



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ÇALIŞMA DEFTERİ

FİZİK 11

Ünite

KUVVET VE HAREKET

Konu

Enerji ve Hareket

OGM
MATERYAL



3.
SAYI

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr>

ÖN SÖZ

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma defterinde öğretim süreçleri içerisinde kazandığınız bilgi ve becerileri kullanmanıza olanak tanıyacak çeşitli düzeylerde ve yapılar da etkinlikler bulunmaktadır. Bu etkinliklerle hem okulda işle miş olduğunuz konuları tekrar etme hem de akademik gelişiminizi izleme imkânı bulacaksınız. Bu amaçla hazırlanan çalışma defterinde yer alan etkinlikler, bilişsel alan basamaklarını içerecek şekilde yapılandırılmıştır.

Çalışma defterinde boşluk doldurma, eşleştirme, çoktan seçmeli, açık uçlu, kısa cevaplı madde tipi etkinliklerinin yanı sıra bil-bul-çöz, kelime avı ve sudoku gibi içeriklerle keyifli vakit geçirmenizi sağlayan etkinlikler de yer almaktadır. Ayrıca "Hatırlıyor muyum?" bölümüyle akademik açıdan öz değerlendirmenizi yapabilecek ve eksik olduğunuz konuları karekodlar aracılığıyla tekrar etme fırsatı bulacaksınız.

Alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış olan bu çalışma defteri ile akademik gelişiminize katkı sunmayı amaçlamaktayız. Bu çalışmanın eğitim hayatınızda olumlu yansımalarını görmek dileğiyle...



Hatırlıyor muyum?

Aşağıdaki bilgileri hatırlayıp hatırlamadığınızı ilgili bölüme işaretleyiniz. Puan durumunuza göre bölüm sonundaki karekodları okutarak konu eksiklerinizi tamamlayınız.

1

Fizikte iş yapmanın amacı enerji aktarmaktır.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

2

Hareket doğrultusundaki enerji aktarımı (iş), yalnızca hareket doğrultusundaki kuvvetler tarafından yapılır. İşin matematiksel bağıntısı aşağıdaki gibidir.

$$W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{x}$$

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

3

Kuvvet, sistemin hareketi yönünde uygulanırsa cismin enerjisini arttırır ve cisim üzerinde pozitif iş yapar. Kuvvet, sistemin hareketine zıt yönde uygulanırsa cismin enerjisini azaltır ve cisim üzerinde negatif iş yapar.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

4

Cisme hareket süresince uygulanan kuvvetlerin yaptığı işlerin cebirsel toplamı cisim üzerinde yapılan toplam işi verir.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

5

Esnek cisimlerin denge durumuna dönmelerinin nedeni maddeyi oluşturan tane-cikler arasındaki etkileşimlerden kaynaklanan geri çağırıcı kuvvetlerdir.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

6

Bir yaydaki uzama veya sıkışma miktarı (\vec{x}), yaya uygulanan kuvvete (\vec{F}) ve yay sabitine (k) bağlıdır. Bu değişkenler arasındaki ilişki Hooke (Huk) Yasası ile açıklanır. Hooke (Huk) Yasasının matematiksel bağıntısı aşağıdaki gibidir.

$$\vec{F} = -k \cdot \vec{x}$$

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan



Hatırlıyor muyum?

7

$$\vec{F} = -k \cdot \vec{x}$$

Kuvvet ifadesindeki (-) işaretinin nedeni geri çağırıcı kuvvet ile konum vektörünün zıt yönlü olmasıdır.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

8

Esnek bir cisme kuvvet uygulanarak esnetilmesi ya da sıkıştırılması sırasında cisim üzerinde yapılan iş, cisme potansiyel enerji olarak aktarılır. Esnek cisimlerde depo edilen enerjiye esneklik potansiyel enerjisi adı verilir. Esneklik potansiyel enerji aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

9

Cisimlerin buldukları konumdan dolayı sahip oldukları enerjiye yer çekimi potansiyel enerjisi denir. Yer çekimi potansiyel enerji aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

10

Cisimlerin hareketinden dolayı sahip oldukları enerji, kinetik enerji olarak adlandırılır. Yürüyen bir çocuk, hızla akan bir ırmak, sallanan bir yaprak, dönen bir fırıldak, hareket hâlindeki bir otobüs gibi hareket hâlindeki bütün varlıklar kinetik enerjiye sahiptir. Cismin hareketi öteleme şeklindeyse bu enerjiye öteleme kinetik enerjisi adı verilir. Öteleme kinetik enerji aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

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

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

11

Bir cismin sahip olduğu kinetik ve potansiyel enerjinin toplamına mekanik enerji denir.

$$E_{\text{Mekanik}} = E_p + E_k$$

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

12

Sürtünme kuvvetinin etkisinde olan sistemlerde mekanik enerji korunmaz. Sadece sürtünme kuvvetinin etkisinde olan sistemlerde sürtünme kuvvetinin yaptığı iş sistemin son ve ilk mekanik enerjileri arasındaki fark kadardır.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan



Hatırlıyor muyum?

13

Kuvvet - yol grafiklerinde grafik ile yatay eksen arasında kalan alan yapılan işi verir.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

14

Enerji - yol grafiklerinde eğim cisme etki eden net kuvveti verir.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

15

Yatay düzlemde hareket eden cismin kinetik enerjisi sürtünme kuvveti nedeni ile sürtünen yüzeylerde ısı enerjisine dönüşür. Cisim durana kadar iş yapan kuvvet sürtünme kuvvetidir.

Hatırlıyorum
2 Puan

Kısmen Hatırlıyorum
1 Puan

Hatırlamıyorum
0 Puan

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

00-18

KONUYU TEKRAR ETMELİSİNİZ

19-23

ÇALIŞMALISINIZ

24-30

ÇOK İYİ

TOPLAM PUANINIZ



1-10. ve 12-15.

maddelerin

konu özeti



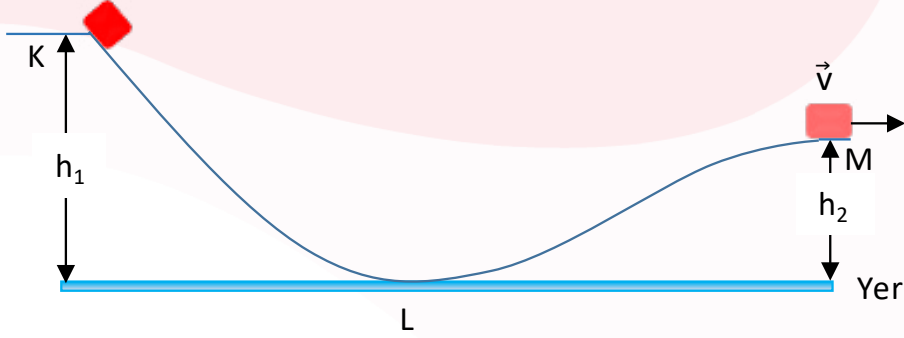
11.

maddenin

konu özeti

Aşağıda verilen soruları şekle göre cevaplayarak uygun ifadelerle eşleştiriniz.

Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda K noktasından serbest bırakılan cisim M noktasından \vec{v} hızıyla geçiyor.



I. Yalnız h_1 , h_2 den az olmamak şartıyla azaltılırsa cisim için verilen nicelikler ilk duruma göre nasıl değişir?

1 L noktasındaki mekanik enerjisi



2 M noktasındaki kinetik enerjisi



3 M noktasındaki potansiyel enerjisi



artar

A

azalır

B

değişmez

C

II. Yalnız h_2 azaltılırsa cisim için verilen nicelikler ilk duruma göre nasıl değişir?

4 L noktasındaki mekanik enerjisi



5 M noktasındaki kinetik enerjisi



6 M noktasındaki potansiyel enerjisi





Aşağıda karışık olarak verilen kavramları cümlelerdeki uygun olan boşluklara yazınız.

artar

zıt

yay sabiti

enerji

sürtünme kuvveti

azalır

esneklik potansiyel
enerji

yerçekimi kuvveti

yer değiştirme

mekanik enerji

joule

kalori

yerçekimi potansiyel
enerjisi

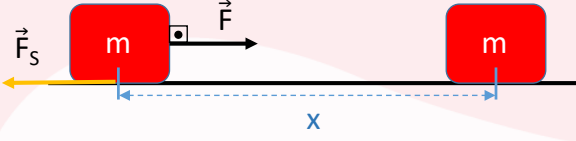
kinetik enerji

iş

1. Fizikte iş yapmanın amacı aktarmaktır.
2. Fizikte, cisimler üzerine uygulanan kuvvet ve bu kuvvetin etkisiyle gerçekleşennin büyüklükleri çarpımı yapılan işi verir.
3. İş ve enerji birimi SI'dadür.
4. Yatay doğrultuda hareket eden bir cisme, düşey doğrultuda etki eden kuvvetler cisim üzerinde yapmaz.
5. Yer değiştirmeyele yönde uygulanan \vec{F} kuvvetinin yaptığı iş, cismin enerjisinin azalmasına neden olur.
6. Net kuvvetin yatay düzlemdeki cisim üzerinde yaptığı iş, cisminsindeki değişimine eşittir .
7. m kütleli cismi sabit hızla yerden h kadar yükseğe çıkaran \vec{F} kuvvetinin yaptığı iş, cismin kazandığı kadardır.
8. Ağırlığı ihmal edilen bir yayın ucuna m kütleli bir cisim asılıp yaydaki uzama miktarının yaya uygulanan kuvvete bağlı değişim grafiği çizildiğinde grafiğin eğimini verir.
9. Sürtünmenin ihmal edildiği ortamda sistemin değeri korunur.
10. Eğik düzlem üzerinde serbest bırakılan bir cisim sabit ivme ile eğik düzlemin alt ucuna doğru kayarken potansiyel enerjisi, kinetik enerjisi, cisim üzerindeve iş yapar.

