

## **KUVVET VE HAREKET**

HAREKET ÇEŞİTLERİ .....	3
Ortalama Hız - Ortalama Sürat .....	14
İvmeli Hareket .....	17
Düzgün Değişen Doğrusal Hareket .....	17
Düzgün Yavaşlayan Doğrusal Hareket .....	18
Bağıl Hareket .....	21
Kuvvet Çeşitleri .....	23
Dengelenmiş Kuvvetler .....	26
Newton Hareket Yasaları .....	28
Etki-Tepki Kuvveti .....	31
Sürtünme Kuvveti .....	33
TESTLER .....	35

## **İŞ GÜÇ ENERJİ**

Enerji .....	55
Güç .....	56
MEKANİK ENERJİ .....	59
Enerjinin Korunumu .....	64
Canlılar ve Enerji .....	68
Verim .....	69
Enerji Kaynakları .....	72
Yenilenebilir Enerji Kaynakları .....	72
Yenilenemez Enerji Kaynakları .....	75
Testler .....	77
Cevap Anahtarı .....	96



## KUVVET VE HAREKET

### Hareket Çeşitleri

Evrendeki bütün sistemler, parçacıklar hareketli mi? Hareketsiz diye tabir edilen sistemler veya cisimler neye göre hareketsizdir?

Bu bölümde hareket çeşitleri anlatılacak, hareketle ilgili temel kavramlar hakkında bilgi verilecek, düzgün doğrusal hareket örnekleriyle pekiştirilecektir.

Çevremizde gördüğümüz cisimlerin hareketi, uzayda gök cisimlerin hareketi, elektronların hareketi gibi örneklerin hareketini sınıflandırmamız gerekirse, üç tane hareket çeşidinden bahsedebiliriz.

Hareket: Cismin sabit kabul edilen bir noktaya göre konumunu değiştirmesidir.

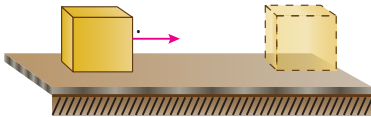
### 1. Öteleme



Koşan bir koşucu



Uçan uçak



yolda hareket eden kutu

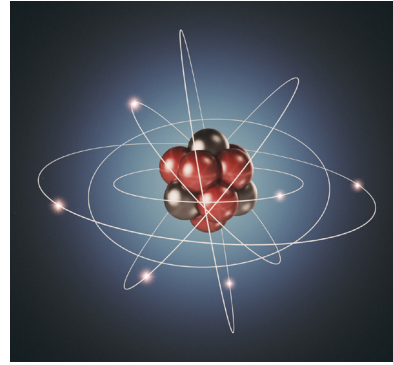
Yukarıdaki örneklerde olduğu gibi,

Bir doğru boyunca dönmeden sadece ilerleme hareketi yapan cisimlerin hareketine öteleme hareketi denir.

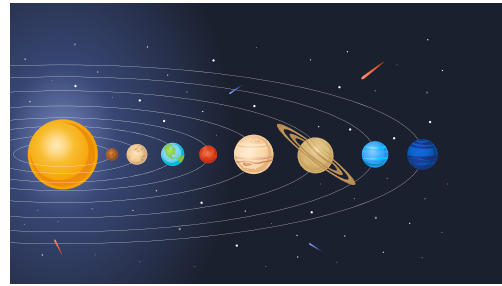
### 2. Dönme Hareketi



Dönme dolap



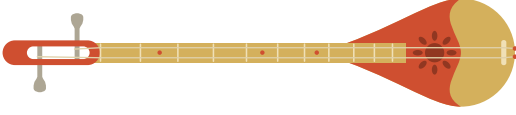
Elektronların proton etrafında dönmesi



Güneş sistemi

Yukarıdaki sistemlerde olduğu gibi bir nokta etrafında ilerlemeden dönen cisimlerin yaptığı harekete "dönme hareketi" denir.

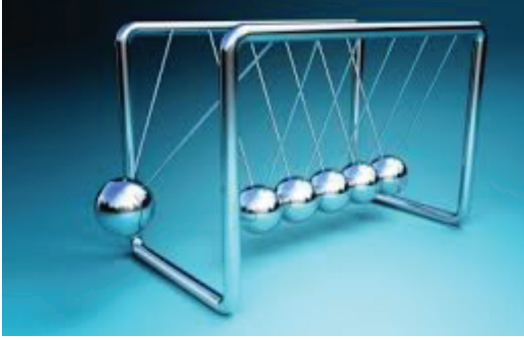
3. Titreşim hareketi



Bağlama



Salıncakta sallanan çocuk



Basit sarkaç

Yukardaki örneklerde olduğu gibi cisimlerin iki nokta arasında yaptıkları gidip gelme hareketine "titreşim hareketi" denir.

Örnek Soru



- I. Yerde yuvarlanan futbol topu
- II. Bungeejumping yapan kişi
- III. Dönen tekerlek

Yukarıdaki görsellerde cisimlerin yaptığı hareketler hangi seçenekte doğru sıralanmıştır?

	I	II	III
A)	öteleme titreşim	öteleme titreşim	titreşim dönme
B)	öteleme dönme	öteleme titreşim	dönme öteleme
C)	dönme titreşim	titreşim dönme	dönme öteleme
D)	öteleme dönme	dönme öteleme	titreşim dönme
E)	titreşim öteleme	öteleme titreşim	titreşim öteleme

ÇİTA YAYINLARI

Biz Çözdük

Dönerek ilerleyen top hem dönme hem de öteleme hareketi yapar.

Bungee jumping yapan kişi aşağıya düşerken öteleme geri sıçramalarda titreşim hareketi yapar.

Dönerek ilerleyen tekerlek hem dönme hem de öteleme hareketi yapar.

Cevap B

Örnek 1

Ali elindeki silindirik suluğunu elinden düşürmüş, suluğu yere düşünce dönerek ilerlemiştir.

Suluk hareketi süresince,

- I. Düşerken öteleme hareketi
- II. Yolda dönme hareketi
- III. Yolda öteleme hareketi

verilenlerden hangilerini yapmıştır?

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

Sen Çöz 1

1. I. Dünyanın uydusu olan Ay'ın hareketi  
 II. Buzun üzerinde kayan kızığın hareketi  
 III. Keman tellerinin ses çıkarırken yaptığı hareketi  
 IV. Guguklu saatin sarkacının hareketi  
 V. Lunaparklarda bulunan gondolun hareketi  
**Yukarıdaki belirtilen hareketlerin doğru tanımlanması hangi seçenekte verilmiştir?**

	Dönme	Öteleme	Titreşim
A)	I, V	II	III, IV
B)	V	II	I, III, IV
C)	I, IV	III	II, III
D)	I	II	III, IV, V
E)	III, IV	I, II	V

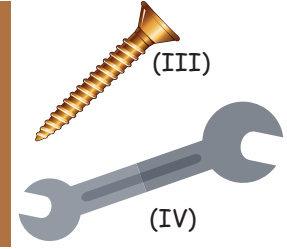
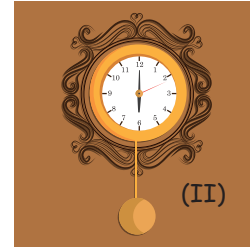
2. I. Titreşim hareketi → ses dalgaları, basit sarkaç  
 II. Öteleme hareketi → Serbest düşme, uzaydaki TV vericilerinin hareketi  
 III. Dönme hareketi → helikopterin pervanesi, düzgün çembersel hareketi,  
**Yukarıda hareket çeşitleri ve bunlara örnekler verilmiştir. Buna göre, hangileri doğrudur?**  
 A) Yalnız II  
 B) Yalnız III  
 C) I ve II  
 D) I ve III  
 E) I, II ve III

3. Aşağıdaki cümlelerin yanına, cümle doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.  
 ( ) Öteleme hareketi sabit bir nokta etrafında dolanma hareketidir.  
 ( ) Maglev trenlerinin rayda ilerlemesi dönme hareketidir.  
 ( ) Yelkovan ve akrepin hareketi titreşimi hareketidir.  
 ( ) İlerleyen otobüsün tekerleği dönme ve öteleme hareketi yapar.

**Yukarıdaki boşluklar doldurulduğunda çıkan sonuç hangi seçenekte doğru sıralanmıştır?**

- A) D, Y, D, Y  
 B) Y, D, D, Y  
 C) D, Y, Y, D  
 D) D, D, Y, D  
 E) Y, Y, D, D

4.



**Yukarıda örnekleri verilen hareketler hangileridir.**

	I	II	III
A)	Titreşim	Dönme	Titreşim
B)	Titreşim	Titreşim	Dönme
C)	Dönme	Titreşim	Öteleme
D)	Titreşim	Öteleme	Öteleme
E)	Öteleme	Titreşim	Öteleme

### Hareketle ilgili temel kavramlar

Bir cismin referans kabul edilen bir noktaya göre zamanla yer değiştirmesine "hareket" denir.

Bu yerdeğiştirme doğru boyunca gerçekleşiyorsa yapılan harekete doğrusal hareket denir.

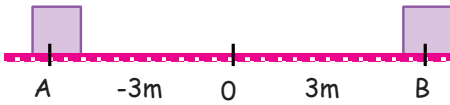
### Yörünge

Bir hareketlinin farklı zamanlarda bulunduğu noktaların birleştirilmesiyle oluşan şekildir.

Cismin hareketi tanımlanırken yörüngesine bakılır, doğrusal, dairesel vs.

### Konum ( $\vec{X}$ )

Bir cismin referans noktasına göre seçilen yönlü uzaklıktır. Vektörel bir büyüklüktür.



O noktası referans kabul edilirse, cisim A noktasındaki en kısa uzunlukta, vektörel bir büyüklüktür.

### Yer değiştirme ( $\Delta\vec{X}$ )

Hareketli bir cismin son konumu ile ilk konumu arasındaki en kısa uzunluktur, vektörel bir büyüklüktür.

$$\Delta\vec{X} = \vec{X}_{\text{son}} - \vec{X}_{\text{ilk}}$$

$$\Delta\vec{X}_{\text{ilk}} \rightarrow \text{ilk konum}$$

$$\Delta\vec{X}_{\text{son}} \rightarrow \text{son konum}$$

### Alınan Yol

Hareketli cismin izlediği yolun yörünge çizgisinin uzunluğudur.

Skaler bir büyüklüktür.

Yer değiştirme, konum ve alınan yol kavramlarının üçünün de SI birim sisteminde birimi metre'dir.

Doğru boyunca tek yönlü giden iki hareketli için alınan yol - yer değiştirmeye eşittir.

Cisim farklı yönde ya da doğrultularda hareket ediyorsa alınan yol yer değiştirmeden daha büyüktür.

Alınan yol  $\geq$  Yer değiştirme

### Hız: ( $\vec{V}$ )

Birim zamandaki yer değiştirmedir. Vektörel bir büyüklüktür.

$$\text{Hız} = \frac{\text{yerdeğiştirme}}{\text{zaman}} = \frac{\Delta\vec{X}}{\Delta t} = \frac{\vec{X}_2 - \vec{X}_1}{t_2 - t_1}$$

birimi (m/s) dir.

### Sürat

Birim zamanda alınan yoldur. Skalerdir.

$$\text{Sürat} = \frac{\text{alınan yol}}{\text{zaman}}$$

Birim (m/s)'dir.

### Örnek Soru

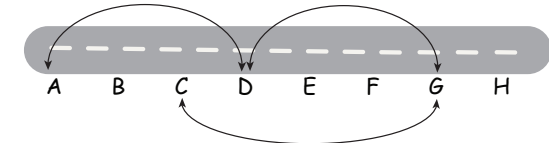


A noktasından harekete başlayan Can önce D noktasına, oradan G noktasına ve oradan da C noktasına geliyor. Hareketi süresince geçen süre 20 s'dir.

Noktalar arası uzaklık eşit ve 10 m ise Can'ın yer değiştirmesi ( $\Delta\vec{x}$ ) aldığı yol ( $x$ ), hız ( $\vec{V}$ ) ve süratinin büyüklüklerinin sıralaması hangi seçenekte doğru gösterilmiştir?

	$\Delta\vec{x}$	$x$	$\vec{V}$	$V$
A)	20 m	100 m	5 m/s	1 m/s
B)	100 m	20 m	1 m/s	5 m/s
C)	20 m	100 m	1 m/s	5 m/s
D)	20 m	120 m	1 m/s	6 m/s
E)	30 m	90 m	1,5 m/s	4,5 m/s

### Biz Çözdük



$$\text{Alınan yol} = 100 \text{ m}$$

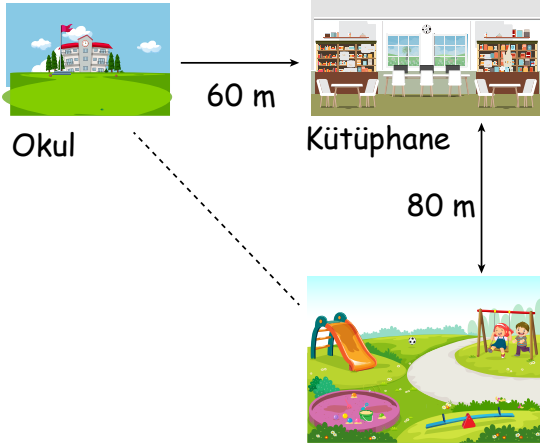
$$\text{Hız} = \frac{20}{20} = 1 \text{ m/s}$$

$$\Delta\vec{x} = 20 - 0 = 20 \text{ m}$$

$$\text{Sürat} = \frac{100}{20} = 5 \text{ m/s}$$

Cevap: C

Örnek Soru



Okuldan kütüphaneye sabit hızla 10 s'de, oradan da hiç durmadan parka sabit hızla 15 s de giden Ece için hızının büyüklüğünün (9)'nin süratine (V) oranı  $\frac{9}{V}$  kaçtır?

- A)  $\frac{5}{7}$  B) 1 C)  $\frac{7}{5}$  D)  $\frac{14}{5}$  E)  $\frac{11}{5}$

Biz Çözdük

Alınan yol =  $80 + 60 = 140\text{m}$   
Yer değiştirme =  $100\text{m}$

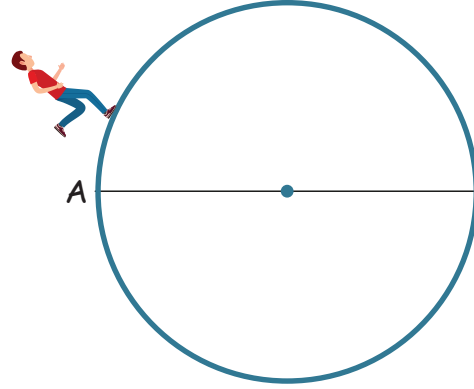
$$\text{Sürat} = \frac{140}{25} = \frac{28}{5} \text{ m/s}$$

$$\text{Hız} = \frac{100}{25} = 4 \text{ m/s}$$

$$\frac{\text{Hız}}{\text{Zaman}} = \frac{4}{\frac{28}{5}} = \frac{5}{7}$$

Cevap: A

Örnek 2

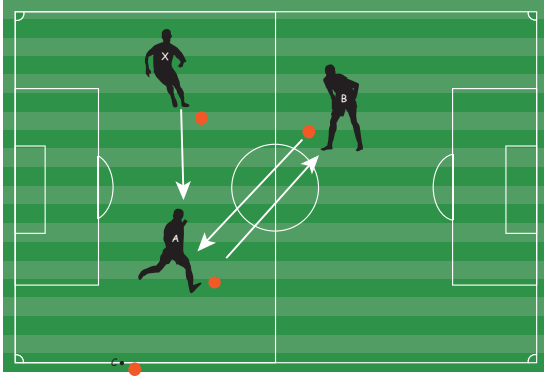


Dairesel pistde bir tam turunu 12 s'de tamamlayan koşucu A noktasında harekete başladıktan 9 s sonra hızı kaç m/s olur? ( $r=6\text{ m}$ ) ( $\pi = 3$  alınız.)

- A) 0 B)  $\frac{4}{3}$  C)  $\frac{2}{3}$  D)  $\frac{2\sqrt{2}}{3}$  E)  $\frac{3}{2\sqrt{2}}$

Sen Çöz 2

1.



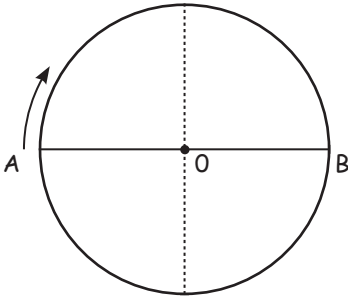
Futbol sahasında dizili X, A ve B futbolcuları gösterildiği gibi, top: X futbolcusundan A futbolcusuna, oradan B'ye B'den A'ya oradan da C noktasından taça çıkıyor.

Topun aldığı yol ve yer değiştirmesi hangi seçenekte doğru verilmiştir. (noktalar arası eşit uzunluktadır ve  $|AB| = |AB| = |AC| = 20\text{m}$ )

	Yer değiştirme	Alınan Yol
A)	80 m	80 m
B)	20 m	80 m
C)	$40\sqrt{2}$ m	40 m
D)	$20\sqrt{2}$ m	60 m
E)	40 m	80 m

Soru 2,3 ve 4 aşağıdaki bilgiye göre çözülecektir.

Formula 1 yarışçısı Lewis Hamilton yarıçapı 200 m olan pistte ısınma turlarına çıkmaktadır. Bir tam turunu 20 s'de tamamlamaktadır.



2.

Dairesel pistte dolanırken yer değiştirmenin en büyük olduğu noktaya ilk vardığında yarışçının hızının süratine oranını bulunuz  $\frac{\vec{v}}{V} = ?$  ( $\pi=3$  alınız.)

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

3.

Harekete başladıktan 15 s sonra yer değiştirme büyüklüğünü aldığı yola oranı  $\frac{\Delta x}{x}$ , hız büyüklüğünü süratine oranı  $\frac{\Delta V}{V}$  hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	$\frac{\Delta x}{x}$	$\frac{\Delta V}{V}$
A)	$\frac{2\sqrt{2}}{9}$	$\frac{\sqrt{2}}{9}$
B)	$\frac{2\sqrt{2}}{9}$	$\frac{2\sqrt{2}}{9}$
C)	1	1
D)	$\frac{9}{2}$	$\frac{9}{2}$
E)	$\frac{9}{2\sqrt{2}}$	$\frac{9}{2\sqrt{2}}$

4.

Harekete başladıktan 20 s sonra hareketlinin hızı ve sürati için,

- I. Hızı ve sürati eşit büyüklüktedir.  
II. Hızı sıfırdır.  
III. Sürati 60 m/s dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5.

- I. Bir cismin konumu farklı gözlemcilere göre farklı olabilir.  
II. Bir cismin konumu bütün referans noktalarına göre aynıdır.  
III. Hareketli cismin konumu başlangıç noktasına göre değişir.

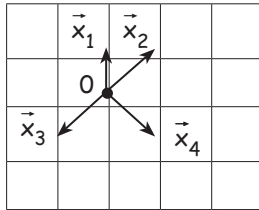
yargılarından hangileri doğrudur?

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



6. Yer değiştirme ve alınan yol ile ilgili,  
 I. Yerdeğiştirme sıfır olabilir.  
 II. Alınan yol yerdeğiştirmeden her zaman büyüktür.  
 III. Yer değiştirme negatif bir değer alabilir.  
 yargılarından hangileri doğrudur?  
 A) Yalnız I B) Yalnız II  
 C) Yalnız III D) I ve III  
 E) I, II ve III

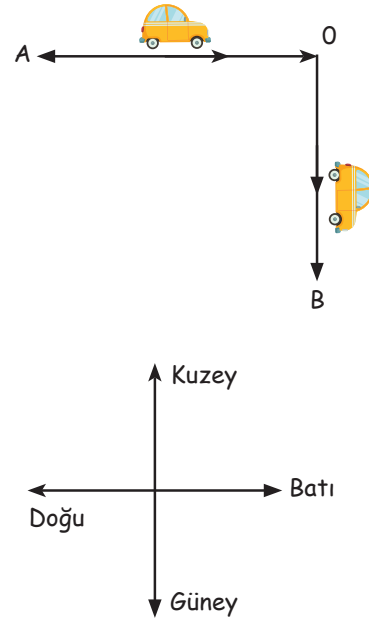
7.



Şekilde 4 hareketlinin O noktası referans alınarak çizilmiş konum vektörü verilmiştir. Bu çizilen grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Konum vektörel bir büyüklüktür.  
 B)  $\vec{x}_2$  vektörünün büyüklüğü  $\vec{x}_4$  ün büyüklüğüne eşittir.  
 C)  $\vec{x}_1$  ve  $\vec{x}_3$  hareketlileri zıt yönlerde gitmiştir.  
 D)  $\vec{x}_2$  ve  $\vec{x}_4$  hareketlilerinin aldıkları yollar eşittir.  
 E)  $\vec{x}_2$  ve  $\vec{x}_4$  hareketlilerinin yer değiştirmeleri eşittir.

8.



Şekildeki araç A noktasından harekete başlayıp yolun sonunda güneye doğru dönüp B noktasına varıyor.

Aracın hareketi boyunca,

- I. Aldığı yol yer değiştirmeye eşittir.  
 II. Hız büyüklüğü süratinden küçüktür.  
 III. Yer değiştirme vektörü güneybatı yönündedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

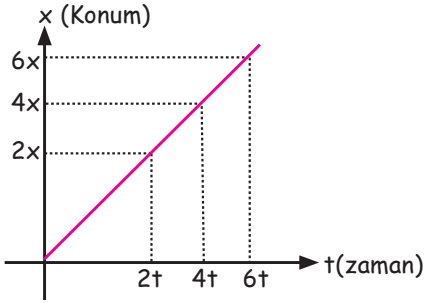
- A) Yalnız II B) Yalnız III  
 C) I ve II D) II ve III  
 E) I ve III

**Düzens Doğrusal Hareket**

Konum	0	2x	4x	6x
Zaman	0	2t	4t	6t

Tabloya bakılırsa cisim her 2t sürede 2x kadar yer değiştirmiştir.

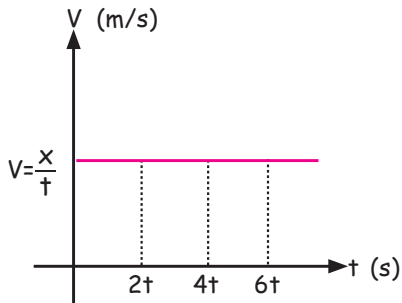
Bu tabloya göre konum-zaman grafiği çizilirse



Bu doğrunun eğimi cismin hızını verir.

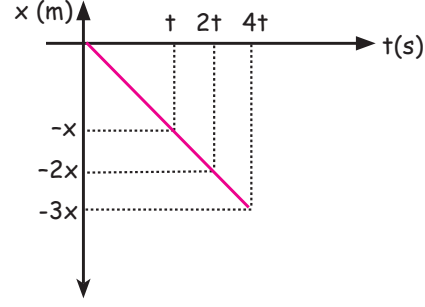
$$\text{Eğim} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2x}{2t} = \frac{x}{t}$$

Hız-zaman grafiği çizilirse



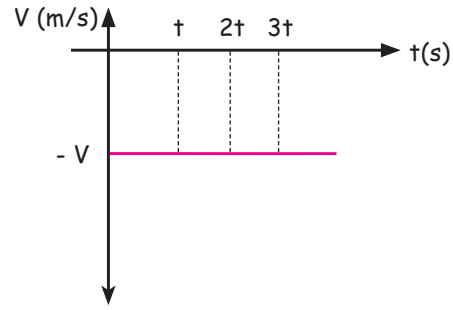
Hız zaman grafiğinde eğrinin altında kalan alan yer değiştirmeyi verir.

Konum	0	-x	-2x	-3x
Zaman	0	t	2t	3t



$$V = \frac{x}{t}$$

hız zaman grafiği



**Dikkate Al**

1. Hız-zaman grafiğinde eğri zaman ekseninin üzerinde ise hareketli pozitif yönde gitmiştir. Eğri zaman ekseninin altında ise hareketli negatif yönde gitmiştir.

2. Konum-zaman grafiğinde eğri yukarı yönlü ise hareketli pozitif yönde gitmiştir, eğri aşağı yönlü ise hareketli negatif yönde gitmiştir.

3. Bir grafikte alandan faydalanıp, grafik çizilecekse, alan pozitif çıktığı sürece çizilecek eğri yukarı yönlü, çıkan sayısal değer üzerine eklenecek çizilir. Alan negatif çıktığı sürece çizilecek eğri aşağı yönlü, çıkan sayısal değer eksiltilerek çizilir.

4. Konum-zaman grafiğinde eğrinin eğimi hızı verir.

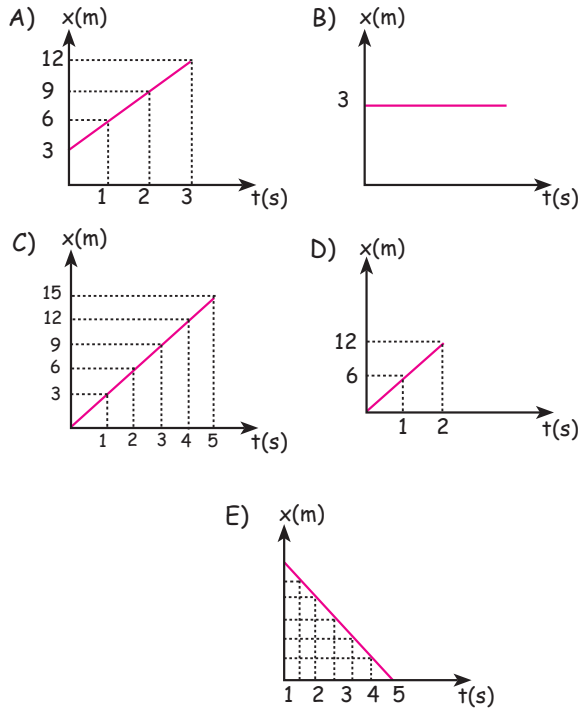
5. Konum-zaman grafiği çizilirken başlangıç noktası soruda belirtilir. Aksi belirtilmedikçe 0 noktasından başlatılır.

**Örnek Soru**

Konum	0	3	6	9	12	15
Zaman	0	1	2	3	4	5

Cismin konumunun zamana bağlı değişimi verilmiştir.

Buna göre, bu cisme ait konum-zaman grafiği nasıl olur?

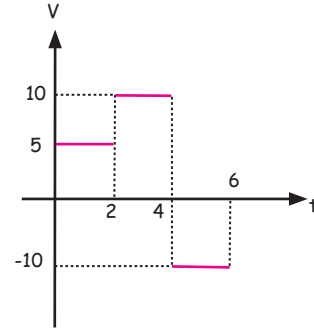


**Biz Çözdük**

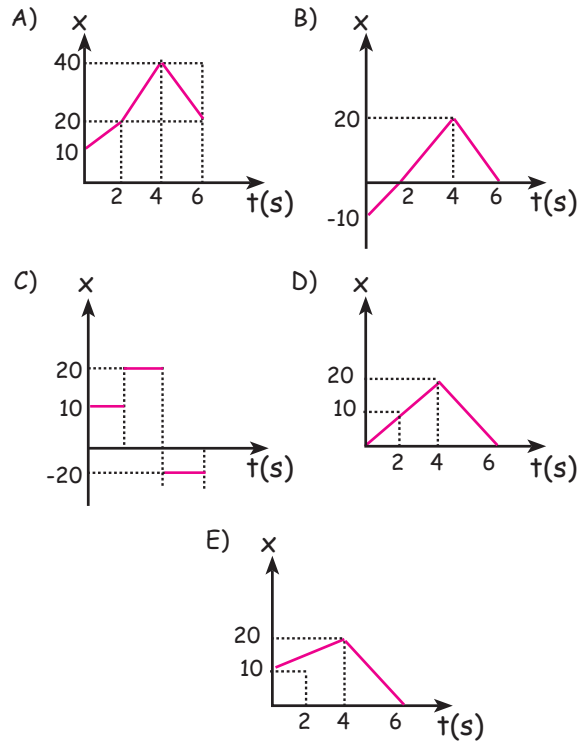
Tabloda verilen noktaları grafiğe yerleştirildiğinde Cevap C seçeneği gibi olur.

Cevap: C

**Örnek 3**

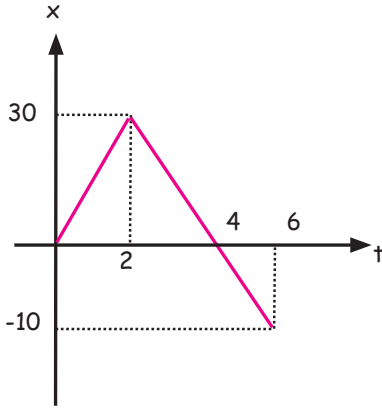


Hız-zaman grafiği verilen hareketli için konum-zaman grafiği hangi seçenekte verilmiştir?



**Sen Çöz 3**

1.



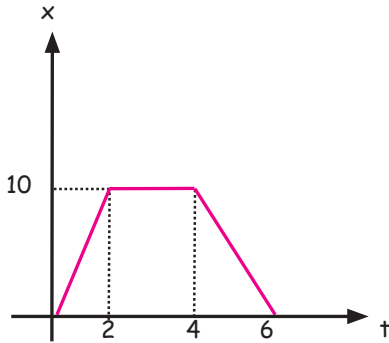
Konum-zaman grafiği verilen bir hareketli için,

- I. (0-6 s) aralığında yer değiştirmesi -20 m'dir.
- II. Hareketli 2. saniyede yön değiştirmiştir.
- III. Hareketli 60 m yol almıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.



Doğrusal bir yolda hareket eden hareketlinin konum-zaman grafiği verilmiştir.

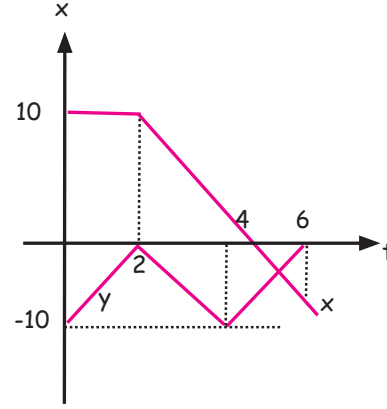
Buna göre,

- I. 0-2 s aralığında sabit hızlı hareket etmiştir.
- II. 4-6 s aralığında negatif yönde hareket etmiştir.
- III. 2-4 s aralığında sabit hızlı gitmiştir.

hangileri doğrudur?

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

3.



Birbirine paralel yollarda hareket eden x, y cisimlerine ait konum zaman grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre,

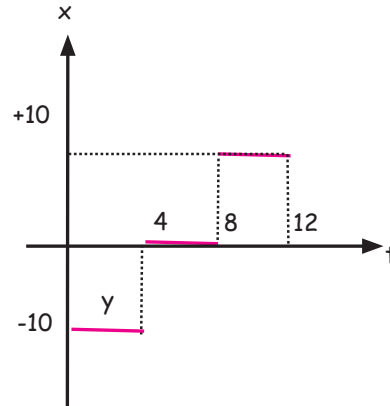
- I. 0-2 s aralığında aralarındaki mesafe azalmıştır.
- II. 2-4 s aralığında aynı yönde hareket etmişlerdir.
- III. 4-6 s aralığında zıt yönde hareket etmişlerdir.
- IV. 2.s, 4.s, 6.s'de aralarındaki mesafe değişmemiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.



Doğrusal bir yolda hareket eden x cismi için konum-zaman grafiğe göre,

- I. II. aralıkta negatif yönde hareket etmiştir.
- II. Cismin aldığı yol 80 m'dir.
- III. Cismin yer değiştirmesi sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5.

x	5	10	15	15	10
t	0	2	4	6	8

Konumunun zamana bağlı değişimini gösteren tablo verilmiştir.

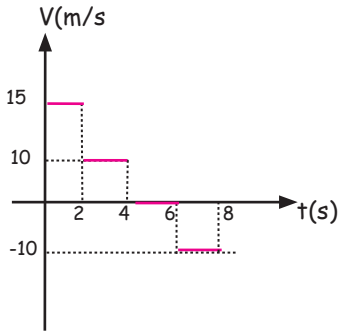
**Bu tabloya göre,**

- I. Hareketlinin yer değiştirmesi 10 m'dir.
- II. Hareketlinin aldığı yol 15 m'dir.
- III. Hareketli 4-6 s aralığında sabit hızlı hareket yapmaktadır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

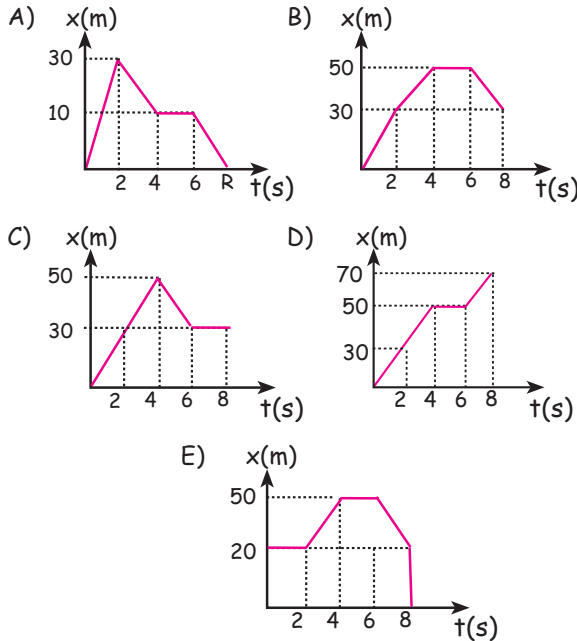
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I ve II

6.

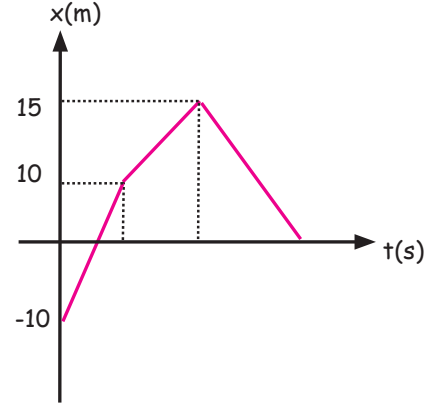


Doğrusal yörüngede hareket eden hareketlinin hız-zaman grafiği verilmiştir.

**Buna göre, hareketlinin konum - zaman grafiği hangi seçenekte verilmiştir?**



7.

