

# 1. BÖLÜM

## VEKTÖRLER

### ALİŞTIRMALAR

### ÇÖZÜMLER

### VEKTÖRLER

1. Verilen kuvvetleri bileşenlerine ayırırsak,

$$\begin{array}{r} \vec{F}_1 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \\ \vec{F}_2 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \\ \vec{F}_3 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \\ \vec{F}_4 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \\ + \\ \hline \vec{R} : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \end{array}$$

$|\vec{F}_1| = 4\text{N}$  olduğuna göre her bir kare 2 N dur. Öyleyse bileşke vektör  $3.2 = 6\text{N}$  olur.

2. Cismin hareket etmemesi için üzerine etki eden net kuvvetin sıfır olması gerekir.  $\vec{F}_5$  kuvveti diğer dört kuvvetin bileşkesine eşit fakat zıt yönlü olursa cisim hareket etmez.

Verilen kuvvetlerin bileşenleri,

$$\begin{array}{r} \vec{F}_1 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \\ \vec{F}_2 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \\ \vec{F}_3 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \\ \vec{F}_4 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \\ + \\ \hline \vec{R} : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \end{array}$$

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

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.

$$\begin{array}{r} \vec{F}_1 - \vec{F}_2 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \\ \vec{F}_2 + \vec{F}_3 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \\ + \\ \hline \vec{F}_1 + \vec{F}_3 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \\ -\vec{F}_1 - \vec{F}_3 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \end{array}$$

Bu kuvvet Şekil-II de I ile gösterilen kuvettir.

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.

$$\begin{array}{r} -\vec{F}_1 + \vec{F}_2 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \\ -\vec{F}_3 + \vec{F}_1 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \\ + \\ \hline \vec{F}_2 - \vec{F}_3 : \quad \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \end{array}$$

Bu durumda bu kuvvetin büyüklüğü 3 birimdir.

5. Bu iki kuvvet  $\vec{F}_1$  ve  $\vec{F}_2$  olsun.

$$\begin{array}{r} R_{\max} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 2 \\ R_{\min} = \vec{F}_1 - \vec{F}_2 = 1 \\ + \\ \hline 2\vec{F}_1 = 3 \\ \vec{F}_1 = \frac{3}{2} \end{array}$$

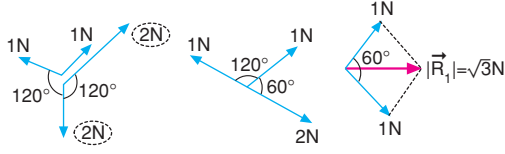
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 2$$

$$\frac{3}{2} + \vec{F}_2 = 2 \Rightarrow \vec{F}_2 = \frac{1}{2} \text{ olur.}$$

Bu durumda kuvvetlerin büyüklükleri oranı,

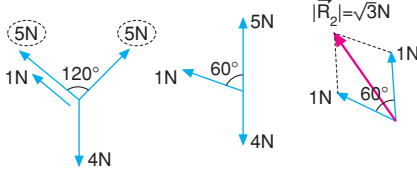
$$\frac{|\vec{F}_1|}{|\vec{F}_2|} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} = 3 \text{ olur.}$$

6. Şekil-I için



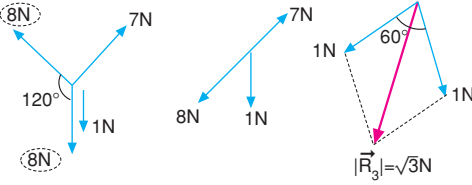
$$|\vec{R}_1| = \sqrt{3} \text{ N olur.}$$