Aşağıda yer alan çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1. m kütleli cisim sürtülmeli zeminde \vec{F} kuvvetinin etkisiyle x kadar yer değiştiriyor.



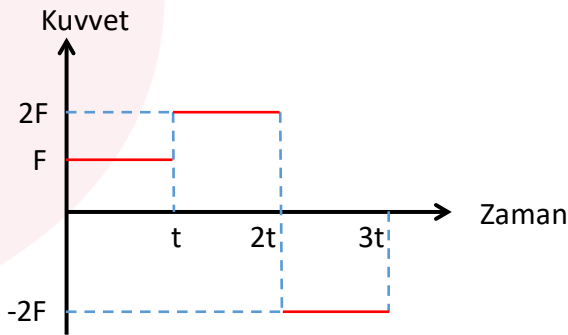
Buna göre

- I. \vec{F} kuvvetinin yaptığı iş $W = F \cdot x$ ifadesi ile hesaplanır.
- II. Net kuvvetin yaptığı iş $F \cdot x$ 'ten küçüktür.
- III. Cismin kinetik enerjisi artar.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

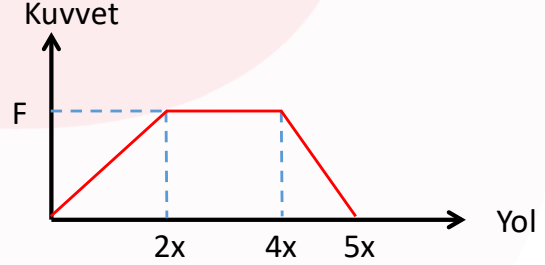
2. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay zeminde duran cisme etki eden net kuvvetin zamana bağlı grafiği şekilde gibidir. Net kuvvetin cisim üzerinde yaptığı iş $0 - t$ zaman aralığında W_1 , $t - 2t$ zaman aralığında W_2 ve $2t - 3t$ zaman aralığında W_3 'tür.



Buna göre cisim üzerinde yapılan işler W_1 , W_2 ve W_3 arasındaki ilişki nedir?

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

3. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde durmakta olan bir cisme etki eden kuvvetin yola bağlı değişim grafiği şekilde gibidir.

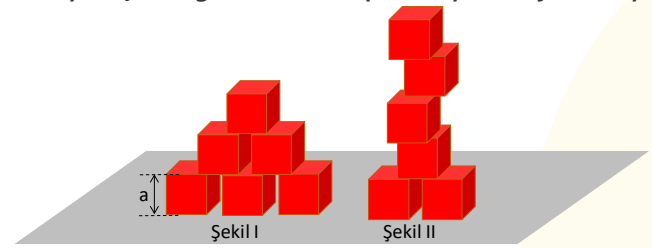


Buna göre

- I. $2x - 4x$ arasında cismin kinetik enerjindeki artış en büyüktür.
- II. Cisim $4x$ konumuna geldiğinde yön değiştirmiştir.
- III. Cismin $4x - 5x$ arasında kinetik enerjisi azalmıştır.

- yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. P ağırlıklı özdeş ve türdeş küpler Şekil I'deki gibi yerleştirildiğinde sistemin potansiyel enerjisi E oluyor.

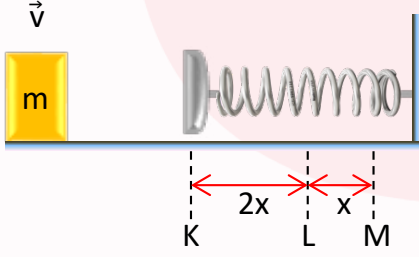


Küpler Şekil II'deki gibi yerleştirildiğinde sistemin potansiyel enerjisi ve yerçekimine karşı yapılan iş kaç E olur?

	Sistemin Potansiyel Enerjisi	Yer Çekimine Karşı Yapılan İş
A)	$\frac{7}{13}$	$\frac{7}{6}$
B)	$\frac{13}{7}$	$\frac{7}{6}$
C)	$\frac{13}{7}$	$\frac{6}{7}$
D)	$\frac{6}{7}$	$\frac{13}{7}$
E)	$\frac{7}{6}$	$\frac{6}{7}$



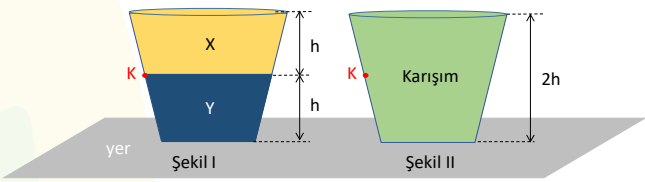
5. Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay düzlemde m kütleli cisim sabit büyüklükteki v hızıyla atıldığında yayı en fazla M noktasına kadar sıkıştırabiliyor.



Buna göre cisim L seviyesine geldiği anda yayda depolanan esneklik potansiyel enerjinin, cismin bu noktadaki kinetik enerjisine oranı kaçtır?

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

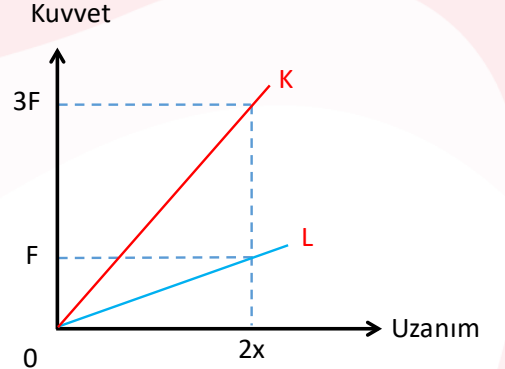
6. Özkütleleri birbirinden farklı X ve Y sıvıları düşey kesiti Şekil I'deki gibi olan kaptta dengede iken kap tabanındaki herhangi bir noktada sıvı basıncı P , K noktasındaki sıvı basıncı kuvveti \vec{F} ve sıvıların yere göre toplam potansiyel enerjisi E 'dir.



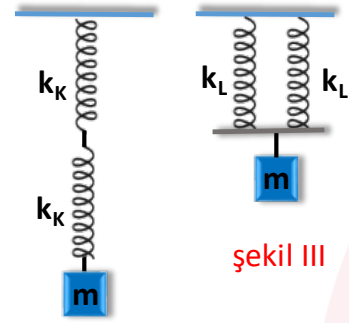
Sıvıların homojen olarak karışması sağlanıp Şekil II'deki durum elde edilirse P , \vec{F} ve E değerleri nasıl değişir?

	P	F	E
A)	Artar	Artar	Artar
B)	Azalır	Azalır	Artar
C)	Değişmez	Değişmez	Değişmez
D)	Değişmez	Artar	Azalır
E)	Azalır	Azalır	Azalır

7. K ve L yaylarına ait kuvvet- uzanım grafikleri Şekil I'deki gibidir. Yaylar Şekil II'deki ve Şekil III'teki gibi birleştirilmesiyle oluşan yay sistemleri, uçlarına m kütleli cisimler bağlanıp serbest bırakıldığında uzamanın en büyük olduğu noktalarda yaylarda depo edilen esneklik potansiyel enerjileri E_K ve E_L oluyor.



Şekil I



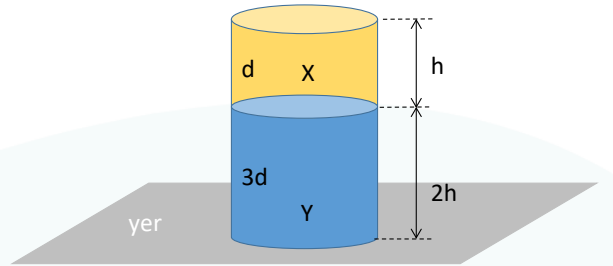
Şekil II

Şekil III

Buna göre yaylarda depo edilen esneklik potansiyel enerjileri oranı $\frac{E_K}{E_L}$ kaçtır?

- A) $\frac{9}{16}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{16}{9}$

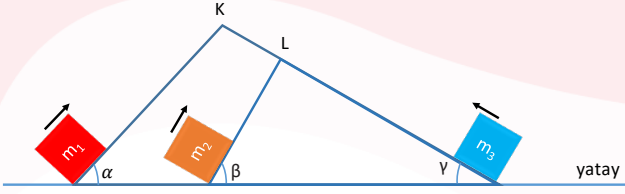
8. Birbirine karışmayan, özkütleleri sırasıyla d ve $3d$ olan X, Y sıvıları homojen sıvılar olup şekildeki gibi dengededir.



