

1. Bir kuvvetin fiziksel anlamda iş yapabilmesi için cismin uygulanan kuvvet doğrultusunda hareket etmesi gerekir.

$\vec{F}_1$  kuvveti cisimi yukarı yönde hareket ettirmiştir. Kuvvet yola paralel olduğundan fiziksel anlamda iş yapar.

$\vec{F}_2$  kuvveti cisimi +x yönünde hareket ettirmiştir. Kuvvet yola paralel olduğundan fiziksel anlamda iş yapar.

$\vec{F}_3$  kuvveti cismin x doğrultusunda durmasını sağlamıştır. Kuvvet yola paralel olduğundan fiziksel anlamda iş yapar.

2. a)  $\vec{F}_1$  ve  $\vec{F}_2$  kuvvetlerinin yaptıkları işler,  
 $W_1 = 2F \cdot x$   
 $W_2 = F \cdot 2x$   
 olur.  $W_1$  ve  $W_2$  taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{2F \cdot x}{F \cdot 2x} = 1 \text{ olur.}$$

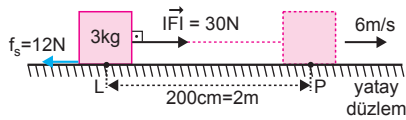
- b) Yapılan iş kinetik enerjiye eşittir.  
 $W_1 = E_1$  ve  $W_2 = E_2$  olur.  
 $E_1$  ve  $E_2$  taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{W_1}{W_2} = 1 \text{ olur.}$$

- c) Cisimlerin hızları oranı

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{1}{2} 2mV_1^2}{\frac{1}{2} 4mV_2^2} \Rightarrow 1 = \frac{V_1^2}{2V_2^2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \sqrt{2} \text{ olur.}$$

- 3.



- a) Cisim L'den P'ye geldiğinde çocuğun yaptığı iş,

$$W_F = F \cdot |LP| = 30 \cdot 2 = 60 \text{ J olur.}$$

- b) Sürtünme kuvveti 12 N olduğuna göre yaptığı iş,

$$W_s = -f_s \cdot |LP| = -12 \cdot 2 = -24 \text{ J olur.}$$

- c) Cisim üzerine yapılan net iş,

$$\begin{aligned} W_{\text{net}} &= W_F - W_s \\ &= 60 - 24 \\ &= 36 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

4. Kuvvet-yol grafiğinin altındaki alan yapılan işi verir.

Net kuvvetin yaptığı iş:  $W_{\text{net}}$

$$\begin{aligned} W_{\text{net}} &= F_{\text{net}} \cdot d \\ &= 10 \cdot 5 \\ &= 50 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

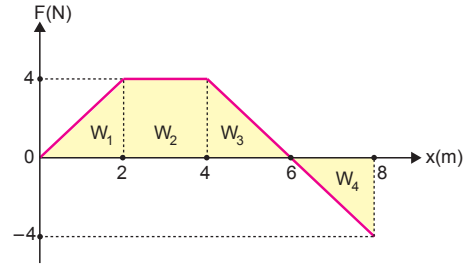
Cismin ilk kinetik enerjisi:  $E_k$

$$\begin{aligned} E_k &= \frac{1}{2} mV^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2 \\ &= 16 \text{ J} \end{aligned}$$

Cismin son kinetik enerjisi:  $E_{k(\text{son})}$

$$\begin{aligned} E_{k(\text{son})} &= E_k + W_{\text{net}} \\ &= 16 + 50 \\ &= 66 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

- 5.



- a) Cismin 2. metre sonundaki hızı,

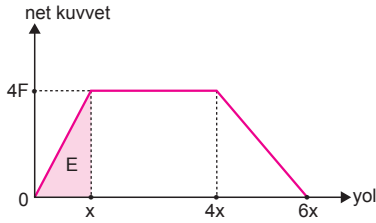
$$\begin{aligned} W_1 &= \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_1^2 \\ \frac{4 \cdot 2}{2} &= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot V_1^2 \\ 4 &= V_1^2 \Rightarrow V_1 = 2 \text{ m/s olur.} \end{aligned}$$

- b) 6. metre sonunda cismin hızı maksimumdur. Bu durumda hız,

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_m^2 &= W_1 + W_2 + W_3 \\ \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot V_m^2 &= \frac{4 \cdot 2}{2} + 4 \cdot 2 + \frac{4 \cdot 2}{2} \\ V_m^2 &= 4 + 8 + 4 \\ V_m^2 &= 16 \\ V_m &= 4 \text{ m/s olur.} \end{aligned}$$

- c)  $W = W_1 + W_2 + W_3 - W_4$   
 $= 4 + 8 + 4 - 4$   
 $= 12 \text{ J olur.}$

6.



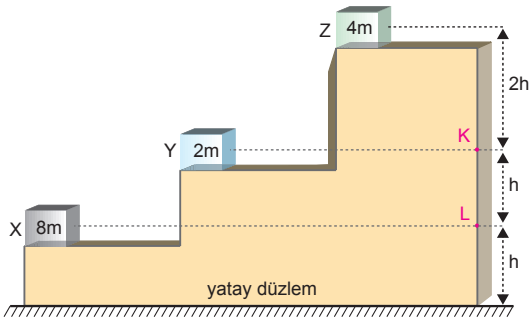
x yolu sonunda cismin kinetik enerjisi: E

$$E = \frac{4F \cdot x}{2} = 2Fx \text{ olur.}$$

6x yolu sonunda cismin kinetik enerjisi: E'

$$\begin{aligned} E' &= \frac{4F \cdot x}{2} + 4F \cdot 3x + \frac{4F \cdot 2x}{2} \\ &= 18Fx \\ &= 9E \text{ olur.} \end{aligned}$$

7.



a) Yere göre;

$$\begin{aligned} E_X &= 8m \cdot g \cdot h = 8mgh \\ E_Y &= 2m \cdot g \cdot 2h = 4mgh \\ E_Z &= 4m \cdot g \cdot 4h = 16mgh \text{ olur.} \end{aligned}$$

Buna göre,  $E_Z > E_X > E_Y$  olur.

b) Yere göre toplam enerji;

$$\begin{aligned} E_{\text{top}} &= E_X + E_Y + E_Z \\ &= 8mgh + 4mgh + 16mgh \\ &= 28mgh \text{ olur.} \end{aligned}$$

c) L seviyesine göre;

$$\begin{aligned} E_X &= 8m \cdot g \cdot 0 = 0 \\ E_Y &= 2m \cdot g \cdot h = 2mgh \\ E_Z &= 4m \cdot g \cdot 3h = 12mgh \end{aligned}$$

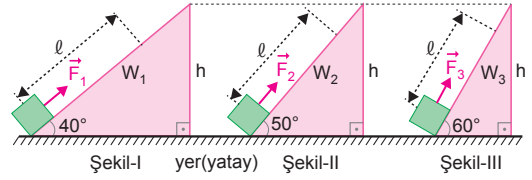
L seviyesine göre toplam enerji,

$$E_{\text{top}} = E_X + E_Y + E_Z = 14mgh \text{ olur.}$$

d) K seviyesine göre toplam enerji;

$$\begin{aligned} E_{\text{toplaml}} &= E_X + E_Y + E_Z \\ &= 8m \cdot g \cdot (-h) + 2m \cdot g \cdot 0 + 4m \cdot g \cdot 2h \\ &= -8mgh + 8mgh \\ &= 0 \text{ olur.} \end{aligned}$$

8.



Cisimlerin kütleleri m olsun.

a) Cisimler h kadar yükseltilince,  
 $W_1 = W_2 = W_3 = mgh$  olur.

b)  $F_3 > F_2 > F_1$  olur.