Şekil-II için



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

Şekil-III için

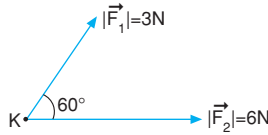


$$|\vec{R}_3| = \sqrt{3} \text{ N olur.}$$

Görüldüğü gibi aralarında  $120^\circ$  açılı 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)



$$\begin{aligned} |\vec{F}_1 + \vec{F}_2|^2 &= F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 \cdot F_2 \cdot \cos 60^\circ \\ &= 3^2 + 6^2 + 2 \cdot 3 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 63 \Rightarrow |\vec{F}_1 + \vec{F}_2| = \sqrt{63} \text{ N olur.} \end{aligned}$$

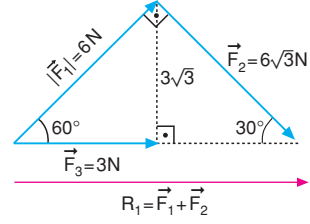
b)

$$\begin{aligned} |\vec{F}_1 - \vec{F}_2|^2 &= F_1^2 + F_2^2 - 2F_1 \cdot F_2 \cdot \cos 60^\circ \\ &= 3^2 + 6^2 - 2 \cdot 3 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 27 \Rightarrow |\vec{F}_1 - \vec{F}_2| = 3\sqrt{3} \text{ N olur.} \end{aligned}$$

c)

$$\begin{aligned} |\vec{F}_2 - 2\vec{F}_1|^2 &= F_2^2 + (2F_1)^2 - 2(F_2) \cdot (2F_1) \cdot \cos 60^\circ \\ &= 6^2 + 6^2 - 2 \cdot 6 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 36 \Rightarrow |\vec{F}_2 - 2\vec{F}_1| = 6 \text{ N olur.} \end{aligned}$$

8.



Özel açı değerleri kullanıldığında  $\vec{F}_2$  ve  $\vec{F}_3$  kuvvetlerinin değerleri bulunur.  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$  nin büyüklüğü ise,

$$R_1^2 = F_1^2 + F_2^2$$

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

$$R_1^2 = 144$$

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

Bu durumda  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 12 + 3 = 15 \text{ N}$  olur.

9. Öncelikle  $F_1$  ve  $F_2$  kuvvetlerini bileşenlerine ayıralım.

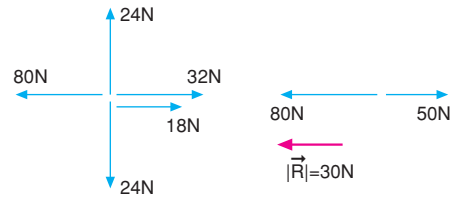
$$F_{1x} = 40 \cdot \cos 37^\circ = 40 \cdot 0,8 = 32 \text{ N}$$

$$F_{1y} = 40 \cdot \sin 37^\circ = 40 \cdot 0,6 = 24 \text{ N}$$

$$F_{2x} = 30 \cdot \cos 53^\circ = 30 \cdot 0,6 = 18 \text{ N}$$

$$F_{2y} = 30 \cdot \sin 53^\circ = 30 \cdot 0,8 = 24 \text{ N}$$

Şimdi bu kuvvetlerin toplamını bulalım.



Şekilde görüldüğü gibi, bileşke kuvvet  $-x$  yönünde 30 N olur.

10. Öncelikle  $F_2$  ve  $F_3$  kuvvetlerini bileşenlerine ayıralım.

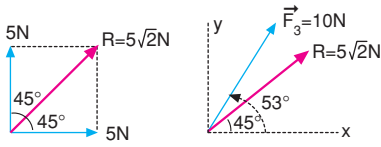
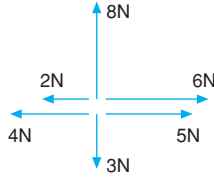
$$F_{2x} = 5 \cdot \sin 53^\circ = 5 \cdot 0,8 = 4 \text{ N}$$

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

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

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

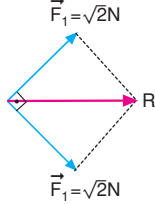
Tüm kuvvetlerin toplamını bulalım.