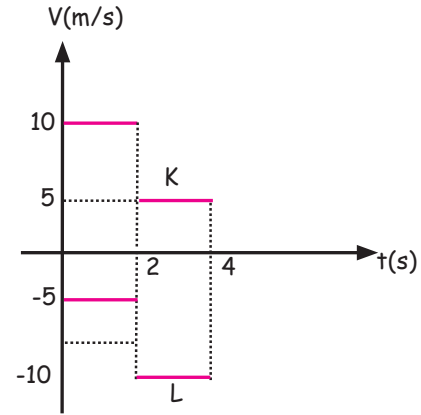


Doğrusal yolda hareket eden x cismi için konum-zaman grafiği verilmiştir.

**Bu hareketlinin aldığı yol ve yer değiştirmesi hangi seçenekte doğru verilmiştir?**

	Aldığı yol	Yer değiştirme
A)	40	10
B)	25	40
C)	40	-10
D)	40	15
E)	25	-15

8.



Doğrusal yörüngede hareket eden K, L cisimleri t=0 anında yan yanadır.

**4.s sonunda K-L arasındaki mesafe kaç m'dir?**

- A) 0
- B) 20
- C) 40
- D) 60
- E) 80

### Ortalama Hız - Ortalama Sürat

Hareket halindeki cismin hareketi değişiyorsa anlık hızı farklı olabilir ama hareketin tamamına bakılırsa bir tane ortalama hız değeri vardır.

$$\text{Ortalama hız} = \frac{\text{toplam yer değiştirme}}{\text{toplam zaman}}$$

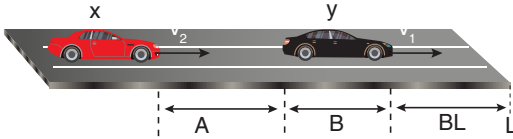
$$\text{Ortalama sürat} = \frac{\text{toplam alınan yol}}{\text{toplam zaman}}$$

Sabit hızla hareket eden cismin anlık hızı ortalama hızına eşittir.

#### Dikkate Al

Aynı doğrultuda hareket eden araçların birbirlerine göre durumları incelenirken cisimler sabit hızla gitmektedir.

#### 1. Aynı yönde hareket eden araçlar;



Aynı yönde hareket eden x, y araçlarından y aracı önde x aracı geridedir. x aracının y aracını yakalayabilmesi için  $V_2 > V_1$  olmalıdır. L hızında yan yana geldiklerini kabul edersek,

$$y \text{ 'nin aldığı yol } |BL| = V_1 \cdot t$$

$$x \text{ 'in aldığı yol } A + B + |BL|$$

denklemden  $|BL|$  yerine  $V_1 \cdot t$  yazılırsa

$$A + V_1 \cdot t = V_2 \cdot t$$

$$A = (V_2 - V_1) \cdot t$$

aynı yönde hareket eden araçların aralarındaki mesafe bulunurken hızları farkından yararlanılır.

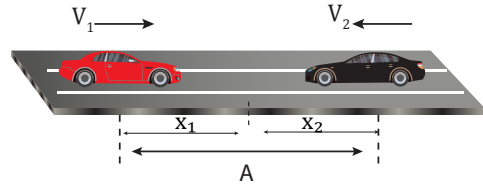
#### 2. Araçlar zıt yönde hareket ediyorsa;



Başlangıçta yan yana olan iki aracın t süre sonra aralarındaki uzaklık bulunurken,

$$\begin{aligned} x_1 &= V_1 \cdot t \\ x_2 &= V_2 \cdot t \\ \hline (x_1 + x_2) &= (V_1 + V_2) \cdot t \end{aligned}$$

hızları toplamından yararlanılır.



Başlangıçta aralarında A mesafesi bulunan araçların karşılaşma süreleri bulunurken,

$$\begin{aligned} x_1 &= V_1 \cdot t \\ x_2 &= V_2 \cdot t \\ \hline x_1 + x_2 &= (V_1 + V_2) \cdot t \\ |A| &= (V_1 + V_2) \cdot t \end{aligned}$$

#### Örnek Soru

Ankara-Adana arası kuş uçuşu yaklaşık 390 km, kara yolu mesafesi yaklaşık 485 km'dir. Ankara'dan Adana'ya doğru saat 10.00'da yola çıkan sürücü arada mola vermektedir. Sürücü molarla beraber saat 15.00'da Adana'ya varmıştır.

Buna göre, sürücünün hareket boyunca ortalama sürat ve ortalama hız kaç km/h 'tir?

	Ortalama hız	Ortalama sürat
A)	97	78
B)	78	97
C)	96	77
D)	485	390
E)	55	70

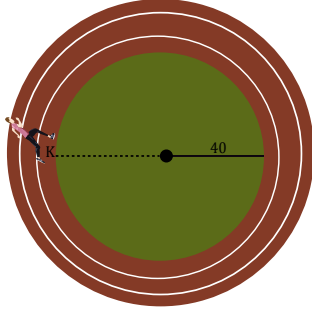
#### Biz Çözdük

$$\begin{aligned} \text{Ortalama hız} &= \frac{\text{toplam yer değiştirme}}{\text{toplam zaman}} \\ &= \frac{390}{5} = 78 \text{ km/h} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ortalama sürat} &= \frac{\text{toplam alınan yol}}{\text{toplam zaman}} \\ &= \frac{485}{5} = 97 \text{ km/h} \end{aligned}$$

Cevap: B

Örnek Soru



Yarıçapı 40 m olan dairesel pistin K noktasından harekete başlayan bir koşucu bir tam turu 20 s de tamamlıyor. 40 saniye dinlenip koşmaya devam ediyor.

Buna göre, bu koşucunun harekete başladıktan 100 s sonra ortalama sürati ve ortalama hızı hangi seçenekte sırasıyla verilmiştir? ( $\pi=3$  alınız.)

- A) 72 m/s, 0 m/s
- B) 7,2 m/s, 0,8 m/s
- C) 2,4 m/s, 0,8 m/s
- D) 7,2 m/s, 0 m/s
- E) 2,4m/s, 0 m/s

Biz Çözdük

Koşucu 1 tur attığında dairesel pistin çevresi kadar yol alır.

$$\Ç=2\pi r=2.3.40=240 \text{ m}$$

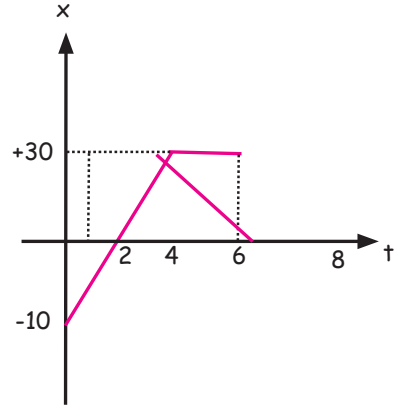
3 tur attığında aldığı yol  
3.240=720 m olur.

$$\text{Ortalama sürat} = \frac{720}{100} = 7,2 \text{ m/s}$$

Koşucu başladığı noktaya geri geldiğinde yer değiştirmesi 0 olur. Dolayısıyla ortalama hız sıfır olur.

Cevap: D

Örnek 4



Konum-zaman grafiği verilen bir hareketli için,

- I. Yer değiştirmesi 10 m'dir.
- II. Ortalama hızı 5/4 m/s'dir.
- III. Ortalama sürati 15/2 m/s'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

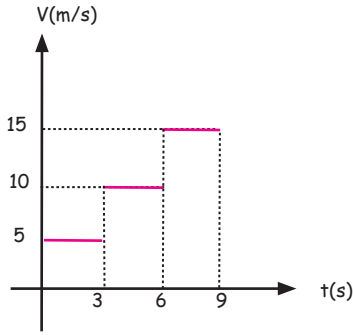
- A) I ve II
- B) II ve III
- C) I ve III
- D) Yalnız I
- E) Yalnız II

Sen Çöz 4

# TEST 4

## Kuvvet ve Hareket (Ortalama Hız - Sürat)

1.

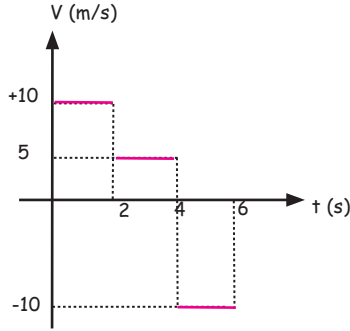


Hareketliye ait hız-zaman grafiği verilmiştir.

Bu hareketlinin (0-9 s) aralığındaki ortalama hız büyüklüğünün ortalama süratine oranı kaçtır?

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

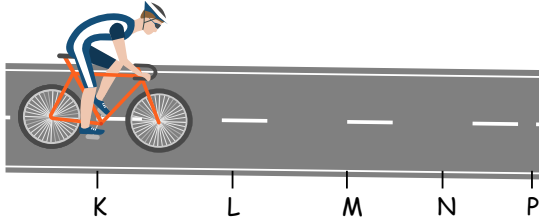
2.



Hız-zaman grafiği verilen hareketli için (0-6 s) aralığındaki ortalama süratinin ortalama hız büyüklüğüne oranı kaçtır?

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

3.

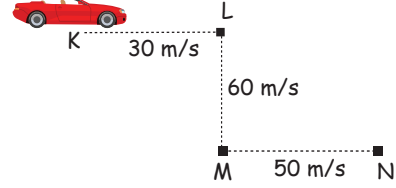


$t=0$  anında K noktasından harekete başlayan bisikletli 12 s'de P noktasına geliyor. Oradan geri dönüp 20. s'de M noktasına gelmektedir.

Noktalar arası mesafe 30 m ise bisikletlinin ortalama hızı kaçtır?

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

4.



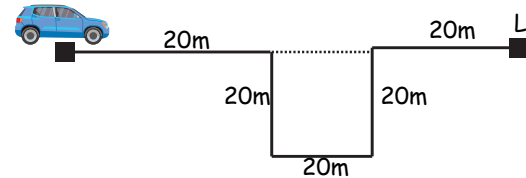
$t=0$  anında K noktasından harekete başlayan bir araç şeklindeki yörüngeyi izlemektedir. Araç önce K'den L'ye oradan M'ye M noktasından da N'ye 50 s'de gidiyor.

Bu aracın ortalama hızı kaçtır?

- A) 1 m/s                      B) 2 m/s  
C) 2,6 m/s                      D) 2,8 m/s  
E) 3 m/s

ÇİTA YAYINLARI

5.



$t=0$  anında K noktasından harekete başlayan bir araç şeklindeki yörüngeyi izleyerek L noktasına 20 s'de geliyor.

Buna göre, bu aracın ortalama sürati kaç m/s'dir?

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



### İvmeli Hareket

Bir hareketlinin sahip olduğu hızının büyüklüğü, yönü ya da her ikisi de değişiyorsa, doğrusal ya da dairesel yörüngede oluşan bu harekete ivmeli hareket denir.

#### İvme

Birim zamandaki hız değişimidir.

Vektörel bir büyüklüktür.

İvme vektörü her zaman hız değişim vektörü ile aynı yöndedir.  $\vec{a}$  ile gösterilir.

$$\vec{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}$$

Birim tablosu

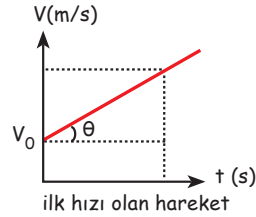
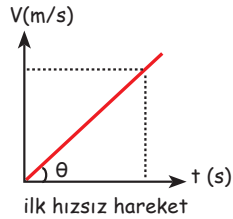
İvme	Hız	Zaman (t)
m/s <sup>2</sup>	m/s	s

İvme hızdaki değişim olduğundan hızlanan, yavaşlayan ya da belli bir dairesel yörüngede dolanan hareketliler ivmeli hareket yaparlar.

#### Düzensiz Değişen Doğrusal Hareket

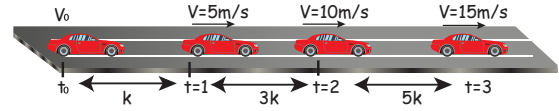
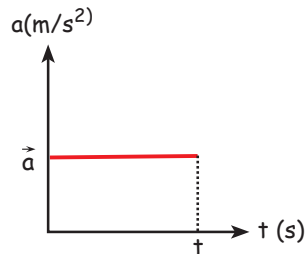
Bir hareketlinin hızı eşit zaman aralıklarında eşit miktarda değişiyorsa sabit ivmeli hareket (düzensiz değişen doğrusal hareket) yapmıştır.

#### Düzensiz Hızlanan Doğrusal Hareket



Hız-zaman grafiğinde eğim, ivmeyi verir.

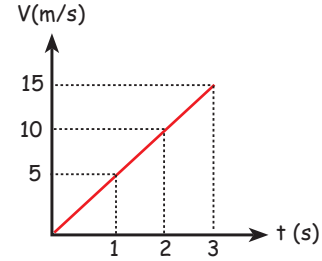
$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$



Bir arabanın belirli zamanlarda hızı ve yer değiştirmesi verilmiştir. Aracın hızı düzensiz bir biçimde artmıştır. Bunun gibi hızı düzensiz arttığı hareket türüne düzensiz hızlanan doğrusal hareket denir.

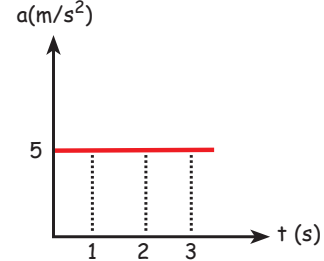
Şekilde aracın hızı her bir saniyede 5m/s artmıştır. Bir saniyedeki hız artışı ivmedir.

Hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.



$$\text{eğim} = a = \frac{5}{1} = \frac{10}{2} = \frac{15}{3} = 5 \text{ m/s}^2$$

İvme-zaman grafiğinde alan hız değişimini verir.



3s'deki hız değişimi  $5 \cdot 3 = \Delta V$

$\Delta V = 15 \text{ m/s}$

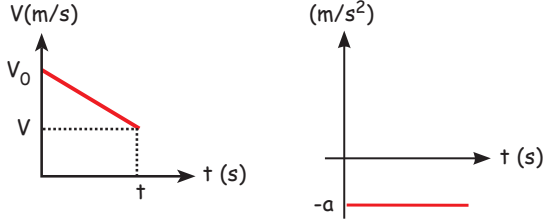


**Unutma!**

Düzensiz hızlanan doğrusal hareketin ivme vektörünün yönü ile hız vektörünün yönü aynıdır.

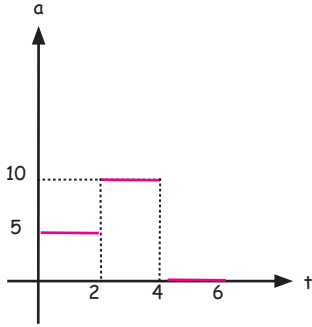
**Düzgün Yavaşlayan Doğrusal Hareket**

İlk hızı  $V_0$  olan hareketlinin hız-zaman grafiğinde eğim ivmeyi verir.



$$\vec{a} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V - V_0}{t} = (-) \text{ bir değer çıkar.}$$

**Örnek Soru**



Başlangıçta durgun halde bulunan aracın ivme-zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre,

- I. 0-2 s aralığında hızlanan hareket yapmıştır.
- II. Aracın 4. s' deki hızı 20m/s'dir.
- III. Araç 4-6 s aralığında durmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

**Biz Çözdük**

İvme-zaman grafiğinde alan hız değişimini verir.

$$\Delta V_1 = 5 \cdot 2 = 10$$

$$\Delta V_2 = 10 \cdot 2 = 20$$

$$\Delta V_3 = 0$$

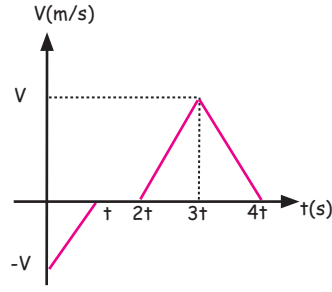
Araç (0-2 s) aralığında hızlanan hareket yapmıştır. (I doğru)

Aracın 4. s' deki hızı 30 m/s'dir. (II yanlış)

Araç 4-6 s aralığında sabit hızlı hareket yapmıştır. (III yanlış)

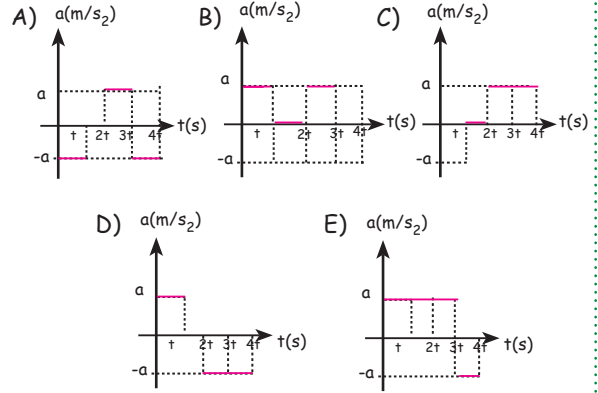
Cevap: A

**Örnek Soru**



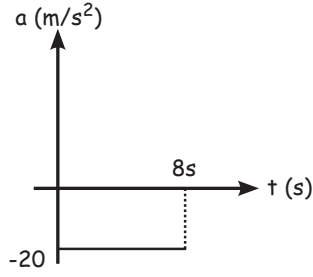
Doğrusal bir yolda ilerleyen bir cismin hız-zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre, bu hareketliye ait ivme-zaman grafiği nasıl olur?



**Sen Çöz 5**

1.



İlk hızı  $60\text{m/s}$  olan hareketlinin ivme zaman grafiği verilmiştir.

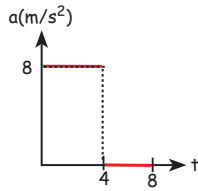
Buna göre bu hareketli için,

- I. Önce yavaşlamış sonra zıt yönde hızlanmış tır.
- II. Cismin  $3. \text{ s}$ 'deki hızı sıfırdır.
- III. Cismin  $8. \text{ s}$ 'deki hızı  $-80\text{m/s}$ 'dir.

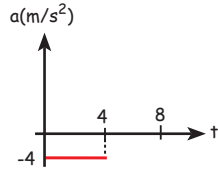
yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.



K aracının ivme-zaman grafiği  
Şekil-1



L aracının ivme zaman grafiği  
Şekil-2

Şekil-1'de ilk hızı  $-48 \text{ m/s}$  olan K aracına ait ivme-zaman grafiği, Şekil-2'de ilk hızı  $0$  olan L aracının ivme-zaman grafiği verilmiştir.

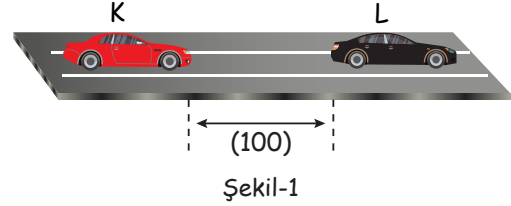
Buna göre bu araçlar için,

- I.  $0-4 \text{ s}$  aralığında araçlar aynı yönde hareket etmiştir.
- II.  $4. \text{ s}$ 'de hızlarının büyüklükleri eşittir.
- III.  $4-8 \text{ s}$  aralığında hızları sıfırdır.

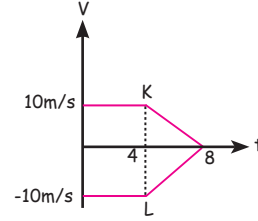
yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.



Şekil-1



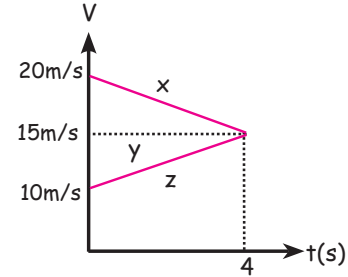
Şekil-2

Şekil-1'de aralarında  $120 \text{ m}$  mesafe bulunan K ve L araçlarına ait hız-zaman grafiği verilmiştir.

8. saniye sonunda aralarındaki uzaklık kaç metre olabilir?

- I.  $20 \text{ m}$
- II.  $220 \text{ m}$
- III.  $100 \text{ m}$
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

4.



Doğrusal bir yolda hareket eden x, y ve z araçlarına ait hız-zaman grafiği verilmiştir.

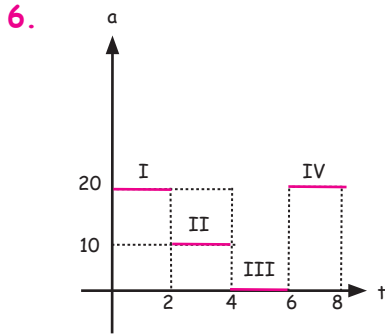
Bu grafiğe göre,

- I.  $4. \text{ s}$ 'de araçlar yan yanadır.
- II. Araçların ivmelerinin büyüklüğü sırasıyla  $a_z > a_x > a_y$
- III.  $0-4 \text{ s}$  aralığında ortalama hızı en büyük olan y aracıdır.
- IV.  $4. \text{ s}$ 'de x aracı en öndedir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

5. Düzgün hızlanan bir aracın ilk hızı  $-20 \text{ m/s}$  dir. Cismın ivmesi  $+5 \text{ m/s}^2$  olduğuna göre cismın 6. s'deki hız büyüklüğü kaç  $\text{m/s}$ 'dir?
- A)  $-50$       B)  $-20$       C)  $0$   
D)  $10$       E)  $20$



İlk hızı  $-50 \text{ m/s}$  olan hareketliye ait ivme-zaman grafiği verilmiştir.

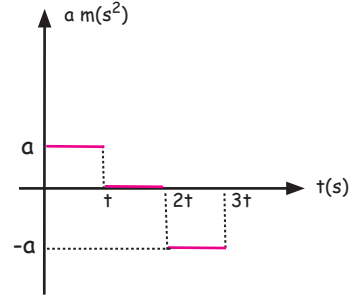
**Bu hareketli için,**

- I. 3 s'de yön değiştirmiştir.  
II. III. aralıkta durmuştur.  
III. IV. aralıkta pozitif önde düzgün hızlanan hareket yapmıştır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

7.



Yatay doğrultuda pozitif yön hareket etmekte olan cisme ait ivme-zaman grafiği verilmiştir.

**Bu grafiğe göre,**

- I.  $0-3t$  aralığında hep aynı yönde hareket etmiştir.  
II.  $t$  anında hızı sıfırdır.  
III.  $0-3t$  aralığında cismın yer değiştirmesi sıfırdır.

**yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?**

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

ÇİTA YAYINLARI

8.

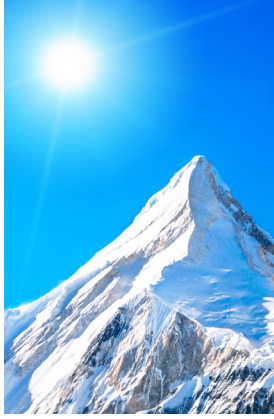
Durmakta olan cisim 2 s boyunca  $5 \text{ m/s}^2$ 'lik ivmeyle (+) yönde hızlanıyor. 4 s boyunca ulaştığı hızla hareket ettikten sonra  $2 \text{ m/s}^2$ 'lik ivmeyle yavaşlayıp duruyor.

**Cismın hareketi boyunca yer değiştirmesi kaç m'dir?**

- A) 125      B) 100  
C) 80      D) 75  
E) 50

### Bağıl Hareket

Evrende mutlak sabit olan bir sistem yoktur. Her şey hareketlidir. Bu yüzden evrende hiçbir şeyin hareketi bütün gözlemcilere göre aynı olamaz. Hareketin farklı gözlemcilere göre farklı şekilde modellenmesi hareketin göreceli olduğunu gösterir.



Dünyanın en büyük binası olan Burç Halife ya da dünyanın en yüksek dağı olan Everest Tepesi durgun gibi görünse de dünyanın dışından bakan gözlemciye göre hareketlidir (Dünya hareket ettiğinden).

Bilimsel ifadelerde hareket tanımlanırken belli bir referans noktasına göre ifade edilir.

### Örnek Soru

Cisimlerin farklı referans sistemlerine göre hızlarının farklı olması bağıl hareket olarak tanımlanır.

**Buna göre,**

- I. Otobüste hareket eden yolculara göre yol kenarındaki ağaçlar geriye gidiyor görülür.
- II. Işık hızı  $3 \cdot 10^8$  m/s'dir.
- III. Dünya Güneş etrafında dolanırken yörünge hızı 107.200 km/h'tir.

yukarıdaki hareketlerden hangileri bağıl harekettir?

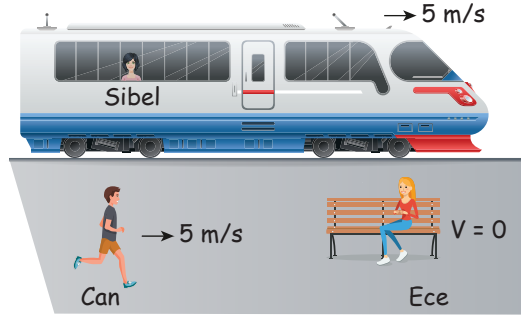
- A) Yalnız I      B) Yalnız II      C) Yalnız III  
D) I ve II      E) I ve III

### Biz Çözdük

- I. öncül yolculara göre değiştiğinden bağıl harekettir. (Doğru)
- II. öncül ışık hızı bütün eylemsiz referans sistemlerine göre sabit olduğundan ışık hızı bağıl değildir.
- III. Dünyanın Güneş etrafında yörünge hızında referans Güneş olarak alınmıştır. Hareket bağıldır. (Doğru)

Cevap: E

### Örnek 6



5 m/s hızla giden trende oturan Sibel, 5 m/s sabit hızla koşan Can ve yol kenarında oturan Ece şekilde verilmiştir.

**Buna göre**

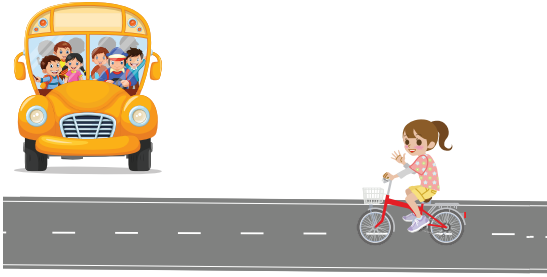
- I. Ece'ye göre Sibel 5 m/s hız ile hareket ediyor.
- II. Can Sibel'i durgun olarak görür.
- III. Sibel'e göre Can'ın hızı 10 m/s'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

### Sen Çöz 6

1.



Esra, bisiklet yolunda  $10\text{m/s}$  hızla giderken otobüste bulunan Ali ve Eda'ya el sallıyor. Eda otobüsün içinde otobüsün hareket yönüne ters yönde  $2\text{m/s}$  hızla yürümektedir.

Buna göre,

- I. Esra'ya göre Ali durmaktadır.
- II. Eda'ya göre Ali durmaktadır.
- III. Esra'ya göre Eda hareketlidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.

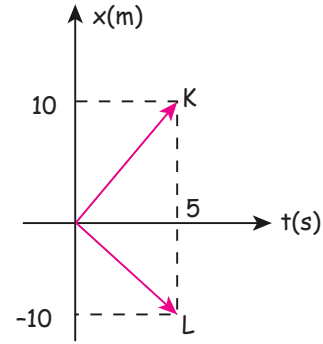


Koşucular sabit hızla koşmaktayken C koşucusu hızlanmaya başlıyor. Diğerleri sabit hızla koşmaya devam etmektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Yerde duran izleyiciye göre koşucular hareketlidir.
- B) B koşucusuna göre A koşucusu durmaktadır.
- C) D koşucusuna göre durmakta olan izleyici hareketlidir.
- D) C koşucusuna göre D hareketsizdir.
- E) A koşucusuna göre C hareketlidir.

3.

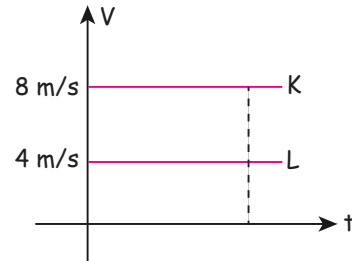


$t = 0$  anında yan yana olan K ve L araçlarına ait konum-zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre K aracının L'ye göre hızı kaç  $\text{m/s}$  dir?

- A) 20
- B) 10
- C) 6
- D) 4
- E) -4

4.



Hız-zaman grafiği verilen K ve L araçları için,

- I. K aracı L den uzaklaşmaktadır.
- II. K aracına göre L geriye doğru gitmektedir.
- III. L aracı K yi kendisine zıt yönde gidiyor görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## Kuvvet Çeşitleri



Yukarıdaki fotoğrafta oynanan voleybol maçında voleybol topuna uygulanan kuvvetlerden dolayı, topun hareket yönü, hızı ve hareket doğrultusu sürekli değişir. Vuruş anında topun şekli de değişir. Top esnek olduğundan eski haline kısa sürede gelir.

Yukarıdaki örnekte topa uygulanan kuvveti genel-  
leştirecek olursak; cisimlerin hızını, hareket yönü ve  
doğrultusunu, konumunu ya da şeklini değiştiren etkiye  
"kuvvet" denir.

- Kuvvet vektörel bir büyüklük olduğundan vektörel işlem yapılır.
- Dinamometre ile ölçülür.
- SI birim sisteminde birimi Newton'dur. (N)

## Kuvvet

- a. Temas gerektiren kuvvetler
- b. Temas gerektirmeyen kuvvetler

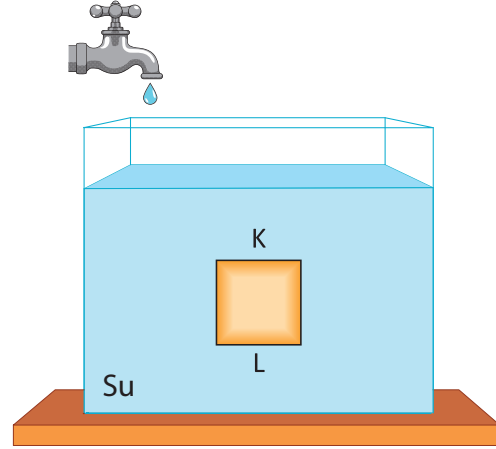
### a. Temas Gerektiren Kuvvetler

Kuvvetle yüzey arasında fiziksel temas vardır.



Şekil-1

Şekil-1'deki gibi yükleri kaldırabilmek ya da hareket ettirebilmek için fiziksel temas gereklidir. Şekil-2'de suyun cismi dengeleyebilmesi için fiziksel temas gerekir.



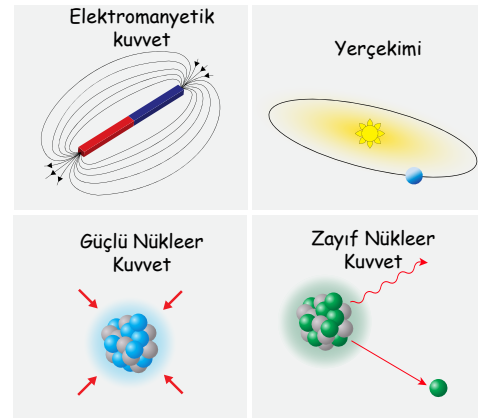
Şekil-2

Temas gerektiren kuvvetlere örnekler;

- Sürtünme kuvveti
- Hava direnci
- Kas kuvveti
- Kaldırma kuvveti
- İtme kuvveti

### b. Temas Gerektirmeyen Kuvvetler

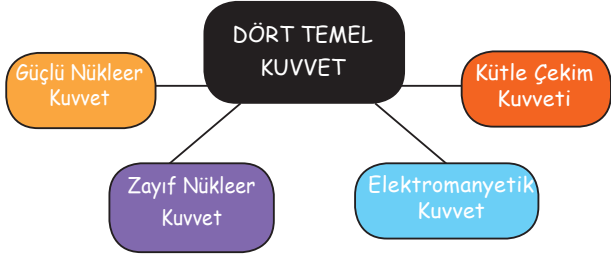
Kuvvetle yüzey arasında fiziksel temas yoktur.



Şekildeki kuvvetlerin etkimesi için fiziksel temas gerekmemektedir. Örneğin;

- Manyetik kuvvet
- Yer çekimi kuvveti
- Çekirdekteki nükleer kuvvet
- Elektriksel kuvvet

Temas gerektirmeyen kuvvetlere doğadaki dört temel kuvvet örnektir.



1. **Güçlü Nükleer Kuvvet:** Atom çekirdeğinin bir arada olmasını sağlayan kuvettir. En güçlü kuvettir. Etki alanı atom çekirdeği boyutundadır.

2. **Zayıf Nükleer Kuvvet:** Atom çekirdeğinin kararlı olmasından sorumludur. Atom çekirdeği boyutunda etkilidir.

3. **Elektromanyetik Kuvvet:** Elektrik yükleri arasındaki etkileşimdir. Etki alanı sonsuz olup, kuvvetin büyüklüğü sonsuzda sıfırdır.

4. **Kütle Çekim Kuvveti:** Maddelerin kütlelerinden dolayı birbirine uyguladıkları çekme kuvvetidir. Sadece çekme özelliği gösterir. Evrende en etkili kuvvet olmasına karşın, büyüklük sıralamasına göre en zayıf kuvettir.

### Örnek Soru

Doğadaki 4 temel kuvvetle ilgili,

- I. Temas gerektirmeyen kuvvetlerdir.
- II. Elektromanyetik kuvvetin etki alanı atom çekirdeği ile sınırlıdır.
- III. Güçlü nükleer kuvvet atom çekirdeğindeki pozitif ve negatif yükleri bir arada tutar.
- IV. Gezegenler arasında kütle çekim kuvveti etkilidir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

### Biz Çözdük

Doğadaki temel kuvvetlerin tamamı temas gerektirmeyen kuvvetlerdir. (I. öncül doğru)  
Elektromanyetik kuvvetin etki alanı sonsuzdur. (II. öncül yanlış)  
Güçlü nükleer kuvvet atom çekirdeğini bir arada tutar. (III. öncül doğru)  
Kütle çekim kuvveti gezegenlerin arasında geçerlidir. (IV. öncül doğru).

Cevap: D

### Örnek 7

- I. Gezegenler arasındaki çekim kuvveti
- II. Buzdolabının kapısının zorla açılmasına neden olan kuvvet.
- III. Cismi serbest bıraktığımızda yere düşmesine neden olan kuvvet.
- IV. Geminin suda yüzmesine neden olan kuvvet.
- V. Topa yerden şut çektiğimizde onu durduran kuvvet.

Yukarıda verilen kuvvetlerin temas gerektiren ve temas gerektirmeyen kuvvetler olarak sınıflandırılmış hâli hangi seçenekte verilmiştir?