X sıvısının yere göre potansiyel enerjisinin, sıvıların yere göre toplam potansiyel enerjisine oranı nedir?

- A) $\frac{5}{17}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{12}{5}$ D) 3 E) 6

9. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda m_1 , m_2 ve m_3 kütleli cisimler yatay düzlemde eşit büyüklükteki kinetik enerji ile fırlatılıyor. m_1 kütleli cisim K noktasına, m_2 ve m_3 kütleli cisimler ise L noktasına kadar çıkıp geri dönüyor.



Buna göre

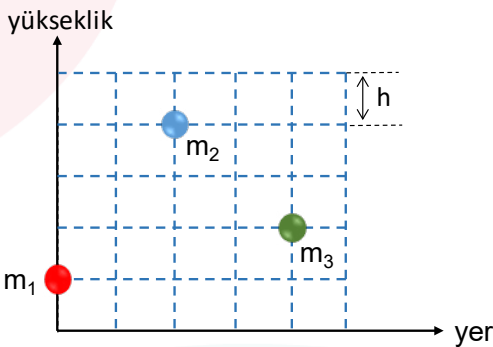
- I. Cisimlerin ivmeleri eşit büyüklüktedir.
- II. Cisimlerin atıldıkları anda hızları eşit büyüklüktedir.
- III. m_1 kütleli cismin K noktasındaki potansiyel enerjisi, m_2 ve m_3 kütleli cisimlerin L noktasındaki potansiyel enerjisine eşittir.

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

($\beta > \alpha > \gamma$)

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

10. Eşit bölmeli düzleme yerleştirilen m_1 , m_2 ve m_3 kütleli cisimlerin yere göre toplam potansiyel enerjisi $12mgh$ 'dir. m_2 kütleli cisim sistemden alındığında m_1 ve m_3 kütleli cisimlerin yere göre toplam potansiyel enerjisi $8mgh$ oluyor.

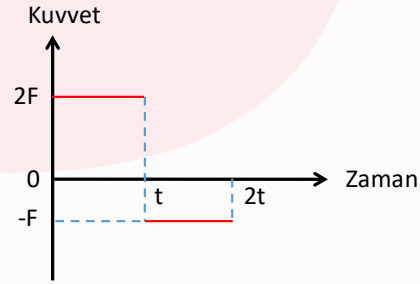


Buna göre

- I. $m_2 = m$
 - II. $m_1 + 2m_3 = 8m$
 - III. $m_3 = 2m$
- eşitliklerinden hangisi ya da hangileri kesinlikle doğrudur? (g : Yerçekimi ivmesi)

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

11. Doğrusal bir yolda durgun halden harekete başlayan bir cisme etki eden kuvvetin zamana bağlı değişim grafiği verilmiştir. Cisimle zemin arasındaki sürtünme kuvveti sabit ve F büyüklüğündedir.

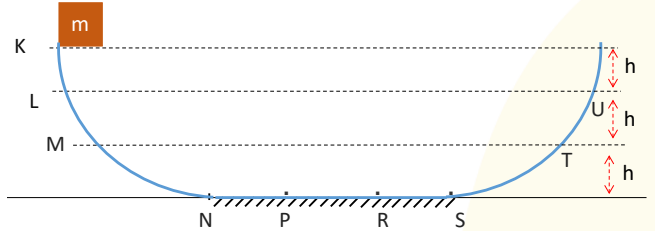


Cismin t anındaki kinetik enerjisi E ise

- I. $0-t$ zaman aralığında cisim düzgün hızlanmıştır.
 - II. $t-2t$ zaman aralığında cisim düzgün doğrusal hareket yapmıştır.
 - III. Cismin $2t$ anındaki kinetik enerjisi $\frac{E}{2}$ 'dir.
- İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

12. K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim U noktasına kadar çıkıp geri dönüyor. Yolun sadece yatay düzlemi sürtünmeli olup sürtünme kuvveti yol boyunca sabittir.



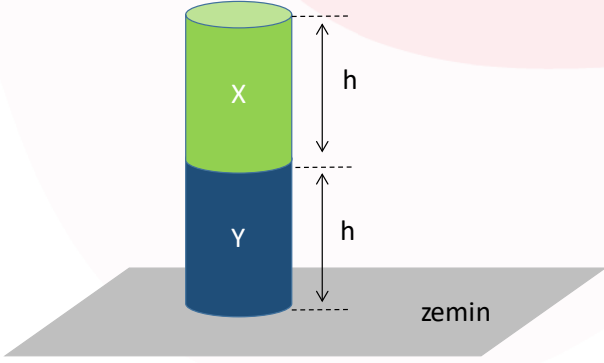
Buna göre cismin durduğu nokta ve her bir yatay bölmede sürtünmeye harcanan enerji hangisinde doğru verilmiştir?

($INPI = IPRI = IRSI$)

Durduğu Yer	Sürtünmeye Harcanan Enerji
A) P noktası	$\frac{mgh}{3}$
B) S noktası	$\frac{mgh}{3}$
C) PR arası	mgh
D) RS noktası	$2mgh$
E) S noktası	$3mgh$



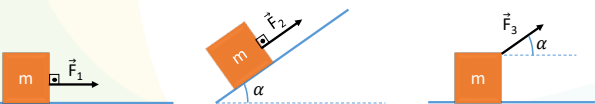
13. Aynı maddeden yapılmış özdeş ve türdeş X, Y silindirleri üst üste konulmuştur. Silindirlerin her ikisine de Q kadar ısı veriliyor. X'in Y'ye uyguladığı basınç kuvveti \vec{F} , X'in zemine göre potansiyel enerjisindeki artış ΔE_x , Y'nin zemine göre potansiyel enerjisindeki artış ΔE_y ve X'in Y'ye yaptığı basınç P_x 'tir.



Buna göre \vec{F} , ΔE_x ve P_x için hangisi doğrudur?

\vec{F}	ΔE_x	P_x
A) Azalır	ΔE_y	Azalır
B) Azalır	$2\Delta E_y$	Artar
C) Değişmez	$3\Delta E_y$	Azalır
D) Değişmez	$3\Delta E_y$	Artar
E) Artar	ΔE_y	Azalır

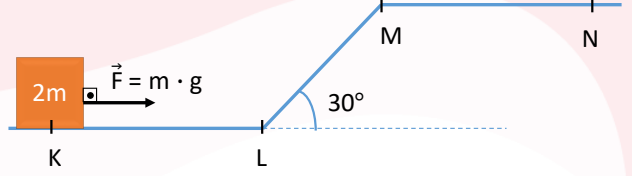
14. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda şekildeki gibi durmakta olan üç cisme \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 kuvvetleri uygulanmaktadır. Cisimler buldukları zeminde eşit büyüklükte yer değiştirdiklerinde kuvvetlerin yaptığı işler eşit olmaktadır.



Buna göre \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 kuvvetlerinin büyüklükleri arasındaki ilişki nedir?

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

15. Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki sistemin K noktasında 2m kütleli bir cisim durmaktadır. Bu cisme, N noktasına kadar $F = m \cdot g$ büyüklüğündeki sabit kuvvet, tüm yol boyunca zemine paralel olacak şekilde uygulanıyor.



Buna göre

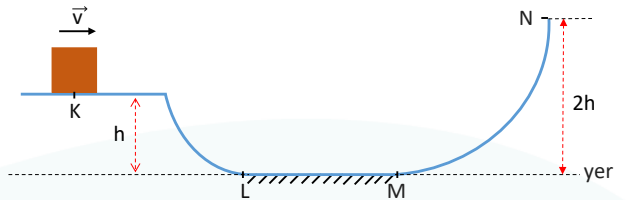
- Cismin kazandığı toplam potansiyel enerji, kazandığı toplam kinetik enerji kadardır.
- Yol boyunca yerçekimi kuvvetine karşı iş yapılmamıştır.
- L ve M noktaları arasında yapılan iş cismin kaybettiği kinetik enerji kadardır.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

(KL = LM = MN ; $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$)

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

16. Şekildeki yolun yalnız L ve M noktaları arası sürtünlüdür. Yerden h yüksekliğindeki K noktasından v büyüklüğündeki hızla geçen m kütleli cisim, yerden 2h yüksekliğindeki N noktasına kadar çıkabilmektedir.

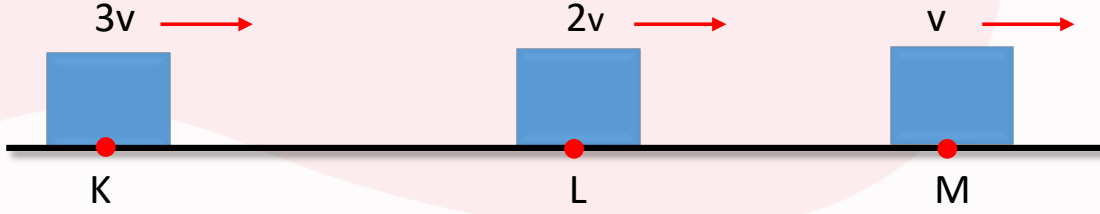


Cismin K noktasındaki kinetik enerjisi, bu noktadaki yere göre potansiyel enerjisinin üç katına eşit olduğuna göre L ve M noktaları arasında ısıya dönüşen enerji kaç m·g·h'dir?

