

# AYT

%100 ÖSYM  
Formatında

Kafa Dengi

# EXTRA FİZİK

1. Kitap / 11. Sınıf Konuları

# SORU BANKASI

1229 soru >>>

Tamamı Video Çözümlü | Akıllı Tahtaya Uyumlu

Farklı Soru Tipleri | Kazanım Detaylı Cevap Anahtarı

  
**EXTRA  
LAAAR**

Ekstra Bilgi  
Ekstra Sarmal Deneme  
Kafadengi TV



Siber Öğrenci Koçu

Ömer Öztel

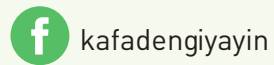
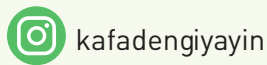
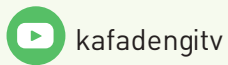
  
**Kafa Dengi**



Ürün Adı	: AYT Extra Fizik Soru Bankası / 1. Kitap
Ürün No	: KA00-SS.02SBN15
ISBN	: 978-625-7079-71-6
Yayın Yönetmeni	: Elif Çağlar
Proje Koordinatörü	: Yasemin Korkmaz
Yazar	: Ömer Öztel
Dizgi-Mizanpaj	: Kafa Dengi Dizgi-Seçkin Duyan
Dijital Uygulama	: Ömer Faruk Erdem
Kapak Tasarım	: Bull Ajans
Baskı	: Yeni Devir Matbaacılık   ☎ 0 212 471 71 50   Sertifika No: 41910
İletişim	: ☎ 0 212 275 00 35 🌐 www.kafadengiyayinlari.com Gülbahar Mah. Cemal Sururi Sk. No:15 / E Halim Meriç İş Merkezi Kat: 9 Mecidiyeköy - İSTANBUL

**Copyright** © Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'na göre her hakkı Eksen Yayıncılık ve Eğitim Malz. San. Tic. A.Ş.'ye aittir. Eksen Yayıncılık'ın yazılı izni olmaksızın, kitabın herhangi bir şekilde kısmen veya tamamen çoğaltılması yasaktır.

**Akıllı Tahta Uygulaması** → [akillitahta.kafadengiyayinlari.com/](http://akillitahta.kafadengiyayinlari.com/)  
Öğretmenlerimiz ücretsiz olarak indirebilir.



# SEVGİLİ GENÇ ARKADAŞIM, BU KİTAPTA BİR SORU BANKASINDAN ÇOK DAHA FAZLASINI BULACAKSIN!

Kafa Dengi Yayınları olarak Extra Serisiyle yanındayız. "Neden Extra?" dersin, bu serimize soruların dışında işine çok yarayacağını düşündüğümüz "Extra Bilgiler" ve sınava hazırlanmanı sağlayacak "Extra Sarmal Denemeler" ekledik. Ayrıca her konuyla paralel olarak hazırlanmış video ders anlatımlarına "KafadengiTV" YouTube kanalımızdan ulaşabilirsin.

Tabii ki bu kadar değil! Testlerimizin kurgusunu da konuları en kolay öğrenebileceğin şekilde planladık. Her üniteyi mikro konulara böldük. Extra bilgiden sonra her mikro konudan testler hazırladık. Ünitelerin sonuna da üniteyi pekiştirici seviyelendirilmiş ünite tarama testlerini ekledik. Ayrıca takıldığın tüm soruların video soru çözümlerine testin başındaki karekodu okutarak ulaşman çok kolay.

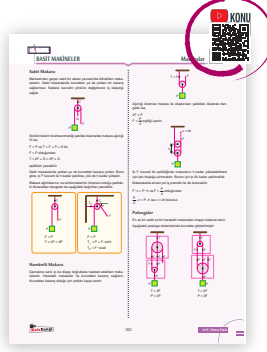
Senin başarılarına "extra" başarılar daha katabilmen için Türkiye'nin en iyileri arasında yer alan kadromuz ile hazırladığımız bu serimizle yanındayız.

Artık sıra sende! Başarı dileklerimizle.

# EXTRA FİZİK SORU

## KONU ANLATIM VIDEOSUNU İZLE

İster kitabımızdaki karekodu okutarak istersen "kafadengitv" YouTube kanalımızdan kafa hocaların anlattığı ders videolarını izle. Soru bankamızdaki konularla YouTube kanalımızdaki konu anlatım başlıkları senkronizedir. Bu dersler, özel ders niteliğinde olup hocalarımızın özel taktikleri ile de zenginleştirilmiştir.



ADIM

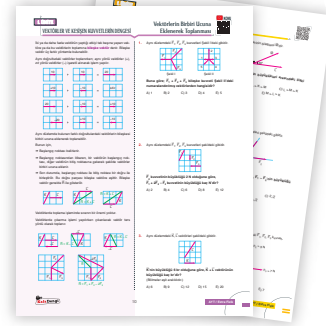


## İZLEDİĞİN KONUYLA İLGİLİ TESTLERİ ÇÖZ

Seviyelendirilmiş olarak hazırlanmış

- Ünite Tarama
- Extra Sarmal Deneme

testlerini çöz. Hiçbir adımı ve testi atlamadan ilerle.

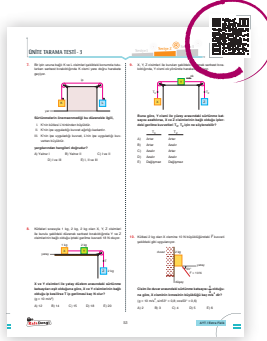
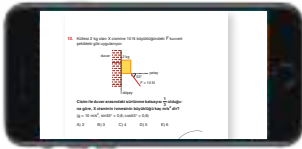


ADIM



## ÇÖZEMEDİĞİN SORULARIN ÇÖZÜM VİDEolarını İZLE VE ÖĞREN

Testte yapamadığın ya da yanlış yaptığın sorunun "karekod"unu okutarak sorunun çözüm videosunu hızlıca izle ve öğren.



ADIM



## TESTLERİN SONUCUNA GÖRE "SİBER ÖĞRENCİ KOÇU" YKS YOLUNDA SANA YOL GÖSTERECEK VE SENİ YÖNLENDİRECEK

Testler için ister kitabın sonundaki cevap anahtarı kısmında yer alan karekodu okutarak ulaşabileceğin kazanım detaylı cevap anahtarı ile istersen daha da geliştirilmiş olan "Siber Öğrenci Koçu" uygulaması ile koçluk hizmetinden yararlan. Bu testler için ayrıntılı analiz raporlarına ve sana özel yönlendirmelere ulaş.



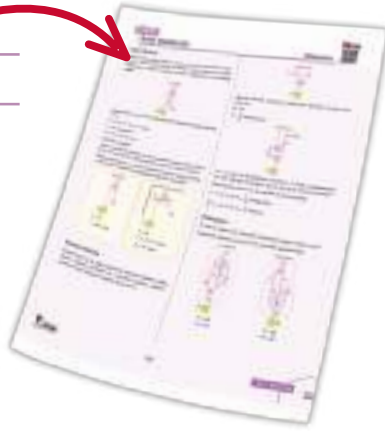
ADIM



# BANKASI'NDA NELER VAR?

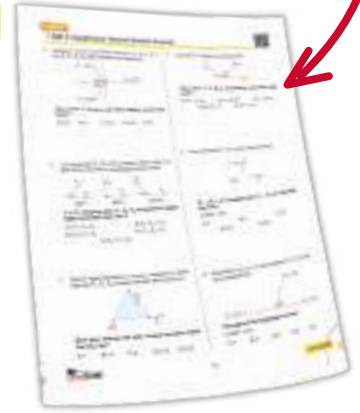
## EXTRA BİLGİ

Her bölümü sana daha iyi kavratılabilmek için gerekli bilgi ve ipuçlarını özet olarak verdik.



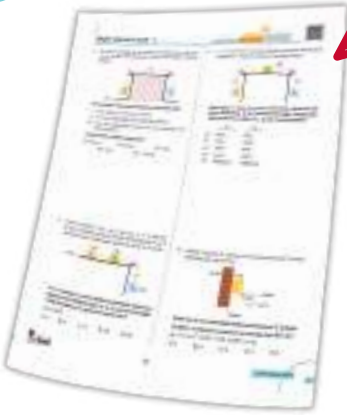
## MİKRO KONU TESTLERİ

Her mikro konunun iyice pekiştirilmesi için mikro konu testlerini özenle hazırladık.



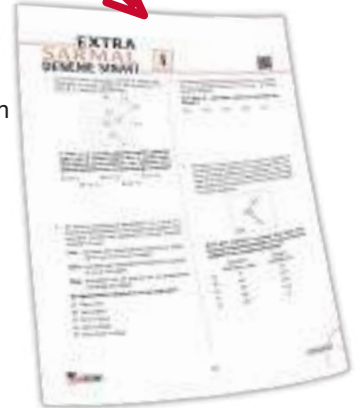
## SEVİYELENDİRİLMİŞ ÜNİTE TARAMA TESTLERİ

Ünitelerin sonunda seviyelendirilmiş ünite tarama testlerine yer verdik. Ünite tarama testlerinde, farklı tarzlardaki sorularla bilgilerini pekiştirmeni istedik.



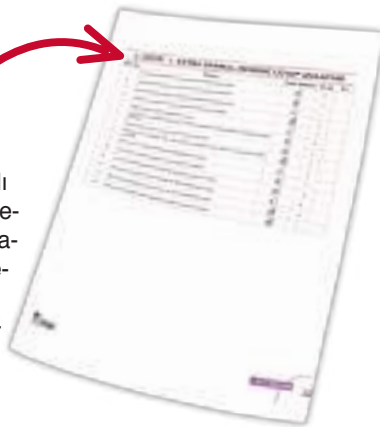
## EXTRA SARMAL DENEME

Belirli periyotlarla kitabın en başından o üniteye kadar olan bilgilerini ölçebileceğin extra sarmal denemeler hazırladık.



## KAZANIM DETAYLI CEVAP ANAHTARI

Eksiklerini nokta atışla daha hızlı belirlemen için extra sarmal denemelerin yanıt anahtarlarını soruların kazanımları ve zorluk dereceleri ile birlikte verdik. Bu bilgilere cevap anahtarı kısmındaki karekodu okutarak ulaşabilirsin.



# İÇİNDEKİLER

## VEKTÖRLER VE KESİŞEN KUVVETLERİN DENGESİ

### 01

Vektörlerin Özellikleri .....	8
Vektörlerin Birbiri Ucuna Eklenerek Toplanması .....	10
Paralel Kenar Yöntemi (Kosinüs Teoremi) .....	12
Vektörlerin Bileşenlerine Ayrılması .....	14
► Ünite Tarama .....	16

## BAĞIL HAREKET

### 02

Aynı Doğrultudaki Hareketlerde Bağıl Hız .....	20
Birbirine Dik Doğrultulardaki Hareketlerde Bağıl Hız .....	22
Bileşik Hareketlerde Bağıl Hız .....	24
Akıntıya Dik Doğrultuda Hareket .....	26
► Ünite Tarama .....	28

## NEWTON'UN HAREKET YASALARI

### 03

Newton'un Hareket Yasaları .....	34
Sürtünme Kuvveti .....	36
Newton'un Hareket Yasalarının Uygulamaları .....	38
Newton'un Hareket Yasalarının Uygulamaları: Atwood Aleti ...	42
Newton'un Hareket Yasalarının Uygulamaları: Eğik Düzlem ...	44
Newton'un Hareket Yasalarının Uygulamaları: Eylemsizlik ....	46
► Ünite Tarama .....	48
► Extra Sarmal Deneme Sınavı - 1 .....	56

## BİR BOYUTTA SABİT İVMELİ HAREKET

### 04

Düzgün Hızlanan Doğrusal Hareket .....	60
Düzgün Yavaşlayan Doğrusal Hareket .....	62
Grafik Dönüşümleri .....	64
Grafiklerin Yorumlanması .....	66
Serbest Düşme Hareketi .....	68
Limit Hız .....	70
Yukarıdan Aşağıya Doğru Düşey Atış Hareketi .....	72
Aşağıdan Yukarıya Doğru Düşey Atış Hareketi .....	74
► Ünite Tarama .....	76

## İKİ BOYUTTA HAREKET

### 05

Yatay Atış Hareketi .....	86
Eğik Atış Hareketi .....	88
Eğik Atış Hareketinde Özel Durumlar .....	90
► Ünite Tarama .....	92
► Extra Sarmal Deneme Sınavı - 2 .....	98

## ENERJİ VE HAREKET

### 06

İş, Güç ve Mekanik Enerji .....	102
İş - Enerji Teoremi .....	104
Esneklik Potansiyel Enerji .....	106
Mekanik Enerjinin Korunumu .....	108
Sürtülmeli Yüzeylerde Hareket .....	112
► Ünite Tarama .....	114

## İTME VE ÇİZGİSEL MOMENTUM

### 07

İtme ve Momentum .....	120
İtme ve Çizgisel Momentum Değişimi Arasındaki İlişki ..	122
Esnek Olmayan Çarpışmalar .....	126
Esnek Çarpışmalar .....	128
Patlamalar .....	130
► Ünite Tarama .....	132
► Extra Sarmal Deneme Sınavı - 3 .....	138

