



11. SINIF

# FIZİK

## Soru Bankası

Konu Anlatım Videolu



Soru Çözüm Videolu



Stratejik Konu Özetli



Mikro Konu Testleri



Ünite Uygulama Testleri



Etkinlikler



Soru Sayısı: 1121

Lütfü Erdoğan

OKYANUS



# İÇİNDEKİLER

<b>ÜNİTE 1</b>	<b>KUVVET VE HAREKET</b> .....	<b>7 - 216</b>
	<b>1. BÖLÜM: VEKTÖRLER</b>	
	1. Mikro Konu: Vektörler .....	8
	<b>2. BÖLÜM: BAĞIL HAREKET</b>	
	2. Mikro Konu: Sabit Hızlı İki Cismin Birbirine Göre Hareketi .....	24
	3. Mikro Konu: Hareketli Ortamda Cisimlerin Birbirine Göre Hareketi .....	30
	<b>3. BÖLÜM: NEWTON'UN HAREKET YASALARI</b>	
	4. Mikro Konu: Newton'un Hareket Yasaları .....	44
	<b>4. BÖLÜM: SABİT İVMELİ HAREKET</b>	
	5. Mikro Konu: Bir Boyutta Sabit İvmeli Hareket .....	66
	6. Mikro Konu: Düşey Doğrultuda Sabit İvmeli Hareket.....	78
	7. Mikro Konu: İki Boyutta Hareket .....	84
	<b>5. BÖLÜM: ENERJİ VE HAREKET</b>	
	8. Mikro Konu: İş - Enerji İlişkisi.....	100
	9. Mikro Konu: Mekanik Enerjinin Korunumu .....	106
	<b>6. BÖLÜM: İTME VE ÇİZGİSEL MOMENTUM</b>	
	10. Mikro Konu: İtme ve Çizgisel Momentum .....	124
	11. Mikro Konu: Çizgisel Momentumun Korunumu .....	132
	<b>7. BÖLÜM: TORK VE DENGE</b>	
	12. Mikro Konu: Tork .....	148
	13. Mikro Konu: Cisimlerin Denge Şartları .....	152
	<b>8. BÖLÜM: AĞIRLIK MERKEZİ</b>	
	14. Mikro Konu: Ağırlık Merkezi .....	172
	<b>9. BÖLÜM: BASİT MAKİNELER</b>	
	15. Mikro Konu: Kaldıraç, Makara, Palanga, Eğik Düzlem ve Vida .....	192
	16. Mikro Konu: Çıkrık, Çarklar ve Kasnaklar .....	200

<b>ÜNİTE 2</b>	<b>ELEKTRİK VE MANYETİZMA .....</b>	<b>217 - 289</b>
	<b>1. BÖLÜM: ELEKTROSTATİK</b>	
	17. Mikro Konu: Elektriksel Kuvvet .....	218
	18. Mikro Konu: Elektrik Alanı .....	224
	19. Mikro Konu: Elektriksel Potansiyel .....	230
	20. Mikro Konu: Düzgün Elektrik Alan ve Sığa .....	234
	<b>2. BÖLÜM: MANYETİZMA VE ELEKTROMANYETİK İNDÜKLEME</b>	
	21. Mikro Konu: Akımın Manyetik Alanı .....	250
	22. Mikro Konu: Manyetik Kuvvet .....	256
	23. Mikro Konu: Elektromanyetik İndükleme.....	260
	<b>3. BÖLÜM: ALTERNATİF AKIM</b>	
	24. Mikro Konu: Alternatif Akım .....	276
	25. Mikro Konu: Transformatör .....	280
	<b>CEVAP ANAHTARI .....</b>	<b>290 - 296</b>



# ÜNİTE 1

## KUVVET VE HAREKET



### MİKRO KONULAR

#### 1. BÖLÜM: VEKTÖRLER

1. Mikro Konu: Vektörler

#### 2. BÖLÜM: BAĞIL HAREKET

2. Mikro Konu: Sabit Hızlı İki Cismin Birbirine Göre Hareketi

3. Mikro Konu: Hareketli Ortamda Cisimlerin Birbirine Göre Hareketi

#### 3. BÖLÜM: NEWTON'UN HAREKET YASALARI

4. Mikro Konu: Newton'un Hareket Yasaları

#### 4. BÖLÜM: SABİT İVMELİ HAREKET

5. Mikro Konu: Bir Boyutta Sabit İvmeli Hareket

6. Mikro Konu: Düşey Doğrultuda Sabit İvmeli Hareket

7. Mikro Konu: İki Boyutta Hareket

#### 5. BÖLÜM: ENERJİ VE HAREKET

8. Mikro Konu: İş - Enerji İlişkisi

9. Mikro Konu: Mekanik Enerjinin Korunumu

#### 6. BÖLÜM: İTME VE ÇİZGİSEL MOMENTUM

10. Mikro Konu: İtme ve Çizgisel Momentum

11. Mikro Konu: Çizgisel Momentumun Korunumu

#### 7. BÖLÜM: TORK VE DENGE

12. Mikro Konu: Tork

13. Mikro Konu: Cisimlerin Denge Şartları

#### 8. BÖLÜM: AĞIRLIK MERKEZİ

14. Mikro Konu: Ağırlık Merkezi

#### 9. BÖLÜM: BASİT MAKİNELER

15. Mikro Konu: Kaldıraç, Makara, Palanga, Eğik Düzlem ve Vida

16. Mikro Konu: Çıkrık, Çarklar ve Kasnaklar





## 1. Mikro Konu: VEKTÖRLER

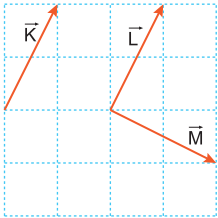
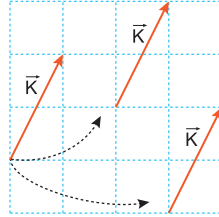
Hız gibi yönü ile ifade edilen büyüklüklere **vektörel büyüklükler** denir.

Vektörel büyüklük, temsil edildiği doğrultuda, uzunluğu vektörel niceliğin şiddeti ile orantılı bir ok çizilerek gösterilir. Bu şekilde yönü ve büyüklüğü belirtilerek çizilen oka **vektör** denir.

Vektörler, isimlendirildiği harfin üzerine ok konularak gösterilir.

Bir vektörel niceliğin büyüklüğü, sayı değeri ile ifade edilir. Şekildeki vektörün büyüklüğü ise  $|\vec{K}|$  ile ya da  $K$  ile gösterilir.

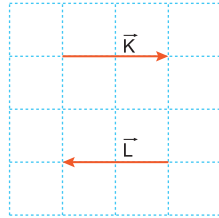
$\vec{K}$ ,  $\vec{L}$  vektörleri gibi anlamı olmayan vektörler, yönü ve büyüklüğü değiştirilmeden başka yere taşınabilir.



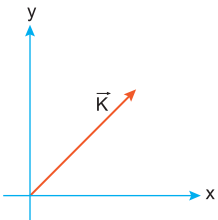
Yönleri ve büyüklükleri aynı olan vektörler, eşit vektörlerdir. Şekildeki  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörlerinin yönleri ve büyüklükleri aynı olduğundan,  $\vec{K} = \vec{L}$  dir.  $\vec{K}$  ile  $\vec{M}$  nin büyüklükleri aynı olmasına rağmen yönleri farklı olduğundan  $\vec{K}$  ile  $\vec{M}$  eşit değildir.

İki vektörün büyüklüğü ve doğrultuları aynı, ancak yönleri farklı ise bu vektörlere **zıt vektörler** denir.

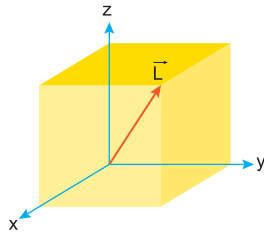
Şekilde  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörleri zıt vektörlerdir.



Bir vektör, Kartezyen koordinat sisteminde iki boyutlu ve üç boyutlu olarak şekildeki gibi gösterilir.



$\vec{K}$  vektörünün iki boyutlu Kartezyen koordinat sisteminde gösterilişi



$\vec{K}$  vektörünün üç boyutlu Kartezyen koordinat sisteminde gösterilişi

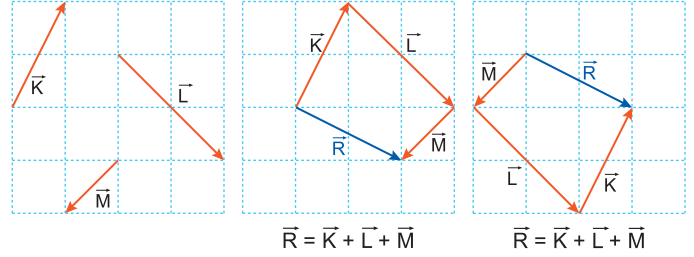
### Bileşke Vektör

İki ya da daha fazla vektörün toplanmasıyla elde edilen vektöre **bileşke vektör** denir. Bileşke vektör genelde  $\vec{R}$  harfi ile gösterilir.

Vektörlerin toplanmasında genellikle iki yöntem kullanılır.

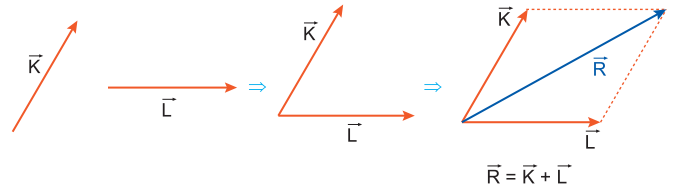
### Uç Uca Ekleme Yöntemi

Bu yöntemde vektörler yön ve büyüklükleri değiştirilmeden uç uca eklenir. Seçilen ilk vektörün başlangıç noktasından son vektörün ucuna çizilen vektör, toplam vektörü ya da bileşke vektörü verir.



### Paralelkenar Yöntemi

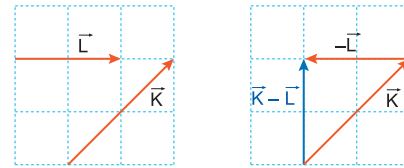
Bu yöntemde, toplanacak vektörlerin başlangıç noktaları birleştirilir.



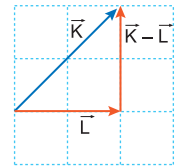
Her vektörün ucundan, diğer vektöre paralel doğrular çizilir. Vektörlerin başlangıç noktasından doğruların kesim noktasına çizilen vektör, bileşke vektör olur.

### Vektörlerin Çıkarılması

Vektörlerde çıkarma işlemi, toplama işlemine benzer biçimde yapılır.  $\vec{K} - \vec{L} = \vec{K} + (-\vec{L})$  olduğundan  $\vec{K} - \vec{L}$  vektörünü bulmak için  $\vec{K}$  vektörü ile  $-\vec{L}$  vektörü toplanır.

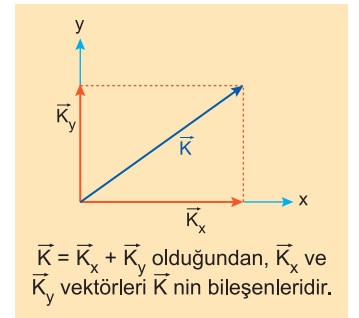


Vektörlerin başlangıç noktaları birleştiğinde, çıkarılan vektörden diğerine çizilen vektör de fark vektörünü verir. Buna göre, şekilde  $\vec{L}$  den  $\vec{K}$  ye çizilen vektör  $\vec{K} - \vec{L}$  dir.



### Vektörlerin Bileşenlerine Ayrılması

Bir vektör iki boyutlu Kartezyen koordinat sisteminde bileşenlerine ayrılırken vektörün ucundan eksenlere paralel çizilir. Vektörün başlangıç noktasından eksenlerin kesildiği noktaya çizilen vektörler, dik bileşenler olarak adlandırılır.



$\vec{K} = \vec{K}_x + \vec{K}_y$  olduğundan,  $\vec{K}_x$  ve  $\vec{K}_y$  vektörleri  $\vec{K}$  nin bileşenleridir.



1. Eşit bölmeli düzlemdeki  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

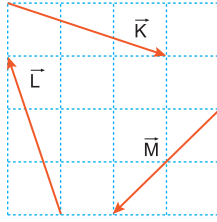
I.  $\vec{K} = \vec{L}$

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

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

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

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



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

Buna göre,

I.  $\vec{K} + \vec{N} = \vec{L}$

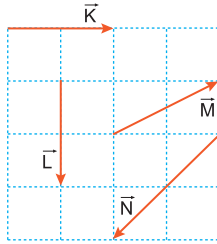
II.  $\vec{M} - \vec{N} = \vec{K} + \vec{L}$

III.  $\vec{M} + \vec{N} = \frac{\vec{L}}{2}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

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



3. Aynı düzlemde bulunan dört vektör şekildeki gibidir.

Buna göre;

I.  $\vec{K} + \vec{M} = -\vec{N}$

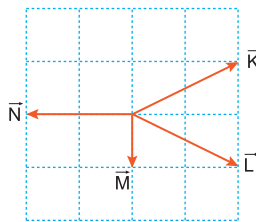
II.  $\vec{L} + \vec{N} = \vec{M}$

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

işlemlerinden hangileri doğrudur?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

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

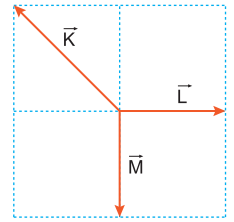


4. Aynı düzlemdeki  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir.  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  vektörlerinin bileşkesinin büyüklüğü  $R_1$ , K ve M ninkisi  $R_2$ , L ve M ninkisi de  $R_3$  tür.

