

AYT

40  
seans

# FİZİK

Mehmet Ali Özhan

Stratejik Konu Özeti ✓

Çözümlü Örnekler ✓

Testler ✓

Ünite Uygulama Testleri ✓

Soru Çözüm Videolu ✓

Akıllı Tahtaya Uyumlu ✓

Soru Sayısı: 1621

Yükseköğretim  
Kurumları  
Sınavı'na (YKS)  
Uygun

■ **OKYANUS BASIM YAYIN TİCARET A.Ş.**

Eski Turgut Özal Caddesi No: 22/101 34490 Başakşehir / İstanbul

Tel: (0212) 572 20 00 Fax: (0212) 572 19 49

www.okyanusokulkitap.com www.akilliogretim.com

■ Akademik Yönetmen

**Mehmet Şirin Bulut**

■ Yayın Editörü

**Yasemin Güloğlu**

■ Ders Editörleri

**Hasan Hüseyin Sayılır - Ömer Karadağ**

■ Akıllı Tahta Soru Çözümü

**Mehmet Ali Özhan**

■ Dizgi ve Grafik

**Okyanus Dizgi (M.K.)**

■ Kapak Tasarım

**Türk Mutfağı**

■ Baskı Cilt

**Acar Matbaacılık Promosyon ve Yay.San.Tic.Ltd.Şti**

■ Yayıncı Sertifika No : **27397**

Matbaa Sertifika No : **12169**

■ ISBN: **978-605-2286-12-8**

■ İstanbul

©

Bu eserin her hakkı saklı olup tüm hakları Okyanus Basım Yayın Ticaret Anonim Şirketine aittir. Kısmen de olsa alıntı yapılamaz, metin ve soruları aynen veya değiştirilerek elektronik, mekanik, fotokopi ya da başka türlü bir sistemle çoğaltılamaz, depolanamaz.

## Ön Söz

### Sevgili Öğrencimiz,

Millî Eğitim Bakanlığının özellikle son yıllarda üzerinde durduğu hususlardan biri de değişen dünyanın gerektirdiği becerileri sağlayan, değişimin aktörü olacak öğrencilerin yetiştirilmesi için bütüncül ve yapısal bir dönüşüme ihtiyacın olmasıdır. Bu değişim ve dönüşüm süreçleri içerisinde ortaöğretim müfredatları da değişmektedir.

Okyanus Yayıncılık lise grubu olarak hazırladığımız kitaplar, Millî Eğitim Bakanlığının uygulamaya koyduğu yeni öğretim programlarına uymakla birlikte ÖSYM'nin son yıllarda sorduğu sorular incelenerek hazırlanmıştır.

40 Seans Serisini öğrencilerin zorlandığı derslerin üstesinden gelmesi için hazırladık. Zorlandığınız derslerdeki en önemli sorun temelizin olmaması veya zayıf olmasıdır. İşte 40 Seans Serisi öğrenciye temelden öğretim başarıya ulaştırmayı hedeflemektedir. Dersleri özel ders mantığına uygun olarak 40 Seansa ayırdık. Her seansta önce konuyu özlü bir biçimde, mantık ve yoruma dayalı olarak hazırladık. Ardından Çözümlü Örneklerle ve her senansın sonunda ise Testlere yer verdik. Her ünitenin sonunda üniteyi tarayan Ünite Uygulama Testleri ile konuları pekiştirmenizi sağladık.

Uzman yazarımız tarafından büyük bir özveriyle hazırlanan AYT 40 Seans Fizik kitabının, sizlere yarar sağlayacağına gönülden inanıyoruz.

**Akademik Yönetmen**  
**Mehmet Şirin Bulut**

## Yazarın Sana Mesajı Var

### Sevgili Öğrencim,

Eğer Fizik'te zorlanıyorsan 40 Seansta AYT Fizik tam senlik bir kitap demektir. Çünkü bu kitapta temelden başlayarak 40 seansta seni adım adım zirveye yaklaşıyoruz.

Elindeki kitapta önce AYT Fizik konularını özel dersin mantığına uygun olarak 40 seansa ayırdık. Her seansta önce konuyu özlü bir biçimde, mantık ve yoruma dayalı olarak anlattık. Anlatımı çizim ve fotoğraflarla destekledik. Ardından çözümü örneklerle yer verdik. Her seansın konusunu hiç boşluk bırakılmaksızın sorularla taradık.

Soru bankanda konu anlatımından sonra konuyu en kolay yolla öğretmek amacıyla çözümü soruları kaleme aldık. Her konunun sonunda testlere yer verdik. Ünite sonunda ise üniversite sınavında gelmesi muhtemel sorulardan oluşan uygulama testleri yer almaktadır.

### 40 Seans'ın Hedefi

Kolay öğrenmeye dayalı olduğunu söyleyen kitapların çoğunun ortak bir sorunu, kolaydan başlayıp kolayda bitmesidir. Bu türden kitaplardaki testleri çözerken öğrencinin başarıları yüksek çıkar ama içinde ÖSYM tarzı sorular yer almadığı için üniversite sınavındaki başarıları düşük çıkar. Biz ise uygulama testlerinde AYT'de çıkması olası sorulara yer vererek senin üniversite sınavında da başarılı olmanı amaçladık.

Üniversite sınavındaki soruların zorluk derecesi açısından 5 kategoridir: % 10 Çok Kolay, % 20 Kolay, % 40 Normal, % 20 Zor, % 10 Çok Zor. 40 Seansta Serisi'nin amacı senin Çok Kolay, Kolay ve Normal soruları yapmanı sağlamaktır. Bu da % 70'lik bir başarıya karşılık gelir. Eğer Zor ve Çok Zor soruları da yapıp %100'lük başarıya ulaşmak istiyorsan 40 Seans'tan sonra Okyanus'un ICEBERG konu anlatımı kitaplarını ve soru bankalarını öneririz.

### Tüm Soruların Çözüm Videolarıyla 7/24 Yanındayız.

Tüm soruları akıllı tahtada senin için çözdük. Çözüm videolarına sayfanın üst kısmındaki karekodları akıllı telefon veya tabletine okutarak ulaşabilirsin. Ya da karekodun altındaki sayısal kodları [www.akillioğretim.com](http://www.akillioğretim.com) adresindeki arama modülüne yazarak bilgisayarına ulaşabilirsin. Çözümlere ulaşman sana bir telefon kadar yakın olsa da herhangi bir soru ile ilgili elinden gelen tüm çözüm yollarını denemediğin çözümü izlememeni öneriyoruz. Bu yöntem senin daha iyi öğrenmeni sağlayacaktır. Çözdüğün soruların çözüm videolarını da izlemeni öneririz. Seninle aynı yoldan çözmediğimiz sorularda farklı bir yöntem öğreneceksin. Bu da sana farklı bakış açıları ve analitik düşünme becerisi kazandıracak.

Yaşamında önemli bir dönüm noktası olan bu sınavda başarılar diliyorum.