## TORK VE DENGE

### 08

Tork .....	142
Denge .....	144
Paralel Kuvvetlerin Bileşkesi .....	148
Kesik Kuvvetlerin Dengesi .....	152
► Ünite Tarama .....	154

## KÜTLE MERKEZİ

### 09

Kütle Merkezi .....	164
Birleştirilmiş Sistemin Kütle Merkezi .....	166
Kesilmiş Levhaların Kütle Merkezi .....	168
Denge .....	170
► Ünite Tarama .....	172

## BASİT MAKİNELER

### 10

Basit Makinelerde Kuvvetten Kazanç ve Verim .....	178
Kaldıraçlar .....	180
Makaralar .....	182
Eğik Düzlem .....	186
Çıkrık ve Vida .....	188
Kasnaklar ve Dişliler .....	190
► Ünite Tarama .....	192
► Extra Sarmal Deneme Sınavı - 4 .....	198

## ELEKTRİKSEL KUVVET VE ELEKTRİK ALAN

### 11

Elektriksel Kuvvet (Coulomb Kuvveti) .....	202
Elektrik Alan .....	206
Elektriksel Kuvvet ve Elektriksel Alan Arasındaki İlişki ...	210
► Ünite Tarama .....	212

## ELEKTRİKSEL POTANSİYEL VE ENERJİ

### 12

Elektriksel Potansiyel .....	218
Elektriksel Potansiyel Enerji .....	220
Elektriksel Alanda Yapılan İş ve Potansiyel Fark .....	222
► Ünite Tarama .....	224

## DÜZGÜN ELEKTRİK ALAN VE SİĞA

### 13

Yüklü Levhalar Arasındaki Düzgün Elektrik Alan .....	228
Yüklü Parçacıkların Düzgün Elektrik Alanındaki Davranışı ...	230
Sığaçlar (Kondansatörler) .....	234
Yük İle Gerilim Arasındaki İlişki .....	236
► Ünite Tarama .....	238
► Extra Sarmal Deneme Sınavı - 5 .....	242

## ELEKTRİK AKIMININ MANYETİK ETKİLERİ

### 14

Üzerinden Akım Geçen Düz Telin Oluşturduğu Manyetik Alan .	246
Üzerinden Akım Geçen Çember Telin Merkezinde Oluşan Manyetik Alan ve Bobinin İçinde Oluşan Düzgün Manyetik Alan	250
► Ünite Tarama .....	252

## MANYETİK KUVVET

### 15

Üzerinden Akım Geçen Tele Etki Eden Manyetik Kuvvet ....	258
Manyetik Tork .....	262
Üzerinden Elektrik Akımı Geçen Paralel İki Telin Birbirine Uyguladığı Manyetik Kuvvet .....	264
Yüklü Taneciğe Etki Eden Manyetik Kuvvet .....	266
► Ünite Tarama .....	268

## ELEKTROMANYETİK İNDÜKSİYON

### 16

Manyetik Alan İçinde Hareket Ettirilen Telin Uçları Arasındaki İndüksiyon Elektromotor Kuvveti .....	274
Manyetik Alan İçinde Bir Ucu Çevresinde Döndürülen İletken Telin İki Ucu Arasında Oluşan Elektromotor Kuvveti .....	276
Manyetik Akı .....	278
Manyetik Akı Değişiminin Oluşturduğu Elektromotor Kuvveti ve İndüksiyon Akımı .....	280
İndüksiyon Akımının Yönü: Lenz Yasası .....	282
Öz İndüksiyon Akımı .....	284
Yüklü Parçacıkların Manyetik Alan ve Elektrik Alandaki Hareketi .....	286
► Ünite Tarama .....	288

## ALTERNATİF AKIM VE TRANSFORMATÖRLER

### 17

Alternatif Akım .....	296
Alternatif Akım Devre Elemanları .....	298
Bobinin ve Sığacın AC ve DC Akımlarına Karşı Davranışı ...	300
Güç ve Rezonans .....	302
Transformatörler .....	304
► Ünite Tarama .....	308
► Extra Sarmal Deneme Sınavı - 6 .....	312

Cevap Anahtarı .....	316
----------------------	-----



Fiziksel büyüklükler; vektörel büyüklük ve skaler büyüklük olarak ikiye ayrılır.

Bir sayı ve birimle ifade edilen niceliklere **skaler büyüklük** denir.

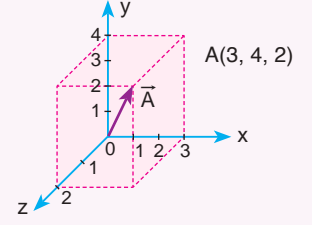
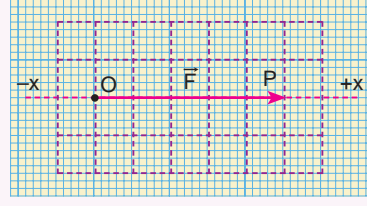
Vektörel büyüklükleri skaler büyüklüklerden ayıran özellik **yön** kavramıdır.

O halde; bir sayı (büyüklük), birim ve yön ile ifade edilen büyüklüklere **vektörel büyüklük** denir.

Aşağıdaki tabloda vektörel ve skaler büyüklüklerden bazıları verilmiştir.

Vektörel Büyüklükler		Skaler Büyüklükler	
Kuvvet	$\vec{F}$	Kütle	m
Ağırlık	$\vec{G}$	Zaman	t
Hız	$\vec{v}$	Sürat	v
Yer değiştirme	$\Delta\vec{x}$	Alınan yol	x
Konum	$\vec{x}$	Enerji	E
İvme	$\vec{a}$	Hacim	V
Tork	$\vec{\tau}$	Işık şiddeti	I
Momentum	$\vec{p}$	Elektrik akımı	i
Elektrik alan	$\vec{E}$	İş	W
Manyetik alan	$\vec{B}$	Sıcaklık	T

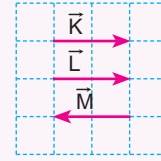
Yönlendirilmiş doğru parçasına **vektör** denir. Vektörel büyüklükler vektörlerle gösterilir.



Şekildeki  $\vec{F}$  vektörünün başlangıç noktası O, bitiş noktası P'dir. Yönü O'dan P'ye doğru ya da +x'tir ve x doğrultusundadır.

Bir vektörün başlangıç noktası ile bitiş noktası arasındaki uzunluğa vektörün büyüklüğü denir.  $\vec{F}$  kuvvetinin büyüklüğü F ya da  $|\vec{F}|$  şeklinde gösterilir. Bu  $\vec{F}$  vektörünün uzunluğu 5 br'dir.

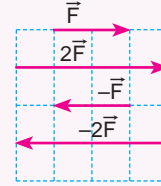
Örneğin 1 br uzunluk 2 N'ye karşılık ise,  $F = 10$  N olur.



Yönleri ve büyüklükleri aynı olan vektörlere **eş vektör**, yönleri zıt büyüklükleri aynı olan vektörlere **zıt vektör** denir.

Şekildeki  $\vec{K}$  ve  $\vec{L}$  eş vektör,  $\vec{K}$  ve  $\vec{M}$  zıt vektördür.

Buna göre,  $\vec{K} = \vec{L}$  ve  $\vec{K} = -\vec{M}$ ;  $\vec{L} = -\vec{M}$ 'dir.



Bir vektörün yönü ve büyüklüğü değiştirilmeden vektör bir noktadan başka bir noktaya taşınabilir.

Bir vektör skaler bir sayı ile çarpılırsa yönü ve büyüklüğü değişebilir. Fakat doğrultusu değişmez.

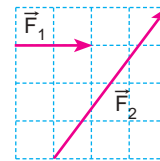
1. Bir vektör skaler bir sayı ile çarpılırsa bu vektörün;

- I. büyüklük,
- II. yön,
- III. doğrultu

niceliklerinden hangileri değişebilir?

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

2. Aynı düzlemdeki  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  kuvvetleri şekildeki gibidir.



$\vec{F}_1$  kuvvetinin büyüklüğü 4 N olduğuna göre,  $\vec{F}_2$  kuvvetinin büyüklüğü kaç N'dir?

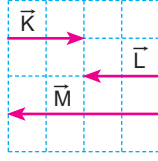
- A) 5      B) 8      C) 10      D) 12      E) 15



## TEST 1 : Vektörlerin Özellikleri



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



Buna göre,

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

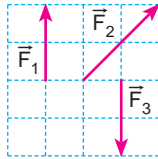
eşitliklerinden hangileri doğrudur?

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

4. Aşağıdakilerden hangisi vektörel büyüklük değildir?

- A) Kuvvet      B) Kütle      C) Hız  
D) İvme      E) Ağırlık

5. Aynı düzlemdeki  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  kuvvetleri şekildeki gibidir.



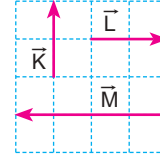
Bu kuvvetlerle ilgili,

- I.  $\vec{F}_1 = \vec{F}_3$ 'tür.
- II.  $F_2 = \sqrt{2} \cdot F_3$ 'tür.
- III.  $\vec{F}_1$  kuvvetinin büyüklüğü  $\sqrt{2}$  N ise,  $\vec{F}_2$  kuvvetinin büyüklüğü 2 N'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

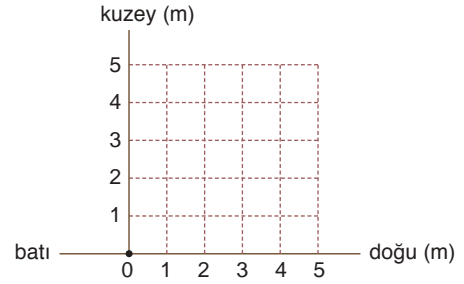
6. Aynı düzlemdeki  $\vec{K}$ ,  $\vec{L}$ ,  $\vec{M}$  vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre, aşağıdaki eşitliklerden hangisi yanlıştır?

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

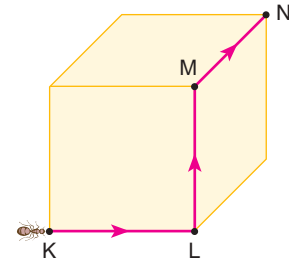
7. (0, 0) noktasından harekete başlayan bir çocuk sırasıyla doğu yönünde 5 m, kuzey yönünde 4 m, batı yönünde 2 m yürüyor.



Bu çocuğun yer değiştirme vektörünün büyüklüğü kaç m'dir?

- A) 3      B) 4      C) 5      D) 8      E) 10

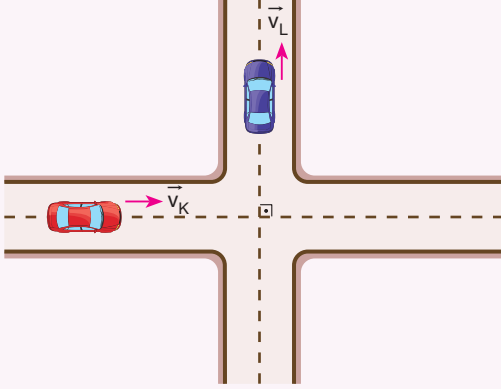
8. Bir karınca şekildeki küpün K köşesinden yürümeye başlıyor. Karınca küpün kenarlarından yürüyerek L ve M köşelerinden geçerek N köşesine ulaşıyor.



Bu süreçte karıncanın aldığı yol 12 cm olduğuna göre, yer değiştirme vektörünün büyüklüğü kaç cm'dir?

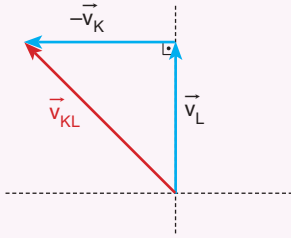
- A) 4      B)  $4\sqrt{2}$       C)  $4\sqrt{3}$       D) 8      E) 12

Birbirine dik doğrultuda hareket eden iki cismin birbirine göre hızı hesaplanırken bir önceki bölümde yaptığımız gibi, gözlenenin hızından gözlemcinin hızı çıkarılır.



Yere göre hızları şekildeki gibi  $\vec{v}_K$ ,  $\vec{v}_L$  olan otomobillerden K'nin şoförü L'yi  $\vec{v}_{BAĞIL} = \vec{v}_L - \vec{v}_K$  hızı ile görür.

Bu işlem iki farklı şekilde yapılır.



L'nin hızından K'nin hızını vektörel olarak çıkarırsak;

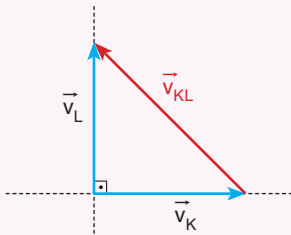
$\vec{v}_{BAĞIL}$ 'in yönü şekildeki gibi olur.

Büyüklüğü ise,

$$v_{BAĞIL}^2 = v_L^2 + v_K^2$$

bağıntısı ile hesaplanabilir.

Aynı işlemi araçların hız vektörlerinin başlangıç noktalarını birleştirerek de yapabiliriz.



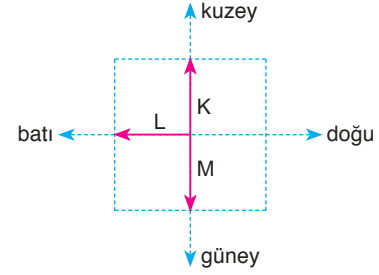
Bu durumda gözlemcinin hız vektörünün ucundan, gözlenenin hız vektörünün ucuna bir vektör çizeriz.

