



Tanıtım

Tema: Kuvvet ve Hareket

Konu: Vektörler

Alt Konu: Vektörlerin Özellikleri, Bileşke Vektör

Temanın Amacı: Aynı doğrultu üzerinde yer alan farklı vektörlerin yön ve büyüklüklerine yönelik bilimsel çıkarımlar yapılmasını sağlamak. Vektörlerin toplanmasında kullanılan uç uca ekleme yöntemine ilişkin genelleme yapılmasını sağlamak.

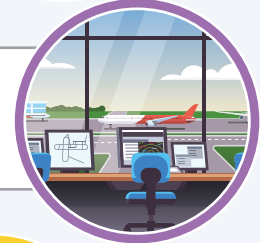
Anahtar Kavramlar: Vektör, Kuvvet, Bileşke, Yön, Doğrultu

Köprü Kurma

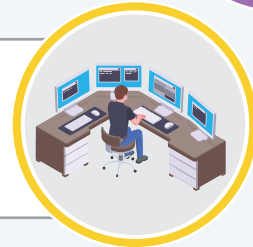
Uzay Mühendisliği ve Navigasyon: Uzay araçları, roketler ve uydu sistemleri gibi uzay mühendisliği uygulamalarında vektörler çok önemlidir. Bu sistemler, uzaydaki pozisyonlarını belirlemek ve rotalarını hesaplamak için vektör matematiğini kullanırlar. Örneğin, bir uydunun Dünya etrafındaki yörüngesini hesaplamak için vektörlerden yararlanır.



Hava Trafik Yönetimi: Hava trafiği kontrolünde, uçakların konumları ve hızları vektörlerle tanımlanır. Hava trafik kontrolörleri, uçakların rotalarını ve güvenli mesafeleri belirlemek için bu vektörleri kullanır. Havaalanlarında güvenli iniş ve kalkışların sağlanmasına yardımcı olur.



Bilgisayar Grafikleri ve Oyun Geliştirme: Bilgisayar grafiklerinde, nesnelerin konumları, hareketleri ve dönüşleri genellikle vektörlerle temsil edilir. 3B modelleme, animasyon ve oyun geliştirme süreçlerinde yaygın olarak kullanılır. Örneğin, bir oyun motoru, bir nesnenin hareketini vektörler aracılığıyla hesaplayabilir ve ekranda doğru konumda gösterir.



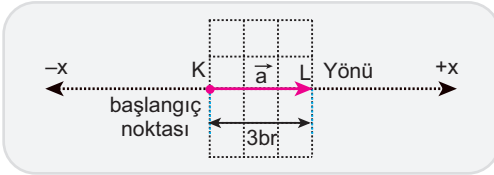
- Bu örnekler, günlük hayatın farklı alanlarında ve bilimde vektörlerin önemini göstermektedir. Vektörler, birçok disiplinde temel bir kavramdır ve geniş bir uygulama alanına sahiptirler.

KUVVET VE HAREKET

Vektörler

Yönlendirilmiş doğru parçalarıdır. Bir doğru parçasının vektör olabilmesi için dört özelliğinin olması gerekir.

Bir doğru parçasının vektör olabilmesi için;

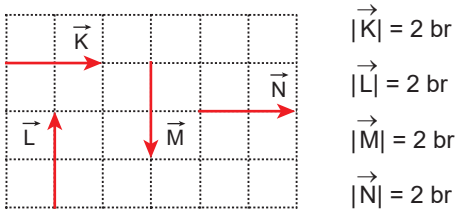


1. Doğrultu: $-x, +x$
2. Yön: $+x$
3. Başlangıç noktası: K noktası
4. Şiddeti (uzunluğu): $|\vec{a}| = 3 \text{ br}$ olmalıdır.

- Vektörler sembol üzerinde ok işareti ile gösterilir. \vec{a} (a vektörü şeklinde okunur.)
- Vektörlerin büyüklükleri " $|\cdot|$ " iki çizgi arasında gösterilir.
- $|\vec{a}|$, \vec{a} vektörünün büyüklüğünü ifade eder.