**Mehmet Ali Özhan**

# İÇİNDEKİLER

1. SEANS	VEKTÖR.....	6
2. SEANS	DENGE.....	20
3. SEANS	KUVVET MOMENTİ (TORK).....	30
4. SEANS	AĞIRLIK MERKEZİ.....	46
5. SEANS	MAKARA, DIŞLI VE KASNAKLAR.....	66
6. SEANS	KALDIRAÇ, ÇIKRIK, EĞİK DÜZLEM VE VİDA.....	76
7. SEANS	BİR BOYUTTA SABİT İVMELİ HAREKET.....	90
8. SEANS	BAĞIL VE BİLEŞİK HAREKET.....	100
9. SEANS	NEWTON'UN HAREKET YASALARI VE SÜRTÜNME KUVVETİ.....	118
10. SEANS	EĞİK DÜZLEM VE EYLEMSİZLİK KUVVETİ.....	128
11. SEANS	ENERJİ.....	138
12. SEANS	SERBEST DÜŞME.....	152
13. SEANS	DÜŞEY ATIŞ HAREKETİ.....	156
14. SEANS	İKİ BOYUTTA HAREKET.....	160
15. SEANS	ÇEMBERSEL HAREKET.....	170
16. SEANS	ÇEMBERSEL HAREKETİN UYGULAMALARI.....	174
17. SEANS	DÖNME KİNETİK ENERJİSİ VE KÜTLE ÇEKİMİ.....	184
18. SEANS	BASİT HARMONİK HAREKET VE TEMEL KAVRAMLAR.....	206
19. SEANS	YAY SARKACI VE BASİT SARKAÇ.....	210
20. SEANS	İTME VE MOMENTUM.....	220

21. SEANS	ÇARPIŞMALAR.....	230
22. SEANS	ELEKTRİKSEL KUVVET VE ELEKTRİK ALAN .....	242
23. SEANS	ELEKTRİKSEL POTANSİYEL.....	246
24. SEANS	YÜKLÜ PARALEL LEVHALAR.....	256
25. SEANS	SİĞA VE SİĞAÇLAR .....	260
26. SEANS	AKIMIN MANYETİK ETKİSİ .....	274
27. SEANS	MANYETİK KUVVET .....	278
28. SEANS	MANYETİK AKI VE İNDÜKSİYON ELEKTROMOTOR KUVVETİ .....	282
29. SEANS	İNDÜKSİYON AKIMI.....	286
30. SEANS	ALTERNATİF AKIM VE TRANSFORMATÖRLER .....	298
31. SEANS	SU DALGALARINDA KIRINIM VE GİRİŞİM .....	312
32. SEANS	IŞIĞIN TEK YARIKTA KIRINIMI VE ÇİFT YARIKTA GİRİŞİMİ.....	316
33. SEANS	DOPPLER OLAYI VE ELEKTROMANYETİK DALGALAR .....	326
34. SEANS	ATOM TEORİLERİ.....	336
35. SEANS	ATOMUN ENERJİ DÜZEYLERİ VE ATOMUN UYARILMASI .....	346
36. SEANS	BÜYÜK PATLAMA VE ATOM ALTI PARÇACIKLAR .....	356
37. SEANS	RADYOAKTİVİTE .....	360
38. SEANS	ÖZEL GÖRELİLİK .....	370
39. SEANS	SİYAH CİSİM İŞİMİSİ, FOTOELEKTRİK OLAY, FOTOELEKTRİK AKIMI VE COMPTON OLAYI .....	374
40. SEANS	MODERN FİZİĞİN TEKNOLOJİDEKİ UYGULAMALARI .....	388



## BİLGİ

### 1.1 - Vektör

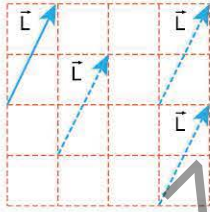


#### $\vec{K}$ Vektörünün Özellikleri

- **Başlangıç noktası:** O noktasıdır.
- **Yönü:** Doğu
- **Doğrultusu:** Doğu - Batı
- **Büyüklüğü:**  $|\vec{K}|$  ya da K

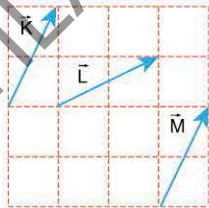
#### Vektörlerin Özellikleri

- Bir vektör yönü ve büyüklüğü değiştirilmeden herhangi bir yere taşınabilir.

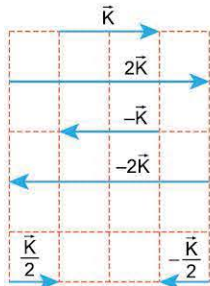


- İki vektörün birbirine eşit olması için hem yönleri hem de büyüklükleri aynı olmalıdır.

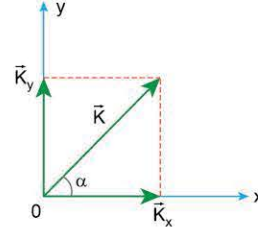
$$|\vec{K}| = |\vec{L}| = |\vec{M}|, \vec{K} = \vec{M} \text{ ama } \vec{K} \neq \vec{L} \text{ dir.}$$



- Vektör pozitif bir sayı ile çarpıldığında yönü değişmez ama büyüklüğü değişebilir. Negatif bir sayı ile çarpıldığında ise yönü değişir, büyüklüğü de değişebilir.



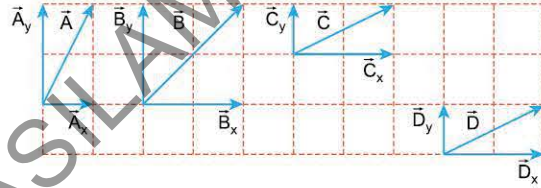
#### Vektörlerin Bileşenlerine Ayrılması



$\vec{K}_x$  : Yatay bileşen

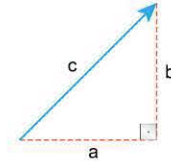
$\vec{K}_y$  : Düşey bileşen

$K_x = K \cdot \cos\alpha$ ,  $K_y = K \cdot \sin\alpha$  ile bulunur.

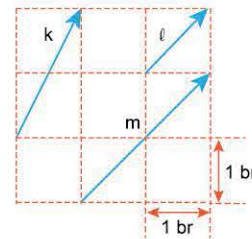


#### UYARI

Vektörün uzunluğu pisagor bağıntısı ile bulunur.



$$a^2 + b^2 = c^2$$



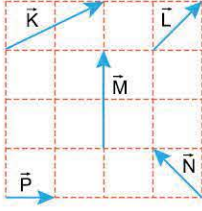
$$k^2 = 1^2 + 2^2, k = \sqrt{5} \text{ br}$$

$$l^2 = 1^2 + 2^2, l = \sqrt{2} \text{ br}$$

$$m^2 = 2^2 + 2^2, m = 2\sqrt{2} \text{ br}$$

## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1.



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

**Buna göre, büyüklüğü en az olan vektör hangisidir?**

(Kare bölmeler özdeştir.)

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

**Çözüm:**

$\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{N}$  vektörlerinin uzunlukları

Pisagor bağıntısından,

$$K^2 = 1^2 + 2^2$$

$$K^2 = 5$$

$$K = \sqrt{5} \text{ birim}$$

$$L^2 = N^2 = 1^2 + 1^2$$

$$L^2 = N^2 = 2$$

$$L = N = \sqrt{2} \text{ birim}$$

M'nin uzunluğu 2, P'nin uzunluğu 1 birimdir.