Bu yöntem kullanılırken, hız vektörlerinin başlangıç noktalarının birleştirilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

## Birbirine Dik Doğrultulardaki Hareketlerde Bağlı Hız



1. Aynı düzlemde hareket eden K, L, M araçlarının yere göre hız vektörleri şekildeki gibidir.

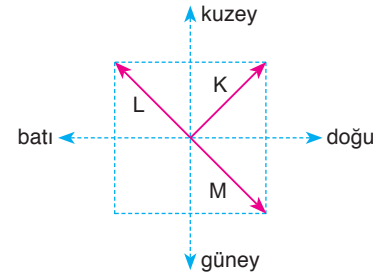


Buna göre, K aracının şoförü L ve M araçlarını hangi yönde hareket ediyormuş gibi görür?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

	L'nin K'ye göre hareket yönü	M'nin K'ye göre hareket yönü
A)	batı	güney
B)	batı	güneydoğu
C)	güneybatı	güney
D)	güneybatı	kuzey
E)	kuzeybatı	kuzey

2. Aynı düzlemde hareket eden K, L, M araçlarının yere göre hız vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre,

- K aracının şoförüne göre, L aracı batı yönünde hareket etmektedir.
- K aracının şoförüne göre, M aracı güney yönünde hareket etmektedir.
- L aracının şoförüne göre, M aracı K aracından daha hızlıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

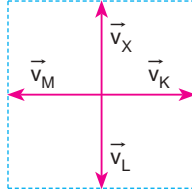
(Bölmeler eşit aralıktır.)

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

## TEST 2 : Birbirine Dik Doğrultulardaki Hareketlerde Bağlı Hız



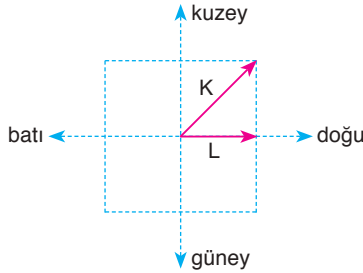
3. Aynı düzlemde eşit büyüklükteki hızlarla hareket eden X ve K, L, M araçlarının yere göre hız vektörleri şekildedeki gibidir.



X aracının şoförüne göre, K aracının hızı  $v_K$ , L'ninki  $v_L$ , M'ninki  $v_M$ 'dir.

Buna göre;  $v_K$ ,  $v_L$ ,  $v_M$ 'nin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

- A)  $v_K = v_L = v_M$                       B)  $v_K = v_L > v_M$   
 C)  $v_K = v_M > v_L$                       D)  $v_L > v_K = v_M$   
 E)  $v_M > v_L = v_K$
4. Aynı düzlemde hareket eden K, L araçlarının yere göre hız vektörleri şekildedeki gibidir.



L'nin hızının büyüklüğü  $v$  olduğuna göre, L aracının K'ye göre hareket yönü ve hızının büyüklüğü nedir?

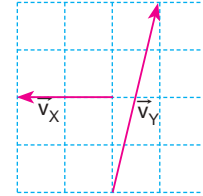
	Hareket yönü	Hızının büyüklüğü
A)	doğu	$v$
B)	kuzey	$v$
C)	kuzey	$v\sqrt{2}$
D)	güney	$v$
E)	güney	$v\sqrt{2}$

5. Kuzey yönünde 4 m/s hızla hareket eden K aracının şoförü, güney yönünde hareket eden L aracının hızını 8 m/s, doğu yönünde hareket eden M aracının hızını ise 5 m/s olarak görüyor.

Buna göre; L aracının şoförüne göre, M aracının hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

- A) 3      B) 4      C) 5      D) 6      E) 7

6. X, Y araçları aynı düzlemde sabit  $\vec{v}_X$ ,  $\vec{v}_Y$  hızları ile hareket ediyor.  $\vec{v}_X$ ,  $\vec{v}_Y$  hızları şekildedeki gibidir.

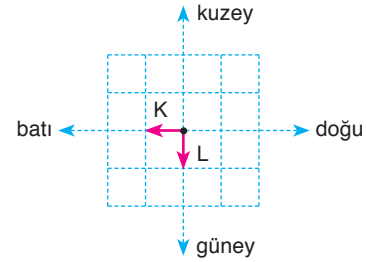


$v_X = 8$  m/s olduğuna göre, Y'nin X'e göre hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?

(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

- A) 4      B) 8      C) 12      D) 16      E) 20

7. Aynı düzlemde yere göre eşit büyüklükteki  $v$  hızları ile hareket eden K, L, M araçlarından K ve L'nin yere göre hız vektörleri şekildedeki gibidir. K aracının sürücüsü M aracını kuzey - doğu yönünde gidiyormuş gibi görüyor.

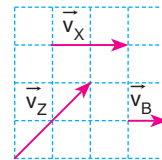


L aracının sürücüsüne göre, M aracının hareket yönü ve hızı nedir?

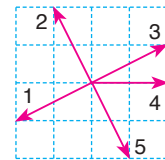
(Bölmeler eşit aralıklıdır.)

- A) kuzey,  $v$                                       B) kuzey,  $v\sqrt{2}$   
 C) kuzey,  $2v$                                       D) kuzey - doğu,  $v\sqrt{2}$   
 E) kuzey - batı,  $v\sqrt{2}$

8. Aynı düzlemde hareket eden X, Y, Z araçlarından X ve Z'nin yere göre hız vektörleri  $\vec{v}_X$ ,  $\vec{v}_Z$  ile Y'nin X'e göre hız vektörü  $\vec{v}_B$  Şekil I'deki gibidir.



Şekil I



Şekil II

Buna göre, Y'nin Z'ye göre hızı Şekil II'deki vektörlerden hangisidir?

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



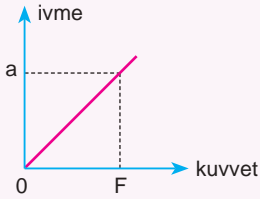
Newton hareketle ilgili gözlemlerini üç temel yasa ile özetlemiştir. Bunları kısaca hatırlayalım.

### Newton'un I. Hareket Yasası (Eylemsizlik Yasası)

Bir cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır ise cisim ilk hareket durumunu korur. Yani cisim başlangıçta durgun ise durmaya devam eder, başlangıçta cismin bir ilk hızı var ise, cisim o hızı ile sabit hızla hareketini sürdürür. Eylemsizlik, bir cismin kütlelerinden dolayı hareket durumunu değiştirmeye yönelik etkilere karşı koymasıdır.

### Newton'un II. Hareket Yasası (Dinamiğin Temel Yasası)

Bir cisim net bir kuvvetin etkisinde ise cismin ivmesi kütlesi ile ters, net kuvvetin büyüklüğü ile doğru orantılıdır.



$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

### Newton'un III. Hareket Yasası (Etki - Tepki Kuvvetleri)

Yapılan araştırmalar, etkileşim halinde olan iki cisimden her biri üzerine kuvvet ettiğini göstermiştir. Buna göre, bütün kuvvetler çifttir; hiç bir kuvvet tek başına olamaz. Bu kuvvet çiftlerine **etki - tepki kuvveti** denir.

Bir cisim ikinci bir cisme kuvvet uygularsa ikinci cisimde birinci cisme aynı büyüklükte fakat ters yönde bir kuvvet uygular. (Etki - tepki kuvvetleri)

Etki - tepki kuvvetleri;

- Aynı büyüklüktedir.
- Zıt yönlüdür.
- Aynı cisme etki etmez.

#### 1. Sabit hızla hareket eden bir cisim için;

- Cisme hiçbir kuvvet etki etmemektedir.
- Cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.
- Cisim sürtünmesiz ortamda hareket etmektedir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

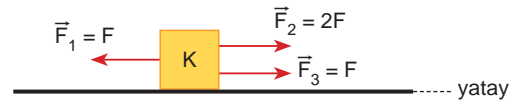
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve III      E) II ve III

#### Kavram Yanılgısı

Durmakta olan bir cisme hiçbir kuvvet etki etmez. Net bir kuvvetin etkisindeki cisim sabit hızla hareket edebilir.

Newton'un I. hareket yasasına göre, duran ya da sabit hızla hareket eden cisimlere etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfırdır. Net bir kuvvetin etkisindeki cisim ivmeli hareket yapar.

2. Yatay sürtünmesiz düzlemde durmakta olan K cismi şekildedeki gibi uygulanan  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  kuvvetlerinin etkisinde harekete geçiyor. Cisim harekete geçtikten bir süre sonra  $\vec{F}_3$  kuvveti kaldırılıyor.



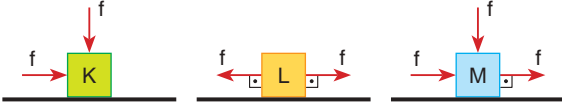
Buna göre,  $\vec{F}_3$  kuvveti kaldırıldıktan sonraki süreçte K cisminin ivmesinin ve hızının büyüklüğü için ne söylenebilir?

- İkisi de azalır.
- İkisi de artar.
- İvmesi azalır, hızı artar.
- İvmesi azalır, hızı değişmez.
- İvmesi artar, hızı azalır.

## TEST 1 : Newton'un Hareket Yasaları



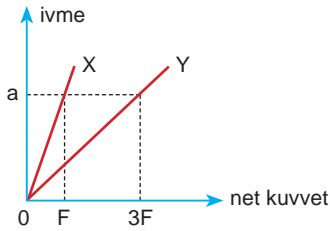
3. Yatay sürtünmesiz düzlemlerdeki K, L, M cisimlerine  $f$  büyüklüğündeki kuvvetler şekildeki gibi uygulanıyor.



Bu cisimlerden hangileri **sabit hızla hareket edebilir?**

- A) Yalnız K      B) Yalnız L      C) Yalnız M  
D) K ve L      E) L ve M

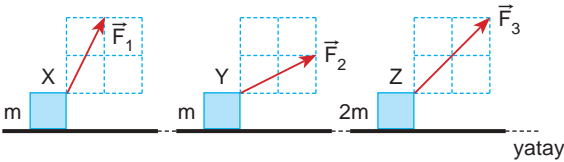
4. Kütleleri  $m_X$ ,  $m_Y$  olan X, Y cisimlerinin ivme - net kuvvet grafikleri şekildeki gibidir.



Buna göre,  $\frac{m_X}{m_Y}$  oranı kaçtır?

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

5. Yatay sürtünmesiz düzlemlerde durmakta olan sırasıyla  $m$ ,  $m$ ,  $2m$  kütleli X, Y, Z cisimlerine,  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ ,  $\vec{F}_3$  kuvvetleri uygulandığında, cisimler yatay doğrultularda hareket ediyor.



Buna göre, cisimlerin ivmelerinin büyüklükleri  $a_X$ ,  $a_Y$ ,  $a_Z$  arasındaki ilişki nedir?

(Bölmeler eşit aralıktır.)

- A)  $a_X = a_Y = a_Z$       B)  $a_X = a_Y > a_Z$   
C)  $a_X = a_Z > a_Y$       D)  $a_Y > a_X = a_Z$   
E)  $a_Z > a_Y = a_X$

6. Yalnız LN bölümü sürtüneli olan şekildeki yatay yolun K noktasında durmakta olan X cismine sabit büyüklükteki  $F$  kuvveti M noktasına kadar uygulanıp cisim serbest bırakılıyor.



Buna göre, cismin hareketi için;

- I. KL arasında hızlanmıştır.  
II. LM arasında sabit hızla hareket etmiştir.  
III. MN arasında yavaşlamıştır.

yargılarından hangileri **kesinlikle doğrudur?**

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

7. Sürtünmesiz yatay düzlemde birbirine ip ile bağlı X, Y cisimleri şekildeki gibi uygulanan  $\vec{F}$  kuvveti ile harekete geçiyor. Cisimler harekete geçtikten bir süre sonra ip kesiliyor.



Buna göre, ip kesildikten sonraki süreçte X ve Y cisimlerinin hareketi için ne söylenebilir?

- |    | X           | Y           |
|----|-------------|-------------|
| A) | Yavaşlayan  | Sabit hızlı |
| B) | Yavaşlayan  | Hızlanan    |
| C) | Sabit hızlı | Yavaşlayan  |
| D) | Sabit hızlı | Sabit hızlı |
| E) | Sabit hızlı | Hızlanan    |

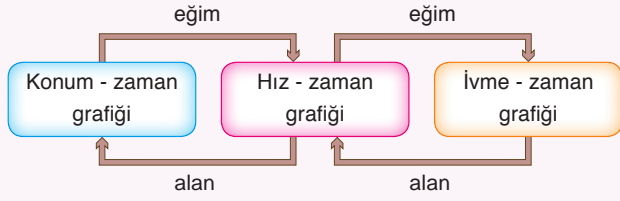
## Kavram Yanılgısı

Eylemsizlik cisimlerin hareketini sürdürmesini sağlayan kuvvettir.

Eylemsizlik cisimlerin ivmesiz olmasıdır. Çünkü ivmeye sebep olan net kuvvettir.

