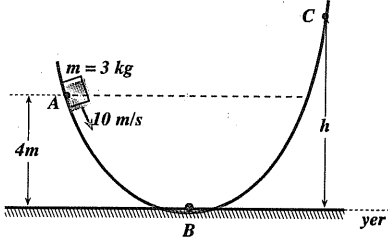


TEST 1

1.



Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki yolun A noktasından 10 m/s hızla geçen cisim C noktasına kadar çıkabiliyor.

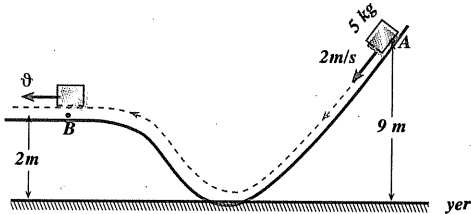
C noktasının yerden yüksekliği kaç m'dir?

- A) 5 B) 6 C) 7 D) 9 E) 12

2. Birinci soruda cismin B noktasındaki kinetik enerjisi kaç J'dur?

- A) 120 B) 150 C) 190 D) 230 E) 270

3.



Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki yolun A noktasından 2 m/s hızla geçen 5 kg kütleli cisim B noktasından V hızıyla geçiyor.

Cismin B noktasındaki hızı kaç m/s dir?

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

ÇÖZÜMLER 1

1. 1. Sürtünmeler ihmal edildiğine göre cismin A noktasındaki toplam enerjisini C noktasındaki toplam enerjisine eşitleyebiliriz. Cismin C noktasında sadece potansiyel enerjisi vardır.

$$E_{TA} = E_{TC}$$

$$mgh_A + \frac{1}{2} m \cdot V^2 = mgh$$

$$3 \cdot 10 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 10^2 = 3 \cdot 10 \cdot h$$

Bu ifade yardımıyla $h = 9m$ bulunur.

YANIT D

2. Sürtünmeler ihmal edildiğine göre cismin A noktasındaki toplam enerjisi B noktasındaki kinetik enerjisine eşit olur.

$$E_{TA} = mgh_A + \frac{1}{2} mV^2 = 3 \cdot 10 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 10^2 = 270$$

Cismin B noktasındaki toplam enerjisi 270 olur.

YANIT E

3. Sürtünmeler ihmal edildiğine göre cismin A noktasındaki toplam enerjisini B noktasındaki toplam enerjisine eşitleyerek bu noktadaki hızını bulabiliriz.

$$E_{TA} = E_{TB}$$

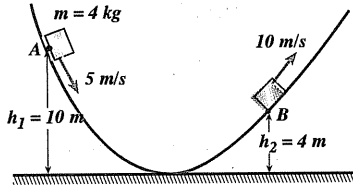
$$mgh_A + \frac{1}{2} mV_A^2 = mgh_B + \frac{1}{2} mV_B^2$$

$$5 \cdot 10 \cdot 9 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2^2 = 5 \cdot 10 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot V^2$$

Bu ifade yardımıyla $V = 12 m/s$ bulunur.

YANIT E

4.



Şekildeki gibi düşey bir rayın A noktasından 5 m/s hızla fırlatılan 4 kg kütleli bir cisim B noktasından 10 m/s hızla geçiyor.

Sürtünmeden dolayı AB arasında harcanan enerji kaç j olur?

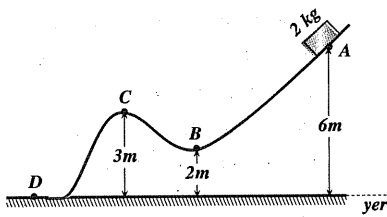
- A) 80 B) 90 C) 120 D) 150 E) 180

5. 10 m/s lik sabit hızla hareket eden 20 kg lık bir cismin hızını 30 m/s ye çıkarmak için bu cisme verilmesi gereken enerji kaç jouledur?

- A) 1000 B) 4000 C) 8000 D) 9000 E) 10000

(1979) ekip yayınları

6.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun A noktasından serbest bırakılan 2 kg kütleli cismin B, C, D noktalarındaki hızı sırasıyla 6 m/s, 2 m/s, 8 m/s dir.

Buna göre, yolun AB, BC, CD bölümlerinde sürtünmeye harcanan enerji kaç jouledur?

	W_{AB}	W_{BC}	W_{CD}
A)	44	36	Sıfır
B)	24	64	12
C)	44	12	Sıfır
D)	24	Sıfır	36
E)	Sıfır	24	24

4. Cismin A noktasındaki toplam enerjisinden, A - B arasında sürtünmeye harcanan enerji çıkartılırsa B noktasındaki toplam enerji bulunur.

$$E_{TA} - W_{AB} = E_{TB}$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2} mV_A^2 - W_{AB} = mgh_2 + \frac{1}{2} mV_B^2$$

$$4 \cdot 10 \cdot 10 + \frac{1}{2} 4 \cdot 5^2 - W_{AB} = 4 \cdot 10 \cdot 4 + \frac{1}{2} 4 \cdot 10^2$$

$$\text{Bu ifade yardımıyla } W_{AB} = 90 \text{ j}$$

YANIT B

5. Cisme verilen enerji, cismin kinetik enerjisindeki değişim kadardır.

$$W = \Delta E_K = E_2 - E_1$$

$$W = \frac{1}{2} 20 \cdot 30^2 - \frac{1}{2} 20 \cdot 10^2$$

$$\text{Bu ifade yardımıyla } W_{AB} = 8000 \text{ j bulunur.}$$

YANIT C

6. Cismin A, B, C, D noktalarındaki toplam enerjilerini bulalım.

$$E_A = mgh = 2 \cdot 10 \cdot 6 = 120 \text{ j}$$

$$E_B = mgh_B + \frac{1}{2} mV_B^2 = 2 \cdot 10 \cdot 2 + \frac{1}{2} 2 \cdot 6^2 = 76 \text{ j}$$

$$E_C = mgh_C + \frac{1}{2} mV_C^2 = 2 \cdot 10 \cdot 3 + \frac{1}{2} 2 \cdot 2^2 = 64 \text{ j}$$

$$E_D = \frac{1}{2} mV_D^2 = \frac{1}{2} 2 \cdot 8^2 = 64 \text{ j}$$

Sürtünmeye harcanan enerjileri bulalım.

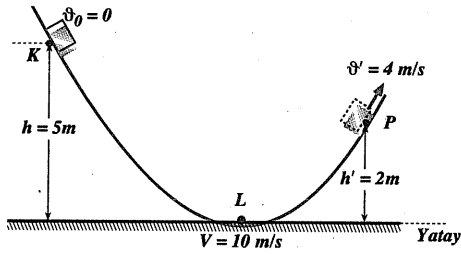
$$W_{AB} = E_A - E_B = 120 - 76 = 44 \text{ j}$$

$$W_{BC} = E_B - E_C = 76 - 64 = 12 \text{ j}$$

$$W_{CD} = E_C - E_D = 64 - 64 = 0$$

YANIT C

7.



Şekildeki gibi düşey bir rayın K noktasından ilk hızsız bırakılan bir cisim, L noktasından $V = 10 \text{ m/s}$ lik hızla geçerek, P noktasından $V = 4 \text{ m/s}$ hızla boşluğa fırlıyor.

Rayın KL ve LP kesimlerindeki sürtünme için ne söylenebilir?

- A) Her ikisi de sürtünmesiz
- B) Her ikisi de eşit sürtünmeli
- C) KL, LP den daha büyük sürtünmeli
- D) KL sürtünmeli, LP sürtünmesiz
- E) KL sürtünmesiz, LP sürtünmeli

(ÖYS-1986)

7.

Cismin K, L, P noktalarındaki toplam enerjilerini bulalım.

$$E_K = mgh_K = m \cdot 10 \cdot 5 = 50 \text{ m}$$

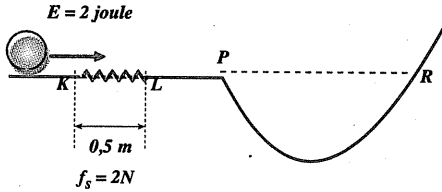
$$E_L = \frac{1}{2} mV_L^2 = \frac{1}{2} m \cdot 10^2 = 50 \text{ m}$$

$$E_P = mgh_P + \frac{1}{2} mV_P^2 = m \cdot 10 \cdot 2 + \frac{1}{2} m \cdot 4^2 = 28 \text{ m}$$

Toplam enerji KL arasında değişmemiş, LP arasında azalmıştır. KL sürtünmesiz, LP sürtünmelidir.

YANIT E

8.



Şekildeki K noktasına 2 j luk kinetik enerji ile gelen cisim, yalnız K-L arasında, 2 N luk sabit bir sürtünme kuvveti etki ediyor.

Bu cisim şekildeki yolu izlediğine göre, L noktasından geçtikten sonraki hareketi için, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) R ye çıkar ve geri dönerek K da durur.
- B) R noktasından daha yukarı çıkar ve geri dönerek K dan sola doğru uzaklaşır.
- C) R noktasından daha yukarı çıkar ve geri dönerek K da durur.
- D) R noktasından daha yukarı çıkar ve geri dönerek KL nin ortasında durur.
- E) P - R arasında basit harmonik hareket yapar.

(ÖYS-1982)

8.

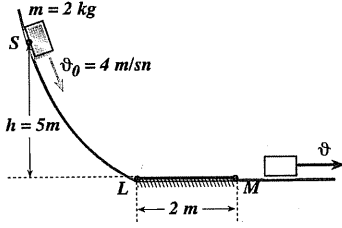
KL arasında sürtünmeye harcanan enerjiyi bulalım.

$$W_{KL} = f_s \cdot X = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ j}$$

KL arasında sürtünmeye harcanan enerji 1 j olduğu için cismin P noktasındaki kinetik enerjisi 1 j olur. PR arası sürtünmesiz olduğu için cisim bu enerji ile R noktasından daha yukarı çıkar. Geri dönen cisim P noktasından yine 1 j luk kinetik enerji ile geçer. LK arasında sürtünmeye harcanan enerji 1 j olduğu için cisim K noktasında durur. O halde cisim, R noktasından daha yukarı çıkar ve geri dönerek K da durur.

YANIT C

9.

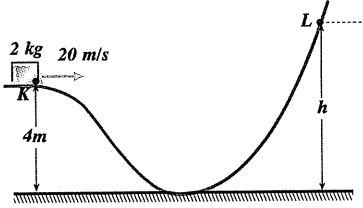


Şekildeki sistemde yalnız L-M bölümü sürtünmelidir. Bu bölümde sürtünme kuvveti sabit ve 40 N dur.

Kütlesi 2 kg olan cisim S noktasından 4 m/s hızla gönderilirse, M noktasından kaç m/s hızla geçer?

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

10.



Şekildeki yolun K noktasından 20 m/s hızla geçen 2 kg kütleli cisim L noktasından geri dönerek K noktasında duruyor.

L noktasının yerden yüksekliği kaç m dir?

(g: 10 N/kg)

- A) 15 B) 14 C) 10 D) 8 E) 4

11. Onuncu soruda cisim K den L ye giderken sürtünmeye harcanan enerji kaç j dur?

- A) 140 B) 180 C) 200 D) 210 E) 280

9. Cismin S noktasındaki toplam enerjisi ile LM arasında sürtünmeye harcanan enerjiyi bulalım.

$$E_s = mgh + \frac{1}{2} mV^2 = 2 \cdot 10 \cdot 5 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2 + 116 \text{ j}$$

$$W_{LM} = f_s \cdot X = 40 \cdot 2 = 80 \text{ j.}$$

Cismin M noktasındaki kinetik enerjisi;

$$E_M = 116 - 80 = 36 \text{ j dur.}$$

$$36 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot V^2$$

Bu ifade yardımıyla $V = 6 \text{ m/s}$ bulunur.

YANIT B

ekip yayınları.

10. Cismin K noktasındaki toplam enerjisini bulalım.

$$E_T = mgh + \frac{1}{2} mV^2 = 2 \cdot 10 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 20^2 + 480 \text{ j}$$

Cismin K dan L ye olan hareketi ile L den K ya olan hareketi için iki ayrı denklem kuralım.

$$E_T - W_{KL} = mgh_L$$

$$480 - W_{KL} = 2 \cdot 10 \cdot h_L \dots\dots\dots(1)$$

$$mgh_L - W_{KL} = mgh_K$$

$$2 \cdot 10 \cdot h_L - W_{KL} = 2 \cdot 10 \cdot 4 \dots\dots\dots(2)$$

(1) ve (2) nolu ifadelerdeki W_{KL} yok edilirse $h_L = 14 \text{ m}$ bulunur.

YANIT B

11. $480 - W_{KL} = 2 \cdot 10 \cdot h_L \dots\dots\dots(1)$

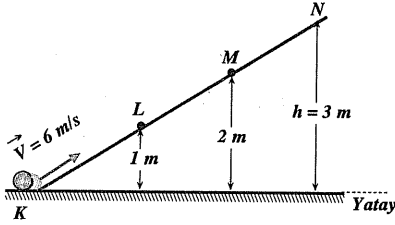
$h_L = 14 \text{ m}$ olduğuna göre, $W_{KL} = 200 \text{ j}$ olur.

YANIT C

TEST

2

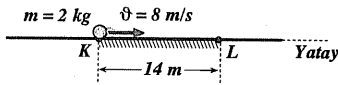
1.



Sürtünmesi önemsiz olan bir eğik düzlemde K noktasından 6 m/s hızla atılan 2 kg kütleli bir cisim nasıl bir yol izler? $|KL| = |LM| = |MN|$

- A) L den geri döner.
B) L-M arasından geri döner.
C) M'den geri döner.
D) M-N arasından geri döner.
E) N noktasından dışarıya fırlar.

2.