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



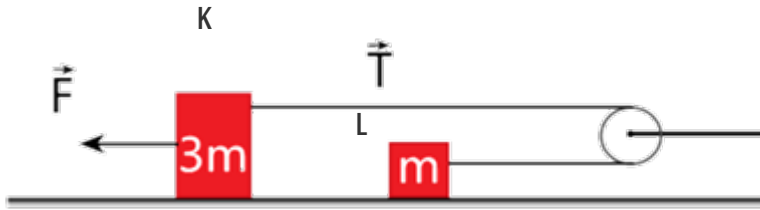
1. Sürtünlü yatay düzlemde K noktasından $3v$ büyüklüğünde hızla fırlatılan cisim L noktasından $2v$ ve M noktasından v büyüklüğünde hızla geçiyor.



Cismin M noktasındaki kinetik enerjisi E ve yolların uzunlukları arasında $2|KL| = 3|LM|$ ilişkisi olduğuna göre

- a) KL ve LM yolları boyunca sürtünmeye harcanan enerjiler kaç E olur?
b) KL ve LM yolları boyunca cisimle zemin arasındaki sürtünme kuvvetleri \vec{F}_{KL} , \vec{F}_{LM} ise sürtünme kuvvetlerinin büyüklüklerini kıyaslayınız.

2. Sürtünlü yatay düzlemde K ve L cisimleri \vec{F} kuvveti yardımıyla t süre çekiliyor. K cismi \vec{F} kuvvetiyle aynı yönde hareket ediyor.

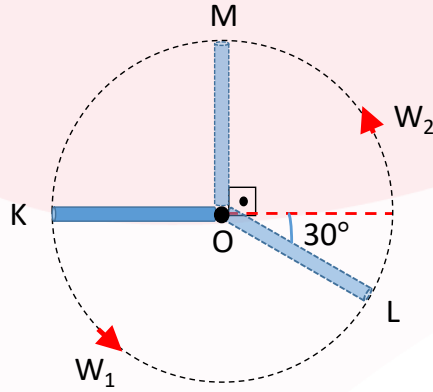


K ve L cisimlerinin kütleleri arasındaki ilişki $m_K = 3 \cdot m_L$ olduğuna göre cisimlere ait istenen niceliklerin büyüklüklerini karşılaştırınız.

- a) İvme
b) t sürede alınan yol
c) t sürede yapılan yer değiştirme
d) t süre sonunda kazanılan kinetik enerji
e) t sürede cisimle zemin arasındaki sürtünmeye harcanan enerji

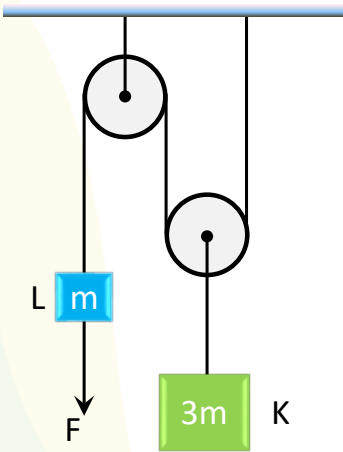


3. Sürtünmelerin ihmal edildiği düşey düzlemde O noktasından sabitlenmiş türdeş çubuk şeklindeki çembersel yörüngeyi izleyerek sabit büyüklükteki hızla K konumundan L konumuna, L konumundan da M konumuna getiriliyor. K'den L'ye getirilirken yapılan iş W_1 , L'den M'ye getirilirken yapılan iş W_2 'dir.



Buna göre yapılan işlerin oranı $\frac{W_1}{W_2}$ nedir?

4. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda kütleleri sırasıyla $3m$, m olan K, L cisimleri ve ağırlığı ihmal edilen makaralar yardımıyla şekildeki düzenek kuriliyor. Kurulan düzenek \vec{F} kuvvetiyle aşağı yönde sabit hızla çekiliyor.

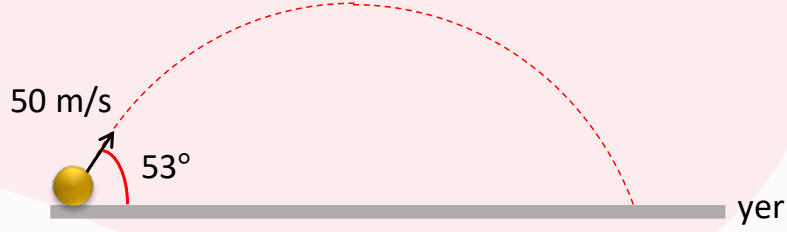


K cismi h kadar yükselinceye kadar

- F kuvvetinin büyüklüğünü $m \cdot g$ cinsinden hesaplayınız.
- F kuvvetinin yaptığı işi hesaplayınız.
(g: Yer çekimi ivmesi)



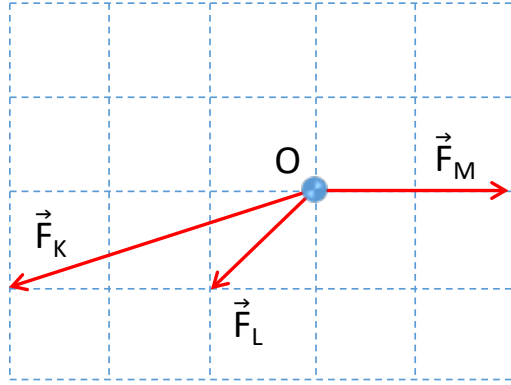
5. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda 2 kg kütleli bir cisim şekildeki gibi yatayla 53° lik açı yapacak şekilde eğik olarak atılıyor.



Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Cismin 3. saniyedeki kinetik enerjisinin potansiyel enerjisine oranını bulunuz.
- Cismin 4. saniyede sahip olduğu mekanik enerji kaç J'dür?
- Cismin 3. saniyedeki potansiyel enerjisi ile 5. saniyedeki potansiyel enerjilerini karşılaştırınız.
- Cismin hareketi süresince potansiyel enerji, kinetik enerji ve mekanik enerji değerlerinin nasıl değiştiğini sütun grafiği çizerek gösteriniz. ($g = 10 \text{ m/s}^2$; $\sin 53^\circ = 0,8$; $\cos 53^\circ = 0,6$)

6. Sürtünmelerin ihmal edildiği eş kare bölmeli yatay düzlemde O noktasına noktasal bir cisim yerleştirilmiştir. Cisim durgun haldeyken cisme sadece \vec{F}_L kuvveti t süre etki ettiğinde cisim E kadar kinetik enerji kazanıyor.



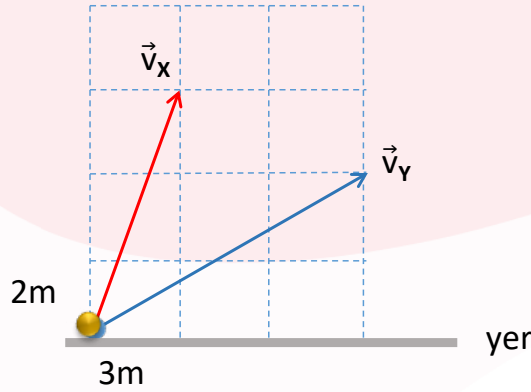
\vec{F}_K , \vec{F}_L ve \vec{F}_M kuvvetleri aynı düzlemde olduğuna göre t süre sonunda;

- Yalnızca \vec{F}_K ve \vec{F}_M kuvvetleri
- \vec{F}_K , \vec{F}_L ve \vec{F}_M kuvvetleri
- \vec{F}_K , $-\vec{F}_L$ ve \vec{F}_M kuvvetleri

etki ettiğinde cismin sahip olacağı kinetik enerjileri E cinsinden hesaplayınız.



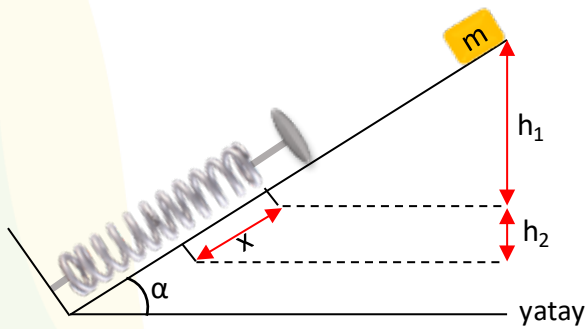
7. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda kütleleri sırasıyla $2m$ ve $3m$ olan X, Y cisimleri \vec{v}_x , \vec{v}_y hızları ile şekildeki gibi eğik olarak atılıyor.



Buna göre

- Maksimum yüksekliklerde X'in potansiyel enerjisi E_{pX} , Y'nin potansiyel enerjisi E_{pY} olduğuna göre $\frac{E_{pX}}{E_{pY}}$ oranını,
- Maksimum yüksekliklerde X'in kinetik enerjisi E_{kX} , Y'nin kinetik enerjisi E_{kY} olduğuna göre $\frac{E_{kX}}{E_{kY}}$ oranını,
- X'in herhangi bir anındaki mekanik enerjisi E_{MX} , Y'nin herhangi bir anındaki mekanik enerjisi E_{MY} olduğuna göre $\frac{E_{MX}}{E_{MY}}$ oranını bulunuz. (g: Yerçekimi ivmesi; birim kareler eşit büyüklüktedir.)

8. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda m kütleli cisim şekildeki gibi eğim açısı α olan eğik düzlem üzerinde serbest bırakılıyor ve t süre sonunda esneklik sabiti k olan yayı maksimum x kadar sıkıştırıyor.

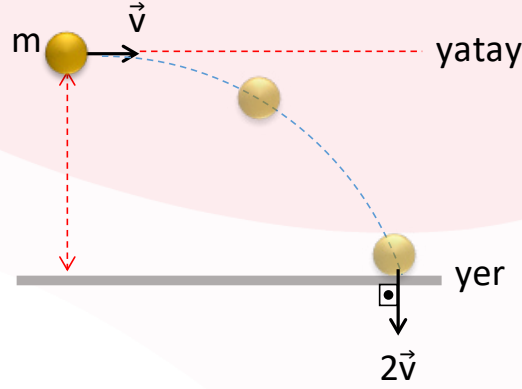


Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Cismi harekete zorlayan kuvvet hakkında ne söylenebilir?
- Cismin bırakıldığı andan yaya çarpıncaya kadar geçen sürede sahip olduğu enerjiyi yorumlayınız.
- Cisme ait enerji korunumu denklemini yazınız.
- α açısının değişimi, cismin hareket süresi t 'yi ve yayın esneklik potansiyel enerjisini nasıl etkiler? Açıklayınız.



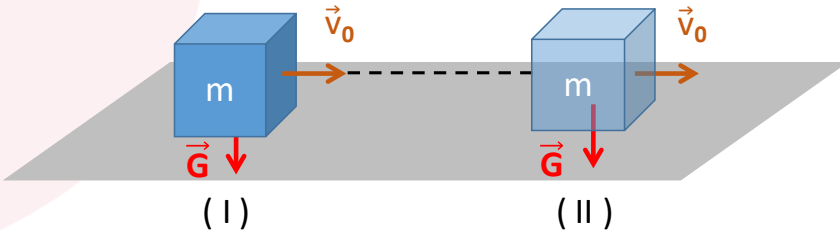
9. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda v büyüklüğünde hızla şekildeki gibi yatay doğrultuda atılan m kütleli cisim yere düşey bileşeni $2v$ büyüklüğünde olan hız ile yere çarpıyor.



Buna göre

- Cismin atıldığı andaki kinetik enerjisinin yere çarptığı andaki kinetik enerjisine oranı kaçtır?
- Cismin atıldığı andaki potansiyel enerjisinin yere çarptığı andaki kinetik enerjisine oranı kaçtır?

10. m kütleli cisim yatay düzlemde I ve II deki konumlardan v_0 hızı ile geçmektedir.

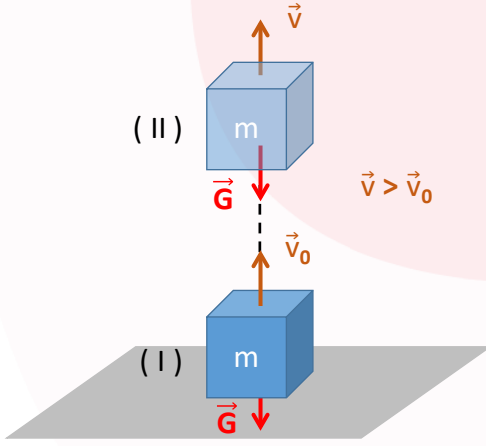


Buna göre

- Cisme hareket yönünde etki eden net kuvvetin büyüklüğü nedir?
- Cismin kinetik enerjisinin değişmemesini yorumlayınız.
- Cisim üzerinde yapılan net iş için ne söylenebilir?
- Cismin hareketi boyunca ağırlık iş yapmış mıdır? Neden?
- Cisim hareketi boyunca dengede midir?
- Cisimle zemin arasında ısıya dönüşen enerji var mıdır?

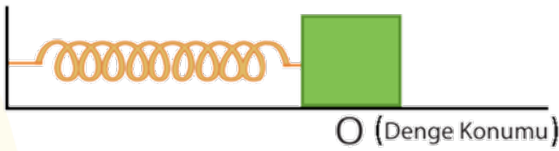


11. m kütleli cisim düşey düzlemde I konumundan \vec{v}_0 hızı ile ve II deki konumlardan \vec{v} hızı ile geçmiştir.

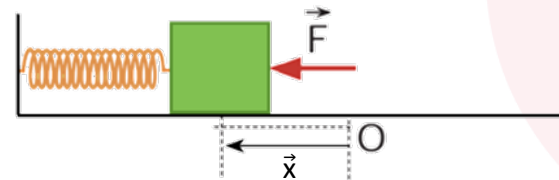


$v > v_0$ olduğuna göre

- Cismin kinetik enerjisindeki ve potansiyel enerjisindeki artışı yorumlayınız.
 - Cisme etki eden net kuvvet için ne yorum yapılabilir?
 - Cisim üzerinde yapılan net iş için ne söylenebilir?
 - Cismin hareketi boyunca ağırlık iş yapmış mıdır? Neden?
 - Cisim hareketi boyunca dengede midir?
 - Cisimle hava molekülleri arasında sürtünme kuvveti hakkında ne söylenebilir?
12. Sürtünmelerin ihmal edildiği ortamda esnek yayın ucuna bağlı m kütleli cisim Şekil I'deki gibi denge konumunda iken \vec{F} kuvvetinin etkisinde Şekil II'deki gibi \vec{x} kadar sıkıştırılıp serbest bırakılıyor.



Şekil I



Şekil II

Cismin serbest bırakılmasından O noktasına gelinceye kadar geçen sürede

- yaydaki sıkışma miktarı
- yayda depolanan esneklik potansiyel enerji
- cismin kinetik enerjisi
- cisim üzerinde yapılan iş
- sistemdeki mekanik enerji niceliklerindeki değişimleri sebepleriyle açıklayınız.

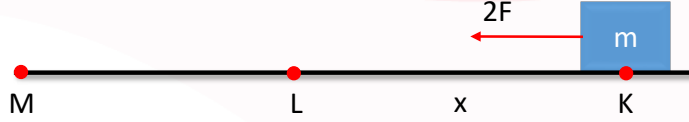




NE KADAR ENERJİ O KADAR İŞ

Yönerge: Verilen bilgiler ve şekilden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Aşağıdaki şekilde yatay düzlem üzerinde durmakta olan m kütleli bir blok $2F$ kuvveti ile KLM yolu boyunca KL arasında t süre, LM arasında $2t$ süre ile çekilmektedir. KL yolu k sürtünme katsayısına sahip ve x uzunluğundadır. Yolun LM aralığı sürtünmesiz olup cisme, KL yolu boyunca F büyüklüğünde bir sürtünme kuvveti etki etmektedir. Bu durumda cisim L noktasına v hızı ile gelmektedir.



1. Cismin M noktasındaki hızının büyüklüğü nedir?
2. Cismin KLM yolu boyunca hızının zamana bağlı değişim grafiğini çiziniz.
3. LM yolunun uzunluğunu bulun.
4. Cisme uygulanan kuvvetin KLM yolu boyunca cisim üzerinde yaptığı iş nedir?
5. Sürtünme kuvvetinin yaptığı işi hesaplayınız.
6. Cisim üzerinde yapılan net işi hesaplayınız.
7. Cisim üzerine KLM yolu boyunca uygulanan kuvvetin zamana göre değişim grafiğini çiziniz. Grafiğin yol eksenine ile arasında kalan alan hangi fiziksel büyüklüğün ifadesi olabilir? Açıklayınız.
8. Cismin kütlelerini $2m$ olursa KLM arasında yapılan net iş nasıl değişir? Açıklayınız.
9. Cisim üzerinde yapılan iş hangi enerji türüne dönüşmüştür? Açıklayınız.
10. KL arasında kazanılan kinetik enerjinin, LM arasında kazanılan kinetik enerjiye oranı nedir?

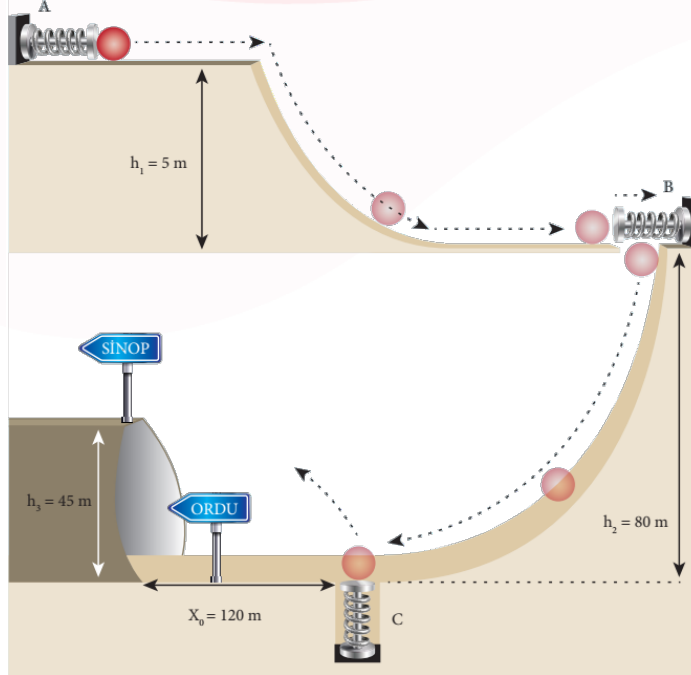


ENERJİYİ DÖNÜŞTÜR

Yönerge: Aşağıda verilen olay döngüsünü okuyunuz. Şekli inceleyerek soruları cevaplayınız.