	Temas Gerektiren Kuvvetler	Temas Gerektirmeyen Kuvvetler
A)	II, IV, V	I, III
B)	I, III	II, IV, V
C)	IV, V	I, II, III
D)	II, IV	I, III, V
E)	I, V	II, III, IV

### Sen Çöz 7



1. Aşağıda parantez içindeki boşluklara cümle doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

- ( ) Kuvvet cismin şeklini değiştirebilir.  
 ( ) Kuvvet vektörel bir büyüklüktür.  
 ( ) Kütle çekim kuvvetinin menzili sonludur.  
 ( ) Zayıf nükleer kuvvetin etki alanı atom çekirdeği ile sınırlıdır.  
 ( ) Atom çekirdeğini bir arada tutan kuvvet zayıf nükleer kuvvettir.

Yukarıdaki boşluklar doldurulduğunda çıkan sonuç hangi seçenekte doğru sıralanmıştır?

- A) D, D, Y, Y, D  
 B) D, D, D, Y, D  
 C) D, D, Y, D, Y  
 D) Y, D, D, D, Y  
 E) Y, Y, D, D, Y

2. Doğadaki dört temel kuvvetlerden hangi ikisinin etki alanı atomun çekirdeği ile sınırlıdır?

- A) Elektromanyetik Kuvvet - Zayıf Nükleer Kuvvet  
 B) Zayıf Nükleer Kuvvet - Güçlü Nükleer Kuvvet  
 C) Kütle Çekim Kuvveti - Güçlü Nükleer Kuvvet  
 D) Elektromanyetik Kuvvet - Güçlü Nükleer Kuvvet  
 E) Yer çekimi Kuvveti - Kütle Çekim Kuvveti

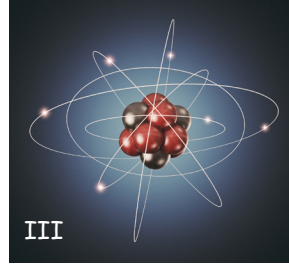
3. Kuvvetle ilgili,

- I. Dinamometre ile şiddeti ölçülür.  
 II. Cisimlerin şeklini ve cinsini değiştirebilir.  
 III. Mıknatısın çiviye çekmesi temas gerektirmeyen kuvvettir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

4.



Yukarıdaki görsellerden hangileri temas gerektirmeyen kuvvete örnektir?

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

5.

Kuvvetin etkisi ile ilgili verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Cismin hızını değiştirir.  
 B) Cismin cinsini değiştirebilir.  
 C) Şekil değişikliği yapabilir.  
 D) Hareket eden cismi durdurabilir.  
 E) Cismin hareket doğrultusunu değiştirebilir.

6

Kütle çekim kuvveti ile ilgili,

- I. Cisimlerin kütleleri ile doğru orantılıdır.  
 II. Kütlelerin sadece birbirini çekmesidir. İtme kuvveti yoktur.  
 III. Sınırlı bir etki alanına sahiptir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

## Dengelenmiş Kuvvetler

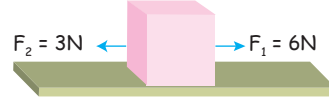


Halat çekme oyunu oynayan ofis çalışanlarının olduğu resme bakılırsa hiç bir takımın galip gelmediği görülüyor. Resme bakılırsa hiç bir takım kazanamamış. Bunun sebebi her iki takımın uyguladığı kuvvetlerin birbirine eşit büyüklükte olmasıdır.

- Durmakta olan cisme dışarıdan bir kuvvet etki etmediği sürece cisim durmaya devam eder.
- Hareket halindeki bir cisme dışarıdan hiçbir kuvvet etki etmezse cisim kendi hızıyla hareketini sürdürür.

Yukarıda verilen örneklerde olduğu gibi cisme etkileyen tüm kuvvetlerin bileşkesi (net kuvvet) sıfırdır. Bu koşulu sağlayan kuvvetlere dengelenmiş kuvvetler denir.

## Örnek 8



K cisimne  $F_1$  ve  $F_2$  kuvvetleri bir süre uygulanıyor. Daha sonra 3N büyüklüğünde  $F_3$  kuvveti  $F_2$  ile aynı yönde uygulanırsa cismin bundan sonraki hareketi için,

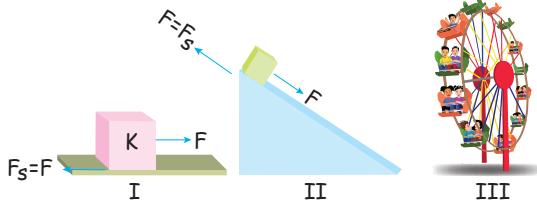
- I. Önce yavaşlar, sonra durur.
- II. Hızlanmaya devam eder.
- III. Sabit hızla gitmeye başlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## Sen Çöz 8

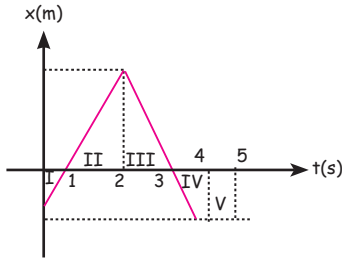
1.



Yukarıdaki cisimlerden hangileri dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir?

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

2.

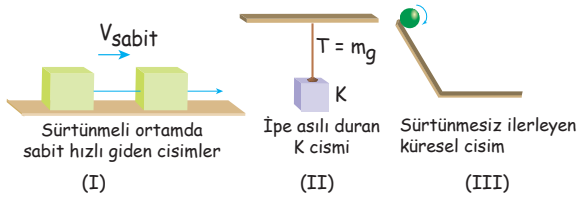


I, II, III, IV ve V zaman aralığında cisme ait konum-zaman grafiği verilmiştir.

Hangi zaman aralıklarında cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir?

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

3.



Yukarıdakilerin hangileri dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir?

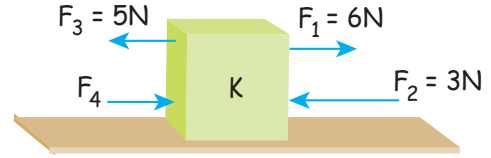
- A) I ve II  
B) I ve III  
C) II ve III  
D) I ve IV  
E) II ve IV

4.

Bir cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde ise,  
I. Duruyorsa durmaya devam eder.  
II. Düzgün olarak yavaşlar.  
III. Sabit hızla gider.  
IV. Düzgün hızlanır.  
hareketlerinden hangilerini yapar?

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

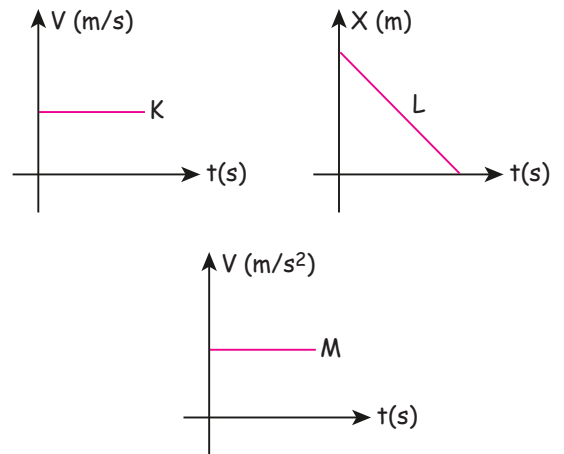
5.



Yatay sürtünmesiz yolda hareket etmekte olan K cisimine şekilde gösterilen 4 kuvvet etki ediyor. Cisim sabit hızla yoluna devam ettiğine göre  $F_4$  kuvveti kaç N'dur?

- A) 2  
B) 4  
C) 5  
D) 6  
E) 9

6.



Hız-zaman, konum-zaman ve ivme-zaman grafiği verilen K, L, M cisimlerinin hangileri dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir?

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

## Newton Hareket Yasaları

### 1. Eylemsizlik

Cisimlerin buldukları durumlarını koruma eğilimine eylemsizlik denir. Cisimlerin kütlelerinden dolayı hareket durumlarını değiştirmeye yönelik etkilere karşı koyması da eylemsizliktir.

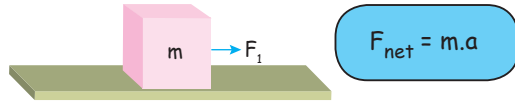
$F_{net} = 0$   
cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde ise

- duruyorsa durmaya devam eder,
- hareketliyse sabit hızla hareketine devam eder.

### 2. Temel Yasa

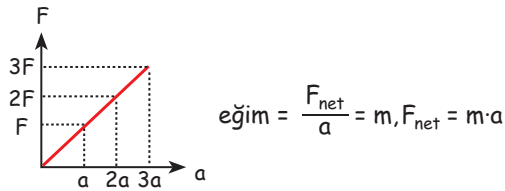
Cisme etkiyen net kuvvet sıfırdan farklı ise cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir denir. Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisinde olan cismin hızı değişir yani ivmeli hareket yapar.

İvme vektörünün yönü her zaman net kuvvet vektörü ile aynı yödedir.



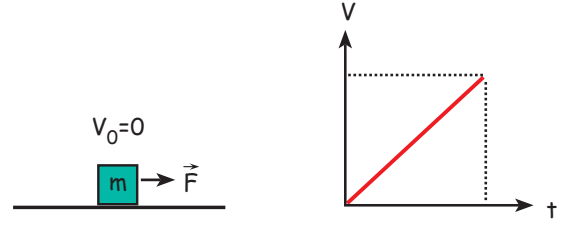
m → kütle  
a → ivme  
 $F_{net}$  → Net kuvvet

Cisme net bir kuvvet etki ettiğinde, net kuvvetin ivmeye oranı sabit bir değer olup kütleyle eşittir.

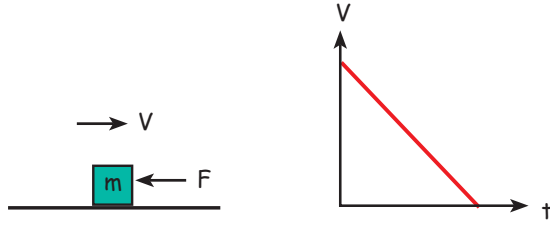


### Dikkate Al

İbn-i Sina eylemsizlik ilkesi için ideal koşullar altında kendi haline bırakılan cisim, herhangi bir kuvvet etkisinde kalmadığı sürece durumunu korur, hareket hâlindeyse hareketine, duruyor halde ise durgun hâle devam eder.



m kütleli F kuvveti etki ederse cisim hızlanır.



m kütleli F kuvveti hareketine ters yönde etki ederse cisim yavaşlar.

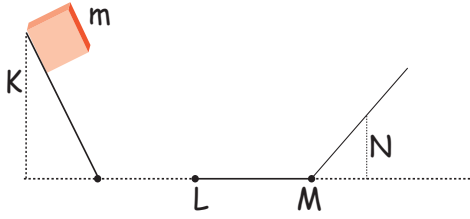
### Dikkate Al

Cisimlerin kütlesi değişmez fakat ağırlıkları buldukları konuma ve kütlelerine bağlı olarak değişir.

$$\vec{G} = m \cdot \vec{g} \rightarrow \begin{array}{l} \text{yer çekimi} \\ \text{ivmesi} \\ \text{Ağırlık} \end{array}$$

Ağırlık bir kuvvettir, birimi Newton ve yer çekimi ivmesiyle aynı yönlüdür.

**Örnek Soru**



Eğik düzlemin K noktasından serbest bırakılan cisim için sürtünmesiz K-L, L-M, M-N yüzeylerinde cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde ise (E), dengelenmemiş kuvvetlerin etkisinde ise (H) yazılmış hâli hangi seçenekte verilmiştir?

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

**Biz Çözdük**

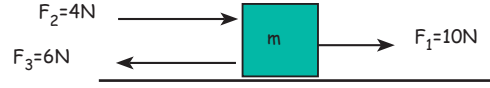
Cisim K-L arasında yer çekimi kuvvetinden dolayı hızlanan hareket yapar ve cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir. (H)

L-M aralığında cisme etki eden herhangi bir kuvvet olmadığından cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde olup, sabit hızla hareketine devam eder. (E)

M-N arasında hareketine ters yönde yer çekimi etki edeceğinden cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisinde yavaşlar. (H).

Cevap: B

**Örnek 9**



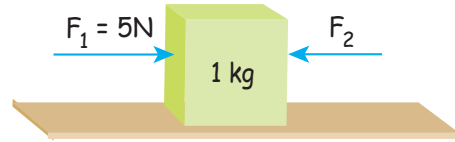
Sürtünmesiz yatay zeminde durmakta olan 4 kg kütleli cisme yatay yola paralel gösterilen kuvvetler etki etmektedir.

Buna göre, cismin yapacağı hareket ve ivmesi için ne söylenebilir?

- A) Hızlanır  $a=2\text{m/s}^2$
- B) Hızlanır  $a=4\text{m/s}^2$
- C) Hızlanır  $a=5\text{m/s}^2$
- D) Sabit hızla gider  $a=0$
- E) Yavaşlar  $a=2\text{m/s}^2$

**Sen Çöz 9**

**Örnek 10**

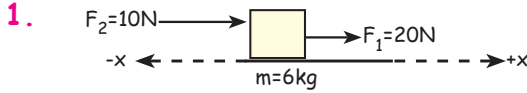


Yatay sürtünmesiz bir yolda durmakta olan 1 kg kütleli cisme  $F_1 = 5\text{N}$  luk bir kuvvet bir süre etki ediyor. Daha sonra  $F_2 = 6\text{N}$  luk kuvvetle etki etmeye başlıyor.

$F_2$  kuvveti etki etmeye başladığı andan itibaren cismin hareketi nasıl olur?

- A) Hızlanmaya devam eder.
- B) Sabit hızlı hareket yapar.
- C) Yavaşlar durur.
- D) Yavaşlar durur ve ters yönde hızlanır.
- E) Daha küçük ivmeyle hızlanır.

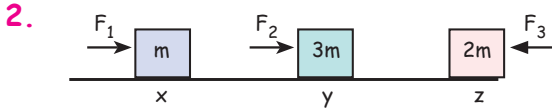
**Sen Çöz 10**



Sürtünmesiz yatay zeminde durmakta olan 6 kg'lık cisme yatay yola paralel üç kuvvet etki etmektedir.

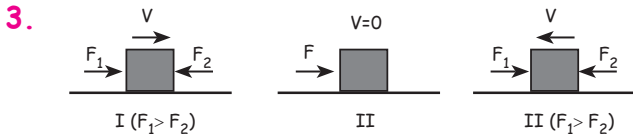
Bu cisim  $-x$  yönünde  $3\text{m/s}^2$  ivmesi ile hızlanıyorsa, cisme etki eden üçüncü kuvvetin büyüklüğü ve yönü kaçtır?

- A)  $-x$  yönünde 60N
- B)  $-x$  yönünde 50N
- C)  $-x$  yönünde 48N
- D)  $-x$  yönünde 8N
- E)  $+x$  yönünde 2N



Durmakta olan x, y ve z cisimlerine yatay yola paralel sırasıyla  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  kuvvetleri etki ediyor. x, y ve z cisimlerinin kütleleri sırasıyla m, 3m, 2m ve bu kuvvetler etkisinde kazandıkları ivmelerin büyüklükleri eşit ise kuvvetlerin büyüklüklerinin doğru sıralaması hangi seçenekte verilmiştir?

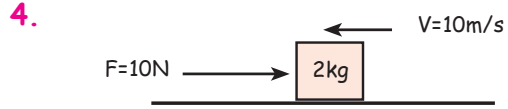
- A)  $F_1 > F_2 > F_3$
- B)  $F_3 > F_2 > F_1$
- C)  $F_2 > F_3 > F_1$
- D)  $F_1 > F_3 > F_2$
- E)  $F_3 > F_1 > F_2$



Sürtünmelerin önemsenmediği sistemde cisimlere etki eden farklı büyüklüklerde kuvvetler verilmiştir.

Buna göre, bu kuvvetlerin etkisinde hangi cisimlerin hızı kesinlikle artar?

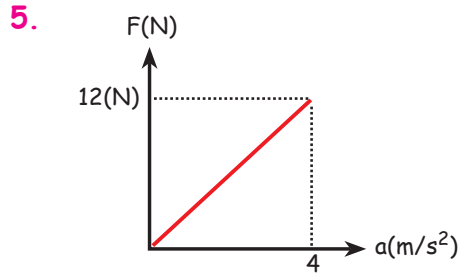
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III



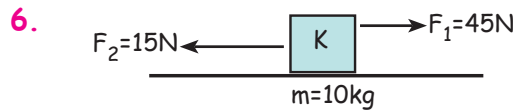
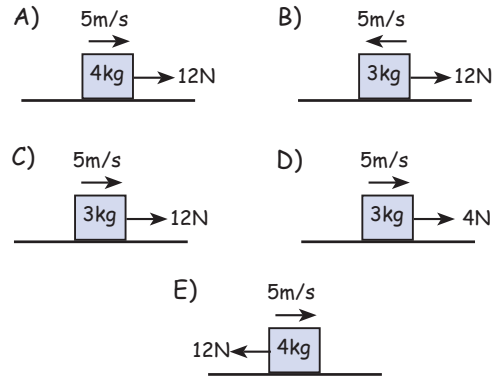
Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde  $10\text{m/s}$  hızla hareket eden cisme, hareketine ters yönde  $10\text{N}$ 'luk kuvvet etki etmektedir.

Cisme kuvvet uygulanmaya başlandıktan sonra cisim nasıl hareket eder?

- A) Düzgün hızlanır.
- B) Sabit hızla gider.
- C) Yavaşlar ve durur.
- D) Düzgün yavaşlar, durur, zıt yönde hızlanır.
- E) Sabit ivmeyle yavaşlar.



Net kuvvetin ivmeye bağlı değişim grafiği verilen yatayda pozitif yönde  $5\text{m/s}$  hızla hareket eden cismin kütlesi, hareket yönü ve etki eden kuvvet hangi seçenekte doğru gösterilmiştir?



Durmakta olan K cisminde yatay yola paralel gösterilen 2 kuvvet 4s süreyle etki ettikten sonra üçüncü bir kuvvetin etkisinde K cisim yavaşlayan hareket yaptığına göre üçüncü kuvvetin büyüklüğünün en küçük tam sayı değeri kaçtır?

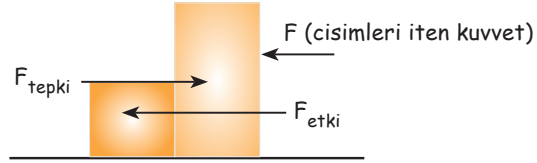
- A) 60N
- B) 30N
- C) 15N
- D) 45N
- E) 31N

### Etki-Tepki Kuvveti

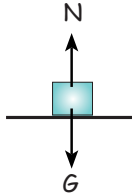
Basketbol topu yere çarpıp geri sekerken topun geri sekmesinin sebebi yerin uyguladığı tepki kuvvetidir. Sert bir cisme elle vurulursa elin ağrımamasının sebebi cismin uyguladığı tepki kuvvetidir.

Örneklerde görüldüğü gibi cisimlerden biri etki ediyorsa, aynı şiddetle bir tepkiyle karşılaşır. Newton'un etki-tepki yasası "A cismi B cisimine bir kuvvet uyguladığında B cismi de A cisimine eşit büyüklükte fakat zıt yönde bir tepki kuvveti uygular." şeklindedir.

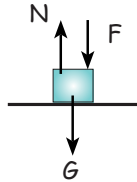
- Etki-tepki kuvvetleri farklı cisimlere etkir.
- Eşit büyüklükte fakat zıt yönlüdür.
- Tepki kuvveti her zaman yüzeye dik ve yüzeyden dışarı doğrudur.
- Etki tepki kuvvetleri iç kuvvetlerdir.



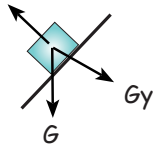
$$\vec{F}_{\text{etki}} = - \vec{F}_{\text{tepki}}$$



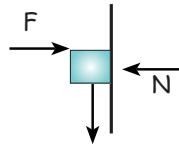
$$|G| = |N|$$



$$|G+F| = |N|$$

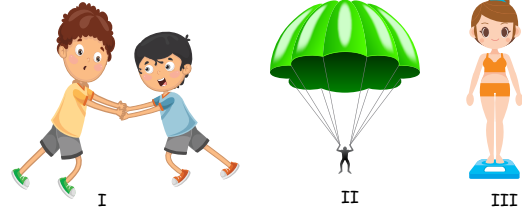


$$|Gy| = |N|$$



$$|N| = |F|$$

### Örnek Soru



Yukarıdaki resimlerden hangilerinde etki-tepki kuvvetleri vardır?

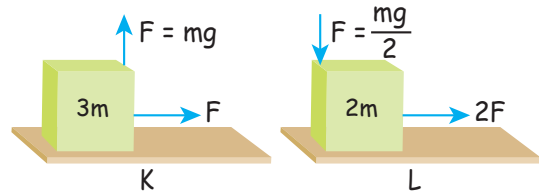
- A) I, II ve III  
B) I ve III  
C) II ve III  
D) Yalnız I  
E) Yalnız III

### Biz Çözdük

Etki-tepki kuvvetleri farklı cisimlere etki eder. I'de birbirini itmede zıt yönde etki-tepki vardır. Havanın kaldırma kuvveti de tepki kuvvetidir. Terazinin gösterdiği değer tepki kuvvetidir. Cevap I, II ve III'dir.

Cevap: A

### Örnek 11



Yatay düzlemde bulunan K ve L cisimlerine etki eden kuvvetler verilmiştir.

Buna göre K cismine zeminin uyguladığı tepki kuvveti  $N_1$ , L'ye zemininin uyguladığı tepki kuvveti  $N_2$  ise  $\frac{N_1}{N_2}$  oranı kaçtır?

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

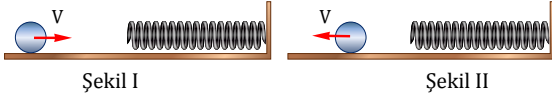
### Sen Çöz 11

1. Etki-tepki kuvvetleriyle ilgili,
- Her zaman aynı doğrultudadır.
  - Etki kuvveti ve tepki kuvvetinin büyüklükleri eşittir.
  - Kütleleri farklı da olsa birbirine değen cisimlerin etki-tepki kuvvetleri eşit büyüklükte olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.



Duvara sabitlenmiş yay durmaktayken Şekil I'deki gibi gelen bilye yaya çarpıp, yayı sıkıştırdıktan sonra Şekil II'deki gibi  $V$  hızıyla geri yansıyor.

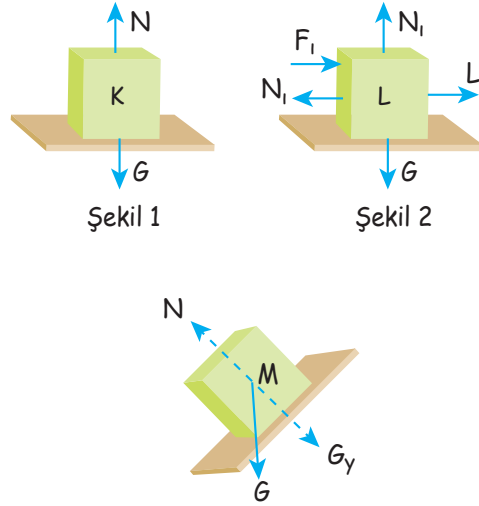
Buna göre bilye yayı sıkıştırdığı esnada,

- Bilyenin yaya uyguladığı kuvvet, yayın bilyeye uyguladığı kuvvetten büyüktür.
- Bilyenin yaya uyguladığı kuvvet, yayın bilyeye uyguladığı kuvvete eşittir.
- Yayın bilyeye uyguladığı kuvvet tepki kuvvetidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.



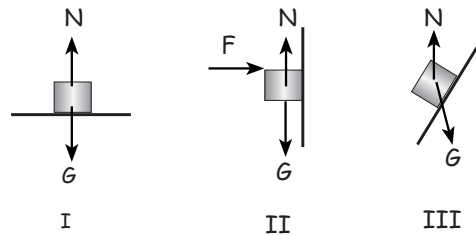
Şekillerde cisimlere etki eden kuvvetler ve tepki kuvvetleri verilmiştir.

Buna göre hangileri doğru çizilmiştir?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.



Kuvvet diyagramı verilen şekillerin hangilerinde tepki kuvvetinin yönü doğru gösterilmiştir?

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



## Sürtünme Kuvveti

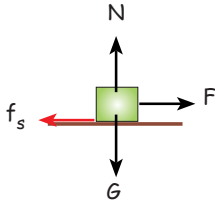
Sürtünme kuvveti avantajlarının yanında dezavantajları da vardır. Yürümek, ayakta durmak, herhangi bir cismi elde taşıyabilmek, Dünya'nın manyetik alanına giren asteroitler, atmosferde sürtünme kuvveti etkisinde ışıma yapar, sürtünmenin avantajlarına örnek olarak verilebilir.

Sürtünen cisimlerde meydana gelen aşınma, makine ve motorlarda sürtünmeden dolayı enerji ısıya dönüşür.

Temas hâlinde olan yüzeyler arasında harekete ya da zorlanmaya karşı oluşan kuvvet sürtünme kuvvetidir.  $f_s$  ile gösterilir, vektörelidir.

$$f_s = k \cdot N \rightarrow \text{tepki kuvveti}$$

↓  
sürtünme katsayısı



cisim diyagramı

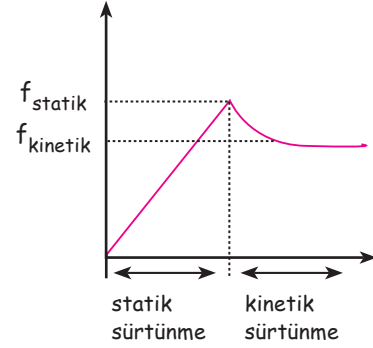
- Sürtünme kuvveti sürtünen yüzeye bağlı değildir.
- Sürtünme kuvveti yüzeyin pürüzlülüğüne bağlıdır.
- Sürtünme kuvveti statik sürtünme kuvveti ve kinetik sürtünme kuvveti olarak ikiye ayrılır.

**Statik Sürtünme Kuvveti** : Duran cisime hareket edene kadar etki eden sürtünme kuvvetidir.

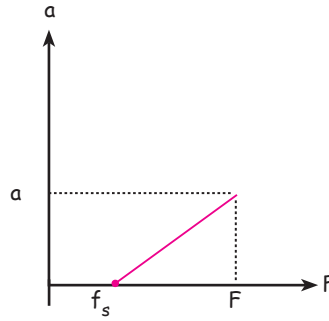
Büyüklüğü değişebilir.

**Kinetik Sürtünme Kuvveti**: Hareket halindeki cisimlere etki eden kuvvettir.

Statik sürtünme kuvveti > Kinetik sürtünme kuvveti



Duran cisme kuvvet etki etmeye başladığında kuvvet arttıkça sürtünme kuvveti artmaktadır. Cisim hareket etmeye başladığı andan itibaren sürtünme azaldıktan sonra sabitlenir.



Bu grafiğe göre cismi harekete geçirebilecek en küçük kuvvet sürtünme kuvvetidir.



### Dikkate Al

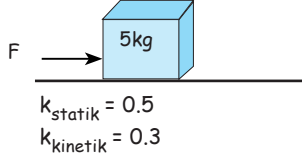
Statik sürtünme kuvveti sıfır ile sürtünmenin en büyük değeri arasındadır. Kinetik sürtünme kuvveti sabit bir değerdir.



### Dikkate Al

Etki eden kuvvet cismi hareket ettirmediği sürece, sürtünme kuvveti etki eden kuvvet kadardır.

Örnek Soru



Durmakta olan 5 kg kütleli cisme F kuvveti yatay doğrultuda etki etmektedir. Statik sürtünme katsayısı 0,5, kinetik sürtünme katsayısı 0,3'tür.

Aşağıda verilen kuvvetin büyüklüğüne bağlı olarak sürtünme kuvveti ve ivme değerleri hangi seçenekte yanlış verilmiştir? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

	$F(\text{N})$	$f_s(\text{N})$	$a(\text{m/s}^2)$
A)	15	15	0
B)	20	20	0
C)	30	20	3
D)	35	15	4
E)	50	15	7

Biz Çözdük

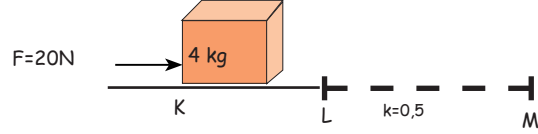
$f_{\text{statik}} = 0,5 \cdot 50 = 25\text{N}$  (cismi harekete geçirecek en küçük kuvvet)

$f_{\text{kinetik}} = 0,3 \cdot 50 = 15\text{N}$  (harekete geçtikten sonra etkileyen sürtünme kuvveti)

- A)  $F = 20\text{N}$  ise  $f_s = 15$  olur  $a = 0$  doğru
- B)  $F = 20\text{N}$  ise  $f_s = 20$  olur  $a = 0$  doğru
- C)  $F = 30\text{N}$  ise  $f_s = 15$  olur  $a = 30 - 15 = 15$   
 $a = 3\text{m/s}^2$
- D)  $F = 35\text{N}$  ise  $f_s = 15 \text{ N}$  olur.  $a = 4 \text{ m/s}^2$   
 $35 - 15 = 20 = 5 \cdot a$
- E)  $F = 50\text{N}$  ise  $f_s = 15$  olur  $a = 50 - 15 = 35$   
 $a = 7\text{m/s}^2$

Cevap: C

Örnek 12



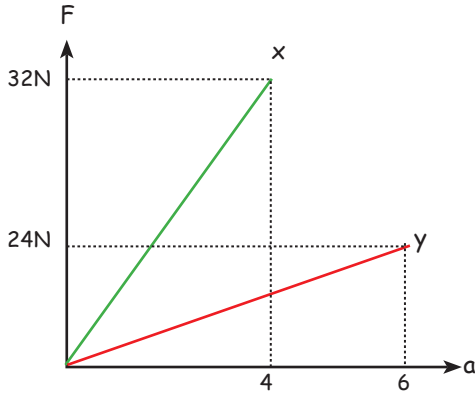
K noktasında durmakta olan cisme 20N'luk F kuvveti K-M yolu boyunca etki ediyor. Yolu K-L arası sürtünmesiz, L-M arasında ise sürtünme katsayısı 0,5'tir. Cisim yolu K-L arasını 4 s'de L-M arasını 3s'de alıyor.

Buna göre, yolu  $|KL|$  mesafesinin  $|LM|$  mesafesine oranı kaçtır? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- A)  $\frac{7}{3}$  B)  $\frac{4}{3}$  C)  $\frac{3}{4}$   
D)  $\frac{3}{7}$  E) 1

Sen Çöz 12

1.

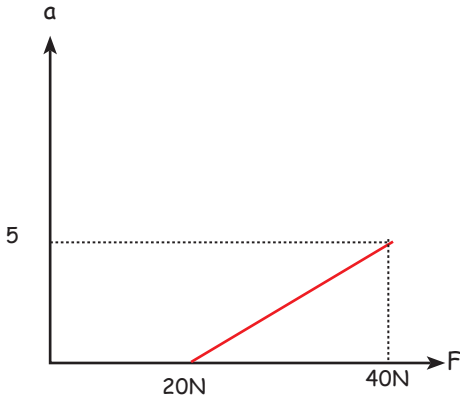


Sürtünmesiz yatay düzlemde hareket halinde olan x ve y cisimlerine ait kuvvet-ivme grafiği verilmiştir.

Buna göre x ve y'nin kütleleri oranı  $\frac{m_x}{m_y}$  kaçtır?

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

2.

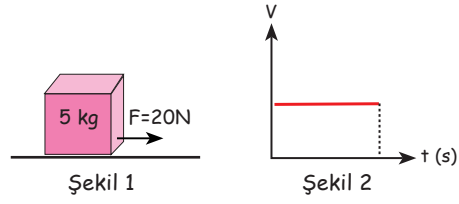


Yatay ve sürtülmeli yolda ivmenin kuvvete bağlı değişim grafiği verilmiştir.

Cisim ile yüzey arasındaki kinetik sürtünme katsayısı kaçtır? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- A) 0,1  
B) 0,2  
C) 0,3  
D) 0,4  
E) 0,5

3.



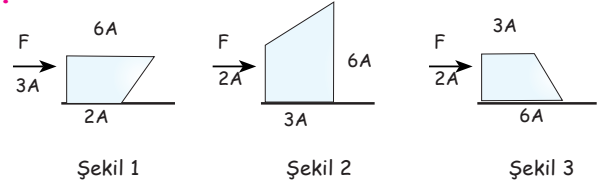
Yatay ve sürtülmeli yolda 5 kg kütleli cisme 20 N kuvvet yola paralel etki etmiştir. Cismin hız-zaman grafiği Şekil 2'de verilmiştir.

Buna göre cismi ile yüzey arasındaki sürtünme katsayısı kaçtır? ( $g=10\text{m/s}^2$ )

- A) 0,2  
B) 0,4  
C) 0,5  
D) 0,6  
E) 0,25

## ÇİTA YAYINLARI

4.

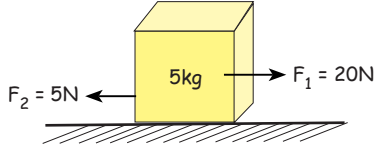


Şekildeki K cismi Şekil 1'de taban Alanı 2A, Şekil 2'de 3A, Şekil 3'te 6A olacak şekilde aynı kuvvetin etkisinde hareket ettiriliyor.

Zemin aynı olduğuna göre, Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'de K cisminde etkiyen sürtünme kuvvetleri sırasıyla  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  ise bu kuvvetlerin arasındaki ilişki nasıl olur?

- A)  $f_3 > f_2 > f_1$   
B)  $f_2 > f_3 > f_1$   
C)  $f_3 > f_2 = f_1$   
D)  $f_1 = f_2 > f_3$   
E)  $f_1 = f_2 = f_3$

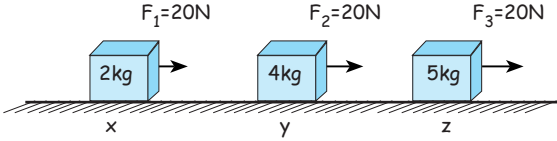
5.



Sürtünlü ve sürtünme katsayısının 0,2 olduğu yüzeyde şekilde gösterilen kuvvetler etki ettiğinde cismin ivmesi kaç  $m/s^2$  olur?

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

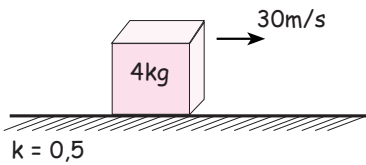
6.