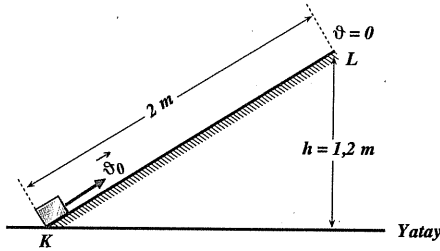


Kütlesi 2 kg olan bir cisim şekildeki K noktasından 8 m/s hızla geçiyor. Cisimle yüzey arasındaki sürtünme kuvveti 2N dur.

Buna göre, cismin L noktasındaki hızı kaç m/s olur?

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

3.



Şekildeki sürtünmeli eğik düzlemde K noktasından yukarıya doğru $v_0 = 6$ m/s hızla atılan bir cismin hızı, 2 m yol aldıktan sonra L noktasında sıfır oluyor.

Yükselme süresince cismin sürtünme nedeniyle yitirdiği enerjinin K noktasındaki enerjisine oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{6}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

(ÖYS-1989)

ÇÖZÜMLER

2

1. Cismin K noktasındaki kinetik enerjisi ile L, M, N noktalarındaki potansiyel enerjisini bulalım.

$$E_K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} 2.6^2 = 36 \text{ J}$$

$$E_L = mgh_L = 2.10.1 = 20 \text{ J}$$

$$E_M = mgh_M = 2.10.2 = 40 \text{ J}$$

$$E_N = mgh_N = 2.10.3 = 60 \text{ J}$$

Cismin K noktasındaki kinetik enerjisi, L noktasındaki potansiyel enerjisinden büyük, M noktasındaki potansiyel enerjisinden küçüktür. Bu nedenle cisim L-M arasından geri döner.

YANIT B

2. $E_K - W_{KL} = E_L$

$$\frac{1}{2} m v_K^2 - f_s \cdot X = \frac{1}{2} m v_L^2$$

$$\frac{1}{2} 2.8^2 - 2.14 = \frac{1}{2} 2. v_L^2$$

Bu ifade yardımıyla $v_L = 6$ m/s bulunur.

YANIT B

3. Cismin K daki kinetik enerjisi ile L deki potansiyel enerjisini bulalım.

$$E_K = \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} m.6^2 = 18 \text{ m}$$

$$E_L = mgh = m.10.1.2 = 12 \text{ m}$$

Sürtünmeye harcanan enerji $W = 6$ m dir.

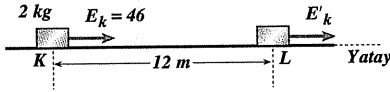
$$W = 6 \text{ m} \dots\dots\dots (1)$$

$$E_K = 18 \text{ m} \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{W}{E_K} = \frac{1}{3}$ bulunur.

YANIT C

4.

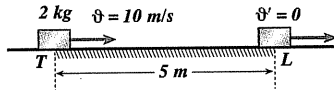


Kütlesi 2 kg olan bir cisim K noktasından 46 j luk bir kinetik enerjiyle geçiyor. Cisimle yatay düzlem arasındaki sürtünme katsayısı $\frac{1}{8}$ dir.

Buna göre, cismin L noktasındaki kinetik enerjisi kaç j olur?

- A) 6 B) 10 C) 12 D) 16 E) 18

5.

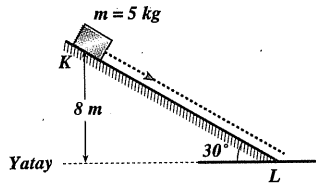


T noktasından 10 m/s hızla geçen 2 kg kütleli cisim L noktasında duruyor.

Cisim ile yüzey arasındaki sürtünme kuvveti kaç N dur?

- A) 5 B) 10 C) 15 D) 20 E) 30

6.



Şekildeki K - L yolu sürtülmeli olup, cisme sabit ve 5 N luk sürtünme kuvveti etki etmektedir.

Kütlesi 5 kg olan cisim K noktasından serbest bırakılırsa L noktasındaki kinetik enerjisi kaç J olur? (g: 10 N/kg)

- A) 400 B) 320 C) 240 D) 180 E) 80

4.

$$E_K - W_{KL} = E_L$$

$$E_K - kmgX = E_L$$

$$46 - \frac{1}{8} \cdot 2 \cdot 10 \cdot 12 = E_L$$

Bu ifade yardımıyla $E_L = 16$ j bulunur.

YANIT D

5.

Cismin T noktasındaki kinetik enerjisi tamamen sürtünmeye harcanmıştır.

$$W = E_{KT}$$

$$f_s \cdot |TL| = \frac{1}{2} mV^2$$

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

Bu ifade yardımıyla $f_s = 20$ N bulunur.

YANIT D

6.

K noktasının yerden yüksekliği 8 m olduğuna göre;

$$|KL| = 16 \text{ m dir.}$$

$$mgh - W_{KL} = E_L$$

$$mgh - f_s \cdot |KL| = E_L$$

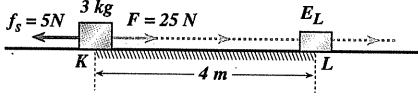
$$5 \cdot 10 \cdot 8 - 5 \cdot 16 = E_L$$

Bu ifade yardımıyla $E_L = 320$ j bulunur.

YANIT B

TEST 3

1.

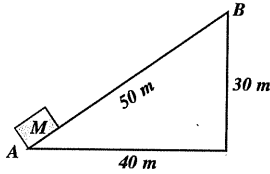


Yatay düzlemin K noktasında durmakta olan 3 kg kütleli cisme etki eden kuvvetler şekildeki gibidir.

Cismin L noktasındaki kinetik enerjisi kaç J olur?

- A) 10 B) 20 C) 40 D) 60 E) 80

2.



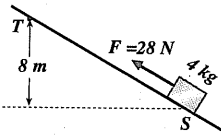
M = 50 kg lık cisim ile yüzey arasındaki sürtünme katsayısı 0,2 dir.

Cismi A noktasından B noktasına çıkarmak için harcanacak enerji kaç J'dür? ($g : 10 \text{ m/s}^2$ dir.)

- A) 11000 B) 17000 C) 19000
D) 25000 E) 30000

(1974)

3.



S noktasında durmakta olan 4 kg kütleli bir cisim, eğik düzleme paralel 28 N luk kuvvetle T noktasına çıkartılıyor.

Sürtünmeler ihmal edildiğine göre, cismin T noktasındaki hızı kaç m/s olur? $|ST| = 14 \text{ m}$

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

ÇÖZÜMLER 3

1. Net kuvvetin yaptığı iş, cismin kinetik enerjisindeki artışa eşittir. $F_{\text{net}} = 20 \text{ N}$ dur.

$$W = \Delta E_K$$

$$F_{\text{net}} \cdot |KL| = E_L - E_K$$

$$20 \cdot 4 = E_L - 0$$

$$E_L = 80 \text{ J}$$

YANIT E

2. Sürtünme kuvvetini ve sürtünmeye harcanan enerjiyi bulalım.

$$F_s = kmg \cos \alpha = 0,2 \cdot 50 \cdot 10 \cdot \frac{40}{50} = 80 \text{ N}$$

$$W_s = F_s \cdot |AB| = 80 \cdot 50 = 4000 \text{ J}$$

Cismin B noktasındaki potansiyel enerjisini bulalım.

$$E_B = mgh = 50 \cdot 10 \cdot 30 = 15000 \text{ J}$$

Sürtünmeye harcanan enerji 4000 J, cismi B noktasına çıkarmakla yer çekimine karşı yapılan iş 15000 J dur. Cismi A dan B ye çıkarmak için harcanan enerji 19000 J dur.

YANIT C

3. F kuvvetinin ST aralığında yaptığı toplam iş, cismin T noktasındaki toplam enerjisine eşittir.

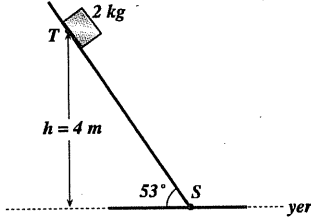
$$F \cdot |ST| = \frac{1}{2} m V_T^2 + mgh$$

$$28 \cdot 14 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot V_T^2 + 4 \cdot 10 \cdot 8$$

Bu ifade yardımıyla $V_T = 6 \text{ m/s}$ bulunur.

YANIT D

4.

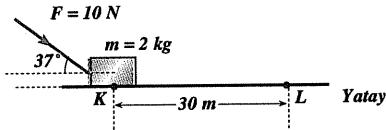


T noktasından serbest bırakılan 2 kg kütleli cisim 6 m/s^2 lik ivmeyle düzgün olarak hızlanıyor. TS arasında sürtünmeye harcanan enerji W, cismin S noktasındaki kinetik enerjisi E dir.

Buna göre, $\frac{W}{E}$ oranı nedir?

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

5.

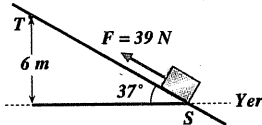


Yatay düzlem üzerinde durmakta olan 2 kg kütleli cisme, yatayla 37° açı yapacak şekilde 10 N luk kuvvet uygulanıyor. Cisim ile yatay düzlem arasındaki sürtünme katsayısı $\frac{1}{4}$ tür.

Buna göre, net kuvvetin KL aralığında yaptığı iş kaç j dur?

- A) 30 B) 45 C) 50 D) 60 E) 70

6.



S noktasında durmakta olan 4 kg kütleli bir cisme, eğik düzleme paralel 39 N luk kuvvet şekildeki gibi uygulanıyor. Cismin ivmesi 2 m/s^2 oluyor.

Buna göre, ST aralığında sürtünmeye harcanan enerji kaç j dur?

- A) 70 B) 80 C) 100 D) 160 E) 200

4. Cisme etki eden sürtünme kuvvetini bulalım.

$$mg \sin 53^\circ - f_s = m \cdot a$$

$$2 \cdot 10 \cdot 0,8 - f_s = 2 \cdot 6 \dots \dots \dots (1)$$

Bu ifade yardımıyla $f_s = 4 \text{ N}$ bulunur.

TS arasında sürtünmeye harcanan enerjiyi bulalım.

$$W = f_s \cdot |TS| = 4 \cdot 5 = 20 \text{ j}$$

Cismin S noktasındaki kinetik enerjisini bulalım.

$$mgh - W = E$$

$$2 \cdot 10 \cdot 4 - 20 = E \dots \dots \dots (2)$$

Bu ifade yardımıyla $E = 60 \text{ j}$ bulunur.

$$\frac{W}{E} = \frac{1}{3} \text{ olur.}$$

YANIT B

5. Cisme etki eden sürtünme kuvvetini bulalım.

$$f_s = k N_T = k(mg + F \sin 37^\circ)$$

$$f_s = \frac{1}{4} (2 \cdot 10 + 10 \cdot 0,6) = 6,5$$

Net kuvvetin yaptığı işi bulalım.

$$W = f_{\text{net}} \cdot |KL|$$

$$W = (F \cos 37^\circ - f_s) \cdot |KL|$$

$$W = (10 \cdot 0,8 - 6,5) \cdot 30$$

Bu ifade yardımıyla $W = 45 \text{ j}$ bulunur.

YANIT B

6. $F - f_s - G_x = m \cdot a$

$$39 - f_s - 24 = 4 \cdot 2 \dots \dots \dots (1)$$

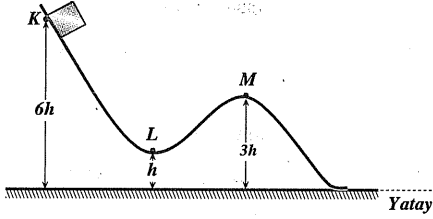
Bu ifade yardımıyla $f_s = 7 \text{ N}$ bulunur. Sürtünmeye harcanan enerjiyi bulalım

$$W = f_s \cdot |ST| = 7 \cdot 10 = 70 \text{ j}$$

YANIT A

TEST 4

1.

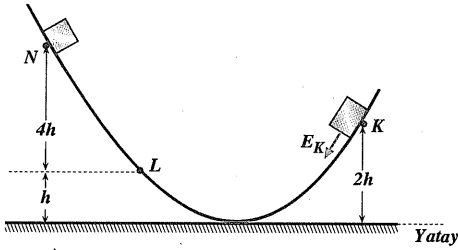


Şekildeki sürtünmesiz yolun K noktasından ilk hızsız bırakılan cismin kinetik enerjisi L de E_1 , M de E_2 oluyor.

Buna göre $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

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

2.

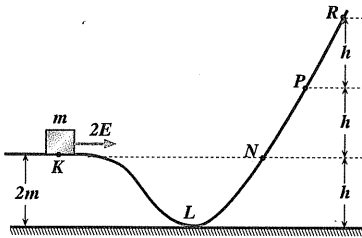


Sürtünmelerin önemsiz olduğu şekildeki rayın K noktasından fırlatılan m kütleli cisim N noktasından geri dönmektedir. Cismin kinetik enerjisi K noktasında E_K , L noktasında E_L dir.

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

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

3.



Şekildeki sürtünmesiz yolun K noktasından 2E kinetik enerjisi ile geçen cismin L noktasındaki kinetik enerjisi 3E oluyor.

Cisim L noktasını geçtikten sonra hangi nokta ya da noktalar arasından geri döner?

- A) N'den B) N - P arasından C) P'den
D) P - R arasından E) R'den

ÇÖZÜMLER 4

1. Sürtünmeler önemsiz olduğu için cismin K, L, M noktalarındaki toplam enerjileri eşittir.

$$E_{TK} = E_{TL} = E_{TM}$$

$$mg6h = mgh + E_1 = mg3h + E_2$$

Bu eşitlikler yardımıyla $E_1 = 5mgh$ ve $E_2 = 3mgh$ bulunur.

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{5}{3} \text{ tür.}$$

YANIT C

2. Sürtünmeler ihmal edildiğine göre cismin K, L, N noktalarındaki toplam enerjileri eşittir.

$$mg2h + E_K = mgh + E_L = mg5h$$

Bu eşitlik yardımıyla $E_K = 3mgh$ ve $E_L = 4mgh$ bulunur.