OLAY DÖNGÜSÜ

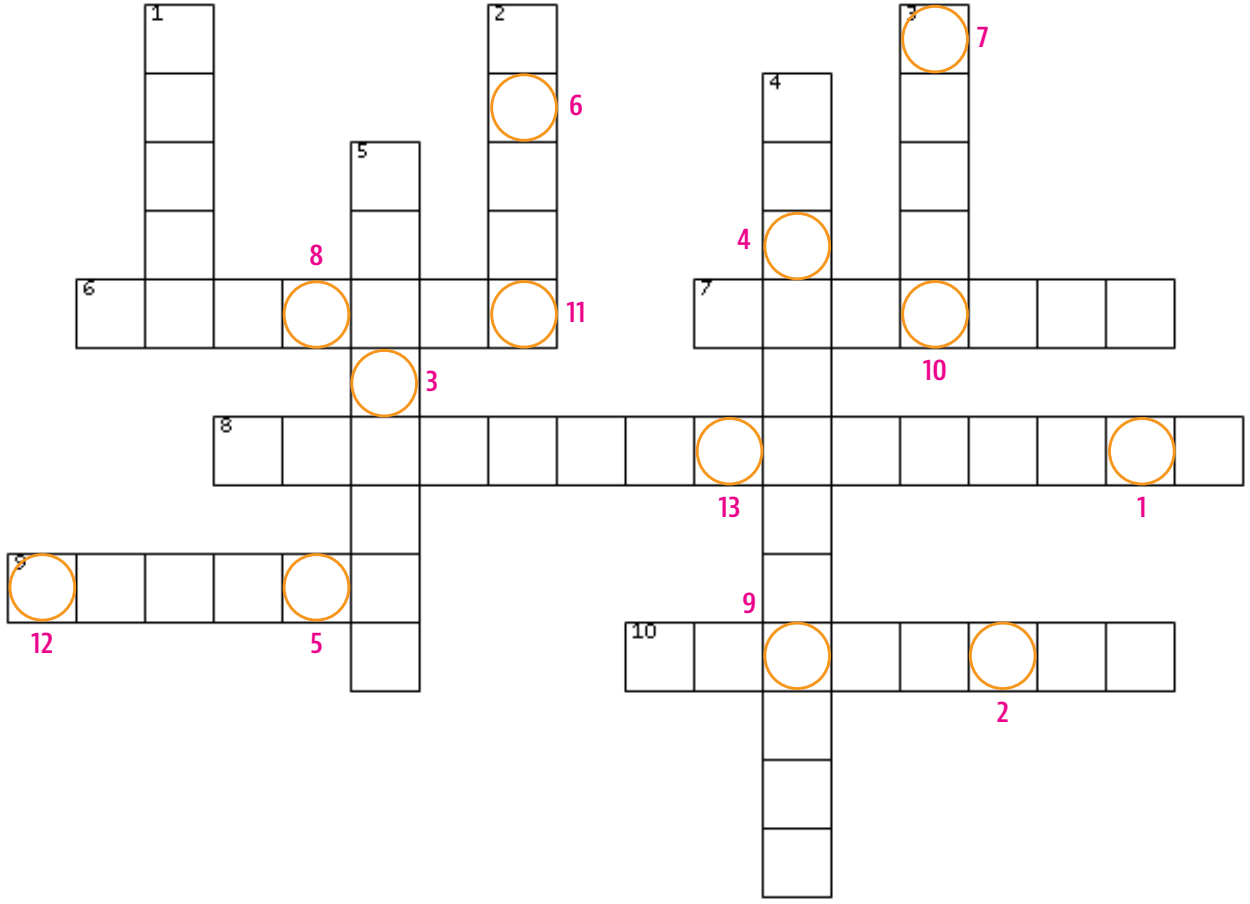
Aşağıda, sürtünmelerin ihmal edildiği sistemde A noktasındaki, yay sabiti 100 N/m olan yay, 4 m sıkıştırılıp önüne 16 kg kütleli cisim konmuştur. Cisim 5 m yükseklikten inmiş ve B noktasındaki yay sabiti 512 N/m olan yayı tamamen sıkıştırdığı anda altındaki boşluktan aşağı düşüp 80 m yükseklikteki eğik yüzeyde ilerleyen cisim, C noktasına geldiğinde 3 m sıkıştırılmış, yay sabiti 1600 N/m olan yay tarafından fırlatılmıştır. ($g = 10 \text{ m/s}^2$ alınız.)



1. A noktasında cisme aktarılan enerji kaç J'dür? Hesaplayınız.
2. B noktasında bulunan yay kaç cm sıkışmıştır? Hesaplayınız.
3. C noktasında cismin yatay hızı kaç m/s'dir? Hesaplayınız.
4. Cismin C noktasındaki yay tarafından fırlatıldığı andaki düşey hızı kaç m/s'dir? Hesaplayınız.
5. Cisim son kısımda hangi tabelanın olduğu yere kaç m/s hızla ulaşır?



Aşağıdaki bulmacayı çözerek anahtar kelimeyi bulunuz.



SOLDAN SAĞA

6. Bir sistemin bileşenlerinde yer alan potansiyel ve kinetik enerjinin toplamı
7. Bir cismin hareketini sağlayan ya da hareketli bir cisimde bulunan enerji
8. Bir cismin yer çekim alanında bulunduğu yerden dolayı sahip olabileceği potansiyel enerji
9. İş yapabilme yeteneği
10. Temas halinde olan iki nesnenin arasında oluşan ve harekete karşı koyan kuvvet

YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. SI da enerji birimi
2. Mekanik enerjinin korunumu alanında yaptığı çalışmalarla uluslararası bilim çevrelerinde tanınan Canan Dağdeviren'in mensubu olduğu mühendislik dalı
3. Bir yayda uzama veya sıkışma miktarı ile gereken kuvvetin ilişkisini açıklayan yasa
4. Yayı denge durumuna getirmeye çalışan kuvvet
5. Üzerine kuvvet uygulandığında cisimlerin şeklinin değişmesi özelliği

ANAHTAR KELİME



Verilen kavramları aşağıda yer alan harflerin içinden bulunuz.

L G R J M A M F V E S P L K T L J İ L İ
 V E G S K H J K P S N J G C E A J O M T
 B S Y E N E R J İ N E E R K K R B K O E
 Q T A İ Q X D D V E S U O O E G Q B X V
 U U M W S F V C İ K İ O F N R B Y X S V
 D T T U I N W V S L H Ş E M A Y T Z C U
 E W C D V A A T V İ D K C M H U X U A K
 G M Y U M M R T G K İ P E A J N F B J E
 B X Q B S H T V O T N K İ L K E N S E M
 W P Z F E X X Z E P A V U K T P S N X N
 S A L E T E A N J N M P O I X F C V S Ü
 Y W E W C U İ C İ K S İ D Z N D W N S T
 E A Q N V K R K N G F M K X B S U E P R
 T L Y D I H E S I S I E N E R J İ S İ Ü
 V H U J R N A E A Z B V C P Ç F X E N S
 I X G O E X A B E R B U V O Q H Q M E T
 O W M R J O Z E I D E T U D U U P D V O
 V G J T W U T V M R J U I B N U O T S K
 Y İ A Z R G O P H E Y E Z Q E V J G F G
 M K P V C F H Y Y K G D G X W M P D K O