Yatay ve sürtünlü yüzeyde 20N'luk kuvvetin etkisinde hareket eden x, y ve z cisimlerine ait ivme büyüklükleri  $a_x$ ,  $a_y$ ,  $a_z$  arasındaki ilişki nasıldır?

- A)  $a_x > a_y > a_z$   
B)  $a_z > a_y > a_x$   
C)  $a_x > a_y = a_z$   
D)  $a_x = a_y > a_z$   
E)  $a_x = a_y < a_z$

7.

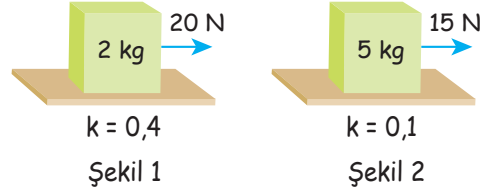


Şekildeki yatay düzlem ile cisim arasındaki sürtünme katsayısı 0,5'tir.

Cisim 30 m/s'lik hızla fırlatılırsa yatay düzlemde kaç m yol alarak durur? ( $g = 10 m/s^2$ )

- A) 50 B) 60  
C) 70 D) 80  
E) 90

8.



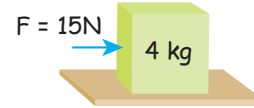
Şekil 1'de 2 kg kütleli cisim sürtünme katsayısının 0,4 olduğu ortamda 20N'luk kuvvetin etkisinde  $a_1$  ivmesi ile hızlanıyor. Şekil 2'de 5 kg kütleli cisim sürtünme katsayısının 0,1 olduğu ortamda 15N'luk kuvvetle kazandığı ivme  $a_2$  oluyor.

Buna göre  $\frac{|a_1|}{|a_2|}$  oranı kaçtır?

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

ÇİTA YAYINLARI

9.



Statik sürtünme katsayısı 0,4, kinetik sürtünme katsayısı yatay ortamda durmakta olan 4 kg kütleli cisme 15 N'luk bir kuvvet etki ediyor.

Buna göre cisme etki eden sürtünme kuvveti kaç N olur?

- A) 16 B) 15 C) 14 D) 12 E) 10

1. Bir hareketlinin aldığı yol ile yer değiştirmesi birbirine eşittir.

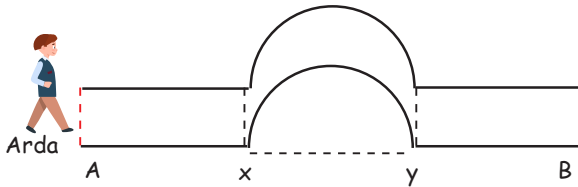
Buna göre bu hareketli için,

- I. Farklı doğrultularda hareket etmiştir.  
II. Dairesel yörüngede hareket etmiştir.  
III. Doğrusal yörüngede hareket etmiştir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

2.



A noktasından harekete başlayan Arda, şekildeki yörüngeyi izleyerek B noktasına geliyor. Yarım daire şeklindeki pistin yarıçapı 20m'dir.

Yarım daire dışında kalan yatay yolların toplamı 60m olduğuna göre Arda'nın aldığı yolun yer değiştirmesine oranı kaçtır? ( $\pi=3$ )

- A) 5/6  
B) 6/5  
C) 12/5  
D) 5/12  
E) 1

3. Aksiyon filmlerinde görmeye alışılan takip sahanelerinde araç şoförü kısa yol olduğundan merdivenli yolda ilerlemeyi seçmektedir.

Buna göre şoför merdivenli yolda ilerlerken,

- I. Öteleme  
II. Dönme  
III. Titreşim

araç hangi hareketleri yapmaktadır?

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

ÇİTA YAYINLARI

4.



Resimde üç tane tren paralel yollarda hareket etmektedir. Orta yolda giden trendeki yolcu pencereden bakarken köprüdeki trenin hareket etmediğini, diğer trenin ise geriye doğru gittiğini görmektedir.

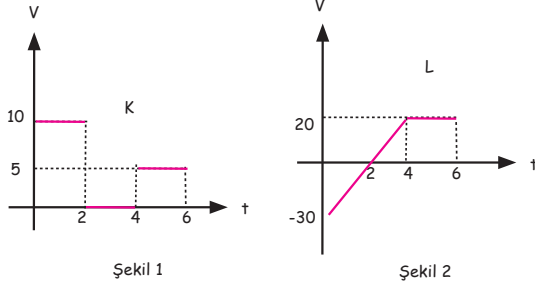
Buna göre,

- I. Ortadaki tren ile köprüdeki aynı yönde hareket etmektedir.  
II. Köprüdeki tren ile alttaki tren aynı yönde gitmektedir.  
III. Alttaki tren ile ortadaki aynı yönde gidiyorsa ortadaki daha hızlıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

5.



Şekil 1'de K aracına ait hız-zaman grafiği, Şekil 2'de L aracının konum-zaman grafiği verilmiştir.

**Başlangıçta yan yana olan K ve L araçları için;**

- I. (0-2s) aralığında hareketliler birbirinden uzaklaşmaktadır.
- II. Hareket süresince cisimler hep aynı yönde gitmişlerdir.
- III. (2-4s) aralığında cisimler birbirine yaklaşmaktadır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

6. Bir hareketlinin aldığı yol yer değişmesinden büyük olduğuna göre bu hareketli için,

- I. Dairesel yörüngede hareket etmiştir.
- II. Doğrusal yörüngede hareket etmiştir.
- III. Farklı doğrultularda hareket etmiştir.

**yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?**

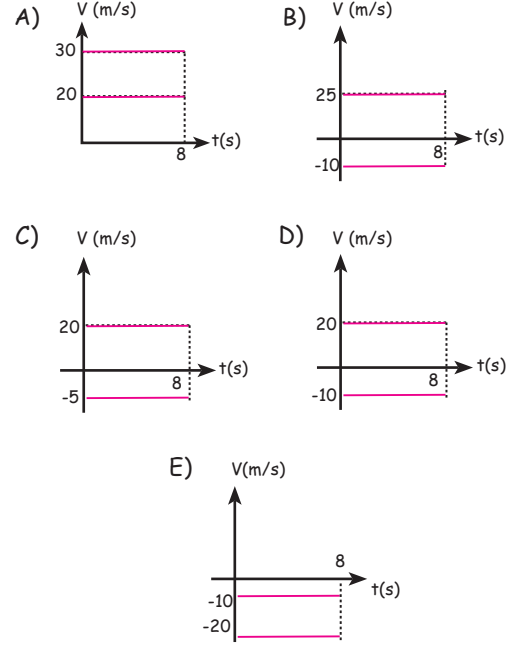
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

7.



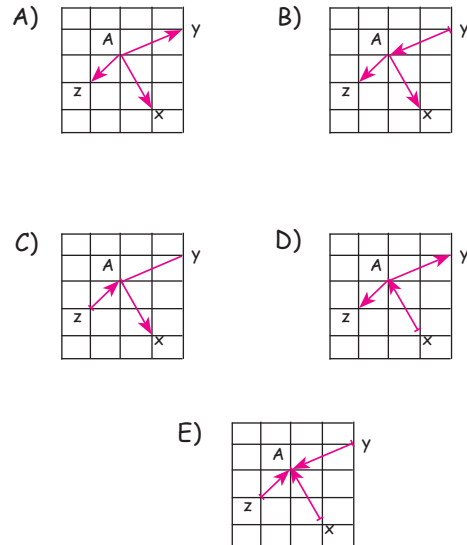
Aralarında 120 m bulunan araçlar birbirine doğru hareket etmektedir.

**Cisimler 8s sonra yan yana geldiklerine göre, bu cisimlere ait hız-zaman grafiği hangi seçenekte verilmiştir?**



ÇİTA YAYINLARI

8. Seçeneklerde x, y, z ve A noktaları verilmiştir. Hangi seçenekte A noktası referans alınarak x, y ve z'nin konum vektörleri doğru çizilmiştir?



9. I. Mıknatısların birbirini itmesi  
 II. Direksiyon dönünce tekerleğin dönmesi  
 III. Gel-git olayı  
 IV. Uyduların satürn etrafında dolanması  
**"Bazı kuvvetler cisimlere temas etmese de harekete sebep olabilir" yargısını doğrulamak isteyen bir öğrenci yukarıdaki olayların hangisini gözlemlemelidir?**

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

10. I. Elektromanyetik kuvvet  
 II. Kaldırma kuvveti  
 III. Kütle çekim kuvveti  
 IV. Sürtünme kuvveti  
 V. Güçlü nükleer kuvvet  
**Yukarıdaki kuvvetlerin hangileri temel kuvvetlerden değildir?**

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

11. Aşağıdaki olayların hangisi sürtünme kuvvetinin avantajlarından biri değildir?

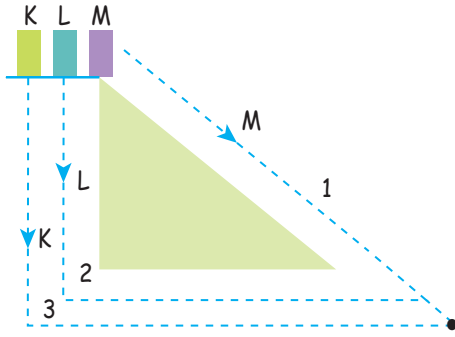
- A) Yağmur damlasının sabit hızla yere düşmesi  
 B) Atletlerin koşu yapması  
 C) Araçların yolda ilerlemesi  
 D) Atmosfere gelen meteorların parçalanıp alev alması  
 E) Çalışan elektrik motorunun ısınması

12. Yer çekimi ile ilgili araştırma ve gözlem yapmak isteyen bir öğrenci;

- I. yukarıya doğru attığı cismin yavaşlaması,  
 II. ağaçtaki yaprağın düşmesi,  
 III. Otomatik kapının açılması  
**olayların hangileri örnek olarak verilebilir?**

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

1.



A noktasından harekete başlayan K, L, M araçları sırasıyla 1, 2, 3 yörüngelerini takip ederek B noktasına aynı sürede varıyorlar.

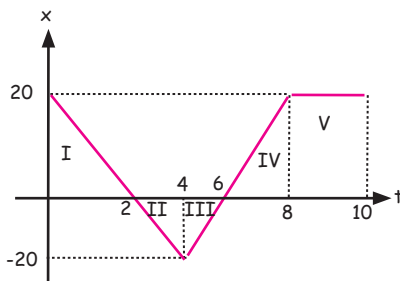
**Yörüngelerin uzunlukları  $|3| > |2| > |1|$  olduğuna göre**

- I. Hareket süresince en hızlı olan M'dir.
- II. Yer değiştirmesi en büyük olan K'dir.
- III. Araçların süratleri birbirine eşittir.
- IV. M aracının aldığı yol yer değiştirmesine eşittir.
- V. L nin aldığı yol yer değiştirmesine eşittir.

**Yargılarından kaç tanesi doğrudur?**

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

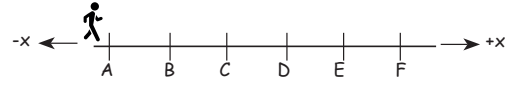
2.



**Konum zaman grafiği verilen hareketli ile ilgili hangisi yanlıştır?**

- A) (0-10s) aralığında yer değiştirmesi 0 m'dir.
- B) (0-6s) aralığındaki yer değiştirme 40 m'dir.
- C) (8-10s) aralığında yer değiştirmesi 0 m'dir.
- D) (2-8s) aralığında yer değiştirmesi 20 m'dir.
- E) (4-8s) aralığında yer değiştirmesi 40 m'dir.

3.



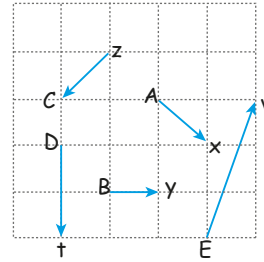
Şekildeki hareketli kişi önce E noktasına oradan C noktasına oradan da B noktasına geliyor.

**Hareketli kişi için yer değiştirmesi hangi yönde kaç birimdir?**

(Noktalar arası eşit mesafe olup, 20 m'dir.)  
( $|AB| = |BC| = |CD| = |DE| = |EF| = 20$  m)

- A) +x yönünde 40 m                      B) -x yönünde 20 m  
C) +x yönünde 20 m                      D) +x yönünde 140 m  
E) -x yönünde 140 m

4.



Şekilde x, y, z, t ve v noktalarının konum vektörleri sırasıyla A, B, C, D ve E noktaları referans alınarak çizilmiştir.

**Hangi noktanın konum vektörü yanlış çizilmiştir?**

- A) x                      B) y                      C) z  
D) t                      E) v

5.



x noktasından harekete başlayan kişi 4 dk da z noktasına, oradan da 6 dk'da y noktasına gidip, burada 5 dk mola veriyor, geri dönüp t noktasına 6 dk'da dönüyor.

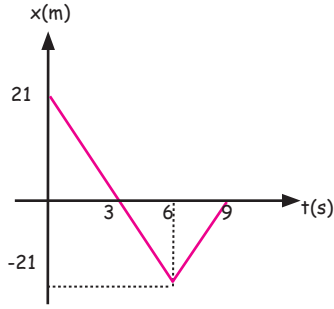
**Hareketli kişinin, hareket süresince ortalama hızı ve ortalama süratı kaçtır?**

(Noktalararası uzaklıklar eşittir.)

	Ortalama Hız	Ortalama Sürat
A)	1	1
B)	1/3	1/7
C)	1/7	1/3
D)	2	2
E)	3	1/3

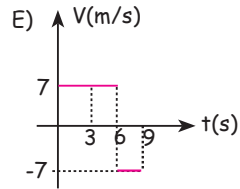
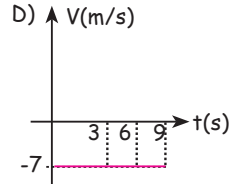
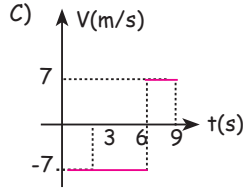
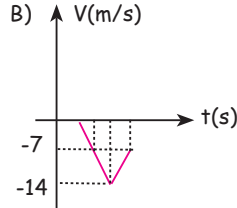
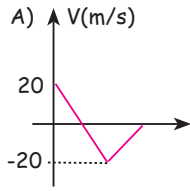


6.

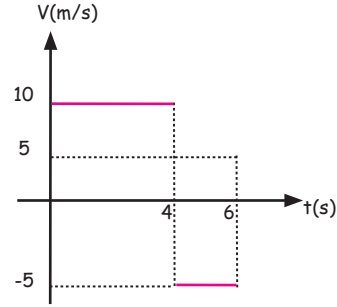


Doğrusal bir yolda hareket eden araca ait konum-zaman grafiği verilmiştir.

Verilen grafiğe göre, hareketlinin hız-zaman grafiği aşağıdakilerin hangisi gibi olur?

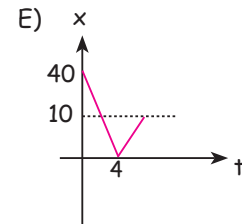
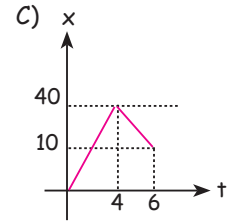
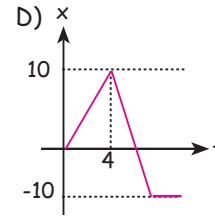
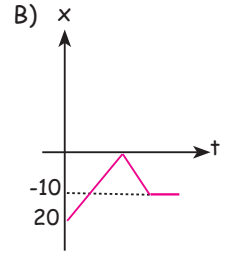
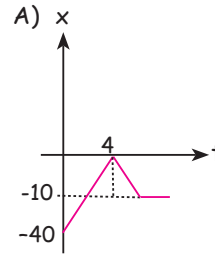


7.

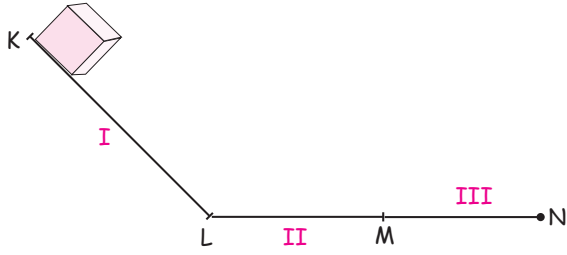


Doğrusal yolda hareket eden bir cisme ait hız-zaman grafiği verilmiştir.

Bu hareketliye ait konum-zaman grafiği aşağıdakilerin hangisi gibi olur?



8.



K noktasından ilk hızsız harekete başlayan x cismi K-L, L-M, M-N yollarından geçerken L-M arasını sabit hızla geçip, N noktasında durduğuna göre, bu aralıklar hangi kuvvetlerin etkisindedir?

	I	II	III
A)	dengelenmemiş	dengelenmemiş	dengelenmemiş
B)	dengelenmiş	dengelenmiş	dengelenmemiş
C)	dengelenmiş	dengelenmemiş	dengelenmiş
D)	dengelenmemiş	dengelenmiş	dengelenmemiş
E)	dengelenmemiş	dengelenmiş	dengelenmiş

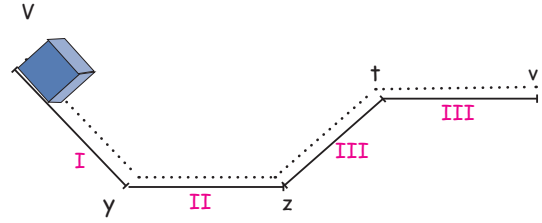
9.

Doğada bulunan dört temel kuvvetlerden menzili en büyük kuvvet .....I.....dir. Atomun çekirdeğinde etkili olan kuvvetler .....II.....ve .....III.....dir. Miknatisin zıt kutuplarının birbirini çekmesine neden olan kuvvet .....IV..... dir.

Yukarıdaki boşlukların sırasıyla doldurulmuş şekli hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	elektromanyetik	zayıf nükleer	güçlü nükleer	kütle çekim
B)	elektromanyetik	kütle çekim	güçlü nükleer	zayıf nükleer
C)	zayıf nükleer	kütle çekim	elektromanyetik	güçlü nükleer
D)	kütle çekim	zayıf nükleer	güçlü nükleer	elektromanyetik
E)	kütle çekim	elektromanyetik	güçlü nükleer	zayıf nükleer

10.



Şekildeki x-y-z-t-v yörüngesini izleyerek hareket eden cisim, sadece t - v arası sürtünmeli olan yolun v noktasında duruyor.

Buna göre, I, II, III ve IV aralıklarından hangilerinde cisme etki eden net kuvvet ile cismin hareketi zıt yönlüdür?

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

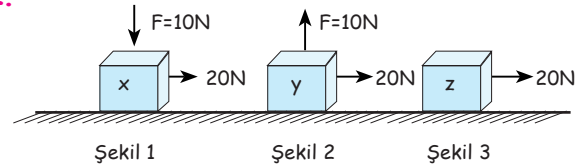
11.

- I. Havada akrobasi gösterisi yapan yarası adamların kıyafet seçimi  
II. Buzda dans eden sporcunun ayakkabısının tabanının ince seçilmesi  
III. Kışlık ayakkabıların tabanlarının kalın seçilmesi

Yukarıda verilen durumlardan hangilerinde sürtünme artması hedeflenmiştir?

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

12.

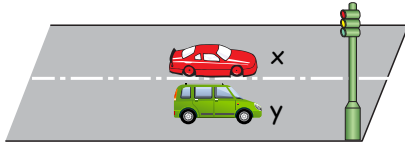


Özelliği her yerde aynı olan sürtünmeli yatay yolda durmakta olan x, y, z cisimleri gösterilmiştir.

Her üç şekilde de cisimler sabit hızla hareket ettiklerine göre; x, y ve z kütleleri,  $m_x, m_y, m_z$  arasındaki ilişki nasıldır?

- A)  $m_x < m_y < m_z$   
B)  $m_x > m_y > m_z$   
C)  $m_y > m_z > m_x$   
D)  $m_y < m_z < m_x$   
E)  $m_x = m_y = m_z$

1.



Kırmızı ışıkta durmakta olan x ve y araçlarından y aracının sürücüsü aracını geri vitese takıp geri geri gitmeye başladığı sırada x arasında bulunan şoför y aracına bakmaktadır ve kendi aracının öne doğru gittiğini sanarak frene basmıştır.

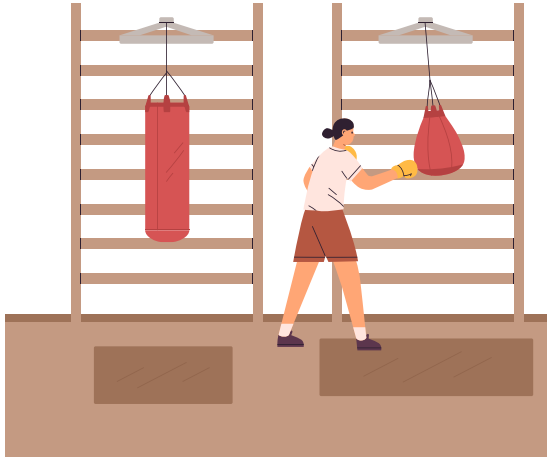
**Yukarıdaki olaya bakılarak,**

- I. Hareket görecelidir.
- II. Hareket farklı referans noktalarına göre farklı yorumlanır.
- III. Hareket çeşitleri dönme, öteleme ve titreşimdir.

**sonuçlarından hangileri çıkarılabilir?**

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

2.



Boks sporcusu müsabakaya hazırlanırken antrenman yapmaktadır. Sporcu kum torbasına vurduğunda kum torbası darbe aldığı için gidip geri gelmektedir.

**Buna göre, kum torbası hangi hareketi yapmaktadır?**

- A) Titreşim
- B) Öteleme
- C) Dönme
- D) Öteleme + Titreşim
- E) Dönme + Titreşim

3.

Doğrusal bir yolda aynı yönde gitmekte olan K, L, M araçlarının hızları  $V_K$ ,  $V_L$ ,  $V_M$ 'dir. K aracı L aracını geriye doğru M aracını ise ileriye doğru gidiyormuş gibi görmektedir.

**Buna göre, araçların hızlarının büyüklüğü hangi seçenekte verilmiştir?**

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

ÇİTA YAYINLARI

4.



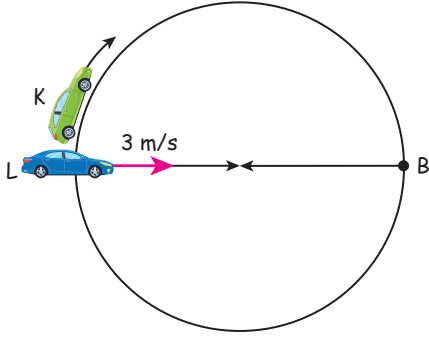
Resimde Cristiano Ronaldo'nun kullandığı serbest vuruşta top falso alıp, köşeye gidip gol olmuştur.

**Buna göre Ronaldo topa vurduğu andan, topun kaleye gittiği ana kadar geçen sürede topun yaptığı hareketler hangi seçenekte verilmiştir?**

(Not: falso alma topun kavis çizerek gitmesi)

- A) Titreşim + öteleme
- B) Dönme + öteleme
- C) Titreşim + dönme
- D) Sadece öteleme
- E) Sadece dönme

5.



Dairesel pistte K aracı dairesel yörüngeyi, L aracı ise çapın üzerinde aynı anda harekete başlıyorlar. Araçlar aynı anda B noktasına geldiklerine göre,

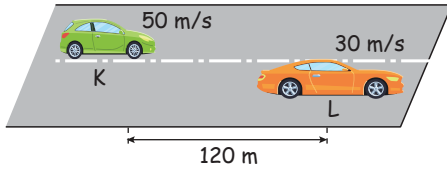
**Bu araçların hareketi için,**

- I. Hızları eşittir.
- II. Süratleri eşittir.
- III. Yer değiştirmeleri eşittir.

**yargularından hangileri doğrudur?**

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

6.

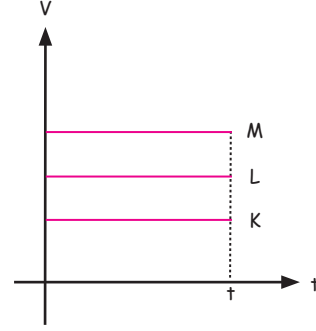


Aynı yöne doğru 30 m/s ve 50 m/s sabit hızlarla hareket eden araçlar şekilde verilmiştir. Araçların uzunlukları ihmal edilmektedir.

**Araçlar harekete başladıktan kaç s sonra aralarındaki uzaklık yine 120 m olur?**

- A) 6
- B) 8
- C) 10
- D) 12
- E) 14

7.



Grafikte K, L ve M araçlarına ait hız-zaman grafikleri verilmiştir.

**Bu grafiğe göre;**

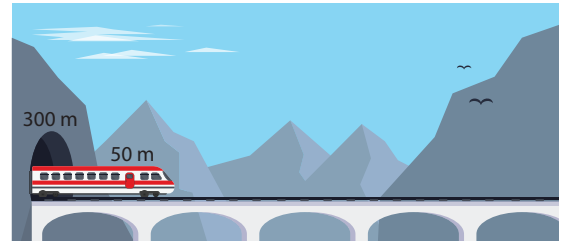
- I.  $t$  süresi sonunda M aracı en öndedir.
- II. M aracı K aracından uzaklaşmaktadır.
- III. M aracının yer değiştirmesi en büyüktür.
- IV. L aracı (0-t) aralığında K ve M'nin hep arasında gitmiştir.

**yargularından hangileri kesinlikle doğrudur?**

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

ÇİTA YAYINLARI

8.

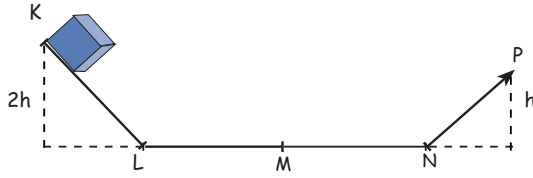


Uzunluğu 50 m olan, bir tren 300 m uzunluğundaki bir tünele sabit hızla girip, 7 s sonra en arka vagonu tüneli terk ediyor.

**Buna göre, tren tünele girdikten kaç s sonra trenin lokomotifinin ön yüzü tünelin çıkışı ile aynı hizaya gelir?**

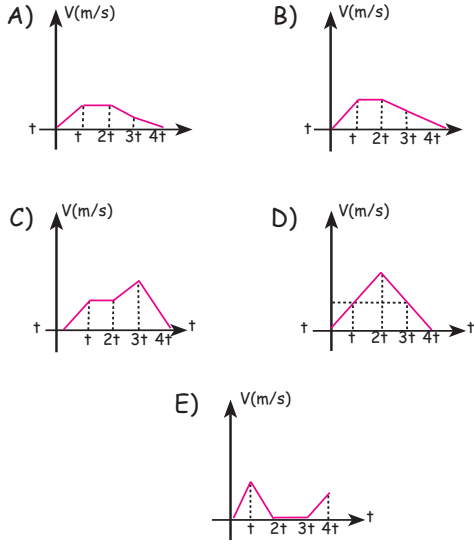
- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6
- E) 7

9.

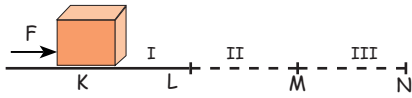


K noktasından serbest bırakılan cisim K, L, M, N ve P yörüngesini takip ederek P noktasında duruyor.

**Buna göre, cismin hız-zaman grafiği nasıl olur?** (Cisim yolları eşit sürelerde almıştır.) (Yolun N-P ve M-N arası sürtünmelidir.)

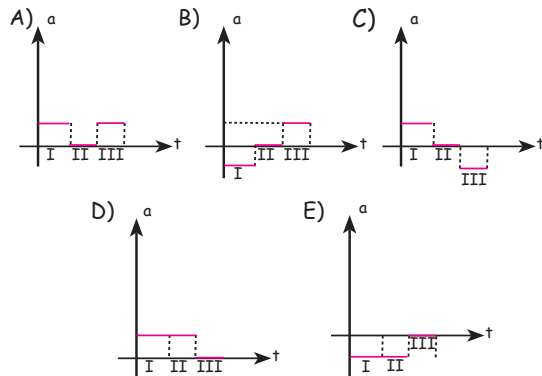


10.

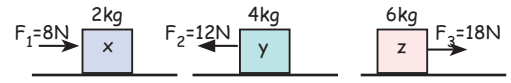


Doğrusal yolda durmakta olan x cisminde F kuvveti K-N yolu boyunca etki etmektedir. Yolun L-M, M-N arası sürtünmelidir. Cisim L-M arasında sabit hızlı hareket edip N noktasında durmuştur.

**Buna göre, cisme ait ivme-zaman grafiği nasıl olur?**



11.



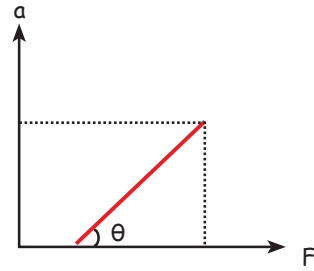
Sürtünmesiz yüzeylerde durmakta olan x, y ve z cisimlerinin kütleleri sırasıyla 2 kg, 4 kg, 6 kg'dir. Bu cisimlere etki eden kuvvetler büyüklüğü sırasıyla 8N, 12N, 18N'dur.

**Etki eden kuvvetlerin etkisinde cisimlerin kazandıkları ivmelerin  $a_x$ ,  $a_y$ ,  $a_z$  büyüklük sıralaması nasıl olur?**

- A)  $a_x > a_y > a_z$                       B)  $a_x > a_z > a_y$   
 C)  $a_x > a_y = a_z$                       D)  $a_y = a_z < a_x$   
 E)  $a_z > a_y > a_x$

ÇİTA YAYINLARI

12.



Yatay düzleme durmakta olan cisme ait ivme-zaman grafiği verilmiştir.

**Bu grafikte gösterilen  $\theta$  açısının değişimi için,**

- I. Açı artarsa sürtünme kuvveti artar.  
 II. Açı değişimi sadece kütleyle etkiler.  
 III. Açı azalırse etki eden sürtünme katsayısı artar.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

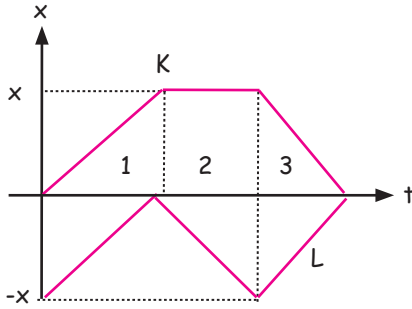
- A) Yalnız I                                  B) Yalnız II  
 C) Yalnız III                                D) I ve III  
 E) I ve II

1. Doğrusal yolda hareket eden bir araç 2 saat 80km/h sabit hızla, 1 saat 60km/h hızla bir saat dinlendikten sonra da 2 saat 106km/h sabit hızla gitmiştir.

Bu aracın ortalama sürati kaç m/s dir?

- A) 72  
B) 36  
C) 20  
D) 15  
E) 10

2.



Konum zaman grafiği verilen K-L araçlarının I, II, III zaman aralıklarındaki hareketleri için,

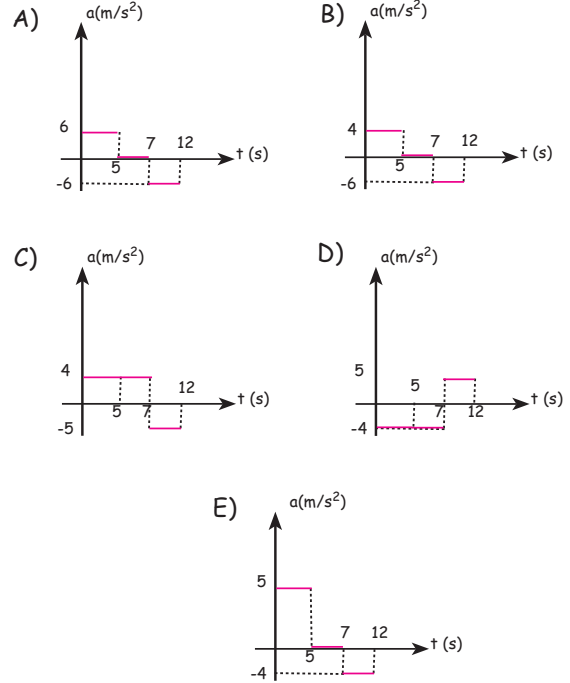
- I. 1. zaman aralığında araçlar aynı yönde gitmiştir.  
II. 2. zaman aralığında araçlar birbirinden uzaklaşmaktadır.  
III. 3. zaman aralığında araçların yer değiştirmeleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. İlk hızı 10 m/s olan bir araç 5. s'de hızını 30m/s ye yükseltiyor, (5-7 s) aralığında da sabit hızla hareket ediyor, daha sonra yavaşlayıp 12. s'de duruyor.

Yukarıda verilenlere göre, bu araca ait ivme-zaman grafiği nasıl olur?

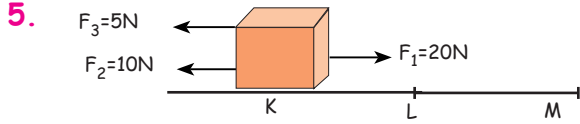


ÇİTA YAYINLARI

4. İlk hızı 15m/s olan hareketli  $3\text{m/s}^2$  lik ivmeyle 5s boyunca hareket ettikten sonra  $-2\text{m/s}^2$  ivmeyle 7 s hareket ediyor.

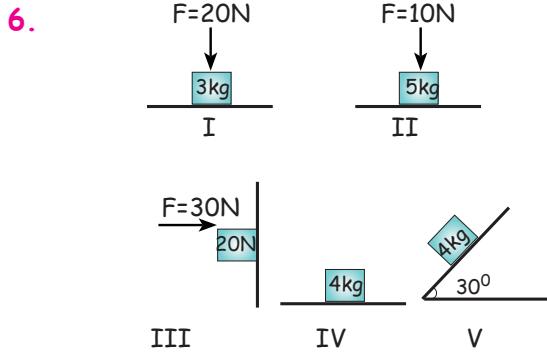
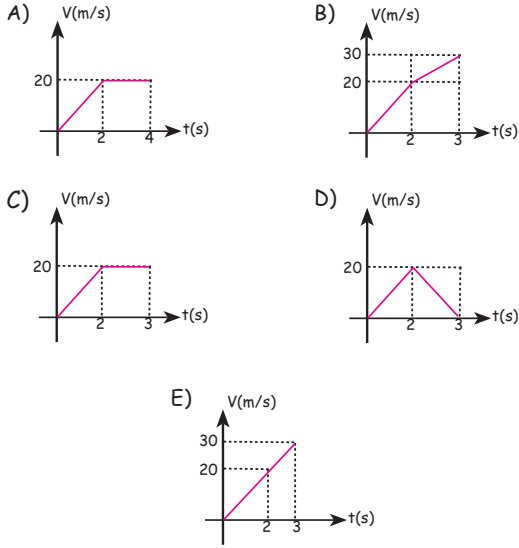
Son hızı kaç m/s 'dir?