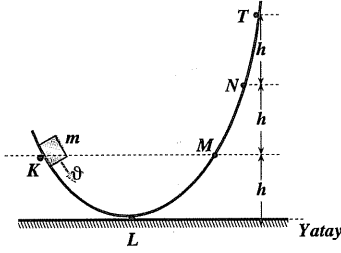
$$\text{Buna göre } \frac{E_K}{E_L} = \frac{3}{4} \text{ olur.}$$

YANIT B

3. Sistem sürtünmesiz olduğundan toplam enerji sabittir. Cismin kinetik enerjisi, K noktasında 2E, L noktasında 3E ise, N noktasında 2E, P noktasında E, R noktasında sıfır olur. Bu nedenle cisim R den geri döner.

YANIT E

4.

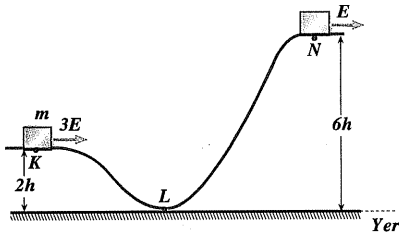


Şekildeki sürtünmesiz yolun K noktasından v hızıyla atılan cisim L noktasından $2v$ hızıyla geçiyor.

Bu cisim hangi nokta ya da noktalar arasından geri döner?

- A) T'den B) N - T arasından
C) N'den D) M - N arasından
E) M'den

5.

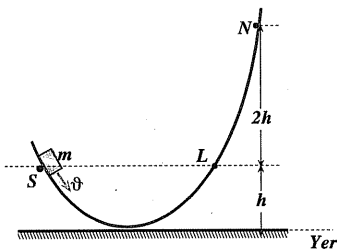


Şekildeki sürtünmesiz KLN yolunun K noktasından $3E$ kadarlık kinetik enerji ile gönderilen cismin N noktasındaki kinetik enerjisi E oluyor.

Cismin L noktasındaki kinetik enerjisi kaç E dir?

- A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

6.



Şekildeki sürtünmesiz yolun S noktasından v hızıyla harekete geçen m kütleli cisim, N noktasından geri dönüyor.

Cismin L noktasındaki kinetik enerjisi kaç mgh dir?
(g : yerçekimi ivmesi)

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

4. Cismin K'daki hızı V , kinetik enerjisi E , L'deki hızı $2V$, kinetik enerjisi $4E$ dir.

Cisim K'dan L'ye gelirken mgh kadar potansiyel enerji kaybeder, $3E$ kadar kinetik enerji kazanır. Cisim L noktasından h kadar çıktığında $3E$ kadar kinetik enerji kaybeder. Cismin kinetik enerjisi M noktasında tekrar E kadar olur. Cisim bu enerji ile N noktasına çıkamaz. M-N arasından geri döner.

YANIT D

5. Sistem sürtünmesiz olduğu için cismin K, L, N noktalarındaki toplam enerjileri eşittir.

$$E_{TK} = E_{TL} = E_{TN}$$

$$mg2h + 3E = E_L = mg6h + E$$

Bu eşitlikler yardımıyla $E = 2mgh$ ve $E_L = 8mgh$ bulunur. Buna göre $E_L = 4E$ dir.

YANIT A

6. Sistem sürtünmesiz olduğundan L noktasındaki toplam enerji, N noktasındaki toplam enerjiye eşittir. Cismin L noktasındaki kinetik enerjisi E_K ise,

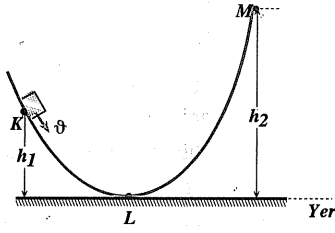
$$E_{TL} = E_{TN}$$

$$E_K + mgh = mg3h$$

$$E_K = mg2h \text{ olur.}$$

YANIT D

7.

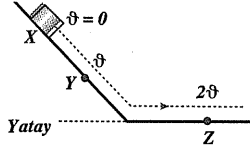


Şekildeki sürtünmesiz yolun K noktasından ϑ hızıyla geçen cismin L noktasındaki hızı 2ϑ , M noktasındaki hızı $\vartheta/2$ oluyor.

Buna göre $\frac{h_1}{h_2}$ oranı nedir?

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

8.

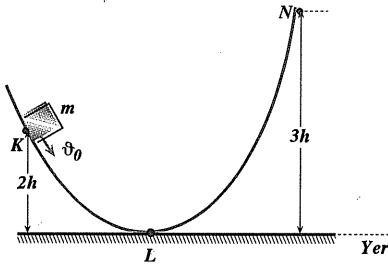


Şekildeki sürtünmesiz yolun X noktasından serbest bırakılan cismin hızı Y'de ϑ , Z'de 2ϑ dir.

Cismin X'deki potansiyel enerjisi E_1 , Y'deki potansiyel enerjisi E_2 olduğuna göre $\frac{E_1}{E_2}$ oranı nedir?

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

9.



Şekildeki sürtünmesiz yolun K noktasından V_0 hızıyla atılan cisim N noktasından geri dönüyor.

Cismin L noktasındaki hızı kaç V_0 dır?

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

7.

Cismin K'daki hızı V iken kinetik enerjisi E , L'deki hızı $2V$ iken kinetik enerjisi $4E$, M'deki hızı $\frac{V}{2}$ iken kinetik enerjisi $\frac{E}{4}$ olarak alabiliriz.

Sistem sürtünmesiz olduğuna göre cisim K, L, M noktalarındaki toplam enerjileri eşittir.

$$E_K = E_L = E_M$$

$$mgh_1 + E = 4E = mgh_2 + \frac{E}{4}$$

Bu eşitliklerden mgh_1 ve mgh_2 bulunur.

$$mgh_1 = 3E$$

$$mgh_2 = \frac{15E}{4}$$

Bu iki ifadeden, $\frac{h_1}{h_2} = \frac{4}{5}$ bulunur.

YANIT C

8.

Sürtünmeler ihmal edildiğine göre toplam enerji X, Y, Z noktalarında aynıdır. Cismin Y noktasındaki kinetik enerjisi E ise, Z noktasındaki kinetik enerjisi $4E$ dir.

$$E_{TX} = E_{TY} = E_{TZ}$$

$$E_1 = E_2 + E = 4E$$

Bu eşitlik yardımıyla $E_1 = 4E$ ve $E_2 = 3E$ olur.

Buna göre $\frac{E_1}{E_2} = \frac{4}{3}$ tür.

YANIT A

9.

Sürtünmeler ihmal edildiğine göre cismin K, L, N noktalarındaki toplam enerjisi aynıdır.

$$E_{TK} = E_{TL} = E_{TN}$$

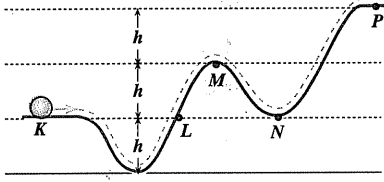
$$2mgh + \frac{1}{2} mV_0^2 = \frac{1}{2} mV_L^2 = mg3h$$

Bu eşitlikler yardımıyla $\frac{V_L}{V_0} = \sqrt{3}$ bulunur.

YANIT B

TEST 5

1.

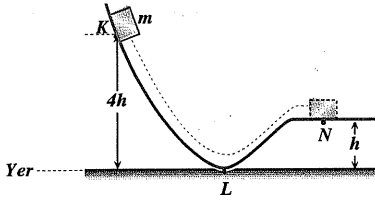


Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun yalnız L-M arası sürtünmelidir. Cismin kinetik enerjisi K noktasında $5mgh$, P noktasında mgh dir.

L-M arasında sürtünmeye harcanan enerjinin, cismin M noktasındaki kinetik enerjisine oranı nedir?

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

2.

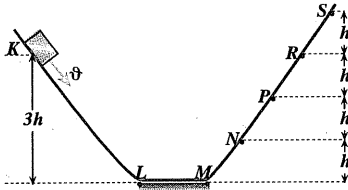


K noktasından ilk hızsız bırakılan cisim N noktasında duruyor. Cismin L noktasındaki kinetik enerjisi, N noktasındaki potansiyel enerjisinin 3 katıdır. Yolun KL bölümünde sürtünmeye harcanan enerji W_{KL} , LN bölümünde sürtünmeye harcanan enerji W_{LN} dir.

Buna göre, $\frac{W_{KL}}{W_{LN}}$ oranı kaçtır?

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

3.



Şekildeki sistemin yalnızca L - M bölümü sürtünmelidir. Cismin K noktasındaki kinetik enerjisi, potansiyel enerjisine eşit olduğunda S noktasına kadar çıkabilmektedir. **Bu cisim K noktasından serbest bırakıldığında hangi nokta ya da noktalar arasından geri döner?**

- A) N den B) N - P arasından C) P den
D) P - R arasından E) R den

ÇÖZÜMLER 5

1. Cismin KP arasındaki hareketi yardımıyla LM arasında sürtünmeye harcanan enerjiyi bulalım.

$$E_{TK} - W_{LM} = E_{TP}$$

$$mgh + 5mgh - W_{LM} = mg3h + mgh$$

Bu eşitlik yardımıyla $W_{LM} = 2mgh$ bulunur.

Cismin KM arasındaki hareketi yardımıyla M noktasındaki kinetik enerjisini bulalım

$$E_{TK} - W_{LM} = E_{TM}$$

$$mgh + 5mgh - 2mgh = mg2h + E_M$$

Bu ifade yardımıyla $E_M = 2mgh$ bulunur.

Buna göre $\frac{W}{E_M} = 1$ olur.

YANIT C

2. Cismin L deki kinetik enerjisi, N deki potansiyel enerjisinin üç katı olduğuna göre, $E_L = 3mgh$ dir. Cismin KL ve LN aralıklarındaki hareketleri için iki ayrı denklem kuralım:

$$mg4h - W_{KL} = 3mgh \quad (1)$$

$$3mgh - W_{LN} = mgh \quad (2)$$

Bu iki ifadeye göre $\frac{W_{KL}}{W_{LN}} = \frac{1}{2}$ bulunur.

YANIT C

3. Cismin K noktasındaki potansiyel enerjisi $3mgh$, kinetik enerjisi $3mgh$, toplam enerjisi $6mgh$ dir. Cisim S noktasında durduğu için, K noktasındaki toplam enerjiden LM arasında sürtünmeye harcanan enerjiyi çıkartarak S noktasındaki potansiyel enerjiye eşitleyelim.

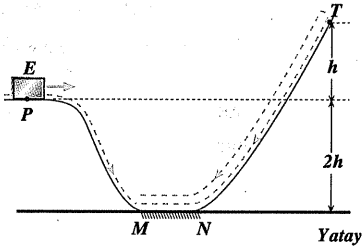
$$6mgh - W_{LM} = 4mgh$$

$$W_{LM} = 2mgh$$

Cisim K dan serbest bırakıldığında bu noktadaki toplam enerjisi $3mgh$ olur. Bu enerjinin $2mgh$ kadarı LM arasında sürtünmeye harcanır. Cismin M noktasındaki kinetik enerjisi $1mgh$ olur. Cisim bu enerji ile N noktasına kadar çıkabilir.

YANIT A

4.



Düşey kesiti şekilde verilen yolun yalnız MN bölümü sürtünmelidir. P noktasından E kinetik enerjisiyle geçen m kütleli cisim, T noktasına kadar çıkıp geri dönerek M noktasında duruyor.

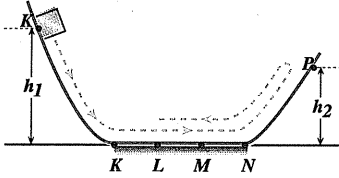
Buna göre, cismin E kinetik enerjisi kaç mgh dir?

(g: yerçekimi ivmesi)

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

(ÖSS -1999)

5.

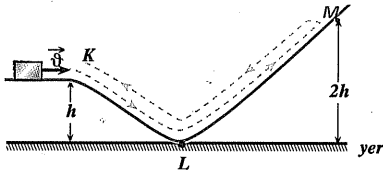


Şekildeki yolun yalnız K - N arası sürtünmeli olup sürtünme kuvveti sabittir. K noktasından serbest bırakılan cisim P den geri dönerek L de duruyor.

Buna göre $\frac{h_1}{h_2}$ oranı nedir? (KL = LM = MN)

- A) $\frac{8}{5}$ B) $\frac{6}{5}$ C) $\frac{7}{2}$ D) $\frac{5}{2}$ E) $\frac{5}{4}$

6.



Şekildeki K noktasına $\vec{v}$ hızıyla ulaşan bir cisim, sürtünmeli K - L - M yolunu izleyerek M noktasına kadar çıkıyor; sonra geri dönerek K noktasında duruyor. K noktasında, cismin yere göre potansiyel enerjisi E_p , ilk kinetik enerjisi de E_K dir.

Buna göre, $\frac{E_K}{E_p}$ oranı kaçtır?

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

(ÖSS -1993)

4. Cismin P den T ye olan hareketi ile T den M ye olan hareketi için iki ayrı denklem kuralım. MN arasından her geçişte sürtünmeye harcanan enerji W olsun.

$$E + mg2h - W = mg3h \dots\dots\dots (1)$$

$$3 mgh - W = 0 \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $E = 4 mgh$ bulunur.

YANIT C

5. Yolun KN arasındaki sürtünme kuvveti sabit olduğu için her bir aralıkta sürtünmeye harcanan enerjiyi W olarak alalım. Cismin KP arasındaki hareketi için denklem kuralım.

$$mgh_1 - W_{KN} = mgh_2$$

$$mgh_1 - 3W = mgh_2 \dots\dots\dots (1)$$

Cismin PL arasındaki hareketi için denklem kuralım.

$$mgh_2 - 2W = 0 \dots\dots\dots (2)$$

(1) ve (2) nolu bağıntılar yardımıyla $mgh_2 = 2W$,

$mgh_1 = 5W$ bulunur. Buna göre $\frac{h_1}{h_2} = \frac{5}{2}$ dir.