Buna göre,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  arasındaki ilişki nedir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

- A)  $R_1 > R_2 > R_3$                       B)  $R_1 > R_3 > R_2$                       C)  $R_3 > R_2 > R_1$   
D)  $R_3 > R_1 = R_2$                       E)  $R_1 = R_2 = R_3$

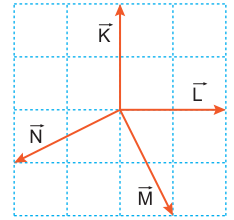


5. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre, hangi iki vektörün bileşkesi en büyüktür?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

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

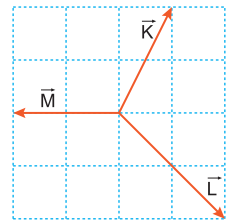


6. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre, bu vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

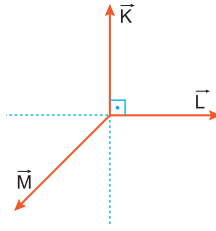
- A)  $-\vec{K}$                       B)  $\frac{1}{2}\vec{K}$                       C)  $-\vec{L}$                       D)  $\vec{M}$                       E)  $-\frac{1}{2}\vec{M}$





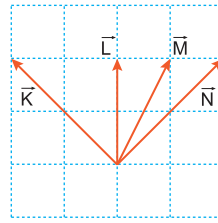
# TEST 2

1. Aynı düzlemde bulunan şekildeki  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörlerinin bileşkesi sıfırdır. Buna göre, aşağıdaki vektörlerden hangisi en büyüktür?



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

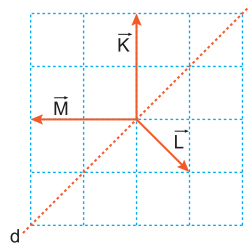
2. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$  vektörleri şekildeki gibidir. Buna göre, hangi iki vektörün farkı değerlerinden daha büyüktür? (Bölmeler eşit aralıktır.)



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

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

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



işlemlerinin hangilerinden elde edilen vektörün yönü d doğrultusundadır?

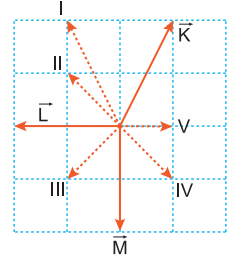
(Bölmeler eşit aralıktır.)

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

4. Şekildeki  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri aynı düzlemde.

Buna göre,  $\vec{K} + \vec{L} + \frac{\vec{M}}{2}$  vektörü kesikli çizgilerle gösterilen vektörlerden hangisidir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

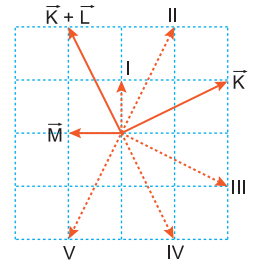


- A) I      B) II      C) III      D) IV      E) V

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

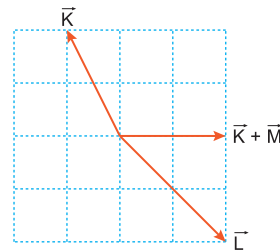
Buna göre,  $\vec{M} - \vec{L}$  vektörü, kesikli çizgilerle gösterilen vektörlerden hangisidir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

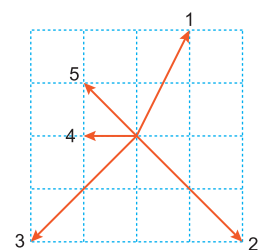


- A) I      B) II      C) III      D) IV      E) V

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



Şekil I



Şekil II

Buna göre,  $\vec{L} - \vec{M}$  vektörü Şekil II de gösterilenlerden hangisine eşittir? (Bölmeler eşit aralıktır.)

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



# TEST 3



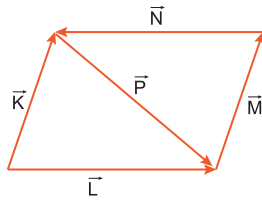
1. Aynı düzlemde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$ ,  $\vec{P}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

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

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

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



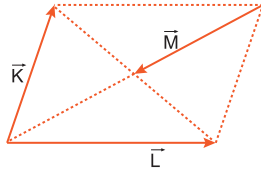
2. Bir paralelkenar üzerinde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

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

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

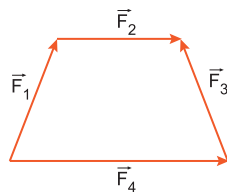
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
 D) II ve III                      E) I, II ve III



3. Şekildeki  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$ ,  $\vec{F}_4$  kuvvetleri aynı düzlemde dir.

Buna göre,  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 - \vec{F}_3 + \vec{F}_4$  işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisine eşittir?

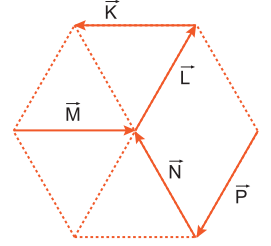
- A)  $\vec{F}_4$                       B)  $2\vec{F}_4$                       C)  $3\vec{F}_4$   
 D)  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$                       E)  $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$



4. Düzgün altıgenin üzerinde bulunan  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$ ,  $\vec{P}$  vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre, bu vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

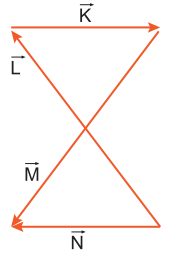
- A)  $\vec{K}$                       B)  $\vec{L}$                       C)  $\vec{M}$                       D)  $\vec{N}$                       E)  $\vec{P}$



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

Buna göre, bu vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

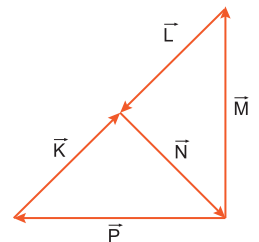
- A)  $\vec{K}$                       B)  $2\vec{L}$                       C)  $\vec{M}$                       D)  $-\vec{N}$                       E)  $2\vec{N}$



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

Buna göre, vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

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





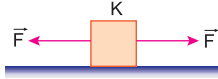
## 4. Mikro Konu:

### NEWTON'UN HAREKET YASALARI

Kuvvetin hareket üzerindeki etkileri, Newton'un hareket yasalarıyla açıklanır.

#### Newton'un 1. Hareket Yasası

Durmakta olan şekildeki K cismine uygulanan kuvvetlerin bileşkesi sıfırdır. Yani cisme uygulanan herhangi bir kuvvet yokmuş gibi düşünülebildiğinden cismin harekete geçmesini sağlayacak ya da hızını değiştirecek bir etken yoktur.



Bu durum, Newton tarafından şöyle ifade edilir: **"Bir cisme hiçbir kuvvet etki etmiyorsa ya da etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır ise cisim duruyorsa durmasına, hareket halinde ise hareketine sabit hızla devam eder."**

#### Newton'un 2. Hareket Yasası

Newton, yaptığı deneylerde cisimlerin hızlarındaki değişimi ölçerek şöyle ifade etmiştir: **"Bir cisme bir bileşke kuvvet etki ettiğinde, cisim kuvvet yönünde ve kuvvetin büyüklüğü ile orantılı bir ivme kazanır."** Buradan hareketle cisme etki eden kuvvetin, cisme kazandırdığı

ivmeye oranının sabit olacağı söylenebilir.

$$\frac{F}{a} = \frac{2F}{2a} = \frac{3F}{3a} = \text{sabit}$$

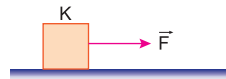
F	m	a
N	kg	$\frac{N}{kg} = \frac{m}{s^2}$

Buradaki sabit orana cismin kütlesi denir.

Bu durumda cisme etki eden bileşke kuvvet

$$\frac{F}{a} = m \Rightarrow F_{\text{net}} = m \cdot a$$

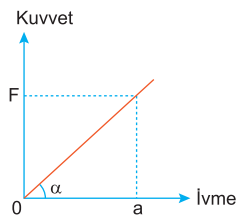
yazılabilir.



K cismine etki eden bileşke  $\vec{F}$  kuvveti, cismin ivmeli hareket yapmasına neden olur.

Bir cisme uygulanan bileşke kuvvetin cisme kazandırdığı ivmeye bağlı grafiğinde eğim, cismin kütlesini verir.

$$\text{Eğim} = \tan \alpha = \frac{F}{a} = m$$



#### Newton'un 3. Hareket Yasası

Birbirleriyle etkileşen iki cisim arasında bir kuvvet çifti bulunur. Bu kuvvetler etki-tepki kuvvetleri olarak adlandırılır. Newton bu durumu, **"Bir cisim, diğer bir cisme bir kuvvet uygularsa, diğer cisim de o cisme aynı büyüklükte, zıt yönde bir kuvvet uygular."** şeklinde ifade etmiştir.

#### Sürtünme Kuvveti

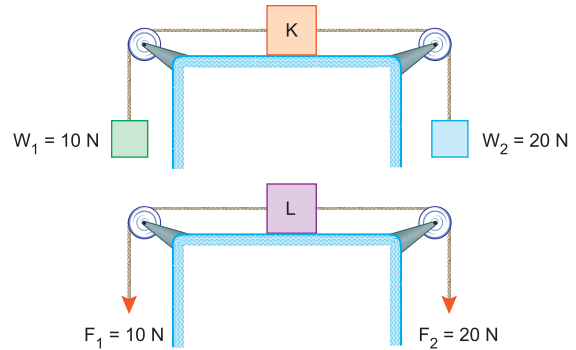
Sürtünme kuvveti, birbiriyle etkileşen iki yüzeyin harekete karşı gösterdiği direnç kuvvetidir. Sürtünme kuvveti, sürtünen yüzeylerin cinsine ve yüzeye dik etki eden kuvvete bağlıdır. Sürtünen yüzeylerin büyüklüğüne bağlı değildir. Bir yüzey üzerinde kayan bir cisme uygulanan sürtünme kuvveti,

$$F_S = k \cdot N$$

ile bulunur.

#### ÖSYM 2018 / AYT

Özdeş K ve L sandıkları, yer çekimi ivmesinin  $10 \text{ m/s}^2$  olarak kabul edildiği ortamda yatay düzleme paralel, esnemeyen iplerle şekillerdeki gibi sabit, özdeş ve ağırlıksız makaralar yardımıyla çekilmektedir. K sandığı,  $W_1$  ve  $W_2$  ağırlıklı tuğlalar kullanılarak; L sandığı ise  $F_1$  ve  $F_2$  kuvvetlerinin etkisinde hareket ettiriliyor.



Sürtünmeler ihmal edildiğine göre, L sandığının ivmesi  $a_L = 5 \text{ m/s}^2$  ise K sandığının ivmesi kaç  $\text{m/s}^2$  dir?

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

#### Çözüm:

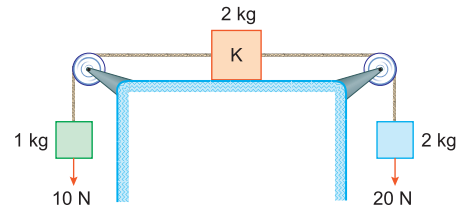
Yatay düzlemde L sandığına etki eden net kuvvet

$$F_{\text{net}} = 20 - 10 = 10 \text{ N}$$

olduğundan L nin kütlesi,

$$F_{\text{net}} = m_L \cdot a \Rightarrow 10 = m_L \cdot 5 \Rightarrow m_L = 2 \text{ kg}$$

olur. Cisimler özdeş olduğundan K sandığının kütlesi de 2 kg olur.



$W_1$  ve  $W_2$  ağırlıklarının kütleleri,  $G = mg$  olduğundan,

$$10 = m_1 \cdot 10 \Rightarrow m_1 = 1 \text{ kg}$$

$$20 = m_2 \cdot 10 \Rightarrow m_2 = 2 \text{ kg}$$

dur. Bu durumda K nin ivmesi

$$F_{\text{net}} = m_{\text{top}} \cdot a_K$$

$$20 - 10 = (1 + 2 + 2) \cdot a_K$$

$$a_K = 2 \text{ m/s}^2$$

bulunur.

Cevap B



1. Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta bir cisim  $\vec{F}$  kuvvetinin etkisinde harekete başlıyor. Bir süre sonra  $\vec{F}$  kuvveti kaldırılıyor.

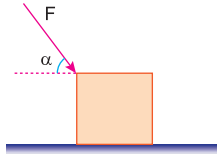
Buna göre,

- Kuvvet uygulanırken cisim hızlanır.
- Cisim hızlanırken ivmesi hareket yönündedir.
- Kuvvet kaldırıldıktan sonra cisim yavaşlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan cisme,  $F$  büyüklüğündeki kuvvet şekildeki gibi uygulandığında cismin ivmesi  $a$  oluyor.



$a$  nın artması için

$m$ , cismin kütlesi

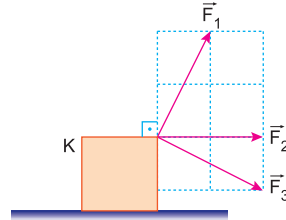
$\alpha$ ,  $F$  kuvvetinin yatayla yaptığı açı

$F$ , uygulanan kuvvetin büyüklüğü

niceliklerinden hangisi azaltılmalıdır?

- A) Yalnız  $F$                       B) Yalnız  $m$                       C) Yalnız  $\alpha$   
D)  $\alpha$  ya da  $F$                       E)  $\alpha$  ya da  $m$

3. Sürtünmesiz yatay düzlemde  $K$  cismine şekildeki  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  kuvvetleri ayrı ayrı uygulandığında cismin ivmesinin büyüklüğü sırasıyla  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  oluyor.