- A) 44m/s  
B) 49m/s  
C) 20m/s  
D) 16m/s  
E) 14m/s



Yatay zeminde durmakta olan 1kg kütleli cisme  $F_1$ ,  $F_2$  ve  $F_3$  kuvvetleri K-M yolu boyunca etki etmektedir. Yolu sadece L-M arası sürtünmeli olup, sürtünme katsayısı 0.5 'tir.

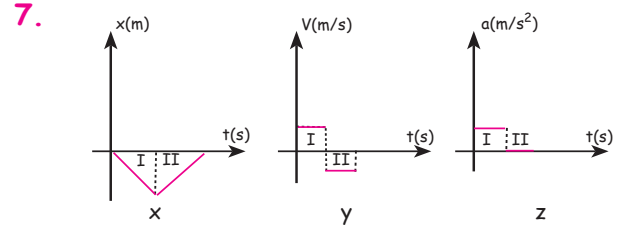
**KL-LM yolları eşit uzunlukta olduğuna göre, cismin K-M yörüngesi boyunca hız-zaman grafiği nasıl olur?  $|KL| = |LM| = 20\text{m}$**



Şekillerde gösterilen cisimler hareketlidir.

Buna göre, cisimlere buldukları zeminler tarafından uygulanan tepki kuvvetlerinin büyüklükleri sıralandığında hangisi **en büyük** olur?

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

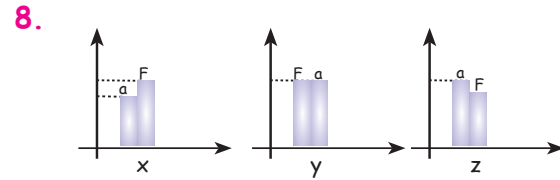


Doğrusal bir yolda hareket eden x, y ve z hareketlileri için sırasıyla konum-zaman, hız-zaman, ivme-zaman grafikleri verilmiştir.

**Bu hareketlilerden hangileri hareketi süresince sadece dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir?**

- A) Yalnız x  
B) Yalnız y  
C) Yalnız z  
D) x, y  
E) x, z

ÇİTA YAYINLARI

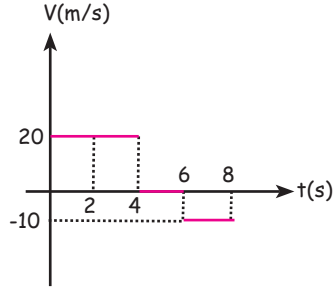


Yatay ve sürtünmesiz yolda x, y ve z araçlarına etki eden kuvvetler ve bu kuvvetler sonucunda araçların kazandıkları ivmelere ait sütun grafiği verilmiştir.

**Bu grafiklerden faydalanılarak x, y ve z cisimlerinin kütleleri  $m_x$ ,  $m_y$ ,  $m_z$ 'nin sıralaması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?**

- A)  $m_y > m_z > m_x$   
B)  $m_x = m_y > m_z$   
C)  $m_x = m_y = m_z$   
D)  $m_x > m_y > m_z$   
E)  $m_x < m_y < m_z$

9.

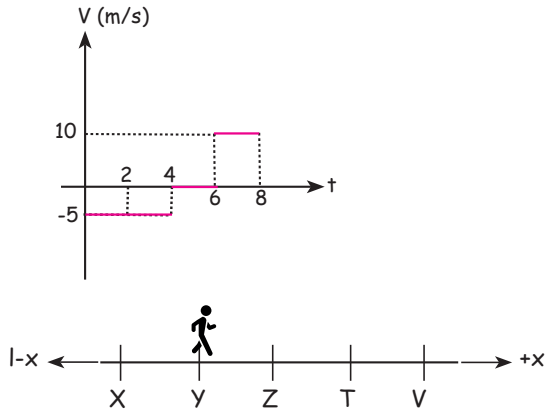


Doğrusal yolda hareket eden araca ait hız-zaman grafiği verilmiştir.

Araç 2. s'de istediği noktaya vardığına göre, 8.s 'de bu noktadan kaç m uzaklaşmıştır?

- A) 60                                      B) 50  
C) 40                                      D) 30  
E) 20

10.

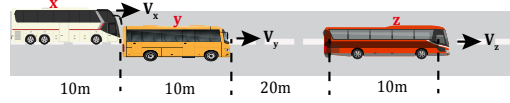


Doğrusal yolda hareket eden Can'a ait hız-zaman grafiği verilmiştir.

Can harekete Y noktasından başladığına göre, 8. s'de hangi noktadadır? (noktalar arası uzaklık eşit ve 10 m'dir.)

- A) X    B) Y  
C) Z    D) T  
E) V

11.



Doğrusal yolda sabit hızlarla hareket eden 10m uzunluğunda x, y ve z otobüslerinin hızları sırasıyla  $V_x$ ,  $V_y$ ,  $V_z$ 'dir.

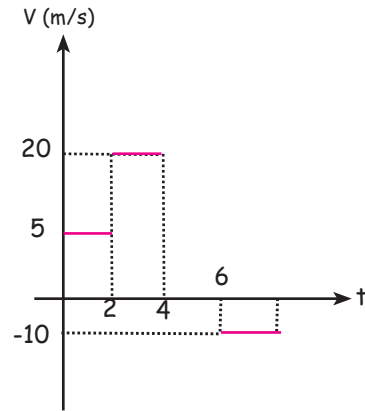
Şekilde verilen konumdan harekete başlayan otobüslerden 4s sonra x otobüsü y ile yanyana, 10s sonra da z otobüsü ile yan yana gelmektedir.

Buna göre  $V_x$ ,  $V_y$  ve  $V_z$  arasındaki ilişki nasıl olur?

- A)  $V_x > V_y > V_z$                                       B)  $V_x > V_z > V_y$   
C)  $V_x > V_y = V_z$                                       D)  $V_y = V_x = V_z$   
E)  $V_y = V_z > V_x$

ÇİTA YAYINLARI

12.



Hız-zaman grafiği verilen hareketlinin 0-6s zaman aralığında ortalama sürati ortalama hızının kaç katıdır?

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



- 1 Hatay havalimanından kalkan uçak 800km/h hızla gidip 1 saatte İstanbul'a varmıştır. Aynı zamanda Hatay'dan arabayla gitmek isteyen kişi 100 km/h ortalama süratle 10 saatte İstanbul'a varmıştır. (Uçağın kalkış ve iniş süresi ihmal ediliyor).

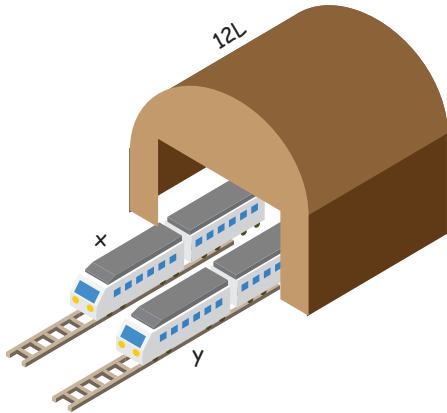
Buna göre,

- I. Aracın hızı 80 km/h'tir.  
 II. Uçağın yer değiştirmesi arabaya göre daha fazladır.  
 III. Uçağın sürati 1100 km/h 'tir.

Yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

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

2.

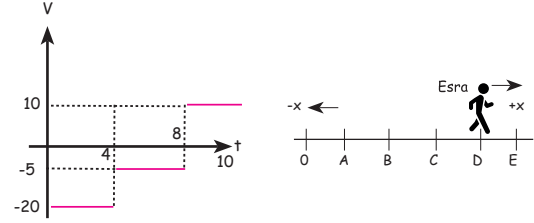


12L uzunluğundaki tünele aynı anda giren x ve y trenleri sabit hızla gitmektedir. x treninin uzunluğu 16L, y treninin uzunluğu 12L'dir. x treninin arka vagonu tüneli terkettiği anda y treninin ön kısmı trenin çıkışına gelmiştir.

Buna göre x ve y trenlerinin hızları oranı  $V_x/V_y$  kaçtır?

- A) 7/6  
 B) 6/7  
 C) 1  
 D) 7/3  
 E) 3/7

3.



Noktalar arası eşit uzunlukta ve 20m 'dir. D noktasından harekete başlayan Esra'ya ait hız-zaman grafiğinden faydalanılarak cisim kaçınıcı saniyede O noktasına gelir?

- A) 14  
 B) 8  
 C) 10  
 D) 12  
 E) 14

ÇİTA YAYINLARI

4. x ve y hareketlileri birbirine doğru sırasıyla 20m/s ve 5m/s hızlarda düzgün doğrusal hareket yapmaktadırlar.

Cisimler karşılaşmadan 8s önce aralarındaki uzaklık d ise karşılaştıktan 5s sonra aralarındaki uzaklık kaç d'dir?

- A) d  
 B) 2d/3  
 C) 3d/8  
 D) 5d/8  
 E) 8d/5

5.



Şekil 1



Şekil 3



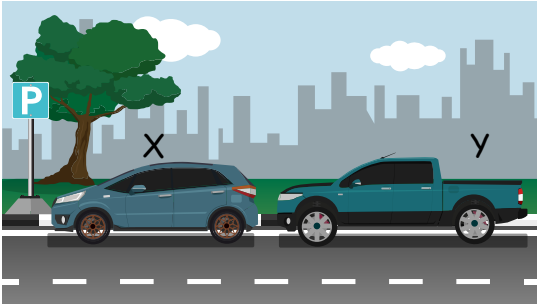
Şekil 2

- I. Şekil 1'de Dünya'nın etrafında Ay'ın dönmesi,  
 II. Şekil 2'de sabit makara yardımıyla sandığı yukarı taşımak  
 III. Arabanın itilmesi

Yukarıdaki olaylardan hangileri temas gerektiren kuvvetlerin etkisinde oluşur?

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

6.



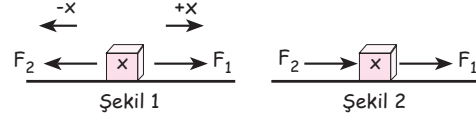
Şekildeki yatay yolda x ve y araçları aynı yönde eşit v hızlarla hareket etmektedir.

Buna göre,

- I. x aracı y aracına göre durgundur.  
 II. x aracı ağaca göre hareket etmiyordur.  
 III. y aracına göre ağaç hareketlidir.  
 yargılarından hangileri doğrudur?

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

7.

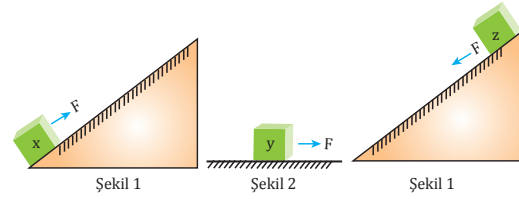


Yatay düzlemde durmakta olan x cisminde Şekil 1'de verilen kuvvetlerden yalnız  $F_1$  kuvveti uygulandığında ivme büyüklüğü  $2a$ , yalnız  $F_2$  kuvveti uygulandığında ivme büyüklüğü  $3a$  olmaktadır.

Kuvvetler aynı cisme Şekil 2'deki gibi uygulanırsa x cisminin ivmesinin büyüklüğü kaç a olur?

- A)  $2a$   
 B)  $5/2$   
 C)  $3$   
 D)  $4$   
 E)  $5$

8.

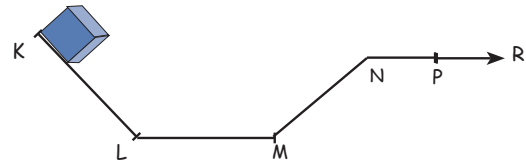


Sürtülmeli ortamlardaki x, y ve z cisimleri verilen F kuvvetlerinin etkisiyle sabit hızlarla hareket etmektedir.

Buna göre x, y ve z cisimleri ve etki eden sürtünme kuvvetleri sırasıyla  $f_x$ ,  $f_y$ ,  $f_z$  ise bu kuvvetlerin sıralanışı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A)  $f_x = f_y = f_z$   
 B)  $f_x > f_z > f_y$   
 C)  $f_x > f_y = f_z$   
 D)  $f_z > f_y > f_x$   
 E)  $f_x = f_z > f_y$

9.

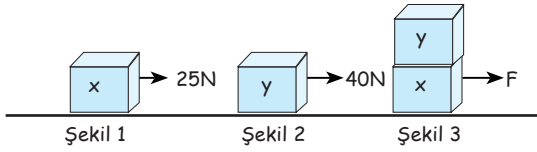


Şekilde K noktasından ilk hızla atılan cismin K noktasındaki hızının büyüklüğü L noktasındaki hızının büyüklüğüne eşittir. Cisim şekildeki yörüngeyi izleyerek R noktasında duruyor.

Buna göre K-L, L-M, M-N, N-P, P-R aralıklarından hangileri kesinlikle sürtülmelidir?

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

10.

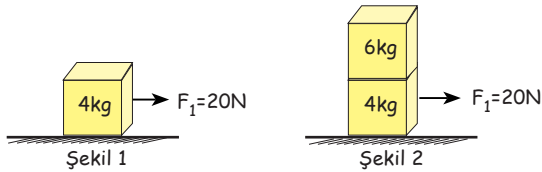


Yatay düzlemde durmakta olan x cisminde 25N y cisminde 40N 'luk kuvvetler etki ettiğinde cisimler eşit büyüklükte ivme ile hızlanıyorlar.

Şekil 3 'te cisimleri üst üste yapıştırılıp F kuvveti etkisiyle sistemin aynı ivme ile hızlanması için F kuvveti kaç N olmalıdır?

- A) 45  
B) 55  
C) 65  
D) 70  
E) 75

11.

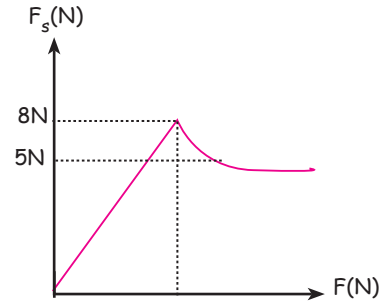


Doğrusal sürtülmeli bir yolda durmakta olan 4 kg kütleli cisim Şekil 1'e etki eden 20N'luk kuvvetin etkisinde  $3\text{m/s}^2$ 'lik ivmeyle hızlanmıştır. Cisim hareket halindeyken üzerine 6 kg kütleli başka bir cisim yapıştırılmıştır.

Şekil 2 'deki sistemin bundan sonraki hareketi için hangisi doğrudur?

- A) Hızlanmaya devam eder.  
B) Yavaşlar ve durur.  
C) Sabit hızlı hareketle yoluna devam eder.  
D) Aynı ivmeyle hareketine devam eder.  
E) Bir süre yavaşlar, sonra sabit hızla yoluna devam eder.

12.



Yatay düzlemde durmakta olan 5kg kütleli cisim yatay doğrultuda F kuvveti uygulanıyor. Cisim etki eden sürtünme kuvvetinin, uygulanan kuvvete bağlı grafiği verilmiştir.

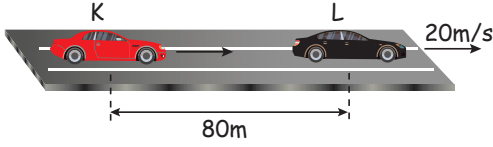
Buna göre,

- I. Cismi harekete geçirecek en küçük kuvvet 8N dur.  
II. Cisim 20N'luk kuvvet etki ederse cisim 5N'luk sürtünme etki eder.  
III. Cisim etki eden F kuvveti 5N ise sürtünme kuvveti 5N'dur.

yargılarından hangileri doğrudur?

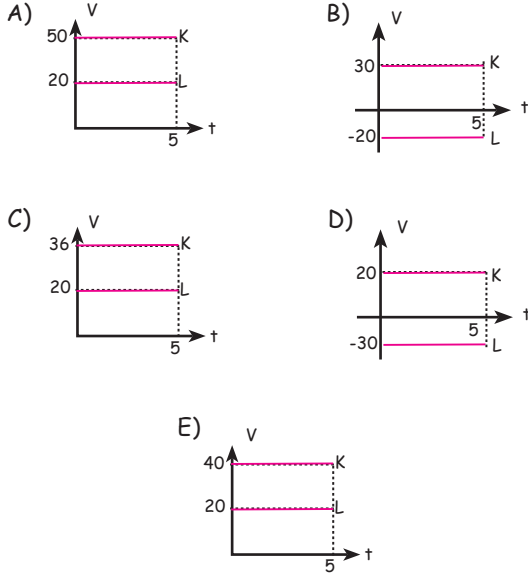
- A) I ve II  
B) I ve III  
C) II ve III  
D) I, II ve III  
E) Yalnız I

1.



Başlangıçta K aracı L aracının 80m gerisindedir. L aracı 20m/s sabit hızla, K aracı da  $v$  sabit hızıyla aynı yönde gitmektedir. Araçlar 5s sonra karşılaşmıştır.

Buna göre, bu araçlara ait hız-zaman grafiği hangi seçenekte verilmiştir?



2. Aşağıdaki hareket biçimlerinden hangisinde hareketlinin yer değiştirmesinin büyüklüğü aldığı yola eşittir?

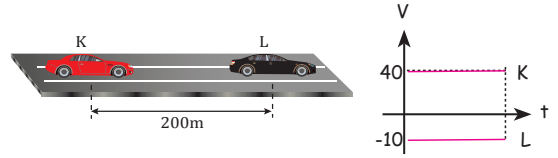
- Ankara'dan Adana'ya giden trenin hareketi
- Nasuh Mahruki'nin Everest Tepesi'nin zirvesine tırmanırken yaptığı hareket
- Formula 1 pilotu Lewis Hamilton'un ısınma turlarında bir tam turu tamamlaması
- Yelkenli ile İstanbul'un Avrupa Yakası'ndan, Anadolu Yakası'na en kısa yolu seçip gitmek
- Belediye otobüsüyle evden işe giden işçinin hareketi

3.

Hızı 108km/h olan araç 4s 'de kaç m yol almıştır?

- 432m
- 216m
- 90m
- 120m
- 160

4.



Şekildeki araçlara ait hız-zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

4s sonra aralarındaki uzaklık,

- Yan yanadır
- 400 m
- 200 m

hangileri olabilir?

- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve II
- II ve III

ÇİTA YAYINLARI

5.

Newton'un hareket yasalarından olan etki-tepki yasasıyla ilgili,

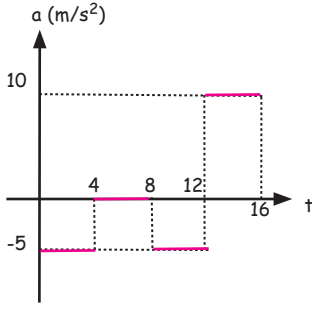
- Etki-tepki kuvvetleri birbirini yok eder.
- Etki-tepki kuvvetlerinin büyüklükleri eşittir.
- Etki-tepki kuvvetleri farklı cisimlere etki eder.
- Etki-tepki kuvvetleri iç kuvvetlerdir.

hangileri doğrudur?

- I, II ve III
- I, II ve IV
- I, II, III ve IV
- II ve IV
- II, III ve IV

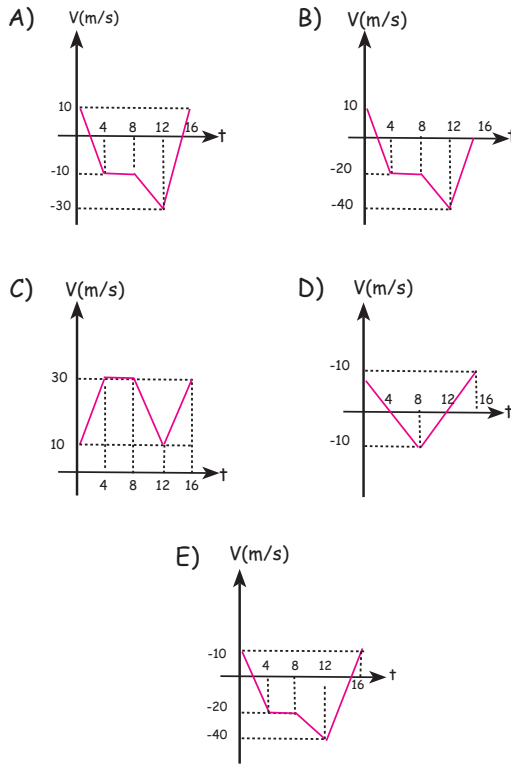


10.



Yatay düzlemde ilk hızı 10m/s olan araca ait ivme-zaman grafiği verilmiştir.

Bu aracın hız-zaman grafiği nasıl olur?



11. Uzay boşluğunda bir astronot sabit durmakta ve tamir edeceği uyduya doğru gitmeye çalışmaktadır. Kollarını bacaklarını hareket ettirerek gitmeye çalışır fakat ilerlemediğini farkeder. Sonra aniden aklına fizik dersinde gördüğü Newton'un hareket yasaları gelir ve sırtındaki çantayı çıkarıp, hareket edeceği yönün tersine iter. Hareket ettiğini görür.

Yukarıdaki paragrafta göre astronot çantayı itip uyduya varana kadar geçen sürede Newton'un hangi yasalarını kullanmıştır?

- I. Eylemsizlik  
II. Temel yasa  
III. Etki tepki yasası

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

ÇİTA YAYINLARI

12.



Fotoğrafta durmakta olan arabayı harekete geçirebilmek için 4 kişi çalışmaktadır. Araba harekete başladıktan sonra, bir kişi hareketin devamını sağlamıştır.

Bu bilgiye dayanarak aşağıdakilerden hangisine ulaşılabilir?

- A) Araba hareket etmeye başlayınca sürtünme etki etmektedir.  
B) Arabayı itmeye devam eden kişi kalan üçünden daha güçlüdür.  
C) Etki-tepki yasası yüzünden araç hareket etmemiştir.  
D) Duran arabaya etki eden sürtünme, hareket halindeki arabaya etki eden sürtünme kuvvetinden büyüktür.  
E) Araç düzgün hızlanan doğrusal hareket etmiştir.

## İŞ GÜÇ ENERJİ

İngiliz fizikçi James Presscott Joule ısı, mekanik enerji, elektriksel enerji gibi enerjilerin birbirine dönüşümleri ile ilgili çalışmalar yapmıştır. İş ile enerji arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Enerji ile ilgili yaptığı çalışmalardan dolayı ona ithafen SI birim sisteminde enerji birimi "joule" olarak alınmıştır.

1781 yılında James Watt buhar makinesinin verimini artırıp, icat ettiği mekanik makineler sayesinde buhar gücüyle tekerleğin dönmesini sağlamıştır. Yaptığı buluşlar sayesinde Sanayi Devrimi'ne öncülük etmiştir. Watt, yaptığı makineleri tanıtırken ve güçlerini anlatırken etkisini göstermek için "beygir gücü" terimini kullanmıştır. O dönemler her ağır işe atlar koşturulduğundan öyle söylemiştir.

Ölümünden sonra SI birim sistemine göre güç birimi olarak watt kullanılmıştır.

Bu ünite de iş, güç, enerji kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişki incelenecektir ve enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajları incelenecektir.

### İş

Günlük hayatta kullanılan iş sözüğü ile fiziksel anlamda kullanılan iş kavramı birbirinden farklıdır. Bütün gün ders çalıştım bu gün çok iş yaptım diyen öğrenci günlük yaşamda iş yapmıştır.

Fizik bilimine göre bir kuvvetin iş yapabilmesi için kuvvetin uygulandığı cisme kendi doğrultusunda yer değiştirmesi gerekir.



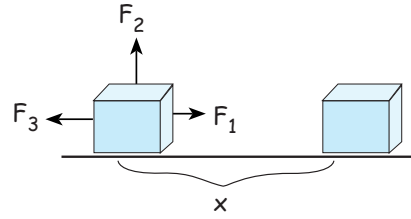
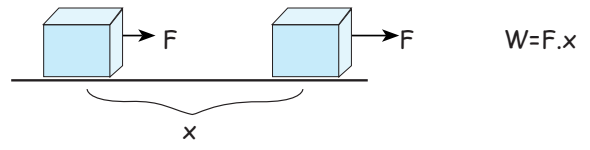
Yukarıdaki resimde çocuğun dolaba uyguladığı kuvvet verilmiştir. Çocuk dolabı hareket ettirirse iş yapmış olur.

İş=Kuvvet.yerdeğiştirme

$$W=F.\Delta x$$

W	F	$\Delta x$
N.m (joule)	N	m
$\text{kgm}^2/\text{s}^2$	$\text{kgm}/\text{s}^2$	m

Birim tablosu



$$W_1=F_1.x \quad , \quad W_2=0 \quad W_3=-F_3.x$$

Yapılan iş her kuvvet için ayrı ayrı hesaplanabilir. Yukarıdaki örnekte olduğu gibi sürtünme kuvveti harekete zıt yönde olduğundan -yönde iş yapmıştır.

### ENERJİ

İş yapabilme yeteneği olarak ifade edilir. Bir sistemin iş yapabilmesi için enerjiye ihtiyacı vardır. İnsan iş yaparken gerekli enerjiyi besinlerdeki kimyasal enerjiden sağlar. Bir elektrik motoru iş yapabilmek için elektriksel enerjiyi kullanır.

Bir sistem cisim üzerinde iş yaptığında enerji aktarır.

## GÜÇ

Birim zamanda yapılan iştir, P ile gösterilir. İş yapma hızı olarak da bilinir.

$$P = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

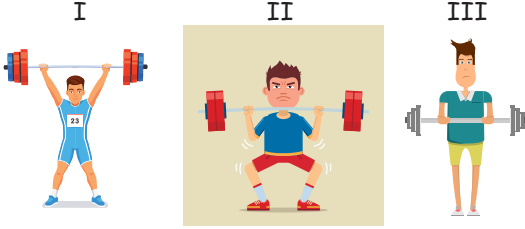
$$P = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \frac{\text{yapılan iş}}{\text{geçen zaman}} \text{ Skaler bir büyüklüktür}$$

P	$\Delta\omega$	$\Delta t$
J/s (watt)	joule	saniye
$\text{kgm}^2/\text{s}^3$	$\text{kgm}^2/\text{s}^2$	s

Güç aynı zamanda birim zamanda aktarılan enerjidir.

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} \text{ bağıntısı gücün tanımıdır.}$$

### Örnek Soru



Birinci görselde halteri kaldırmış bekleyen sporcu, ikincisinde halteri kaldırmakta olan sporcu, üçüncüsünde halteri indirmekte olan sporcu yer alıyor.

**Buna göre, hangi görseldeki sporcu fiziksel ortamda iş yapmaktadır?**

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

### Biz Çözdük

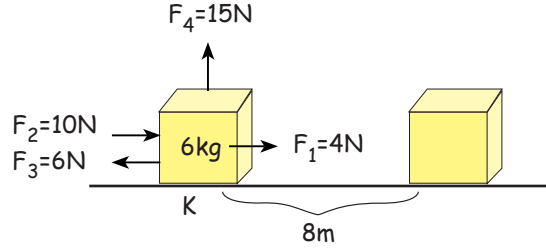
Uygulanan kuvvetin iş yapabilmesi için kuvvetin kendi doğrultusunda cismin yer değiştirmesi gerekir.

Birinci görselde kuvvet yukarı yönlü ama halter hareket etmediğinden iş yapmaz. İkinci ve üçüncü görsellerde kuvvet yukarı doğru, halterde kuvvet doğrultusunda hareket ettiğinden her iki görselde de kuvvet iş yapmıştır.

Cevap II, III

Cevap: E

### Örnek 13



Yatay düzlemde durmakta olan K cismi şekilde görüldüğü gibi uygulanan dört kuvvetin etkisiyle 8m yol almıştır.

**Bu kuvvetlerin yaptığı işler ile ilgili,**

- $F_1$  kuvvetinin yaptığı iş +32 5J dür.
- $F_2$  kuvvetinin yaptığı iş -80J dür.
- $F_3$  kuvvetinin yaptığı iş -48J dür.
- $F_4$  kuvveti iş yapmaz.
- Net kuvvetin yaptığı iş 64 J olur.

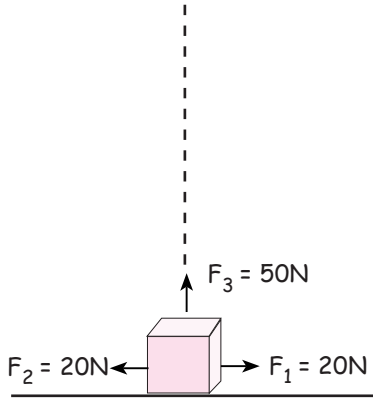
**yukarıdaki öncüllerden kaç tanesi doğrudur?**

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

### Sen Çöz 13



1.

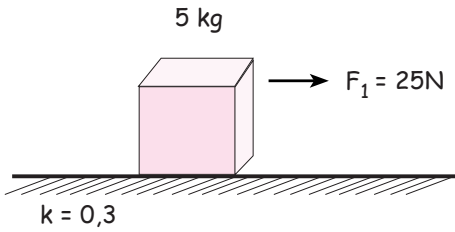


Yatay zeminde durmakta olan 2 kg kütleli cisme  $F_1 = 20\text{N}$ ,  $F_2 = 20\text{N}$ ,  $F_3 = 50\text{N}$ 'luk kuvvetler etki ediyor. Bu kuvvetlerin etkisiyle cisim 20m yükselmektedir.

Buna göre yer çekimine karşı net kuvvetin yaptığı iş kaç joule'dir? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- A) 600  
B) 800  
C) 1000  
D) 1400  
E) 1800

2.



Yatay ve sürtünmeli yolda durmakta olan cisme 25N'luk kuvvet 35m boyunca etki etmiştir.

Buna göre, cisim üzerinde net kuvvetin yaptığı iş kaç joule'dur?

- A) 875  
B) 525  
C) -525  
D) 350  
E) -350

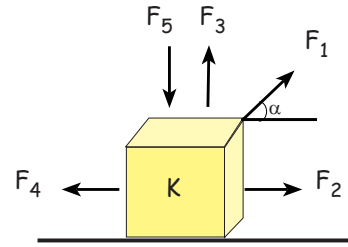
3.

İnşaatta çalışan Ali yerde duran 360 tuğlayı sabit makara yardımıyla 18m yükseklikteki 5. kata çıkarmak istiyor. Ali bu tuğlaların tamamını 5. kata 6 dk.da çıkarıyor.

Buna göre Ali'nin gücü kaç watt olur? (Tuğlaların her biri 1 kg dır.)

- A) 1080  
B) 180  
C) 18  
D) 10  
E) 1

4.

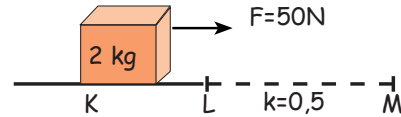


Şekilde yatay zeminde durmakta olan K cisminde gösterilen yönlerde beş kuvvet etki etmiştir.

K cisimi bu kuvvetlerin etkisiyle yatay doğrultuda 10m yol aldığına göre hangi kuvvetler iş yapmamıştır?

- A)  $F_1, F_3, \text{ ve } F_5$   
B)  $F_1, F_3, F_4 \text{ ve } F_5$   
C)  $F_3, F_5$   
D) Yalnız  $F_3$   
E) Yalnız  $F_5$

5.



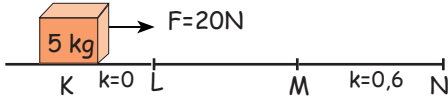
Yatay yolda durmakta olan 2 kg kütleli cisme 50N luk F kuvveti K-M noktaları arasında etki etmiştir.

Buna göre, 2 kg lık cismin üzerinde net kuvvetin yaptığı iş K-L arasında  $W_1$ , L-M arasında  $W_2$  ise bu işlerin oranı  $W_1/W_2$  kaçtır?

( $|KL| = 2|LM|$ )

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

6.



Yatay zeminde K noktasında durmakta olan 5 kg kütleli cisme K-L arasında 20N luk kuvvet etki etmiştir. Sonrasında cisim sürtünmesiz olan L-M yolunu geçip sürtülmeli M-N arasını almıştır.

Etki eden kuvvetlerin yaptığı işler sırasıyla K-L arasında  $W_1$ , L-M arasında  $W_2$ , M-N arasında  $W_3$  ise bunlar arasındaki ilişki nasıl olur? (Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

- A)  $W_1 > W_3 > W_2$                       B)  $W_1 = W_2 > W_3$   
 C)  $W_3 > W_2 > W_1$                       D)  $W_3 > W_1 = W_2$   
 E)  $W_3 > W_1 > W_2$

7.

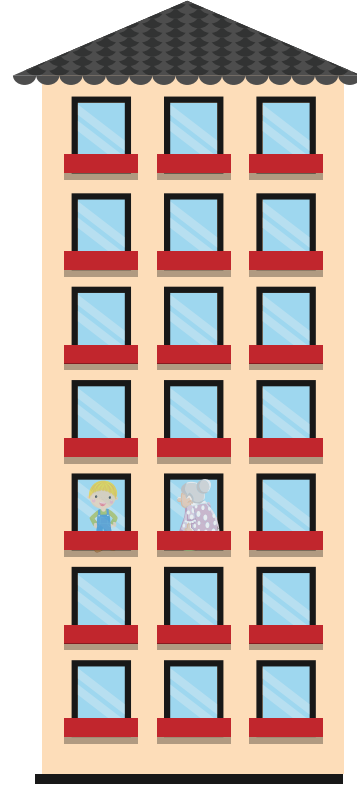


Yeni teknoloji ile üretilen tasarruflu ampuller elektrik tasarrufu sağlar. Yukarıda verilen akkor ve tasarruflu ampullerin 4 saatte harcadıkları enerjiler sırasıyla 200j, 40j dür.

Buna göre bu lambaların gücü sırasıyla  $P_1$  ve  $P_2$  ise  $\frac{P_1}{P_2}$  oranı kaçtır?

- A) 100/7                                      B) 100  
 C) 75/10                                      D) 70  
 E) 5

8.



Marketten dönen Cemile teyze torbalarını eve taşıyacaktı. 7. kattaki evine giderken 3. katta torunu Mert'le karşılaşmıştır. Elindeki torbaları torununa vermiş ve kalan yolda torbaları torunu taşımıştır.