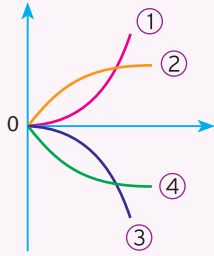


Hareket grafiklerini birbirine dönüştürürken aşağıdaki yöntem kullanılır.



Bir doğru ya da parabolün belli bir  $x_0$  noktasındaki teğetinin x eksenine ile arasındaki açının tanjantına **eğim** denir.

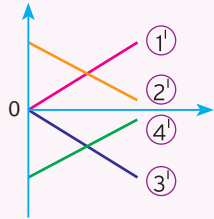
Aşağıda 2. dereceden parabolün eğimleri yorumlanmıştır, inceleyiniz.



- ① ile gösterilen parabolün eğimi artmakta ve işareti (+)'dir.
- ② ile gösterilen parabolün eğimi azalmakta ve işareti (+)'dir.
- ③ ile gösterilen parabolün eğimi artmakta ve işareti (-)'dir.
- ④ ile gösterilen parabolün eğimi azalmakta ve işareti (-)'dir.

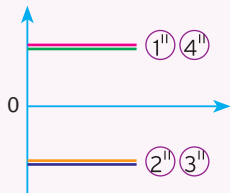
Bir grafiğin eğimi çizilirken işareti (+) olanlar (+) bölgede, işareti (-) olanlar (-) bölgede çizilir.

Buna göre, bu grafiklerin eğim grafikleri aşağıdaki gibidir.



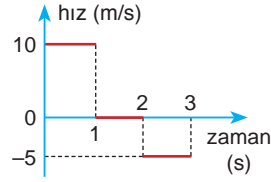
- ①' ile gösterilen doğrunun eğimi sabit ve işareti (+)'dir.
- ②' ile gösterilen doğrunun eğimi sabit ve işareti (-)'dir.
- ③' ile gösterilen doğrunun eğimi sabit ve işareti (-)'dir.
- ④' ile gösterilen doğrunun eğimi sabit ve işareti (+)'dir.

Tekrar bu grafiklerin eğimlerini çizelim.



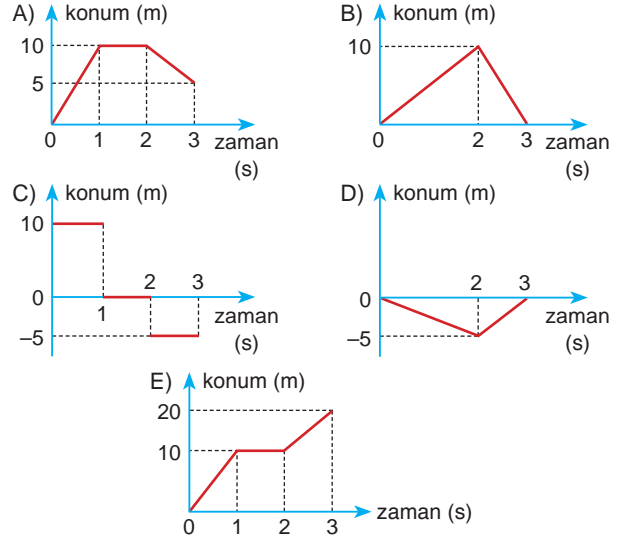
Bu grafikler yatay eksene paralel olduklarından eğimleri sıfırdır.

1.

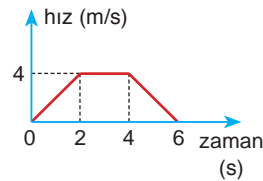


Doğrusal bir yolda hareket eden aracın hız - zaman grafiği şekildedir.

Buna göre, aracın konum - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?

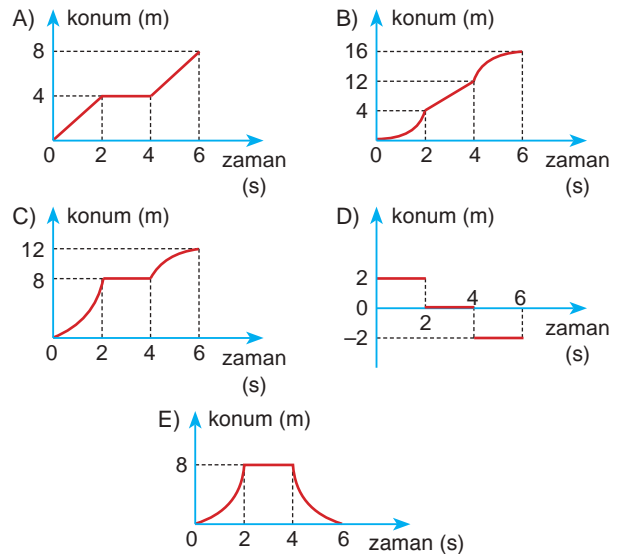


2.



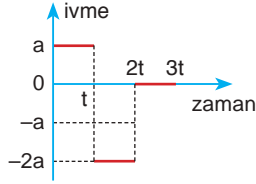
Doğrusal yolda hareket eden bir aracın hız - zaman grafiği şekildedir.

Buna göre, aracın konum - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

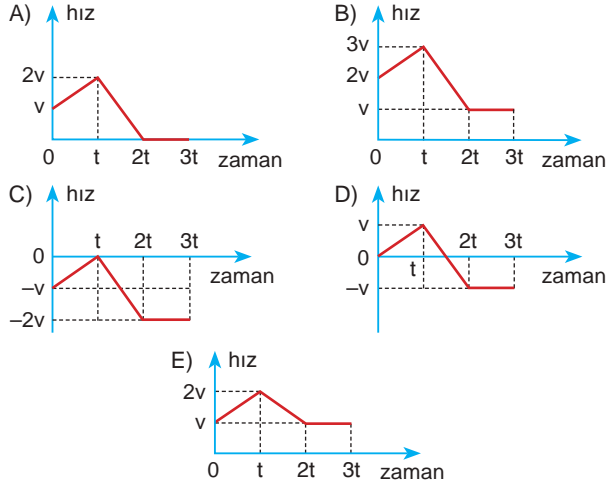




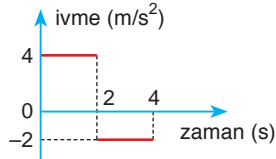
3. Doğrusal bir yolda hareket eden bir hareketliye ait ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.



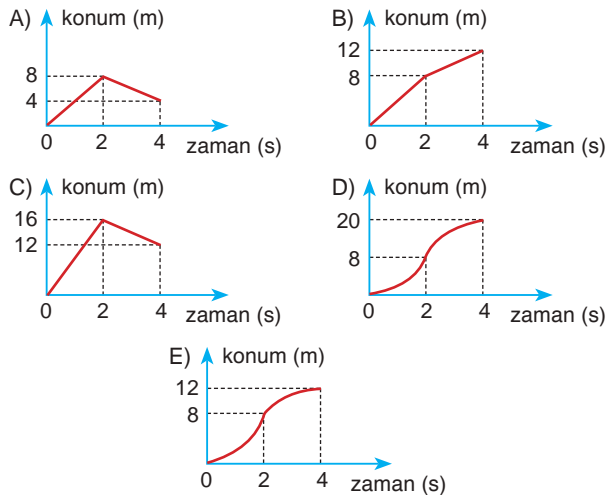
Buna göre, hareketlinin hız - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olamaz?



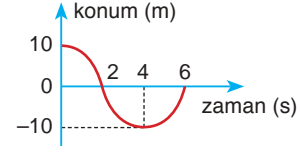
4. Durgun halden harekete başlayan bir aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.



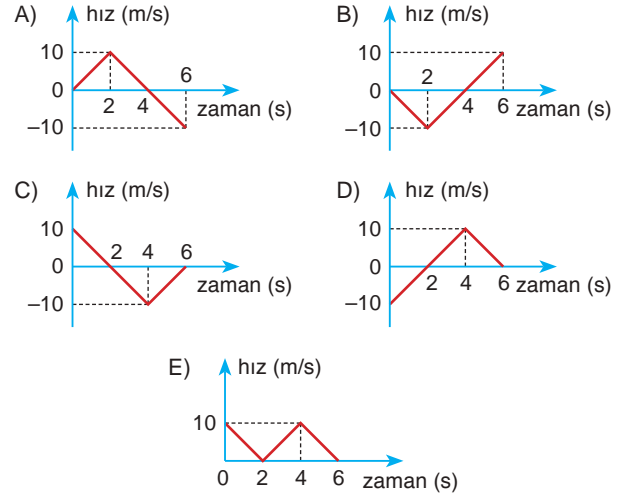
Buna göre, aracın konum - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



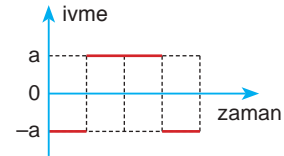
5. Doğrusal yolda sabit büyüklükteki ivmelerle hareket eden bir aracın konum - zaman grafiği şekildeki gibidir.



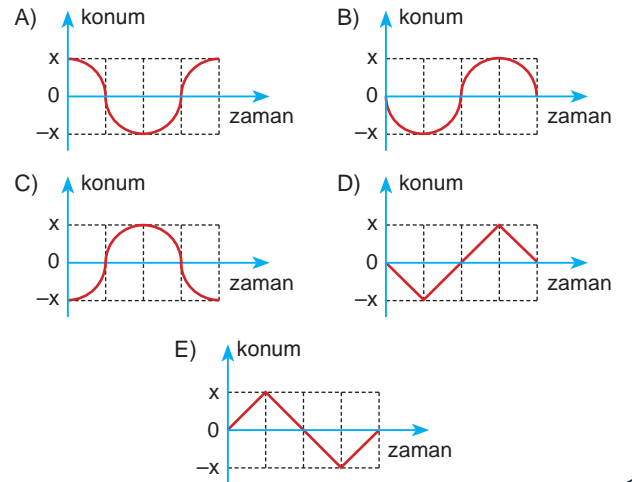
Buna göre, aracın hız - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



6. Doğrusal bir yolda durgun halden harekete başlayan bir aracın ivme - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, aracın konum - zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

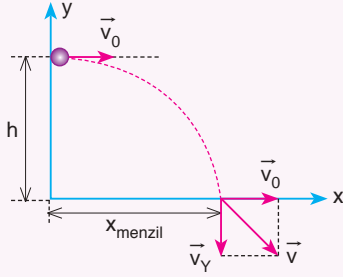




Yerden belli bir yükseklikten  $\vec{v}_0$  hızı ile yatay olarak fırlatılan cismin yaptığı harekete **yatay atış hareketi** denir.

Yatay atış hareketinde cisim hem x eksenini hem de y eksenini doğrultusunda hareket eder. Yatay atış hareketi düzlem üzerinde olan bir harekettir. Cisim düşey düzlemde serbest düşme hareketi, yatay düzlemde sabit hızlı hareket yapar.

Bunun için x ve y eksenleri doğrultusundaki hareketleri ayrı ayrı inceleyelim.



Sürtünmeler ve direnç kuvvetleri ihmal edildiğinde cisim sadece düşey doğrultudaki  $\vec{G} = m \cdot \vec{g}$  kuvveti etkisindedir. x ekseninde ise cisme hiçbir kuvvet etki etmez. O halde, yatay olarak fırlatılan cisim düşey doğrultuda g ivmesi ile hızlanan hareket, yatay doğrultuda ise  $\vec{v}_0$  hızıyla sabit hızlı hareket yapar.

Cisim yatay doğrultuda sabit hızlı hareket ettiğinden yatayda aldığı yol (menzil uzunluğu);

$$x_m = v_0 \cdot t$$

bağıntısı ile hesaplanır.

Cismin düşeyde aldığı yol ise,

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

bağıntısı ile bulunur.

Cismin t anındaki düşey hızı;

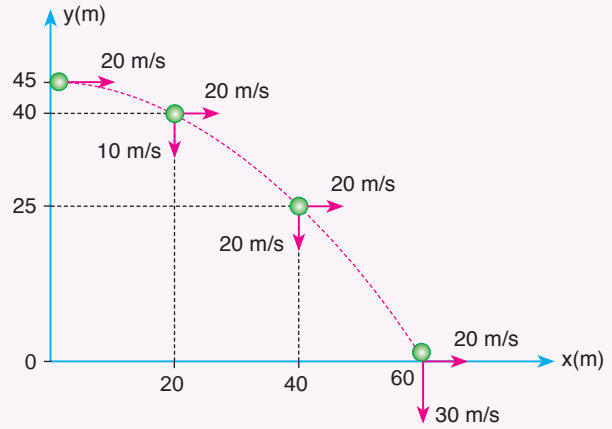
$$v_y = g \cdot t$$

olacağından, t anındaki hızının büyüklüğü;

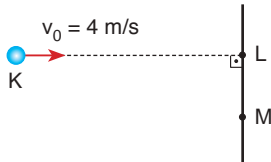
$$v^2 = v_0^2 + v_y^2$$

bağıntısı ile bulunur.

Yatay atış hareketi yapan bir cismin yörüngesi parabol şeklindedir. Şimdi yerden 45 m yükseklikten yatay doğrultuda 20 m/s hızla fırlatılan bir cismin konumunu 1 s aralıklarla gösteren aşağıdaki şekli inceleyelim.



