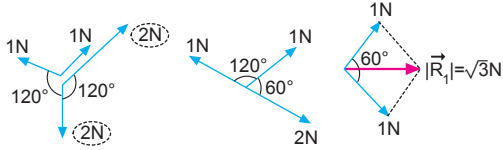
$$K + L = 2$$

$$\frac{3}{2} + L = 2 \Rightarrow L = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

Bu durumda kuvvetlerin büyüklükleri oranı,

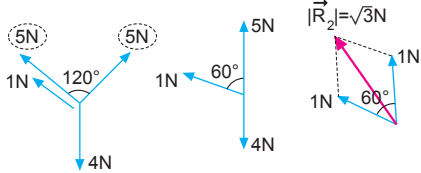
$$\frac{|\vec{K}|}{|\vec{L}|} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} = 3 \text{ olur.}$$

6. Şekil-I için



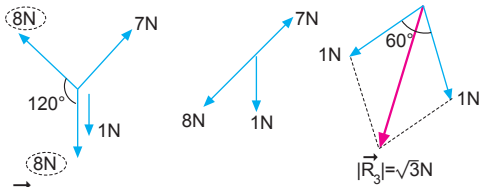
$$|\vec{R}_1| = \sqrt{3} \text{ N olur.}$$

Şekil-II için



$$|\vec{R}_2| = \sqrt{3} \text{ N olur.}$$

Şekil-III için

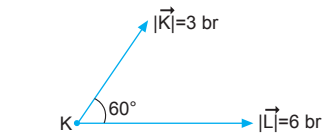


$$|\vec{R}_3| = \sqrt{3} \text{ N olur.}$$

Görüldüğü gibi aralarında 120° açı olacak şekilde keşişen 1N, 2N, 3N veya 4N, 5N, 6N veya n, n + 1, n + 2 şeklinde olan vektörlerin bileşkesi her zaman $|\vec{R}| = \sqrt{3} \text{ N}$ olur.

7. Verilen bileşkeleri bulmak için kosinüs teoremini kullanalım.

a)



$$\begin{aligned} |\vec{K} + \vec{L}|^2 &= K^2 + L^2 + 2K.L.\cos 60^\circ \\ &= 3^2 + 6^2 + 2.3.6. \frac{1}{2} \\ &= 63 \Rightarrow |\vec{K} + \vec{L}| = \sqrt{63} \text{ br olur.} \end{aligned}$$

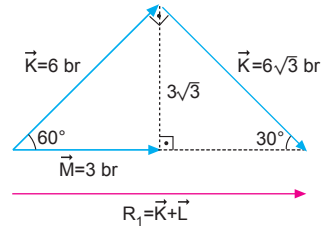
b) $|\vec{K} - \vec{L}|^2 = K^2 + L^2 - 2K.L.\cos 60^\circ$

$$\begin{aligned} &= 3^2 + 6^2 - 2.3.6. \frac{1}{2} \\ &= 27 \Rightarrow |\vec{K} - \vec{L}| = 3\sqrt{3} \text{ br olur.} \end{aligned}$$

c) $|\vec{L} - 2\vec{K}|^2 = L^2 + (2K)^2 - 2(L).(2K).\cos 60^\circ$

$$\begin{aligned} &= 6^2 + 6^2 - 2.6.6. \frac{1}{2} \\ &= 36 \Rightarrow |\vec{L} - 2\vec{K}| = 6 \text{ br olur.} \end{aligned}$$

8.



Özel açı değerleri kullanıldığında \vec{L} ve \vec{M} kuvvetlerinin değerleri bulunur. $\vec{K} + \vec{L}$ nin büyüklüğü ise,

$$R_1^2 = K^2 + L^2$$

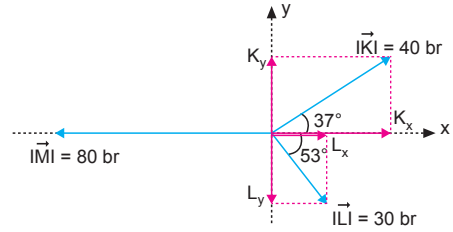
$$R_1^2 = 6^2 + (6\sqrt{3})^2$$

$$R_1^2 = 144$$

$$R_1 = 12 \text{ N olur.}$$

Bu durumda $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} = 12 + 3 = 15 \text{ br}$ olur.