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

11.  $\sqrt{2}$  N luk kuvvetlerin bileşkesi,

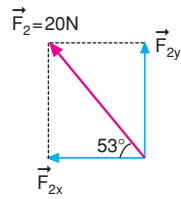
$$\begin{aligned} R &= \sqrt{2} \cdot F_1 \\ &= \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \\ &= 2 \text{ N olur.} \end{aligned}$$



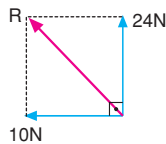
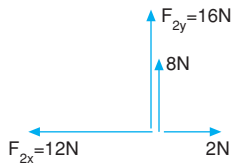
20 N luk kuvvet bileşenlerine ayrılacak olursa,

$$\begin{aligned} F_{2x} &= F_2 \cdot \cos 53^\circ \\ &= 20 \cdot 0,6 \\ &= 12 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{2y} &= F_2 \cdot \sin 53^\circ \\ &= 20 \cdot 0,8 \\ &= 16 \text{ N olur.} \end{aligned}$$



Bu durumda bileşke kuvvet,



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

$$R^2 = 100 + 576$$

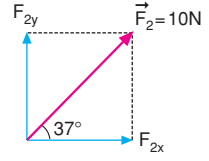
$$R^2 = 676$$

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

12. Önce  $F_2$  ve  $F_3$  kuvvetlerini bileşenlerine ayıralım.

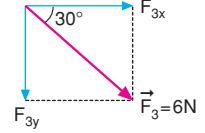
$$\begin{aligned} F_{2x} &= F_2 \cdot \cos 37^\circ \\ &= 10 \cdot 0,8 \\ &= 8 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{2y} &= F_2 \cdot \sin 37^\circ \\ &= 10 \cdot 0,6 \\ &= 6 \text{ N} \end{aligned}$$

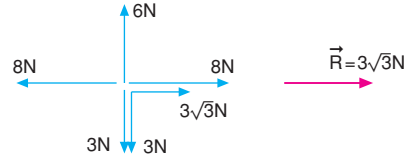


$$\begin{aligned} F_{3x} &= F_3 \cdot \cos 30^\circ \\ &= 6 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 3\sqrt{3} \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{3y} &= F_3 \cdot \sin 30^\circ \\ &= 6 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 3 \text{ N} \end{aligned}$$

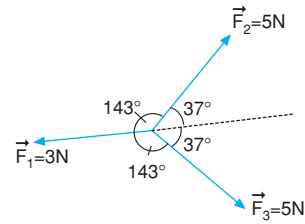


Bu durumda bileşke kuvvet aşağıdaki gibidir.



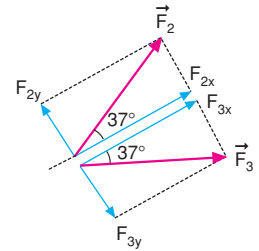
$$|\vec{R}| = 3\sqrt{3} \text{ N olur.}$$

- 13.



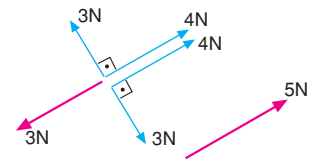
$$\begin{aligned} F_{2x} &= F_2 \cdot \cos 37^\circ \\ &= 5 \cdot 0,8 \\ &= 4 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{2y} &= F_2 \cdot \sin 37^\circ \\ &= 5 \cdot 0,6 \\ &= 3 \text{ N} \end{aligned}$$



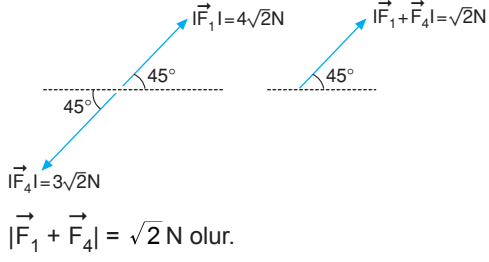
$$\begin{aligned} F_{3x} &= F_3 \cdot \cos 37^\circ \\ &= 5 \cdot 0,8 \\ &= 4 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_{3y} &= F_3 \cdot \sin 37^\circ \\ &= 5 \cdot 0,6 \\ &= 3 \text{ N} \end{aligned}$$

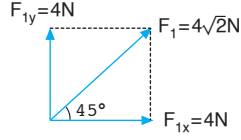


Şekilde görüldüğü gibi bileşke kuvvet  $|\vec{R}| = 5 \text{ N}$  olur.