Mert'in gücü anneannesinin iki katı olduğuna göre, ikisinin torbaları taşıma süreleri oranı hangisi olabilir? (katlar arası uzaklıklar eşittir.)

- A)  $\frac{2}{3}$     B)  $\frac{4}{3}$     C)  $\frac{1}{2}$     D)  $\frac{3}{7}$     E)  $\frac{4}{5}$

9.

Elektrikli cihazların Enerji kimlik belgeleri bulunmaktadır. Bu belge üzerinde cihazların gücü yazar. Bir ütünün enerji kimlik belgesi üzerinde gücü 2000 watt olarak yazılmıştır.

Buna göre bu ütü 4 saat çalışırsa kaç kwh enerji harcar?

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

## MEKANİK ENERJİ

### 1. Öteleme Kinetik Enerjisi

Hareket enerjisi olarak da bilinir. Cisim dönmeden ilerliyorsa öteleme kinetik enerjisi vardır.

- SI birim sisteminde birimi joule'dur.
- Cismin hızı pozitifte olsa negatifte olsa kinetik enerjisi her zaman pozitiftir.

	$V \rightarrow$ hız
	$m \rightarrow$ kütle

Birim Tablosu

KE	m	$v^2$
joule= $\text{kgm}^2/\text{s}^2$	kg	$\text{m}^2/\text{s}^2$

### 2. Potansiyel Enerji

Maddelerin durumlarından dolayı sahip oldukları kullanıma hazır enerjidir.

Yer çekimi potansiyel enerji, esneklik potansiyel enerji olmak üzere ikiye ayrılır.

#### A) Yer çekimi Potansiyel Enerji



Resimdeki çocuklar trampolinle zıplamaktadır. Trambolini en çok sıkıştırarak olan en üstte bulunan öğrencidir. Acaba bunun sebebi nedir?

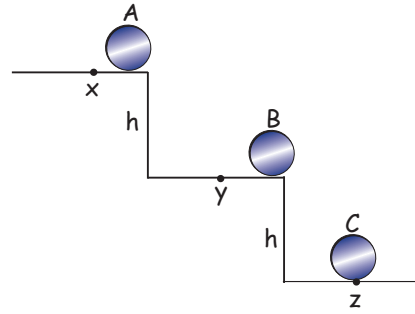
Cisimlerin referans noktasına göre konumlarından dolayı sahip oldukları enerjiye yer çekimi potansiyel enerji denir.

m kütleli bir cisim h kadar yukarı çıkarılırsa yer çekimine karşı yapılan iş

$$W = F \cdot \Delta x$$

$$W = m \cdot g \cdot h \text{ olur.}$$

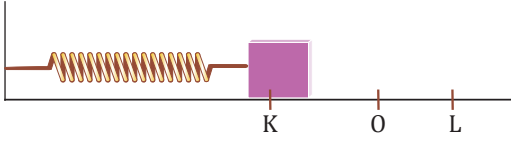
Cisimler yukarı doğru hareket ettirilirse yer çekimine karşı iş yapılmış olur. Yüksekten bırakılan bir cisimin yere düşmesinin sebebi yer çekimi kuvvetidir. Bu durumda yer çekimi kuvvetinin kendisi iş yapar.



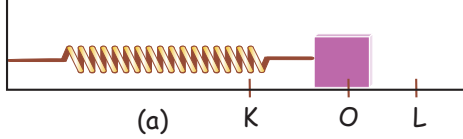
Potansiyel enerji (PE) tanımlanırken referans noktası seçilir ve bu noktaya göre potansiyel enerji belirlenir.

Şekilde z noktası referans seçildiğinde C küresinin  $PE = 0$  olur. A ve B kürelerinin potansiyel enerjileri pozitif, y noktası referans seçilirse, A küresinin potansiyel enerjisi pozitif, z küresinin potansiyel enerjisi negatif değer alır. x noktası referans alınırsa B ve C kürelerinin potansiyel enerjileri negatif bir değer alır.

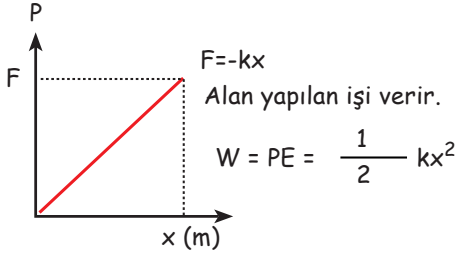
**B) Esneklik Potansiyel Enerjisi:** Bir cisim kuvvet etkisinde şekil değiştirip kuvvet kaldırıldığında eski haline geliyorsa bu cisim esnek cisim olarak isimlendirilir. Okçuluk sporunda yayı geren sporcu yayda potansiyel enerji kazandırır. Oku fırlattığında yayda birikmiş olan potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür.



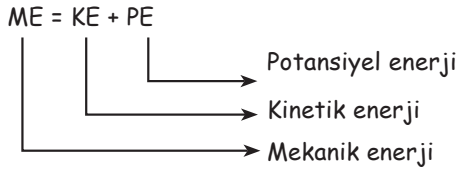
Yayı sıkıştırarak potansiyel enerji kazandırır.



Şekil (a) da denge konumunda bulunan yay çekilerek L noktasına getirilip serbest bırakılıyor. Yayın serbest bırakıldığında denge noktasına doğru hareket etmesine neden olan kuvvet geri çağırıcı kuvvet olarak isimlendirilen kuvvettir. Yayın ucuna bağlı olan kütle denge konumundan uzaklaştıkça yayda biriken potansiyel enerji artar. Esneklik potansiyel enerji yayın cinsine (yay sabiti) ve denge konumundan uzaklığa bağlıdır.



**Mekanik Enerji:** Bir cisim üzerinde iş yapılırken kullanılan kinetik ve potansiyel enerjilerin toplamı mekanik enerjiyi verir.



Sürtünmesiz yüzeylerde mekanik enerji korunur. Böyle durumda cismin kinetik ve potansiyel enerjileri arasında dönüşüm olur. Yani cismin kaybettiği kinetik kazandığı potansiyel enerjiye eşittir.

Sürtülmeli yüzeylerde mekanik enerjinin bir kısmı ya da tamamı ısı enerjisine dönüştüğünden mekanik enerji korunmaz.

- ➔ Dışarıdan net bir kuvvet etki ederse mekanik enerji artar.
- ➔ Bir cisim sadece kinetik ya da sadece potansiyel enerjiye sahip olacağı gibi her ikisine de sahip olabilir.

### Örnek Soru



Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1 de 4 kg kütleli çocuk kamyonu 18km/h hızla hareket etmektedir. Araba ve kamyonun kinetik enerjileri eşittir.

Şekil 2'deki 2 kg kütleli yeşil arabanın hızı kaçtır?

- A)  $5\sqrt{2}$  m/s
- B) 5 m/s
- C) 20 km/h
- D) 36 km/h
- E) 10 m/h

### Biz Çözdük

Kinetik enerjileri eşit ise;

$$KE = \frac{1}{2} mV^2$$

Kamyonun hızının m/s cinsinden değerini bulmak gerekir.

$$18\text{km/h} = 18 \cdot 1000\text{m} / 3600\text{s} = 5\text{m/s}$$

$$KE_1 = KE_2$$

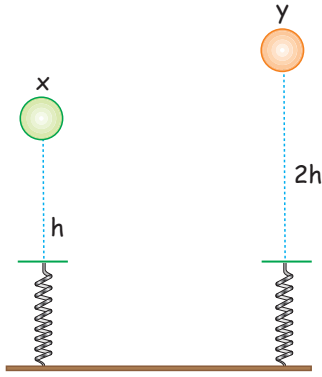
$$1/2 \cdot 4 \cdot 5^2 = 1/2 \cdot 2 \cdot V_2^2$$

$$V^2 = 50$$

$$V = 5\sqrt{2}\text{m/s}$$

Cevap: A

Örnek 14



Şekilde farklı yüksekliklerden serbest bırakılan x ve y cisimleri özdeş yayları eşit miktarda sıkıştırmıştır.

Bu deneyi yorumlamaya çalışan bir öğrencinin yaptığı yorumlar ile ilgili,

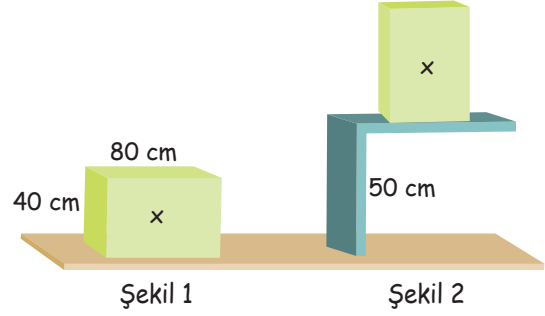
- I. y cisminin potansiyel enerjisi daha büyüktür.
- II. Her iki yayda depolanan potansiyel enerji eşittir.
- III. x cisminin kütlesi y cisminden büyüktür. Yer çekimi potansiyel enerjileri eşittir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

Sen Çöz 14

Örnek 15



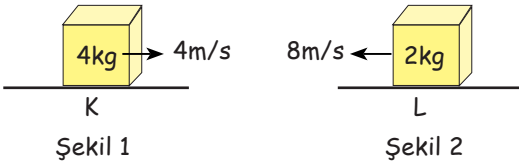
4 kg kütleli x cismi Şekil 1'deki gibi yatay düzlemde durmakta iken yere göre potansiyel enerjisi  $PE_1$ , x cismi yerden 50 cm yükseklikteki düzleme dik olacak şekilde yerleştirildiğinde yatay zemine göre potansiyel enerjisi  $PE_2$  olduğuna göre  $\frac{PE_1}{PE_2}$  kaçtır?

Sen Çöz 15

1. Doğrusal bir yolda 10m/s hızla ilerlemekte olan cismin kütlesi 800 gramdır. Kinetik enerjisi kaç joule'dir?

- A) 40  
B) 50  
C) 60  
D) 1000  
E) 4000

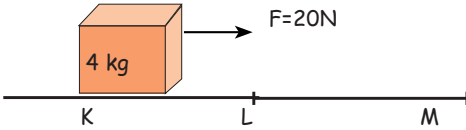
2.



Şekil 1'de K cisminin sahip olduğu kinetik enerji E ise Şekil 2'de L cisminin sahip olduğu kinetik enerji kaç E olur?

- A) E  
B) 2E  
C) -2E  
D) 3E  
E) -3E

3.

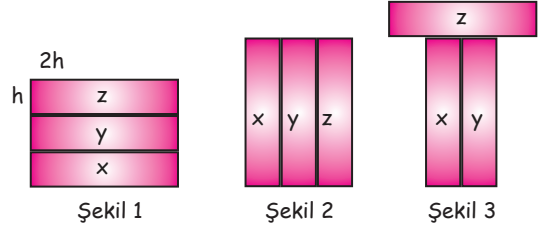


K noktasında durmakta olan 4 kg kütleli cisme 20N' luk bir kuvvet M noktasına kadar etki ediyor. Cisim F kuvvetinin etkisinde K-L yolunu 2s'de L-M yolunu 3 s'de alıyor.

Buna göre, cismin K-L arasındaki kinetik enerji değişiminin  $\Delta E_1$ , L-M arasındaki kinetik enerji  $\Delta E_2$ , değişimine oranı kaçtır?

- A) 2/3  
B) 3/4  
C) 11/4  
D) 4/21  
E) 4/13

4.



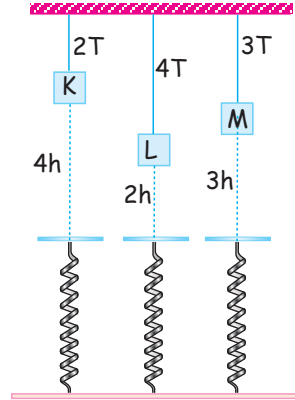
Özdeş x, y ve z cisimleri Şekil 1'de olduğu gibi yapıştırıldığında yere göre potansiyel enerjisi  $E_1$ , Şekil 2'deki gibi yerleştirildiğinde potansiyel enerji  $E_2$ , Şekil 3'te olduğu gibi yerleştirildiğinde potansiyel enerji  $E_3$  oluyor.

Buna göre  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  arasındaki ilişki nasıl olur?

- A)  $E_3 > E_2 > E_1$   
B)  $E_1 > E_2 > E_3$   
C)  $E_2 > E_1 > E_3$   
D)  $E_3 > E_1 > E_2$   
E)  $E_2 > E_3 > E_1$

ÇİTA YAYINLARI

5.



İplerle bağlı K, L ve M cisimleri şekildeki gibi dengededir. Cisimlerin yaylara olan yükseklikleri sırasıyla 4h, 2h ve 3h'dir.

İpler kesilirse K, L ve M cisimlerinin özdeş yayları sıkıştırma miktarları  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  nasıl sıralanır?

- A)  $x_1 > x_2 > x_3$   
B)  $x_3 > x_1 > x_2$   
C)  $x_3 > x_2 = x_1$   
D)  $x_3 < x_2 = x_1$   
E)  $x_2 > x_3 > x_1$

6.

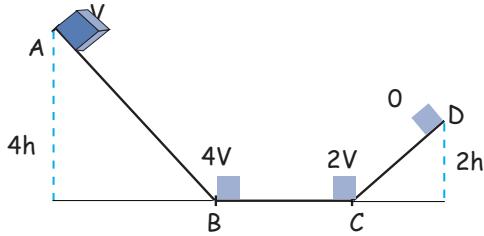


Şekilde eşit hacim bölmeli I, II ve III kapları içerisinde  $2d$  özkütleli sıvı bulunmaktadır.

Kaplarda bulunan sıvı kütlelerinin yere göre potansiyel enerjileri  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki hangi seçenekte verilmiştir?

- A)  $E_1 > E_2 > E_3$                       B)  $E_3 > E_2 > E_1$   
 C)  $E_1 = E_2 > E_3$                       D)  $E_2 > E_3 > E_1$   
 E)  $E_2 > E_1 > E_3$

7.

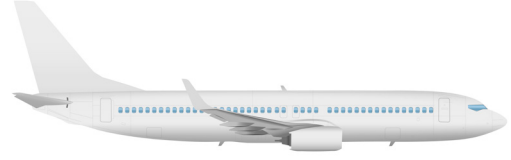


Eğik düzlemin A noktasından  $V$  hızıyla fırlatılan cisim, B noktasından  $4V$  hızıyla geçiyor. Yatay ve sürtümsüz yolda hareket edip C noktadan  $2V$  hızıyla geçiyor ve D noktasında hızı sıfır oluyor.

Buna göre, cismin sırasıyla A-B, B-C, C-D noktaları arasındaki kinetik enerji değişimleri  $KE_1$ ,  $KE_2$ ,  $KE_3$  olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki nasıldır?

- A)  $E_3 > E_2 > E_1$                       B)  $E_2 = E_3 > E_1$   
 C)  $E_1 > E_2 > E_3$                       D)  $E_2 = E_3 < E_1$   
 E)  $E_1 > E_3 > E_2$

8.

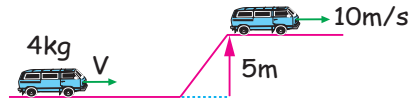


Kütlesi 150 ton olan yolcu uçağı havada  $200 \text{ m/s}$  hızla yerden  $8000 \text{ m}$  yüksekte uçarken sahip olduğu mekanik enerji kaç joule'dur?

- A)  $4.2 \cdot 10^8$                                       B)  $42 \cdot 10^8$   
 C)  $420.000$                                       D)  $420 \cdot 10^8$   
 E)  $42 \cdot 10^8$

## ÇİTA YAYINLARI

9.



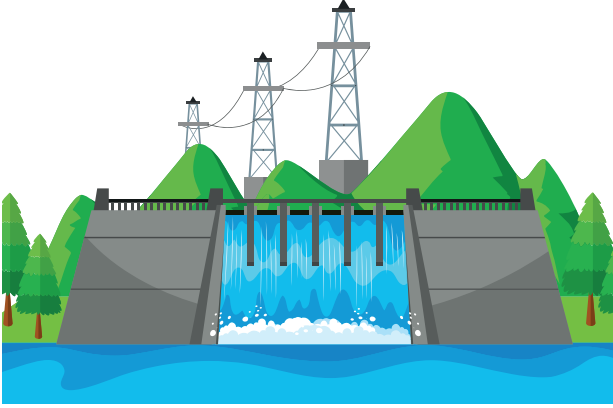
Yatay yolda  $V$  sabit hızıyla ilerlemekte olan  $4 \text{ kg}$  kütleli oyuncak araba eğik düzlemden çıkıp  $5 \text{ m}$  yüksekte iken hızı  $10 \text{ m/s}$  olmaktadır.

Buna göre, bu arabanın ilk hızı kaç  $\text{m/s}$  olur? (Sürtünmeler önemsiz)

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

- A) 40    B) 30  
 C)  $20\sqrt{2}$                                       D) 10  
 E)  $10\sqrt{2}$

### Enerjinin Korunumu

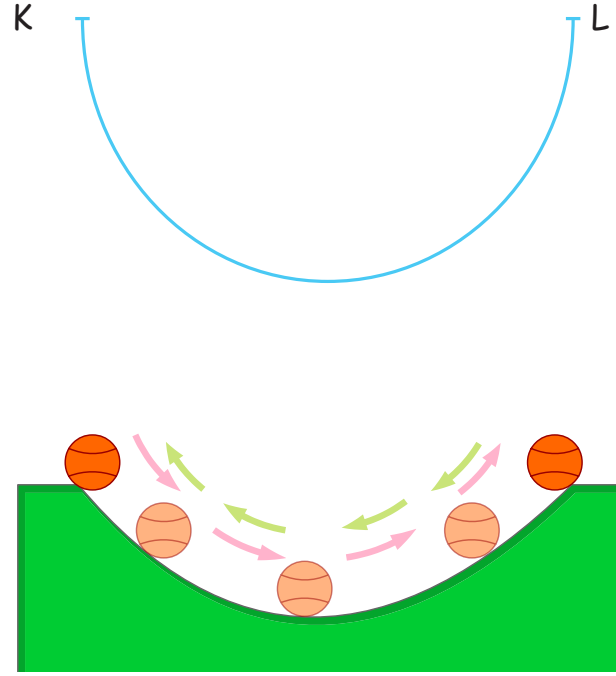


Resimde set yardımıyla suyun barajlarda birikmesi sağlanır. Biriken suyun potansiyel enerjisi vardır. Baraj kapakları açılınca, suyun potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşüp tribünleri döndürür. Dönen tribünler jeneratörlere bağlıdır. Jeneratörler yardımıyla mekanik enerji, elektrik enerjisine dönüşmüş olur.



Yukarıdaki fotoğrafta drift yapan araçlar gösterilmiştir. Şoförler viraja girerken el frenini çekip direksiyonu ters yöne kırıp aracın tekerlekleri ile yol arasındaki sürtünme kuvvetinin artmasını sağlar. Aracın sahip olduğu kinetik enerjinin bir kısmı ısı enerjisine dönüşür ve bu sürtünme sonucunda tekerlekler ısınır ve yolda iz bırakır.

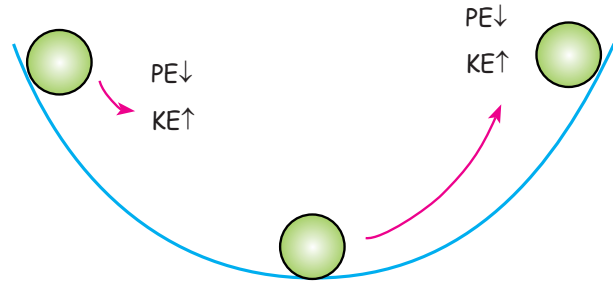
Yukarıda verilen örneklere bakıldığında enerjinin kaybolmadığı ya da yeniden yaratılmadığı ancak bir tür enerjiden diğerine dönüştüğü görülür.



Şekilde sürtünmesiz ortamda K-L noktaları arasında gidip gelen topun K ve L noktalarındaki hızı sıfırdır.

Bu noktalarındaki mekanik enerjileri sadece potansiyel enerjilerine eşittir. O noktasına doğru gittikçe sahip olduğu potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşmektedir. O noktasında sadece kinetik enerjisi vardır.

ÇİTA YAYINLARI



### İş-Enerji İlişkisi

Enerji yoktan var olmaz, var olan enerji yok olmaz, ancak bir enerji türünden başka bir enerji türüne dönüşmesine "enerjinin korunumu yasası" denir.

Bir kuvvet bir cisme etki ettiğinde cismin hızında, konumunda ya da şeklinde değişikliğe neden olur.

➤ Etki eden kuvvet cismin hızında değişiklik yaparsa; net kuvvetin yaptığı iş cismin kinetik enerji değişimine eşit olur.

$$W_{net} = F \cdot \Delta x = \Delta E_k = W_{net} = KE_2 - KE_1$$

➤ Etki eden kuvvet cismin konumunda değişiklik yaparsa net kuvvetin yaptığı iş, potansiyel enerji değişimine eşittir.

$$W_{net} = F \cdot \Delta t = W_{net} = PE_2 - PE_1$$







5.



Yukarıdaki resimlerde yapılan işlemler sonucunda enerji dönüşümleri için,

- I. Gitar çalınması sırasında kinetik enerji ses ve ısı enerjisine döner.
- II. Kapı zili çalınması sırasında elektrik enerjisi önce kinetik sonra ses enerjisine döner
- III Yüksek yerden bırakılan cisim yere çarparken ses, ısı ve kinetik enerji açığa çıkar

verilen yargılardan hangileri doğrudur?

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

6.



Yukarıdaki görselde rüzgar gülü vardır. Rüzgâr-gülü havanın kinetik enerjisini kullanıp elektrik enerjisi üretir.

Rüzgâr gülünün dönmeye başlamasından elektrik elde edilmesine kadar olan süreçte enerji dönüşümleri için;

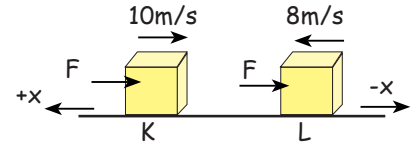
Havanın kinetik enerjisi     I    

Elektrik enerjisi     II    

yukarıdaki boşluklara hangisi gelmelidir?

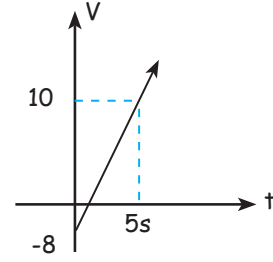
- | <u>    I    </u> | <u>    II    </u> |
|------------------|-------------------|
| A) Dönme KE      | Mekanik E         |
| B) Kinetik E     | Kinetik E         |
| C) Mekanik E     | Dönme KE          |
| D) Mekanik       | Dönme KE          |
| E) Potansiyel E  | Dönme KE          |

7.



Şekil 1

Şekil 1'de L noktasında -x yönünde 8m/s hızla gitmekte olan araca bir F kuvveti hareketine ters yönde etki etmiş ve 5s sonra cisme +x yönünde 10m/s hız kazandırmıştır.



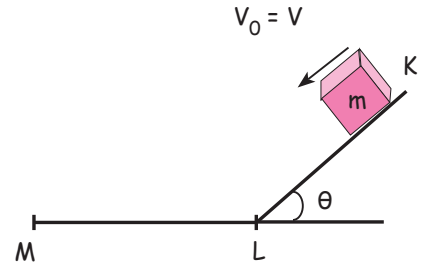
Şekil 2

Buna göre, (0-5s) zaman aralığında cisme etki eden net kuvvetin yaptığı iş kaç joule olur? (ortam sürtünmesizdir.  $m=4\text{kg}$ )

- A) 72                                      B) 96  
C) 144                                    D) 200  
E) 328

ÇİTA YAYINLARI

8.



Şekilde cisim V hızıyla K noktasından atılmış, cisim, eğik düzlemde yol alıp yatayda L noktasından geçip M noktasında durmaktadır.

Buna göre;

- I. Yer çekimi kuvveti iş yapmıştır.
- II. Mekanik enerji korunmuştur.
- III. Sürtünme kuvveti negatif yönde iş yapmıştır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

## Canlılar ve Enerji

Bütün canlılar hayatta kalabilmek, büyümek, gelişmek ve hareket edebilmek için enerjiye ihtiyaç duyar.



Fotoğraftaki işçiler hareket etmek, yürümek, işini yapabilmek vs. için ihtiyaç duydukları enerjiyi besinlerden elde ederler.

- Bir insanın sadece yaşamını sürdürebilmek için ihtiyaç duyduğu minimum enerji miktarına "bazal metabolizma hızı" denir.
- İnsanlar enerji ihtiyaçlarını karşılarken gerekenden fazlasını alırlarsa vücutta depolanır ve kilo alımına neden olur. Gereken miktardan daha az alınırsa hâlsiz düşmesine, yorgunluğa sebep olur.
- Besinlerin vücutta yakılmasından elde edilen enerji birimi kaloridir.
- Canlılar için gerekli enerjinin temel kaynağı Güneş'tir.
- Güneş enerjisi farklı canlılarda farklı şekilde kimyasal enerjiye dönüşür.

60 kg kütleli 1.70 boyunda orta yaştaki bir insanın enerji ihtiyacı

Günlük Aktivite	Bir Saatte Kullanılan Enerji Miktarı (Kalori)
Uyumak	72
Ayakta durmak	72
Tempolu yürümek	420
Koşu yapmak	468
Oturarak yemek yemek	84
Yazı yazmak	108

Yiyecekler	Yiyeceklerin içerdiği Enerji Miktarı (Kalori)
Kıyma (100g)	170
Beyaz peynir	275
Yumurta (1 adet)	371
Bulgur	371
Çilek (100g)	26
Karpuz (100g)	19
Pirinç Pilavı	320
Makarna	350
Çikolata	528

### Örnek Soru



I



II



III

Resim I'de uyumakta olan insan, Resim II'de bahçede çalışan insan, Resim III'te koltukta oturan insan gösterilmiştir.

**Buna göre I, II ve III. resimlerde gösterilen olay ya da durumların hangilerini yaparken insanlar enerjiye ihtiyaç duyar?**

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

### Biz Çözdük

İnsanlar uyumak, hareket etmek, yürümek, koşmak, kendi işini yapmak için yani tüm yaşamsal faaliyetlerde enerjiye ihtiyaç duyar.

Cevap E



**Örnek Soru**

Giriş gücü 1000 watt olan bir elektrik motoru, durmakta olan 4 kg'lık cisme 2s 'de 30 m/s hız kazandırmıştır.

**Buna göre motorun verimi % kaçtır?**

- A) 70  
B) 75  
C) 80  
D) 90  
E) 100

**Biz Çözdük**

Elektrik motoru cismin hızını değiştirdiğinden yapılan iş kinetik enerji değişimine eşittir.

$$W = \Delta EK = \frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 30^2 = 1800J$$

$$\text{Gücü} = P = \frac{W}{t} = \frac{1800}{2} = 900 \text{ watt}$$

$$\text{Verim} = \frac{\text{çıkış gücü}}{\text{giriş gücü}} = \frac{900}{1000} \times 100 = \%90 \text{ olur.}$$

Cevap: D

**Örnek 18**

Verimi %75 olan bir vinç 4000 joule enerji vermiştir.

**Buna göre vinç 40 kg'lık yükü en fazla kaç m yüksekliğe çıkarabilir?**

- A) 5 B) 7 C) 7,5 D) 10 E) 10,5

**Sen Çöz 18**

**Örnek 19**

**Bir motorun verimini arttırmak için;**

- I. Sürtünme azaltılabilir.  
II. Daha fazla enerji verilebilir.  
III. Kaliteyi düşürmeden harcanan enerji azaltılabilir.

**işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?**

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

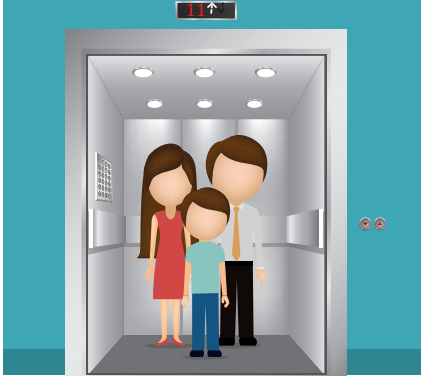
**Sen Çöz 19**

1. Giriş gücü 2000 watt olan bir elektrik motoru durmakta olan 5kg 'luk cisme 4s'de 20m/s hız kazandırmıştır.

Buna göre motorun verimi % kaçtır?

- A) 15  
B) 25  
C) 40  
D) 50  
E) 75

2.



Bir asansör kütleleri sırasıyla 30 kg, 70 kg ve 80 kg olan 3 kişilik bir aileyi her katının yüksekliği 4 m olan binanın 11. katına 20s 'de çıkarıyor. Bu işlem sırasında asansör 90000 j enerji harcıyor.

Bu motorun verimi % kaçtır?

- A) 80  
B) 84  
C) 88  
D) 90  
E) 92

3. Verim kavramı ile ilgili verilen,

- I. Verimi %100 olan makine yoktur.  
II. Sürtünme verimi değiştirmez.  
III. Sistemden alınan enerjinin sisteme verilen enerjiye oranıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Seçeneklerde farklı elektrik motorlarına verilen enerji ve bu motorların yaptığı işler sonucunda elde edilen enerjiler verilmiştir.

Buna, göre verimi en yüksek olan elektrik motoru hangi seçenekte verilmiştir?

	Verilen (kullanılan) Enerji (kp)	Alınan (üretilen) Enerji (ki)
A)	500	300
B)	800	400
C)	1400	900
D)	1200	1050
E)	1500	1200

5. Bir elektrik motorunun verimi için,

$$\text{Giriş enerjisi} = \text{Çıkış enerjisi} + \text{Kayıp enerji (ısı enerjisi)}$$

Bir elektrik motoruna verilen giriş enerjisi 1200 joule, motordan elde edilen enerji 300 joule'dur.

yukarıda verilen ifadeye göre bu elektrik motorunda kayıp enerji % kaçtır?

- A) 80  
B) 75  
C) 60  
D) 50  
E) 25

6. Gücü 1200 watt olan bir vinç 144 kg'lık yükü 2 dk, da 20m yükseğe çıkardığına göre, bu vinçin verimi % kaçtır? ( $g=10\text{m/s}^2$ )

- A) 80  
B) 60  
C) 50  
D) 30  
E) 20

## Enerji Kaynakları

Dünya nüfusunun hızlı artması ve teknolojinin çok hızlı gelişmesi enerji ihtiyacının günden güne artmasına neden olmaktadır. Dünyadaki birçok savaşın sebebi enerji kaynaklarına ulaşım sebebi ile olmaktadır.

Günümüzde dünya genelinde tüketilen enerjinin yaklaşık %80'i fosil yakıtlardan, %20'si yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmaktadır.

Fosil yakıtların sınırlı olması ve oluşması için binlerce yıla ihtiyaç duyulmasından dolayı insanoğlu farklı alternatif enerji kaynaklarına yönelmiştir.

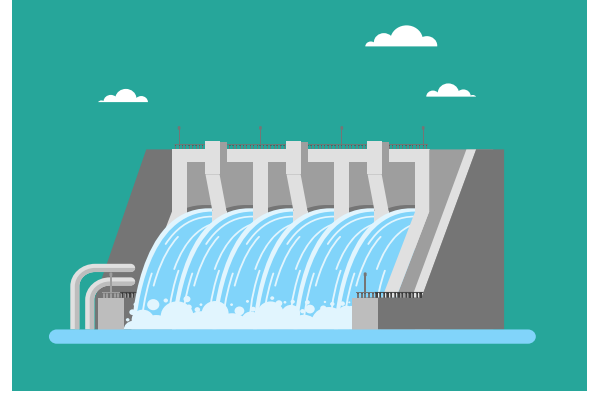
Dünya enerji ihtiyacının yaklaşık % 27'si kömürden, %24'ü doğalgazdan, %35'i petrolden %6 hidroelekt-rikten, %6 nükleerden kalanı ise diğer kaynaklardan kaynaklanır.

Enerji Kaynakları	
Yenilenebilir Enerji Kaynakları	Yenilenemez Enerji Kaynakları
1) Hidroelektrik Santralleri	1) Fosil Yakıtlar
2) Rüzgar Enerjisi	a) Kömür
3) Güneş Enerjisi	b) Petrol
4) Biyokütle Enerjisi	c) Doğal gaz
5) Jeotermal Enerjisi	2) Nükleer Enerji
6) Hidrojen Enerjisi	
7) Dalga Enerjisi	

## Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Kullanıldıkça rezervleri tükenmeyen kaynaklardır. Fosil yakıtların çevre kirliliği, fosil yakıtların tüken-cek olması, nükleer enerjinin riskleri gibi etkenler insanoğlunun yenilenebilir enerji kaynaklarına ilgisi arttırmaktadır.

## 1. Hidroelektrik Enerjisi



Akarsu ve nehirlerin önüne set çekilerek oluşturulan barajlarda biriken suyun kapaklar açılarak çarkları çevir-mesi neticesinde elektrik enerjisi elde edilmesidir.

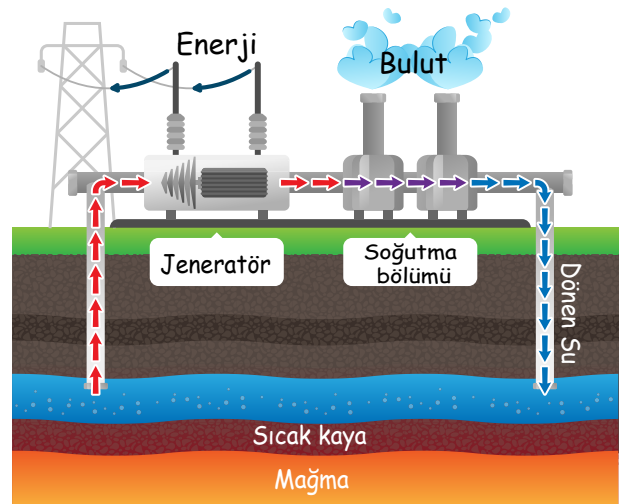
### Avantajları:

- Kirlilik oluşturmaz, temiz enerjidir.
- İthalatı azaltır, dışa bağımlılığı azaltır.
- Yüksek verimlilikte çalışır.
- Ekonomik ömrü uzundur.
- Yenilenebilir enerjiden sağlanır.

### Dezavantajları:

- Yatırım maliyeti yüksektir.
- İnşaat süresi oldukça uzundur.
- Dere yataklarındaki canlıların yaşamını olum-suz etkiler.