Cisimler  $\ell$  kadar ilerletilince,

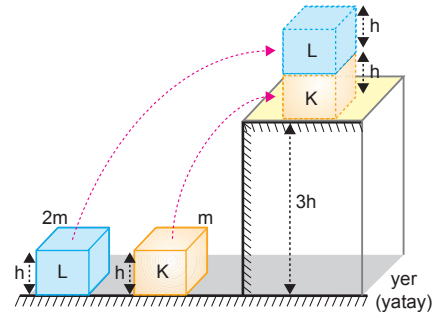
$$W_1 = F_1 \cdot \ell$$

$$W_2 = F_2 \cdot \ell$$

$$W_3 = F_3 \cdot \ell$$

Buradan  $W_3 > W_2 > W_1$  olur.

9.



a) K küpünü h kadar kaldırmak için yapılması gereken iş,

$$E = mgh = 20 \text{ J olur.}$$

K küpünü 3h kadar yukarı çıkarmak için yapılması gereken iş,

$$E' = mg3h = 3 \cdot 20 = 60 \text{ J olur.}$$

b)  $E_{\text{top}} = mg3h + 2mg4h$

$$= 11mgh$$

$$= 11 \cdot 20$$

$$= 220 \text{ J olur.}$$

10. Cisimler yer değiştirince;

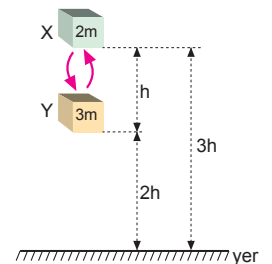
$$\Delta E_{P(X)} = 2mgh \text{ azalır.}$$

$$\Delta E_{P(Y)} = 3mgh \text{ artar.}$$

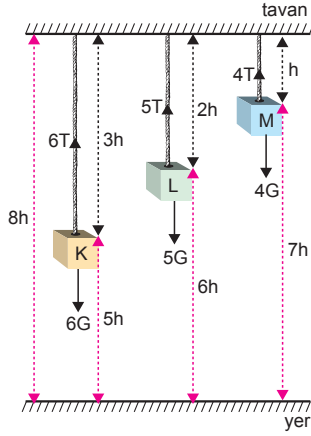
Buradan;

$$\frac{\Delta E_{P(X)}}{\Delta E_{P(Y)}} = \frac{2mgh}{3mgh} = \frac{2}{3}$$

olur.



11.



İp gerilme kuvveti cismin ağırlığı ile doğru orantılıdır.

K nin ağırlığı:  $6G$

L nin ağırlığı:  $5G$

M nin ağırlığı:  $4G$  olur.

K cisminin potansiyel enerjisi,

$$E_K = 6G \cdot 5h = 30Gh = E \text{ olur.}$$

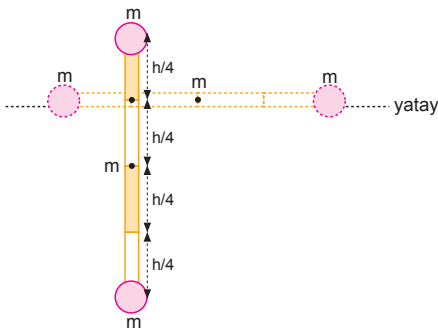
a) L cisminin potansiyel enerjisi,

$$E_L = 5G \cdot 6h = 30Gh = E \text{ olur.}$$

b) M cisminin potansiyel enerjisi,

$$E_M = 4G \cdot 7h = 28Gh = 28 \cdot \frac{E}{30} = \frac{14}{15} E \text{ olur.}$$

12.



Cisimlerin yatay düzleme göre potansiyel enerjileri

$$E_{ilk} = 0 \text{ olur.}$$

Son durumda cisimlerin potansiyel enerjileri,

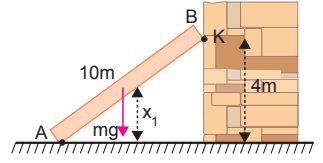
$$E_{son} = mg \frac{h}{4} - mg \frac{h}{4} - mg \frac{3h}{4} = -\frac{3}{4} mgh \text{ olur.}$$

İlk duruma göre potansiyel enerji  $\frac{3}{4} mgh$  azalmıştır.

13. a) Kalasın ağırlık merkezi ortasındadır. B ucu K noktasına konulduğunda benzerlikten  $x_1 = 2$  m olur.

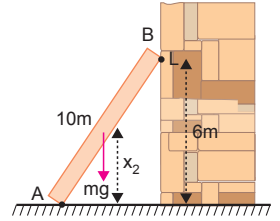
Bu durumda yapılan iş,

$$\begin{aligned} W_K &= m \cdot g \cdot x_1 \\ &= 4 \cdot 10 \cdot 2 \\ &= 80 \text{ J olur.} \end{aligned}$$



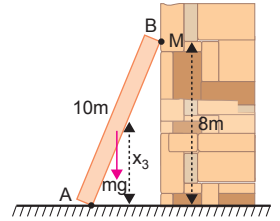
b) B ucu L noktasına konulduğunda, benzerlikten  $x_2 = 3$  m olur. Bu durumda yapılan iş,

$$\begin{aligned} E_L &= m \cdot g \cdot x_2 \\ &= 4 \cdot 10 \cdot 3 \\ &= 120 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

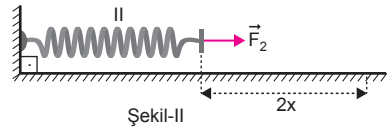
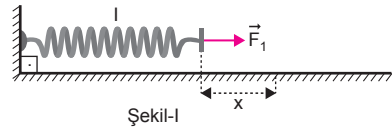


c) B ucu M noktasına konulduğunda, benzerlikten  $x_3 = 4$  m olur. Bu durumda yapılan iş,

$$\begin{aligned} E_M &= m \cdot g \cdot x_3 \\ &= 4 \cdot 10 \cdot 4 \\ &= 160 \text{ J olur.} \end{aligned}$$



14.



Yaylar özdeş olduğundan yay sabitleri eşittir.

Yaylarda depolanan enerjiler,

$$E_1 = \frac{1}{2} k \cdot x^2 = E$$

$$E_2 = \frac{1}{2} k \cdot (2x)^2 = 4 \cdot \frac{1}{2} kx^2 = 4E$$

olur.  $E_1$  ve  $E_2$  taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{E}{4E} = \frac{1}{4} \text{ olur.}$$

15. a) Yaylardaki açılma miktarları,

$$X \text{ yayı için, } F = 2k \cdot x_X \Rightarrow x_X = \frac{F}{2k} = x$$

$$Y \text{ yayı için, } 2F = k \cdot x_Y \Rightarrow x_Y = \frac{F}{x} = 4x$$

$$Z \text{ yayı için, } 4F = 2k \cdot x_Z \Rightarrow x_Z = \frac{2F}{x} = 4x \text{ olur.}$$

Uzama miktarları,  $x_Y = x_Z > x_X$  olur.

b) Yaylarda depolanan enerjiler,

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

$$E_Y = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (4x)^2 = 8kx^2$$

$$E_Z = \frac{1}{2} \cdot 2k \cdot (4x)^2 = 16kx^2 \text{ olur.}$$

Energiler arasında,  $E_Z > E_Y > E_X$  olur.