YANIT D

6. Cismin K den M ye olan hareketi ile M den K ye olan hareketi için iki ayrı denklem kuralım. KM arasında sürtünmeye harcanan enerji W olsun.

$$E_K + mgh - W = 2 mgh \dots\dots\dots (1)$$

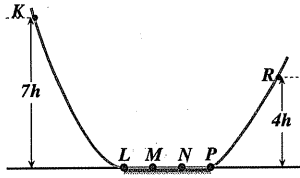
$$2 mgh - W = mgh \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $W = mgh$ ve $E_K = 2 mgh$ bulunur.

$E_p = mgh$ olduğuna göre, $\frac{E_K}{E_p} = 2$ olur.

YANIT D

7.

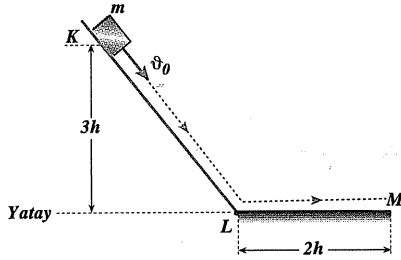


Şekildeki yolun yalnız L - P arası sürtünmeli olup sürtünme kuvveti sabittir. K noktasından serbest bırakılan cisim N noktasından E kadarlık bir kinetik enerjiyle geçiyor ve R noktasına kadar çıkabiliyor.

Cisim geri döndüğünde N noktasındaki kinetik enerjisi kaç E olur?

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

8.

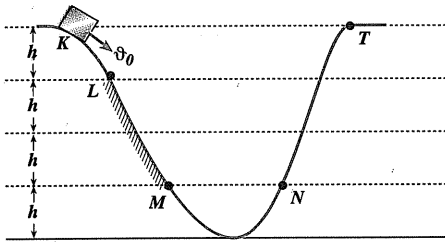


Şekildeki KLM yolunun yalnızca L - M arası sürtünmeli olup sürtünme kuvveti sabittir. Cisim K noktasından θ_0 hızıyla atıldığında M noktasında duruyor.

Cismin K noktasındaki kinetik enerjisi, bu noktadaki potansiyel enerjisinin 5 katı olduğuna göre, L - M arasında cisme etki eden sürtünme kuvveti kaç mg dir?

- A) 9 B) 8 C) 7 D) 6 E) 5

9.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun yalnız L-M bölümü sürtünmelidir. K noktasından θ_0 hızıyla gönderilen cisim L-M arasını sabit hızla geçiyor. Cismin N noktasındaki kinetik enerjisi 5 mgh dir.

Buna göre, cismin K noktasındaki kinetik enerjisinin T noktasındaki kinetik enerjisine oranı nedir?

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

7.

Sürtünme kuvveti sabit olduğu için LP yolunun her bir aralığında sürtünmeye harcanan enerjiyi W alalım. Cismin KN aralığındaki hareketi için denklem kuralım.

$$7mgh - 2W = E \quad (1)$$

Cismin KR aralığındaki hareketi için denklem kuralım.

$$7mgh - 3W = 4mgh$$

$$W = mgh \quad (2)$$

(1) ve (2) nolu bağıntılardan $E = 5mgh$ bulunur. R den geri dönen cismin N noktasındaki kinetik enerjisini bulalım.

$$4mgh - W = E_N \quad (3)$$

$W = mgh$ olduğuna göre, (3) nolu ifadeye göre

$E_N = 3mgh$ bulunur. $E = 5mgh$ olduğu için $E_N = \frac{3E}{5}$ tir.

YANIT B

8.

Cismin KM arasındaki hareketi için denklem kuralım.

$$E_K + 3mgh - W_{LM} = 0$$

$$15mgh + 3mgh - f_s \cdot 2h = 0$$

$$f_s = 9mg$$

YANIT A

9.

L ile M arasındaki yükseklik 2h dir. Cisim LM aralığını sabit hızla geçtiğine göre bu aralıkta sürtünmeye harcanan enerji 2mgh dir. Cismin K'dan N'ye olan hareketi ile N den T ye olan hareketi için iki ayrı denklem kuralım.

$$E_K + 4mgh - 2mgh = 5mgh + mgh \quad (1)$$

$$5mgh + mgh = E_T + 4mgh \quad (2)$$

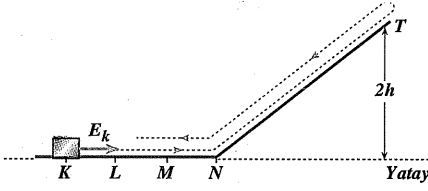
Bu ifadeler yardımıyla $E_K = 4mgh$ ve $E_T = 2mgh$ bulunur.

$$\frac{E_K}{E_T} = 2 \text{ olur.}$$

YANIT B

TEST 6

1.

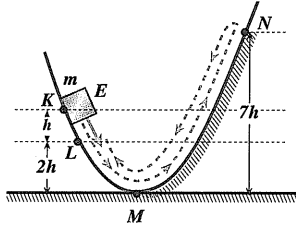


Şekildeki yolun sadece yatay bölümü sürtünmelidir ve sürtünme katsayısı sabittir. K noktasından E_K kinetik enerjisiyle geçen m kütleli cisim T noktasından geri dönüyor ve L noktasında duruyor.

Buna göre, cismin K noktasındaki kinetik enerjisi kaç mgh dir? $|KL| = |LM| = |MN|$

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

2.

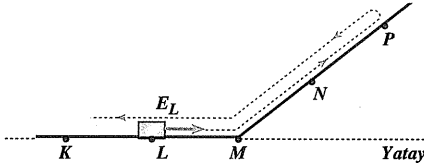


Şekildeki düşey rayın yalnız M - N arası sürtünmelidir. K noktasından E kinetik enerjisiyle geçen m kütleli cisim N noktasından geri dönerek L noktasında duruyor.

Buna göre; cismin E kinetik enerjisi kaç mgh dir?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 7 E) 9

3.



Düşey kesiti şeklideki gibi olan KLMNP yolunun L noktasından E_L enerjisiyle M ye doğru geçen bir cisim, P noktasına kadar çıkıp geri dönerek K noktasında duruyor.

Yol boyunca cisme etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü değişmediğine göre, cismin P noktasındaki E_P enerjisinin E_L enerjisine oranı $\left(\frac{E_P}{E_L}\right)$ kaçtır?

($KL = LM = MN = NP$)

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

(ÖSS-2004)

ÇÖZÜMLER 6

1. KLMN yolunun her bir aralığında sürtünmeye harcanan enerjii W olarak alalım ve cismin K dan T ye ve T den L ye olan hareketi için iki ayrı denklem kuralım.

$$E_K - 3W = mg2h \quad (1)$$

$$mg2h - 2W = 0 \quad (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $E_K = 5 mgh$ bulunur.

YANIT C

2. Cismin, KN arasındaki hareketi için denklem kuralım.

$$mg3h + E - W_{MN} = mg7h$$

$$E = W_{MN} + 4mgh \quad (1)$$

Cismin, NL arasındaki hareketi için denklem kuralım.

$$7mgh - W_{MN} = 2mgh$$

$$W_{MN} = 5mgh \quad (2)$$

(1) ve (2) nolu ifadelerden $E = 9mgh$ bulunur.

YANIT E

3. Noktalar arası uzaklıklar eşit ve sürtünme kuvveti sabit olduğuna göre, her bir aralıkta sürtünmeye harcanan enerji W olsun. N noktasının yerden yüksekliğini h, P noktasının yerden yüksekliğini 2h olarak alalım. Cismin L den P ye olan hareketi ile P den K ye olan hareketi için iki ayrı denklem kuralım.

$$E_L - 3W = mg2h \quad (1)$$

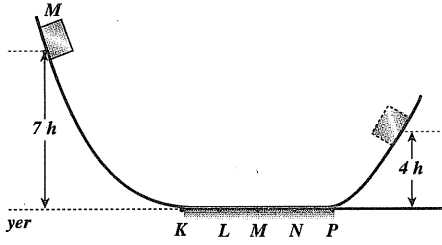
$$mg2h - 4W = 0 \quad (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $E_L = 3,5 mgh$ bulunur.

$$E_P = 2mgh \text{ dir. } \frac{E_P}{E_L} = \frac{4}{7} \text{ olur.}$$

YANIT B

4.

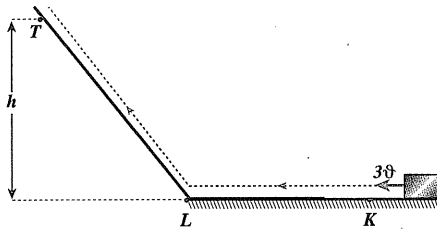


Şekildeki sistemde sadece K - P bölümü sürtünmelidir. M kütleli cisim yerden 7 h yükseklikten ilk hızsız bırakıldığında şekildeki gibi 4 h yüksekliğe kadar çıkabilmektedir.

Cisim bu sistem içerisinde hangi nokta ya da noktalar arasında durur? (Noktalar arası uzaklıklar eşit olup sürtünme kuvveti sabittir.)

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

5.

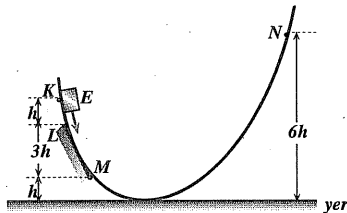


Şekildeki yolun yalnızca K - L bölümü sürtünmelidir. K noktasına 3θ hızıyla gelen m kütleli cisim L noktasından θ hızıyla geçiyor ve T noktasında duruyor.

Yolun K - L bölümünde sürtünmeye harcanan enerji kaç mgh dir? (g: yerçekimi ivmesi)

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 8 E) 10

5.



Şekildeki düşey rayın yalnız L - M arası sürtünmelidir. K noktasından E kadarlık bir kinetik enerjiyle geçen cisim L - M arasını sabit hızla geçiyor ve N noktasına kadar çıkabiliyor. **Cismin K noktasındaki kinetik enerjisi E, kaç mgh dir?** (g: Yerçekimi ivmesi)

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

4. 7h yükseklikten serbest bırakılan cisim 4h yüksekliğine kadar çıkabiliyorsa KP arasında sürtünmeye harcanan enerji $3mgh$ dir. KP arası 4 eşit parçaya bölündüğü için her bir aralıkta sürtünmeye harcanan enerji $0,75 mgh$ dir. 4h yükseklikten geri dönen cisim PK arasında yine $3mgh$ kadar enerji harcar ve diğer rayda h kadar yüksekliğe kadar çıkabilir. Sol taraftaki rayda mgh kadar enerjiye sahip olan cisim KL arasında sürtünmeye $0,75 mgh$ harcar ve geriye kalan $0,25 mgh$ lık enerji ile LM arasında durur.

YANIT C

5. Cismin L noktasındaki hızı θ iken kinetik enerjisi E ise, K noktasındaki hızı 3θ iken kinetik enerjisi $9E$ dir. Yolun L - T arası sürtünmesiz olduğundan L noktasındaki toplam enerji, T noktasındakine eşittir.

$$E = mgh \dots\dots\dots (1)$$

Yolun K - L arasında sürtünmeye harcanan enerji,

$$W_s = 9E - E \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $W_s = 8mgh$ bulunur.

YANIT D

6. Cisim LM arasını sabit hızla geçtiğine göre bu aralıkta kaybedilen potansiyel enerji sürtünmeye harcanmıştır. LM arasında sürtünmeye harcanan enerji $3mgh$ dir. Cismin KN aralığındaki hareketi için denklem kuralım.

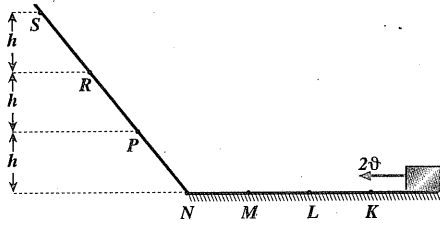
$$E + 5mgh - W_{LM} = 6mgh$$

$$E + 5mgh - 3mgh = 6mgh$$

$$E = 4mgh$$

YANIT D

7.



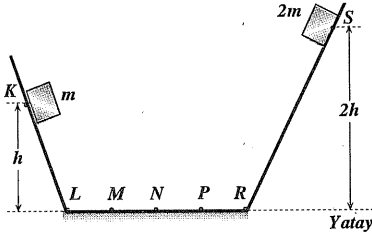
Şekildeki yolun sadece K-N arası sürtünmeli olup sürtünme kuvveti sabittir. Cisim K noktasında $2V$ hızıyla atıldığında P noktasından V hızıyla geçiyor. S noktasından geri dönüyor.

Aynı cisim R noktasından serbest bırakılırsa hangi nokta ya da noktalar arasında durur?

(Noktalar arası uzaklıklar eşittir.)

- A) N-M arasında B) M de C) M-L arasında
D) L'de E) L-K arasında

8.

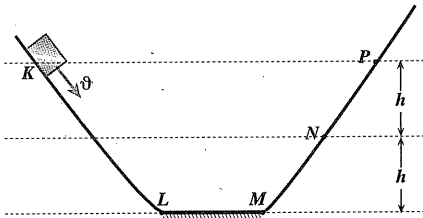


Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun yalnız LR arası sürtünmelidir. Sürtünme katsayısı her iki cisim için eşit ve yol boyunca sabittir. K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim M noktasında durmaktadır.

S noktasından serbest bırakılan $2m$ kütleli cisim nerede durur?