Buna göre, uzunluğu en az olan  $\vec{P}$  vektörünün büyüklüğü en azdır.

Cevap E

2.

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

**Buna göre,**

I.  $\vec{K} = \vec{M}$

II.  $|\vec{L}| = |\vec{M}|$

III.  $|\vec{L}| = |\vec{N}|$

**eşitliklerinden hangileri doğrudur?**

(Kare bölmeler özdeştir.)

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

**Çözüm:**

I. İki vektörün birbirine eşit olması için hem uzunluklarının hem de yönlerinin aynı olması gerekir.  $\vec{K}$  ve  $\vec{M}$  vektörlerinin uzunlukları aynı ancak yönleri farklı olduğundan eşit vektörler değildir. (I yanlış)

II.  $\vec{L}$  vektörünün uzunluğu 2 birim,  $\vec{M}$ 'nin ise  $\sqrt{5}$  birim olduğundan uzunlukları farklıdır. (II yanlış)

III.  $\vec{L}$  vektörünün uzunluğu 2 birim,  $\vec{N}$ 'nin ise 1 birimdir. O halde  $\vec{L}$  vektörünün uzunluğu  $\vec{N}$  nin iki katıdır. (III doğru)

Cevap B

3.

Aynı düzlemde bulunan şekildeki  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$  vektörleri ile ilgili,

- I.  $\vec{K}$  ve  $\vec{M}$  vektörlerinin doğrultuları aynıdır.  
II.  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörlerinin büyüklükleri eşittir.  
III.  $\vec{L} = 2\vec{N}$  dir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

**Çözüm:**

$\vec{K}$  ve  $\vec{M}$  vektörlerinin yönleri birbirine zıt, doğrultuları ise aynıdır. (I doğru)

$\vec{K}$  vektörünün büyüklüğü  $\sqrt{5}$  birim,  $\vec{L}$  ninki 2 birimdir. (II yanlış)

$\vec{L}$  nin büyüklüğü  $\vec{N}$  ninkinin iki katıdır.  $\vec{L}$  ve  $\vec{N}$  vektörlerinin yönleri farklı olduğundan  $|\vec{L}| = |\vec{N}|$  yazılabılır. (III yanlış)

Cevap A

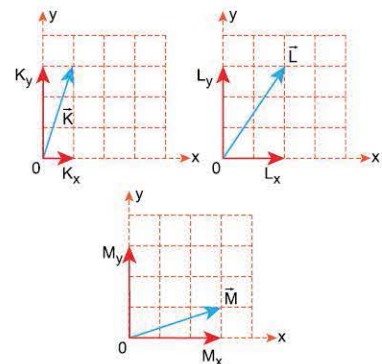
4.

xy koordinat düzleminde  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibi verilmiştir.  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörlerinin yatay bileşenlerinin büyüklükleri sırasıyla  $K_x$ ,  $L_x$ ,  $M_x$ 'tir.

**Buna göre,  $K_x$ ,  $L_x$ ,  $M_x$  arasındaki ilişki nedir?**

(Kare bölmeler özdeştir.)

- A)  $K_x = L_x = M_x$       B)  $K_x = L_x < M_x$       C)  $K_x < L_x < M_x$   
D)  $L_x < M_x < K_x$       E)  $M_x < L_x < K_x$

**Çözüm:**

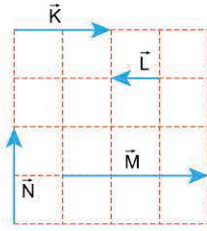
$\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörlerinin yatay bileşenlerinin uzunlukları,  $K_x = 1$  birim,  $L_x = 2$  birim,  $M_x = 3$  birimdir.

Buna göre,  $K_x < L_x < M_x$ 'tir.

Cevap C



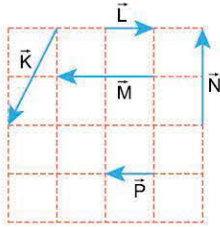
1.



Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$  vektörleri şekildeki gibidir. **Buna göre, hangi vektörlerin yönleri aynıdır?** (Kare bölmeler özdeştir.)

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

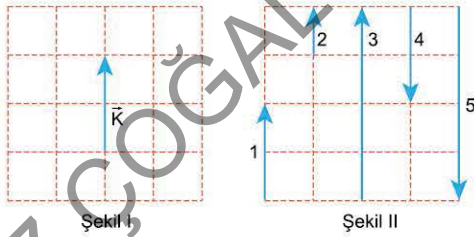
2.



Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$ ,  $\vec{P}$  vektörleri şekildeki gibidir. **Buna göre, hangi vektörlerin doğrultuları aynıdır?** (Kare bölmeler özdeştir.)

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

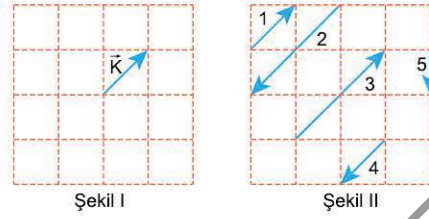
3.



$\vec{K}$  vektörü Şekil I'deki gibidir. **Buna göre,  $2\vec{K}$  vektörü Şekil II'deki numaralandırılmış vektörlerden hangisidir?** (Kare bölmeler özdeştir.)

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

4.

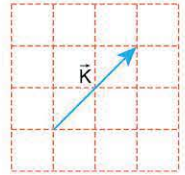


$\vec{K}$  vektörü Şekil I'deki gibidir. **Buna göre,  $-\vec{K}$  vektörü Şekil II'deki numaralandırılmış vektörlerden hangisidir?** (Kare bölmeler özdeştir.)

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

5.

$\vec{K}$  vektörü şekildeki gibidir. **Buna göre  $-\frac{\vec{K}}{2}$  vektörü aşağıdakilerden hangisidir?** (Kare bölmeler özdeştir.)



- A)      B)      C)   
D)      E)

6.

Şekildeki  $\vec{K}$  vektörünün yatay bileşeni  $\vec{K}_x$ , dikey bileşeni  $\vec{K}_y$ 'dir. **Buna göre,  $\vec{K}_x$  ve  $\vec{K}_y$  aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?** (Kare bölmeler özdeştir.)

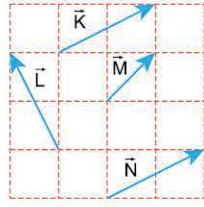


- A)  $\vec{K}_x$  (1 unit up),  $\vec{K}_y$  (1 unit right)  
B)  $\vec{K}_x$  (1 unit right),  $\vec{K}_y$  (1 unit up)  
C)  $\vec{K}_x$  (1 unit up),  $\vec{K}_y$  (1 unit right)  
D)  $\vec{K}_x$  (1 unit right),  $\vec{K}_y$  (1 unit up)  
E)  $\vec{K}_x$  (1 unit down),  $\vec{K}_y$  (1 unit right)



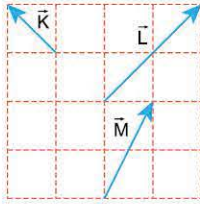


1. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre, hangi iki vektör birbirine eşittir? (Kare bölmeler özdeşdir.)