## 2. Jeotermal Enerji



Yer kabuğunun derinliklerinde birikmiş sıcak su, buhar, gaz ve sıcak kayaların içerisindeki ısı enerjisidir. Dünyada-ki tüketilen enerjinin % 0.5'i jeotermal enerjidir.



Avantajları:

- ✳ Kullanıma hazır, temiz, yüksek verimli, güvenlidir.
- ✳ Tükenmeyen enerji kaynağıdır.
- ✳ İleri teknoloji gerektirmez.

Dezavantajları:

- ✳ Karbondioksit, hidrojen sülfür gibi gazlar bacadan sızıp çevredeki canlılara ve kullanılan elektronik aletlere zarar verir.
- ✳ Kuruluş maliyeti yüksektir.
- ✳ Jeotermal suların toprak yapısını bozduğu belirtilmiştir.

**3. Güneşi Enerjisi**



Güneş ışığından elde edilen enerjidir. Güneş pille-ri ve fotovoltaikler güneş enerjisini direkt elektrik enerjisine çevirir. Ülkemiz güneş enerjisi bakımından zengindir. Günlük ortalama 7,2 saat güneşlenme süresi ile ülkemiz, güneş enerjisi yatırımı açısından çok uygun şartlara sahiptir.

Avantajları:

- Tükenmeyen enerji kaynağıdır.
- Temiz enerjidir.
- İşletme masrafı azdır.
- Zararlı atıkları yoktur.

Dezavantajları:

- Depolama gerektirir.
- Kışın güneş ışınları azdır.
- İlk yatırım masrafı fazladır.

**4. Hidrojen Enerjisi**



Fosil yakıtlardan, biyokütleden, sudan elde edile-bilen hidrojen enerji gereksinimi sürdürülebilir olarak sağlayan enerji taşıyıcısıdır.

Avantajları:

- Üretimi ve depolaması kolaydır.
- Yüksek verimlidir.
- Çevreye zararsızdır.
- Uzun mesafelere enerji iletimi sağlar.
- Diğer enerji çeşitlerine kolayca dönüştürüle-bilir.

Dezavantajları:

- Üretimi için başka bir enerji kaynağına ihtiya-yaç duyar.
- Güvenlik önleminin üst düzeyde olması gere-kir.
- Sıvı hâlde depo edilmesi zordur.

**5. Rüzgâr Enerjisi**



Rüzgârı oluşturan hava akımının sahip olduğu ki-netik enerjidir. Rüzgâr tribünleri ise havanın kinetik enerjisini önce mekanik enerjiye daha sonra da elekt-rik enerjisine dönüştüren sistemlerdir.

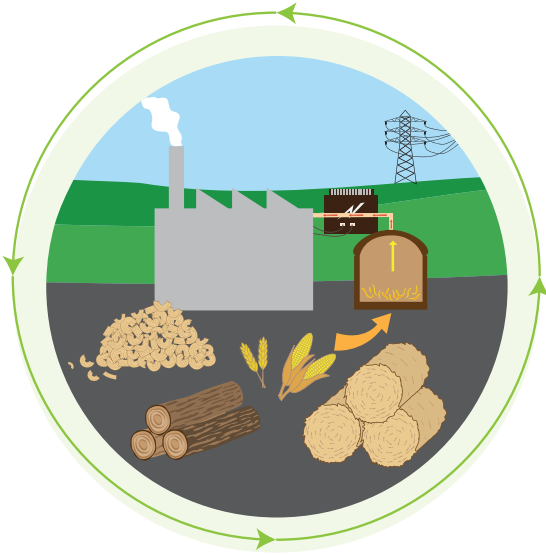
Avantajları:

- Temiz ve emisyonuz enerji kaynağıdır.
- İşletme masrafları çok azdır.
- Yaklaşık 20-30 yıl sorunsuz çalışır.
- Kurulumu kısa sürelidir.

Dezavantajları:

- Türbin maliyetleri yüksektir.
- Çevrede kuş ölümlerine sebep olabilir.
- Ses kirliliği yaratabilir.
- Türbinler elektromanyetik dalgayı etkileyebilir.
- Göçmen kuşların göç yollarını değiştirebilir.

6. Biyokütle Enerjisi



Bitki ve hayvan atıklarından, otçul hayvanların dışkılarından elde edilen enerjidir. Bazı bitkiler biyoyakıt elde edilmek için yetiştirilir.

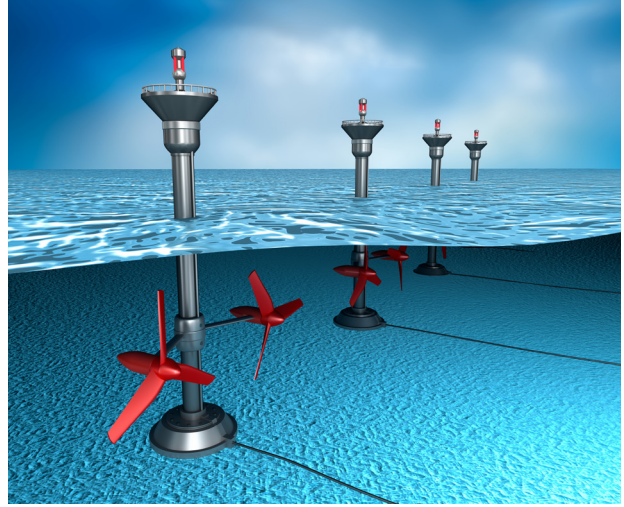
Avantajları:

- Doğal enerji kaynağıdır.
- Çevre kirliliği oluşturmaz.
- Depolanabilir.
- Sera etkisi oluşturmaz.

Dezavantajları:

- Toprak erozyonuna, ormanların bozulmasına sebep olabilir.
- Ekosistemi bozabilir.

7. Dalga Enerjisi



Deniz ve okyanusların yüzeyinden esen rüzgarlardan dolayı oluşan dalgaların yüzeylerinden ya da yüzey altındaki basınçlarından elde edilen enerjidir.

Avantajları:

- Temiz ve sınırsız enerjidir.
- İlk yatırımı dışında bakım gerektirmez.
- Herhangi bir canlı yaşamına zarar vermez.
- Canlı yaşamına olumlu katkısı vardır.

Dezavantajları:

- Enerji üretim maliyeti yüksektir.
- Gemi hareketine olumsuz katkısı vardır.
- Turizme olumsuz katkısı vardır.

## Yenilenemez Enerji Kaynakları

### Kömür



Bileşiminde karbon, hidrojen, oksijen elementleri vardır. Hayvan ve bitki atıklarının üzerinde tabaka oluşumu neticesinde oluşur. Milyonlarca yıl sürer.

### Petrol



Hayvan ve bitki atıklarının milyonlarca yıl yer altında sıkışmasıyla oluşur.

### Doğal gaz

Petrolün türevidir. Yanıcı kokusuz, renksiz ve havadan hafiftir.

#### Avantajları:

- Yakıt elde edilmesi kolaydır.
- Taşınması, kullanımı kolaydır.
- İleri teknoloji gerektirmez.
- Verimliliği yüksektir.

#### Dezavantajları:

- Rezervleri sınırlıdır.
- Küresel ısınmaya sebep olur.
- Hava-su ve toprak kirliliğine sebep olur.
- Karbondioksit ve diğer zehirli gazların atmosferde artmasına neden olur.

### Nükleer Enerji



Radyoaktif elementlerin çekirdeğinde bulunan proton ve nötronları bir arada tutan enerjinin ortaya çıkarılmasıyla elde edilir.

#### Avantajları:

- Enerji verimliliği çok yüksektir.
- Koza ya da sabotaj olmadığı sürece temizdir.
- Dışa bağımlılığı azaltır.

#### Dezavantajları:

- Kurulumu çok pahalıdır.
- Nükleer atık tehlikeli olduğundan atığın uzun süre güvenli saklanması gerekir.
- Herhangi bir kaza ya da saldırıda çok ölümcül sonuçları olur.

**Örnek Soru**

- I. Hava kirliliğini azaltmaları
- II. Karbondioksit salınımını arttırmaları
- III. Yerli olmaları (dışa bağımlılığı azaltmaları)
- IV. Kaynaklarının tükenmez olması
- V. Ekolojik dengeye pozitif katkı sunmaları

**Yukarıdaki sonuçlardan hangileri yenilenebilir enerji kaynaklarının avantajlarından değildir?**

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

**Biz Çözdük**

Yenilenebilir enerji kaynakları hava, su ve toprak kirliliğini azaltır. (I. avantajdır.)

Karbondioksit ve zehirli diğer gazların salınımını azaltır. (II. dezavantajdır.)

Yerlidir, dışa bağımlılığı azaltır. (III. avantajdır.)

Güneş, rüzgar, dalga gibi kaynaklar tükenmez (IV. avantajdır.)

Ekolojik dengenin yeniden inşası için önemli bir etkisi vardır. (V. avantajdır.)

Cevap: A

**Örnek Soru**

- I. Rezervlerinin sınırlı olması
- II. Kurulum maliyetinin düşük olması
- III. Verimliliklerinin yüksek olması
- IV. Dışa bağımlılığı azaltmaları
- V. Temiz ve sınırsız olmaları

**Yukarıda verilen sonuçlardan kaç tanesi kömür, doğalgaz ve petrolün ortak özelliğidir?**

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

**Biz Çözdük**

Yeraltı kaynaklarının rezervleri sınırlıdır, kurum maliyetleri düşüktür ve verimlilikleri yüksektir.

Cevap: C

**Örnek 20**

- I. Biyokütle enerjisi
- II. Nükleer enerji
- III. Rüzgar Enerjisi
- IV. Jeotermal Enerjisi
- V. Doğalgaz
- VI. Petrol

**Yukardaki enerji kaynaklarını yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak sınıflayınız.**

	Yenilenebilir Enerji Kaynağı	Yenilenemez Enerji Kaynağı
A)	I, II, III, IV	V, VI
B)	I, II, III	IV, V, VI
C)	I, III, IV	II, V, VI
D)	II, VI, IV	I, III, IV
E)	I, III, V	II, IV, VI

**Sen Çöz 20**

1. Fosil yakıtlar ile ilgili,  
I. Verimliliği yüksektir.  
II. Çevre dostudur.  
III. Tükenmez enerji kaynaklarıdır.  
Yukarıdaki yargılardan hangileri doğrudur?  
A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) Yalnız III  
D) I ve II  
E) I, II ve III
2. I. Rüzgârın kinetik enerjisinden faydalanır.  
II. Kuşların göç yollarını olumsuz etkiler.  
III. Kurulum maliyeti oldukça ucuzdur.  
Yukarıdaki yargılardan hangileri rüzgar enerjisi ile ilgilidir?  
A) I, II ve III  
B) I ve II  
C) I ve III  
D) Yalnız II  
E) Yalnız III
3. I. Kurulum maliyeti yüksektir.  
II. Sürekli hazır bir enerji kaynağıdır.  
III. Aşırı yağışlarda su baskınlarına sebep olabilir.  
Yukarıdaki öncüllerden hangileri hidroelektrik santrallerin dezavantajları arasında gösterilebilir?  
A) I, II ve III  
B) I ve II  
C) I ve III  
D) II ve III  
E) Yalnız III

4. Dünya, üzerine düşen güneş ışınlarının yansımasıyla ısınır. Yansıyan ışınlar atmosferde bulunan karbondioksit, metan gazı ve su buharı gibi gazlar tarafından tutulur, böylece dünya ısınır. Bu gazların tutulmasına "sera etkisi" denir. Atmosferde bulunan gazların miktarı artarsa dünya daha çok ısınır.  
Yukarıdaki sera etkisi tanımına göre aşağıda verilen kaynaklardan hangisi sera etkisine neden almaz?  
A) Petrol  
B) Kömür  
C) Odun  
D) Hidroelektrik  
E) Doğal gaz
5. I. Suyun sahip olduğu potansiyel ve kinetik enerji elektrik enerjisine dönüştürür.  
II. Verimli arazilerinin su altında kalmasına neden olur.  
III. Kuraklık zamanlarında verimliliği azalır.  
Yukarıdaki öncüllerden hangileri sadece hidroelektrik santrallerle ilgilidir?  
A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) Yalnız III  
D) I ve II  
E) I, II ve III

ÇİTA YAYINLARI

6.



Yukarıdaki görselde nükleer reaktörün çalışması verilmiştir.

Nükleer reaktörlerden elde edilen nükleer enerjiyle ilgili hangisi yanlıştır?

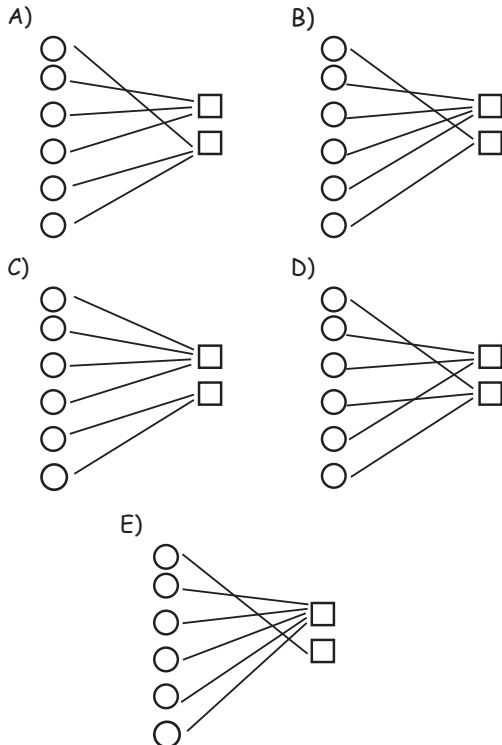
- A) Kurulum maliyeti yüksektir.  
B) Radyoaktif elementler kullanılır.  
C) Enerji verimliliği çok yüksektir.  
D) Yenilenebilir enerji kaynağıdır.  
E) Kaza olmadığı sürece temiz bir enerjidir.

7. Biyokütle yenilenemez enerji kaynağıdır. ( )  
 Rüzgar türbinlerinde rüzgarın hareket enerjisi elektrik enerjisine dönüşür ( )  
 Fosil yakıtların enerji verimliliği yüksektir. ( )  
 Güneş enerjisi sera etkisine sebep olur. ( )  
 Yukarıdaki yargıların yanına doğru ise (D) yanlış ise (Y) yazıldığında, cevapların doğru sıralanışı hangi seçenekte verilmiştir?
- A) D, Y, D, Y                      B) D, D, D, D  
 C) D, D, D, Y                      D) Y, D, D, Y  
 E) D, D, Y, Y

8.

- Petrol  
 Biyokütle  
 Hidrojen  Yenilenebilir enerji kaynağı  
 Rüzgar  Yenilenemez enerji kaynağı  
 Güneş  
 Doğal gaz

Yukarıdaki enerji kaynaklarını yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olmasına göre doğru eşleştirmesi nasıl olur?



9. I. Biyokütle  
 II. Doğal gaz  
 III. Petrol  
 IV. Dalga  
 Verilen enerji kaynaklarından hangilerinin kaynağı sonludur?
- A) Yalnız I                      B) Yalnız III  
 C) II ve III                      D) II, III ve IV  
 E) I, II ve III

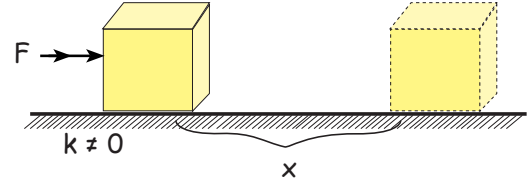
ÇİTA YAYINLARI

10. I. Kaza olmadığı sürece güvenlidir.  
 II. Atıkların ne olacağı sorundur.  
 III. Radyoaktif elementlerin çekirdeğinde bulunan proton ve nötronların bir arada tutan enerjidir.  
 Yukarıda verilenlerden hangileri Nükleer enerji ile ilgilidir?
- A) I, II ve III                      B) I ve II  
 C) II ve III                      D) Yalnız I  
 E) Yalnız III

1. Aysu okula giderken 5kg kütleli çantasını 20m taşımaya rağmen, Aysu'nun fiziksel anlamda yaptığı işin 0 olduğunu söyleyen öğretmen aşağıdaki yargılardan hangisine vurgu yapmak istemiştir?
- A) Net kuvvet sıfır ise kuvvet iş yapmaz.  
 B) Kuvvet ve yerdeğiştirme paralel ise, kuvvet iş yapmaz.  
 C) Uygulanan kuvvet hareket doğrultusuna dik ise kuvvet iş yapmaz.  
 D) 50N öğrenciye göre çok ağırdır.  
 E) Yerdeğiştirme sıfır ise yapılan işte sıfırdır.

2. I. Newton metre  
 II.  $\text{kg m}^2/\text{s}$   
 III.  $\text{kg m}^2/\text{s}^2$   
 IV. joule  
 V. watt/saniye  
 Yukarıdakilerden kaç tanesi iş birimi olarak kullanılabilir?
- A) 5  
 B) 4  
 C) 3  
 D) 2  
 E) 1

3.



Şekilde gösterilen  $m$  kütleli cisim yatay yolda durmaktadır.

Sürtünlü yolda  $F$  kuvveti etkisinde cisim  $x$  kadar yol alıyor.  $m$  kütleli cisim üzerinde  $F$  kuvvetin yaptığı işin büyüklüğünü hesaplamak isteyen öğrenci için

- I.  $F$  kuvvetinin büyüklüğü ( $F$ )  
 II. Sürtünme katsayısı ( $k$ ) nın büyüklüğü  
 III. Cismin yerdeğiştirmesinin ( $\Delta x$ ) büyüklüğü  
 IV. Cismin kütlesi ( $m$ )

hangilerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

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

4.

- I. Sabit makara yardımıyla 50kg kütleli cismi 20m yukarı çıkaran kuvvetin yaptığı iş  
 II. Yere düşen kitabı kitaplığa yerleştiren öğrencinin yaptığı iş  
 III. Duvardaki saatin yere düşmesini sağlayan kuvvetin yaptığı iş  
 IV. Yatay düzlemde duran topa şut çeken futbolcunun yaptığı iş  
 V. Vincin yerdeki malzemeleri inşaatın 6. katına çıkardığında yapılan iş

Yukarıdaki kuvvetlerin yaptığı işler verilmiştir. Bu kuvvetlerin hangisi farklı bir enerjiye dönüşmüştür?

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

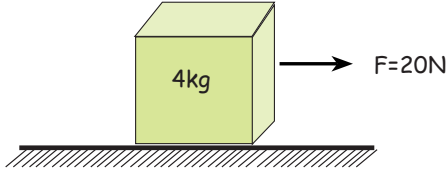
## 5. İş ile ilgili verilen,

- I. Fiziksel anlamda kuvvetin iş yapması için cismin hareket etmesi gerekir.  
 II. Cisme etki eden kuvvet artarsa yapılan iş de artar.  
 III. Cismin hareket doğrultusundaki yer değişti-  
 mesi artmışsa yapılan iş de artmıştır.

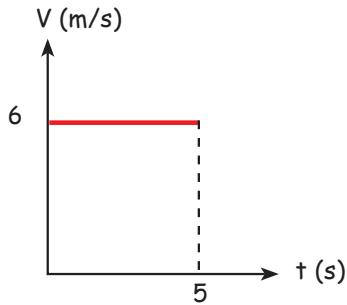
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

## 6.



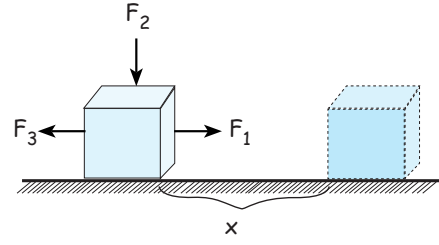
Yatay, sürtülmeli yolda  $F=20\text{N}$ 'luk kuvvetin etkisiyle sabit hızlı hareket eden 4 kg kütleli cisme ait hız-zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre, sürtünme kuvvetinin yaptığı iş kaç joule olur?

- A) 0  
 B) 300  
 C) -300  
 D) 600  
 E) -600

## 7.



Şekildeki sürtülmeli yolda verilen  $F_1$ ,  $F_2$  ve  $F_3$  kuvvetlerinin etkisinde cisim  $F_1$  yönünde sabit hızla  $x$  kadar yer değiştiriyor.

Bu cisme etki eden  $F_1$ ,  $F_2$  ve  $F_3$  kuvvetlerinin  $x$  yolu sonunda yaptığı işlerin  $W_1$ ,  $W_2$ ,  $W_3$  arasındaki ilişki nasıl olur?

- A)  $W_1 > W_2 > W_3$   
 B)  $W_1 = W_3 > W_2$   
 C)  $W_1 > W_3 > W_2$   
 D)  $W_1 = W_3 < W_2$   
 E)  $W_1 = W_2 = W_3$

## ÇİTA YAYINLARI

## 8.

- I. Birim zamanda tüketilen enerjidir.  
 II. Birimi joule.saniye'dir.  
 III. Aynı işi daha kısa sürede yapan daha güçlüdür.  
 IV. Birim zamanda etki eden net kuvettir.

yargılarından hangileri güç kavramıyla ilgilidir?

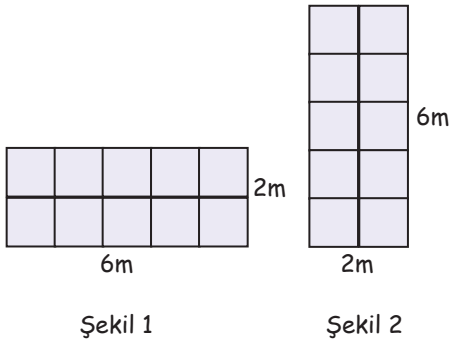
- A) I, II ve III  
 B) I, II ve IV  
 C) I ve IV  
 D) I ve III  
 E) II, III ve IV



9. Aşağıdaki cisimlerin hangisinin sahip olduğu enerji diğerlerinden farklıdır?

- A) Düz yolda giden araç
- B) Düz yolda koşan çocuk
- C) Dolabın itilerek ilerletilmesi
- D) Ağaç dalında duran elma
- E) Şut çekilen topun hızlanması

10.

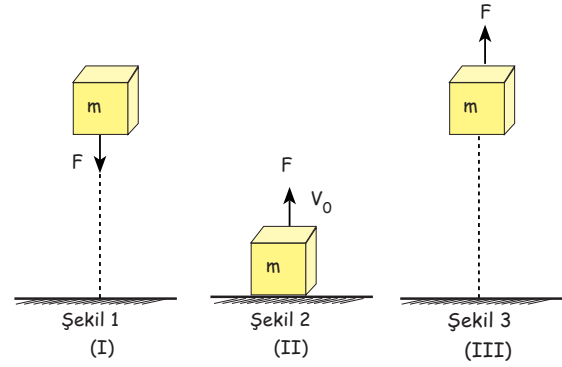


Şekil 1'de ki küplerden oluşmuş 20kg'lık cismin zemine göre potansiyel enerjisi  $E$ 'dir.

Cisim Şekil 2'deki hâle getirilirse yer çekimine karşı yapılan iş kaç joule olur?

- A) 200j
- B) 300j
- C) 400j
- D) 500j
- E) 600j

11.



Şekil I'de serbest düşmeye bırakılan cisme hareketiyle aynı yönde  $F$  kuvveti etki ediyor.

Şekil II'de yukarıya doğru  $V_0$  hızıyla atılan cisme hareketiyle aynı yönde  $F$  kuvveti etki ediyor.

Şekil III'de serbest düşmeye bırakılan cisme hareketine zıt yönde  $F$  kuvveti etki ediyor.

Yukarıdaki cisimlerden hangilerinin mekanik enerjisi korunmaz?

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

ÇİTA YAYINLARI

12. Canan uçaktan atlayıp 10 s sonra paraşütü açmıştır. Canan paraşütü açtıktan sonra hava sürtünmesinin etkisiyle yere doğru sabit hızla inmiştir. Canan'ın paraşütü açtıktan yere inene kadar geçen süre için Canan'ın potansiyel, kinetik ve mekanik enerjisi nasıl değişir?

	PE	KE	ME
A)	Azalı	Artar	Değişmez
B)	Değişmez	Değişmez	Değişmez
C)	Azalı	Değişmez	Azalı
D)	Değişmez	Artar	Azalı
E)	Azalı	Artar	Artar

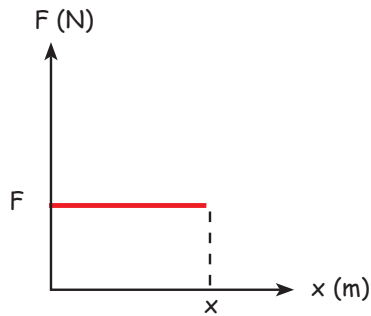
## 1. İş kavramı ile ilgili,

- I. Cismin hızı artıyor ya da azalıyor ise cismin üzerinde fiziksel anlamda iş yapılmıştır.  
 II. Etki eden kuvvet cismin hızını azaltıyorsa negatif yönde iş yapmıştır.  
 III. Cismin referans noktasına göre yüksekliği azalıyor ise yer çekimine karşı iş yapılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## 2.



Sürtünmesiz yatay yolda hareket eden cisme ait kuvvet-yol grafiğinde F ve x bilinenleriyle;

- I. Kuvvetin yaptığı iş  
 II. Cismin son hızı  
 III. Cismin kinetik enerjisindeki değişimi  
 IV. Cismin t s sonunda kinetik enerjisi

hangileri kesinlikle bulunabilir?

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

## 3. I. Birim zamanda aktarılan enerji

II.  $\frac{\text{Yapılan İş}}{\text{Harcanan Enerji}}$

III Potansiyel enerji + kinetik enerjiyi

IV Cismin konumundan dolayı sahip olduğu enerjidir.

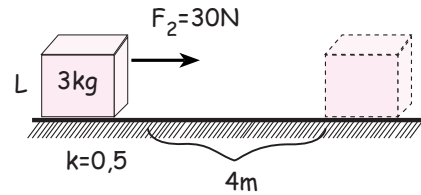
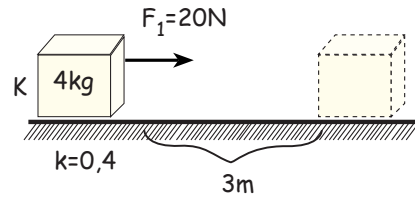
Yukarıdaki tanımlamalar seçeneklerle eşleştirilirse hangi seçenek boşta kalır?

- A) Verim  
 B) Mekanik enerji  
 C) İş  
 D) Güç  
 E) Potansiyel enerji

## 4. Hayvansal atıklar, çöpler ve bazı bitkiler kullanılarak elektrik enerjisine dönüştürülmesi hangi enerji türünü tanımlamaktadır?

- A) Termik santraller  
 B) Petrol  
 C) Doğal gaz  
 D) Biyoenerji  
 E) Jeotermal

## 5. Yatay zeminde durmakta olan K ve L cisimlere etki eden kuvvetler ve sürtünme katsayıları verilmiştir.

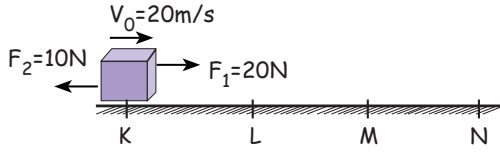


Cisimlere etki eden sürtünme kuvveti yol boyunca sabittir. Kuvvetler etkisinde K cismi 3m, L cismi 4m yol alıyor.

x cismi üzerinde net kuvvetin yaptığı iş  $W_1$ , y cismi üzerinde yapılan iş  $W_2$  ise  $W_1/W_2$  oranı kaçtır?

- A) 5  
 B) 3  
 C) 1  
 D) 1/3  
 E) 1/5

6.

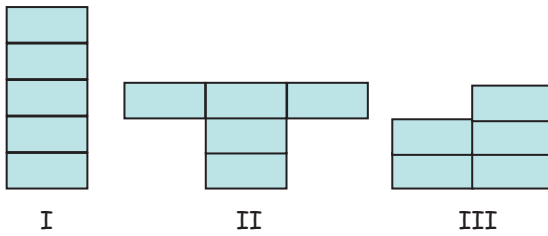


Sürtünme kuvvetinin yatay zemin boyunca sabit ve 10N olduğu K-N yolunun K noktasına 20m/s hızla gelen cisme K noktasından itibaren  $F_1$  ve  $F_2$  kuvvetleri K-L arasında etki ediyor. Cisim L noktasına gelince  $F_2$  kuvveti kaldırılıyor, L-M arasında cisim  $F_1$ 'in etkisinde hareket ediyor. M noktasına geldiğinde ise  $F_1$  kuvveti de kaldırılıyor.

Buna göre, cismin K-L, L-M ve M-N arasında kinetik enerjisi nasıl değişir?

	K-L	L-M	M-N
A)	Değişmez	Artar	Azalır
B)	Değişmez	Artar	Değişmez
C)	Değişmez	Artar	Artar
D)	Artar	Artar	Artar
E)	Artar	Artar	Azalır

7.



Küp şeklindeki özdeş ve türdeş 5 tuğla Şekil I, II ve III'te olduğu gibi yerleştirildiğinde yere göre potansiyel enerjileri sırasıyla  $E_1$ ,  $E_2$  ve  $E_3$ 'tür.

Potansiyel enerjilerin arasındaki ilişki nasıldır?

- A)  $E_1 = E_2 > E_3$                       B)  $E_3 = E_2 < E_1$   
 C)  $E_1 > E_3 > E_2$                       D)  $E_1 > E_2 > E_3$   
 E)  $E_3 > E_1 > E_2$

8.



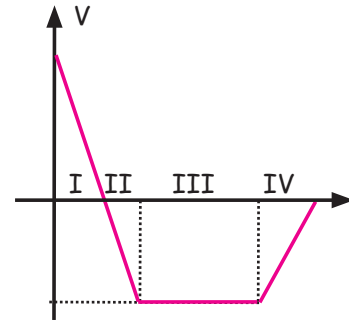
Resimde Murat yerdeki kutuyu sabit hızla kaldırmaktadır.

Bu sırada yapılan iş aşağıdakilerden hangisine bağlı değildir?

- A) Murat'ın uyguladığı kuvvete  
 B) Kutuyu kaldırdığı yüksekliğe  
 C) Kutunun kütesine  
 D) Murat'ın kütesine  
 E) Yer çekimi kuvvetine

ÇİTA YAYINLARI

9.



Yatay yolda hareket eden bir cisme ait hız-zaman grafiği verilmiştir.

Bu grafiğe göre, cisme etki eden net kuvvet hangi aralıklarda iş yapmıştır?

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



1. Aşağıdakilerden hangisi bir enerji türü değildir?

- A) Kinetik  
B) Potansiyel  
C) Işık  
D) Isı  
E) Sıcaklık

2. Yenilenebilir enerji kaynakları avantajları olarak,

- I. Karbonmonoksit salınımı yoktur.  
II. Yerel ekonomiyi güçlendirir.  
III. Verimliliği düşüktür.

hangileri gösterilebilir?

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

3. Rüzgâr ve güneş enerjilerinin ortak özellikleri için;

- I. Yenilenebilir enerji kaynağıdır.  
II. Çevre kirliliği oluşturur.  
III. Kurulum maliyeti pahalı olmasına karşın sonrası bedavadır.  
IV. Gelecek için önemli enerji kaynaklarıdır.

hangileri kabul edilebilir?

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

4. Nükleer enerji ile ilgili,

- Atom çekirdeğinin kontrollü şekilde parçalanması ile elde edilir.
- Yüksek verimliliğe sahiptir.
- Yenilenebilir enerji kaynağıdır.
- Kurulumu ucuzdur.
- Santrallerde radyoaktif elementler kullanılır.

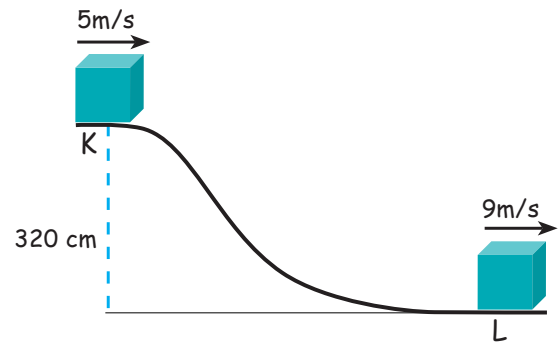
yargılarından kaç tanesi doğrudur?

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

5. Aşağıdakilerden hangisi enerji tasarrufu yapmak isteyen birinin davranışı olamaz?

- A) Tungsten telli lamba yerine led lamba kullanmak  
B) Yemek pişirirken düdüklü tencere kullanmak  
C) Aracının bakımını düzenli yapmak  
D) Benzinli yerine dizel araç tercih etmek  
E) Binaya ısı yalıtımı yaptırmak

6.



Yüzeyin tamamının sürtünmeli olduğu ortamda yerden 320 cm yükseklikteki K noktasından 5m/s hızla atılan cisim yerdeki L noktasından 9m/s hızla geçiyor.

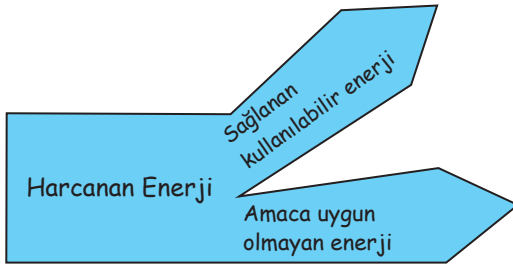
Buna göre, ısıya dönüşen enerji kaç joule olur?

- A) 56j  
B) 36j  
C) 8j  
D) 6j  
E) 4j

7. Enerji dönüşümleriyle ilgili olarak,
- Besinlerden aldığımız kimyasal enerji, vücutta ısı, hareket, potansiyel ve ses enerjisine dönüşür.
  - Televizyonlarda elektrik enerjisi ses ve ısı enerjisine dönüşür.
  - Doğal gaz yakıldığında kimyasal enerji ısı ve elektrik enerjisine dönüşür.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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

8.

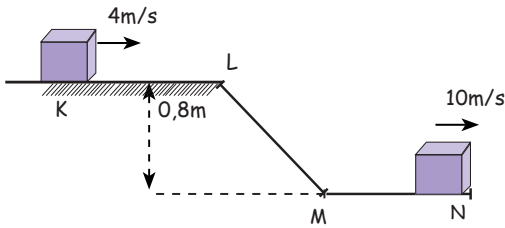


Verimin tanımı için yukarıda verilen şekile göre, bir makinenin verimini artırmak isteyen mühendis,

- makineye daha fazla enerji vererek,
  - sürtünmeyi azaltmak için makine parçalarını yağlayarak,
  - iç direnci az olan iletken tel kullanarak
- yukarıdakilerden hangilerini yapmalıdır?

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

9.