ÇEKİM POTANSİYEL

ESNEKLİK

İŞ

KİNETİK ENERJİ

YAY

ENERJİ

HAREKET

ISI ENERJİSİ

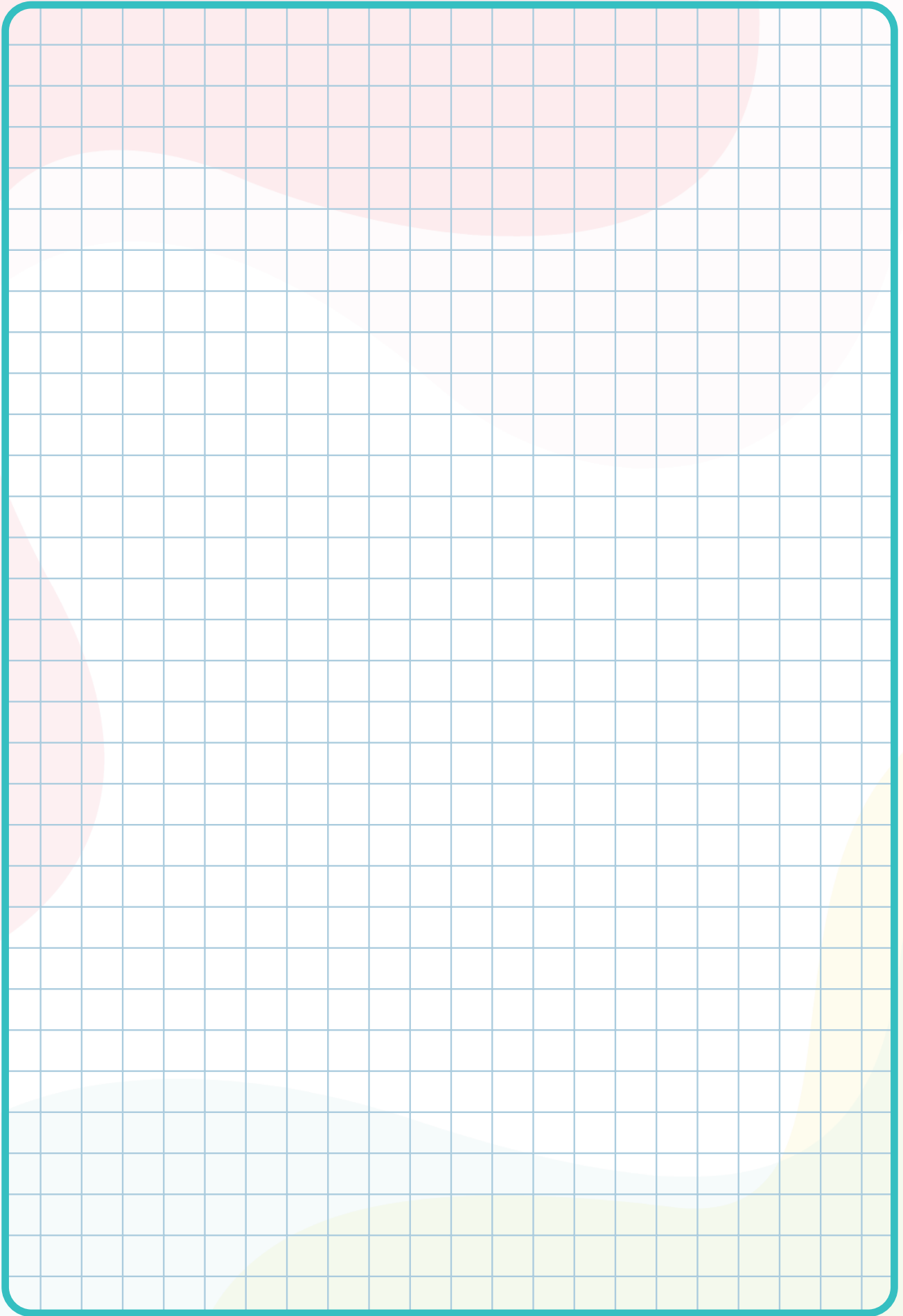
MEKANİK ENERJİ

ESNEKLİK

HOOKE

JOULE

SÜRTÜNME KUVVETİ



CEVAP ANAHTARI

EŞLEŞTİRME

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

BOŞLUK DOLDURMA

1. enerji
2. yer değiştirme
3. joule
4. iş
5. zıt
6. kinetik enerji
7. yer çekimi potansiyel enerjisi
8. yay sabiti
9. mekanik enerji
10. azalır, artar, sürtünme kuvveti, yerçekimi kuvveti

ÇOKTAN SEÇMELİ

- | | |
|------|-------|
| 1. A | 9. C |
| 2. C | 10. D |
| 3. A | 11. A |
| 4. C | 12. B |
| 5. B | 13. C |
| 6. B | 14. C |
| 7. D | 15. E |
| 8. A | 16. D |

AÇIK UÇLU

1. a) $W_{KL} = 5E$ $W_{LM} = 3E$
b) $F_{KL} > F_{LM}$

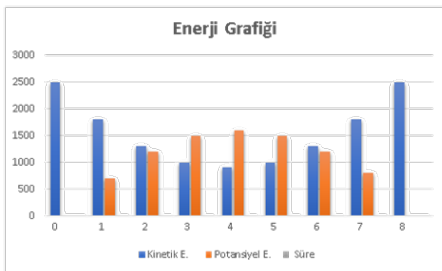
2. a) $\vec{a}_K = -\vec{a}_L$
b) $x_K = x_L$
c) $\Delta \vec{x}_K = -\Delta \vec{x}_L$
d) $E_K > E_L$
e) $W_K > W_L$

3. $\frac{1}{3}$

4. a) $m \cdot g$
b) $W_F = 2mgh$

5. a) $\frac{2}{3}$

- b) 2500 J
- c) Cisim 3. ve 5. saniyede yerden yüksekliği aynıdır. O yüzden 3. ve 5. saniyede potansiyel enerji değerleri eşittir.
- d)



6. a) E
b) 4E
c) Cisim başlangıçta durgun olduğu için ve cisme etki eden net kuvvet 0 olduğu için cisim harekete geçmez ve durmaya devam eder. Bu durumda kinetik enerji sıfırdır.

7. a) $\frac{E_{Px}}{E_{Py}} = \frac{3}{2}$ b) $\frac{E_{Kx}}{E_{Ky}} = \frac{2}{27}$ c) $\frac{E_{Mx}}{E_{My}} = \frac{20}{39}$

8. a) Cismi harekete zorlayan kuvvet yer çekimi kuvvetidir.
b) Potansiyel enerjisi azalır, kinetik enerjisi artar ve mekanik enerjisi sabittir.

c) $m \cdot g \cdot (h_1 + h_2) = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$

- d) α açısı artarsa cismin ivmesi artar. Cismin yaya çarpma süresi t azalır. Ancak cismin yaya aktardığı esneklik potansiyel enerji değişmez.

α açısı azalırsa cismin ivmesi azalır. Cismin yaya çarpma süresi t artar. Ancak cismin yaya aktardığı esneklik potansiyel enerji yine değişmez.

9. a) $\frac{1}{5}$ b) $\frac{4}{5}$

10. a) Cismin hareketi boyunca hızı değişmediği için, cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.
b) Cisme etki eden net kuvvet sıfır olduğu için cisim üzerinde iş yapılmaz bu nedenle kinetik enerjisi değişmez.
c) Cisme etki eden net kuvvet sıfır olduğu için cisim üzerinde yapılan iş sıfırdır.
d) Ağırlık cismin hareket doğrultusuna dik olduğu için iş yapmaz.
e) Net kuvvet sıfır olduğundan cisim dengededir.
f) Cismin kinetik enerjisi değişmediği için ortamda ısıya dönüşen enerji yoktur. Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü sıfırdır.

AÇIK UÇLU

11. a) (I) konumundan (II) konumuna gelinceye kadar cismin hızı arttığına göre kinetik enerjisi artmıştır. Cisim yerden yükseldiği için potansiyel enerjisi de artmıştır.
 b) Cismin kinetik enerjisi arttığına göre cisme etki eden net kuvvet sıfırdan büyüktür. Cisme ağırlık vektörüne zıt yönde ve ağırlıktan daha büyük bir kuvvet etki etmiştir.
 c) Cismin kinetik enerjisi arttığı için cisim üzerinde yapılan net iş sıfırdan büyüktür.
 d) Ağırlık kuvveti, cisme hareket doğrultusunda etki ettiği için iş yapmıştır.
 e) Cisme etki eden net kuvvet sıfırdan büyük olduğu için cisim dengede değildir. Dengelenmemiş kuvvetler etkisinde cismin enerjisi artmıştır.
 f) Eğer cisimle hava molekülleri arasında sürtünme kuvvetini varsa , sürtünme kuvvetinin yönü ağırlık kuvveti yönündedir. Ağırlık ile sürtünme kuvvetinin cebirsel toplamı cisme uygulanan kuvvetten küçüktür.
12. a) Cisim serbest bırakıldığı andan itibaren O noktasına gelinceye kadar yay denge noktasına yaklaşır. Bu arada yaydaki sıkışma miktarı azalır.
 b) Yaydaki uzama miktarı azaldığı için yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi azalır.
 c) Cisim serbest bırakıldığında, cisme sadece F_{yay} etki ettiğinden, cisim üzerinde yapılan iş $W = F_{yay} \cdot x$ ile hesaplanır.
 d) Sistemde sürtünmeler ihmal edildiği için mekanik enerji değeri korunur. Değişmez.

BECERİ TEMELLİ - I

1. KL aralığında cisme etki eden net kuvvet $F_{net} = 2F - F = F$ 'dir. Newton'ın ikinci hareket yasasına göre KL arasındaki ivme $a_1 = a$ olmak üzere $F = m \cdot a$ ise $a = F/m$ olur. Cisim durgun hâlden L noktasına t sürede v hızı ile ulaşıyor ise $v = a \cdot t$ olur.