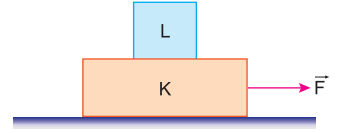


Buna göre,  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  arasındaki ilişki nedir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

- A)  $a_1 > a_2 > a_3$                       B)  $a_1 > a_3 > a_2$                       C)  $a_1 = a_3 > a_2$   
D)  $a_2 = a_3 > a_1$                       E)  $a_3 > a_2 > a_1$

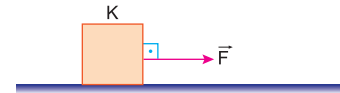
4.  $K$ ,  $L$  cisimleri  $\vec{F}$  kuvvetinin etkisinde iken cisimlerin ivmesinin büyüklüğü  $a$ ,  $K$  cismine yüzeyin uyguladığı sürtünme kuvvetinin büyüklüğü de  $F_s$  dir.



$L$  cismi  $K$  nin üzerinden alınrsa  $a$  ve  $F_s$  nasıl değişir?

- | $a$         | $F_s$    |
|-------------|----------|
| A) Artar    | Azalır   |
| B) Artar    | Değişmez |
| C) Artar    | Artar    |
| D) Değişmez | Azalır   |
| E) Azalır   | Azalır   |

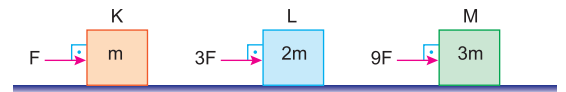
5. Sürtümlü yatay yolda  $2 \text{ kg}$  kütleli  $K$  cismi şekildeki gibi yatay  $\vec{F}$  kuvvetiyle çekildiğinde ivmesinin büyüklüğü  $3 \text{ m/s}^2$  oluyor.



Cisimle yol arasındaki sürtünme katsayısı  $0,1$  olduğuna göre,  $\vec{F}$  kuvvetinin büyüklüğü kaç  $\text{N}$  dur? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- A) 4                      B) 6                      C) 8                      D) 10                      E) 12

6. Sürtünme katsayısının her cisim için aynı olduğu yatay bir düzlem üzerinde bulunan,  $m$ ,  $2m$ ,  $3m$  kütleli  $K$ ,  $L$ ,  $M$  cisimlerine  $F$ ,  $3F$ ,  $9F$  büyüklüğündeki yatay kuvvetler şekildeki gibi uygulandığında  $K$  cismi sabit hızla ilerlerken  $L$  cismi  $2 \text{ m/s}^2$  ivmeyle hızlanmaya başlıyor.



Buna göre,  $M$  cisminin ivmesi kaç  $\text{m/s}^2$  olur?

- A) 1                      B) 2                      C) 4                      D) 6                      E) 8





## TEST 2

### 4. MİKRO KONU: Newton'un Hareket Yasaları

#### 1. ÜNİTE: Kuvvet ve Hareket (Newton'un Hareket Yasaları)

1. Sürtülmeli yatay düzlemde K, L cisimleri  $F_1$ ,  $F_2$  büyüklüğündeki yatay kuvvetlerle çekilirken sabit hızlarla hareket ediyorlar.



$F_1 > F_2$  olduğuna göre,

- K nin kütlesi L ninkinden büyüktür.
- K cismine etki eden sürtünme kuvveti, L ye etki edenden küçüktür.
- K ile yüzey arasındaki sürtünme katsayısı L ninkinden daha küçüktür.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

2. Her birinin kütlesi 2 kg olan özdeş K, L cisimleri, sürtülmeli yatay düzlemde duruyor. Cisimler ile yüzey arasında sürtünme katsayısı 0,5 tir. Cisimlere şekildeki yönlerde 20 N büyüklüğündeki F kuvvetleri uygulandığında K nin ivmesi  $a_K$ , L ninki de  $a_L$  oluyor.

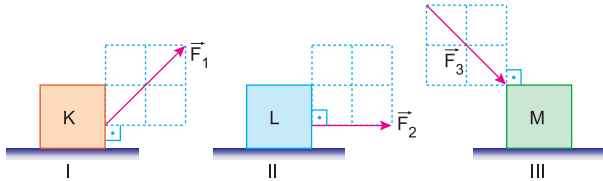


Buna göre  $a_K$ ,  $a_L$  aşağıdakilerden hangisidir?

( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $\sin 37^\circ = 0,6$ ;  $\cos 37^\circ = 0,8$ )

	$a_K(\text{m/s}^2)$	$a_L(\text{m/s}^2)$
A)	3	4
B)	3	5
C)	4	5
D)	5	4
E)	5	6

3. Sürtünmenin sabit olduğu yatay bir düzlemde hareket eden küp biçimindeki özdeş K, L, M cisimlerine  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  kuvvetleri şekildeki gibi etki ediyor.



K, L, M cisimlerinin ivmelerinin büyüklükleri sırasıyla  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

- A)  $a_1 > a_2 > a_3$                       B)  $a_3 > a_2 > a_1$                       C)  $a_3 > a_1 > a_2$   
D)  $a_3 = a_2 > a_1$                       E)  $a_1 = a_2 = a_3$

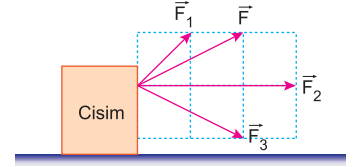
4. Sürtülmeli, yatay I ve II yüzeyleri üzerindeki 2m, m kütleli K, L cisimlerine sırasıyla 2F, F büyüklüğündeki yatay kuvvetler şekildeki gibi uygulandığında cisimlerin ivmeleri sırasıyla  $a_K$ ,  $a_L$  oluyor.



Yüzeylerin sürtünme katsayıları arasında  $k_1 > k_2$  ilişkisi olduğuna göre,  $\frac{a_K}{a_L}$  oranı ne olabilir?

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

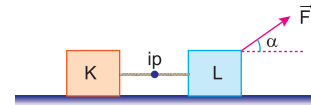
5. Bir cisim, yatay düzlemde şekildeki  $\vec{F}$  kuvvetinin etkisinde sabit hızla hareket etmektedir.



Buna göre, cisim durgunken ayrı ayrı uygulanan şekildeki  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  kuvvetlerinden hangileri cisimi aynı düzlemde kesinlikle harekete geçiremez?

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

6. Sürtünmesiz yatay düzlemde birbirine bağlanan K ve L cisimleri, şekildeki gibi uygulanan  $\vec{F}$  kuvveti ile çekiliyor. Bu durumda cisimlerin ortak ivmesi a, ipteki gerilme kuvveti de T dir.

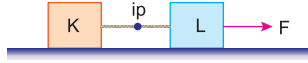


$\vec{F}$  kuvvetinin yatayla yaptığı  $\alpha$  açısı azaltılırsa a ve T nasıl değişir?

- $\frac{a}{T}$
- A) Artar                      Artar  
B) Artar                      Azalır  
C) Azalır                      Artar  
D) Azalır                      Azalır  
E) Artar                      Değişmez



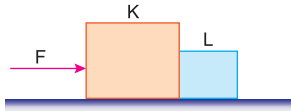
1. Yatay düzlemde, kütleleri sırasıyla  $m$ ,  $3m$  olan K, L cisimleri, yatay  $F$  kuvveti ile çekiliyor. Bu durumda cisimler arasındaki ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü  $T$  oluyor.



Buna göre,  $\frac{F}{T}$  oranı nedir?

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

2. Sabit sürtülmeli yatay düzlemde K, L cisimleri  $F$  kuvveti ile itildiğinde L nin K ye uyguladığı tepki kuvveti  $T$  oluyor.



Buna göre,

$m_K$ , K nin kütlesi

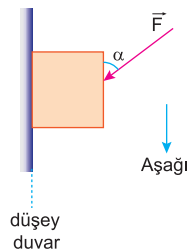
$m_L$ , L nin kütlesi

$k$ , cisimlerle yüzey arasında sürtünme katsayısı

niceliklerinden hangisi artarsa  $T$  de artar?

- A) Yalnız  $m_K$       B) Yalnız  $m_L$       C) Yalnız  $k$   
D)  $m_K$  ya da  $m_L$       E)  $m_L$  ya da  $k$

3. Sürtünmenin sabit olduğu düşey duvarda, bir cisim şekildeki gibi uygulanan  $\vec{F}$  kuvvetinin etkisinde aşağı yönde sabit hızla hareket ediyor.



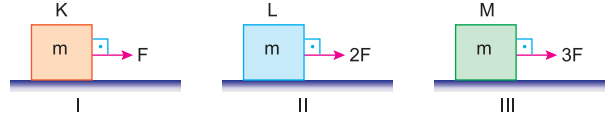
Buna göre,

- I.  $\vec{F}$  kuvvetinin büyüklüğünü artırma  
II.  $\alpha$  açısını küçültme  
III. cismin kütlesini artırma

işlemlerinden hangisi yapıldığında, cisim kesinlikle hızlanır?

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

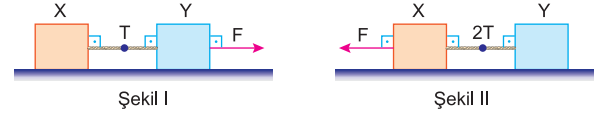
4. Sürtülmeli yatay yüzeyde durmakta olan özdeş K, L, M cisimlerine şekildeki  $F$ ,  $2F$ ,  $3F$  büyüklüğündeki yatay kuvvetler uygulandığında hiçbir cisim hareket etmiyor.



K, L, M cisimlerine etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklükleri sırasıyla  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A)  $F_1 > F_2 > F_3$       B)  $F_2 > F_1 > F_3$       C)  $F_3 > F_2 > F_1$   
D)  $F_3 > F_1 > F_2$       E)  $F_1 = F_2 = F_3$

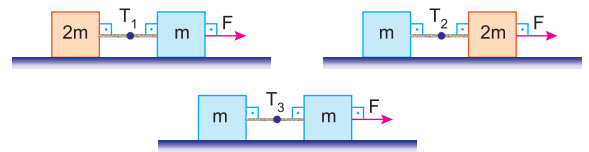
5. Birbirlerine iple bağlı X ve Y cisimlerine sürtünmesiz yatay düzlemde,  $F$  büyüklüğündeki kuvvet Şekil I deki gibi uygulandığında, ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü  $T$ , Şekil II deki gibi uygulandığında  $2T$  oluyor.



Buna göre, X ve Y cisimlerinin kütleleri oranı,  $\frac{m_X}{m_Y}$  kaçtır?

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

6. Şekildeki sürtünmesiz yatay düzlemdeki cisimlere  $F$  büyüklüğündeki kuvvetler uygulandığında cisimler arasındaki iplerde oluşan gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  oluyor.



Buna göre,  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  arasındaki ilişki nedir?

- A)  $T_1 > T_2 > T_3$       B)  $T_1 > T_3 > T_2$       C)  $T_3 > T_1 > T_2$   
D)  $T_1 = T_2 > T_3$       E)  $T_1 > T_2 = T_3$

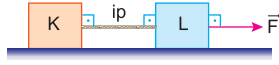


# TEST 4

## 4. MİKRO KONU: Newton'un Hareket Yasaları

### 1. ÜNİTE: Kuvvet ve Hareket (Newton'un Hareket Yasaları)

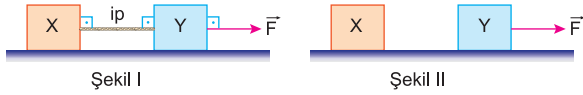
1. Birbirlerine bir ipile bağlı K ve L cisimleri  $\vec{F}$  kuvvetinin etkisinde sabit hızla hareket etmektedir.



**Bir süre sonra K ve L cisimleri arasındaki ip koparsa cisimlerin bundan sonraki hareketi için ne söylenebilir?**

K	L
A) Hızlanan	Hızlanan
B) Yavaşlayan	Yavaşlayan
C) Yavaşlayan	Hızlanan
D) Hızlanan	Yavaşlayan
E) Sabit hızlı	Sabit hızlı

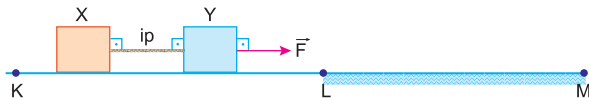
2. Birbirlerine bir ipile bağlı özdeş X, Y cisimleri, sürtünmenin sabit olduğu yatay düzlemde Şekil I deki gibi uygulanan  $\vec{F}$  kuvvetinin etkisinde sabit hızla hareket etmektedir. X, Y cisimlerinin arasındaki ip kopduğunda X in ivmesinin büyüklüğü  $a_x$ , Y ninki de  $a_y$  oluyor.



**Buna göre,  $\frac{a_x}{a_y}$  oranı nedir?**

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

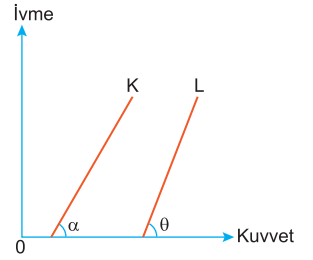
3. Şekildeki yatay K, L, M yolunun yalnızca LM bölümü sürtünmelidir. Cisimler KL arasında  $\vec{F}_1$  kuvvetiyle hareket ederken ipteki gerilme kuvveti  $\vec{T}$ , cisimlerin ivmesi  $\vec{a}$  oluyor.



**Cisimler, sürtünmeli LM yolunda iken  $\vec{T}$  ve  $\vec{a}$  nın büyüklüğü nasıl değişir?**

T	a
A) Azalır	Azalır
B) Artar	Azalır
C) Değişmez	Artar
D) Değişmez	Azalır
E) Artar	Değişmez

4. Sabit sürtülmeli yatay düzlemde durgun halde bulunan K ve L cisimlerinin ivme-kuvvet grafiği şekildeki gibidir.



$\alpha < \theta$  olduğuna göre,

- I. K cisimine etki eden maksimum sürtünme kuvveti, L ye etki edenden küçüktür.