1. K noktasından 4 m/s hızla fırlatılan bir cisim düşey duvara M noktasında çarpıyor.

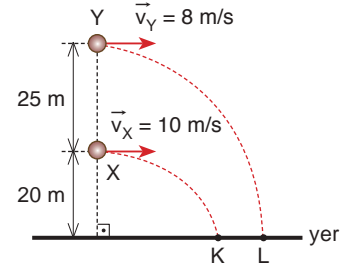


**|KL| = 2 m olduğuna göre, |LM| kaç metredir?**

( $g = 10 \text{ m/s}^2$ , hava direnci önemsizdir.)

- A) 1,25 B) 1,50 C) 2,50 D) 3,75 E) 5

2. X, Y cisimleri şekildeki konumlardan yatay doğrultularda sırasıyla 10 m/s, 8 m/s büyüklüğündeki hızlarla fırlatılıyor. X, Y cisimleri sırasıyla K, L noktalarına düşüyor.



**Buna göre, KL uzunluğu kaç m'dir?**

( $g = 10 \text{ m/s}^2$ , hava direnci önemsizdir.)

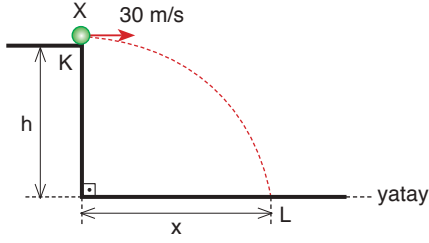
- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10



## TEST 1 : Yatay Atış Hareketi



3. X cismi K noktasından 30 m/s hızla fırlatıldıktan bir süre sonra L noktasına 50 m/s hızla çarpıyor.

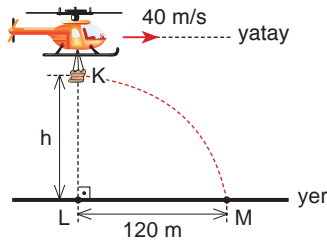


Buna göre, h ve x uzunlukları kaç m'dir?

( $g = 10 \text{ m/s}^2$ , hava direnci önemsizdir.)

	h (m)	x (m)
A)	45	60
B)	45	90
C)	80	90
D)	80	120
E)	120	80

4. Hava sürtünmelerinin önemsizmediği bir ortamda yerden h kadar yükseklikten 40 m/s hızla geçen bir helikopter K noktasına geldiği anda, bir paket helikopterden serbest olarak bırakılıyor. Paket M noktasında yere çarpıyor.

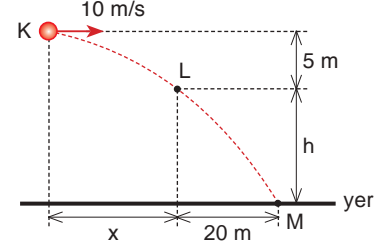


Buna göre, h yüksekliği ve paketin yere çarpma hızının büyüklüğü v nedir?

( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

	h (m)	v (m/s)
A)	25	30
B)	45	40
C)	45	50
D)	45	70
E)	80	50

5. Sürtünmelerin önemsizmediği ortamda K noktasından 10 m/s hızla fırlatılan bir cisim şekildedeki yörüngeyi izleyerek M noktasında yere çarpıyor.

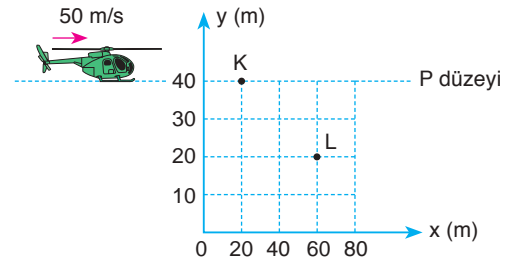


Buna göre, x ve h değerleri kaç metredir?

( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

	x	h
A)	50	20
B)	10	20
C)	10	25
D)	10	40
E)	20	40

6. Sürtünmesiz bir ortamda P düzeyinde sabit ve 50 m/s hızla giden bir helikopter K noktasına geldiği anda, bir cisim helikoptere göre yatay olarak fırlatılıyor.



Cisim L noktasından geçtiğine göre,

- Cisim helikoptere göre 10 m/s hızla fırlatılmıştır.
- Cisim fırlatıldıktan 2 s sonra L noktasından geçmiştir.
- Cisim L noktasından  $20\sqrt{2}$  m/s hızla geçmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

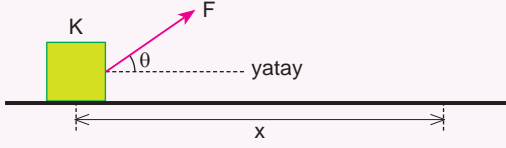
( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

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



## İŞ

Kuvvetin uygulandığı cisme yol aldırmasıdır.



K cismi  $\vec{F}$  kuvveti ile  $x$  kadar çekilirse,  $\vec{F}$  kuvvetinin yaptığı iş;

$$W = F \cdot x \cdot \cos\theta$$

bağıntısı ile bulunur.

⇒ İşin birim  $N \cdot m = \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = \text{Joule}$ 'dür.

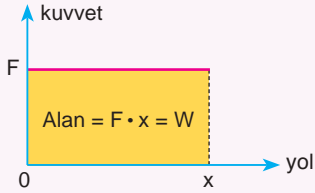
⇒ Bu bağıntıya göre, cisme etki eden kuvvet ile alınan yol arasındaki ilişkiyi açıklar;

$0 \leq \theta < 90^\circ$  ise yapılan iş pozitif ( $W > 0$ )

$\theta = 90^\circ$  ise yapılan iş sıfır ( $W = 0$ )

$90^\circ < \theta \leq 180^\circ$  ise yapılan iş negatif ( $W < 0$ ) olur.

⇒ Kuvvet - yol grafiğinin altında kalan alan yapılan işi verir.



## GÜÇ (P)

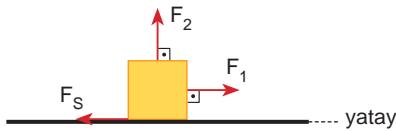
Birim zamanda yapılan işe ya da bir işin yapılma süratine denir.

$$P = \frac{W}{t}$$

⇒  $W = F \cdot x$  yerine yazılırsa,  $P = F \cdot \frac{x}{t} = F \cdot v$  olur.

⇒ Güç birimi  $\frac{N \cdot m}{s} = \frac{kg \cdot m^2}{s^3} = \frac{\text{Joule}}{s} = \text{watt}$ 'tir.

1. Yatay sürtünmeli düzlemdeki bir cisim şekildeki gibi uygulanan  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  kuvvetlerinin etkisinde yatay doğrultuda  $x$  kadar yol alıyor. Cisme etki eden sürtünme kuvveti  $\vec{F}_S$ 'dir.

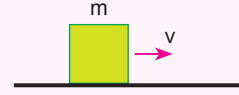


Bu süreçte  $F_1$ ,  $F_2$  ve  $F_S$  kuvvetlerinden hangileri fiziksel anlamda iş yapar?

- A) Yalnız  $F_1$       B) Yalnız  $F_2$       C)  $F_1$  ve  $F_2$   
D)  $F_1$  ve  $F_S$       E)  $F_1$ ,  $F_2$  ve  $F_S$

## Kinetik Enerji

Bir cismin hareketinden (hızından) dolayı sahip olduğu enerjidir.



Şekildeki cismin kinetik enerjisi

$$E_K = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

formülü ile hesaplanır.

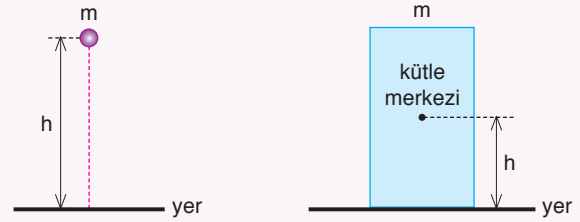
⇒ Enerjinin birimi  $kg \cdot \frac{m^2}{s^2} = \text{Joule}$ 'dür.

⇒ Kinetik enerji kütle ile doğru orantılıdır.

⇒ Kinetik enerji hızın karesi ile doğru orantılıdır. Hız 2 katına çıkarsa kinetik enerji 4 katına çıkar.

## Çekim Potansiyel Enerji

Bir cismin yüksekliğinden dolayı sahip olduğu enerjidir.



Şekildeki cisimlerin yere göre potansiyel enerjileri

$$E_P = m \cdot g \cdot h$$

formülü ile hesaplanır.

2. Bir vinç 600 kg kütleli yükü 8 s'de 4 m yüksekliğe çıkarıyor.

**Bu vinciin gücü en az kaç kW'dir?**

( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

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

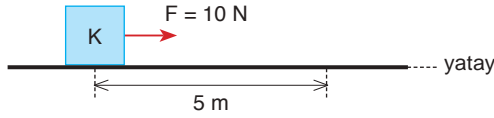
3. Elektrikli kilowatt-saat'inin 0,5 TL olduğu bir yerde, gücü 80 watt olan bir ampülü günde 5 saat süreyle kullanılan biri, 30 günlük kullanım sonunda kaç TL elektrik faturası öder?

- A) 3      B) 6      C) 9      D) 12      E) 15

## TEST 1 : İş, Güç ve Mekanik Enerji



4. Yatay sürtünmeli düzlemdeki K cisimi 10 N büyüklüğündeki  $\vec{F}$  kuvveti ile 5 m çekiliyor. Cisme etki eden sürtünme kuvveti 4 N'dir.



Buna göre,

- I. F kuvvetinin yaptığı iş  $50 \text{ N} \cdot \text{m}$ 'dir.
- II. Sürtünme kuvvetinin yaptığı iş  $20 \text{ N} \cdot \text{m}$ 'dir.
- III. Net kuvvetin yaptığı iş  $30 \text{ N} \cdot \text{m}$ 'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Yer değiştirme vektörü ile kuvvet arasındaki açı  $180^\circ$  ise negatif (-) iş yapılır.

5. K, L, M vinçlerinin kaldırdıkları yüklerin ağırlıkları, yükleri çıkardıkları yükseklikler ve yükleri bu yüksekliklere çıkarma süreleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Vinç	Kaldırdığı yükün ağırlığı	Yükü çıkardığı yükseklik	Yükü çıkarma süresi
K	G	h	t
L	2G	h	2t
M	2G	2h	2t

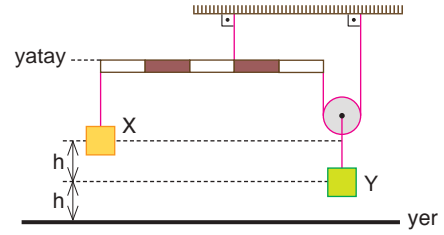
Vinçler yükleri sabit hızlarla hareket ettirdiğine göre,

- I. K'nin yaptığı iş en küçüktür.
- II. K'nin gücü, L'ninkine eşittir.
- III. L ve M'nin yüklerle uyguladığı kuvvetler eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Kütleleri önemsenmeyen eşit bölmeli bir çubuk, X, Y cisimleri ile şekildeki gibi dengededir. X cisminin yere göre potansiyel enerjisi  $E_X$ , Y'ninki ise  $E_Y$ 'dir.



Buna göre,  $\frac{E_X}{E_Y}$  oranı kaçtır?

(Makara ağırlığı ve sürtünmeler önemsizdir.)

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

7. Şekil I'deki silindirik biçimli kap K sıvısıyla, kesik koni biçimli kapta L sıvısıyla tümüyle doludur. Birbirine karışmayan bu sıvılardan K'nin özkütlesi L'ninkinden büyüktür. Şekil I'deki durumda, K sıvısının yere göre potansiyel enerjisi  $E_K$ , L sıvısınınki de  $E_L$ 'dir.



Kap Şekil II'deki gibi ters çevrilirse,  $E_K$  ve  $E_L$  değerleri için ne söylenebilir?

- |    | $E_K$  | $E_L$    |
|----|--------|----------|
| A) | Artar  | Azalır   |
| B) | Artar  | Artar    |
| C) | Azalır | Artar    |
| D) | Azalır | Değişmez |
| E) | Azalır | Azalır   |



## İtme

Bir cisme uygulanan net kuvvetin, uygulanma süresi ile çarpımına **itme** denir.

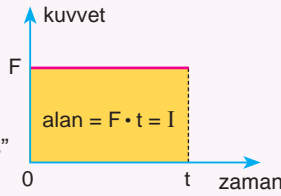


Şekildeki P cismi  $\vec{F}$  kuvvetinin etkisinde  $\Delta t$  sürede K noktasından L noktasına gelirse, bu sürede  $\vec{F}$  kuvvetinin cisme uyguladığı itme (I);

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

bağıntısı ile hesaplanır.

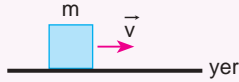
Kuvvetin birimi "N", zamanın birimi "s" alınır, itmenin birimi "N · s" olur.



Kuvvet - zaman grafiğinin altında kalan alan itmeyi verir.

## Momentum

Bir cismin kütlesi ile çizgisel hızının çarpımına **çizgisel momentum** denir. Korunumlu bir büyüklük olan çizgisel momentum  $\vec{P}$  harfi ile gösterilir.