9.



Öncelikle K ve L vektörlerinin bileşenlerine ayıralım.

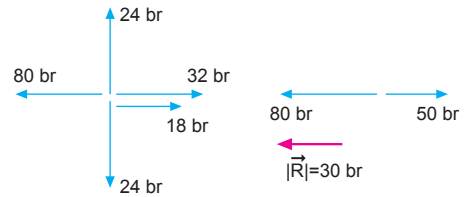
$$K_x = 40.\cos 37^\circ = 40.0,8 = 32 \text{ br}$$

$$K_y = 40.\sin 37^\circ = 40.0,6 = 24 \text{ br}$$

$$L_x = 30.\cos 53^\circ = 30.0,6 = 18 \text{ br}$$

$$L_y = 30.\sin 53^\circ = 30.0,8 = 24 \text{ br}$$

Şimdi bu kuvvetlerin toplamını bulalım.



Şekilde görüldüğü gibi, bileşke vektör $-x$ yönünde 30 br olur.

10. Öncelikle F_2 ve F_3 kuvvetlerini bileşenlerine ayırılım.

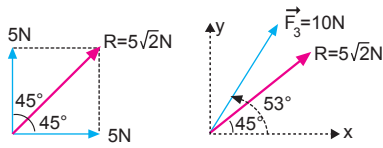
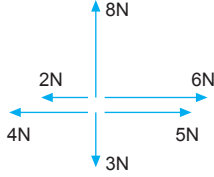
$$F_{2x} = 5 \cdot \sin 53^\circ = 5 \cdot 0,8 = 4N$$

$$F_{2y} = 5 \cdot \cos 53^\circ = 5 \cdot 0,6 = 3N$$

$$F_{3x} = 10 \cdot \cos 53^\circ = 10 \cdot 0,6 = 6N$$

$$F_{3y} = 10 \cdot \sin 53^\circ = 10 \cdot 0,8 = 8N$$

Tüm kuvvetlerin toplamını bulalım.



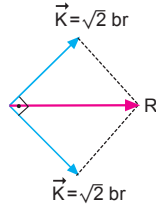
Görüldüğü gibi bileşke kuvvet ile F_3 kuvveti arasındaki açı $53 - 45 = 8^\circ$ olur.

11. $\sqrt{2}$ br lik vektörlerin bileşkesi,

$$R = \sqrt{2} \cdot K$$

$$= \sqrt{2} \cdot \sqrt{2}$$

$$= 2 \text{ br olur.}$$



20 br lik vektörler bileşenlerine ayrılacak olursa,

$$L_x = L \cdot \cos 53^\circ$$

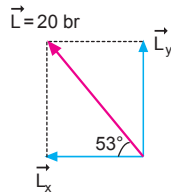
$$= 20 \cdot 0,6$$

$$= 12 \text{ br}$$

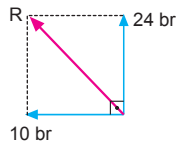
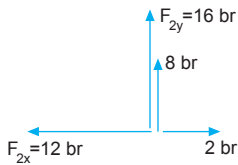
$$L_y = L \cdot \sin 53^\circ$$

$$= 20 \cdot 0,8$$

$$= 16 \text{ br olur.}$$



Bu durumda bileşke kuvvet,



$$R^2 = (10)^2 + (24)^2$$

$$R^2 = 100 + 576$$

$$R^2 = 676$$

$$R = 26 \text{ br olur.}$$

12. Önce L ve M vektörlerini bileşenlerine ayırılım.

$$L_x = L \cdot \cos 37^\circ$$

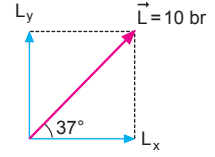
$$= 10 \cdot 0,8$$

$$= 8 \text{ br}$$

$$L_y = L \cdot \sin 37^\circ$$

$$= 10 \cdot 0,6$$

$$= 6 \text{ br}$$



$$M_x = M \cdot \cos 30^\circ$$

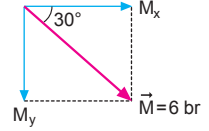
$$= 6 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$= 3\sqrt{3} \text{ br}$$