- A) P de B) P - N arasında C) N de
D) M - N arasında E) L de

9.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun sadece L-M bölümü sürtünmelidir. K noktasından θ hızıyla gönderilen cisim M noktasında duruyor. Aynı cisim K noktasından 2θ hızıyla gönderildiğinde P noktasından geri dönüyor.

Buna göre, cisim L-M arasından her geçişinde sürtünmeye harcanan enerji kaç mgh olur?

- A) $\frac{5}{3}$ B) $\frac{5}{2}$ C) $\frac{8}{3}$ D) $\frac{3}{7}$ E) $\frac{2}{9}$

7. Cismin hızı V iken kinetik enerjisi E , hızı $2V$ iken kinetik enerjisi $4E$ olsun. KN yolunun her bir aralığında sürtünmeye harcanan enerjiyi W alalım. KP ve PS aralığı için iki ayrı denklem kuralım.

$$4E - 3W = mgh + E \dots\dots\dots (1)$$

$$mgh + E = 3mgh \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $W = 5mgh/3$ bulunur. Cisim R noktasında iken potansiyel enerjisi $2mgh$ dir. R noktasından serbest bırakılan cisim NM arasında $5mgh/3$ kadar enerji harcar ve ML arasında durur.

YANIT C

8. h kadar yükseklikten serbest bırakılan m kütleli cisim M noktasında durduğuna göre LM arası mgh kadar enerjiyi sürtünmeye harcamıştır. LR yolunun her bir bölümü m kütleli cisim için mgh kadar enerji harcamıştır. $2m$ kütleli cisim için her bir aralıkta harcanan enerji $2mgh$ olur. S noktasından serbest bırakılan $2m$ kütleli cismin potansiyel enerjisi $4mgh$ dir. Cisim bu enerji ile N noktasına kadar gidebilir.

YANIT C

9. Cismin hızı V iken kinetik enerjisi E , hızı $2V$ iken kinetik enerjisi $4E$ olsun. Cismin her iki hareketi için iki ayrı denklem kuralım.

$$E + 2mgh - W_{LM} = 0 \dots\dots\dots (1)$$

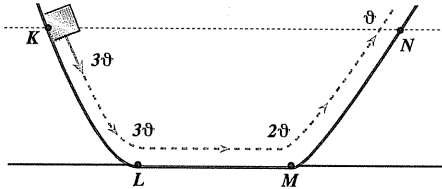
$$4E + 2mgh - W_{LM} = 2mgh \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $W_{LM} = \frac{8}{3}mgh$ bulunur.

YANIT C

TEST 7

1.

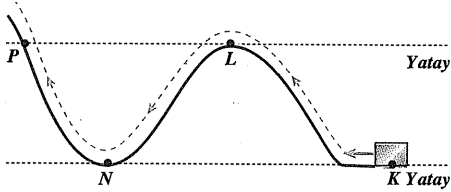


Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından 3V hızıyla geçen cismin L, M, N noktalarındaki hızı sırasıyla 3V, 2V, V dir.

Buna göre yolun, KL, LM, MN aralıklarından hangileri kesinlikle sürtünmelidir?

- A) Yalnız KL B) Yalnız LM C) Yalnız MN
D) KL ve LM E) LM ve MN

2.

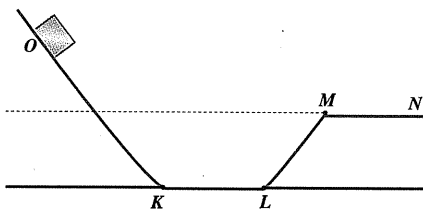


Şekildeki yolun yalnız LN bölümü sürtünmelidir.

Buna göre, K noktasından fırlatılan cisim hangi aralıklarda yavaşlıyor olabilir?

- A) Yalnız KL B) Yalnız LN C) LN ve NP
D) KL ve LP E) KL, LN ve NP

3.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun O noktasından serbest bırakılan bir cisim, OKLMN yolunu izleyerek N noktasında duruyor.

Buna göre cismin, yolun K-L, L-M ve M-N aralıklarından hangilerinde yavaşladığı kesinlikle söylenebilir?

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

(ÖSS-1993)

ÇÖZÜMLER 7

1. KL aralığı sürtünmesiz olsaydı, cismin L deki hızı K deki hızından büyük olurdu. Cismin L deki hızı K deki hızına eşit olduğuna göre KL aralığı kesinlikle sürtünmelidir.

LM aralığı sürtünmesiz olsaydı cismin L deki hızı M deki hızına eşit olurdu. Cismin M deki hızı L deki hızından küçük olduğuna göre LM aralığı kesinlikle sürtünmelidir.

Cisim, M den N ye doğru çıkarken yavaşlamaktadır. Fakat kaybedilen kinetik enerjinin sürtünmeye harcanıp harcanmadığı hakkında kesin birşey söylenemez.

YANIT D

2. Cisim K den L ye doğru çıkarken potansiyel enerji kazanacağı için bu aralıkta kesinlikle yavaşlar. LN aralığı sürtünmesiz olsaydı cisim bu aralıkta kesinlikle hızlanırdı. LN aralığı sürtünmeli olduğu için cisim bu aralıkta hızlanabilir, sabit hızla hareket edebilir ya da yavaşlayabilir. Cisim N den P ye doğru çıkarken potansiyel enerji kazanacağı için bu aralıkta kesinlikle yavaşlar.

YANIT E

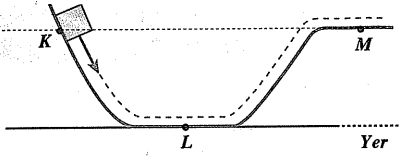
3. Cisim L noktasından M ye doğru çıkarken potansiyel enerjisi artacağı için kinetik enerjisi azalır ve bu aralıkta cisim yavaşlar.

M noktasından geçen cisim N noktasında durduğuna göre MN arası sürtünmelidir ve cisim bu aralıkta yavaşlar.

KL aralığının sürtünmeli olup olmadığı bilinmediği için cismin bu aralıkta yavaşlayıp yavaşlamadığını kesin olarak söyleyemeyiz.

YANIT E

4.

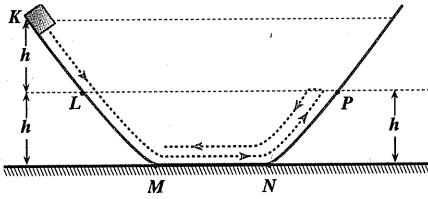


K noktasından V_K hızıyla geçen cismin L ve M noktalarındaki hızı V_L ve V_M dir.

Yalnız LM arası sürtünmeli olduğuna göre V_K , V_L , V_M arasındaki ilişki nedir?

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

5.

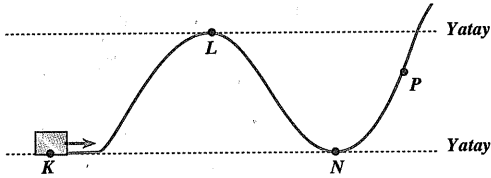


Şekildeki K noktasından harekete başlayan bir cisim, kesikli çizgilerle verilen yolu izleyerek önce P noktasına kadar çıkıyor. Sonra geri dönerek M noktasında duruyor. **Buna göre yolun, aşağıdaki aralıklarından hangileri sürtünmelidir?**

- A) Yalnız LM B) Yalnız NP C) Yalnız KL
 D) MN ya da MP E) LM ya da LN

(ÖSS-1992)

6.



Şekildeki yolun K noktasından fırlatılan cismin P noktasındaki hızı L noktasındakine, N noktasındaki hızı K noktasındakine eşittir.

Buna göre rayın hangi bölümleri kesinlikle sürtünmelidir?

- A) Yalnız KL B) Yalnız LN C) Yalnız NP
 D) KL ve LN E) LN ve NP

4.

Yolun bir kısmı sürtünmeli olduğuna göre cismin M deki hızı K deki hızından kesinlikle küçük olur. $V_K > V_M$ dir.

KL aralığı sürtünmesiz olduğu için aşağıya doğru inen cismin L deki hızı K deki hızından büyük olur. $V_L > V_K$ dir. Bu ifadelere göre, $V_L > V_K > V_M$ bulunur.

YANIT A

5.

K noktasından serbest bırakılan cisim P noktasından geri döndüğüne göre KP aralığında sürtünmeye harcanan enerji mgh kadardır.

P noktasından geri dönen cisim M noktasında durduğuna göre PM aralığında sürtünmeye harcanan enerji de mgh kadardır.

KP aralığında harcanan enerjinin tümü PM aralığında da harcandığına göre yolu KM bölümü sürtünmesizdir. Sürtünme yolun MN ya da MP aralığındadır.

YANIT D

6.

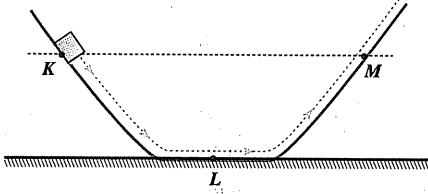
K ile N noktası aynı yatay düzlemindedir. Cismin N deki hızı K deki hızına eşit olduğuna göre yolun KN aralığı kesinlikle sürtünmesizdir.

L noktası P noktasına göre daha yukarıda olduğu için cismin P deki hızı L deki hızından büyük olmalıdır. Cismin L deki hızı P deki hızına eşit olarak verildiğine göre LP yolunun NP aralığı sürtünmelidir.

YANIT C

ekip yayınları

7.

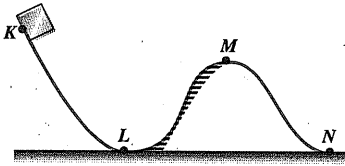


Şekildeki cismin K, L ve M noktalarındaki hızı V_K , V_L , V_M dir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

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

8.

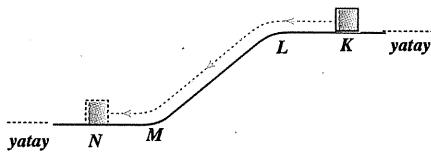


Şekildeki yolun yalnız L - M arası sürtünmelidir. K noktasından serbest bırakılan cisim N noktasından geçiyor.

Buna göre; cismin L, M, N noktalarındaki hızları arasındaki ilişki nedir?

- A) $V_L > V_M > V_N$ B) $V_M > V_L > V_N$ C) $V_N > V_M > V_L$
 D) $V_L > V_N > V_M$ E) $V_L = V_N > V_M$

9.



Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından E kinetik enerjisiyle harekete başlayan bir cisim, M ve N noktalarından da aynı E kinetik enerjisiyle geçiyor.

Buna göre yolun KL, LM ve MN bölümleri için, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Yolun tümü sürtünmesizdir.
 B) Yolun tümü sürtünmelidir.
 C) KL sürtünmesiz, KL ve LM sürtünmeli olabilir.
 D) MN sürtünmesiz, KL ve LM sürtünmeli olabilir.
 E) LM sürtünmesiz, KL ve MN sürtünmeli olabilir.

(ÖSS-1994)

7. KLM yolu sürtünmesiz ise $V_K = V_M$ dir. KLM yolu sürtünmeli ise $V_K > V_M$ dir. Ancak $V_M > V_K$ olması mümkün değildir. O halde $V_L > V_M > V_K$ ifadesi kesinlikle yanlıştır.

YANIT C

<http://www.etkinlikpaylas.com/>

8. Yolun LN arası sürtünmeli olduğu için cismin L deki hızı N deki hızından büyüktür. M noktası L ve N den yüksekte olduğu için cismin M deki hızı L ve N dekinden küçüktür.

Buna göre, $V_L > V_N > V_M$ dir.

YANIT D

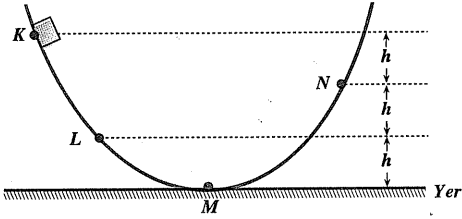
9. M ile N noktası aynı yatay düzlem üzerindedir. Cismin M deki kinetik enerjisi N deki kinetik enerjisine eşit olduğuna göre MN aralığı kesinlikle sürtünmesizdir.

M noktasının potansiyeli K noktasınınkinden daha düşüktür. KL ve LM aralığı da sürtünmesiz olsaydı cismin N deki kinetik enerjisi K dekinden büyük olurdu. Cismin M deki kinetik enerjisi K deki kinetik enerjisine eşit olduğuna göre KL ve LM aralıklarından yalnız birinde ya da her ikisinde de sürtünme olabilir.

YANIT D

TEST 8

1.

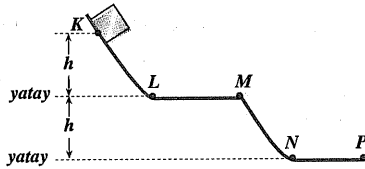


Şekildeki rayın K noktasından serbest bırakılan cisim ilk dönüşünü N noktasından ikinci dönüşünü L noktasından yapıyor.

Buna göre rayın hangi bölümleri sürtünmeli olabilir?

- A) Yalnız KL B) Yalnız LM C) Yalnız MN
D) KL ve LM E) LM ve MN

2.

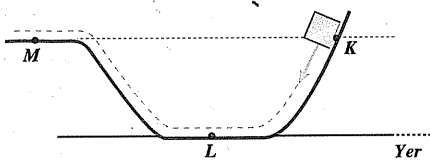


Şekildeki yolun K noktasından ilk hızsız bırakılan cismin kinetik enerjisi, L'de 2E, M'de E, N'de 4E, P'de 4E'dir.

Buna göre yolun hangi aralıkları kesinlikle sürtünmelidir?

- A) KL ve LM B) LM ve MN
C) MN ve NP D) KL ve MN
E) LM ve NP

3.



K noktasından V_K hızıyla geçen cismin L ve M noktalarındaki hızları V_L ve V_M dir.

Yalnız KL arası sürtünmeli olduğuna göre, V_K , V_L , V_M arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi olamaz?