Vektörlerin Özellikleri

1. Eşit Vektörler: Yönü ve şiddeti aynı olan vektörlere eşit vektör denir.

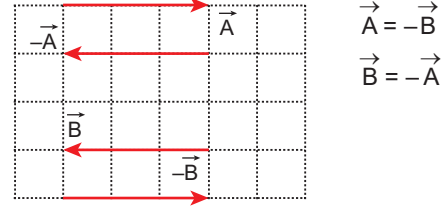


- $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ ve \vec{N} nin büyüklükleri eşittir.
 $|\vec{K}| = |\vec{L}| = |\vec{M}| = |\vec{N}|$
- \vec{K} ve \vec{N} nin hem yönleri hem şiddetleri eşit olduğu için $\vec{K} = \vec{N}$ yazılabilir. Fakat $\vec{K} \neq \vec{M}$ dir.

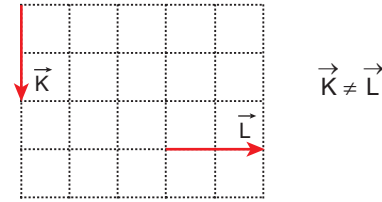
2. Zıt Vektörler: Şiddetleri aynı, yönleri ters olan vektörlere zıt vektörler denir.

- Yukarıdaki şekilde \vec{L} ile \vec{M} nin şiddetleri aynı yönleri ters olduğu için bu vektörler zıt vektörlerdir.

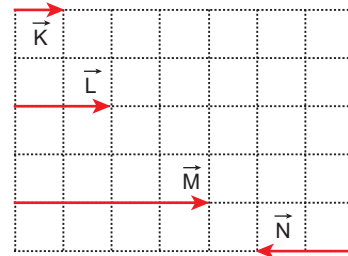
- Bir vektör, eksi (-) ile çarpıldığında vektörün yönü değişmiş olur.



- İki vektörün doğrultuları farklı ise şiddetleri aynı olsa bile bu iki vektör eşit vektör olamazlar.

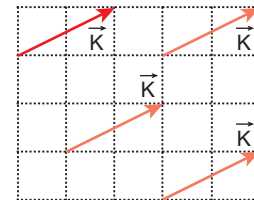


- 3. Bir vektör skaler bir sayı ile çarpılırsa ya da bölünürse vektörün doğrultusu değişmeden sadece şiddeti değişir.



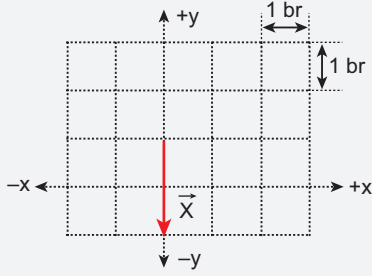
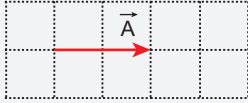
$\vec{M} = 2\vec{L}$ $\vec{N} = -2\vec{K}$
 $\vec{M} = 4\vec{K}$ $\vec{K} = \frac{\vec{M}}{4}$
 $\vec{M} = -2\vec{N}$ $\vec{L} = \frac{\vec{M}}{2}$

- 4. Bir vektörün yönü ve şiddeti değiştirilmeden istenilen yere taşınabilir.

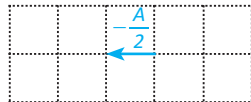
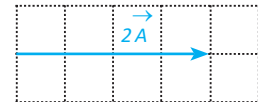


Etkinlik-1

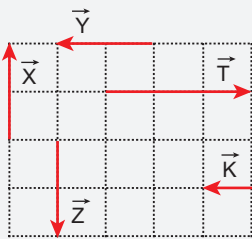
1.

 \vec{x} vektörününDoğrultusu: $+y, -y$ Yönü: $-y$ Büyüklüğü: 2 birim 2. \vec{A} vektörü şekilde verilmiştir.