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

2.



Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir.

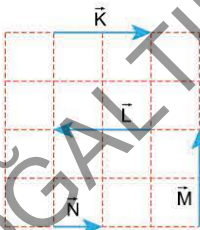
Buna göre,

- I.  $\vec{K} = \vec{M}$   
II.  $|\vec{L}| = 2|\vec{K}|$   
III.  $|\vec{L}| = |\vec{M}|$

eşitliklerinden hangileri doğrudur? (Kare bölmeler özdeşdir.)

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

3.



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

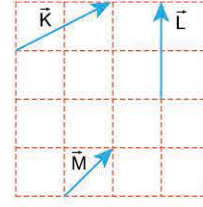
Buna göre,

- I.  $\vec{K} = -\vec{L}$   
II.  $\vec{K} = \vec{M}$   
III.  $\vec{K} = 2\vec{N}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur? (Kare bölmeler özdeşdir.)

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

4.

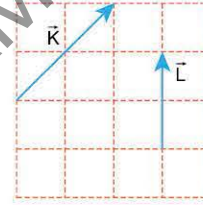


Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Bu vektörlerin büyüklükleri K, L, M arasındaki ilişki nedir? (Kare bölmeler özdeşdir.)

- A)  $M < L < K$       B)  $K < L < M$       C)  $M < K = L$   
D)  $L < M < K$       E)  $L < K < M$

5.

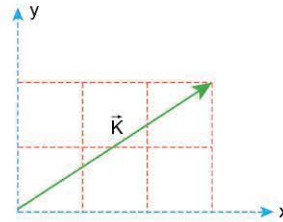


Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre, vektörlerin büyüklükleri oranı  $\frac{K}{L}$  kaçtır? (Kare bölmeler özdeşdir.)

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

6.



xy dik koordinat düzleminde bulunan  $\vec{K}$  vektörü şekildeki gibidir. Vektörün yatay bileşeninin büyüklüğü  $K_x$ , düşey bileşeninin büyüklüğü  $K_y$ 'dir.

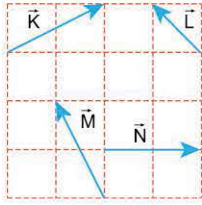
Buna göre,  $\frac{K_x}{K_y}$  oranı kaçtır? (Kare bölmeler özdeşdir.)

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



# TEST 3

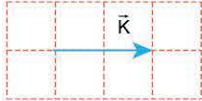
1.



Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre, hangi vektörlerin büyüklükleri birbirine eşittir? (Kare bölmeler özdeşdir.)

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

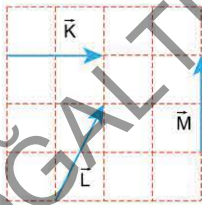
2.



$\vec{K}$  vektörü şekildeki gibidir. Buna göre,  $-\frac{3\vec{K}}{2}$  vektörü aşağıdakilerden hangisidir? (Kare bölmeler özdeşdir.)

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

3.

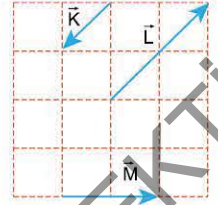


Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre, I.  $|\vec{K}| = |\vec{M}|$  II.  $|\vec{L}| = |\vec{M}|$  III.  $\vec{K} = \vec{M}$  eşitliklerinden hangileri doğrudur? (Kare bölmeler özdeşdir.)

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

4.

Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir.

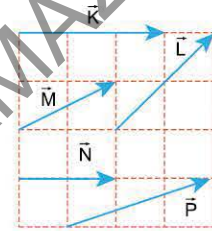


- Buna göre,
- I.  $\vec{L} = -2\vec{K}$
  - II.  $\vec{L} = \vec{M}$
  - III.  $\vec{M} = 2\vec{K}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur? (Kare bölmeler özdeşdir.)

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

5.

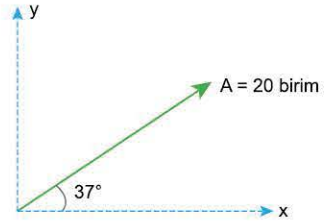


Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$ ,  $\vec{P}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre, hangi vektör en büyüktür? (Kare bölmeler özdeşdir.)

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

6.



xy dik koordinat düzleminde bulunan  $\vec{A}$  vektörünün büyüklüğü  $A = 20$  birimdir.

Buna göre, vektörün  $A_x$  yatay bileşeni ve  $A_y$  düşey bileşeninin büyüklükleri kaç birimdir? ( $\sin 37^\circ = 0,6$  ;  $\cos 37^\circ = 0,8$ )

- |    | $A_x$ | $A_y$ |
|----|-------|-------|
| A) | 8     | 12    |
| B) | 10    | 16    |
| C) | 12    | 16    |
| D) | 16    | 12    |
| E) | 20    | 20    |



## BİLGİ

## 1.2 - Vektörel İşlemler

Bileşke Vektör ( $\vec{R}$ )

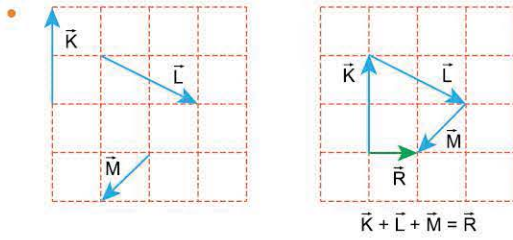
İki ya da daha fazla vektörün toplamıdır.

Bileşke vektör, toplanan vektörlerin yaptığı etkiyi tek başına yapan vektördür.

## Bileşke Vektörün Bulunması

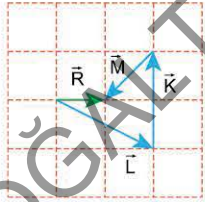
## Uç Uca Ekleme (Çokgen) Yöntemi

Vektörler uç uca eklenirken, herhangi bir vektör seçildikten sonra ikinci vektörün başlangıç noktası ilk seçilen vektörün bitiş noktası ile birleştirilir. Bu şekilde bütün vektörler toplandıktan sonra ilk seçilen vektörün başlangıç noktasından son seçilen vektörün bitiş noktasına çizilen vektör bileşke vektördür.

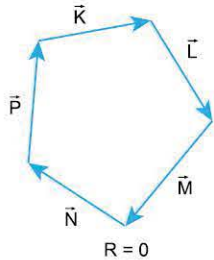


## UYARI

Vektörler uç uca eklenirken sıralama önemli değildir. İstenilen vektörden başlanabilir.

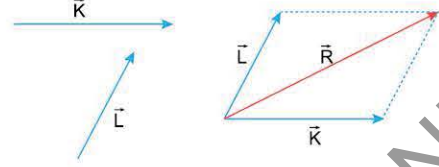


- Vektörler uç uca eklendiğinde başlangıç noktasına geri dönüşürse bileşke vektör sıfırdır.



## Paralelkenar Yöntemi

İki vektörün bileşkesi bulunurken bu yöntem kullanılır.