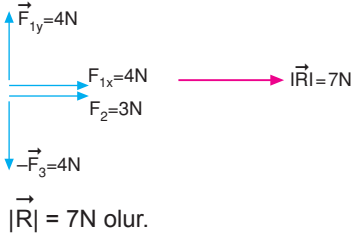
14. a)



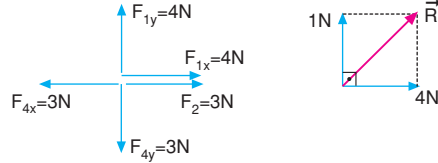
b) Önce  $F_1$  kuvvetini bileşenlerine ayıralım.



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



c)



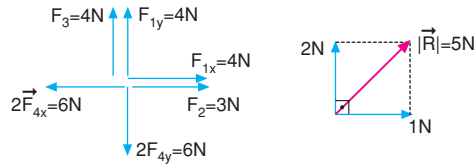
Bileşke kuvvet,

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

$$R^2 = 17$$

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

d)

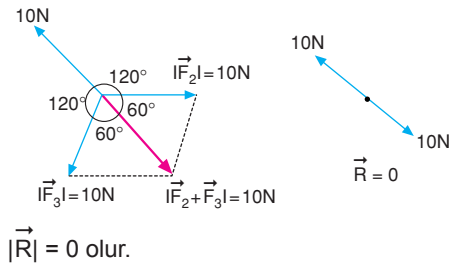


$$R^2 = 1^2 + 2^2$$

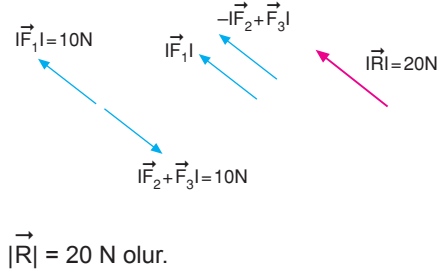
$$R^2 = 5$$

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

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



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



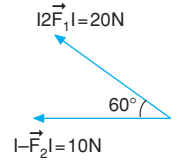
c)  $2\vec{F}_1 - \vec{F}_2$  kuvvetlerinin bileşkesi,

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

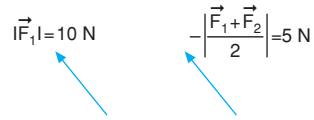
$$R^2 = 400 + 100 + 200$$

$$R^2 = 700$$

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

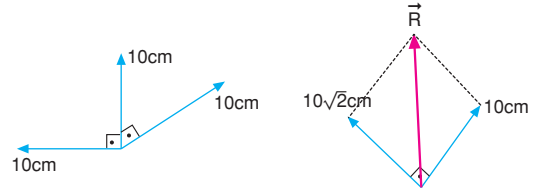


d)  $\vec{F}_1 - \frac{\vec{F}_2}{2} - \frac{\vec{F}_3}{2} = \vec{F}_1 - \frac{1}{2}(\vec{F}_2 + \vec{F}_3)$



Kuvvetler aynı yönlü olduklarından bileşke kuvvet,  
 $|\vec{R}| = 10 + 5 = 15\text{ N}$  olur.

16.