Buna göre,

a. $2\vec{A}$ vektörünü çiziniz. b. $-\frac{\vec{A}}{2}$ vektörünü çiziniz.

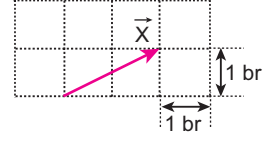
3. Şekilde vektörlerle ilgili verilen yargıların doğru ya da yanlış olduğunu belirleyiniz.



	D	Y
$ \vec{X} = \vec{Y} $	✓	
$\vec{K} = 3\vec{T}$		✓
$ \vec{Y} = \vec{Z} $	✓	
$3\vec{Y} = -2\vec{T}$	✓	

• İki boyuttaki vektörlerin büyüklükleri hesaplanırken dik üçgende pisagor bağıntısından yararlanılır.

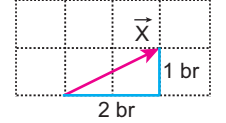
\vec{X} in büyüklüğü hesaplanırken vektör dik üçgene tamamlanır.



\vec{X} vektörü dik üçgeninin hipotenüsünü oluşturduğu için;

$$|\vec{X}| = \sqrt{1^2 + 1^2}$$

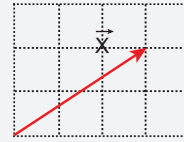
$$|\vec{X}| = \sqrt{2} \text{ br bulunur.}$$



Etkinlik-2

Aşağıda verilen vektörlerin büyüklüklerini hesaplayınız.

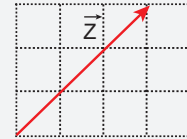
1.



$$|\vec{X}| = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13} \text{ br}$$

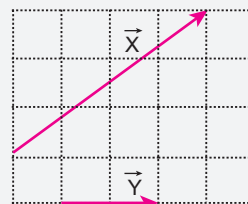


$$|\vec{Y}| = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13} \text{ br}$$

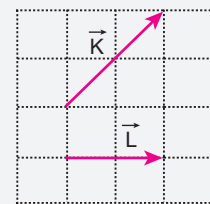


$$|\vec{Z}| = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2} \text{ br}$$

2.



$$\frac{|\vec{X}|}{|\vec{Y}|} = \frac{\sqrt{4^2 + 3^2}}{2} = \frac{5}{2}$$

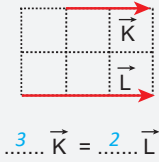
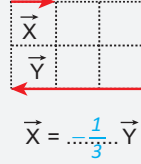
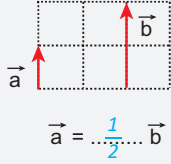


$$\frac{|\vec{K}|}{|\vec{L}|} = \frac{\sqrt{2^2 + 2^2}}{2} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$



Etkinlik - 3

Şekilde verilen vektörlerle ilgili eşitliklerin doğru olması için noktalı yerlere hangi sayılar getirilmelidir?



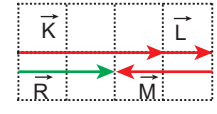
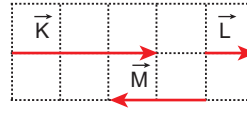
Bileşke Vektör

İki ya da daha fazla vektörün yerine geçebilecek vektöre bileşke vektör denir.

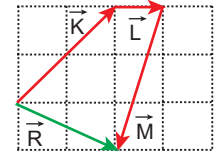
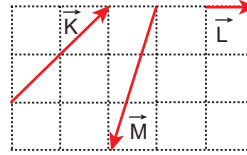
- Bileşke vektör \vec{R} ile gösterilir.
- Bileşke vektör üç farklı yöntemle bulunabilir.