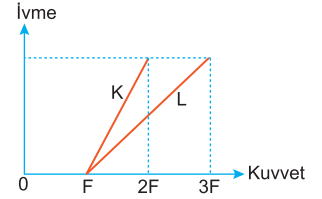
- II. K cisiminin kütlesi L ninkinden büyüktür.

- III. K nin kütlesi L ninkinden küçüktür.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

5. K ve L cisimlerinin ivme-kuvvet grafikleri şekildeki gibidir.



**Buna göre,**

- I. Cisimlere etki eden sürtünme kuvvetinin maksimum büyüklüğü birbirine eşittir.

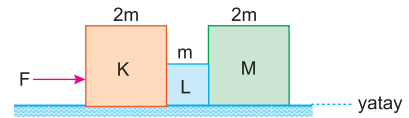
- II. K nin kütlesi L ninkine eşittir.

- III. K nin kütlesi L ninkinden küçüktür.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

6. Sürtünmesiz yatay bir düzlemde, şekildeki gibi yerleştirilmiş 2m, m, 2m kütleli K, L, M cisimlerine yatay olarak F büyüklüğündeki kuvvet uygulanıyor. Hareket süresince K cismi L yi  $N_1$ , L cismi M yi  $N_2$  büyüklüğündeki kuvvetle itiyor.



**Buna göre F,  $N_1$ ,  $N_2$  arasındaki ilişki nedir?**

- A)  $F > N_1 > N_2$       B)  $N_1 > N_2 > F$       C)  $N_2 > N_1 > F$   
D)  $F = N_2 > N_1$       E)  $N_1 = N_2 > F$





## 16. Mikro Konu:

## ÇIKRIK, ÇARKLAR VE KASNAKLAR

## Çıkrık

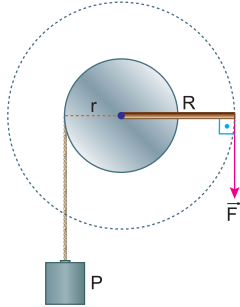
Dönme eksenleri çakışacak biçimde birbirine perçinlenmiş bir silindir ile çarktan oluşan düzendir. Çıkrık kolu  $N$  kez döndürüldüğünde cismin yükselme miktarı,

$$h = N \cdot 2\pi \cdot r$$

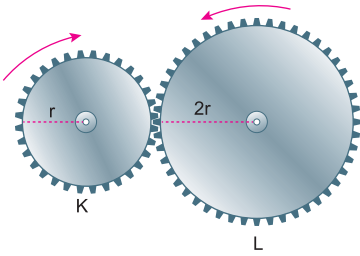
olur. Denge durumunda silindirin dönme eksenine göre tork dengesi yazılırsa,

$$F \cdot R = P \cdot r$$

olur.



## Dişli Çarklar ve Kasnaklar



Dişli çark, dönme hareketini bir yerden başka bir yere aktaran basit makinedir.

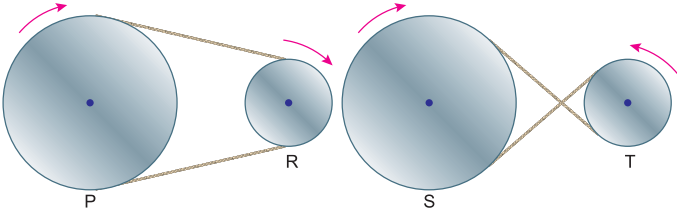
Çark sisteminde dişliler aynı yolu alır. Bu nedenle devir sayısı yarıçapla ters orantılı olur.

Dişli sistemini oluşturan K ve L dişlilerinin sırasıyla yarıçapları  $r_K$  ve  $r_L$  devir sayıları  $n_K$  ve  $n_L$  ise

$$n_K \cdot r_K = n_L \cdot r_L$$

yazılabilir.

Dişli sistemi için oluşturulan bağıntı kasnaklar için de geçerlidir.



P ile R aynı yönde döner.

S ile T zıt yönde döner.

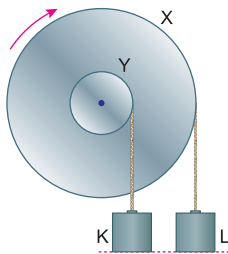
Kasnak sisteminde M, N kasnaklarının yarıçapları  $r_M$ ,  $r_N$ ; devir sayıları  $n_M$ ,  $n_N$  ise  $r_M \cdot n_M = r_N \cdot n_N$  yazılabilir. Kasnaklarda dönme yönü, bağlantı kayışı takip edilerek bulunur.

## ÖRNEK SORU

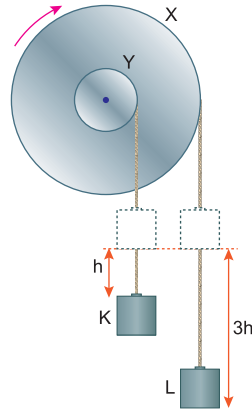
Yarıçapları  $3r$ ,  $r$  olan şekildeki X, Y silindirlerinin dönme eksenleri ortaktır. Silindirlerin çevresine sarılı iplere asılı K, L cisimleri aynı düzeyde tutuluyor. Silindirler ok yönünde döndürülerek K nin  $h$  kadar yol alması sağlanıyor.

Bu durumda K ile L arasındaki yükseklik farkı kaç  $h$  olur?

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



## Çözüm:



Silindirler ok yönünde döndürüldüğünde, silindirlerin çevresinde sarılı ipler açıldığından K ve L aşağı doğru iner.

X silindirinin çevresi Y ninkinin üç katıdır. Bu nedenle L nin aldığı yol K ninkinin üç katı olur. K cisim  $h$  kadar aşağı indiğinde L cisim  $3h$  kadar aşağı iner.

Bu durumda cisimler arasındaki yükseklik farkı,

$$\Delta h = 3h - h = 2h$$

bulunur.

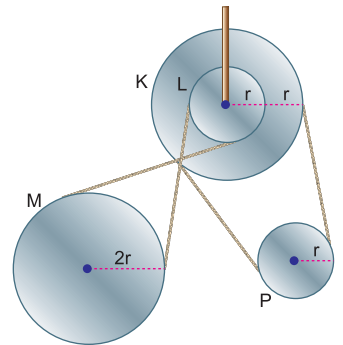
Cevap D

## ÖRNEK SORU

Şekildeki düzende K, L kasnakları, merkezleri çakışacak biçimde perçinlenmiştir. Küçük kasnakların yarıçapları  $r$ , büyüküklerin ise  $2r$  dir.

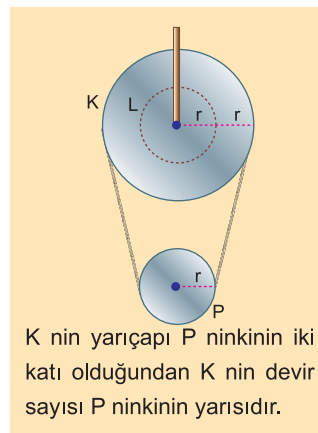
K, L kasnaklarının dönme eksenine takılan kol 1 tam devir yaparsa M, P kasnaklarının dönme sayıları  $N_M$ ,  $N_P$  ne olur?

	$N_M$	$N_P$
A)	2	$\frac{1}{2}$
B)	2	1
C)	1	2
D)	$\frac{1}{2}$	2
E)	$\frac{1}{2}$	4

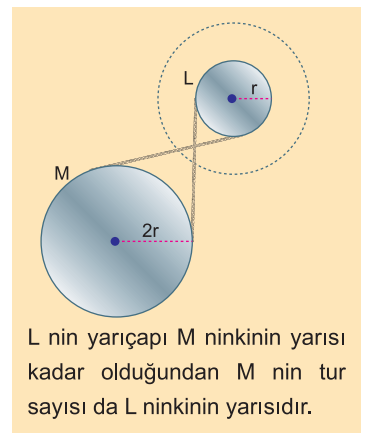


## Çözüm:

K ve L kasnaklarının dönme eksenine takılan kol 1 tam devir yaptığında K ve L kasnakları da birlikte 1 tam devir yapar. K kasnağı P kasnağını döndürdüğünden K 1 kez dönerse, P kasnağı 2 kez döner. ( $N_P = 2$ )



K nin yarıçapı P ninkinin iki katı olduğundan K nin devir sayısı P ninkinin yarısıdır.



L nin yarıçapı M ninkinin yarısı kadar olduğundan M nin tur sayısı da L ninkinin yarısıdır.

L kasnağı şekildeki gibi M kasnağını döndürüyor. Kasnakların tur sayıları yarıçapları ile ters orantılıdır. Bu nedenle yarıçapı  $r$  olan L kasnağı 1 kez dönerse, yarıçapı  $2r$  olan M kasnağı  $\frac{1}{2}$  kez döner. ( $N_M = \frac{1}{2}$ )

Cevap D

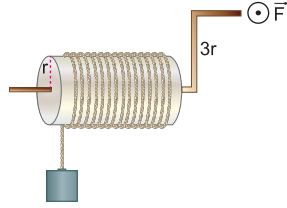
# TEST 1

## 16. MİKRO KONU: Çıkrık, Çarklar ve Kasnaklar

### 1. ÜNİTE: Kuvvet ve Hareket (Basit Makineler)



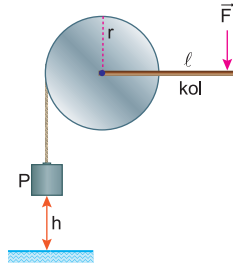
1. Silindir yarıçapı  $r$ , kol uzunluğu  $3r$  olan şekildeki çıkırıla  $P$  ağırlıklı bir cisim, kola dik olarak uygulanan  $\vec{F}$  kuvveti ile dengeleniyor.



Buna göre,  $\vec{F}$  kuvvetinin büyüklüğü kaç  $P$  dir?  
(Sürtünmeler önemsizdir.)

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

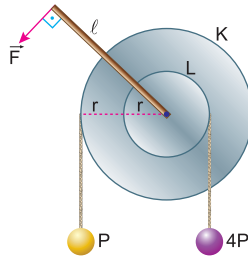
2. Düşey kesiti şekildeki gibi olan çıkırık düzeneğinde  $\ell$  uzunluğundaki kol  $\vec{F}$  kuvvetiyle  $N$  kez döndürüldüğünde  $P$  yükü  $h$  kadar yükseliyor.



$N$  dönme sayısı değiştirilmeden  $h$  yüksekliğinin azalması için aşağıdakilerin hangisi yapılmalıdır?

- A)  $P$  yükünü azaltma  
B)  $\vec{F}$  kuvvetinin büyüklüğünü artırma  
C) Çıkrık kolu  $\ell$  yi artırma  
D) Çıkrığın yarıçapı  $r$  yi azaltma  
E) Çıkrık kolu  $\ell$  yi azaltma

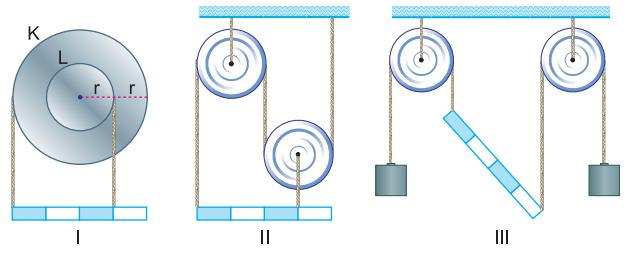
3. Şekildeki düzenekte yarıçapları sırasıyla  $2r$ ,  $r$  olan  $K$ ,  $L$  silindirlerinin merkezleri çakışıktır. Silindirlerin çevresine sarılı iplere  $P$ ,  $4P$  ağırlıkları asılmıştır. Düzenek, silindirlerin dönme eksenine çakılı  $\ell$  uzunluğundaki kola uygulanan  $\vec{F}$  kuvveti ile dengede tutuluyor.



$\ell = 3r$  olduğuna göre,  $\vec{F}$  kuvvetinin büyüklüğü kaç  $P$  dir?

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

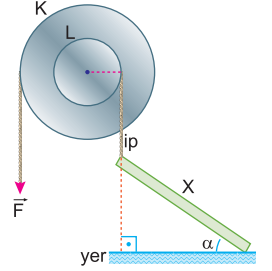
4. Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzeneklerde eşit bölümlü düzgün, türdeş bir çubuk I, II, III konumlarında tutuluyor.



Çubuk serbest bırakıldığında şekilde verilen konumların hangilerinde dengede kalabilir? ( $K$  ve  $L$  silindirleri eş merkezli ve makaraların ağırlıkları önemsenmiyor.)

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

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki düzenekte,  $K$ ,  $L$  silindirlerinin merkezleri çakışıktır. Düzgün, türdeş  $X$  çubuğu,  $\vec{F}$  kuvveti ile şekildeki gibi dengede tutuluyor.



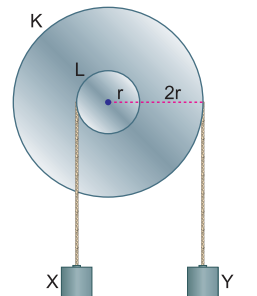
Buna göre,  $\vec{F}$  kuvvetinin büyüklüğü,

$P_X$ ,  $X$  çubuğunun ağırlığı,  
 $\alpha$ , çubuğun yatayla yaptığı açı,  
 $r_K$ ,  $K$  silindirinin yarıçapı  
 $r_L$ ,  $L$  silindirinin yarıçapı

niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

- A) Yalnız  $P_X$  B)  $P_X$  ve  $\alpha$  C)  $r_K$  ve  $r_L$   
D)  $r_K$ ,  $r_L$  ve  $\alpha$  E)  $P_X$ ,  $r_K$  ve  $r_L$

6. Şekildeki sistemde, yarıçapları  $3r$ ,  $r$  olan  $K$  ve  $L$  silindirlerinin merkezleri çakışıktır. Silindirlerin çevresine sarılı iplere asılı, özdeş  $X$  ve  $Y$  cisimleri aynı yükseklikten serbest bırakılıyor. Cisimler arasındaki yükseklik farkı  $4\pi r$  olduğunda silindirler kaç devir yapmıştır?