Şekildeki kuvvetler üç boyutludur. Her üç kuvvet arasındaki açı  $90^\circ$  olduğundan,

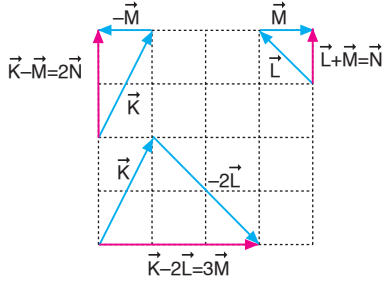
$$R^2 = (10)^2 + (10\sqrt{2})^2$$

$$R^2 = 100 + 200$$

$$R^2 = 300$$

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

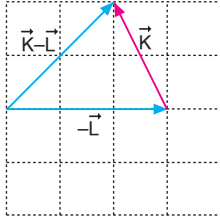
1.



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

CEVAP C

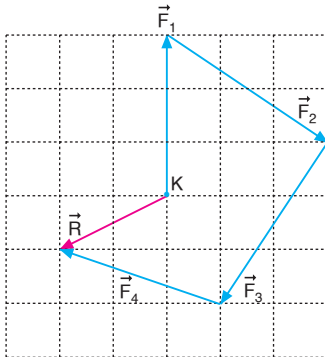
2.



$\vec{K}$  vektörü şekilde gösterilmiştir.

CEVAP A

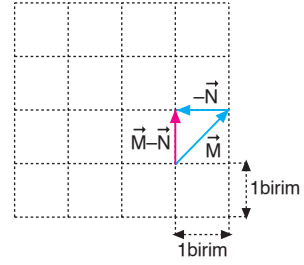
3.



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

CEVAP C

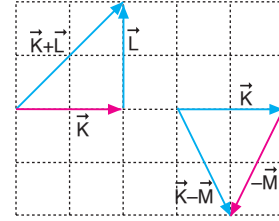
4.



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

CEVAP D

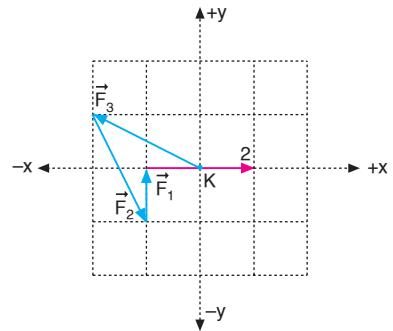
5.



$\vec{M}$  vektörü A seçeneğindeki vektördür.

CEVAP A

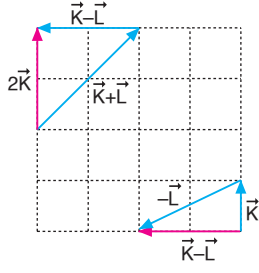
6.



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

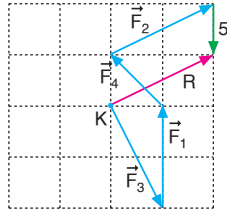
7.



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

CEVAP B

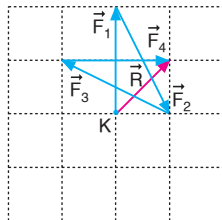
8.



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

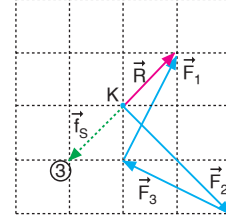
9.



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

CEVAP B

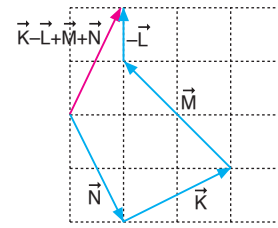
10.



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

CEVAP C

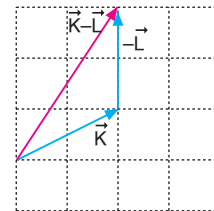
11.



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

CEVAP D

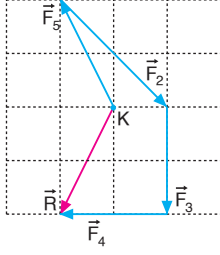
12.