16. a) Yaylar x kadar sıkıştırıldıklarında yaylarda depolanan potansiyel enerjiler,

$$E_K = \frac{1}{2} \cdot 2k \cdot x^2 = kx^2 = 2E$$

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

olur. Bu enerjiler cisimlere kinetik enerji olarak aktarılacağından cisimlerin kazandıkları kinetik enerjilerin oranı,

$$\frac{E_K}{E_L} = \frac{2E}{E} = 2 \text{ olur.}$$

b) Cisimler yaydan kurtulduklarında hızları,

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

$$E_L = \frac{1}{2} \cdot 2m \cdot V_L^2$$

olur.  $E_K$  ve  $E_L$  taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{E_K}{E_L} = \frac{\frac{1}{2} \cdot m \cdot V_K^2}{\frac{1}{2} \cdot 2m \cdot V_L^2}$$

$$2 = \frac{V_K^2}{2V_L^2} \Rightarrow \frac{V_K}{V_L} = 2 \text{ olur.}$$

17. a) Sürtünme olmadığından enerji korunur. P noktasındaki enerji K noktasındaki enerjiye eşittir. Enerjinin korunumu,

$$E_P = E_K$$

$$m \cdot g \cdot (20) = \frac{1}{2} m \cdot V_K^2 + m \cdot g \cdot (5)$$

$$V_K = 10\sqrt{3} \text{ m/s olur.}$$

b) L noktasındaki hızı,

$$E_P = E_L$$

$$m \cdot g \cdot (20) = \frac{1}{2} m \cdot V_L^2 + m \cdot g \cdot (15)$$

$$V_L = 10 \text{ m/s olur.}$$

c) R noktasındaki hızı enerjinin korunumundan,

$$E_P = E_R$$

$$m \cdot g \cdot (20) = \frac{1}{2} m \cdot V_R^2$$

$$V_R = 20 \text{ m/s olur.}$$

18. a)  $mgh_1 + \frac{1}{2}mV_K^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mV_M^2$

$$10 \cdot (4,2) + \frac{V_K^2}{2} = 10 \cdot 6 + \frac{8^2}{2}$$

$$V_K^2 = 2 \cdot (60 + 32 - 42)$$

$$V_K^2 = 100$$

$$V_K = 10 \text{ m/s olur.}$$

b)  $\frac{1}{2}mV_L^2 = mgh_1 + \frac{1}{2}mV_K^2$

$$\frac{V_L^2}{2} = 10 \cdot (4,2) + \frac{10^2}{2}$$

$$V_L^2 = 2(42 + 50)$$

$$V_L = \sqrt{184}$$

$$V_L = 2\sqrt{46} \text{ m/s olur.}$$

19. Bölmeler arası uzaklık  $h$  ise L deki kinetik enerji,

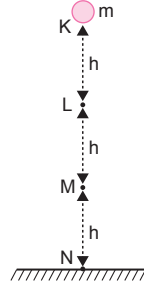
$$E_1 = mgh \text{ olur.}$$

M deki potansiyel enerji,

$$E_2 = mgh \text{ olur.}$$

Energiler taraf tarafa oranlarsa,

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{mgh}{mgh} = 1 \text{ olur.}$$



20. a) Cisim yere geldiği andaki mekanik enerjisi kinetik enerjisine eşittir. L'deki kinetik enerji de K'deki potansiyel enerjiye eşit olur.

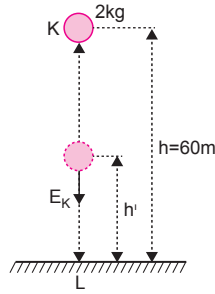
$$\begin{aligned} \text{Mekanik enerji} &= E_K = E_P \\ &= mgh \\ &= 2 \cdot 10 \cdot 60 \\ &= 1200 \text{ J} \end{aligned}$$

olur.

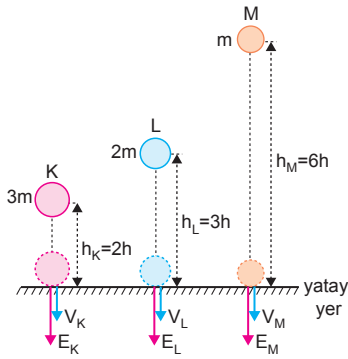
- b) Cismin kinetik enerjisi 400 J olduğunda yerden yüksekliği

$$1200 = 400 + mgh'$$

$$800 = 2 \cdot 10 \cdot h' \Rightarrow h' = 40 \text{ m olur.}$$



21.



- a) Cisimlerin bırakıldıkları anlardaki potansiyel enerjileri,

$$E_K = 3m \cdot g \cdot 2h = 6mgh$$

$$E_L = 2m \cdot g \cdot 3h = 6mgh$$

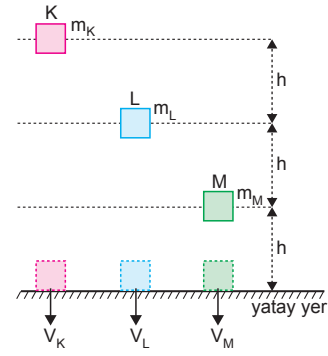
$$E_M = m \cdot g \cdot 6h = 6mgh \text{ olur.}$$

Bu potansiyel enerjiler yatay düzleme geldiğinde kinetik enerjiye dönüşür. Yere çarptıklarında kinetik enerjiler  $E_K = E_L = E_M$  olur.

- b) Cisimlerin yere çarpma hızları kütlelerinden bağımsız olup yalnızca yüksekliklerine bağlıdır.

$$h_M > h_L > h_K \Rightarrow V_M > V_L > V_K \text{ olur.}$$

22.



- a) Cisimlerin potansiyel enerjileri eşit olduğuna göre,

$$E_K = E_L = E_P$$

$$m_K \cdot g \cdot 3h = m_L \cdot g \cdot 2h = m_P \cdot g \cdot h$$

$$3m_K = 2m_L = m_P \Rightarrow m_P > m_L > m_K \text{ olur.}$$

- b) Cisimlerin yere göre potansiyel enerjileri yere çarptıklarında kinetik enerjiye dönüşür. Cisimlerin potansiyel enerjileri eşit olduğuna göre yere çarptıklarında kinetik enerjileri,

$$E_K = E_L = E_P \text{ olur.}$$

- c) Cisimlerin yere çarpma hızları kütlelerine bağlı değildir. Cisimlerin bıraktıkları yüksekliklerine bağlıdır.

$$h_K > h_L > h_P \Rightarrow V_K > V_L > V_P \text{ olur.}$$

23. a) Motorun gücü

$$P = \frac{W}{t} = \frac{6000}{10.60} = 10 \text{ watt olur.}$$

- b) Motorun verimi

$$\text{Verim} = \frac{\text{alınan enerji}}{\text{verilen enerji}} = \frac{4800}{6000} = 0,8$$

$$\% \text{ verim} = 0,8 \cdot 100 = \% 80 \text{ olur.}$$

24. Çocuk 5 basamak çıktığına göre yerden yüksekliği,

$$h = 5.20 = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$$

olur. Çocuğun yaptığı iş,

$$W = m.g.h = 40.10.1 = 400 \text{ J}$$

olur. Çocuğun gücü,

$$P = \frac{W}{t} = \frac{400}{10} = 40 \text{ Watt}$$

olur.

25. Ütünün 1 dakikada harcadığı enerji,

$$E = P.t = 4.60 = 240 \text{ kJ}$$

Ütünün % verimi,

$$\text{Verim} = \frac{E_{\text{alınan}}}{E_{\text{verilen}}} . 100 = \frac{180}{240} . 100 = 75$$

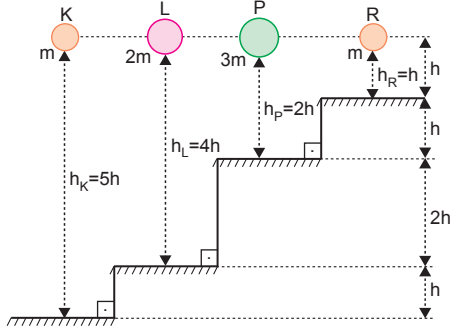
olur.

26. 2 dk içinde  $E = 1200 \text{ J}$  enerji harcıyor.  
Üretilen enerjiyi Joule cinsinden yazarsak,  
 $270.4 = 1080 \text{ J}$  mekanik enerji üretilmektedir.  
Makinenin verimi  
% verim =  $\frac{1080}{1200} . 100 = \%90$  olur.

1. I. Alışveriş arabasını iterken bir iş yaparız.
- II. Öğrenci düz bir yolda çantasını taşıırken iş yapmaz. Çünkü çanta uygulanan kuvvet doğrultusunda hareket etmez.
- III. Halteri yerden kaldırırken halter üzerinde iş yapılır. Çünkü uygulanan kuvvet doğrultusunda halter hareket eder.
- IV. Asansörle yukarı çıkan kişi iş yapmaz. Asansör kişiye kuvvet uygulayarak kişi üzerine iş yapar; potansiyel enerji kazandırır.