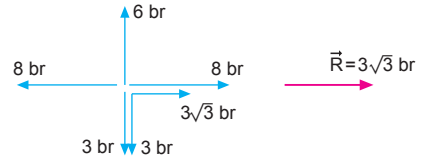
$$M_y = M \cdot \sin 30^\circ$$

$$= 6 \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 3 \text{ br}$$

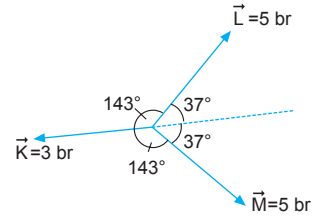


Bu durumda bileşke vektör aşağıdaki gibidir.



$$|\vec{R}| = 3\sqrt{3} \text{ br olur.}$$

- 13.



$$L_x = L \cdot \cos 37^\circ$$

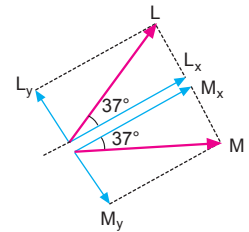
$$= 5 \cdot 0,8$$

$$= 4 \text{ br}$$

$$L_y = L \cdot \sin 37^\circ$$

$$= 5 \cdot 0,6$$

$$= 3 \text{ br}$$



$$M_x = M \cdot \cos 37^\circ$$

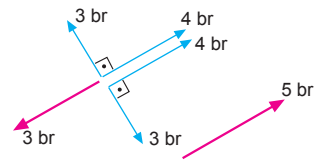
$$= 5 \cdot 0,8$$

$$= 4 \text{ br}$$

$$M_y = M \cdot \sin 37^\circ$$

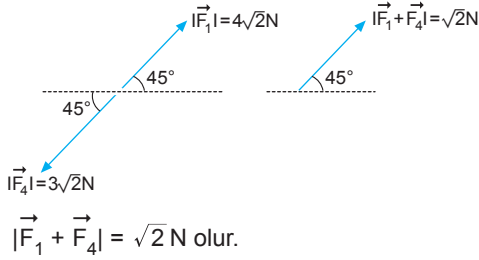
$$= 5 \cdot 0,6$$

$$= 3 \text{ br}$$

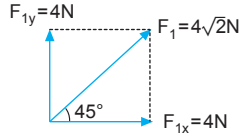


Şekilde görüldüğü gibi bileşke vektör $|\vec{R}| = 5 \text{ br}$ olur.

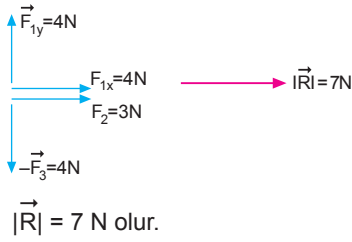
14. a)



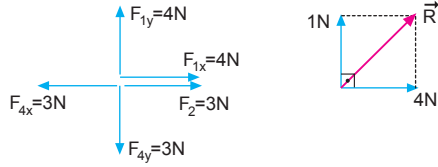
b) Önce F_1 kuvvetini bileşenlerine ayıralım.



$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 - \vec{F}_3$ kuvveti



c)



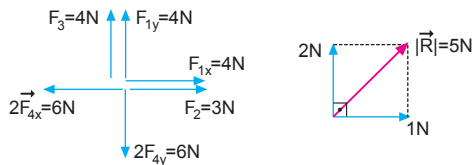
Bileşke kuvvet,

$$R^2 = 4^2 + 1^2$$

$$R^2 = 17$$

$$R = \sqrt{17}\text{N}$$
 olur.

d)

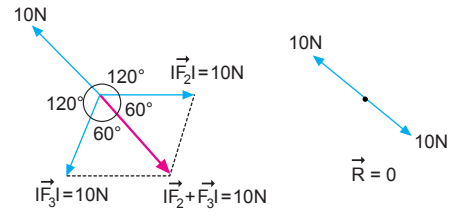


$$R^2 = 1^2 + 2^2$$

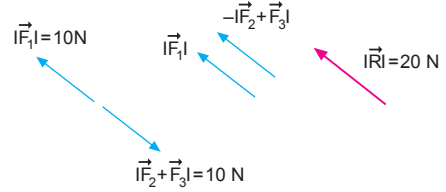
$$R^2 = 5$$

$$R = \sqrt{5}\text{N}$$

15. a) $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ kuvvetlerinin toplamı,



b) $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 - \vec{F}_3 = \vec{F}_1 - (\vec{F}_2 + \vec{F}_3)$