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

CEVAP E

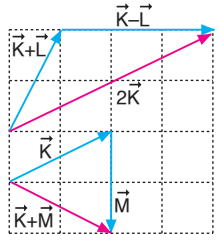
1.



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 kaldırılmalıdır.

CEVAP A

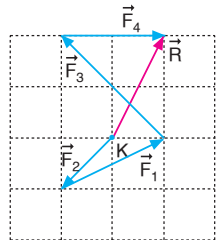
2.



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

CEVAP C

3.

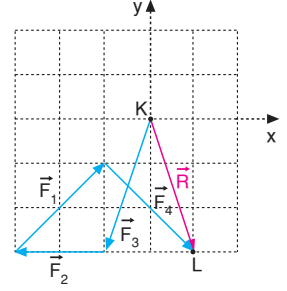


Şekilde görüldüğü gibi, cisme etki eden  $\vec{F}_4$  kuvveti Şekil-II de gösterilen kuvvetlerden 3 numaralı kuvvete eşittir.

CEVAP C

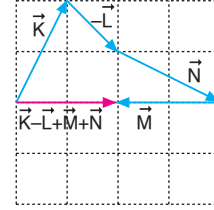
4.

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



CEVAP D

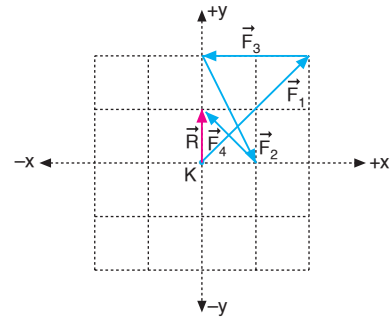
5.



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

CEVAP B

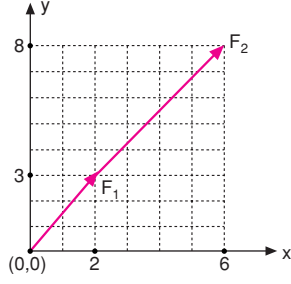
6.



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

CEVAP E

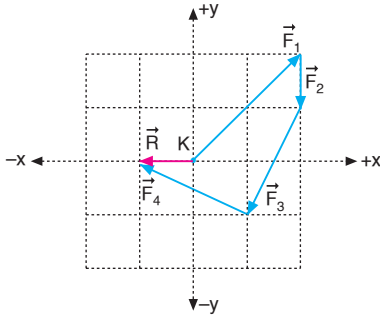
7.



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

CEVAP A

8.



I. durumda:

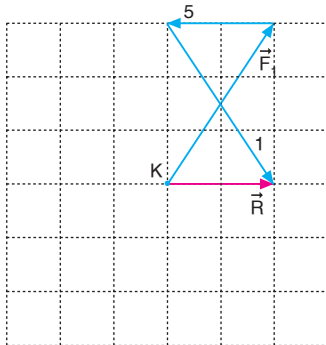
Şekilde görüldüğü gibi K cismi  $-x$  yönünde hareket eder.

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.

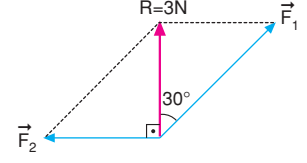
CEVAP B

10. Şekildeki üçgenden,

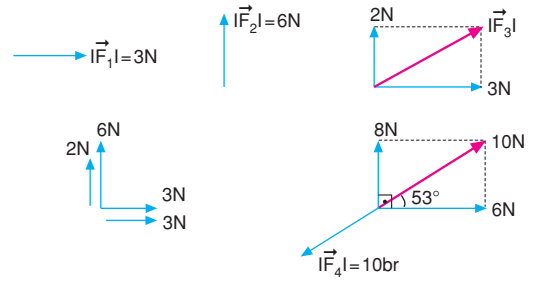
$$\tan 30^\circ = \frac{F_2}{R}$$

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

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



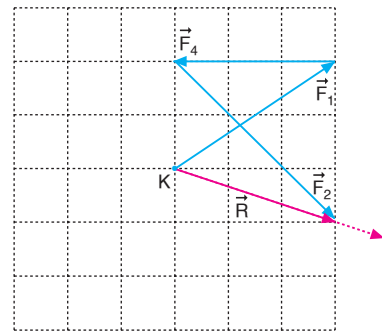
CEVAP D

11. Cisim dört kuvvetin etkisinde hareketsiz kalıyorsa,  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 = 0$  olur.