CEVAP D

2.



R cisminin altındaki yatay düzleme göre potansiyel enerjisi

$$E_R = m \cdot g \cdot h = E \text{ dir.}$$

K, L ve P cisimlerinin altlarındaki yüzeylere göre potansiyel enerjiler,

$$E_K = m \cdot g \cdot 5h = 5E$$

$$E_L = 2m \cdot g \cdot 4h = 8mgh = 8E$$

$$E_P = 3m \cdot g \cdot 2h = 6mgh = 6E$$

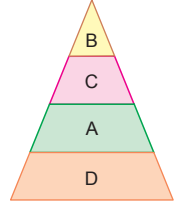
olur.

CEVAP E

3. Esneklik potansiyel enerjisi, kuvvet etkisiyle esnek maddelerde oluşturulan enerjidir. Trambolinde, gerilmiş yayda, sapanda ve fare fakında esneklik potansiyel enerji vardır. Şelalede ise potansiyel enerji ve kinetik enerji vardır.

CEVAP B

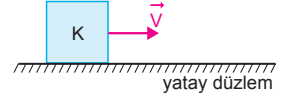
4. Besin piramidinde en sık tüketilen besin grubu tahıllardır. En az tüketilen besin grubu ise yağlar ve tatlılardır. Meyve ve sebzeler mümkün olduğunda sık tüketilmelidir.



A, B, C, D gruplarını piramide yerleştirirsek en alttan üste doğru D, A, C, B şeklinde sıralanmalıdır.

CEVAP A

5. Sürtünmesiz ortamda hız sabit olduğundan kontrol edilebilen değişkendir.



Kütle değişince bağımsız değişken, kütle değişince kinetik enerji değişince enerji bağımlı değişkendir.

Buna göre, II. seçim doğru, I. ve III. seçimler yanlıştır.

CEVAP B

6. Kütle (m) sabit iken,

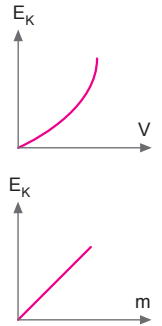
$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2$$

$$E_k \propto V^2 \text{ olur.}$$

V = sabit ise

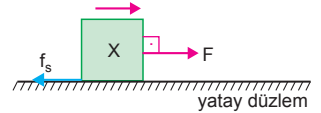
$$E_k \propto m \text{ olur.}$$

Bu durumda Şekil - I ve Şekil - III deki grafikler doğru olur.



CEVAP E

7. Cisme etki eden sürtünme kuvveti  $f_s$  ise cisim üzerine yapılan net iş,



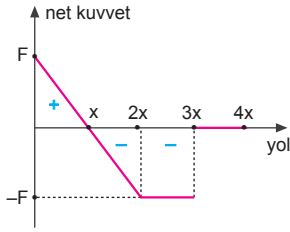
$$W = (F - f_s) \cdot x$$

olur. Sürtünme kuvveti artarsa W azalır. Cismin kütlesi azaltılırsa ivmesi artar dolayısıyla t saniyede daha fazla yol alır ve iş artar.

I ve II işlemleri tek başına yapılmalıdır.

CEVAP C

8.



Bir cismin kuvvet – yol grafiğinin altında kalan alan cisim üzerine yapılan işi dolayısı ile cisme aktarılan kinetik enerjiyi verir. Grafiğe baktığımızda;

0-x cisim üzerine (+) yönde kuvvet uygulanmış ve cisim hızlanmıştır.

x-2x cisim üzerine (-) yönde kuvvet uygulanmış cisim yavaşlamış 2x anında toplam iş = 0 ve cismin başlangıçtaki hızı sıfır olduğundan durmuştur.

2x-3x arasında kuvvet ters yönde uygulanmış ve 3x anında cismin hızı maksimumdur.

3x-4x aralığında kuvvet sıfır olduğundan iş yapılmamış dolayısı ile hız sabittir.

I. yargı yanlıştır.

II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP D

9.

Bir cismin hızı 1 m/s olduğunda kinetik enerjisi 2 J ise kütlesi,

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

$$2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (1)^2$$

$$m = 4 \text{ kg olur.}$$

I. yargı doğrudur.

Cismin hızı 2 m/s ise kinetik enerjisi,

$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot (2)^2$$

$$= 8 \text{ J olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Cismin hızı 3 m/s ise kinetik enerjisi,

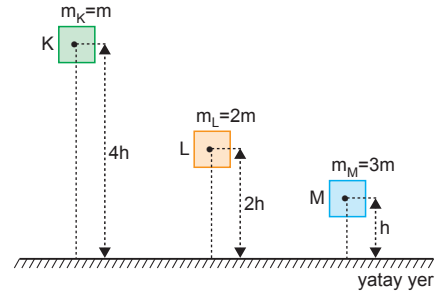
$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot (3)^2$$

$$= 18 \text{ J olur.}$$

III. yargı yanlıştır.

CEVAP C

10.



Cisimlerin yere göre potansiyel enerjileri, yere çarpma kinetik enerjilerine eşittir.

$$E_K = mg \cdot 4h = 4 \text{ mgh}$$

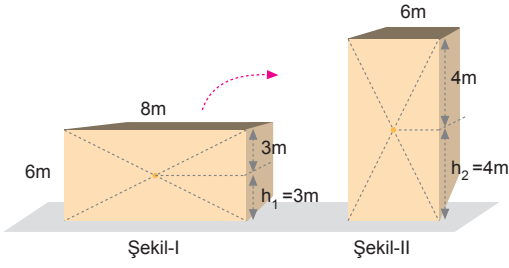
$$E_L = 2mg \cdot 2h = 4 \text{ mgh}$$

$$E_M = 3 \text{ mgh olur.}$$

Buna göre,  $E_K = E_L > E_M$  olur.

CEVAP A

1.



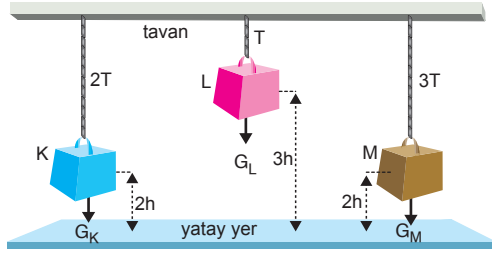
Cisim Şekil-I deki durumdan Şekil-II deki duruma getirilirse ağırlık merkezi  $\Delta h = 4 - 3 = 1$  m yükselir.

Bu durumda yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= mg\Delta h \\ &= mg \cdot (4 - 3) \\ &= 10 \cdot 10 \cdot 1 \\ &= 100 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

2.



İplerdeki gerilme kuvvetleri cisimlerin ağırlığına eşittir. Bu durumda potansiyel enerjiler,

$$\begin{aligned} E_K &= G_K \cdot 2h = 2T \cdot 2h = 4T \cdot h = E \text{ ise,} \\ E_L &= G_L \cdot 3h = T \cdot 3h = \frac{3}{4} E \\ E_M &= G_M \cdot 2h = 3T \cdot 2h = \frac{6}{4} E = \frac{3}{2} E \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP D

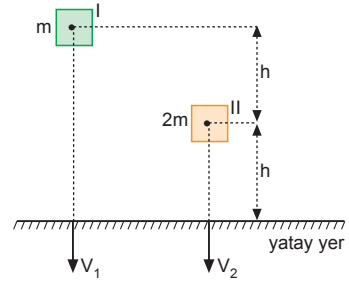
3. Yerçekim kuvvetine karşı yapılan iş cismin kazandığı potansiyel enerjiye eşittir. Buna göre,

$$\begin{aligned} W_1 &= mg \cdot h = W \\ W_2 &= mg \cdot (2h - h) = W \\ W_3 &= mg \cdot (3h - 2h) = W \end{aligned}$$

olur. Buda bize  $W_1 = W_2 = W_3$  olduğunu gösterir.

CEVAP B

4.