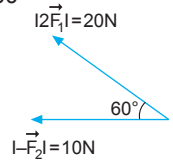
c) $2\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ kuvvetlerinin bileşkesi,

$$R^2 = 20^2 + 10^2 + 2 \cdot 20 \cdot 10 \cdot \cos 60^\circ$$

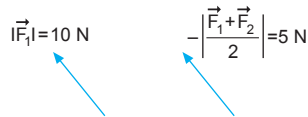
$$R^2 = 400 + 100 + 200$$

$$R^2 = 700$$

$$R = 10\sqrt{7}\text{N}$$
 olur.



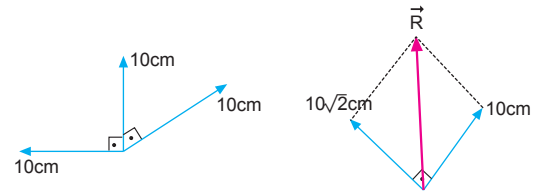
d) $\vec{F}_1 - \frac{\vec{F}_2}{2} - \frac{\vec{F}_3}{2} = \vec{F}_1 - \frac{1}{2}(\vec{F}_2 + \vec{F}_3)$



Kuvvetler aynı yönlü olduklarından bileşke kuvvet,

$$|\vec{R}| = 10 + 5 = 15\text{N}$$
 olur.

16.



Şekildeki vektörler üç boyutludur. Her üç vektör arasındaki açı 90° olduğundan,

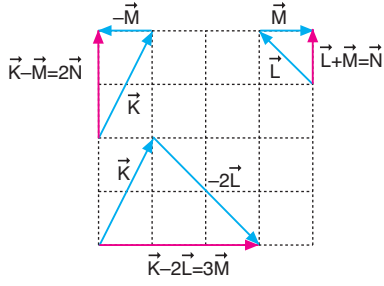
$$R^2 = (10)^2 + (10\sqrt{2})^2$$

$$R^2 = 100 + 200$$

$$R^2 = 300$$

$$R = 10\sqrt{3}\text{cm}$$
 olur.

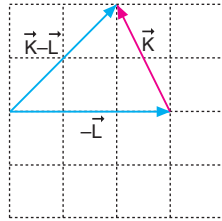
1.



Şekilde görüldüğü gibi, I ve II eşitlikleri doğru, III eşitliği yanlıştır.

CEVAP C

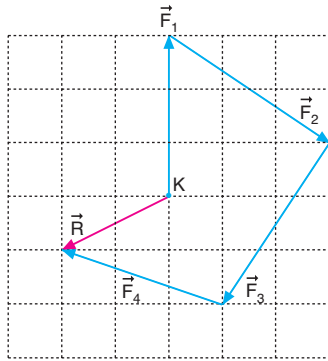
2.



\vec{K} vektörü şekilde gösterilmiştir.

CEVAP A

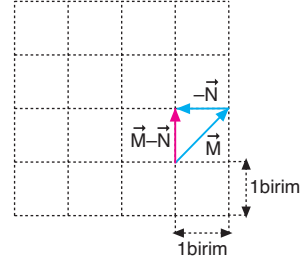
3.



Şekilde görüldüğü gibi, \vec{F}_4 kuvveti kesikli çizgilerle gösterilen kuvvetlerden 3 numaralı kuvettir.

CEVAP C

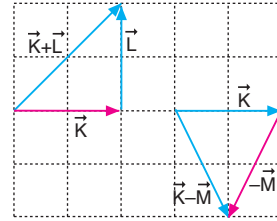
4.



Şekilde görüldüğü gibi, $\vec{M} - \vec{N}$ vektörü 1 birimdir.

CEVAP D

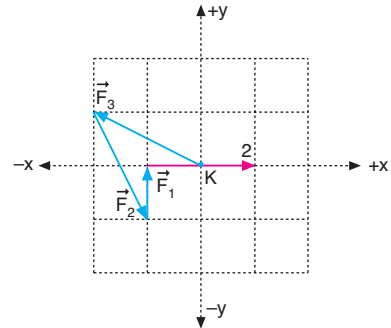
5.



\vec{M} vektörü A seçeneğindeki vektördür.