Uç Uca Ekleme Metodu

- İki ya da daha fazla vektörün aynı anda toplanmasını sağlayan yöntemdir.
- Vektörlerden herhangi biri seçilir.
- Seçilen bu vektörün ucuna diğer vektörlerden herhangi biri sıra gözetilmeksizin eklenir.
- Eklenen vektörün yönü ve şiddeti değiştirilmeden eklenir.
- Bu işlem tüm vektörler için tekrarlanır.
- Tüm vektörler uç uca eklendiğinde seçilen ilk vektörün başlangıç noktasını, eklenen son vektörün bitiş noktasına birleştiren vektör bileşke vektör olur.



$\vec{R} = \vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$

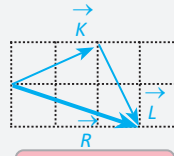
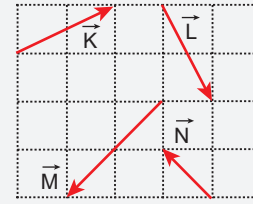


$\vec{R} = \vec{K} + \vec{L} + \vec{M}$

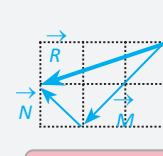


Etkinlik - 4

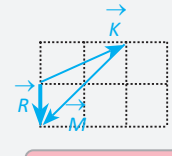
\vec{K} , \vec{L} , \vec{M} , \vec{N} vektörleri şekildeki gibi aynı düzlemde verilmiştir.



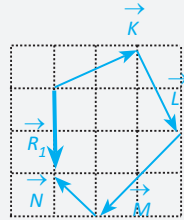
$\vec{R} = \vec{K} + \vec{L}$



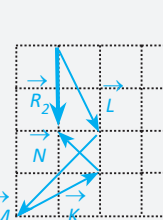
$\vec{R} = \vec{M} + \vec{N}$



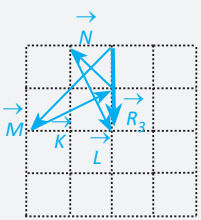
$\vec{R} = \vec{K} + \vec{M}$



$\vec{R}_1 = \vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N}$



$\vec{R}_2 = \vec{L} + \vec{M} + \vec{K} + \vec{N}$



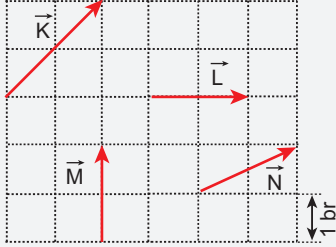
$\vec{R}_3 = \vec{M} + \vec{K} + \vec{N} + \vec{L}$

\vec{R}_1 , \vec{R}_2 , \vec{R}_3 vektörlerinin neden birbirine eşit olduğunu yorumlayınız.

Uç uca ekleme yönteminde vektörlerin hangi sıra ile eklendiğinin önemi yoktur. Yani vektörlerde toplama, toplamanın değişime özelliği vardır.

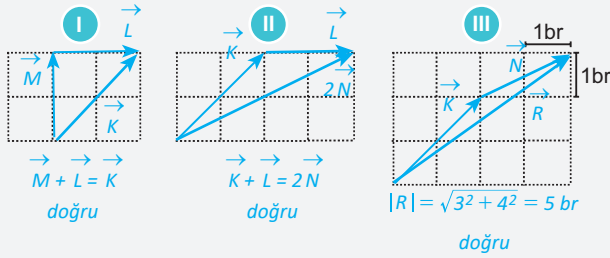
Etkinlik-5

1. \vec{K} , \vec{L} , \vec{M} , \vec{N} vektörleri eşit bölmeli düzlemde şekil-
deki gibi verilmiştir.

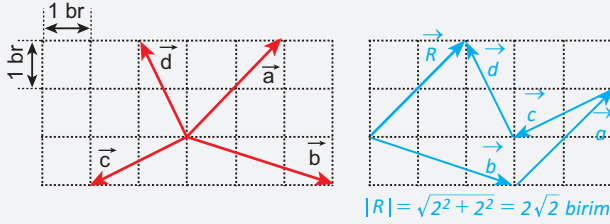


- I. $\vec{M} + \vec{L} = \vec{K}$
 II. $\vec{K} + \vec{L} = 2\vec{N}$
 III. $|\vec{K} + \vec{N}| = 5 \text{ br}$

I, II ve III ifadelerinin doğru olup olmadıklarını çizerek gösteriniz.