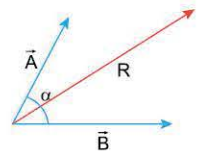
İki vektörün başlangıç noktası birleştirilir. Vektörlerin bitiş noktalarından diğer vektöre paralel çizilir. Vektörlerin başlangıç noktasından paralellerin kesişim noktasına bileşke vektör çizilir. İki'den fazla vektör varsa, bileşke ikişer vektörlerin bileşkesi çizilerek bulunabilir.



## NOT

İki vektör arasındaki açı biliniyorsa, bileşmeleri cosinüs teoremi ile bulunur.

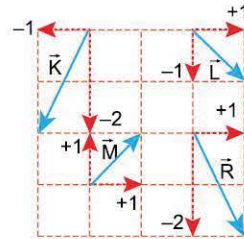
$$R^2 = A^2 + B^2 + 2 \cdot A \cdot B \cdot \cos \alpha \text{ dir.}$$



## Bileşenlerine Ayırma Yöntemi

Bileşkesi bulunacak vektörlerin her birinin yatay ve dikey bileşenleri bulunur.

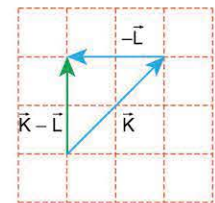
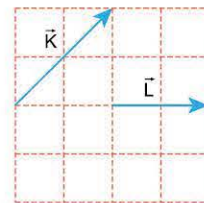
Daha sonra toplam yatay ile toplam dikey bileşen bulunarak bileşkenin bileşenleri bulunur.



	x	y
$\vec{K}$	-1	-2
$\vec{L}$	+1	-1
$\vec{M}$	+1	+1
$\vec{R}$	+1	-2

## Çıkarma İşlemi

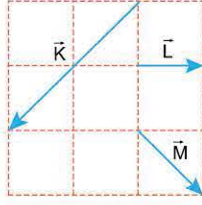
- Çıkarma işlemi yapılırken toplama işleminden faydalanılır. Çıkarılacak vektör ters çevrilerek uç uca eklenir.



$$\vec{K} - \vec{L} = \vec{K} + (-\vec{L})$$

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

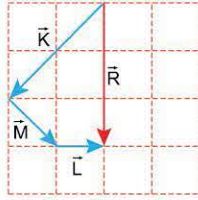
1. Aynı düzlemde bulunan K, L, M vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre, K, L, M vektörlerinin bileşkesinin büyüklüğü kaç birimdir? (Birim kareler özdeştir.)



- A) 1 B) 2 C)  $\sqrt{5}$  D) 3 E)  $\sqrt{10}$

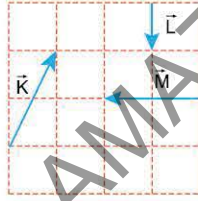
Çözüm:

Vektörler uç uca eklenerek bileşke bulunur. Vektörler uç uca eklenirken eklenme sırası önemli değildir. Bileşke vektörün ( $\vec{R}$ 'nin) uzunluğu 3 birimdir.



Cevap D

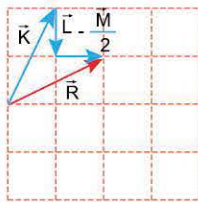
2. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre,  $\vec{K} + \vec{L} - \frac{\vec{M}}{2}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir? (Kare bölmeler özdeştir.)



- A) B) C) D) E)

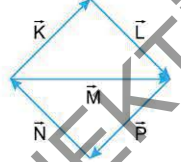
Çözüm:

Vektörel işlemler yapılırken, toplama işleminde vektörler uç uca eklenir. Çıkarma işleminde de çıkarılacak vektör ters çevrilip toplama işlemi yapılır. Buna göre,  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörleri uç uca eklendikten sonra  $\vec{M}$  vektörü ters çevrilip uzunluğu yarıya indirildikten sonra  $\vec{L}$  nin ucuna eklenir. İşlemin sonucu A seçeneğindeki vektördür.



Cevap A

3. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre,

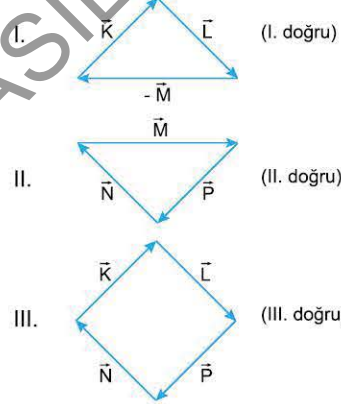
- I.  $\vec{K} + \vec{L} - \vec{M}$   
II.  $\vec{M} + \vec{N} + \vec{P}$   
III.  $\vec{K} + \vec{L} + \vec{P} + \vec{N}$

işlemlerinden hangilerinin sonucu sıfırdır?

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

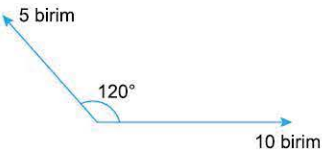
Çözüm:

Vektörler uç uca eklendiğinde başlanılan noktaya geri dönülüyorsa işlemin sonucu sıfırdır.



Cevap E

4. Büyüklükleri 5 birim ve 10 birim olan şekildeki iki vektörün bileşkesi kaç birimdir? ( $\cos 120^\circ = -0,5$ )



- A) 5 B)  $5\sqrt{3}$  C) 15 D)  $15\sqrt{2}$  E) 25

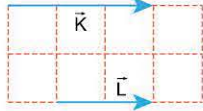
Çözüm:

Vektörlerin bileşkesi cosinüs teoremi ile bulunursa,  
 $R^2 = 5^2 + 10^2 + 2 \cdot 5 \cdot 10 \cdot (-0,5)$   
 $R^2 = 25 + 100 - 50$   
 $R^2 = 75$   
 $R = 5\sqrt{3}$  birim bulunur.

Cevap B

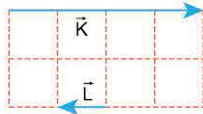


1. Birim karelere ayrılmış düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre,  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörlerinin bileşkesinin büyüklüğü kaç birimdir?



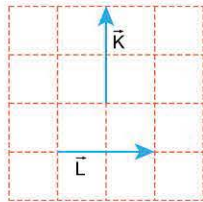
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

2. Birim karelere ayrılmış düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre,  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörlerinin bileşkesinin büyüklüğü kaç birimdir?



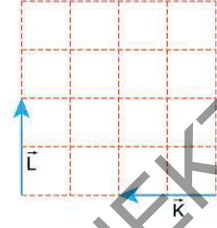
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre,  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörlerinin bileşkesi aşağıdakilerden hangisidir? (Kare bölmeler özdeşdir.)



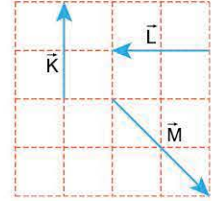
- A) B) C) D) E)

4. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre,  $2\vec{K} + \vec{L}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir? (Kare bölmeler özdeşdir.)



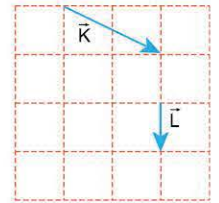
- A) B) C) D) E)

5. Birim karelere ayrılmış düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre,  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörlerinin bileşkesinin büyüklüğü kaç birimdir?



- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

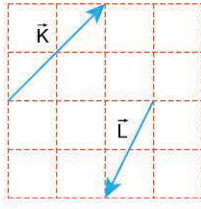
6. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre,  $\vec{K} - \vec{L}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir? (Kare bölmeler özdeşdir.)



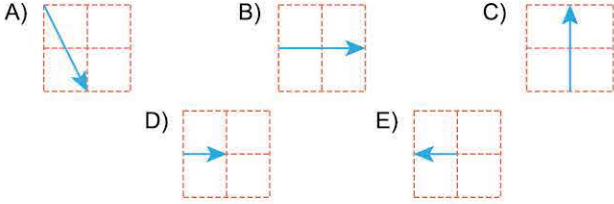
- A) B) C) D) E)



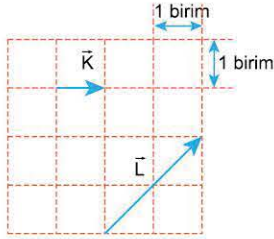
1.



Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre, vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir? (Kare bölmeler özdeşdir.)



2.



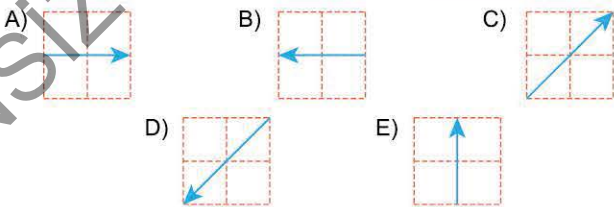
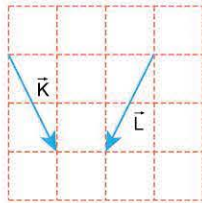
Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre,  $\frac{\vec{L}}{2} - 2\vec{K}$  işleminin sonucu kaç birimdir?

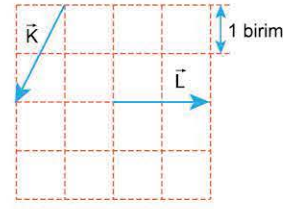
- A) 1 B)  $\sqrt{2}$  C) 2 D)  $2\sqrt{2}$  E) 4

3. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre,  $\vec{K} - \vec{L}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir? (Kare bölmeler özdeşdir.)



4.

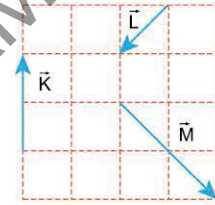


Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre,  $\vec{K} + \frac{\vec{L}}{2}$  vektörel işleminin büyüklüğü kaç birimdir? (Kare bölmeler özdeşdir.)

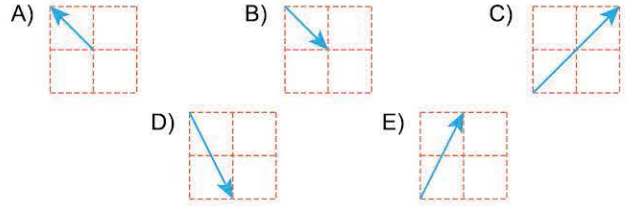
- A) 1 B)  $\sqrt{2}$  C) 2 D)  $\sqrt{5}$  E)  $2\sqrt{2}$

5.

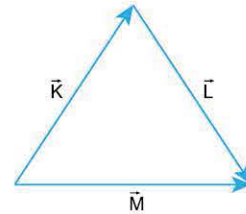


Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre, vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir? (Kare bölmeler özdeşdir.)



6.



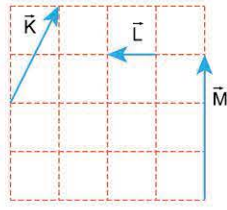
Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Bu vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

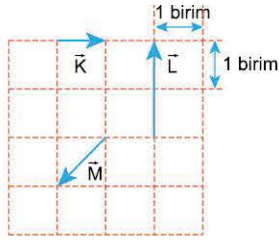


1. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre,  $\vec{K} + \vec{L} - \vec{M}$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir?



- A) B) C)   
D) E)

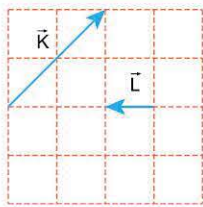
2.



- Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre,  $2\vec{K} - \frac{\vec{L}}{2} + 2\vec{M}$  işleminin sonucu kaç birimdir?

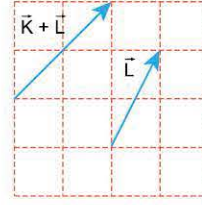
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörlerinin bileşkesi sıfırdır.  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörleri şekildeki gibi olduğuna göre,  $\vec{M}$  vektörü aşağıdakilerden hangisidir?

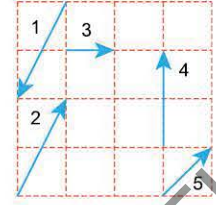


- A) B) C)   
D) E)

4.



Şekil I



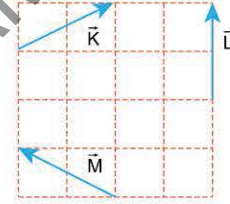
Şekil II

- Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$  vektörlerinden  $\vec{K} + \vec{L}$  ve  $\vec{L}$  vektörleri Şekil I deki gibidir.

- Buna göre,  $\vec{K}$  vektörü Şekil II de numaralandırılmış vektörlerden hangisidir?

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

5.



- Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir.

- Buna göre,

I.  $|\vec{K}| = |\vec{M}|$

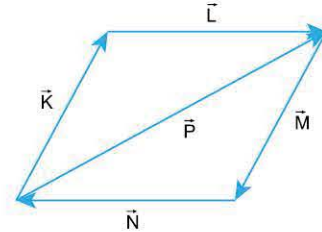
II.  $\vec{K} + \vec{M} = \vec{L}$

III.  $\vec{K} - \vec{L} = \vec{M}$

- eşitliklerinden hangileri doğrudur?

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

6.



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

- Bu vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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

**BİLGİ**

**1.3 - Kuvvet**

Duran bir cismi hareket ettiren, hareket halindeki bir cismi durduran, cisimler üzerinde kalıcı ya da geçici şekil değişikliği meydana getiren niceliklerdir. Genellikle F harfi ile gösterilir. Birimi newtondur. Kuvvet dinamometre denen aletlerle ölçülür. Vektörel bir nicelik olduğundan, vektörler için uygulanan bütün işlemler kuvvet için de aynen geçerlidir.

**Bileşke Kuvvet ( $\vec{R}$ )**

İki ya da daha fazla kuvvetin yaptığı etkiyi tek başına yapan kuvvettir. Yani kuvvetlerin vektörel toplamıdır.

**UYARI**

Duran bir cisme birden fazla kuvvet uygulanırsa, cisim bileşke kuvvet yönünde harekete başlar.



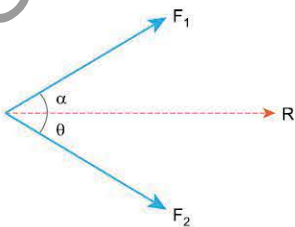
Birden fazla kuvvetin etkisindeki araç, bileşke kuvvet yönünde hareket eder.