CEVAP A

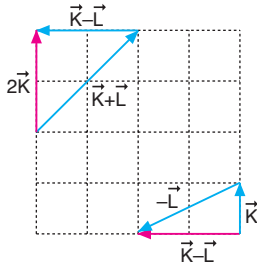
6.



Şekilde görüldüğü gibi; \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 kuvvetleriyle birlikte 2 kuvveti etki ederse, cisim +x yönünde hareket eder.

CEVAP B

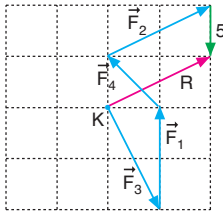
7.



Şekilde görüldüğü gibi, \vec{L} vektörü Şekil-II de gösterilen vektörlerden 2 numaralı vektöre eşittir.

CEVAP B

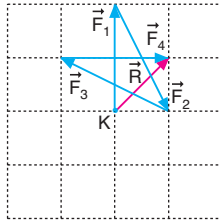
8.



Şekilde görüldüğü gibi, $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4$ kuvvetleri ile birlikte Şekil-II de gösterilen kuvvetlerden 5 numaralı kuvvet de etki ederse cisim \vec{F}_2 kuvveti yönünde hareket eder.

CEVAP E

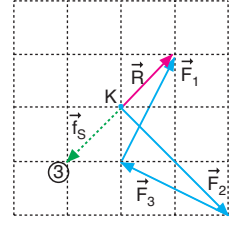
9.



Şekilde görüldüğü gibi, \vec{F}_4 kuvveti kesikli çizgilerle gösterilen kuvvetlerden 2 numaralı kuvettir.

CEVAP B

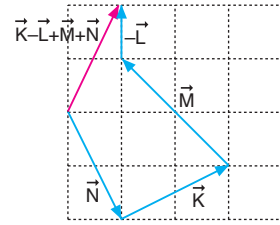
10.



Şekilde görüldüğü gibi, cisme etki eden sürtünme kuvveti 3 numaralı kuvettir.

CEVAP C

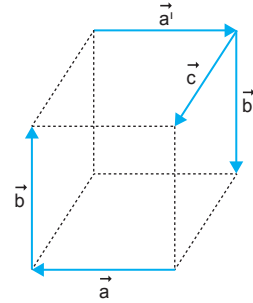
11.



$\vec{K} - \vec{L} + \vec{M} + \vec{N}$ vektörü şekilde gösterilmiştir.

CEVAP D

12.



Küpün kenarlarında şekildeki gibi gösterilen $\vec{a}, \vec{a'}, \vec{b}, \vec{b'}$ ve \vec{c} vektörlerinden

\vec{a} ile $\vec{a'}$

\vec{b} ile $\vec{b'}$

vektörleri zıt yönlü olduğundan birbirlerini götürür. 5 vektörün toplamı \vec{c} eşittir.

Küpün bir kenarı 20 br olduğunda

$$\vec{a} + \vec{a'} + \vec{b} + \vec{b'} + \vec{c} = |\vec{R}|$$

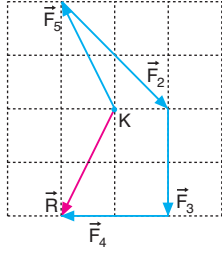
$$|\vec{c}| = |\vec{R}|$$

$$20 = |\vec{R}|$$

olur.

CEVAP A

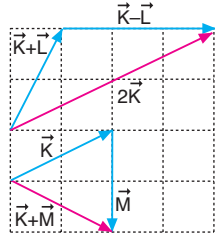
1.



Şekilde görüldüğü gibi; \vec{F}_2 , \vec{F}_3 , \vec{F}_4 , \vec{F}_5 kuvvetlerinin bileşkesi \vec{R} dir. Buna göre \vec{F}_1 kuvveti kaldırılmadır.

CEVAP A

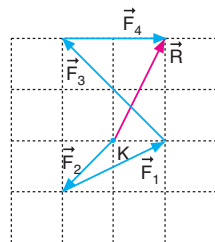
2.



Şekilde görüldüğü gibi, $\vec{K} + \vec{M}$ vektörü Şekil-II de gösterilen vektörlerden 3 numaralı vektöre eşittir.

CEVAP C

3.