Yolun sadece K-L arası sürtünmelidir. Sürtünme kuvveti 10N 'dır. K noktasından 4m/s hızla fırlatılan cisim şeklindeki yörüngeyi izleyerek N noktasından 10m/s hızla geçmektedir.

Buna göre h yüksekliği kaç m'dir? (2 kg)

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

10. Elektrik enerjisiyle çalışan bir motorun verimi %80'dir.

Bu motorun sağladığı güç 1200 watt olduğuna göre, bu motorun günde 4 saat çalışarak bir ayda harcadığı enerji kaç kw.h olur? (1 ay=30 gün)

- A) 12                                      B) 16  
C) 18                                      D) 24  
E) 30

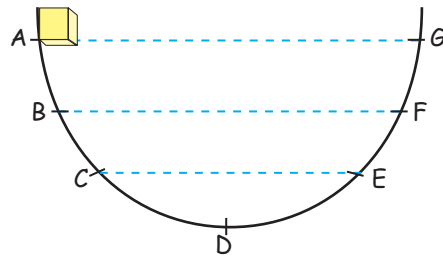
11. Sürtünmeli yüzeylerde mekanik enerji korunmaz. ( )  
Sürtünme kuvveti motorun verimini düşürür. ( )  
Nükleer enerji çevre dostu bir enerji kaynağıdır. ( )  
Bir sistemde bir enerji türü başka enerji çeşidine dönüşebilir. ( )

Yukarıdaki boşluklara cümle doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazıldığında hangi seçenekte bu harfler doğru sıralanmıştır?

A)	B)	C)	D)	E)
D	D	Y	Y	Y
D	D	D	D	Y
D	Y	Y	D	D
D	D	Y	D	Y

ÇİTA YAYINLARI

12.



A noktasından serbest bırakılan cisim şeklindeki yörüngeyi izleyerek F noktasına kadar çıkıp geri dönüyor. Cisim F'den döndükten sonra B-F arasında sürekli gidip gelme hareketi yapıyor.

Buna göre,

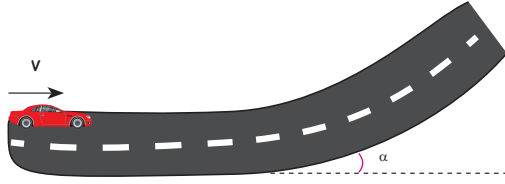
- A-B arası kesinlikle sürtünmelidir.
- B'den C'ye giderken yer çekimi kuvvetine karşı iş yapmıştır.
- D-F arasında mekanik enerji korunmuştur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1. I. Otomobil: kimyasal enerji→elektrik→mekanik  
 II. Rüzgârgülü: kinetik→kinetik→elektrik→mekanik  
 III. Bisiklet tekerine bağlı dinamo: kimyasal→mekanik→elektrik→ısı+ışık sistemi
- Yukarıdaki öncüllerde otomobil, Rüzgârgülü ve dinamo sistemi için enerji dönüşümlerinin hangileri doğrudur?
- A) I, II, III  
 B) I, II  
 C) I, III  
 D) II, III  
 E) Yalnız I

2.



Hız sabitleyicisi açık olan araç şekildeki gibi rampaya girdiğinde gaza pedalına basıyor ve aynı hız büyüklüğü ile rampayı çıkıyor.

Yolun sürtünmesi ihmal edildiğine göre, araba rampayı çıkana kadar ki geçen sürede aracın enerjisi için;

- I. Mekanik enerjisi korunmuştur.  
 II. Potansiyel enerjisi artar.  
 III. Kinetik enerjisi azalır.  
 IV. Yer çekimine karşı yapılan iş kinetik ve potansiyel enerji değişimlerinin toplamına eşittir.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. Karbon ayak izi birim karbondioksit cinsinden ölçülen, üretilen sera gazı miktarı açısından insan faaliyetlerinin çevreye verdiği zararın bir ölçüsüdür.

Yukarıdaki paragrafa göre karbonun ayak izini azaltmak için,

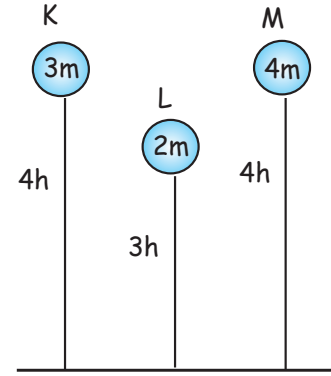
- I. Yenilenebilir enerji kullanımı  
 II. Şehirler arası yolculuğun uçakla yapılması  
 III. Isınma için güneş enerjisi yerine doğal gaz kullanımı

hangileri yapılabilir?

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

## ÇİTA YAYINLARI

4.

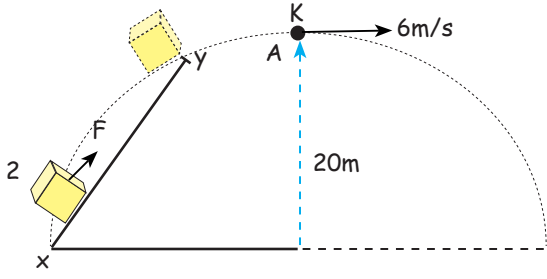


Şekilde konumları verilen K, L ve M cisimleri serbest düşmeye bırakıldığında yere çarpma hızları  $V_K, V_L, V_M$  yere çarpma kinetik enerjileri  $E_K, E_L, E_M$ 'dir.

Buna göre, bunlar arasındaki ilişki nasıl olur?

- A)  $V_K = V_M > V_L$   
 $E_K = E_L > E_M$   
 B)  $V_K = V_M > V_L$   
 $E_M > E_K > E_L$   
 C)  $V_K = V_L = V_M$   
 $E_K = E_M > E_L$   
 D)  $V_M > V_K > V_L$   
 $E_M > E_K > E_L$   
 E)  $V_M > V_K > V_L$   
 $E_M = E_K > E_L$

5.

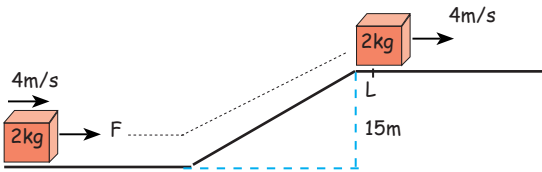


Eğik düzlemde durmakta olan 2 kg kütleli K cisminde  $F$  kuvveti  $x$  ve  $y$  noktaları arasında etki etmiştir.

Kuvvetin etkisinde cismin yörüngesi şekilde verildiğine göre,  $F$  kuvvetinin cisim üzerinde yaptığı iş kaç joule olur?

- A) 36  
B) 400  
C) 436  
D) 216  
E) 200

6.



Şekildeki  $F$  kuvveti sürtünmesiz yol boyunca paralel olacak şekilde etki etmiş ve cismin  $L$  noktasındaki hızı  $4\text{m/s}$  olmaktadır.

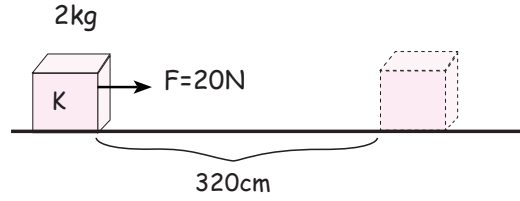
Verilenlere göre,

- I.  $F$  kuvvetinin yaptığı iş  $0$ 'dır.  
II. Kuvvet cisme kinetik enerji kazandırmıştır.  
III. Kuvvet cisme potansiyel enerji kazandırmıştır.  
IV. Kuvvet sadece yer çekimine karşı iş yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

7.

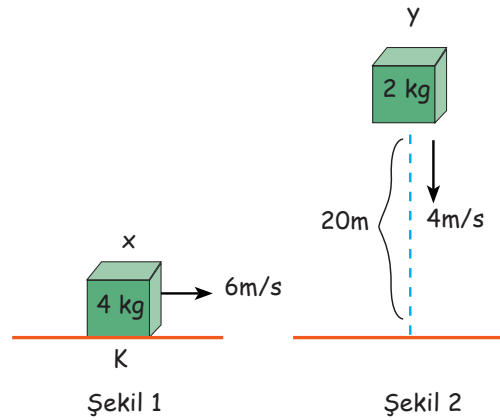


Yatay düzlemde durmakta olan  $K$  cisminde  $20\text{ N}$ 'luk  $F$  kuvveti yatay yolda  $320\text{ cm}$  yol aldırdığında, kuvvetin yaptığı iş kaç joule olur?

- A) 6400  
B) 640  
C) 64  
D) 6,4  
E) 0,64

ÇİTA YAYINLARI

8.



Şekil 1'de  $x$  cismi, yatay zeminde  $6\text{m/s}$ 'lık sabit hızla hareket etmektedir. Şekil 2'de  $y$  cismi ise  $20\text{m}$  yükseklikten  $4\text{m/s}$  aşağı yönlü atılıyor.

Cisimlerin sahip olduğu mekanik enerjiler oranı  $ME_1/ME_2$  kaçtır?

- A) 9/2  
B) 36/5  
C) 52/9  
D) 9/52  
E) 9/44

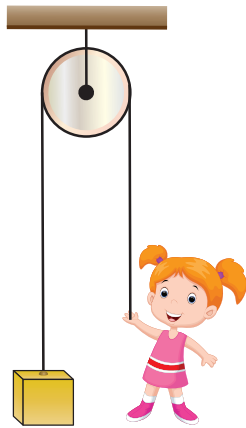


9. Bir elektrik motoru 4 kg kütleli cismin hızını 10 m/s den 40 m/s'ye 30s 'de çıkarmaktadır.

Buna göre, bu motorun gücü kaç watt'tır?

- A) 50  
B) 100  
C) 200  
D) 500  
E) 1000

10.



Ezgi makara ile oyun oynamaktadır. Ezgi 5kg'lık cismi sabit hızla 10m yükseğe çıkarıp, yine sabit hızla yere indirmektedir.

Buna göre cismin hareketi esnasında,

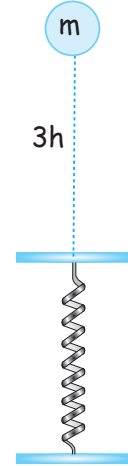
- I. Mekanik enerjisi korunur.  
II. Ezgi cismi yere indirdiğinde yer çekimine karşı 100j iş yapmıştır.  
III. Ezgi cismi 10m yükselttiğinde yer çekimine karşı 500j iş yapmıştır.

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

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11.



m kütleli cisim 3h yüksekliğinden serbest bırakılıyor. Yayı x kadar sıkıştırıp geri sıçradığında 2h yüksekliğine çıkıyor.

Cismin serbest bırakıldıktan sonra 2h geri sıçrayana kadarki süreçte bırakılan yerlerin doğru doldurulmuş hali hangi seçenekte verilmiştir?

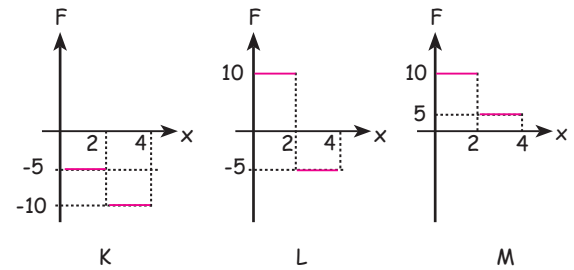
Potansiyel E → .....1.....→

Esneklik E → .....2.....→

Kinetik Enerji → .....3.....→

	1	2	3
A)	Kinetik	Potansiyel	Potansiyel
B)	Kinetik	Isı	Potansiyel
C)	Potansiyel	Esneklik	Potansiyel
D)	Kinetik	Esneklik	Potansiyel
E)	Kinetik	Isı	Esneklik

12.

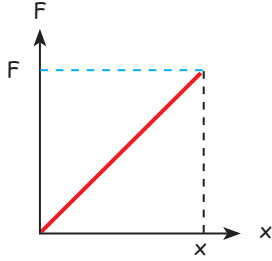


Durmakta olan K, L ve M cisimlerine etki eden kuvvetin yola bağlı değişim grafikleri verilmiştir.

Bu cisimlerin son hızları  $V_K$ ,  $V_L$  ve  $V_M$  arasındaki ilişki nasıldır?

- A)  $V_M > V_L > V_K$   
B)  $V_M = V_K > V_L$   
C)  $V_M > V_L = V_K$   
D)  $V_M = V_T < V_L$   
E)  $V_K > V_M > V_L$

1.



Kuvvet-zaman grafiği verilen esnek bir yay için,  $F$  ve  $x$  değerleri bilinmektedir.

Buna göre sadece  $F$  ve  $x$  bilinenleriyle;

- I. Cismin yaydan ayrılırken sahip olduğu kinetik enerji
- II. Yayda biriken esneklik potansiyel enerji
- III. Cismin yaydan ayrılırken sahip olduğu hızın büyüklüğü

niceliklerinden hangileri bulunabilir?

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

2.

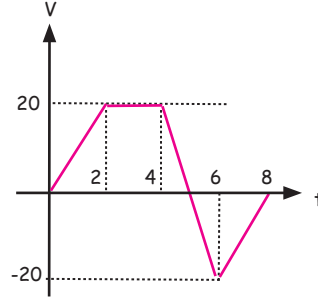
Yatay yolda  $V$  hızıyla gitmekte olan bir otomobil sürücüsü, önüne çıkan çocuğu görür görmez frene basıp yatay yolda 30m yol alıp duruyor.

Havanın yağışlı olduğu bir ortamda sürtünme kuvvet  $1/4$ 'üne düşüyor.

Buna göre, aynı araçla yağışlı havada yine yatay yolda 30m yol alarak durabilmesi için hareket hızının kaç  $V$  olması gerekir?

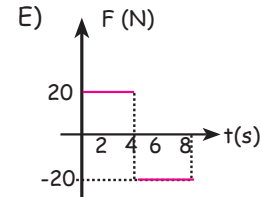
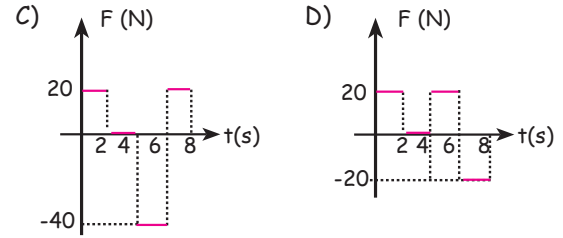
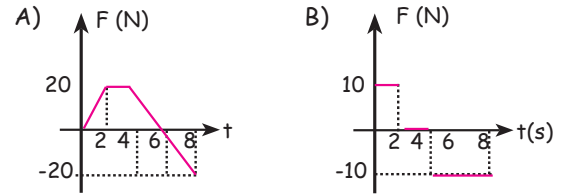
- A)  $V/8$                                 B)  $V/4$   
C)  $V/2$                                 D)  $V$   
E)  $2V$

3.



Yatay düzlemde durmakta olan 2 kg kütleli cisme ait hız-zaman grafiği verilmiştir.

Bu cisme 0-8 s aralığında etki eden kuvvetin zamana bağlı değişim grafiği hangi seçenekteki gibi olur?

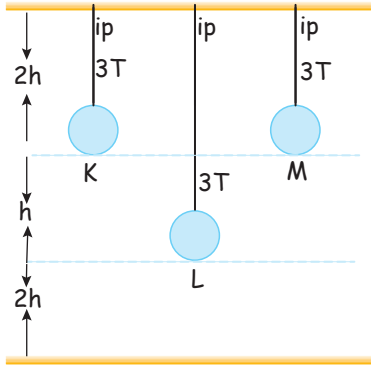


4.

Verimi % 80 olan bir vinç 560 j enerji kullanarak 7 kg kütleli cismi sabit bir hızla en fazla kaç m yükseğe çıkarabilir? ( $g=10\text{m/s}^2$ )

- A) 100m                                B) 50m  
C) 20m                                 D) 10m  
E) 5m

5.

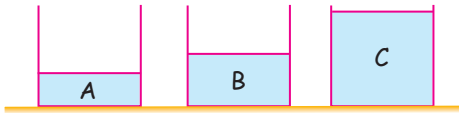


İpler yardımıyla tavana bağlı K, L ve M cisimlerinin iplerde oluşturdukları gerilme kuvveti sırasıyla  $2T$ ,  $3T$ ,  $3T$  dir.

Yükseklikleri sırasıyla  $3h$ ,  $2h$ ,  $3h$  tır. K, L ve M kütlelerinin yere göre potansiyel enerjileri  $E_K$ ,  $E_L$  ve  $E_M$  arasındaki ilişki nasıldır?

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

6.

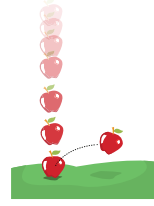


Düsey kesitleri şekildeki gibi olan özdeş kapların içinde  $d_A$ ,  $d_B$ ,  $d_C$  özkütleli A, B ve C sıvıları konulmuştur.

Sıvıların yere göre potansiyel enerjileri eşit olduğuna göre özkütleler,  $d_A$ ,  $d_B$  ve  $d_C$  arasındaki ilişki nedir?

- A)  $d_C > d_B > d_A$                       B)  $d_A = d_B = d_C$   
 C)  $d_A > d_B > d_C$                       D)  $d_B > d_A > d_C$   
 E)  $d_B = d_C > d_A$

7.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Şekil 1'de yüksekten düşen elma, 2. resimde kaykayla hızlanıp hareket eden genç, 3. resimde sabit hızla koşan sporcu vardır.

Yukarıdaki resimlerin hangisinde kinetik enerjinin değiştiği söylenebilir?

- A) Yalnız 1                                      B) Yalnız 2  
 C) Yalnız 3                                      D) 1 ve 2  
 E) 1 ve 3

ÇİTA YAYINLARI

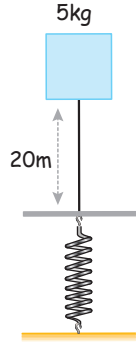
8.

- I. Yatay yolda sabit hızla giden kutu  
 II. Binanın 8. katından aşağı atılan bir taş  
 III. Sürtülmeli yatay zeminde yatay olarak fırlatılan cisim

Yukarıdaki cisimlerden hangilerinin kinetik enerjisi zamanla artar? (Hava sürtünmesi önemsiz.)

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

9.



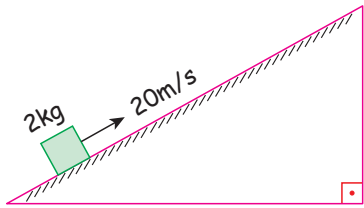
5 kg kütleli cisim 20 m yüksekten serbest bırakılıyor. Yer çekimi ivmesinin  $10 \text{ m/s}^2$  olduğu ortamda yayı  $x_1$  kadar sıkıştırıyor.

Aynı deney yer çekimi ivmesinin  $5 \text{ m/s}^2$  olduğu ortamda yapılırsa yayı  $x_2$  kadar sıkıştırıyor.

Buna göre  $x_1/x_2$  sn kaçtır?

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

10.

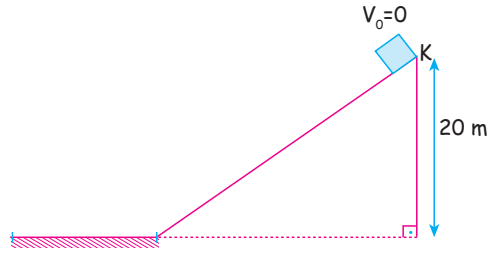


Şekilde eğik düzlemde  $20 \text{ m/s}$  hızla atılan bir cisim ortam sürtünmesiz olduğunda en fazla  $h_1$  yüksekliğine, sürtüneli yüzeyde ve enerjisinin  $100 \text{ J}$  kısmını ısı enerjisine dönüştüğünde çıkabilirdiği yükseklik en fazla  $h_2$  kadar oluyor.

Buna göre  $h_1/h_2$  kaçtır?

- A) 4  
B)  $3/4$   
C)  $3/2$   
D) 1  
E)  $4/3$

11.

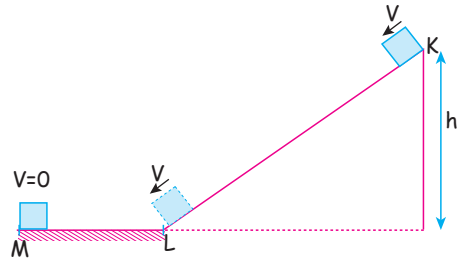


8 kg kütleli cisim eğik düzlemin 20 m yüksekliğinden serbest bırakılıyor. Eğik düzlem sürtünmesiz, yatay düzlem ise sürtünelidir. Cisim yatay yolda 40 m yol alıp duruyor.

Cisim aynı noktadan  $20 \text{ m/s}$  hızla fırlatılırsa yatayda kaç metre yol alıp durur?

- A) 40m  
B) 60m  
C) 80m  
D) 100m  
E) 120m

ÇİTA YAYINLARI 12.



Tüm yüzeylerin sürtüneli olduğu ortamda K noktasında  $V$  hızı ile atılan cisim L noktasından da  $V$  hızıyla geçip m noktasında durmaktadır.

Cisim eğik düzlemde sabit hızla gittiğine göre; ( $|KL|=|LM|$ )

I. Sürtünme kuvvetinin yaptığı iş

$$W_{fs} = \frac{1}{2} mV^2 + mgh \text{ kadardır.}$$

II, Mekanik enerji korunmuştur.

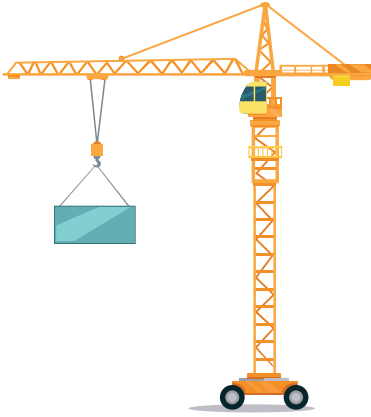
III. K-L arasında cismin potansiyel enerjisi ısı enerjisine dönüşmüştür.

IV. Başlangıçta sahip olduğu kinetik enerji potansiyel enerjinin büyüklüğüne eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1.



Resimdeki endüstriyel vinç ve kaldırma jeneratörü 200 kg'lık yükü yeni yapılmakta olan binanın 10. katına 5 dakikada çıkarmaktadır.

Buna göre bu vincin gücü kaç watt'tır? (Her katın yüksekliği 3,6m'dir.  $g=10\text{m/s}^2$ )

- A) 12  
B) 24  
C) 120  
D) 240

E) 360

2.

Arabalarda motor gücü ifadesi olarak beygir gücü kullanılır. Bir beygir gücü 746 watt'a eşittir. Beygir gücü yüksek olan araçlar daha büyük ivmeyle hızlanır.

Dünyanın en hızlı binek araçlarından olan Tesla Roadster duruştan 1.879.920 joule kinetik enerjiye 2 saniyede gelmektedir.

Buna göre, bu araç kaç beygir gücündedir?

- A) 1240  
B) 1250  
C) 1260  
D) 746

E) 1746

3.

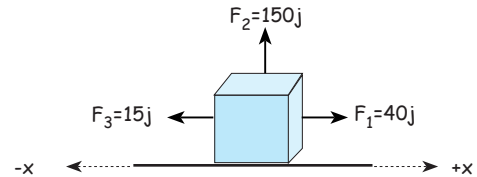


Oyuncak iş makinesi çocuğun uyguladığı 30N'luk yatay kuvvetin etkisiyle sürtümsüz ve sürtümsüz kuvvetinin 6N olduğu yatay yolda 80 cm yol almıştır. Buna göre, sırasıyla çocuğun yaptığı iş  $W_1$ , sürtürme kuvvetinin yaptığı iş  $W_2$  ve net kuvvetin yaptığı iş  $W_3$  'tür.

Bu sonuçlar hangi seçenekte doğru sıralanmıştır?

	$W_1$	$W_2$	$W_{\text{net}}$
A)	2400j	-480j	1960j
B)	24j	-4.8j	19,6j
C)	24j	4.8j	28.8j
D)	2400j	480j	2880j
E)	-24j	4.8j	-19,6j

4.

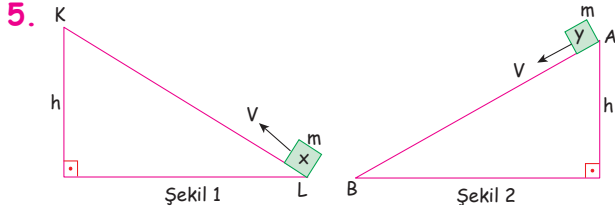


Yatay sürtünmesiz zemindeki cisme 120 cm boyunca etki eden üç kuvvet şekilde gösterilmiştir.

Buna göre cisim üzerinde yapılan net iş kaç joule'dur?

- A) 30  
B) 12  
C) 36  
D) 60

E) -30



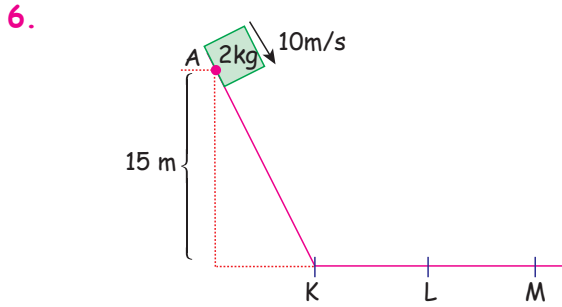
Eğik düzlemlerde hareket eden x ve y cisimleri için, x'in eğik düzlemin en üst noktasında hızı sıfır olurken, A noktasından V hızıyla atılan y cisminin hızı B noktasında sıfır oluyor.

**Yukarıda verilen bilgilere dayanak,**

- I. x'in hareket ettiği yüzey sürtünmelidir.
- II. y'nin hareket ettiği yüzey sürtünmelidir.
- III. Cisimlerin kinetik enerji değişimleri eşittir.
- IV. Cisimler üzerinde yapılan işler eşittir.
- V. Cisimlerin potansiyel enerji değişimleri eşittir.

**yargılarından kaç tanesi kesinlikle doğrudur?**

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



Bütün yüzeylerin sürtünmesiz olduğu bir ortamda 2kg'lık cisim 15m yükseklikteki eğik düzlemden 10m/s hızla atılıyor.

**Bu bilgiye göre;**

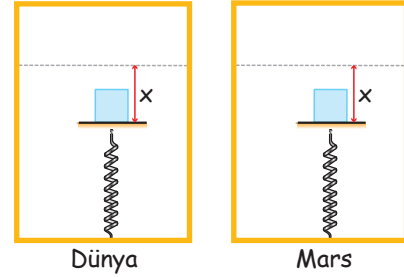
- I. Cismin K'deki hızı 20 m/s dir.
- II. Cismin kütlesi 2 katına çıkarılırsa cismin L ve M'deki hızları sırasıyla  $V_L = 25\text{m/s}$   $V_M = 20\text{m/s}$  olur.
- III. Cisim yatay düzlemde sonsuza kadar 20 m/s hızla gider.
- IV. Yatay düzlemin pürüzlülüğü artırılıp sürtünmeli yapılırsa, cismin yataydaki hızları  $V_K > V_L > V_M$  olur.

**yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?**

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

7.

denge konumu



Sürtünmelerin ihmal edildiği koşullarda biri Dünya da diğeri Mars'ta olmak üzere iki deney yapıyor. Her iki deneyde yay x kadar aşağıya doğru sıkıştırılıp cisimler yukarı doğru fırlatıldığında dünyadan fırlatılan cismin Mars'ta fırlatılan cisimden daha az yükseldiği gözleniyor.

**Buna göre bu deneyle ilgili,**

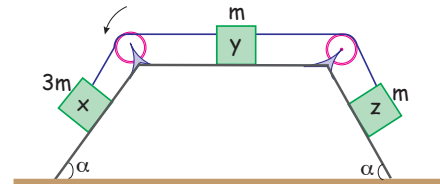
- I. Dünyanın çekim ivmesi Mars'tan daha büyüktür.
- II. Çıkabilecekleri yükseklik hesaplanırken  $1/2 kx^2 = mgh$  bağıntısından yararlanılır.
- III. Mekanik enerji yalnızca dünyada korunur.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

ÇİTA YAYINLARI

8.



x, y ve z kütlelerinin olduğu şekildeki düzenekte sistemi serbest bıraktığında kütleler ok yönünde hareket etmektedir.

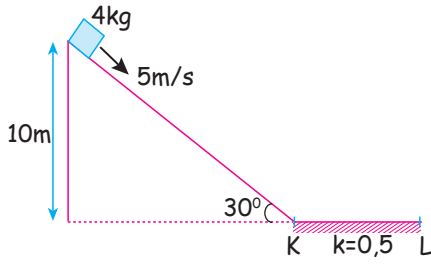
**Sürtünmeler önemsiz olduğuna göre,**

- I. x cisminin kaybettiği potansiyel enerji z'nin kazandığı potansiyel enerjiye eşittir.
- II. Mekanik enerji korunur.
- III. x, y ve z'nin kinetik enerjileri sırasıyla  $E_x$ ,  $E_y$  ve  $E_z$  arasında  $E_x = E_y = E_z$  bağıntısı vardır.
- IV. Cisimlerin hızları eşittir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

9.

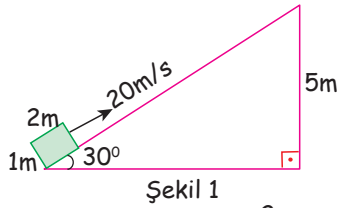


Eğik düzlemde 10m yüksekte bulunan A cismi bu noktadan 5m/s hızla fırlatılmıştır. Eğik düzlem sürtünmesizdir. Yatay K-L yolu sürtünlü olup sürtünme katsayısı 0,5 'tir. Cisim yatayda x kadar yol alıp L noktasında durmuştur.

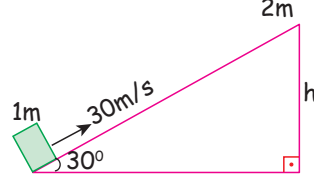
Cismin kütlesi 2 katına çıkarılıp, h yüksekliği yarıya düşürülürse yine L noktasında durabilmesi için yatay yolun sürtünme katsayısı kaç yapılmalıdır?

- A) 0,5 B) 0,4 C) 0,3 D) 0,25 E) 0,2

10.



Şekil 1



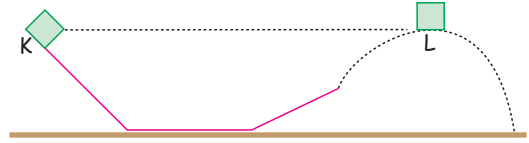
Şekil 2

Şekli 1'de 4 kg kütleli cisim uzun kenarı üzerinde 20m/s hızla fırlatıldığında en fazla 5m yüksekliğe kadar çıkabiliyor.

Aynı cisim Şekil 2'deki gibi kısa kenarının üzerine oturtulup, 30m/h hızla fırlatılırsa en fazla kaç m yükseğe çıkar? ( $\sin 30=1/2$ ) (yaklaşık değer alabilir.)

- A) 5m B) 15m  
C) 22,5m D) 24m  
E) 25,8m

11.



Şekilde verilen K cisminin izlediği yörünge verilmiştir.

Buna göre,

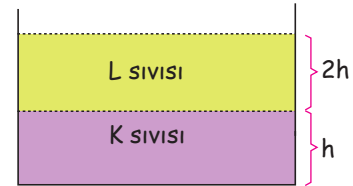
- I. Cismin K noktasında ilk hızı vardır.  
II. Ortam sürtünmelidir.  
III. Mekanik enerji korunmuştur.

cismin K-L noktaları arasındaki hareketi için hangisi doğrudur?

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

ÇİTA YAYINLARI

12.



Silindirik kaptaki birbirine karışmayan K ve L sıvılarının kütleleri eşittir.

Sıvıların bu durumdayken yere göre potansiyel enerjileri toplamı  $E_1$  sıvılar aynı kaptaki karıştırıldığında yere göre toplam potansiyel enerjileri  $E_2$  ise  $E_1/E_2$  kaçtır?

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



Sen Çöz

1. Cevap: A      2. Cevap: D      3. Cevap: B  
 4. Cevap: A      5. Cevap: B      6. Cevap: C  
 7. Cevap: A      8. Cevap: E      9. Cevap: A  
 10. Cevap: D      11. Cevap: D      12. Cevap: B  
 13. Cevap: D      14. Cevap: D      15.  $\frac{2}{9}$   
 16. Cevap: B      17. Cevap: C      18. Cevap: C  
 19. Cevap: E      20. Cevap: C

TEST 1	1	2	3	4									
	D	D	E	B									

TEST 2	1	2	3	4	5	6	7	8					
	E	D	C	B	E	D	E	D					

TEST 3	1	2	3	4	5	6	7	8					
	B	C	A	D	B	B	A	D					

TEST 4	1	2	3	4	5								
	B	E	A	B	C								

TEST 5	1	2	3	4	5	6	7	8					
	B	B	D	D	D	B	A	D					

TEST 6	1	2	3	4									
	C	D	D	E									

TEST 7	1	2	3	4	5	6							
	C	B	E	E	B	A							

TEST 8	1	2	3	4	5	6							
	D	E	B	B	A	C							

TEST 9	1	2	3	4	5	6							
	C	C	A	D	C	D							

TEST 10	1	2	3	4									
	E	A	C	A									

TEST 11	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
	E	E	B	C	A	A	E	B	B				

TEST 12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C	B	B	B	E	D	C	A	B	C	E	A

TEST 13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	D	B	C	C	C	C	A	D	D	E	A	C

TEST 14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	E	A	A	B	B	D	C	D	B	C	C	B

TEST 15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C	A	B	D	C	A	D	D	E	B	A	C

TEST 16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	A	D	A	D	D	E	E	D	D	C	C	D

TEST 17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C	D	D	D	C	B	B	C	C	A	E	D

TEST 18	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
	A	D	B	C	E	E	E	A	B			

TEST 19	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
	A	B	D	D	C	E	C	B	C			

TEST 20	1	2	3	4	5	6	7	8				
	D	E	A	A	A	A	A	A				

TEST 21	1	2	3	4	5	6						
	B	C	B	D	C	E						

TEST 22	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	A	B	C	D	E	D	D	B	C	A		

TEST 23	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C	B	B	D	C	E	C	D	D	E	A	C

TEST 24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	B	D	C	D	E	A	D	D	C	C	C	A

TEST 25	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	E	D	B	C	D	E	A	D	E	C	B	D

TEST 26	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	C	B	A	B	C	B	C	C	B	C	B	B

TEST 27	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	B	C	C	D	B	C	D	D	C	E	C	A

TEST 28	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	D	C	B	A	C	E	A	A	D	C	C	A

ÇİTA YAYINLARI