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

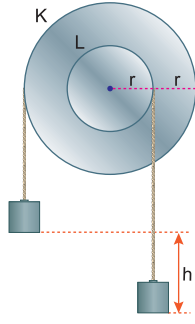


# TEST 2

## 16. MİKRO KONU: Çıkrık, Çarklar ve Kasnaklar

### 1. ÜNİTE: Kuvvet ve Hareket (Basit Makineler)

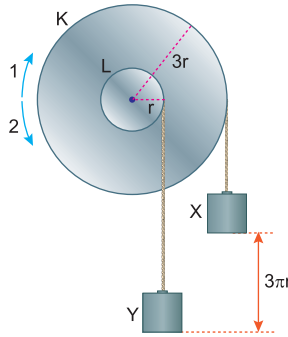
1.  $2r$ ,  $r$  yarıçaplı K ve L silindirleri merkezleri çakışacak biçimde perçinlenmiştir. Silindirlerin çevresine sarılmış iplere bağlı özdeş X ve Y cisimlerinin buldukları düzeyler arasındaki yükseklik farkı  $h$  kadardır. Cisimler bu konumdan serbest bırakılıyor.



L silindiri  $\frac{3}{2}$  tur döndüğünde cisimler aynı düzeye geldiklerine göre,  $h$  yüksekliği ne kadardır?

- A)  $3\pi r$       B)  $6\pi r$       C)  $9\pi r$       D)  $12\pi r$       E)  $15\pi r$

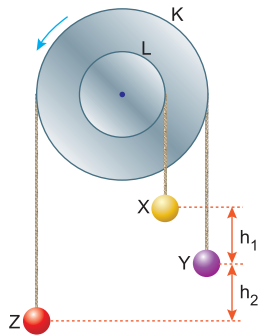
2. Yarıçapları sırasıyla  $3r$ ,  $r$  olan K, L silindirleri merkezleri çakışacak biçimde perçinlenmiştir. Silindirlerin çevresine sarılan iplere X, Y cisimleri asılarak şekildeki konumda tutuluyor.



Silindirler hangi yönde kaç tur döndürülürse X, Y cisimleri yan yana gelir?

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

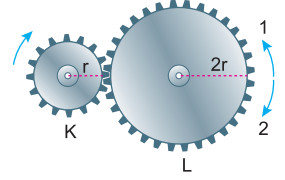
3. Şekildeki düzenekte K, L silindirlerinin merkezleri çakışmıştır. Silindirlerin çevresine sarılı iplerin ucuna asılan X, Y, Z cisimleri şekildeki konumda iken X ile Y arası uzaklık  $h_1$ , Y ile Z arası da  $h_2$  dir.



Silindirler ok yönünde döndürülürse  $h_1$ ,  $h_2$  nasıl değişir?

- |             | $h_1$  | $h_2$  |
|-------------|--------|--------|
| A) Artar    | Artar  | Artar  |
| B) Artar    | Azalar | Azalar |
| C) Azalar   | Artar  | Artar  |
| D) Azalar   | Azalar | Azalar |
| E) Değişmez | Artar  | Artar  |

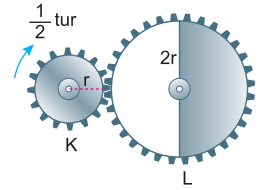
4. Yarıçapları sırasıyla  $r$ ,  $2r$  olan K, L dişlileri şekildeki konumda duruyor.



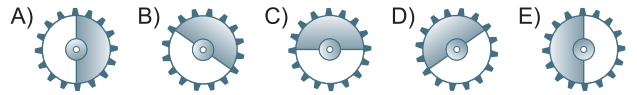
K dişlisi ok yönünde 1 tur döndürülürse L dişlisi hangi yönde kaç tur döner?

- A) 1 yönünde,  $\frac{1}{2}$  tur      B) 1 yönünde, 1 tur  
C) 1 yönünde, 2 tur      D) 2 yönünde,  $\frac{1}{2}$  tur  
E) 2 yönünde, 2 tur

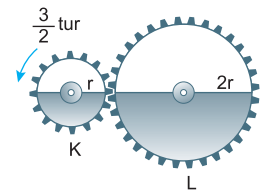
5. Yarıçapları sırasıyla  $r$ ,  $2r$  olan K, L dişlileri şekildeki konumda duruyor.



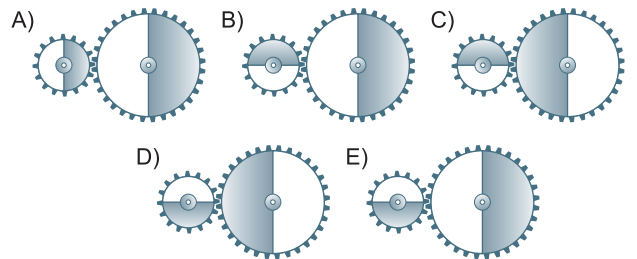
K dişlisi ok yönünde  $\frac{1}{2}$  tur döndürüldüğünde, L dişlisinin görünümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



6. Yarıçapları sırasıyla  $r$ ,  $2r$  olan K, L dişlileri şekildeki konumda duruyor.



K dişlisi ok yönünde  $\frac{3}{2}$  tur döndürüldüğünde dişlilerin görünümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?





# TEST 3

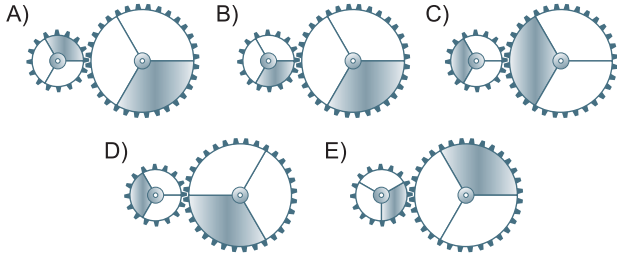
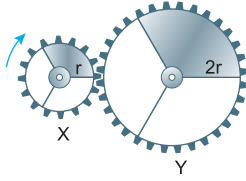
## 16. MİKRO KONU: Çıkrık, Çarklar ve Kasnaklar

### 1. ÜNİTE: Kuvvet ve Hareket (Basit Makineler)

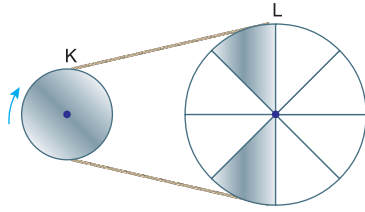


1. Yarıçapları sırasıyla  $r$ ,  $2r$  olan X, Y dişlileri şekildeki konumda duruyor.

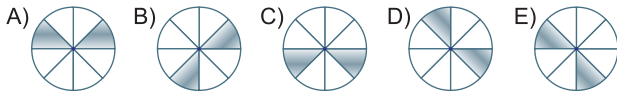
X dişlisi ok yönünde  $\frac{4}{3}$  tur yaptığında dişlilerin görünümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



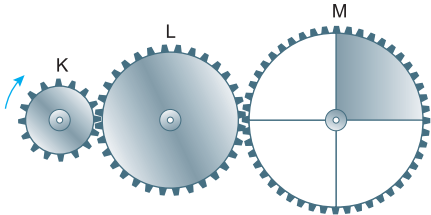
2. Yarıçapları sırasıyla  $r$ ,  $2r$  olan K, L kasnakları şekildeki konumda duruyor.



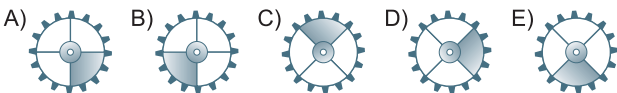
K kasnağı ok yönünde  $\frac{3}{4}$  tur döndürüldüğünde L kasnağının görünümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



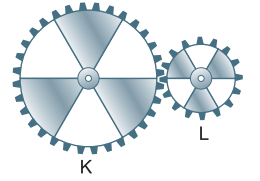
3. Şekildeki düzenekte K, L, M dişlilerinin yarıçapları sırasıyla  $r$ ,  $2r$ ,  $4r$  dir.



K dişlisi ok yönünde  $\frac{1}{2}$  dönüş yaptığında M dişlisinin görünümü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



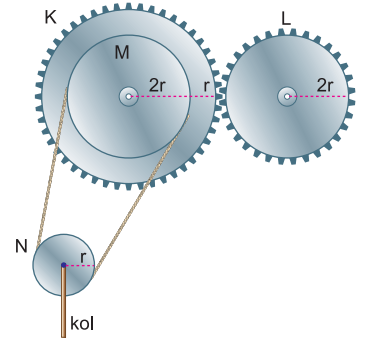
4. K ve L dişlilerinin konumu şekildeki gibidir. Dişlilerin şekildeki görünümü tekrar alabilmeleri için L nin en az 2 defa dönmesi gerekiyor.



L nin yarıçapı  $r$  olduğuna göre, K ninki kaç  $r$  dir?

- A)  $\frac{3}{4}$  B)  $\frac{3}{2}$  C) 3 D) 4 E) 6

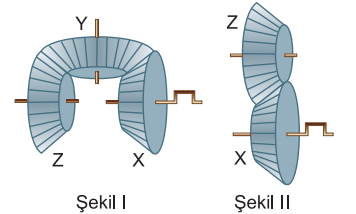
5. Şekildeki düzenekte M kasnağı K ye merkezleri çakışacak biçimde perçinlenmiştir.



N kasnağının eksenine takılan  $2r$  boyundaki kol 1 tam dönme yaparsa K ve L dişlilerinin dönme sayıları  $N_K$  ve  $N_L$  ne olur?

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

6. Yarıçapları sırasıyla  $r$ ,  $2r$ ,  $r$  olan X, Y, Z konik dişlileri ile Şekil I ve Şekil II deki düzenekler kurulmuştur. Her iki düzenekte X dişlisi 2 tur döndürüldüğünde Z nin tur sayısı Şekil I de  $n_1$ , Şekil II de  $n_2$  oluyor.



Buna göre  $n_1$  ve  $n_2$  aşağıdakilerden hangisidir?

	$n_1$	$n_2$
A)	1	2
B)	1	1
C)	2	2
D)	2	1
E)	2	4



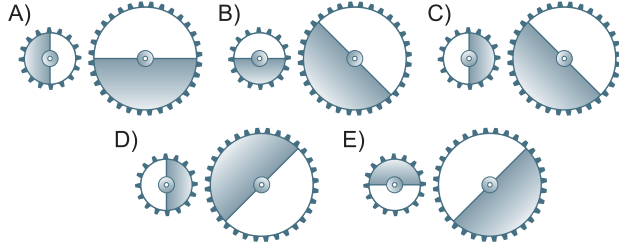
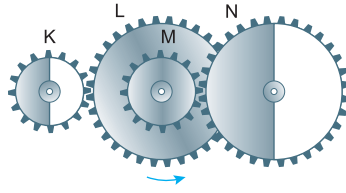
# TEST 4

## 16. MİKRO KONU: Çıkrık, Çarklar ve Kasnaklar

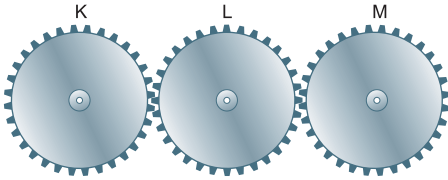
### 1. ÜNİTE: Kuvvet ve Hareket (Basit Makineler)

1. Şekildeki sistemde küçük dişlilerin yarıçapı  $r$ , büyük yüklerin yarıçapı  $2r$  dir.

Merkezleri çakışacak biçimde perçinlenmiş L ve M dişlileri ok yönünde  $\frac{1}{4}$  tur döndürülürse K ve N dişlilerinin görünümü nasıl olur?



2. K, L, M dişlileri ile şekildeki düzenek kurulmuştur. Düzenekte K dişlisi  $n$  kez döndürüldüğünde M dişlisi  $2n$  kez dönüyor.



Buna göre,

- I. K nin yarıçapı M ninkinin iki katıdır.
- II. L nin yarıçapı M ninkinin iki katıdır.
- III. K nin yarıçapı L ninkine eşittir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

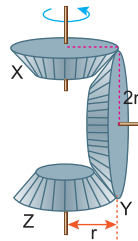
3. Şekildeki düzenekte X, Y, Z konik dişlilerinin yarıçapları sırasıyla  $r$ ,  $2r$ ,  $r$  dir.

X dişlisi 2 tur döndürüldüğünde,

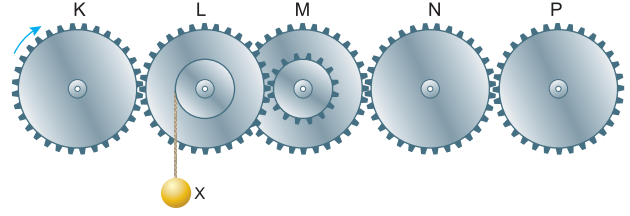
- I. Y dişlisi 1 tur döner.
- II. Z dişlisi 2 tur döner.
- III. X ile Z zıt yönlerde döner.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



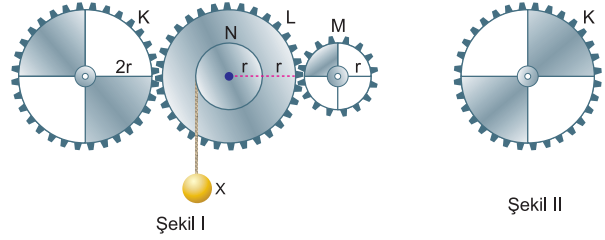
4. Şekildeki sürtünmesiz düzenekte büyük dişlilerin yarıçapı  $2r$ , küçüklerin yarıçapı ise  $r$  dir. L dişlisine perçinlenmiş silindirin çevresine sarılı ipe asılan X cismi şekildeki konumda tutuluyor.