Enerjinin korunumundan

$$mgh = \frac{1}{2} mV^2 \Rightarrow V = \sqrt{2gh} \text{ olur.}$$

Bu durumda cisimlerin yere çarpma hızlarının oranı,

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\sqrt{2g \cdot h_1}}{\sqrt{2g \cdot h_2}} = \sqrt{\frac{2h}{h}} = \sqrt{2} \text{ olur.}$$

CEVAP D

5. Elektrik enerjisi üreten nükleer reaktörlerde enerji dönüşümleri,

Kimyasal  $\rightarrow$  ısı  $\rightarrow$  hareket  $\rightarrow$  elektrik  
sırasıyla olur.

CEVAP A

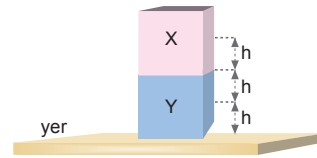
6. Yay  $\vec{F}$  kuvveti uygulanarak x kadar açılmış ise yayda depolanan potansiyel enerji,

$$E_{\text{pot}} = \frac{1}{2} k \cdot x^2$$

eşitliğinden bulunur. Yayda depolanan enerjiyi bulabilmek için yay sabiti k ile x açılma miktarının bilinmesi gerekli ve yeterlidir.

CEVAP D

7.



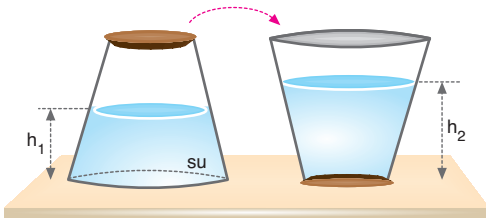
Cisimlerin hacimleri eşit olduğundan X cisminin yüksekliği 2h ise Y'nin yüksekliği de 2h olur. Bu durumda cisimlerin kütleleri oranı,

$$\begin{aligned} (E_p)_X &= (E_p)_Y \\ m_X \cdot g \cdot (3h) &= m_Y \cdot g \cdot h \end{aligned}$$

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

CEVAP A

8.



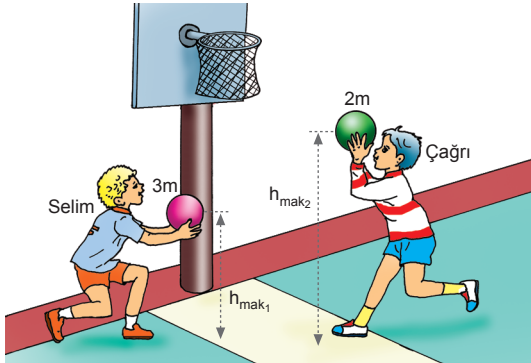
Kap ters çevrilirse taban alanı azaldığından su seviyesi yükselir. Yani  $h_2 > h_1$  olur. Bu durumda kabın yere uyguladığı kuvvet değişmez, potansiyel enerji artar. Dolayısı ile kap üzerine bir kuvvet uygulanmış ve iş yapılmış olur.

I. yargı doğrudur.

II. ve III. yargılar yanlıştır.

CEVAP A

9.



İlk durumda Selim ile Çağrı'nın ellerindeki topların potansiyel enerjileri eşit olduğuna göre yükseklikleri,

$$\begin{aligned} E_{\text{Selim}} &= E_{\text{Çağrı}} \\ 3m \cdot g \cdot h_{\text{max}_1} &= 2m \cdot g \cdot h_{\text{max}_2} \\ 3h_{\text{max}_1} &= 2h_{\text{max}_2} \text{ olur.} \end{aligned}$$

Selim ile Çağrı ellerindeki topları değiştirirse, yeni durumda topların potansiyel enerjileri,

$$\begin{aligned} (E_P)_{\text{Selim}} &= 2m \cdot g \cdot h_{\text{max}_1} \\ (E_P)_{\text{Çağrı}} &= 3m \cdot g \cdot h_{\text{max}_2} \\ \frac{(E_P)_{\text{Selim}}}{(E_P)_{\text{Çağrı}}} &= \frac{2m \cdot g \cdot h_{\text{max}_1}}{3m \cdot g \cdot h_{\text{max}_2}} \\ &= \frac{2}{3} \cdot \left( \frac{2}{3} \right) \\ &= \frac{4}{9} \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP B

10. K cisminin yüksekliği 1 m iken potansiyeli 4 J dur. Cisim 3 m yüksekliğe çıkarılırsa potansiyel enerjisi,

$$E_{PK} = 4 \cdot 3 = 12 \text{ J olur.}$$

L cisminin yüksekliği 1 cm iken potansiyel enerjisi 2 J yükseklik 3 m olursa potansiyel enerji,

$$E_{PL} = 2 \cdot 3 = 6 \text{ J olur.}$$

M cisminde ise yükseklik 2 m iken potansiyel enerji 2 J yükseklik 3 m olduğunda potansiyel enerji de,

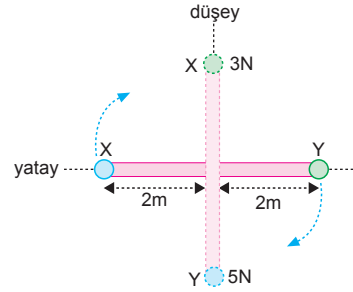
$$E_{PM} = 3 \text{ J olur.}$$

Cisimlerin üçü de 3 m yüksekte iken potansiyel enerji,

$$\begin{aligned} E_P &= E_{PK} + E_{PL} + E_{PM} \\ &= 12 + 6 + 3 \\ &= 21 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

CEVAP E

11.



Yatay konuma göre potansiyel enerji  $E_{p1} = 0$  olur. Çubuk serbest bırakılıp düşey konuma geldiğinde yatay konuma göre potansiyel enerjisi

$$\begin{aligned} E_{p2} &= m_X \cdot g \cdot 2 - m_Y \cdot g \cdot 2 \\ &= G_X \cdot 2 - G_Y \cdot 2 \\ &= 3 \cdot 2 - 5 \cdot 2 \\ &= -4 \text{ J} \end{aligned}$$

Enerji 4 J azalır.

CEVAP E

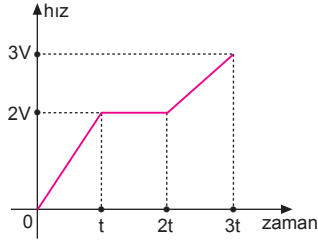
12. • Işık enerjisi lambada  
• Hareket enerjisi uçan kartalda  
• Kimyasal enerji pilde bulunur. Buna göre doğru eşleştirme,



şeklinde olmalıdır.

CEVAP C

1.



$F = m \cdot a$  olduğundan kuvvet-zaman grafiğini ivme-zaman grafiği gibi düşünebiliriz. Bu durumda cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.

Cismin  $3t$  süresi sonunda kinetik enerjisi,

$$\frac{8E}{E'} = \frac{\frac{1}{2} m (2V)^2}{\frac{1}{2} m (3V)^2}$$

$$\frac{8E}{E'} = \frac{4}{9}$$

$$E' = 18 E \text{ olur.}$$

CEVAP A

2. Kuvvet-uzanım grafiğininde doğrunun eğimi,

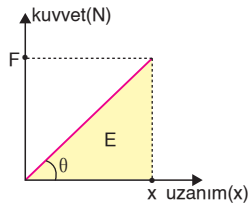
$$\tan\theta = k = \frac{F}{x}$$

verir.  $F$  ve  $x$  bilinenleriyle  $k$  bulunabilir.

Doğrunun altındaki alan yayda depolanan potansiyel enerjiyi verir.  $F$  ve  $x$  bilinenleriyle yayda depolanan potansiyel enerji,

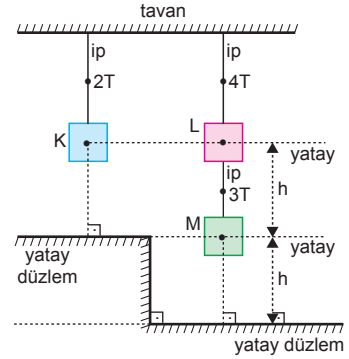
$$E = \frac{1}{2} kx^2 \text{ bulunabilir.}$$

$F$  ve  $x$  bilinenleriyle cismin hareket yönü bulunmaz.