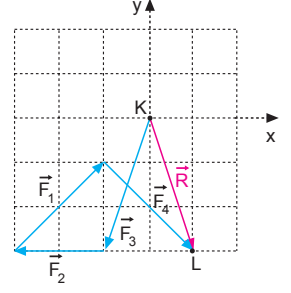


Şekilde görüldüğü gibi, cisme etki eden \vec{F}_4 kuvveti Şekil-II de gösterilen kuvvetlerden 3 numaralı kuvvete eşittir.

CEVAP C

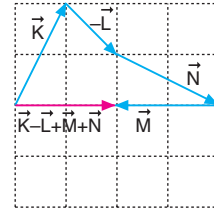
4.

Şekilde görüldüğü gibi, \vec{F}_4 kuvveti kesikli çizgilerle gösterilen kuvvetlerden 4 numaralı kuvvettir.



CEVAP D

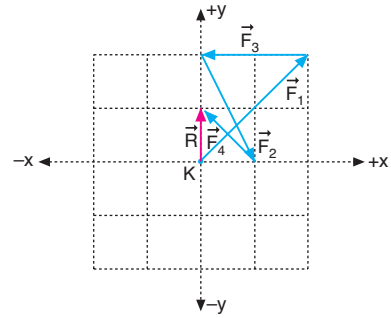
5.



Şekilde görüldüğü gibi, $\vec{K} - \vec{L} + \vec{M} + \vec{N}$ vektörü Şekil-II deki vektörlerden 2 numaralı vektöre eşittir.

CEVAP B

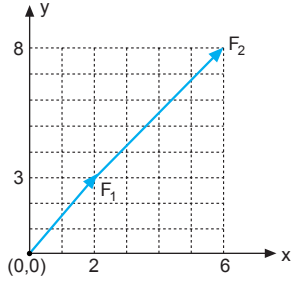
6.



Şekilde görüldüğü gibi, K cismi +y yönünde hareket eder.

CEVAP E

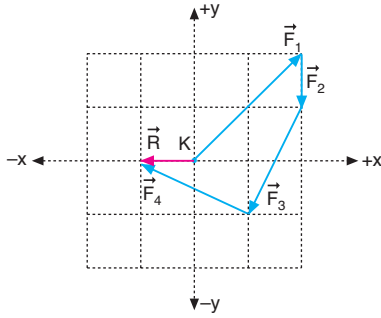
7.



$$|\vec{F}_1 + \vec{F}_2| = \sqrt{(6)^2 + (8)^2} = 10 \text{ br olur.}$$

CEVAP A

8.



I. durumda:

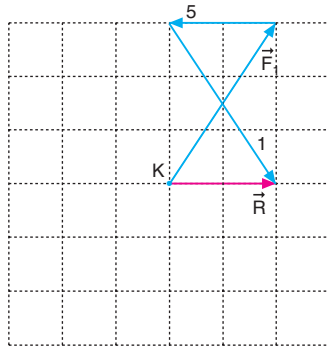
Şekilde görüldüğü gibi K cismi $-x$ yönünde hareket eder.

II. durumda:

\vec{F}_1 ve \vec{F}_3 kuvvetleri kaldırılırsa, K cismi yine $-x$ yönünde hareket eder.

CEVAP B

9.



Şekilde görüldüğü gibi, \vec{F}_2 ve \vec{F}_3 kuvvetleri 1 ve 5 kuvvetleri olabilir.

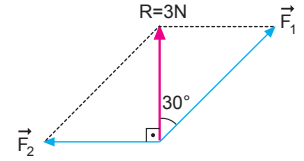
CEVAP B

10. Şekildeki üçgenden,

$$\tan 30^\circ = \frac{F_2}{R}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{F_2}{3}$$

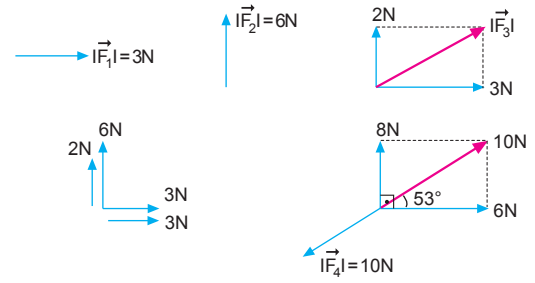
$$F_2 = \sqrt{3} \text{ N olur.}$$



CEVAP D

11. Cisim dört kuvvetin etkisinde hareketsiz kalıyorsa,

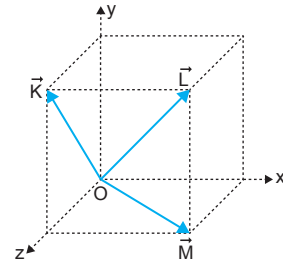
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = 0 \text{ olur.}$$



Görüldüğü gibi \vec{F}_4 kuvveti 2 yönünde 10 N olur.