Şekildeki gibi  $\vec{v}$  hızı ile hareket eden m kütleli cismin çizgisel momentumu;

$$\vec{P} = m \cdot \vec{v}$$

bağıntısı ile hesaplanır.

Hız vektörel bir büyüklük olduğundan, momentum da vektörel büyüklüktür. Yönü hız vektörü ile aynıdır. Kütle birimi "kg", hızın birimi "m/s" alındığında momentumun birimi "kg · m/s" olur.

Bir cismin hızı değiştiğinde momentumu da değişir. İlk momentumu  $\vec{P}_{ilk}$ , son momentumu  $\vec{P}_{son}$  olan bir cismin momentum değişimi;

$$\Delta \vec{P} = \vec{P}_{son} - \vec{P}_{ilk}$$

işlemi ile bulunur.

Burada işlemlerin vektörel olarak yapılması gerektiğine dikkat ediniz.

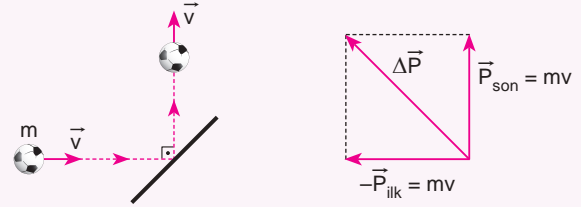


Örneğin bir top şekildeki gibi duvara  $\vec{v}$  hızı ile çarpıp, aynı hızla geri yansıdığına topun momentum değişimi,

$$\vec{P}_{ilk} = m\vec{v}, \vec{P}_{son} = -m\vec{v} \text{ ve } \Delta \vec{P} = \vec{P}_{son} - \vec{P}_{ilk}$$

$$\Delta \vec{P} = -m\vec{v} - m\vec{v} = -2m\vec{v} \text{ olur.}$$

Aynı şekilde top aşağıdaki gibi yansır, momentum değişimi;  $\Delta P = \sqrt{2} mv$  olur.



1. Sürtünmesiz yatay düzlemde, P cismi  $\vec{F}$  kuvveti ile K'den L'ye kadar çekiliyor.



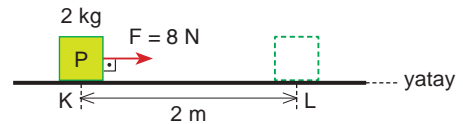
KL aralığında cisme etki eden itmeyi hesaplayabilmek için  $\vec{F}$ 'den başka;

- Cismin K'den L'ye gelme süresi
- P cisminin kütlesi,
- KL yolunun uzunluğu

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

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

2. Yatay sürtünmesiz düzlemde durmakta olan 2 kg kütleli P cismi 8 N'lik  $\vec{F}$  kuvveti ile K'den L'ye kadar çekiliyor.



$|\text{KL}| = 2 \text{ m}$  olduğuna göre,  $\vec{F}$  kuvvetinin KL aralığında cisme uyguladığı itme kaç N · s'dir?

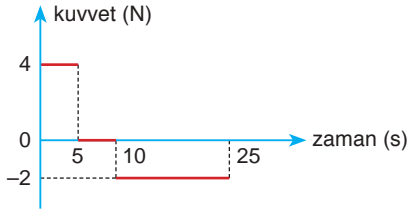
- A) 4      B) 8      C) 16      D) 24      E) 32

Cismin K'den L'ye gelme süresini  $\frac{1}{2}at^2$  ile hesaplayabilirsiniz.

## TEST 1 : İtme ve Momentum



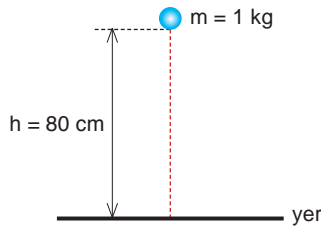
3. Sürtünmesiz doğrusal bir yoldaki cisme etki eden kuvvetin zamana bağlı grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, (0 - 25) s zaman aralığında cisme etki eden itme kaç  $N \cdot s$ 'dir?

- A) -30 B) -10 C) 10 D) 20 E) 30

4. Hava sürtünmelerinin önemsenmediği bir ortamda şekildeki gibi 1 kg kütleli cisim yerden 80 cm yüksekteki bir noktadan serbest bırakılıyor.

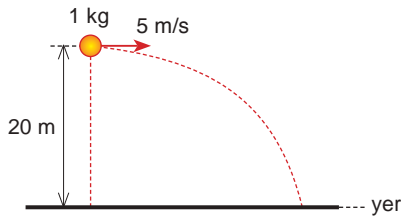


Cisim yere düşüncüye kadarki süreçte, yer çekimi kuvvetinin cisme uyguladığı itme kaç  $N \cdot s$ 'dir?

( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

5. 1 kg kütleli bir cisim 20 m yükseklikten 5 m/s'lik hızla şekildeki gibi yatay olarak fırlatılıyor.

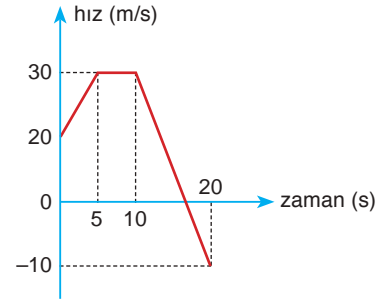


Buna göre, yere düşüncüye kadar cismin momentum değişimi kaç  $\text{kg} \cdot \text{m/s}$  olur?

( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

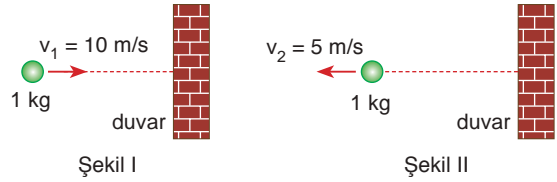
6. Doğrusal bir yolda hareket eden 2 kg kütleli cisme ait hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, 0 - 20 s zaman aralığında cismin momentum değişimi kaç  $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 'dir?

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

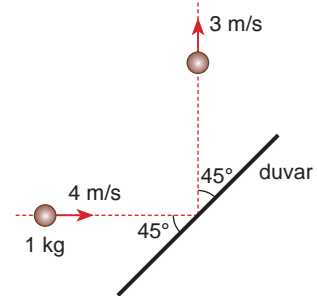
7. 1 kg kütleli bir cisim Şekil I'deki gibi duvara 10 m/s'lik hızla çarpıp Şekil II'deki gibi 5 m/s'lik hızla geri yansıyor.



Buna göre, cismin momentumundaki değişimin büyüklüğü kaç  $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 'dir?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 25

8. 1 kg kütleli bir top duvara 4 m/s'lik hızla çarpıp şekildeki gibi 3 m/s'lik hızla yansıyor.



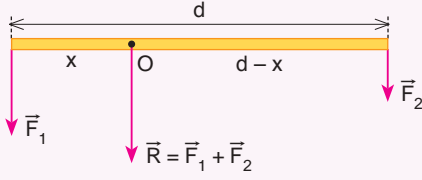
Buna göre, topun momentum değişimi kaç  $\text{kg} \cdot \text{m/s}$  dir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6



## Aynı Yönlü Paralel Kuvvetlerin Bileşkesi

Uzunluğu  $d$  olan bir çubuğun uçlarına  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  kuvvetlerini şekildeki gibi uygulayalım.  $F_1$  kuvveti  $F_2$  kuvvetinden büyük olsun.



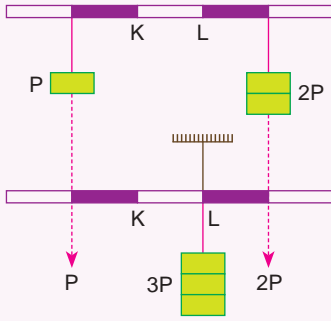
Bu iki kuvvetin yaptığı etkiyi tek başına yapan kuvvete **bileşke kuvvet** denir ve  $\vec{R}$  ile gösterilir.

$\vec{R}$ 'nin büyüklüğü,  $R = F_1 + F_2$  dir.

Bileşke kuvvetin uygulama noktası, büyük olan kuvvete daha yakındır. Bu noktaya göre, kuvvetlerin torkları eşit büyüklükte olmalıdır.

$$F_1 \cdot x = F_2 \cdot (d - x)$$

eşitliği ile bu noktanın yeri belirlenebilir.

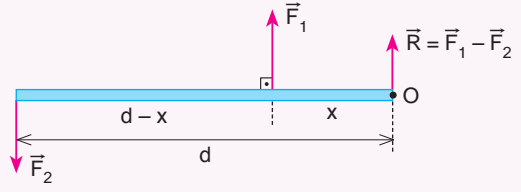


Şekildeki çubuğa asılı  $P$ ,  $2P$  ağırlığındaki yüklerin bileşkesinin uygulama noktası  $L$ , büyüklüğü  $3P$ 'dir.

Bu çubuk  $L$  noktasından bir ipe asılıp serbest bırakılırsa yatay dengede kalır ve ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü  $3P$  olur.

## Paralel Kuvvetlerin Bileşkesi

## Zıt Yönlü Paralel Kuvvetlerin Bileşkesi

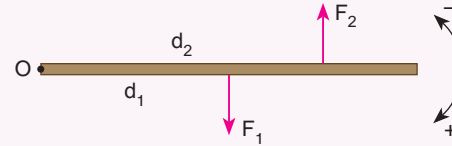


Uzunluğu  $d$  olan çubuğa  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  kuvvetleri şekildeki gibi zıt yönlü olarak uygulanırsa, bileşke kuvvetin büyüklüğü;

$$R = F_1 - F_2 \text{ olur.}$$

Bileşke kuvvetin uygulama noktası ise, kuvvetlerin dışında, büyük olan kuvvetin tarafındaki bir noktadır. Bu noktaya göre, kuvvetlerin torkları eşit büyüklükte olmalıdır.

Yani,  $F_1 \cdot x = F_2 \cdot d$  eşitliği yazılır.

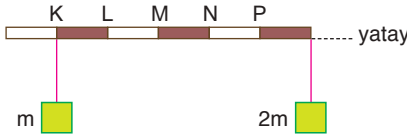


Şekildeki  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$ , ... kuvvetlerinin bileşkesinin uygulama noktasının  $O$  noktasına uzaklığı  $x$  ise,

$$x = \frac{F_1 \cdot d_1 - F_2 \cdot d_2 + \dots}{F_1 - F_2 \dots}$$

bağıntısı ile kolaylıkla bulunabilir.

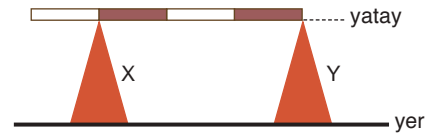
1. Kütlesi  $m$  olan, eşit bölmeli düzgün, türdeş bir çubuğa  $m$  ve  $2m$  kütleli cisimler şekildeki gibi asılıyor.



Bu çubuk hangi noktasından bir ipe asılıp serbest bırakılırsa yatay dengede kalır?

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

2. Eşit bölmeli düzgün türdeş bir çubuk  $X$ ,  $Y$  desteklerinin üzerinde şekildeki gibi dengededir.  $X$  desteğinin tepki kuvveti  $N_x$ ,  $Y$  desteğinininki de  $N_y$ 'dir.



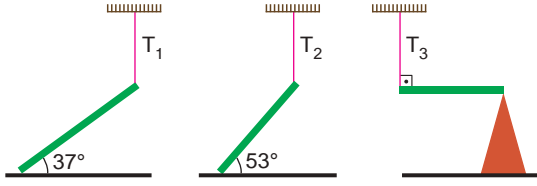
Buna göre,  $\frac{N_x}{N_y}$  oranı kaçtır?

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

## TEST 4 : Paralel Kuvvetlerin Bileşkesi - 1

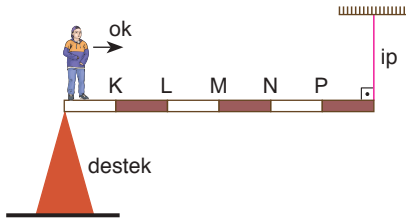


3. Düzgün türdeş bir çubuk şeklindeki konumlarda dengededir.



Buna göre;  $T_1, T_2, T_3$  gerilme kuvvetleri arasındaki ilişki nedir?

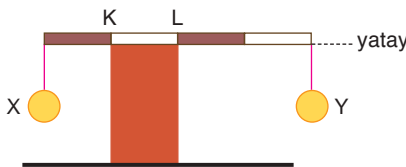
- A)  $T_1 = T_2 = T_3$                       B)  $T_1 > T_2 > T_3$   
 C)  $T_1 = T_2 > T_3$                       D)  $T_3 > T_2 > T_1$   
 E)  $T_3 > T_1 = T_2$
4. Şekildeki düzenekte bir çocuk, çubuk üzerinde ok yönünde yürüyor. Eşit bölmeli çubuğun ağırlığı önemsizdir.



Çocuk hangi noktaya geldiği anda ipteki gerilme kuvveti, desteğin tepki kuvvetinin 2 katına eşit olur?