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

ÇÖZÜMLER 8

1. Cisim ilk dönüşünü N den, ikinci dönüşünü L den yaptığına göre hem KN hem de NL aralığında sürtünmeye harcanan enerji mgh kadardır. O halde KL aralığında sürtünmeye harcanan enerji sıfırdır. KL aralığı sürtünmesizdir. Sürtünme LM ve MN aralıklarından herhangi birinde ya da her ikisinde de olabilir.

YANIT E

2. Cisim K dan L ye inerken mgh kadar potansiyel enerji kaybederken $2E$ kadar kinetik enerji kazanıyor. Aynı cisim M den N ye inerken yine mgh kadar potansiyel enerji kaybederken bu kez $3E$ kadar kinetik enerji kazanıyor. Buna göre KL arası kesinlikle sürtünmelidir. Cismin kinetik enerjisi yatay LM yolunda azaldığına göre LM arası kesinlikle sürtünmelidir.

YANIT A

3. KL arası sürtünmeli olduğuna göre cismin K ile L noktasındaki hızları arasındaki ilişki $V_K > V_L$, $V_K = V_L$ ya da $V_L > V_K$ olabilir.

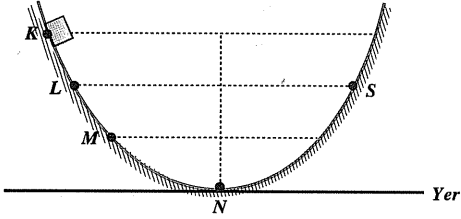
K ile M noktası aynı yatay düzlem üzerindedir. Yolun bir kısmı sürtünmeli olduğu için cismin M deki hız K deki hızından kesinlikle küçüktür $V_K > V_M$ dir.

Bu ifadelerle göre, $V_L > V_K = V_M$ ifadesi kesinlikle yanlıştır.

YANIT C



4. Düşey duran şekildeki gibi rayın K noktasından bırakılan bir cisim kayarak S noktasına kadar çıkabiliyor.

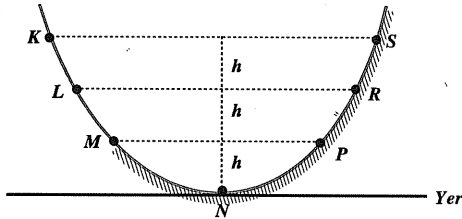


Yol boyunca sürtünme değişmediğine göre, S den geri dönen cisim, bu kez nereye kadar çıkabilir?

(Yatay çizgiler eşit aralıktır.)

- A) K-L arasında bir noktaya
B) L noktasına
C) L-M arasında bir noktaya
D) M noktasına
E) M-N arasında bir noktaya

5.



Şekildeki rayın sadece MS arası sürtünmelidir. K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim R noktasından geri dönüyor.

Buna göre, cisim L noktasından mgh kadarlık kinetik enerjiyle gönderilirse nereden geri döner?

- A) P den B) P-R arasından C) R den
D) P-R arasından E) S den

6. Beşinci soruda aynı cisim L noktasından $2mgh$ kadarlık kinetik enerjiyle gönderilirse nereden geri döner?

- A) P den B) P-R arasından C) R den
D) R-S arasından E) S den

4. Yatay çizgiler arasındaki yükseklik h kadar olsun. K noktasından serbest bırakılan cisim S noktasından geri döndüğüne göre KS aralığından geri döndüğüne göre KS aralığında sürtünmeye harcanan enerji mgh kadar olur. Yol boyunca sürtünme değişmediğine göre her bir aralıkta sürtünmeye harcanan enerji $0,2mgh$ dır. S noktasından geri dönen cisim L noktasına kadar çıkamayacağına göre dönüşte sürtünmeye harcanan enerji $0,8mgh$ dan daha az olur. Bu durumda cisim S noktasından geri döndüğünde L-M arasındaki bir noktaya kadar çıkabilir.

YANIT C

5. Cisim R noktasından geri döndüğüne göre MR aralığında sürtünmeye harcanan enerji mgh kadardır. Cisim L noktasından mgh kadarlık kinetik enerjiyle fırlatılırsa, MR aralığında sürtünmeye harcanan enerji yine mgh kadar olur ve cisim R noktasından geri döner.

YANIT C

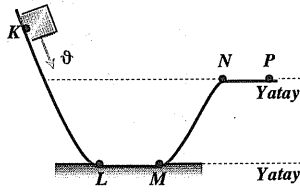
6. Cisim L noktasından $2mgh$ kadar kinetik enerji ile fırlatılırsa bu enerjinin mgh kadarlık kısmı MR aralığında harcanır ve cisim R noktasından mgh kadarlık kinetik enerji ile geçer RS aralığı sürtünmesiz olsaydı cisim bu enerji ile S noktasına kadar çıkabilirdi. RS aralığı sürtünmeli olduğu için cisim S noktasına kadar çıkamaz ve R-S arasından geri döner.

YANIT D

ekip yayınları



7.



K noktasından θ hızıyla gönderilen cismin N deki hızı K daki hızına, L deki hızı M deki hızına eşit oluyor.

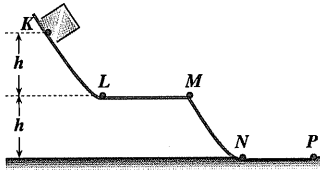
Cismin P deki hızı N deki hızından farklı olduğuna göre, yolun aşağıda belirtilen aralıklarından hangileri kesinlikle sürtünmesizdir?

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

7. Cismin P deki hızı N deki hızından farklı olduğu için NP arası sürtünmelidir. Cismin L deki hızı M deki hızına eşit olduğu için LM arası sürtünmesizdir. MN ve KL aralığı için kesin birşey söylenemez.

YANIT C

8.



Şekildeki yolun sadece M - N arası sürtünmesizdir. K noktasından serbest bırakılan bir cismin L, M, N, P noktalarındaki kinetik enerjileri sırasıyla 2E, E, 4E, 2E dir.

Yolun KL, LM ve NP arasında sürtünmeye harcanan enerjiler için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- A) $E_{KL} > E_{LM} > E_{NP}$
B) $E_{LM} > E_{NP} > E_{KL}$
C) $E_{NP} = E_{KL} > E_{LM}$
D) $E_{NP} > E_{KL} > E_{LM}$
E) $E_{NP} > E_{KL} = E_{LM}$

8. M - N arası sürtünmesiz olduğuna göre, cismin M den N ye gelirken kaybettiği potansiyel enerji,

$$mgh = 4E - E$$

$$mgh = 3E \text{ dir.}$$

O halde K dan bırakılarak L ye gelen cismin kinetik enerjisi 3E olmalıdır. Cismin L'deki kinetik enerjisi 2E olduğundan $E_{KL} = E$ dir.

L - M ve N - P arasında potansiyel enerji kaybı olmadığından kinetik enerjideki değişim sürtünmeye harcanmıştır.

$$E_{LM} = 2E - E = E$$

$$E_{NP} = 4E - 2E = 2E$$

$$E_{NP} > E_{KL} = E_{LM}$$

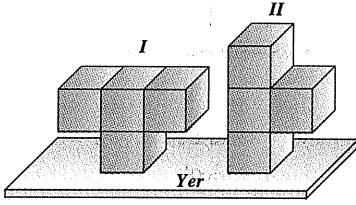
YANIT E

ekip yayınları

TEST

9

1.



Özdeş ve türdeş 4 küp birbirine yapıştırılarak şekildeki cisim oluşturuluyor. Cismin yere göre potansiyel enerjisi I. konumda E_1 , II. konumda E_2 oluyor.

Buna göre $\frac{E_1}{E_2}$ oranı nedir?

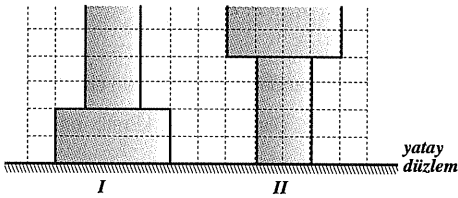
- A) $\frac{3}{5}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{5}{6}$ D) $\frac{5}{4}$ E) $\frac{6}{5}$

2. Birinci soruda cismin I. konumda yere göre potansiyel enerjisi E dir.

Cisim I. konumda II. konuma getirilirken yerçekimine karşı yapılan iş kaç E olur?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{1}{5}$ D) $\frac{2}{5}$ E) $\frac{5}{6}$

3.



Özdeş ve türdeş iki tuğlanın şekildeki yatay düzleme göre toplam potansiyel enerjileri, I. konumda E_1 , II. konumda da E_2 dir.

Buna göre $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

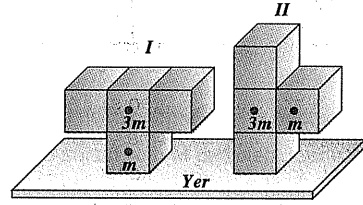
- A) $\frac{2}{7}$ B) $\frac{3}{7}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{5}{7}$

(ÖSS-1995)

ÇÖZÜMLER

9

1.



Küpün kenar uzunluklarını h olarak alalım ve cismin yere göre potansiyel enerjisini iki ayrı durum için bulalım.

$$E_1 = 3mg1,5h + mg0,5h = 5mgh$$

$$E_2 = 3mg1,5h + mg1,5h = 6mgh$$

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2} = \frac{5}{6}$ bulunur.

YANIT C

2.

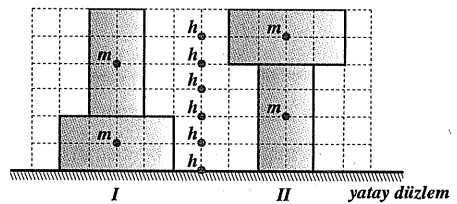
$E = 5 mgh$ dir. Yerçekimine karşı yapılan işi bulalım.

$$W = E_2 - E_1 = 6 mgh - 5mgh = mgh$$

$W = mgh$ ve $E = 5 mgh$ olduğuna göre $W = \frac{E}{5}$ olur.

YANIT C

3.



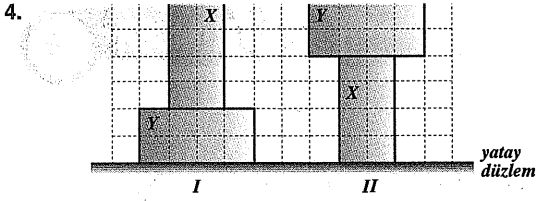
Tuğlaların kütlelerini m , bölmeler arası uzaklıkları h olarak alalım.

$$E_1 = mgh + mg4h = 5 mgh$$

$$E_2 = mg2h + mg5h = 7 mgh$$

Bu iki ifadeye yardımıyla $\frac{E_1}{E_2} = \frac{5}{7}$ bulunur.

YANIT E



Boyutları aynı olan dikdörtgen şeklindeki homojen X ve Y cisimlerinin yatay düzleme göre toplam potansiyel enerjileri I. konumda $2E$, II. konumda $3E$ dir.

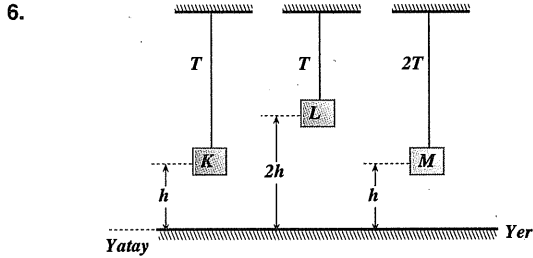
Buna göre X cisminin kütlesinin Y cisminin kütlesi-

ne oranı $\frac{M_X}{M_Y}$ nedir?

- A) $\frac{5}{7}$ B) $\frac{3}{8}$ C) $\frac{7}{8}$ D) $\frac{2}{7}$ E) $\frac{7}{5}$

5. Dördüncü sorudaki Y cismini şekil-I deki konumdan şekil-II deki konuma getirmekle yer çekimine karşı yapılan iş kaç E dir?

- A) $\frac{35}{8}$ B) $\frac{16}{9}$ C) $\frac{27}{13}$ D) $\frac{24}{7}$ E) $\frac{14}{9}$

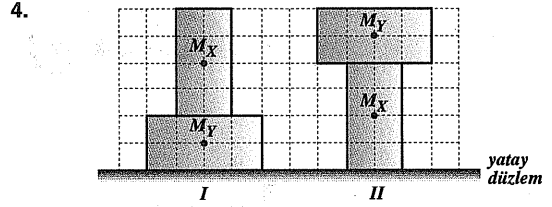


Şekildeki K, L ve M cisimlerinin asıldıkları iplerde oluşturdukları, gerilmeler sırasıyla T, T, 2T yere göre potansiyel enerjileri de E_K , E_L , E_M dir.

$E_K = E$ ise, E_L ve E_M nedir?

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

(ÖSS-1991)



Her bir karenin kenar uzunluğunu h alalım.

$$2E = M_X g 4h + M_Y g h \dots\dots\dots (1)$$

$$3E = M_X g 2h + M_Y g 5h \dots\dots\dots (2)$$

(1) ve (2) nolu ifadeler birbirlerine oranlandığında,

$$\frac{M_X}{M_Y} = \frac{7}{8} \text{ bulunur.}$$

YANIT C

5. X cisminin kütlesini 7m, Y cisminin kütlesini 8m olarak alırsak (1) nolu bağıntıya göre; $E = 18 mgh$ bulunur. Y cisminin şekil-I ve şekil-II deki potansiyel enerjilerini bulalım.

$$E_1 = 8mgh \dots\dots\dots (1)$$

$$E_2 = 8mg5h = 40 mgh \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifadeye göre yerçekimine karşı yapılan iş;

$W = 32 mgh$ dir. $E = 18 mgh$ olduğuna göre,

$W = 16E/9$ bulunur.