CEVAP C

3.



Cisimlerin ağırlıkları,

$$G_K = 2G \text{ ise}$$

$$G_L = G,$$

$$G_M = 3G \text{ olur.}$$

Cisimlerin yatay düzlemlere göre potansiyel enerjileri yatay düzlemlere çarpma kinetik enerjilerine eşittir.

$$E_K = 2Gh$$

$$E_L = G \cdot 2h = 2Gh$$

$$E_M = 3Gh \text{ olur.}$$

Buna göre,  $E_M > E_K = E_L$  olur.

CEVAP A

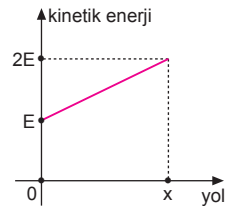
4. Kinetik enerji-yol grafiğinin eğiminden araca etkiyen net kuvvet bulunur.

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m} \text{ bağıntısı ile aracın}$$

ivmesi bulunur.

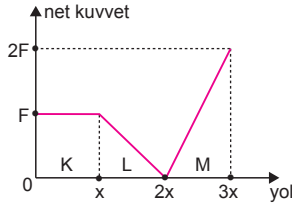
$$2E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 \text{ bağıntısı ile}$$

aracın  $x$  yolu sonundaki hızı bulunur.



CEVAP E

5.



Kuvvet-yol grafiğinin altındaki alanlar yapılan işi, dolayısıyla kinetik enerji değişimini verir.

K, L, M aralıklarının altındaki alanlar pozitif olduğundan, bunların üçünde de cismin kinetik enerjisi artmaktadır.

I. ve II yargılar yanlıştır.

$$\left. \begin{aligned} W_L &= \frac{F \cdot x}{2} \\ W_M &= \frac{2Fx}{2} = Fx \end{aligned} \right\} 2W_L = W_M \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP C

6. Sürtünmesiz ortamda cisim K den L ye getirildiğinde üzerine yapılan iş,

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

eşitliği ile bulunur. F ve  $\Delta x$  değişmediğinden kütle artırıldığında W değişmez. Cisim üzerine uygulanan kuvvet,

$$F = m \cdot a$$

ile ifade edilir. m artarsa a azalır. Cismin K den L ye gelme süresi artar. Cismin gücü,

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

eşitliğinden t artarsa P azalır.

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

eşitliğinden m artarsa V azalır.

CEVAP B

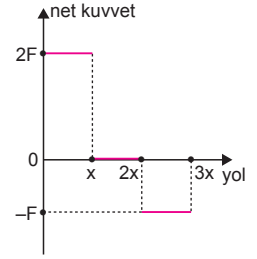
7. Yüksek atlama yapan bir sporcu, sırtık ile koşarken kinetik enerji kazanır. Yüksek atlama sırasında sırtık esneyerek sporcunun kinetik enerjisi sırtıkta esneklik potansiyel enerjiye dönüşür. Sırtıkla yükselen sporcu potansiyel enerji kazanmış olur. Mindere düşerken kazandığı çekim potansiyel enerjisi azalırken sporcu kinetik enerji ile toprağa çarpar. Sporcu bu enerjiyi toprağa ısı enerjisi olarak aktarır.

Bu durumda II ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP D

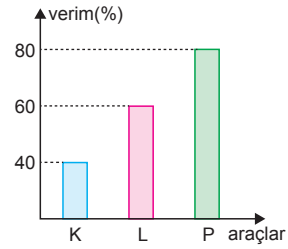
8.

Kinetik enerji yol grafiğinin doğrunun eğimi kuvveti vereceğinden araca etkiyen net kuvvetin yola bağlı değişim grafiği şekildedir.



CEVAP D

9.



Araçlara verilen enerji 240 J olduğuna göre, ısıya dönüşen enerji her araç için, verimleri ile ters orantılıdır.

Buna göre ısıya dönüşen enerji,

$$E_K = 240 \cdot \frac{60}{100} = 144 \text{ J}$$

$$E_L = 240 \cdot \frac{40}{100} = 96 \text{ J}$$

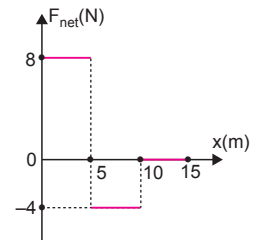
$$E_P = 240 \cdot \frac{20}{100} = 48 \text{ J}$$

olur.

CEVAP B

10.

Kinetik enerji yol grafiğinin doğrunun eğimi kuvveti vereceğinden cisme etkiyen net kuvvetin yola bağlı değişim grafiği şekildedir.



CEVAP E

1. Kömür, petrol, doğal gaz ve odun yenilenemez enerji kaynağıdır. Güneş ise yenilenebilir bir enerji kaynağıdır.

CEVAP B

2. Güneş enerjisi, fotosentez olayı ile organik moleküllerin bağlarında kimyasal enerjiye dönüştürülüp, büyüme, üreme, hareket gibi biyolojik olaylarda kullanılır.

CEVAP A

3. A, C, D ve E şıkları bu projenin amaçları arasındadır. Enerjide tamamen biyokütle enerjisine geçildiğinde tarımdaki düzen alt üst olur. Biyokütle enerjisi gerektiğinde kullanılmalıdır.

CEVAP B

4. Fisyon ve füzyon sonrası ortaya çıkan enerji türü nükleer enerjidir.

CEVAP C

5. Türkiye'nin en çok güneş alan bölgeleri Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleridir.

CEVAP E

6. Yenilenebilir enerji kaynakları fosil yakıtlara göre daha temizdir ve tükenmeden güç üretirler. Bu nedenle yenilenebilir enerji kaynakları daha avantajlıdır. Dolayısıyla E şıkkı yanlıştır.

CEVAP E

7. Hidrojen; evrenin en basit elementi ve temel enerji kaynağıdır. Hidrojen zehirsiz bir gazdır ve atmosferde bol miktarda bulunur. Ayrıca doğada serbest hâlde değil, bileşik hâlde bulunurlar.

Buna göre, I, II ve III doğru IV ve V yanlıştır.

CEVAP C

8. Verilen enerji türlerinin hepsi elektrik üretiminde kullanılmaktadır.

CEVAP A

9. Şehir içi kavşak, alt ve üst geçit sayısı azaltılmamalı, aksine artırılmalıdır. Bu sayede araçlar fazla yakıt harcamaktan kurtulacaktır.

CEVAP D

10. Biyokütle, Nükleer ve Hidrojen enerjileri yakıt olarak kullanılabilirlerdir.

CEVAP E

11. Enerji etiketindeki verimlilik A, B, C, D, E, F, G olarak sınıflandırılmıştır. A en yüksek, G ise en düşük verimlilik derecesidir. Buna göre bulaşık makinesi alırken A sınıfı enerji verimine sahip olup olmadığına dikkat edilmelidir.

CEVAP D

12. Piramitten de anlaşılacağı gibi kırmızı et, yani sığır eti çok nadir tüketilmelidir. Günde bir öğün mutlaka kırmızı et tüketmek sağlığa zararlıdır. A, B, C, E şıkları doğrudur.

CEVAP D

Adı ve Soyadı : .....  
 Sınıfı : .....  
 Numara : .....  
 Aldığı Not : .....

## Ünite Yazılı Soruları (Enerji)



1. a)  $\vec{F}$  kuvvetinin yaptığı iş :  $W_1 = F \cdot 2x$   
 $2\vec{F}$  kuvvetinin yaptığı iş :  $W_2 = 2F \cdot 2x$   
 $3\vec{F}$  kuvvetinin yaptığı iş :  $W_3 = 3F \cdot x$   
 Buna göre,  $W_2 > W_3 > W_1$  olur.