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

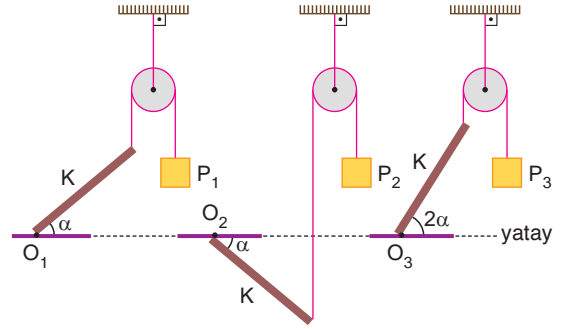
5. Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli bir çubuk uçlarındaki X, Y cisimleri ile şekildeki konumda dengededir.



Y'nin ağırlığı P olduğuna göre, X'in ağırlığının en küçük ve en büyük değerleri ne olabilir?

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

6. Düzgün ve türdeş bir K çubuğu  $P_1, P_2, P_3$  ağırlıklı cisimlerle üç farklı biçimde şekildeki gibi dengelenmiştir.

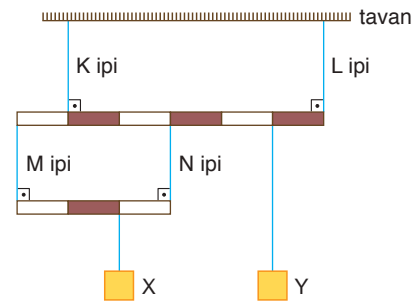


Sürtünmeler önemsenmediğine göre,  $P_1, P_2, P_3$  arasındaki ilişki nedir?

- A)  $P_1 = P_2 = P_3$                       B)  $P_1 > P_2 > P_3$   
 C)  $P_2 > P_1 = P_3$                       D)  $P_3 > P_1 = P_2$   
 E)  $P_3 > P_2 > P_1$

*Kuvvetler paralel ise, kuvvetleri bileşenlerine ayırmadan işlem yapabilirsiniz.*

7. Ağırlıkları önemsiz eşit bölmeli iki çubuk özdeş X, Y yükleri ve K, L, M, N ipleri ile şekildeki gibi yatay dengededir.



K, L, M, N iplerindeki gerilme kuvvetlerinin büyüklükleri  $T_K, T_L, T_M, T_N$  olduğuna göre;

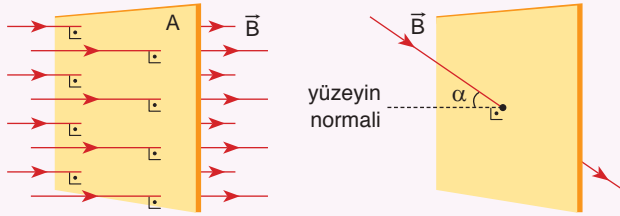
- I.  $T_K = T_L$   
 II.  $T_K > T_N$   
 III.  $T_N > T_M$

bağıntılarından hangileri doğrudur?

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



Bir yüzeyden geçen manyetik alan çizgi sayısının bir göstergesi olarak tanımlanan manyetik akı, yüzey alanı ile bu alana dik olan manyetik alanın çarpımı ile bulunur.  $\Phi$  harfi ile gösterilen manyetik akının birimi weber ya da  $\frac{N \cdot m}{A}$  dir.

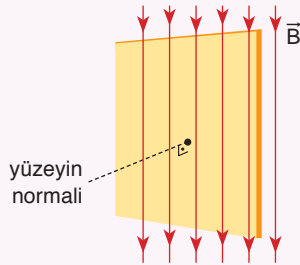


Manyetik alanın yüzeyin normali ile yaptığı açı  $\alpha$  ise, yüzeydeki manyetik akı,

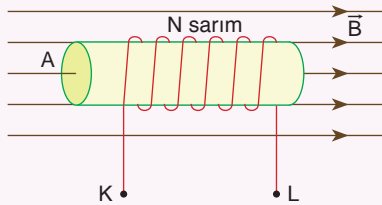
$$\Phi = B \cdot A \cdot \cos\alpha$$

bağıntısı ile bulunur.

A : yüzeyin alanı olup birimi  $m^2$  dir.



Manyetik alan yüzeye paralel ise,  $\Phi = 0$  olur.



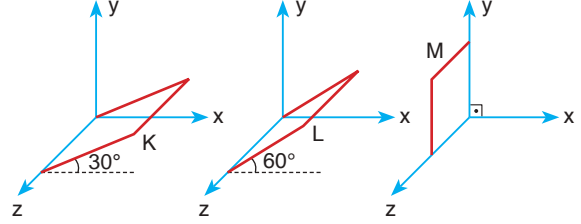
Şekildeki gibi N sarımlı bir bobin  $\vec{B}$  manyetik alanı içinde iken manyetik akı,  $\Phi = N \cdot B \cdot A$  bağıntısı ile hesaplanır.

Manyetik akı değişimi  $\Delta\Phi$ ;

$$\Delta\Phi = \Phi_{\text{son}} - \Phi_{\text{ilk}}$$

bağıntısı ile hesaplanır.

1. Manyetik alan şiddetlerinin eşit büyüklükte ve yönü x doğrultusunda olduğu xyz koordinat düzlemlerinde yüzey alanları sırasıyla 2S, 2S, S olan K, L, M iletken telleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

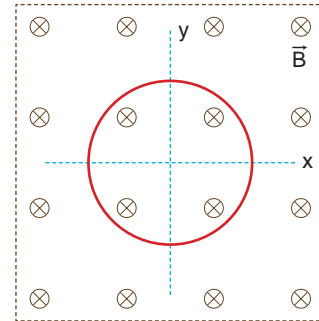


Buna göre, tellerden geçen manyetik akı şiddetleri  $\Phi_K, \Phi_L, \Phi_M$  arasındaki ilişki nedir?

$$\left( \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}, \cos 60^\circ = \frac{1}{2} \right)$$

- A)  $\Phi_K > \Phi_L = \Phi_M$                       B)  $\Phi_K = \Phi_M > \Phi_L$   
 C)  $\Phi_L = \Phi_M > \Phi_K$                       D)  $\Phi_L > \Phi_M = \Phi_K$   
 E)  $\Phi_M > \Phi_L > \Phi_K$

2. Halka biçimindeki iletken tel, sayfa düzlemine dik içeri doğru yönelmiş  $\vec{B}$  manyetik alanı içindedir.



Buna göre,

- I. teli x ekseninde döndürme,  
 II. teli y ekseninde döndürme,  
 III. manyetik alanın şiddetini azaltma

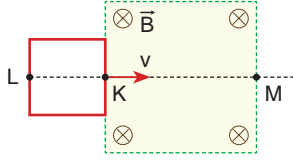
işlemlerinden hangisi yapılırsa, halkadaki manyetik akı değişir?

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

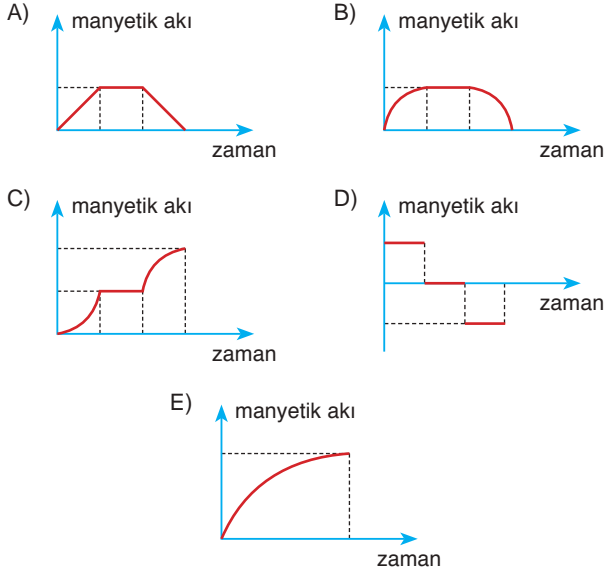




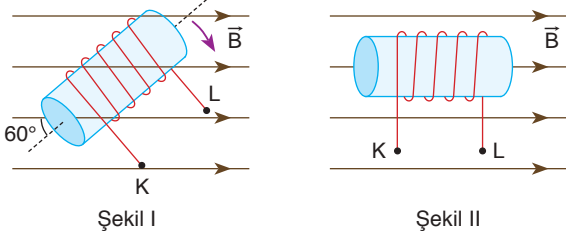
3. İletken kare biçimindeki tel çerçeve sayfa düzlemine dik  $\vec{B}$  manyetik alanının olduğu bir ortamda şekildeki gibi sabit  $v$  hızıyla hareket ettiriliyor.



Buna göre, çerçeve üzerindeki L noktası, M noktasına gelinceye kadarki süreçte, manyetik akının zamana bağlı grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



4. Taban alanı  $0,5 \text{ m}^2$  olan 100 sarımlı bir bobin Şekil I'deki konumdan Şekil II'deki konuma getiriliyor.



Manyetik alan şiddeti  $0,1 \text{ T}$  olduğuna göre, manyetik akı değişimi kaç weber'dir?

( $\cos 60^\circ = 0,5$ )

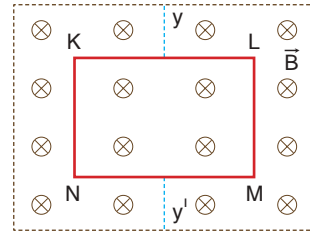
- A)  $\frac{5}{4}$  B)  $\frac{4}{3}$  C)  $\frac{5}{3}$  D)  $\frac{5}{2}$  E) 5

5. Yarıçapı  $10 \text{ cm}$  olan  $20$  sarımlı çember biçimli bir tel sayfa düzleminde durmaktadır. Çember telin olduğu bölgede, sayfa düzlemine dik içeriye doğru yönelmiş  $0,5 \text{ Wb/m}^2$  şiddetinde manyetik alan vardır.

Çember tel  $90^\circ$  döndürülerek sayfa düzlemine dik konuma getirilirse, manyetik akı değişimi kaç  $\text{Wb}$  olur? ( $\pi = 3$  alınınız.)

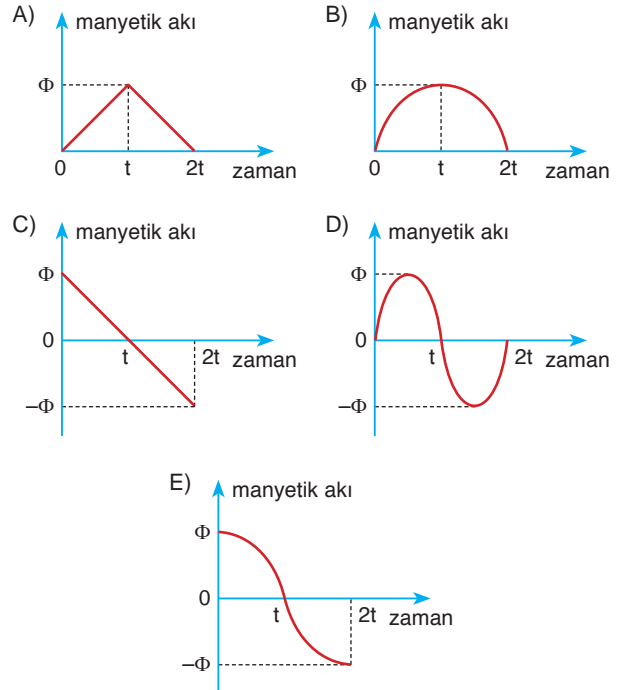
- A)  $-0,5$  B)  $-0,3$  C)  $-0,1$   
D)  $0,1$  E)  $0,3$

6. Şekildeki düzende iletken KLMN telinin bulunduğu sayfa düzlemine dik doğrultuda, içeri doğru yönelmiş düzgün bir manyetik alan vardır.



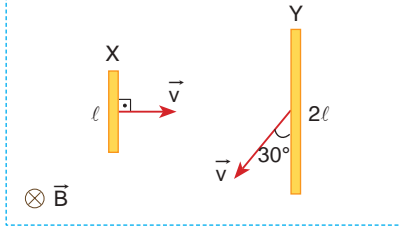
Bu tel  $yy'$  ekseninde  $2t$  sürede  $180^\circ$  döndürülüyor.

Bu süreçte teldeki manyetik akının zamana bağlı grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



## TEST 8 : ELEKTROMANYETİK İNDÜKSİYON

1. Uzunlukları  $\ell$ ,  $2\ell$  olan X, Y iletken telleri manyetik alanın düzgün olduğu bölgede şekildeki yönlerde eşit büyüklükteki hızlarla hareket ettirilirken tellerin uçları arasında oluşan indüksiyon emk leri sırasıyla  $\varepsilon_X$ ,  $\varepsilon_Y$  oluyor.

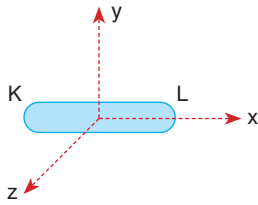


Buna göre,  $\frac{\varepsilon_X}{\varepsilon_Y}$  oranı kaçtır?

( $\sin 30^\circ = 0,5$ )

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

2. İçinde pozitif ve negatif iyonların bulunduğu bir tüp manyetik alanın +y yönünde olduğu bölgede şekildeki gibi tutuluyor.