**Bileşke Kuvvetin Özellikleri**

1. İki kuvvetin bileşkesinin büyüklüğü, kuvvetlerin büyüklüklerinin farkı ile toplamı arasında bir değer alır.

$$|F_1 - F_2| \leq R \leq F_1 + F_2$$

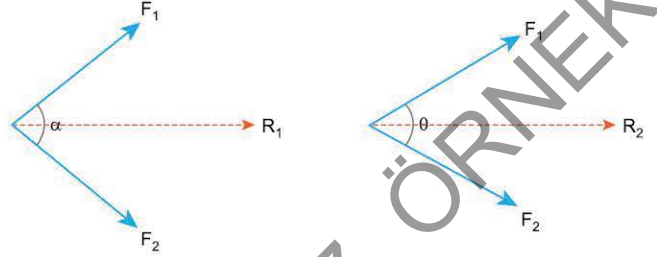
2. Bileşke, büyük kuvvete daha yakındır.



$$\alpha = \theta \Rightarrow F_1 = F_2 \text{ dir.}$$

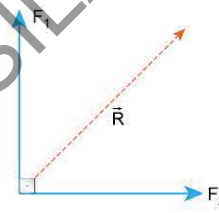
$$\alpha < \theta \Rightarrow F_1 > F_2 \text{ dir.}$$

3. İki kuvvet arasındaki açı küçüldükçe, bileşkenin büyüklüğü artar.



$$\alpha > \theta \Rightarrow R_2 > R_1 \text{ dir.}$$

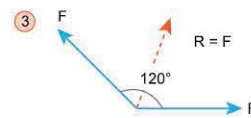
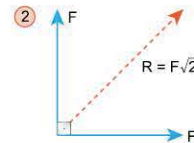
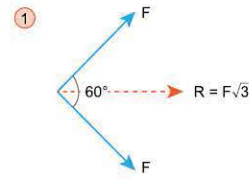
4. Birbirine dik iki kuvvetin bileşkesi pisagor bağıntısı ile bulunur.



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

**NOT**

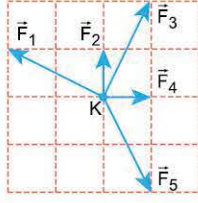
**ÖZEL DURUMLAR**





## ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

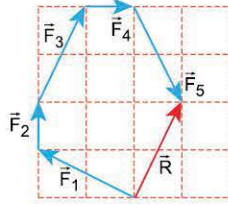
1. Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan noktasal K cismine aynı düzlemdeki beş kuvvet şekildeki gibi uygulanıyor. Buna göre, cisim hangi kuvvetin yönünde harekete geçer?



- A)  $\vec{F}_1$     B)  $\vec{F}_2$     C)  $\vec{F}_3$     D)  $\vec{F}_4$     E)  $\vec{F}_5$

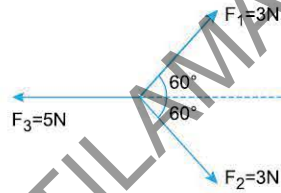
## Çözüm:

Kuvvetler uç uca eklemeye yöntemiyle toplanır. Cisim bileşke kuvvet yönünde harekete geçer.  $\vec{R}$  bileşke vektörü  $\vec{F}_3$  kuvvetinin yönünde çıktığından cisim  $\vec{F}_3$  kuvveti yönünde harekete geçer.



Cevap C

2. Aynı düzlemde bulunan  $F_1 = 3N$ ,  $F_2 = 3N$ ,  $F_3 = 5N$  büyüklüğündeki kuvvetler şekildeki gibidir. Bu kuvvetlerin bileşkesi kaç N'dur?



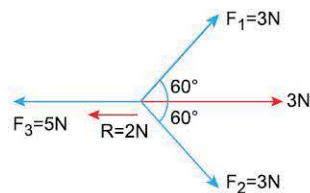
$$(\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60^\circ = \frac{1}{2})$$

- A)  $\sqrt{3}$     B) 2    C) 3    D)  $2\sqrt{3}$     E) 11

## Çözüm:

$F_1$  ve  $F_2$  kuvvetleri arasındaki açı  $120^\circ$  ve kuvvetlerin büyüklükleri eşit olduğundan bu iki kuvvetin bileşkesinin büyüklüğü de bu kuvvetlerin büyüklüğüne eşittir.

$F_1$  ve  $F_2$  kuvvetlerinin bileşkesi  $F_3$ 'e zıt olduğundan  $R=5-3=2N$  bulunur.



Cevap B

3. 10N, 2N, 4N büyüklüğündeki kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü en az  $R_1$ , en fazla  $R_2$ 'dir.

Buna göre,  $\frac{R_1}{R_2}$  oranı kaçtır?

- A) 8    B) 4    C) 2    D)  $\frac{1}{2}$     E)  $\frac{1}{4}$

## Çözüm:

10N, 2N, 4N büyüklüğündeki kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü en az

$$R_1 = 10 - 2 - 4 = 4N$$

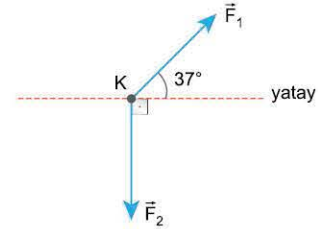
en fazla ise

$$R_2 = 10 + 2 + 4 = 16N \text{ dir.}$$

Buna göre,  $\frac{R_1}{R_2} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$  bulunur.

Cevap E

4.



Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan noktasal K cismine aynı düzlemdeki  $\vec{F}_1$  ve  $\vec{F}_2$  kuvvetleri şekildeki gibi etki etmektedir.

Cisim yatay doğrultuda hareket ettiğine göre, kuvvetlerin büyüklüklerinin oranı  $\frac{F_1}{F_2}$  kaçtır? ( $\sin 37^\circ = 0,6$ ;  $\cos 37^\circ = 0,8$ )

- A) 2    B)  $\frac{5}{3}$     C)  $\frac{4}{3}$     D) 1    E)  $\frac{2}{3}$

## Çözüm:

Cisim yatay doğrultuda hareket ettiğine göre, düşey doğrultuda bileşke kuvvet sıfırdır. Yani  $\vec{F}_1$  in düşey bileşkesinin büyüklüğü  $\vec{F}_2$  nin büyüklüğüne eşittir.

$$F_1 \cdot \sin 37^\circ = F_2$$

$$F_1 \cdot 0,6 = F_2$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{0,6} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3} \text{ bulunur.}$$

Cevap B



# TEST 1

1.



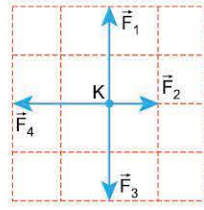
Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan cisme  $F_1 = 8\text{N}$ ,  $F_2 = 3\text{N}$  büyüklüğündeki kuvvetler şekildeki gibi uygulanıyor.

**Buna göre, cisme etki eden bileşke kuvvetin büyüklüğü kaç N'dur?**

- A) 3      B) 5      C) 8      D) 11      E) 24

2.

Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan noktasal K cisminde aynı düzlemdeki  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$ ,  $\vec{F}_4$  kuvvetleri şekildeki gibi uygulanıyor.



**Buna göre, cisim hangi yönde harekete başlar?**

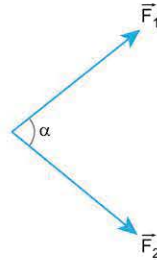
- A)  $\vec{F}_1$  yönünde      B)  $\vec{F}_2$  yönünde  
C)  $\vec{F}_3$  yönünde      D)  $\vec{F}_4$  yönünde  
E) Hareket etmez.

3.

Şekildeki  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  kuvvetlerinin bileşkesi  $\vec{R}$ 'dir.  $\vec{R}$ 'nin büyüklüğünün artması için,

- I.  $\vec{F}_1$ 'in büyüklüğünü artırma,  
II.  $\vec{F}_2$ 'nin büyüklüğünü artırma,  
III.  $\alpha$  açısını azaltma

**İşlemlerinden hangileri yapılabilir?**



- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) I ya da II  
D) II ya da III      E) I ya da II ya da III

4.

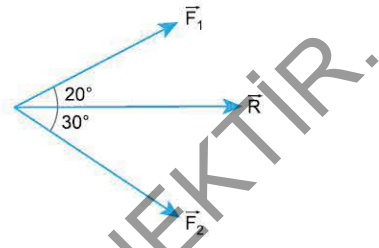
Şekildeki  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  kuvvetlerinin bileşkesi  $\vec{R}$ 'dir.

**Buna göre,**

- I.  $F_1 > F_2$ 'dir.  
II.  $F_2 > F_1$ 'dir.  
III.  $F_1 = F_2$ 'dir.

**Yargılarından hangileri doğrudur?**

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



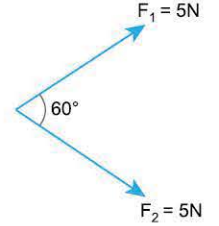
5.

Şekildeki  $\vec{F}_1$  ve  $\vec{F}_2$  kuvvetlerinin büyüklükleri eşit ve 5N'dur.

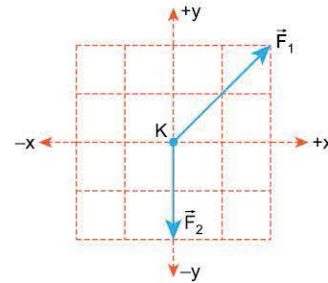
**Buna göre, kuvvetlerin bileşkesi kaç N'dur?**

$$\left( \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \right)$$

- A) 0      B) 5      C)  $5\sqrt{3}$       D) 10      E)  $10\sqrt{3}$



6.



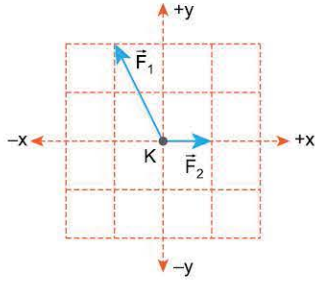
Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan noktasal K cisminde, aynı düzlemdeki  $\vec{F}_1$  ve  $\vec{F}_2$  kuvvetleri şekildeki gibi uygulanıyor.

**Buna göre, cisim hangi yönde harekete başlar?**

- A) -x      B) +x      C) -y      D) +y      E)  $\vec{F}_1$



1.



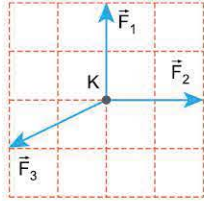
Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan noktasal K cismine, aynı düzlemdeki  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  kuvvetleri şekildeki gibi uygulanıyor.

**Cisim hangi yönde harekete başlar?**

(Kare bölmeler özdeştir.)

- A)  $-y$     B)  $+y$     C)  $-x$     D)  $+x$     E)  $\vec{F}_1$

2.



Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan noktasal K cismine, aynı düzlemdeki  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  kuvvetleri şekildeki gibi uygulanıyor.

**Buna göre, cisim hangi kuvvetin yönünde harekete başlar?** (Kare bölmeler özdeştir.)

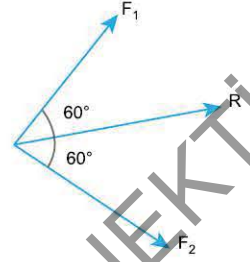
- A)  $\vec{F}_1$     B)  $\vec{F}_2$     C)  $\vec{F}_3$     D)  $-\vec{F}_1$     E)  $-\vec{F}_2$

3. Aynı düzlemde bulunan iki kuvvetin büyüklüğü sırasıyla 5 N ve 8 N'dur.

**Bu iki kuvvetin bileşkesi en fazla kaç N'dur?**

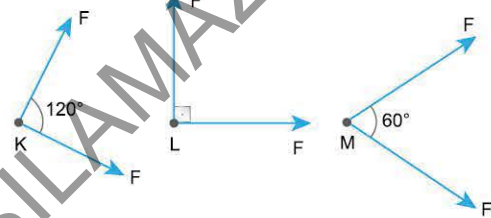
- A) 3    B) 5    C) 8    D) 13    E) 16

4. Şekildeki  $F_1$ ,  $F_2$  büyüklüğündeki kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü R dir. Buna göre,  $F_1$ ,  $F_2$  ve R arasındaki ilişki nedir?



- A)  $F_1 < F_2 < R$     B)  $R < F_1 = F_2$     C)  $F_1 = F_2 < R$   
D)  $F_1 < F_2 = R$     E)  $F_1 = F_2 = R$

5.

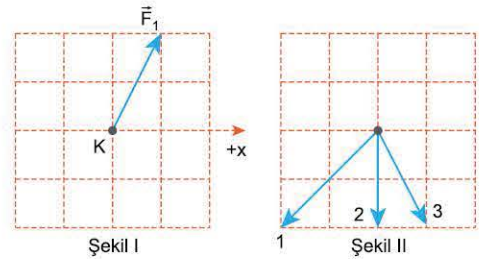


Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan noktasal K, L, M cisimlerine aynı düzlemde F büyüklüğündeki kuvvetler şekildeki gibi uygulanıyor.

**K, L, M cisimlerine etki eden bileşke kuvvetlerin büyüklükleri sırasıyla  $R_K$ ,  $R_L$ ,  $R_M$  olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?**

- A)  $R_K = R_L = R_M$     B)  $R_K = R_M < R_L$     C)  $R_K < R_L < R_M$   
D)  $R_L < R_K < R_M$     E)  $R_M < R_L < R_K$

6.



Sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan noktasal K cismine aynı düzlemdeki  $\vec{F}_1$  ve  $\vec{F}_2$  kuvvetleri uygulandığında, cisim  $+x$  yönünde harekete başlıyor.

**$\vec{F}_1$  kuvveti Şekil I'deki gibi olduğuna göre,  $\vec{F}_2$  kuvveti Şekil II'dekilerden hangileri olabilir?**

- A) Yalnız 1    B) Yalnız 2    C) 1 ya da 2  
D) 2 ya da 3    E) 1 ya da 2 ya da 3