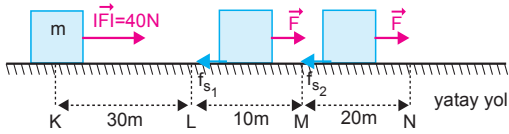
- b) Kuvvetlerin yaptığı işler cismin kinetik enerjisine eşit olur.

$$\left. \begin{array}{l} W_1 = E_{k_1} \\ W_2 = E_{k_2} \\ W_3 = E_{k_3} \end{array} \right\} E_{k_2} > E_{k_3} > E_{k_1}$$

- c)  $W_1 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_1^2$   
 $F \cdot 2x = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V_1^2 \Rightarrow V_1^2 = \frac{4F \cdot x}{m}$   
 $W_2 = \frac{1}{2} \cdot 2m \cdot V_2^2$   
 $2F \cdot 2x = \frac{1}{2} \cdot 2m \cdot V_2^2 \Rightarrow V_2^2 = \frac{4F \cdot x}{m}$   
 $W_3 = \frac{1}{2} \cdot 3m \cdot V_3^2$   
 $3F \cdot x = \frac{1}{2} \cdot 3m \cdot V_3^2 \Rightarrow V_3^2 = \frac{2F \cdot x}{m}$

Buna göre,  $V_1 = V_2 > V_3$  olur.

2.



- a) Cisim LM aralığında sabit hızla hareket ettiğine göre,  $F_{net} = 0$  olur.

$$\left| \vec{f}_{s_1} \right| = \left| \vec{F} \right| \\ = 40 \text{ N olur.}$$

- b)  $\vec{F}$  kuvvetinin yaptığı iş sürtünme enerjisine harcanır.

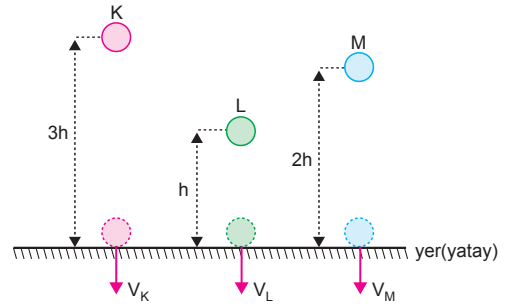
$$F \cdot (30 + 10 + 20) = f_{s_1} \cdot 10 + f_{s_2} \cdot 20 \\ 40 \cdot 60 = 40 \cdot 10 + f_{s_2} \cdot 20 \\ 2000 = f_{s_2} \cdot 20 \\ f_{s_2} = 100 \text{ N olur.}$$

c)  $E_1 = F \cdot 30$   
 $= 40 \cdot 30$   
 $= 1200 \text{ J}$

$$E_2 = F \cdot (30 + 10) - f_{s_1} \cdot 10 \\ = 40 \cdot 40 - 40 \cdot 10 \\ = 1200 \text{ J}$$

olduğuna göre,  $\frac{E_1}{E_2} = 1$  olur.

3.



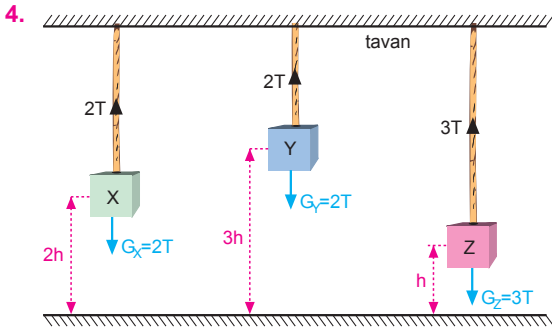
- a) K, L, M'nin potansiyel enerjileri  $E_{p(K)}$ ,  $E_{p(L)}$ ,  $E_{p(M)}$  birbirine eşittir.

$$\left. \begin{array}{l} E_{p(K)} = m_K \cdot g \cdot 3h \\ E_{p(L)} = m_L \cdot g \cdot h \\ E_{p(M)} = m_M \cdot g \cdot 2h \end{array} \right\} m_L > m_M > m_K \text{ olur.}$$

- b)  $m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2 \Rightarrow V = \sqrt{2g \cdot h}$

$$\left. \begin{array}{l} V_K = \sqrt{2g \cdot 3h} \\ V_L = \sqrt{2g \cdot h} \\ V_M = \sqrt{2g \cdot 2h} \end{array} \right\} V_K > V_M > V_L \text{ olur.}$$

- c) Cisimlerin yere geldiği andaki kinetik enerjileri cismin ilk potansiyel enerjilerine eşittir. Cisimlerin kinetik enerjileri eşit olur.



Cisimlerin asıldıkları iplerdeki gerilme kuvvetleri cisimlerin ağırlığına eşittir.

$$G_X = 2T$$

$$G_Y = 2T$$

$$G_Z = 3T \text{ dir.}$$

X cisminin yere göre potansiyel enerjisi,

$$E_X = G_X \cdot 2h$$

$$80 = 2T \cdot 2h \Rightarrow T \cdot h = 20 \text{ J olur.}$$

a) Y nin yere göre potansiyel enerjisi,

$$E_Y = 2T \cdot 3h$$

$$= 6 \cdot Th$$

$$= 6 \cdot 20$$

$$= 120 \text{ J olur.}$$

b) Z nin yere göre potansiyel enerjisi,

$$E_Z = 3T \cdot h$$

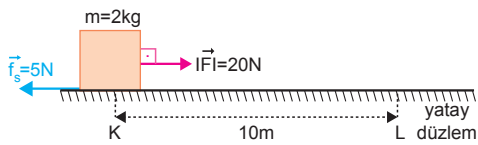
$$= 3 \cdot Th$$

$$= 3 \cdot 20$$

$$= 60 \text{ J}$$

olur.

5.



a) Cisme etkiyen sürtünme kuvveti,  
 $f_s = kmg = 0,25 \cdot 2 \cdot 10 = 5 \text{ N}$  olur.

Sürtünme kuvvetinin yaptığı iş,

$$W_s = -f_s \cdot \Delta x = -5 \cdot 10 = -50 \text{ J olur.}$$

b)  $\vec{F}$  kuvvetinin yaptığı iş,

$$W_F = F \cdot \Delta x = 20 \cdot 10 = 200 \text{ J olur.}$$

c) Net kuvvetin yaptığı iş,

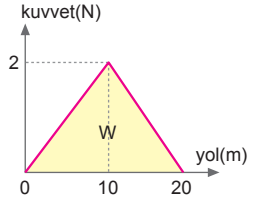
$$W_{F_{\text{net}}} = (F - f_s) \cdot \Delta x = (20 - 5) \cdot 10 = 150 \text{ J olur.}$$

6. a) Kuvvetin yaptığı iş  $W$ , cismin kinetik enerjisine eşit olur.

$$W = \frac{1}{2} \cdot m \cdot V^2$$

$$\frac{2 \cdot 20}{2} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot 4^2$$

$$m = \frac{5}{2} \text{ kg olur.}$$



b)

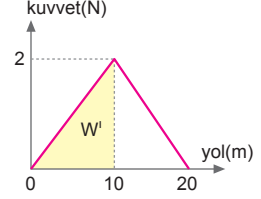
$$W' = \frac{1}{2} \cdot m \cdot (V')^2$$

$$\frac{2 \cdot 10}{2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{2} \cdot (V')^2$$

$$8 = (V')^2$$

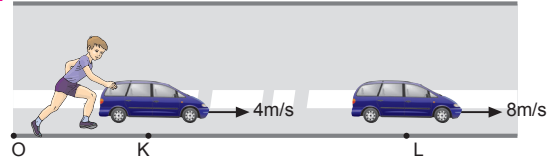
$$V' = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$$

olur.