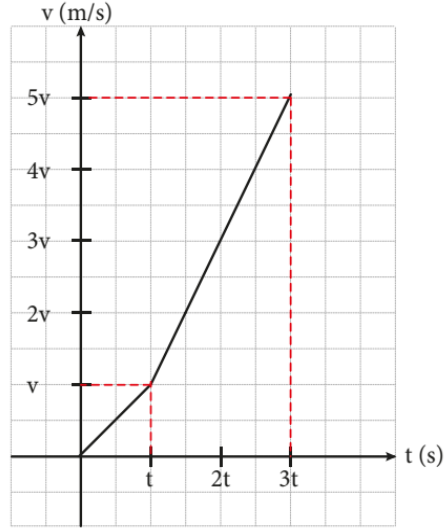
Cisme LM aralığında etki eden net kuvvet $2F$ 'dir. Newton'ın ikinci hareket yasasına göre LM arasındaki ivme a_2 olmak üzere $2F = m \cdot a_2$ ise $a_2 = 2F/m$, $a_2 = 2a$ olur. LM arasında cisim $2t$ süre boyunca kuvvet uygulandığına göre cismin M noktasındaki hızı

$$v_M = v_L + 2a \cdot 2t = v + 4a \cdot t$$

$$v_M = 5v \text{ olur.}$$

BECERİ TEMELLİ - I

2.

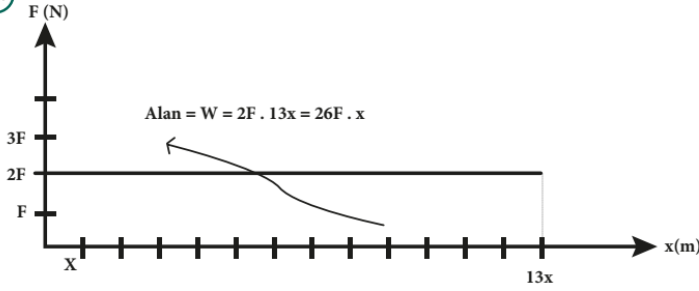


3. V - t grafiğinin grafik ile zaman eksenini arasında kalan alan yolu verir. Buna göre $|KL|$ uzunluğu $x = \frac{V \cdot t}{2}$ ise $|LM|$ uzunluğu grafiğe göre $|LM| = \frac{(V + 5V) \cdot 2t}{2} = 6V \cdot t$ olur.

Buna göre $|LM| = 12x$ olur.

4. $W_F = 2F \cdot x + 2F \cdot 12x = 26F \cdot x$ olur.
 5. $W_{fs} = F \cdot x$ olur.
 6. $W_{net} = W_F - W_{fs} = 26F \cdot x - F \cdot x = 25F \cdot x$ olur.

7.



8. $f_s = k \cdot m \cdot g = F$ ise kütle $2m$ olursa $f_s = 2k \cdot m \cdot g = 2F$ olur. Net kuvvet sıfır olduğu için cisim harekete geçemez ve iş $W = 0$ olur.
 9. Cisim üzerinde yapılan iş cisme hız kazandırdığından kinetik enerjiye dönüşmüştür. $\Delta W = \Delta E_{kin}$ 'dir.
 10. $\Delta E_{KL} = E_L - E_K$ ise $\Delta E_{KL} = \frac{1}{2}mV^2$

$$\Delta E_{LM} = E_M - E_L \text{ ise } \Delta E_{LM} = \frac{1}{2}m(5V)^2 - \frac{1}{2}mV = \frac{24}{2}mV^2 \text{ olur.}$$

$$\frac{\Delta E_{KL}}{\Delta E_{LM}} = \frac{1}{24} \text{ olarak bulunur.}$$

Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk. MEB Ortaöğretim Fizik 11 Ders kitabı, Sayfa 123-137.

BECERİ TEMELLİ - II

$$\textcircled{1.} E_{\text{yay}} = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

$$E_{\text{yay}} = \frac{1}{2} 100 \cdot 4^2$$

$$E_{\text{yay}} = 800 \text{ joule}$$

$\textcircled{2.}$ İlgili yerler için mekanik enerji eşitliğinden

$$E_{\text{yay}} + E_{\text{pot}} = E_{\text{yay}}$$

$$\frac{1}{2} k \cdot x^2 + m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

$$800 + 16 \cdot 10 \cdot 5 = \frac{1}{2} 512 \cdot x^2$$

$$x = 2,5 \text{ m}$$

$$x = 250 \text{ cm bulunur.}$$

$\textcircled{3.}$ İlgili yerler için mekanik enerji eşitliğinden

$$E_{\text{pot}} = E_{\text{ekin}}$$

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

$$16 \cdot 10 \cdot 80 = \frac{1}{2} 16 \cdot v^2$$

$$v = 40 \text{ m/s bulunur.}$$

$\textcircled{4.}$ İlgili yerler için mekanik enerji eşitliğinden

$$E_{\text{yay}} = E_{\text{ekin}}$$

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

$$1600 \cdot 3^2 = 16 \cdot v^2$$

$$v = 30 \text{ m/s bulunur.}$$

$\textcircled{5.}$ Cismin düşey hızı 30 m/s olduğundan maksimum yüksekliğe 3 saniyede ulaşır. Yüksekliğin değeri ise

$$h = (30 \cdot 3) / 2$$

$$h = 45 \text{ m olur.}$$

Bu yüksekliğe ulaşmak için yatayda alması gereken yol ise

$$X = V_{\text{yatay}} \cdot t$$

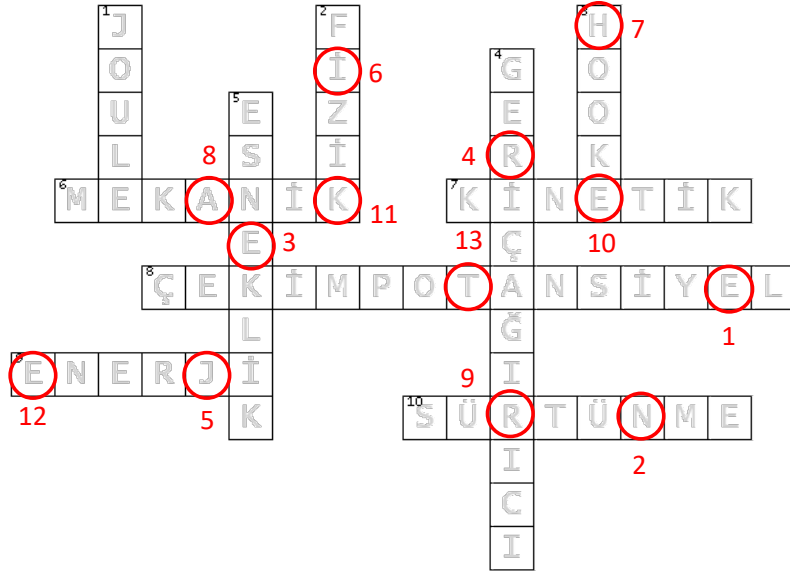
$$X = 40 \cdot 3$$

$$X = 120 \text{ m}$$

Cisim tam SİNOP levhasının bulunduğu yere düşer ve yoluna 30 m/s yatay hızı ile devam eder.

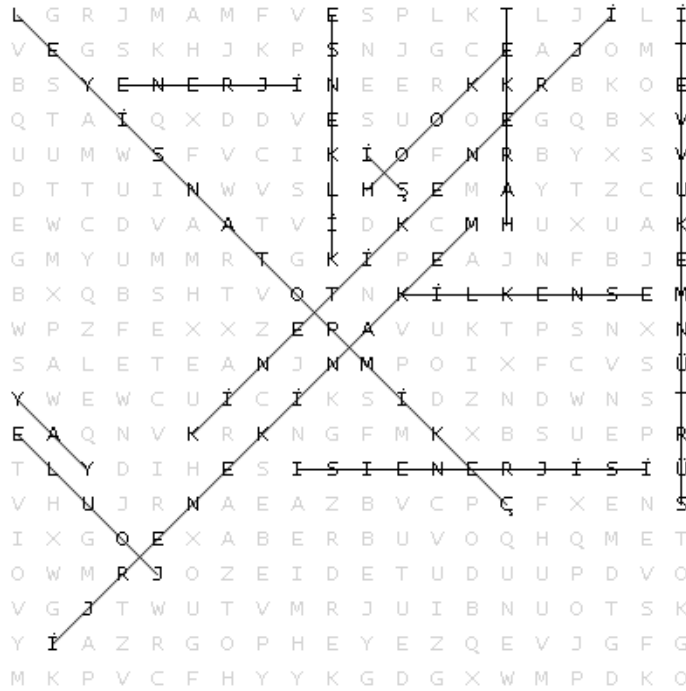
Not: Konu ile ilgili bilgiler için bk.MEB Ortaöğretim Fizik 11 Ders Kitabı, Sayfa 137-144.

BİL-BUL-ÇÖZ



Anahtar Kelime: ENERJİ - HAREKET

KELİME AVI



Etkileşimli Kitaplar

Beceri Temelli Kitaplar

Soru Bankası

Mobil Soru Bankası

Dinamik Uygulamalar

3B Modeller

YKS Kampı

TRT EBA TV Lise

OGM
MATERYAL



<http://ogmmateryal.eba.gov.tr>