CEVAP A

12.



\vec{K} vektörü y - z düzleminde olduğundan y ve z bileşenleri vardır. \vec{M} vektörü x - z düzleminde olduğundan y bileşeni sıfırdır.

\vec{L} vektörünün x , y , z eksenleri üzerinde üç bileşeni vardır.

CEVAP E

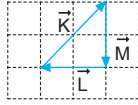
Adı ve Soyadı :
 Sınıfı :
 Numara :
 Aldığı Not :

Bölüm Yazılı Soruları (Vektörler)



1. Verilen vektörleri bulabilmek için uç uca ekleme metodunu kullanalım.

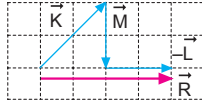
- a) Şekilde gösterildiği gibi \vec{K} , \vec{L} , \vec{M} vektörlerinin toplamı,



$$\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} = 0 \text{ olur.}$$

- b) $\vec{K} + \vec{M} - \vec{L}$ vektörlerinin bileşkesi,

$$R = 4 \text{ br olur.}$$

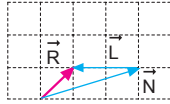


- c) $\vec{L} + \vec{N}$ vektörlerinin bileşkesi

$$R^2 = 1^2 + 1^2$$

$$R^2 = 2$$

$$R = \sqrt{2} \text{ br}$$

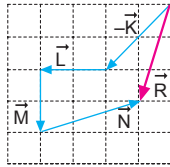


- d) $\vec{L} + \vec{M} + \vec{N} - \vec{K}$ vektörlerinin bileşkesi

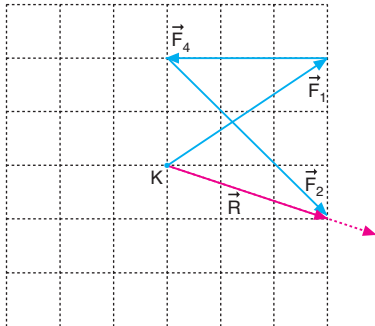
$$R^2 = 1^2 + 3^2$$

$$R^2 = 10$$

$$R = \sqrt{10} \text{ br olur.}$$



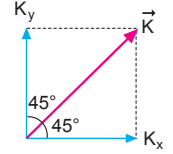
2.



Şekilde görüldüğü gibi, K cisminin kesikli okla belirtilen yönde harekete başlaması için \vec{F}_3 ve \vec{F}_5 kuvvetleri kaldırılmalıdır.

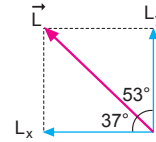
3. Önce \vec{K} ve \vec{L} vektörlerini bileşenlerine ayıralım.

$$\vec{K}_x = \vec{K}_y = 40\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 40 \text{ br}$$

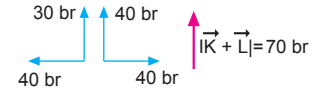


$$\vec{L}_x = |\vec{L}| \cdot \cos 37^\circ = 50 \cdot 0,8 = 40 \text{ br}$$

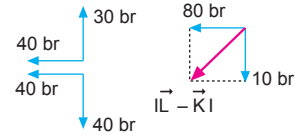
$$\vec{L}_y = |\vec{L}| \cdot \sin 37^\circ = 50 \cdot 0,6 = 30 \text{ br}$$



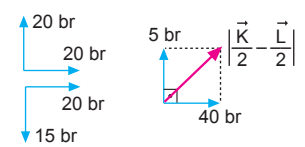
- a) $|\vec{K} + \vec{L}|$:



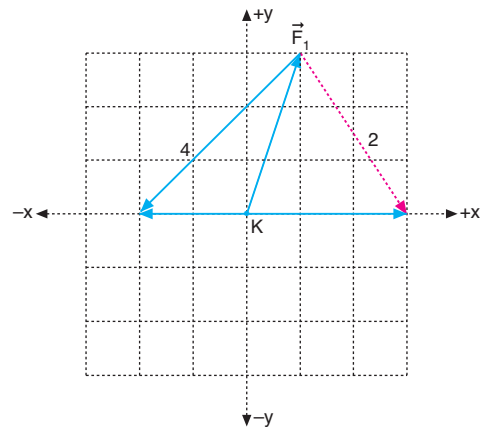
- b) $|\vec{L} - \vec{K}| = \sqrt{80^2 + 10^2} = 10\sqrt{65} \text{ br}$ olur.



- c) $\left| \frac{\vec{K}}{2} - \frac{\vec{L}}{2} \right| = \sqrt{40^2 + 5^2} = 5\sqrt{65} \text{ br}$ olur.

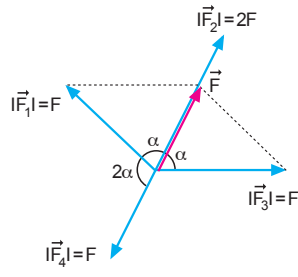


4.

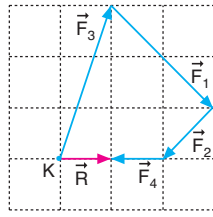


Şekilde görüldüğü gibi, cisim \vec{F}_1 kuvveti ve 2 ya da 4 nolu kuvvetinin etkisinde x eksenini doğrultusunda hızlanır.

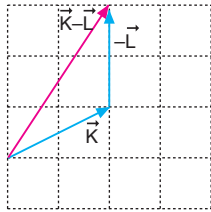
5. \vec{F}_1 ve \vec{F}_3 kuvvetlerinin bileşkesi \vec{F} olur. Bu durumda bileşke kuvvet, $\vec{R} = 2\vec{F} = 20 \text{ N}$ olur. \vec{F}_2 kuvveti, $|\vec{F}_2| = 2F = 20 \text{ N}$ olur.



6. Şekilde görüldüğü gibi, \vec{F}_4 kuvveti kesikli çizgilerle gösterilen kuvvetlerden I numaralı kuvettir.



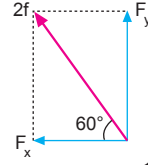
7.



Şekilde görüldüğü gibi, \vec{L} vektörü Şekil-II de gösterilen vektörlerden 5 numaralı vektöre eşittir.

8. Önce $2f$ ve $2\sqrt{2}f$ kuvvetlerini bileşenlerine ayırılım.

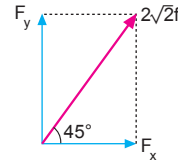
$2f$ kuvveti bileşenlere ayrılırsa,



$$F_x = 2f \cdot \cos 60^\circ = 2f \cdot \frac{1}{2} = f$$

$$F_y = 2f \cdot \sin 60^\circ = 2f \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}f$$

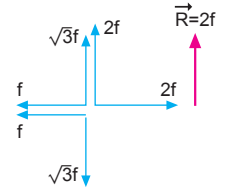
$2\sqrt{2}f$ kuvveti bileşenlere ayrılırsa,



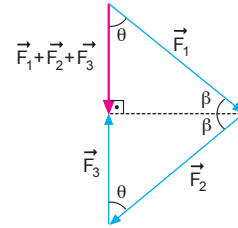
$$F_x = 2\sqrt{2}f \cdot \cos 45^\circ = 2\sqrt{2}f \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 2f$$

$$F_y = 2\sqrt{2}f \cdot \sin 45^\circ = 2\sqrt{2}f \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 2f$$

Şekilde zıt yöndeki kuvvetler çıkarıldığında bileşke kuvvet $+y$ yönünde $2f$ çıkar. $|\vec{R}| = 2f$ olur.



9.



Şekilde görüldüğü gibi,

$$|\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3| = |\vec{F}_3| = 30 \text{ N} \text{ olur.}$$

10.

$$\begin{aligned} R &= \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2} \\ &= \sqrt{3^2 + 4^2 + 5^2} \\ &= \sqrt{9 + 16 + 25} \\ &= \sqrt{50} \\ &= 5\sqrt{2} \text{ N} \text{ olur.} \end{aligned}$$