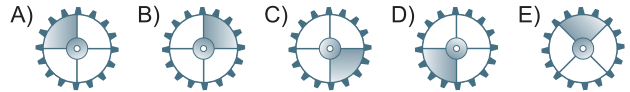
Cisim serbest bırakılırsa K, L, M, N, P dişlilerinden hangileri ok yönünde döner?

- A) K ve L
- B) K ve M
- C) L ve M
- D) L ve N
- E) K, M ve P

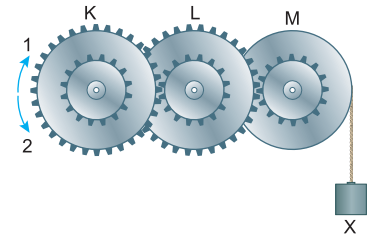
5. Şekil I deki düzenekte L dişlisi ile N silindiri, merkezleri çakışacak biçimde perçinlenmiştir.



X cismi serbest bırakıldıktan sonra K dişlisi Şekil II deki görünümünü aldığı anda M dişlisinin görünümü nasıl olur?



6. Şekildeki düzenekte K ve L dişlisi ile M silindirin yarıçapları  $2r$ , bunlara perçinlenmiş dişlilerin yarıçapları ise  $r$  dir. M silindirin sarılı ipe asılı X cismi serbest bırakılıyor.



Cisim  $4\pi r$  kadar yer değiştirdiğinde K dişlisi hangi yönde kaç devir yapmıştır?

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

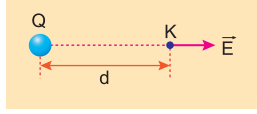


## 18. Mikro Konu: ELEKTRİK ALANI

Elektrik yükleri, çevrelerinde etki alanı oluşturur. Durgun yüklerin çevresinde oluşan bu etki alanına **elektrik alanı** denir. Durgun bir yükün çevresinde oluşturduğu **elektrik alan şiddeti**, bu noktada pozitif birim yüke uyguladığı elektriksel kuvvete denir.

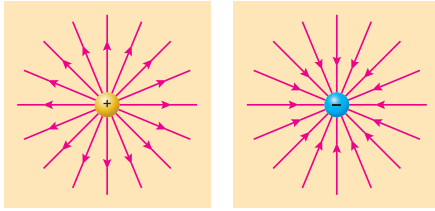
Şekildeki Q yükünün O noktasındaki elektrik alanı,

$$E = \frac{F}{q} \text{ ve } E = k \frac{Q}{d^2}$$

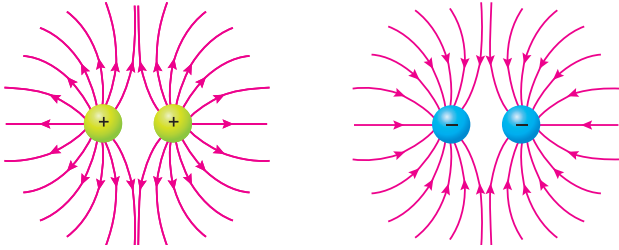
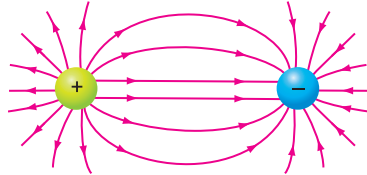


ile bulunur. Elektrik alan vektörel bir büyüklüktür. Bir Q yükünün bir noktadaki elektrik alan vektörünün yönü, bu noktada +1C luk yüke uyguladığı kuvvet yönündedir.

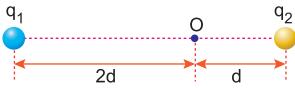
Pozitif yüklü cismin çevresinde oluşan kuvvet çizgilerinin yönü, cisimden dışarıya doğrudur. Cismin yükü negatif ise kuvvet çizgileri cisime doğrudur.



Birbirinin yakınında bulunan yüklü iki cismin arasında oluşan elektrik alan çizgilerinin biçimi ve yönü, yüklerin cinsine göre değişir.



### ÖRNEK SORU



Şekildeki  $q_1$ ,  $q_2$  yüklerinin O noktasında oluşturdukları bileşke elektrik alanı sıfırdır.

Buna göre,  $q_1$  ile  $q_2$  arasında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A)  $4q_1 = q_2$       B)  $2q_1 = q_2$       C)  $q_1 = q_2$   
D)  $q_1 = 2q_2$       E)  $q_1 = 4q_2$

### Çözüm:

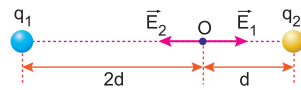
Yüklerin O noktasında oluşturdukları bileşke elektrik alanının sıfır olması için, yüklerin O da oluşturduğu elektrik alanlar aynı büyüklükte ve zıt yönde olmalıdır. Bu durumda,

$$E_1 = E_2$$

$$k \frac{q_1}{4d^2} = k \frac{q_2}{d^2}$$

$$q_1 = 4q_2$$

bulunur.

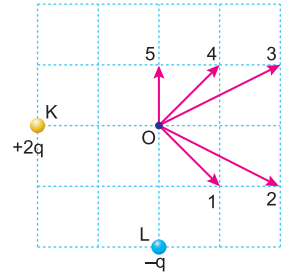


**Cevap E**

### ÖRNEK SORU

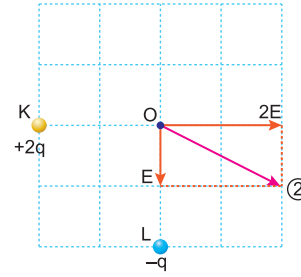
Elektrik yükleri  $+2q$ ,  $-q$  olan cisimler K, L noktalarına şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Bu cisimlerin O noktasında oluşturdukları bileşke elektrik alanı hangi yöndedir? (Bölmeler eşit aralıklıdır.)



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

### Çözüm:



$-q$ ,  $+2q$  yüklerinin O noktasına uzaklıkları birbirine eşit olduğundan O da oluşturdukları elektrik alan, yüklerinin büyüklüğü ile doğru orantılıdır.

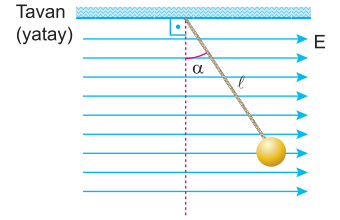
$-q$  yükünün elektrik alan şiddeti E ise,  $+2q$  yükünün  $2E$  olur.

O'daki elektrik alan vektörleri şekildeki gibi gösterildiğinde bileşke 2 yönünde olur.

**Cevap B**

### ÖSYM 2018 / AYT

Kütlesi ihmal edilen yalıtkan bir ipele tavana asılan yüklü bir cisim elektriksel alanın içerisinde şekildeki gibi dengede durmaktadır.



Buna göre cismin elektriksel yükü sabit kalmak şartıyla;

- I. ipin uzunluğu,  
II. cismin kütlesi,  
III. elektriksel alan

büyükliklerinden hangilerinin artırılması durumunda ipin düşeyle yaptığı açı ( $\alpha$ ) artar?

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

### Çözüm:

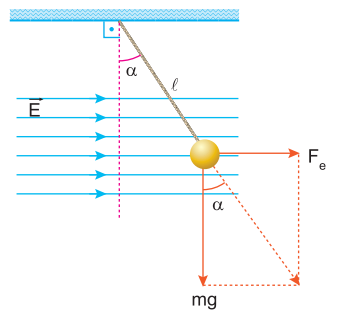
Düzgün elektrik alanda yüklü cisme etki eden elektriksel kuvvet  $F_e = q \cdot E$  ve cismin ağırlığı  $mg$  alındığında bu kuvvetler şekildeki gibi gösterilir.

Şekilden,

$$\tan \alpha = \frac{F_e}{mg} = \frac{q \cdot E}{mg}$$

yazılır.

Buradan,  $\alpha$  açısının artması için elektrik alanın büyüklüğü E'nin artması, cismin kütlesi m'nin azalması gerekir.

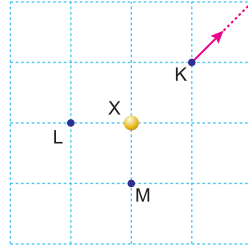


**Cevap C**

# TEST 1



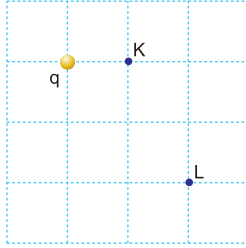
1. Elektrik yüklü X küresinin K de oluşturduğu elektrik alanının yönü şekilde gibidir.



Buna göre, kürenin L ve M deki elektriksel alanlarının yönü aşağıdakilerden hangisidir?

- |    | L de | M de |
|----|------|------|
| A) | →    | →    |
| B) | →    | ↑    |
| C) | ←    | ↑    |
| D) | ←    | ↓    |
| E) | →    | ↓    |

2. Şekildeki q yükünün K deki elektrik alan şiddeti E dir.



Buna göre, bu yükün L deki elektrik alan şiddeti kaç E dir? (Bölmeler eşit aralıktır.)

- A)  $\frac{1}{8}$     B)  $\frac{1}{6}$     C)  $\frac{1}{4}$     D)  $\frac{1}{2\sqrt{2}}$     E)  $\frac{1}{2}$

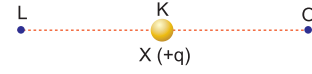
3. Şekildeki K ve N noktalarına elektrik yükleri +q, +2q olan parçacıklar konulmuştur.



Elektrik yükü +q olan parçacığın L noktasında oluşturduğu elektriksel alanın büyüklüğü E olduğuna göre, L deki bileşke elektriksel alanın büyüklüğü kaç E dir? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

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

4. Şekildeki K noktasına konulmuş +q yüklü X küresinin O daki elektrik alan şiddeti E dir.



Buna göre,

- I. X i K noktasından L ye taşıma  
II. X e -2q yüklü bir cismi dokundurma  
III. X e +2q yüklü bir cismi dokundurma

işlemlerinden hangisi yapılırsa E kesinlikle azalır?

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

5. Elektrik yükleri -q, +q olan parçacıklar K, P noktalarına şekildeki gibi yerleştirilmiştir. L, M, N noktalarında bileşke elektrik alan şiddetleri sırasıyla  $E_L$ ,  $E_M$ ,  $E_N$  dir.



Buna göre,  $E_L$ ,  $E_M$ ,  $E_N$  arasındaki ilişki nedir?

(Noktalar eşit aralıktır.)

- A)  $E_L > E_M > E_N$     B)  $E_L = E_N > E_M$     C)  $E_M > E_L = E_N$   
D)  $E_M > E_L > E_N$     E)  $E_L = E_M = E_N$

- 6.



Elektrik yüklü K, L cisimlerinin şekildeki O noktasında oluşturduğu elektrik alanı sıfırdır.

Buna göre,

- I. K nin yükü L ninkinden büyüktür.  
II. K ve L nin elektrik yükleri zıt işaretlidir.  
III. L nin O daki elektrik alanı O dan L ye doğrudur.

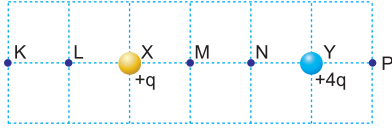
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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



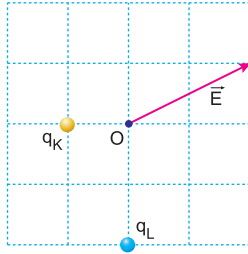
# TEST 2

1. Elektrik yükleri  $+q$ ,  $+4q$  olan X, Y parçacıkları eşit bölmeli düzleme şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



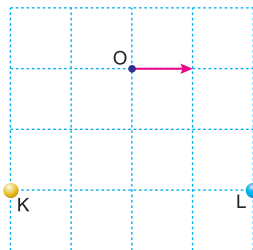
Buna göre, hangi noktada bileşke elektrik alanı sıfırdır?

- A) K de    B) L de    C) M de    D) N de    E) P de
2. Elektrik yükleri  $q_K$ ,  $q_L$  olan K, L parçacıklarının eşit bölmeli düzlemin O noktasında oluşturdukları bileşke elektrik alanı  $\vec{E}$  şekildeki gibidir.



Buna göre,  $\frac{q_K}{q_L}$  oranı kaçtır?

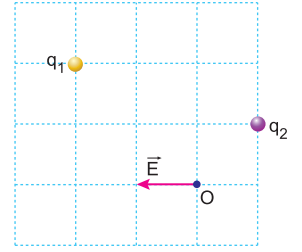
- A)  $\frac{1}{2}$     B) 1    C)  $\frac{3}{2}$     D) 2    E) 4
3. Elektrik yüklü K, L cisimlerinin O noktasında oluşturdukları bileşke elektrik alanının yönü şekildeki gibidir.



Buna göre, X ve Y nin yük işaretleri aşağıdakilerden hangisidir?

	K	L
A)	+	+
B)	+	-
C)	-	+
D)	-	-
E)	+	nötr

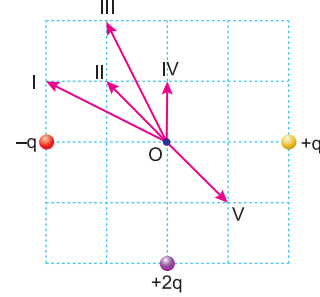
4. Elektrik yükleri  $q_1$ ,  $q_2$  olan parçacıkların O noktasındaki bileşke elektrik alanı  $\vec{E}$  şekildeki gibidir.