YANIT B

6. İplerdeki gerilme kuvvetleri T, T, 2T olduğuna göre K, L ve M cisimlerinin kütleleri sırasıyla m, m, 2m dir. K, L ve M cisimlerinin yere göre potansiyel enerjilerini bulalım.

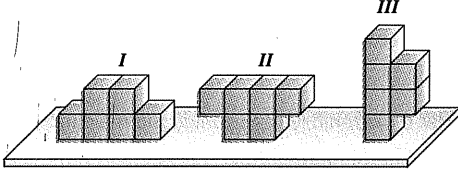
$$E_K = mgh \quad E_L = mg2h \quad E_M = 2mgh$$

$E_K = E$ olduğuna göre, $E_L = 2E$ ve $E_M = 2E$ bulunur.

YANIT C

TEST 10

1.

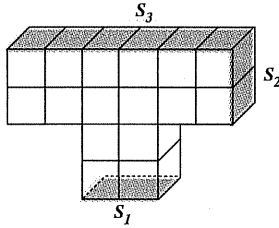


Özdeş ve türdeş 6 küp birleştirilerek şekildeki cisim oluşturuluyor. Cismi I. konumdan II. konuma getirmek için yerçekimine karşı yapılan iş W_1 , II. konumdan III. konuma getirmek için yapılan iş W_2 dir.

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

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

2.



Özdeş ve türdeş 16 küp birbirine yapıştırılarak şekildeki cisim oluşturuluyor. Yatay bir düzlemde, taralı S_1 , S_2 , S_3 yüzeyleri üzerine ayrı ayrı oturtulan bu cismin yere göre potansiyel enerjisi sırasıyla E_1 , E_2 , E_3 oluyor.

Buna göre E_1 , E_2 , E_3 arasındaki ilişki nedir?

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

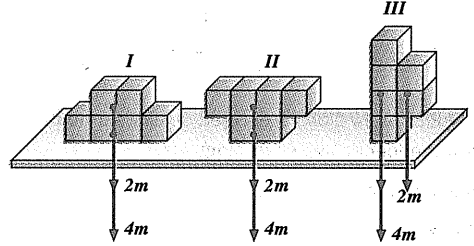
(ÖSS-1998)

3. Üçüncü sorudaki küplerin herbirinin kütlesi m dir. Buna göre, cisim S_1 yüzeyinden S_2 yüzeyine çevrilirse, yer çekimine karşı yapılan iş kaç mgh olur?

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

ÇÖZÜMLER 10

1.



Her bir karenin kenar uzunluğunu h alalım ve cismin üç ayrı konumu için yere göre potansiyel enerjisini bulalım.

$$E_1 = 2mg1,5h + 4mg0,5h = 5mgh$$

$$E_2 = 4mg1,5h + 2mg0,5h = 7mgh$$

$$E_3 = 4mg2h + 2mg2h = 12mgh$$

I. konumdan II. konuma ve II. konumdan III. konuma getirmekle yapılan işi bulalım.

$$W_1 = E_2 - E_1 = 7mgh - 5mgh = 2mgh$$

$$W_2 = E_3 - E_2 = 12mgh - 7mgh = 5mgh$$

Buna göre, $\frac{W_1}{W_2} = \frac{2}{5}$ dir.

YANIT D

2.

Küplerin herbirinin kütlesini m , kenar uzunluklarını da h olarak alalım ve cismin potansiyel enerjisini S_1 , S_2 , S_3 yüzeyleri için ayrı ayrı bulalım.

$$E_1 = 4mgh + 12mg3h = 40mgh$$

$$E_2 = 4mgh + 8mg3h + 4mg5h = 48mgh$$

$$E_3 = 12mgh + 4mg3h = 24mgh$$

Bu ifadelerle göre $E_3 < E_1 < E_2$ bulunur.

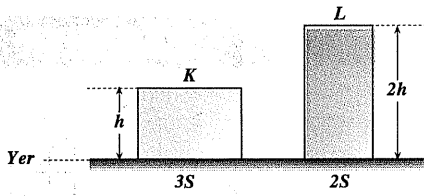
YANIT E

3. Cisim S_1 yüzeyinden S_2 yüzeyine çevrilirse yer çekimine karşı yapılan işi bulalım.

$$W = E_2 - E_1 = 48mgh - 40mgh = 8mgh$$

YANIT B

4.

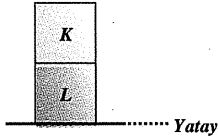


Aynı maddeden yapılmış, homojen K ve L dikdörtgenler prizmalarının taban alanları ve yükseklikleri şekildeki gibidir.

K prizmasının yere göre potansiyel enerjisi E ise, L prizmasının yere göre potansiyel enerjisi kaç E dir?

- A) $\frac{8}{3}$ B) $\frac{4}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{1}{2}$

5.



Eşit hacimli türdeş K, L küpleri şekildeki gibi üst üste konulduğunda, yere göre potansiyel enerjileri birbirine eşit oluyor.

K nin özkütlesi d_K , L ninki de d_L olduğuna göre, $\frac{d_K}{d_L}$ oranı kaçtır?

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

6. Beşinci soruda her bir küpün yere göre potansiyel enerjisi E dir.

K ile L küpü yer değiştirilirse yer çekimine karşı yapılan iş kaç E olur?

- A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{8}{5}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{6}{5}$ E) $\frac{8}{3}$

4.

K ve L cisimleri aynı maddeden yapıldıkları için özküteleri eşittir. K cisminin kütlesi 3m ise, L cismininki 4m dir. K cisminin ağırlık merkezinin yere yüksekliği $h/2$, L cismininki h kadardır.

K cisminin yere göre potansiyel enerjisi,

$$E = 3mg \frac{h}{2}$$

dir. L cisminin yere göre potansiyel enerjisi,

$$E_L = 4mgh$$

$$E_L = \frac{8}{3} E \text{ olur.}$$

YANIT A

5.



$$E_{PK} = E_{PL}$$

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

$$\frac{m_K}{m_L} = \frac{1}{3}$$

K ile L küpünün hacimleri eşit olduğu için özküteleri oranı da $\frac{d_K}{d_L} = \frac{1}{3}$ bulunur.

YANIT B

6.

K cisminin kütlesini m, L cisminin kütlesini 3m olarak alalım ve K ile L nin yere göre potansiyel enerjilerini her iki durum için ayrı ayrı bulalım.

$$E_{P1} = mg3h + 3mgh = 6mgh \dots\dots\dots (1)$$

$$E_{P2} = mgh + 3mg3h = 10 mgh \dots\dots\dots (2)$$

Yer çekimine karşı yapılan işi bulalım.

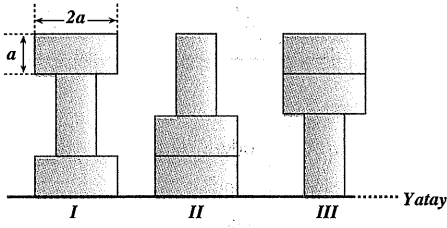
$$W = E_{P2} - E_{P1} = 4mgh \dots\dots\dots (3)$$

$$E_{P1} = 2E \text{ olduğuna göre } W = 4E/3 \text{ tür.}$$

YANIT A

TEST 11

1.



Kare prizma biçimli özdeş ve türdeş dokuz tuğla, üçer üçer yerleştirilerek, düşey kesitleri şekildeki gibi olan I, II, III blokları elde ediliyor. Blokların şekildeki yatay düzleme göre potansiyel enerjileri sırasıyla E_I , E_{II} , E_{III} tür.

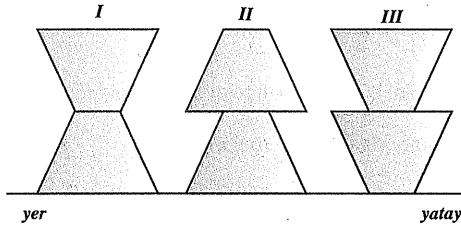
Buna göre, E_I , E_{II} , E_{III} arasındaki ilişki nedir?

- A) $E_{II} < E_I < E_{III}$ B) $E_{II} < E_{III} < E_I$
 C) $E_I < E_{III} < E_{II}$ D) $E_{II} = E_{III} < E_I$
 E) $E_I = E_{II} < E_{III}$

(ÖSS-2004)

ekip yayınları

2.



Türdeş ve özdeş iki kesik konu, Şekildeki gibi üç ayrı konumda üst üste konuyor.

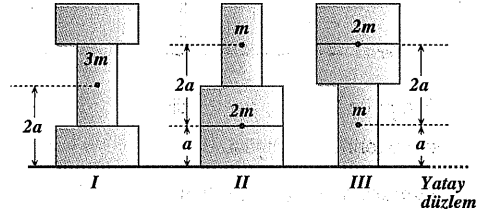
Bunların yere göre toplam potansiyel enerjileri I. konumda E_1 , II. konumda E_2 , III. konumda da E_3 olduğuna göre, E_1 , E_2 , E_3 arasındaki ilişki nedir?

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

(ÖSS-1997)

ÇÖZÜMLER 11

1.



Tuğlaların kütle merkezlerinin yerden yükseklikleri şekildeki gibidir. Blokların yere göre potansiyel enerjilerini bulalım.

$$E_I = 3mg2a \dots\dots\dots(1)$$

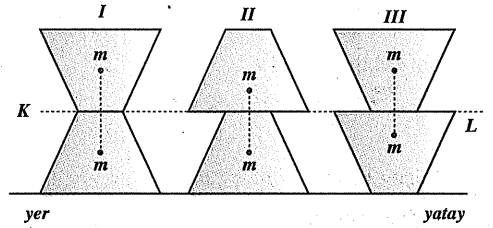
$$E_{II} = 2mga + mg3a \dots\dots\dots(2)$$

$$E_{III} = 2mg3a + mga \dots\dots\dots(3)$$

Bu ifadelere göre, $E_{II} < E_I < E_{III}$ olur.

YANIT A

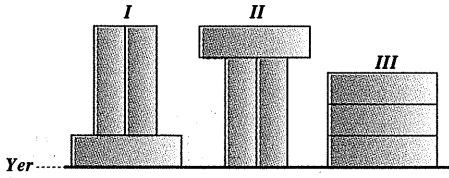
2.



Kesik konilerin kütle merkezleri şekildeki gibidir. I. şeklin kütle merkezi, K-L düzeyinin tam ortasında, II. şeklin kütle merkezi KL düzeyinin altında, III. şeklin kütle merkezi KL düzeyinin üzerindedir. Kütle merkezlerinin yerden yükseklikleri $h_2 < h_1 < h_3$ dir. Buna göre, potansiyel enerjileri $E_2 < E_1 < E_3$ dir.

YANIT B

3.

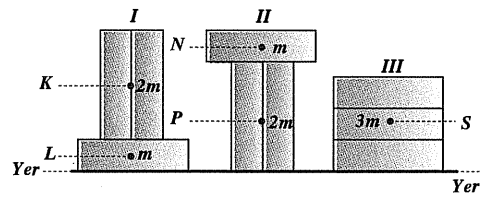


Özdeş üç tuğla üç ayrı şekilde birleştirilerek yatay düzlem üzerine konuluyor.

Bunların yere göre toplam potansiyel enerjileri, I. konumda E_1 , II. konumda E_2 , III. konumda E_3 olduğuna göre; E_1 , E_2 , E_3 arasındaki ilişki nedir?

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

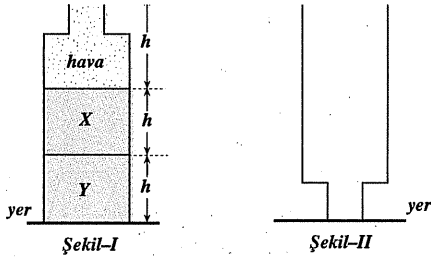
3.



I. şeklin kütle merkezi K-L arasında, II. şeklin kütle merkezi N-P arasında, III. şeklin kütle merkezi S düzeyindedir. I. şeklin kütle merkezi K-L arasında fakat K ya daha yakın olduğu için bu noktanın yerden yüksekliği III. şekile göre daha fazladır. Kütle merkezlerinin yerden yükseklikleri $h_2 > h_1 > h_3$ olduğu için yere göre potansiyel enerjileri $E_2 > E_1 > E_3$ tür.

YANIT C

4.



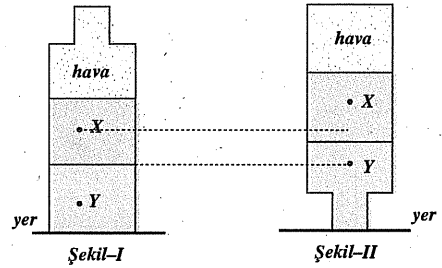
Düşey kesiti Şekil-1 deki gibi olan silindirik biçimli, ağzı kapalı kapta birbirine karışmayan X, Y sıvıları vardır. Bu durumda X sıvısının yere göre potansiyel enerji E_X , Y ninki de E_Y dir.

Kap Şekil-II deki konuma getirilirse, E_X ve E_Y için ne söylenebilir?

E_X	E_Y
A) Değişmez	Değişmez
B) Azalır	Azalır
C) Azalır	Artar
D) Artar	Azalır
E) Artar	Artar

(ÖSS-1996)

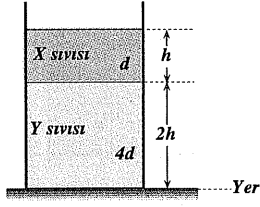
4.



Kap Şekil-II deki gibi ters çevrildiğinde özkütlesi büyük olan Y sıvısı yine X sıvısının altında kalır. X ve Y sıvısının kütle merkezi şekildeki gibi artar. Bu durumda hem Y hem de X sıvısının yere göre potansiyel enerjisi artar.

YANIT E

5.