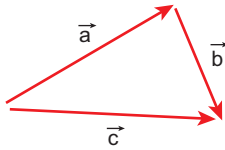


2. Eşit bölmeli düzlemdeki \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , \vec{d} vektörlerini uç uca ekleyerek bileşke vektörün kaç birim olduğunu bulunuz.



Örnek 1

Aynı düzlemde bulunan \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} vektörleri şekildeki gibi verilmiştir.



Buna göre, bu vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisidir?

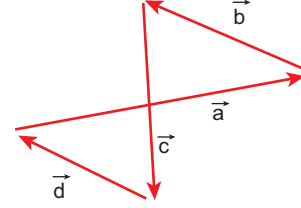
- A) $2\vec{a}$ B) $2\vec{b}$ C) $2\vec{c}$ D) $-\vec{c}$ E) $-\vec{b}$

$$\begin{aligned} \vec{R} &= \vec{a} + \vec{b} + \vec{c} \\ &= \vec{c} + \vec{c} \\ &= 2\vec{c} \end{aligned}$$

Cevap: C

Örnek 2

Aynı düzlemde bulunan \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , \vec{d} vektörleri şekildeki gibi verilmiştir.



Buna göre, bu vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

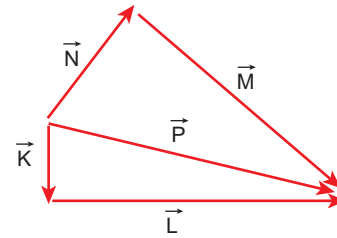
- A) Sıfır B) $2\vec{a}$ C) $2\vec{b}$ D) $2\vec{c}$ E) $2\vec{d}$

Tüm vektörler birbirini takip ettiği için, başlangıç ve bitiş noktaları çakıştığı için bileşke vektör sıfır olur.

Cevap: A

Örnek 3

Aynı düzlemde bulunan \vec{K} , \vec{L} , \vec{M} , \vec{N} ve \vec{P} vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre, bu vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $3\vec{K}$ B) $3\vec{L}$ C) $3\vec{P}$ D) $3\vec{N}$ E) $3\vec{M}$

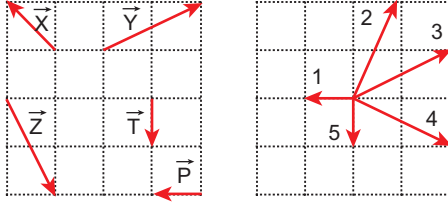
$$\begin{aligned} \vec{R} &= \vec{K} + \vec{L} + \vec{P} + \vec{N} + \vec{M} \\ &= \vec{P} + \vec{P} + \vec{P} \\ &= 3\vec{P} \end{aligned}$$

Cevap: C



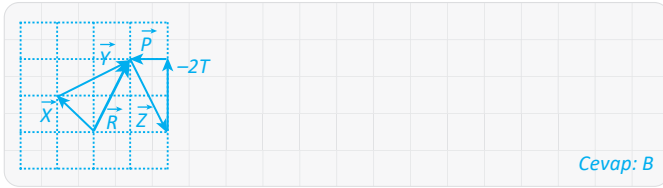
Örnek 4

Aynı düzlemde bulunan $\vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z}, \vec{T}, \vec{P}$ vektörleri Şekil I deki gibidir.



Buna göre, $\vec{X} + \vec{Y} + \vec{Z} - 2\vec{T} + \vec{P}$ vektörü Şekil II deki numaralandırılmış vektörlerden hangisidir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

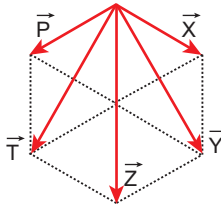


Cevap: B



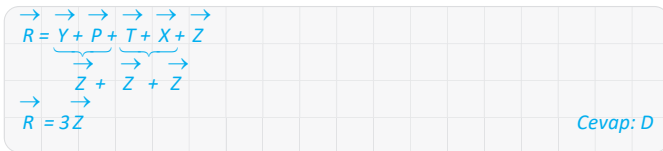
Örnek 5

Düzenli bir altıgenin üzerine $\vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z}, \vec{T}$ ve \vec{P} vektörleri şekildedeki gibi çizilmiştir.