Buna göre,  $q_1$  ve  $q_2$  aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	$q_1$	$q_2$
A)	$+2q$	$+q$
B)	$-4q$	$+q$
C)	$+4q$	$-q$
D)	$-2q$	$-q$
E)	$-4q$	$+2q$

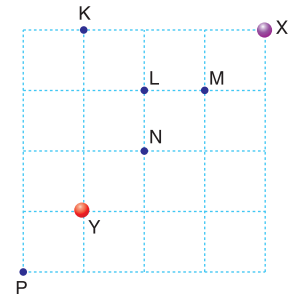
- 5.



Elektrik yükleri  $+q$ ,  $+2q$ ,  $-q$  olan parçacıklar, eşit bölmeli düzleme şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

O noktasında oluşan bileşke elektrik alanı hangi yöndedir?

- A) I    B) II    C) III    D) IV    E) V
6. Pozitif elektrik yükü ile yüklü X, Y cisimleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir. X in yükü Y ninkinden büyüktür.



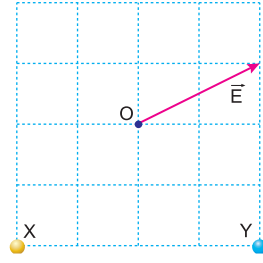
Buna göre, şekilde verilen noktalardan hangisinde elektrik alanı sıfır olabilir?

- A) K    B) L    C) M    D) N    E) P





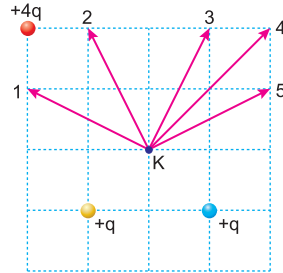
1. Elektrik yüklü, noktasal X, Y parçacıkları şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Bu yüklerin O daki bileşke elektrik alanı  $\vec{E}$  şekildeki gibidir.



Buna göre, X ve Y nin yükleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

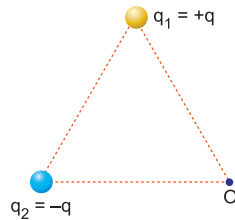
	X	Y
A)	+3q	-q
B)	+3q	+q
C)	+2q	-q
D)	+2q	+q
E)	+q	-q

2. Yükleri +4q, +q, +q olan cisimlerin şekildeki K noktasında oluşturdukları bileşke elektrik alanın yönü aşağıdakilerden hangisidir? (Bölmeler eşit aralıktır.)



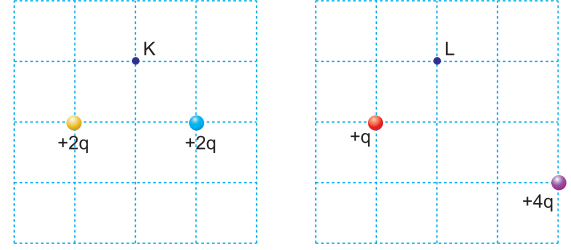
- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

3. Şekildeki eşkenar üçgenin köşelerine  $q_1, q_2$  yükleri yerleştirilmiştir.  $q_1$  yükünün O noktasında oluşturduğu elektrik alanın büyüklüğü E olduğuna göre, O noktasındaki bileşke elektrik alanın büyüklüğü kaç E dir?



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

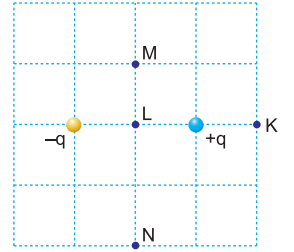
4. Elektrik yükleri +2q, +2q, +q, +4q olan parçacıklar eşit bölmeli düzlemlere şekildeki gibi yerleştirilmiştir. K noktasında oluşan bileşke elektrik alan şiddeti  $E_K$ , L de oluşan da  $E_L$  dir.



Buna göre,  $\frac{E_K}{E_L}$  oranı nedir?

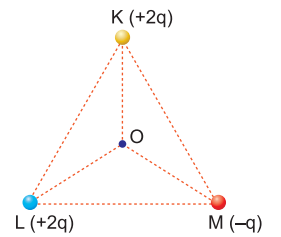
- A)  $\frac{1}{4}$       B)  $\frac{1}{2}$       C) 1      D) 2      E) 4

5. Elektrik yükleri -q, +q olan cisimler şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Buna göre, hangi noktalarda elektrik alan vektörleri aynı yönlüdür?



- A) K ile M de      B) K ile L de      C) L ile M de  
D) L ile N de      E) L, M ve N de

6. Bir eşkenar üçgenin köşelerine yerleştirilen K, L, M parçacıklarının elektrik yükleri sırasıyla +2q, +2q, -q dur. M parçacığının üçgenin kenar ortaylarının kesim noktası olan O noktasında oluşturduğu elektrik alan  $\vec{E}$  dir.



Buna göre O noktasında oluşan bileşke elektrik alan nedir?

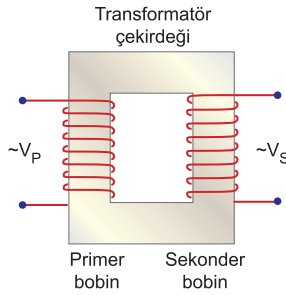
- A)  $4\vec{E}$       B)  $3\vec{E}$       C)  $2\vec{E}$       D)  $-2\vec{E}$       E)  $-3\vec{E}$



## 25. Mikro Konu: TRANSFORMATÖR

Transformatör, alternatif gerilimi ihtiyaca göre yükseltmek ya da düşürmek için kullanılan araçtır. Bir transformatör, şekildeki gibi demir levhalar üzerine sarılı iki bobinden oluşur.

Bobinlerden birine gerilim uygulandığında diğer bobinden yüksek ya da düşük gerilim alınır. Gerilimin uygulandığı birincil bobin primer, ikincil bobin sekonder bobin olarak adlandırılır.



Primer sarım sayısı  $N_P$ , sekonder sarım sayısı  $N_S$  olan transformatörün primerine  $V_P$  gerilimi uygulandığında sekonder gerilimi  $V_S$ ,

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$$

ile bulunur.

Bir transformatörün çıkış bobininin sarım sayısı, giriş bobininin sarım sayısından büyük ise girişe uygulanan gerilimi yükseltir. Bu nedenle **yükseltici transformatör** olarak adlandırılır. Transformatör gerilimi düşürürse **alçaltıcı transformatör** adını alır.

### Transformatörlerde Verim

Transformatörlerde verim; çıkışta alınan gücün, girişte verilen güce oranıdır. Buna göre, bir transformatörün verimi,

$$\text{Verim} = \frac{P_{\text{sekonder}}}{P_{\text{primer}}} = \frac{V_S \cdot I_S}{V_P \cdot I_P}$$

ile bulunur.

Transformatörlerde giriş bobinine uygulanan gücün tamamı çıkış bobininden alınamaz. Bobinleri oluşturmak amacıyla sarılan tellerin direnci nedeniyle girişe verilen gücün bir kısmı kaybolur. Bu nedenle gerçekte verimi % 100 olan bir transformatör yoktur. Ancak güç kayıplarının önemslenmediği transformatör olabilir. Böyle transformatörlere **ideal transformatörler** denir.

İdeal transformatörlerde verim % 100 olduğundan,

$$P_{\text{sekonder}} = P_{\text{primer}}$$

$$V_P \cdot I_P = V_S \cdot I_S$$

yazılabilir. Buradan,

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P}$$

elde edilir.

### ÖRNEK SORU

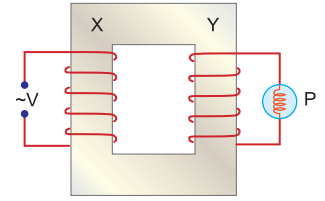
X ve Y bobinlerinden oluşan şekildeki transformatörün girişine  $V$  alternatif gerilimi uygulandığında çıkışa bağlı P lambası ışık veriyor.

**Lambanın parlaklığını artırmak için,**

- I. X in sarım sayısını azaltma
- II. Y nin sarım sayısını artırma
- III.  $V$  gerilimini artırma

**işlemlerinden hangisi yapılmalıdır?**

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



### Çözüm:

P lambasının parlaklığını artırmak için çıkış geriliminin artırılması gerekir. Bir transformatörde,

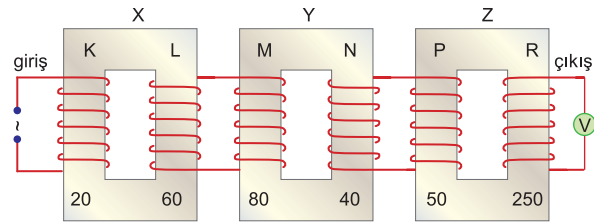
$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$$

bağıntısına göre çıkışta alınan gerilim, giriş gerilimi ve çıkış sarım sayısı ile doğru orantılı, giriş sarım sayısı ile ters orantılıdır. Buna göre, lambanın parlaklığını artırmak için  $V$  gerilimini ya da Y nin sarım sayısını artırmak, X in sarım sayısını azaltmak gerekir.

**Cevap E**

### ÖSYM 2015 / LYS

Şekildeki gibi bağlanmış X, Y, Z transformatörlerinin K-L; M-N; P-R sarımlarının sayıları sırasıyla 20-60; 80-40; 50-250 dir.



**Buna göre, girişe 10 volt alternatif gerilim uygulanırsa çıkış gerilimi kaç volt olur?**

- A) 20                      B) 40                      C) 60                      D) 75                      E) 125

### Çözüm:

Bir transformatörün çıkış geriliminin giriş gerilimine oranı; sarım sayıları oranına eşittir. X transformatöründe L bobininin sarım sayısı K bobininin sarım sayısının 3 katı olduğundan L den alınan gerilim de girişe uygulanan gerilimin 3 katı yani 30 volt olur.

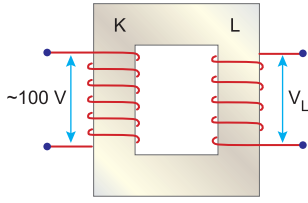
L den alınan gerilim, M ye uygulanan gerilimdir. N nin sarım sayısı M nin yarısı olduğundan gerilimi de M nin yarısı yani 15 volt olur.

R bobininin sarım sayısı P nin 5 katı olduğundan R den alınan çıkış gerilimi, P nin geriliminin 5 katı yani 75 volt olur.

**Cevap D**

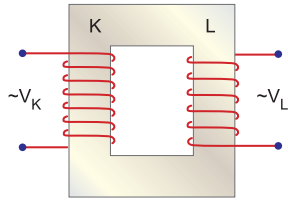


1. Şekildeki transformatör, sarım sayıları 20N, 15N olan K, L bobinlerinden oluşmaktadır. K bobinine etkin değeri 100 V olan alternatif gerilim uygulanıyor.



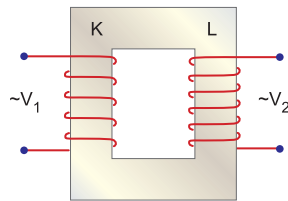
- Buna göre, L bobininden elde edilen  $V_L$  gerilimi kaç V olur?**
- A) 30      B) 40      C) 50      D) 65      E) 75

2. Şekildeki transformatörün, K ve L bobinlerinin sarım sayıları sırasıyla N ve 3N dir. **Buna göre, transformatörün K ve L bobinlerinin gerilimleri  $V_K$  ve  $V_L$  aşağıdakilerden hangisi olamaz?**



- |    | $V_K$ | $V_L$ |
|----|-------|-------|
| A) | 15    | 45    |
| B) | 17    | 51    |
| C) | 21    | 63    |
| D) | 27    | 91    |
| E) | 40    | 120   |

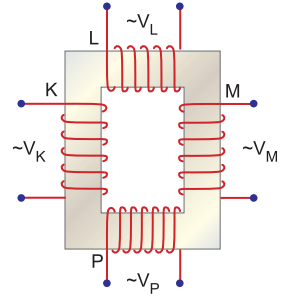
3. Şekildeki transformatörün K bobinine  $V_1$  alternatif gerilimi uygulandığında L bobininden  $V_2$  gerilimi elde ediliyor.



- Buna göre,**
- $V_1$  gerilimini artırma
  - K bobininin sarım sayısını artırma
  - L bobininin sarım sayısını artırma
- işlemlerinden hangisi yapılsa  $V_2$  gerilimi artar?**

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

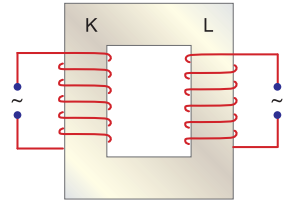
4. Şekildeki transformatörün K, L, M, P bobinlerinin sarım sayıları sırasıyla N, 2N, N, 3N dir. K bobinine V alternatif gerilimi uygulandığında L, M, P bobinlerinden sırasıyla  $V_L$ ,  $V_M$ ,  $V_P$  gerilimleri elde ediliyor.



- Buna göre,  $V_L$ ,  $V_M$ ,  $V_P$  arasındaki ilişki nedir?**

- A)  $V_P > V_M > V_L$       B)  $V_P > V_L > V_M$       C)  $V_M > V_L > V_P$   
D)  $V_L > V_P > V_M$       E)  $V_L > V_M > V_P$

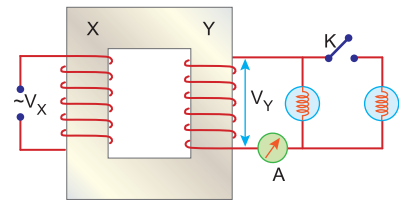
5. Şekildeki transformatör, sarım sayıları sırasıyla 2n, 3n olan K, L bobinlerinden oluşturulmuştur. Transformatörün K bobinine etkin değeri V olan alternatif gerilim uygulandığında L bobininden  $V_L$ , L bobinine etkin değeri V olan alternatif gerilim uygulandığında K bobininden  $V_K$  gerilimi elde ediliyor.