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

CEVAP A

12.



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

CEVAP E



Adı ve Soyadı : .....

Sınıfı : .....

Numara : .....

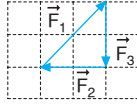
Aldığı Not : .....

## Bölüm Yazılı Soruları (Vektörler)



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

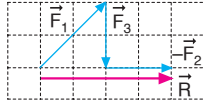
- a) Şekilde gösterildiği gibi  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$  vektörlerinin toplamı,



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

- b)  $\vec{F}_1 + \vec{F}_3 - \vec{F}_2$  kuvvetlerinin bileşkesi,

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

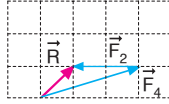


- c)  $\vec{F}_2 + \vec{F}_4$  kuvvetlerinin bileşkesi

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

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

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

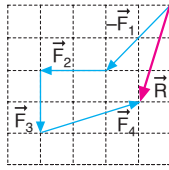


- d)  $\vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 - \vec{F}_1$  kuvvetlerinin bileşkesi

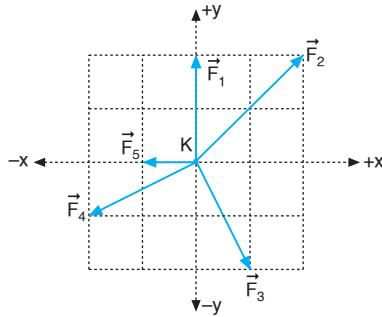
$$R^2 = 1^2 + 3^2$$

$$R^2 = 10$$

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



- 2.



$\vec{F}_1$  kuvveti kaldırılırsa, cismin hareket doğrultusu değişmez.

I. yargı doğrudur.

$\vec{F}_2$  kuvveti kaldırılırsa, cisim  $\vec{F}_4$  kuvveti yönünde hareket eder.

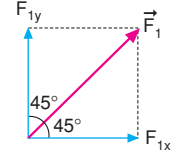
II. yargı doğrudur.

$\vec{F}_5$  kuvveti kaldırılırsa, cisim  $\vec{F}_2$  kuvveti yönünde hareket eder.

III. yargı doğrudur.

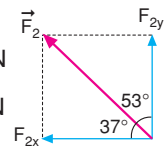
3. Önce  $\vec{F}_1$  ve  $\vec{F}_2$  kuvvetlerini bileşenlerine ayıralım.

$$\vec{F}_{1x} = \vec{F}_{1y} = 40\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 40 \text{ N}$$

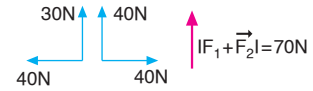


$$\vec{F}_{2x} = |\vec{F}_2| \cdot \cos 37^\circ = 50 \cdot 0,8 = 40 \text{ N}$$

$$\vec{F}_{2y} = |\vec{F}_2| \cdot \sin 37^\circ = 50 \cdot 0,6 = 30 \text{ N}$$



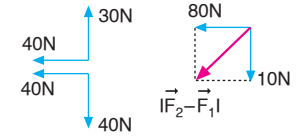
- a)  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$  :



- b)  $\vec{F}_2 - \vec{F}_1$  :

$$|\vec{F}_2 - \vec{F}_1| = \sqrt{80^2 + 10^2}$$
$$= 10\sqrt{65} \text{ N}$$

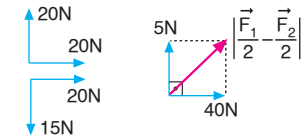
olur.