Buna göre $\vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z}, \vec{T}, \vec{P}$ vektörlerinin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $2\vec{X}$ B) $3\vec{X}$ C) $2\vec{Z}$
D) $3\vec{Z}$ E) $3\vec{P} + 2\vec{N}$



Cevap: D



Not

Durmakta olan cisimler, üzerine etki eden net kuvvet (bileşke kuvvet) yönünde harekete geçerler.



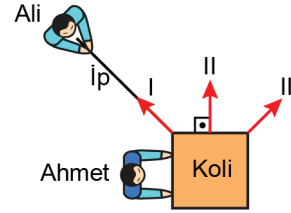
Örnek Cevap Anahtarı

1. C 2. A 3. C 4. B 5. D 6. C



Çıkış Soru 1

Sürtünmelerin önemsenmediği ve üstten görünüşü şekildedeki gibi olan yatay bir zeminde duran bir koliyi, Ahmet elleriyle ileri doğru iterken Ali de bir ip yardımıyla kendisine doğru çekmektedir.



Ahmet ve Ali aynı anda kuvvet uygulamaya başlarsa koli; şekildedeki I, II ve III yönlerinden hangilerine doğru harekete geçebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III (2022 AYT)

Koli bileşke kuvvet yönünde harekete geçer. Ali ve Ahmet'in uyguladığı kuvvetlerin bileşkesi II ya da III yönünde olabilir. Cevap: D

• İki kuvvetin bileşkesinin maksimum olması için kuvvetler aynı yönde olmalıdır.

$$|\vec{R}| = |\vec{F}_1| + |\vec{F}_2| \text{ ile hesaplanır.}$$

• İki kuvvetin bileşkesinin minimum olması için kuvvetler zıt yönde olmalıdır. Bileşke bulunurken büyük büyük kuvvetten küçük kuvvet çıkartılır.

$$|\vec{R}| = |\vec{F}_1| - |\vec{F}_2| \text{ ile hesaplanır. } (|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2| \text{ ise})$$

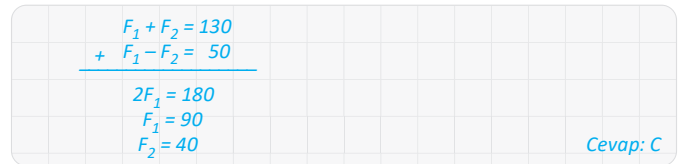


Örnek 6

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan bir cisme Ahmet ve Fatih sabit büyüklükte kuvvetler uyguladığında uyguladıkları kuvvetin maksimum değeri 130 N, minimum değeri 50 N olmaktadır.

Buna göre, Ahmet ve Fatih'in uyguladıkları kuvvetlerin büyüklükleri aşağıdakilerden hangileri olabilir?

	I	II
A)	90 N	90 N
B)	180 N	60 N
C)	90 N	40 N
D)	80 N	50 N
E)	110 N	60 N



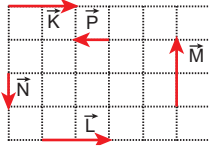
Cevap: C



Çıkış Soru Cevap Anahtarı

1. D

1. Eşit kare bölmeli düzleme \vec{K} , \vec{L} , \vec{M} , \vec{N} , \vec{P} vektörleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

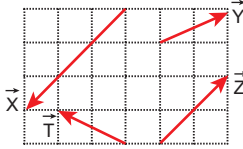


Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) $\vec{K} = \vec{L}$ B) $|\vec{L}| = |\vec{M}|$ C) $\vec{P} = \vec{N}$
 D) $\vec{M} = -2\vec{N}$ E) $|\vec{L}| = 2|\vec{P}|$