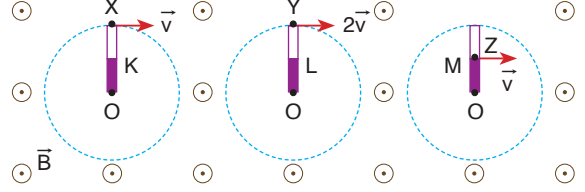
Buna göre,

- I. Tüp +z yönünde hareket ettirilirse, pozitif iyonlar K ucuna doğru hareket eder.
- II. Tüp -z yönünde hareket ettirilirse, negatif iyonlar L ucuna doğru hareket eder.
- III. Tüp y doğrultusunda hareket ettirilirse, iyonlara manyetik kuvvet etki etmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

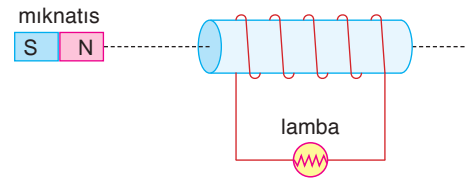
3. Birer uçları O noktasında sabit olan eşit bölmeli K, L, M çubukları düzgün ve sayfa düzlemine dik bir manyetik alanda O noktaları etrafında düzgün dairesel hareket yaparken X, Y, Z noktalarının çizgisel hızları sırasıyla  $v$ ,  $2v$ ,  $v$  oluyor.



Buna göre, çubukların uçları arasında oluşan indüksiyon emk leri  $\varepsilon_K$ ,  $\varepsilon_L$ ,  $\varepsilon_M$  arasındaki ilişki nedir?

- A)  $\varepsilon_K = \varepsilon_M > \varepsilon_L$  B)  $\varepsilon_L > \varepsilon_K > \varepsilon_M$   
C)  $\varepsilon_L > \varepsilon_K = \varepsilon_M$  D)  $\varepsilon_L = \varepsilon_M > \varepsilon_K$   
E)  $\varepsilon_M > \varepsilon_K > \varepsilon_L$

4. Şekildeki düzenekte mıknatıs bobine doğru yaklaştığında lambanın yandığı gözleniyor.



Buna göre, lambanın parlaklığının artması için,

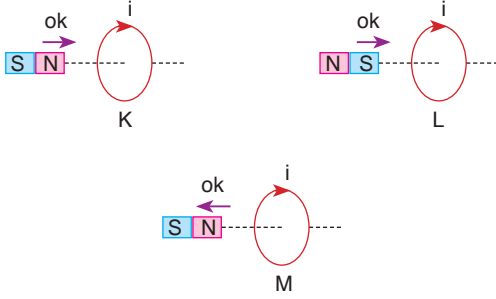
- I. mıknatısı bobine daha hızlı yaklaştırma,
- II. bobindeki sarım sayısını artırma,
- III. daha güçlü bir mıknatıs kullanma

işlemlerinden hangileri tek başına yapılmalıdır?

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



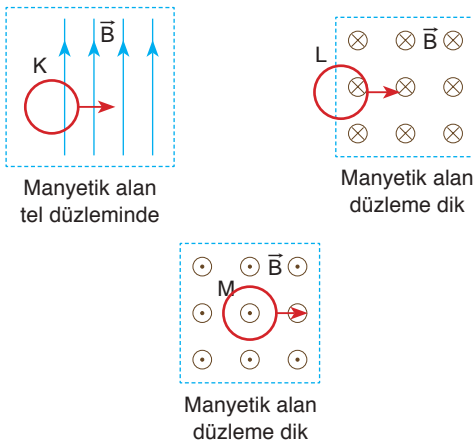
5. Şekildeki K, L, M iletken çember tellerinin merkezleri doğrultusundaki mıknatıslar belirtilen yönlerde hareket ettiriliyor.



Buna göre, K, L, M tellerinin hangilerinden geçen indüksiyon akımının yönü doğru gösterilmiştir?

- A) Yalnız K      B) Yalnız L      C) Yalnız M  
D) K ve L      E) L ve M

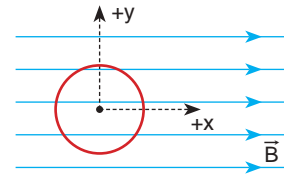
6. K, L, M iletken halkaları düzgün manyetik alanlarda şekildeki yönlerde hareket ettiriliyor.



Buna göre, K, L, M halkalarının hangilerinde indüksiyon akımı oluşur?

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

7. İletken bir tel halka düzgün bir  $\vec{B}$  manyetik alan içinde şekildeki konumda tutulmaktadır.



Buna göre, tel çerçeveyi;

- I. x ekseninde döndürme,  
II. y ekseninde döndürme,  
III. +y yönünde öteleme

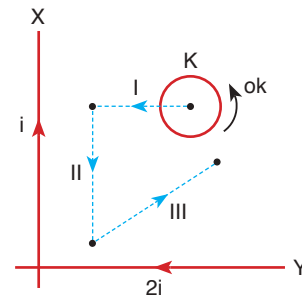
işlemlerinden hangileri tek başına yapılırsa telden indüksiyon akımı geçer?

(Manyetik alan telin düzlemine paraleldir.)

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

*Tel çerçevenin içinden geçen manyetik alan çizgilerinin sayısı zamanla değişirse telden indüksiyon akımı geçer.*

8. Sonsuz uzunluktaki X ve Y iletken tellerinden sırasıyla  $i$ ,  $2i$  şiddetinde elektrik akımları geçmektedir. Aynı düzlemdeki X, Y telleri ve K iletken halkası şekildeki konumdayken K, sırayla I, II ve III yönlerinde hareket ettiriliyor.



Buna göre, halka hangi yönde hareket ederken üzerinde ok yönünde bir indüksiyon akımı oluşur?

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

# EXTRA SARMAL DENEME SINAVI

## 6

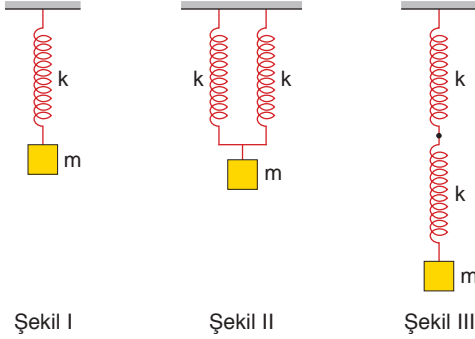


1. Hava direncinin önemsenmediği ortamda bir cisim yerden  $h$  kadar yükseklikten serbest bırakılıyor ve cisim yere  $v$  büyüklüğündeki hızla çarpıyor.

Cismin yere düşme süresi  $t$  olduğuna göre,  $h$  yüksekliği aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A)  $\frac{v \cdot t}{2}$       B)  $v \cdot t$       C)  $2v \cdot t$   
D)  $\frac{v}{2t}$       E)  $\frac{2v}{t}$

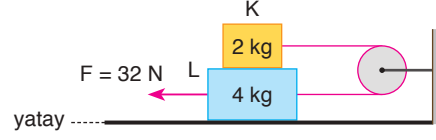
2. Aşağıdaki düzenekler özdeş yaylar ve özdeş cisimlerle oluşturulmuş olup, cisimler dengededir.



Şekil I'de yayda depo edilen esneklik potansiyel enerjisi  $E$  olduğuna göre, Şekil II ve Şekil III'te yaylarda depo edilen toplam esneklik potansiyel enerjileri kaç  $E$ 'dir?

- |    | Şekil II'de   | Şekil III'te |
|----|---------------|--------------|
| A) | $\frac{1}{4}$ | 2            |
| B) | $\frac{1}{4}$ | 4            |
| C) | $\frac{1}{2}$ | 2            |
| D) | $\frac{1}{2}$ | 4            |
| E) | 2             | 4            |

3. Şekildeki sistemde yalnızca 2 kg'lık K ile 4 kg'lık L cisimleri arasında sürtünme vardır ve kinetik sürtünme katsayısı 0,5'tir.

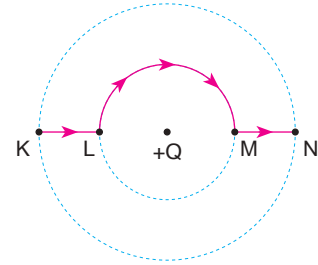


L cismi, büyüklüğü 32 N olan  $\vec{F}$  kuvvetiyle çekilirse L'nin yere göre ivmesi kaç  $m/s^2$  olur?

( $g = 10 m/s^2$ , makara ve ipin kütlesi önemsizdir.)

- A) 1      B)  $\frac{5}{4}$       C) 2      D) 3      E)  $\frac{11}{3}$

4. Elektrik yükü  $+Q$  olan bir cismin oluşturduğu eş potansiyel çizgileri aşağıdaki gibidir.

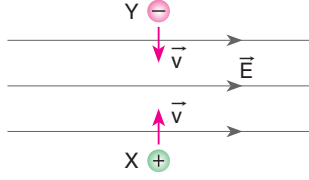


Elektrik yükü  $-q$  olan bir cisim KL, LM, MN yolu boyunca hareket ettirilirken sistemin elektriksel potansiyel enerjisi için ne söylenebilir?

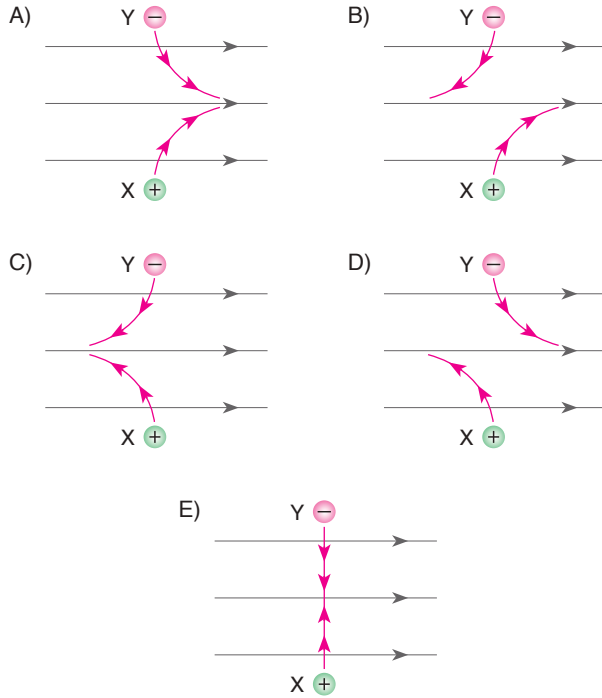
- |    | KL       | LM       | MN       |
|----|----------|----------|----------|
| A) | Artar    | Artar    | Azalır   |
| B) | Azalır   | Azalır   | Artar    |
| C) | Azalır   | Değişmez | Artar    |
| D) | Artar    | Değişmez | Azalır   |
| E) | Değişmez | Değişmez | Değişmez |

## EXTRA SARMAL DENEME SINAVI - 6

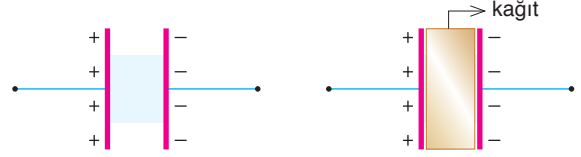
5. Elektrik yükleri  $+q$  ve  $-q$  olan X, Y parçacıkları yatay sürtünmesiz düzlemde düzgün  $\vec{E}$  elektrik alanının olduğu bölgeye şekildeki gibi  $\vec{v}$  hızlarıyla giriyor.



Bu parçacıkların elektrik alan içindeki yörüngeleri aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?



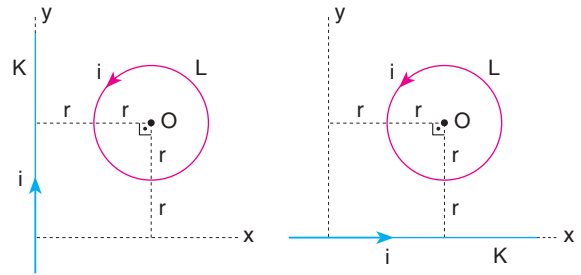
6. Bir sığaç üretece bağlanıp yüklendikten sonra üreteçten ayrılıyor. Daha sonra bu sığacın levhaları arasında dielektrik katsayısı havanınkinden büyük olan kağıt konuluyor.



Sığacın levhaları arasında kağıt konulduğunda sığacın; sığası (C), yükü (q) ve levhaları arasındaki potansiyel farkı (V) için ne söylenebilir?

	C	q	V
A)	Artar	Değişmez	Azalır
B)	Artar	Değişmez	Değişmez
C)	Artar	Artar	Azalır
D)	Azalır	Değişmez	Artar
E)	Azalır	Artar	Değişmez

7. Sonsuz uzun doğrusal K teli y eksenine, çembersel L teli ise xy düzlemine Şekil I'deki gibi yerleştirilmiştir. Tellerden eşit ve  $i$  şiddetinde elektrik akımı geçmektedir. Bu akımların çember telin merkezinde oluşturduğu manyetik alanların bileşkesi  $\vec{B}$ 'dir.



Şekil I

Şekil II

K teli Şekil II'deki gibi x eksenine yerleştirilirse  $\vec{B}$ 'nin yönü ve büyüklüğü için ne söylenebilir?

	$\vec{B}$ 'nin yönü	$\vec{B}$ 'nin büyüklüğü
A)	Değişmez	Değişmez
B)	Değişmez	Artar
C)	Değişmez	Azalır
D)	Değişir	Değişmez
E)	Değişir	Artar