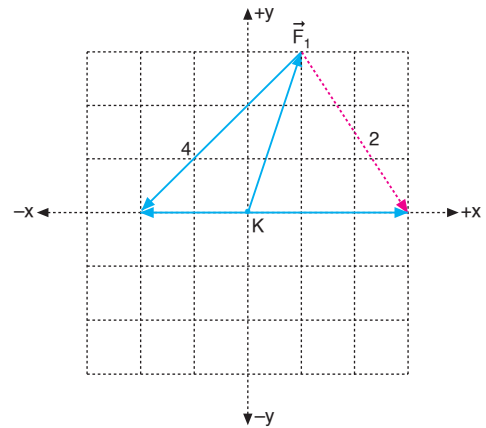
- c)  $\frac{\vec{F}_1}{2} - \frac{\vec{F}_2}{2}$  :

$$\left| \frac{\vec{F}_1}{2} - \frac{\vec{F}_2}{2} \right| = \sqrt{40^2 + 5^2}$$
$$= 5\sqrt{65} \text{ N}$$

olur.

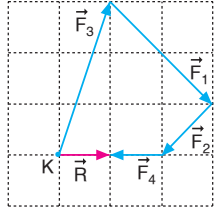


- 4.

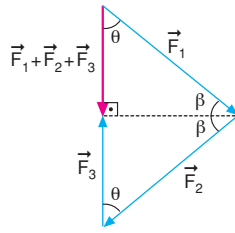


Şekilde görüldüğü gibi, cisim  $\vec{F}_1$  kuvveti ve 2 ya da 4 kuvvetinin etkisinde x eksenini doğrultusunda hızlanır.

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



6.



Şekilde görüldüğü gibi,

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

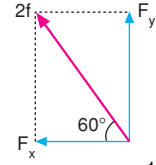
7.  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$  kuvvetini 2 ile  $\vec{F}_2 - \vec{F}_3$  kuvvetini  $-3$  ile çarpıp ve verilen diğer kuvvetlerle toplarsak  $3\vec{F}_3$  kuvvetini elde ederiz.

	x	y
$2 \cdot (\vec{F}_1 + \vec{F}_2) :$	2	4
$-3 \cdot (\vec{F}_2 - \vec{F}_3) :$	6	3
$\vec{F}_2 - 2\vec{F}_1 :$	1	0
+		
$3\vec{F}_3 :$	9	7
$\vec{F}_3 :$	3	$\frac{7}{3}$

$\vec{F}_3$  ün x eksenini üzerindeki iz düşümü 3 br olur.

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

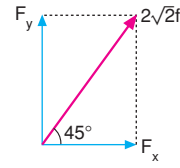
$2f$  kuvveti bileşenlere ayrılırsa,



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

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

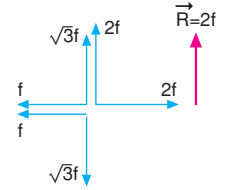
$2\sqrt{2}f$  kuvveti bileşenlere ayrılırsa,



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

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

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



9. 
$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_3^2}$$
  

$$= \sqrt{3^2 + 4^2 + 5^2}$$
  

$$= \sqrt{9 + 16 + 25}$$
  

$$= \sqrt{50}$$
  

$$= 5\sqrt{2} \text{ N olur.}$$

10.  $|\vec{R}_1|^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \theta = (\sqrt{2})^2 = 2$   
 $|\vec{R}_2|^2 = F_1^2 + F_2^2 - 2F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \theta = (4)^2 = 16$
- 
- $$2F_1^2 + 2F_2^2 = 18 \Rightarrow F_1^2 + F_2^2 = 9$$

$\vec{F}_1$  ile  $\vec{F}_2$  arasındaki açı  $90^\circ$  olursa,

$$R^2 = F_1^2 + F_2^2$$

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

$$R = \sqrt{9} \Rightarrow R = 3 \text{ N olur.}$$