\vec{P} ve \vec{N} vektörlerinin yönleri farklı olduğu için $\vec{P} = \vec{N}$ ifadesi yanlıştır.
 Cevap: C

2. Eşit karelere ayrılmış aynı düzlemde \vec{X} , \vec{Y} , \vec{Z} , \vec{T} vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre;

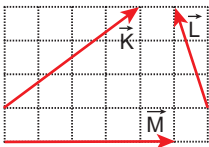
- I. \vec{X} ve \vec{Z} vektörlerinin doğrultuları aynıdır.
 II. \vec{Y} ve \vec{T} vektörlerinin doğrultuları aynıdır.
 III. \vec{Y} ve \vec{T} vektörlerinin şiddetleri aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

\vec{X} ve \vec{Z} vektörlerinin doğrultuları aynıdır. (I doğru)
 \vec{Y} ve \vec{T} vektörlerinin doğrultuları farklıdır. (II yanlış)
 $|\vec{Y}| = \sqrt{5} br$ $|\vec{T}| = \sqrt{5} br$ Cevap: E

3. Eşit karelere ayrılmış aynı düzlemde verilen \vec{K} , \vec{L} , \vec{M} vektörlerinin büyüklükleri sırasıyla $|\vec{K}|$, $|\vec{L}|$ ve $|\vec{M}|$ dir.

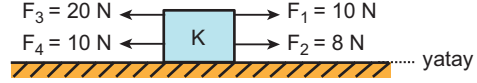


Buna göre, $|\vec{K}|$, $|\vec{L}|$ ve $|\vec{M}|$ arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $|\vec{K}| > |\vec{M}| > |\vec{L}|$ B) $|\vec{K}| = |\vec{M}| > |\vec{L}|$ C) $|\vec{M}| > |\vec{L}| > |\vec{K}|$
 D) $|\vec{M}| > |\vec{K}| = |\vec{L}|$ E) $|\vec{M}| > |\vec{K}| > |\vec{L}|$

$|\vec{K}| = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 br$
 $|\vec{L}| = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10} br$ $|\vec{M}| = 5 br$ $|\vec{K}| = |\vec{M}| > |\vec{L}|$ Cevap: B

4. Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan cisme \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 ve \vec{F}_4 kuvvetleri şekildeki gibi yatay olarak uygulanmıştır.



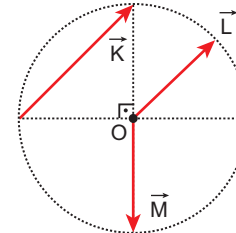
Buna göre, \vec{F}_1 kuvvetinin yönü değiştirilirse cismin hareket yönü ve cisme etki eden bileşke kuvvet nasıl değişir?

	Yön	Şiddet
A)	Değişir	Artar
B)	Değişir	Azalır
C)	Değişmez	Artar
D)	Değişmez	Azalır
E)	Değişir	Değişmez



Cevap: C

5. \vec{K} , \vec{L} , \vec{M} vektörleri O merkezli dairesel düzlem üzerinde şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre,

- I. $\vec{K} = \vec{L}$
 II. $|\vec{L}| = |\vec{M}|$
 III. $|\vec{K}| > |\vec{M}|$

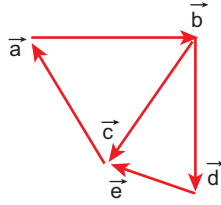
yargılarından hangileri doğrudur?