ESEN YAYINLARI

7.



a) Çocuğun yaptığı iş arabanın kinetik enerji değişimine eşittir.

$$W = \Delta E_k$$

Çocuğun K-L noktaları arasında arabaya kazandırdığı enerji,

$$\Delta E_k = \frac{1}{2} m \cdot V_L^2 - \frac{1}{2} m \cdot V_K^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 8^2 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2$$

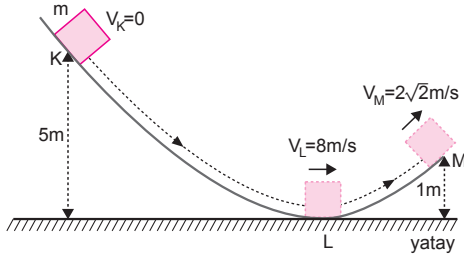
$$= 64 - 16$$

$$= 48 \text{ J olur.}$$

b) Çocuğun K-L noktaları arasında arabaya uyguladığı güç ise,

$$P = \frac{W}{t} = \frac{48}{6} = 8 \text{ watt olur.}$$

8.



a)  $\frac{1}{2}mV_L^2 + E_1 = mgh$

$$\frac{1}{2}m \cdot 8^2 + E_1 = m \cdot 10 \cdot 5$$

$$E_1 = 18m$$

$E_2$  yi hesaplayalım.

$$\frac{1}{2}mV_M^2 + mgh + E_2 = \frac{1}{2}mV_L^2$$

$$\frac{1}{2}m \cdot (2\sqrt{2})^2 + m \cdot 10 \cdot 1 + E_2 = \frac{1}{2}m \cdot 8^2$$

$$E_2 = 18m$$

$E_1$  ve  $E_2$  taraf tarafa oranlanırsa;

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{18m}{18m} = 1 \text{ olur.}$$

b) Cismin L deki hızı:  $V_L$

$$\frac{1}{2}mV_L^2 = mgh$$

$$\frac{1}{2}mV_L^2 = m \cdot 10 \cdot 5$$

$$V_L = 10 \text{ m/s olur.}$$

Cismin M deki hızı:  $V_M$

$$mgh + \frac{1}{2}mV_M^2 = \frac{1}{2}mV_L^2$$

$$m \cdot 10 \cdot 1 + \frac{1}{2}mV_M^2 = \frac{1}{2}m \cdot 10^2$$

$$V_M = 4\sqrt{5} \text{ m/s olur.}$$

9.

$$\begin{aligned} \text{Makinenin verimi} &= \frac{\text{alınan enerji}}{\text{verilen enerji}} \\ &= \frac{800 \text{ J}}{800 \cdot 4 \text{ J}} \\ &= \frac{1}{4} \end{aligned}$$

Yüzde verim ise = Verim . 100 = % 25 olur.

10. a) Öğrencinin cisim üzerine yaptığı iş,

$$\begin{aligned} W &= F \cdot \Delta x \\ &= 200 \cdot 6 \\ &= 1200 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

b) Öğrencinin 10 saniyede harcadığı güç,

$$\begin{aligned} P &= \frac{W}{t} \\ &= \frac{1200}{10} \\ &= 120 \text{ W olur.} \end{aligned}$$

11. Asansörün motorunun verimi;

$$\begin{aligned} \% \text{ Verim} &= \frac{P_{\text{alınan}}}{P_{\text{verilen}}} \cdot 100 \\ &= \frac{mgh}{t} \cdot 100 \\ &= \frac{2000 \cdot 10 \cdot 10}{5000} \cdot 100 \\ &= \frac{2000}{25} \\ &= 80 \\ &= \% 80 \text{ olur.} \end{aligned}$$

12. a) Şekil-I deki yaya F kuvveti uygulandığında yay x kadar açıldığına göre,

$$\begin{aligned} F &= k \cdot x \\ E &= \frac{1}{2} kx^2 \text{ olur.} \end{aligned}$$

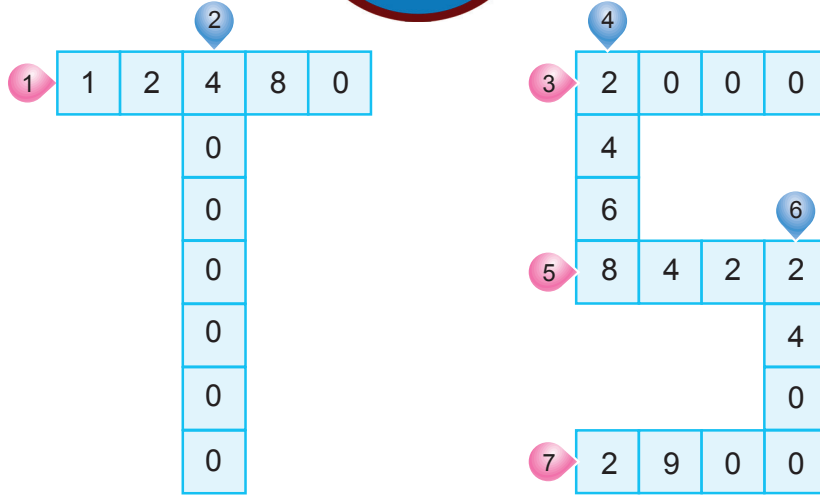
Şekil-II deki yaydaki açılma miktarı,

$$\begin{aligned} 4F &= 2k \cdot x_2 \\ 4 \cdot kx &= 2k \cdot x_2 \Rightarrow x_2 = 2x \text{ olur.} \end{aligned}$$

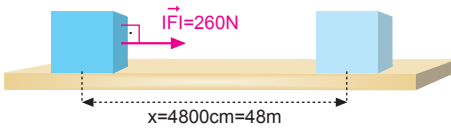
b) Yaydaki enerji,

$$\begin{aligned} E_2 &= \frac{1}{2} \cdot 2k \cdot (2x)^2 = 4kx^2 = 8E \\ &\text{ olur.} \end{aligned}$$

# trabzonspor



1.



Sürtünmesiz ortamda yapılan iş,

$$\begin{aligned} W &= F \cdot x \\ &= 260 \cdot 48 \\ &= 12480 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

2. Otomobilin kütlesi,

$$m = 20 \text{ ton} = 20 \cdot 1000 \text{ kg} = 20000 \text{ kg}$$

Otomobilin hızı,

$$V = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \text{ m/s olur.}$$

Otomobilin kinetik enerjisi,

$$\begin{aligned} E_k &= \frac{1}{2} m \cdot V^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 2000 \cdot (20)^2 \\ &= 4 \cdot 10^6 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

3. Sürtünmesiz bir ortamda mekanik enerji korunacağından cismin çıkabileceği maksimum yükseklik,

$$\begin{aligned} m \cdot g \cdot h &= \frac{1}{2} m \cdot V^2 \\ 10 \cdot h &= \frac{1}{2} \cdot (200)^2 \\ h &= 2000 \text{ m olur.} \end{aligned}$$

4. Aracın gücü,

$$P = \frac{W}{t} = \frac{49360}{20} = 2468 \text{ watt olur.}$$

5. Cismin kütlesi:  $m = 8422 \text{ g} = 8,422 \text{ kg}$  olur.

Cismin sahip olduğu potansiyel enerji,

$$\begin{aligned} E_p &= m.g.h \\ &= 8,422.10.100 \\ &= 8422 \text{ J olur.} \end{aligned}$$

6. Motorun gücü 80 kW olduğundan 30 günde tükettiği enerji,

$$\begin{aligned} E &= P.t.30 \\ &= 80.4.30 \\ &= 9600 \text{ kW-h olur.} \end{aligned}$$

1 kW-h 25 kuruş = 0,25 TL olduğundan tüketilen enerjinin TL değeri,

$$\begin{aligned} \text{Tüketim bedeli} &= 9600.0,25 \\ &= 2400 \text{ TL olur.} \end{aligned}$$

7. Mekanik enerji, kuşun sahip olduğu kinetik ve potansiyel enerjilerin toplamıdır.

$$\begin{aligned} E &= E_k + E_p \\ &= \frac{1}{2} mV^2 + m.g.h \\ &= \frac{1}{2} .2.(30)^2 + 2.10.100 \\ &= 900 + 2000 \\ &= 2900 \text{ J olur.} \end{aligned}$$