- Buna göre,  $\frac{V_K}{V_L}$  oranı kaçtır?**

- A)  $\frac{4}{9}$       B)  $\frac{2}{3}$       C) 1      D)  $\frac{3}{2}$       E)  $\frac{9}{4}$

6. Şekildeki transformatör X, Y bobinlerinden oluşuyor. X bobinine  $V_X$  alternatif gerilimi uygulandığında Y bobininden elde edilen gerilim  $V_Y$ , ampermetrenin gösterdiği değer ise  $i_Y$  oluyor.



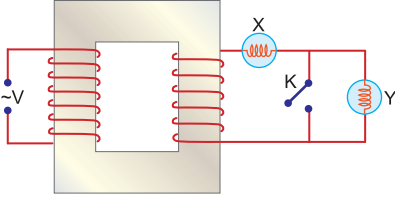
- K anahtarı kapatılırsa  $V_Y$ ,  $i_Y$  nasıl değişir?**

- A) İkisi de artar.      B) İkisi de azalır.  
C) İkisi de değişmez.      D)  $V_Y$  değişmez,  $i_Y$  artar.  
E)  $V_Y$  değişmez,  $i_Y$  azalır.



## TEST 2

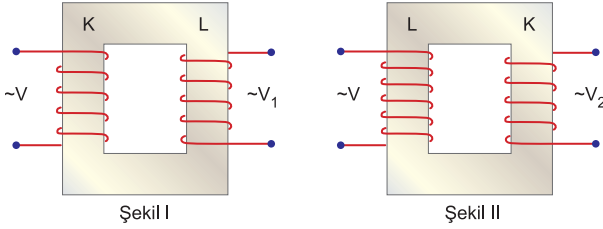
1. Şekildeki ideal transformatörün çıkışına bağlanan X, Y lambaları özdeşdir. K anahtarı açıkken transformatörün çıkışından çekilen güç P dir.



K anahtarı kapatılınca çekilen güç kaç P olur?

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

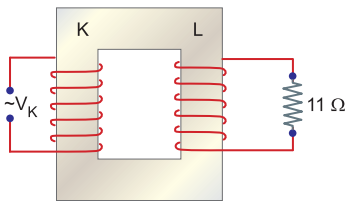
2. Sarım sayıları birbirinden farklı bobinlerden oluşan bir transformatörün K bobinine V alternatif gerilimi uygulandığında L den  $V_1$  gerilimi, L bobinine V alternatif gerilimi uygulandığında da K den  $V_2$  gerilimi alınıyor.



Buna göre,  $\frac{V_1}{V_2}$  oranı aşağıdakilerden hangisi olamaz?

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

3. Verimi % 80 olan şekildeki transformatör K, L bobinlerinden oluşmaktadır. K bobinine 220 V alternatif gerilim uygulandığında L bobinine bağlı 11  $\Omega$  luk dirençten 4 A akım geçiyor.



Buna göre, K bobinindeki akım kaç A olur?

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

4. Primer bobininin sarım sayısı 2N, sekonderinin sarım sayısı N olan bir transformatöre alternatif gerilim uygulandığında primer akımı 5 A, sekonder akımı da 6 A oluyor.

Buna göre, transformatörün verimi yüzde kaçtır?

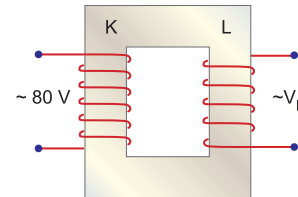
- A) 40 B) 50 C) 60 D) 75 E) 80

5. Verimi % 75 olan bir transformatör K ve L bobinlerinden oluşmaktadır. Transformatörün K bobinine  $V_K$  alternatif gerilimi uygulandığında L den  $V_L$  gerilimi alınıyor.

K den geçen akım i, L deki 3i ise  $V_K$  ve  $V_L$  aşağıdakilerden hangisi olabilir?

$V_K$	$V_L$
A) 100	300
B) 150	350
C) 150	50
D) 220	55
E) 300	100

6. Şekildeki transformatörün K bobinine uygulanan alternatif gerilim 80 Volt, akım ise 5 Amper dir.



Buna göre, bu transformatörün L bobinindeki akım  $i_L$ , gerilim  $V_L$  aşağıdakilerden hangisi olamaz?

$i_L$ (A)	$V_L$ (V)
A) 2	190
B) 3	130
C) 4	110
D) 8	45
E) 10	38



## UYGULAMA TESTİ 1

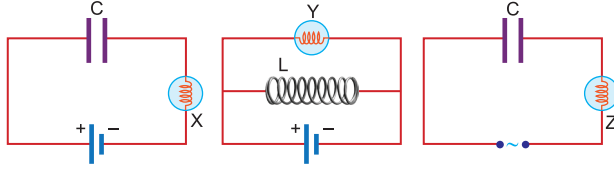
### 2. ÜNİTE: Elektrik ve Manyetizma (Alternatif Akım)

1. Şehir geriliminin 220 V olduğu bir evde elektrikli fırın ile 440 watt ılık bir ütü birlikte çalışırken sayaçtan 6 amper akım geçiyor.

**Bu evde aynı ütüden bir tane daha çalıştırılırsa sayaçtan kaç amper akım geçer?** (Güç çarpanı 1 alınacaktır.)

- A) 6      B) 7,5      C) 8      D) 10      E) 12,5

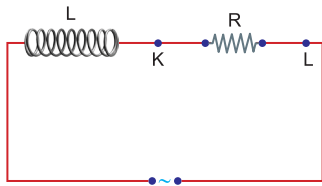
2. C sığaçları, saf direnci önemsiz L bobini, doğru akım ve alternatif akım kaynakları ile X, Y, Z lambalarının bulunduğu devreler şekildeki gibidir.



**Buna göre, X, Y, Z lambalarından hangileri sürekli ışık verir?**

- A) Yalnız X      B) Yalnız Y      C) Yalnız Z  
D) X ve Y      E) Y ve Z

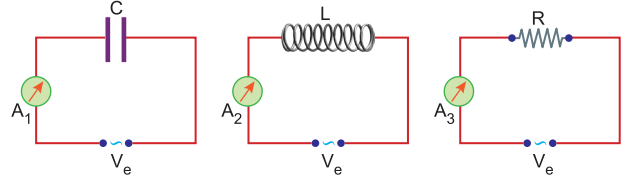
3. Bir bobin, direnç ve alternatif akım kaynağı ile şekildeki devre kurulmuştur. Bu durumda devrenin empedansı Z, KL arasındaki gerilim de  $V_{KL}$  dir. Alternatif akım kaynağının uçları arasındaki gerilimin etkin değeri sabit tutularak frekansı artırılıyor.



**Buna göre, Z ve  $V_{KL}$  nasıl değişir?**

- | Z         | $V_{KL}$ |
|-----------|----------|
| A) Artar  | Artar    |
| B) Artar  | Azalır   |
| C) Azalır | Artar    |
| D) Azalır | Azalır   |
| E) Artar  | Değişmez |

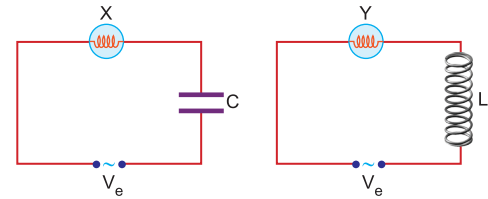
4. C sığacı, L bobini ve R direnci alternatif akım kaynaklarına şekildeki gibi bağlanmıştır. Kaynakların uçları arasındaki gerilimin etkin değeri sabit tutularak frekansları azaltılıyor.



**Buna göre,  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$  ampermetrelerinden hangisinin gösterdiği değer artar?**

- A) Yalnız  $A_1$       B) Yalnız  $A_2$       C) Yalnız  $A_3$   
D)  $A_1$  ve  $A_2$       E)  $A_2$  ve  $A_3$

5. X, Y lambaları, C sığacı ve L bobini, alternatif akım kaynaklarına şekildeki gibi bağlanarak ışık vermeleri sağlanıyor. Alternatif akım kaynaklarının uçları arasındaki gerilimin etkin değeri sabit tutularak frekansları artırılıyor.



**Buna göre, X, Y lambalarının parlaklıkları nasıl değişir?**

- | X           | Y        |
|-------------|----------|
| A) Artar    | Artar    |
| B) Artar    | Azalır   |
| C) Azalır   | Artar    |
| D) Azalır   | Azalır   |
| E) Değişmez | Değişmez |

6. Bir lamba, L bobini ile alternatif akım kaynağına bağlanarak ışık vermesi sağlanıyor.

**Buna göre,**

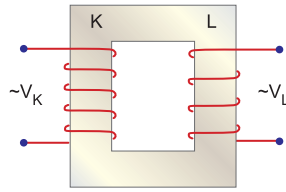
- Kaynağın uçları arasındaki etkin gerilimi artırma,
- Kaynağın uçları arasındaki gerilimin etkin değerini sabit tutarak frekansını artırma
- Kaynağın uçları arasındaki etkin gerilimi sabit tutarak frekansını azaltma

**işlemlerinden hangisi yapılırsa lambanın parlaklığı artar?**

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



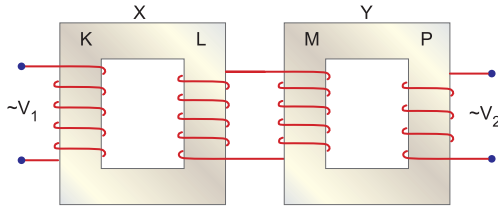
1. Şekildeki transformatörün K ve L bobinlerinin sarım sayıları oranı  $\frac{N_K}{N_L} = 2$  dir.



Verimi % 75 olan transformatörün K ve L bobinlerinden geçen akımlar aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- |    |       |       |
|----|-------|-------|
|    | $i_K$ | $i_L$ |
| A) | i     | 2i    |
| B) | 2i    | i     |
| C) | 3i    | 4i    |
| D) | 4i    | 6i    |
| E) | 4i    | 10i   |

2. X ve Y transformatörleri şekildeki gibi bağlanmıştır. X transformatörünün K bobinine  $V_1$  alternatif gerilimi uygulandığında Y transformatörünün P bobininden  $V_2$  gerilimi elde ediliyor.



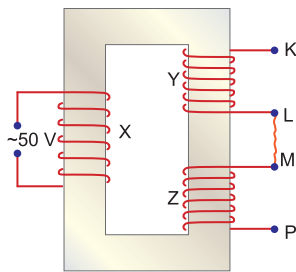
K bobininin sarım sayısı azaltıldığında,

- I.  $V_1$  gerilimini azaltma
- II. M bobininin sarım sayısını azaltma
- III. P bobininin sarım sayısının azaltma

işlemlerinden hangisi yapılmazsa  $V_2$  gerilimi artar?

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

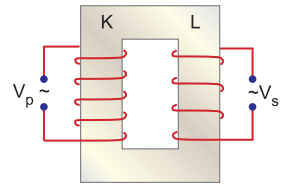
3. Bobinlerinin sarılma yönü şekildeki gibi olan bir transformatörün X, Y, Z bobinlerinin sarım sayıları sırasıyla 5N, 10N, 4N dir. Transformatörün X bobinine 50 V alternatif gerilim uygulanıyor.



Transformatörün L, M noktaları iletken bir telle birleştirilirse K-P arasındaki gerilim kaç V olur?

- A) 20      B) 40      C) 50      D) 60      E) 80

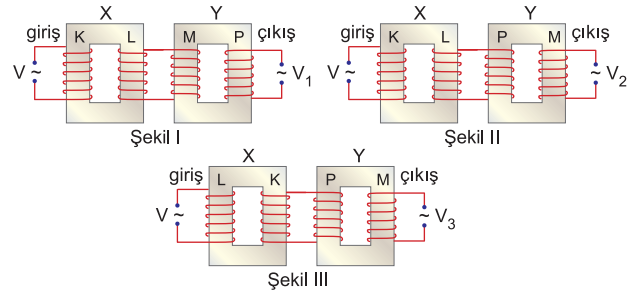
4. Şekildeki transformatörün verimi % 80'dir. Primer devreye 50 volt gerilim uygulandığında bu devreden 6 amper, sekonder devreden 2 amper akım geçiyor.



Buna göre, sekonder devreden elde edilen gerilim kaç volt tur?

- A) 120      B) 100      C) 80      D) 40      E) 20

5. K, L, M, P bobinlerinden oluşan X ve Y transformatörlerinin girişine V alternatif gerilimi uygulanıyor. Transformatörler Şekil I deki gibi bağlandığında çıkıştan  $V_1$ , Şekil II deki gibi bağlandığında  $V_2$ , Şekil III teki gibi bağlandığında da  $V_3$  gerilimi elde ediliyor.



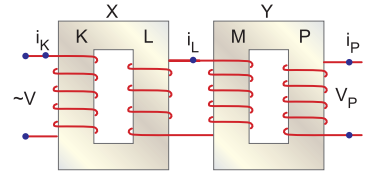
$V_1 > V_2 > V_3$  olduğuna göre,

- I. P bobininin sarım sayısı M ninkinden fazladır.
- II. M bobininin sarım sayısı K ninkinden fazladır.
- III. K bobininin sarım sayısı L ninkinden azdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

6. K, L, M, P bobinlerinden oluşan ideal X, Y transformatörleri şekildeki gibi bağlanmıştır. Bobinlerin sarım sayıları sırasıyla  $N_K, N_L, N_M, N_P$  dir. K bobinine V alternatif gerilimi uygulandığında P den  $V_P$  gerilimi elde ediliyor. Bu durumda K, L, P bobinlerinden geçen akımlar  $i_K, i_L, i_P$  oluyor.



Buna göre,

- I.  $N_K > N_L$  ise  $i_K < i_L$
- II.  $N_M > N_P$  ise  $i_L < i_P$
- III.  $N_M > N_P$  ise  $V > V_P$

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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