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

$|\vec{K}| = \sqrt{r^2 + r^2} = \sqrt{2} r$
 $|\vec{L}| = r$
 $|\vec{M}| = r$
 K ve L nin şiddetleri farklı (I yanlış)
 $|\vec{L}| = |\vec{M}| = r$ (II doğru)
 $|\vec{K}| > |\vec{M}|$ (III doğru)

Cevap: D

6. Aynı düzlemde bulunan \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , \vec{d} , \vec{e} vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre, bu vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $\vec{a} + \vec{c}$ B) $-\vec{c}$ C) $\vec{d} - \vec{e}$
 D) \vec{c} E) $\vec{c} - \vec{e}$

$$\vec{R} = \underbrace{\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d} + \vec{e}}_{\text{sıfır}} = \vec{c}$$

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

Cevap: D

7. Aynı düzlemdeki \vec{F}_1 ve \vec{F}_2 vektörlerinin bileşkesi 12 N dur.

Buna göre, \vec{F}_1 ve \vec{F}_2 vektörlerinin büyüklükleri aşağıdakilerden hangisi olamaz?

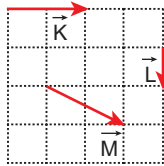
- | | $ \vec{F}_1 $ | $ \vec{F}_2 $ |
|----|---------------|---------------|
| A) | 8 N | 4 N |
| B) | 9 N | 5 N |
| C) | 6 N | 5 N |
| D) | 8 N | 6 N |
| E) | 10 N | 10 N |

$|\vec{F}_1|$ ve $|\vec{F}_2|$ nin toplamı en az 12 N olmalıdır.

$6 + 5 = 11$ olduğu için $|\vec{F}_1| = 6$ N, $|\vec{F}_2| = 5$ N olamaz.

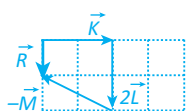
Cevap: C

8. Eşit kare bölmelere ayrılmış aynı düzlemde bulunan \vec{K} , \vec{L} , \vec{M} vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre, $\vec{K} + 2\vec{L} - \vec{M}$ vektörü aşağıdakilerden hangisine eşittir?

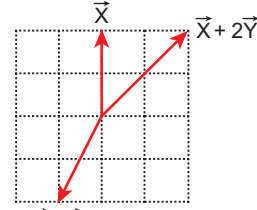
- A) \vec{K} B) \vec{L} C) \vec{M} D) $-\vec{M}$ E) $-\vec{L}$



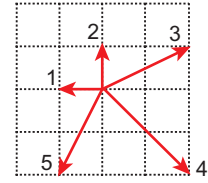
$$\vec{R} = \vec{L}$$

Cevap: B

9. Eşit bölmelendirilmiş düzlemde \vec{X} , $\vec{X} + 2\vec{Y}$, $\vec{Y} + \vec{Z}$ vektörleri Şekil I de gösterilmiştir.



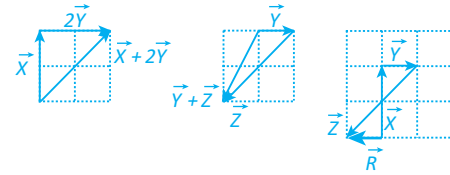
Şekil I



Şekil II

Buna göre, $\vec{X} + \vec{Y} + \vec{Z}$ vektörü Şekil II deki vektörlerden hangisine eşittir?

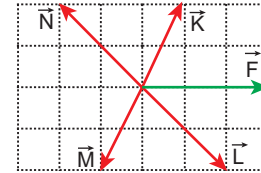
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



$\vec{R} = 1$ nolu vektör

Cevap: A

10. \vec{K} , \vec{L} , \vec{M} , \vec{N} ve \vec{F} vektörleri eşit kare bölmeli düzleme şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre \vec{F} vektörü,

- I. $\vec{K} + \vec{L}$
 II. $\vec{K} - \vec{N}$
 III. $\vec{L} - \vec{M}$

işlemlerinden hangilerine eşittir?

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

$$\vec{K} + \vec{L} = \vec{F} \text{ (I doğru)}$$

$$\vec{K} - \vec{N} = \vec{F} \text{ (II doğru)}$$

$$\vec{L} - \vec{M} = \vec{F} \text{ (III doğru)}$$

Cevap: E

Cevap Anahtarı

1. C 2. E 3. B 4. C 5. D 6. D 7. C 8. B 9. A 10. E