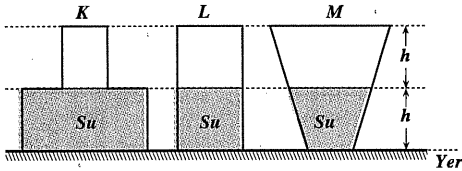


Özgültesi d ve $4d$ olan X ve Y sıvıları şekildeki gibi birbirine karışmadan önce yere göre toplam potansiyel enerjileri E dir.

Bu iki sıvı karıştırılarak homojen bir karışım oluşturulursa yere göre toplam potansiyel enerjisi kaç E olur?

- A) $\frac{6}{5}$ B) $\frac{7}{5}$ C) $\frac{8}{5}$ D) $\frac{9}{7}$ E) $\frac{5}{3}$

6.

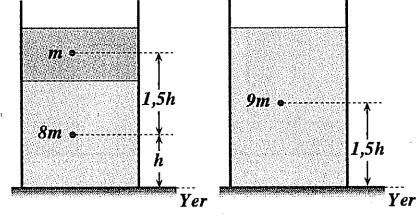


Düşey kesitleri şekildeki gibi olan K, L, M kapları yarı yüksekliklerine kadar su ile doludur. Bu durumda K, L, M kaplarındaki suyun yere göre potansiyel enerjileri E_K , E_L , E_M dir.

Bu kaplar ters çevrilirse E_K , E_L , E_M nasıl değişir?

E_K	E_L	E_M
A) Artar	Azalı	Artar
B) Değişmez	Değişmez	Artar
C) Azalı	Artar	Azalı
D) Artar	Değişmez	Azalı
E) Değişmez	Değişmez	Azalı

5.



h yüksekliğindeki X sıvısının hacmi V , $2h$ yüksekliğindeki Y sıvısının hacmi $2V$ dir. X ve Y sıvılarının kütlelerini bulalım.

$$M_X = Vd = m$$

$$M_Y = 2V4d = 8m$$

Sıvılar karışmadan önceki ve karıştıktan sonraki yere göre toplam potansiyel enerjilerini bulalım.

$$E_1 = mg2,5h + 8mgh = 10,5 mgh$$

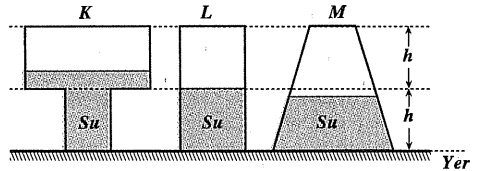
$$E_2 = 9mgh1,5h = 13,5 mgh$$

$$E_1 = E \text{ olarak verildiğine göre, } E_2 = \frac{9}{7} E \text{ dir.}$$

YANIT D

ekip yayınları

6.

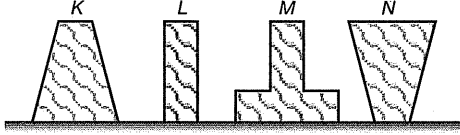


Kaplar ters çevrildiğinde; K kabındaki su yüksekliği artar, L deki su yüksekliği değişmez, M deki su yüksekliği azalır. K deki suyun kütle merkezinin yerden yüksekliği artacağı için bu kaptaki suyun potansiyel enerjisi artar. M deki suyun kütle merkezinin yerden yüksekliği azalacağı için bu kaptaki suyun potansiyel enerjisi azalır. L deki suyun potansiyel enerjisi değişmez.

YANIT D

TEST 12

1.

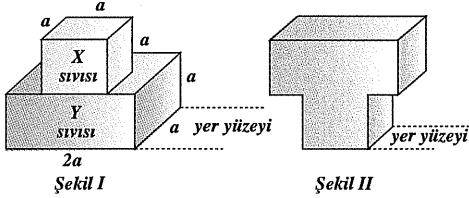


Şekildeki K, L, M, N cisimleri homojen tahta bir bloktan kesilerek elde edilmiştir.

Bu cisimlerden hangileri ters çevrildiğinde yerçekimine karşı iş yapılmış olur?

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

2.



Şekil I deki cam kabın kare prizma biçimli kesimi Y sıvısıyla, küp biçimli kesimi de X sıvısıyla tümüyle doludur. Birbirine karışmayan bu sıvılardan Y nin özkütlesi X inkinden büyüktür. Şekil I deki durumda, Y sıvısının yere göre potansiyel enerjisi E_Y , X sıvısınınki de E_X tir.

Kap Şekil II deki gibi ters çevrilirse E_Y ve E_X değerleri için ne söylenebilir?

(Cam kabın kesimleri arasında bölme yoktur.)

	E_Y	E_X
A)	Artar	Artar
B)	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Değişmez

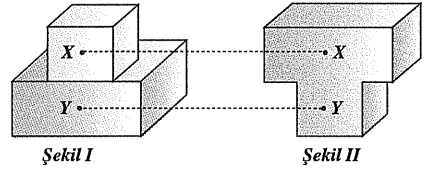
(ÖSS–2003)

ÇÖZÜMLER 12

1. K ve M cisimleri ters çevrildiğinde kütle merkezlerinin yerden yükseklikleri ve potansiyel enerjileri artar. Bu nedenle K ve M ters çevrildiğinde yerçekimine karşı iş yapılmış olur.

YANIT E

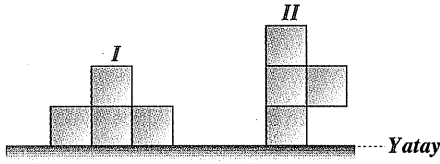
2.



Kap Şekil II deki gibi ters çevrildiğinde özkütlesi büyük olan Y sıvısı yine X sıvısının altında kalır. X ile Y nin kütle merkezinin yerden yüksekliği şekildedeki gibi artar. Bu durumda hem Y hem de X sıvısının yere göre potansiyel enerjisi artar.

YANIT A

3.



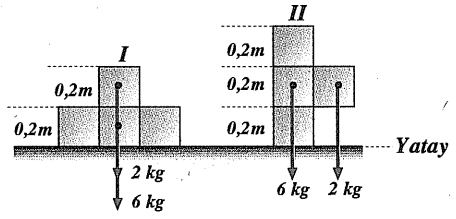
Kenar uzunluğu 20 cm olan özdeş küplerden oluşan cismin toplam kütlesi 8 kg dır.

Cismi, I. konumdan II. konuma getirmekle yerçekimine karşı yapılan iş kaç J olur?

(g: 10 N/kg)

- A) 20 B) 15 C) 12 D) 8 E) 4

3.



Cismin her bir parçasının ağırlığı 2kg dır. Cismin potansiyel enerjisini I. ve II. şekil için bulalım.

$$E_1 = mgh = 6 \cdot 10 \cdot 0,1 + 2 \cdot 10 \cdot 0,3 = 12 \text{ J}$$

$$E_2 = mgh = 6 \cdot 10 \cdot 0,3 + 2 \cdot 10 \cdot 0,3 = 24 \text{ J}$$

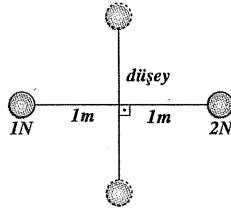
Cismi I. konumdan II. konuma getirmekle yapılan işi bulalım.

$$\Delta E_p = E_2 - E_1 = 24 - 12 = 12 \text{ J}$$

YANIT C

ekip yayınları

4.



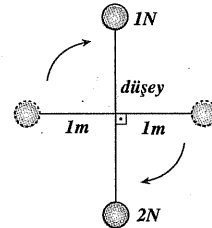
Ağırlığı önemsiz, 2 metre boyundaki bir çubuğun iki ucunda yarıçapları önemsiz, ağırlıkları 1 ve 2N olan toplar yapışmıştır.

Yatay konumdan serbest bırakılan çubuk şekildeki gibi O noktasından geçen eksen çevresinde dönerek düşey konuma geldiğinde düzeneğin potansiyel enerjisi, yatay konumdakine göre ne kadar değişir?

- A) Değişmez. B) 1 joule azalır.
C) 1 joule artar. D) 2 joule artar.
E) 2 joule azalır.

(ÖYS-1989)

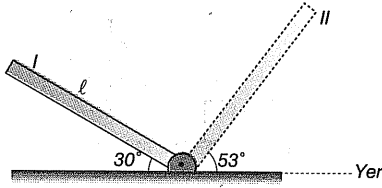
4.



Sistem dönerék şekildeki konumda dengede kalır. 2N ağırlıklı cisim 1 m aşağıya inerken potansiyel enerjisi 2J azalır. 1N ağırlıklı cisim 1 m yukarıya çıkarken potansiyel enerjisi 1J artar. Böylece sistemin potansiyel enerjisi 1J azalır.

YANIT B

5.



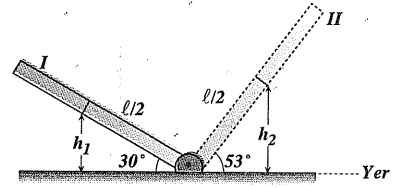
Kütlesi m , uzunluğu ℓ olan homojen çubuk I. konumdan II. konuma getiriliyor.

Yerçekimine karşı yapılan iş, kaç $mg\ell$ dir?

($\sin 30 = 0,5$ ve $\sin 53 = 0,8$)

- A) $\frac{5}{12}$ B) $\frac{3}{20}$ C) $\frac{3}{10}$ D) $\frac{2}{9}$ E) $\frac{7}{15}$

5.



Çubuğun kütle merkezi yerden I. konumda h_1 kadar, II. konumda h_2 kadar yukarıdadır.

$$h_1 = \frac{\ell}{2} \sin 30 = 0,25\ell$$

$$h_2 = \frac{\ell}{2} \sin 53 = 0,4\ell$$

Çubuğun I. ve II. konumdaki yere göre potansiyel enerjilerini bulalım.

$$E_1 = mgh_1 = m \cdot g \cdot 0,25\ell$$

$$E_2 = mgh_2 = m \cdot g \cdot 0,4\ell$$

Çubuğu I. konumdan II. konuma getirmekle yerçekimine karşı yapılan iş,

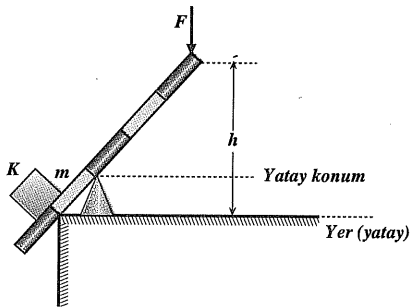
$$\Delta E_P = E_2 - E_1 = 0,4mg\ell - 0,25mg\ell = 0,15mg\ell$$

$$\Delta E_P = \frac{3}{20} mg\ell$$

YANIT B

ekip yayınları

6.



m kütleli K cismini kaldırmak için, şekildeki eşit bölmeli kaldıraç koluna düşey F kuvveti uygulanıyor.

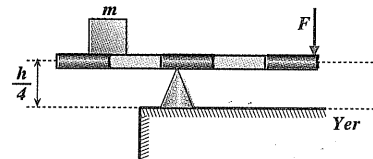
Kaldıraç şeklindeki konumda yatay konuma gelinceye kadar F kuvvetinin yaptığı iş en az kaç $mg h$ olur?

(g : yer çekimi ivmesi, kaldıraçın kütlesi önemsenmeyecektir.)

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

(ÖSS-2001)

6.



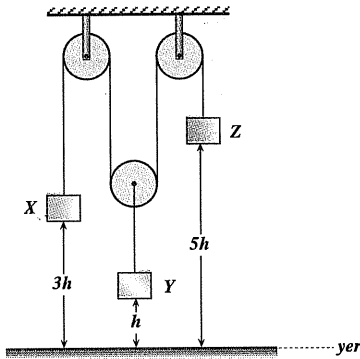
Çubuk yatay konuma getirildiğinde m kütleli cismin yerden yüksekliği $h/4$ kadar olur. Yerden $h/4$ kadar yükselen cismin potansiyel enerjisi $mg h/4$ kadar olur. F kuvvetinin yaptığı iş $mg h/4$ tür.

YANIT A

ÇÖZÜMLER

13

1.

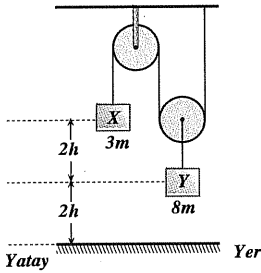


Makaraların ağırlıkları ve sürtünmelerin ihmal edildiği sistem şeklindeki gibi dengededir.

Y cisminin yere göre potansiyel enerjisi E olduğuna göre, X, Y ve Z cisimlerinin yere göre toplam potansiyel enerjileri kaç E'dir?

- A) 2 B) 4 C) 5 D) 8 E) 9

2.



Makara ağırlıkları ile sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki sistem hareketsiz tutulmaktadır.

X cismi 2h kadar aşağıya çekilirse, Y cisminin yere göre, potansiyel enerjisi kaç mgh olur?

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 20 E) 24

3. İkinci sorudaki X cismi h kadar aşağıya çekilirse, yerçekimine karşı yapılan iş kaç mgh olur?

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

ekip yayınları

ÇÖZÜMLER

13

1. Sistem dengede olduğuna göre X, Y ve Z cisimlerinin kütlelerini sırasıyla m, 2m, m olarak alabiliriz. Y cisminin yere göre potansiyel enerjisi E_Y , cisimlerin yere göre toplam potansiyel enerjisi E_T olsun.

$$E_Y = 2mgh \dots\dots\dots (1)$$

$$E_T = mg3h + 2mgh + mg5h = 10mgh \dots\dots\dots (2)$$

$$E_Y = E \text{ olduğuna göre, } E_T = 5E \text{ dir.}$$

YANIT C

2. X cismi 2h kadar aşağıya çekilirse Y cismi h kadar yukarıya çıkar. Y cisminin yerden yüksekliği 3h kadar olur. Bu durumda Y cisminin potansiyel enerjisi aşağıdaki kadar olur.

$$E_P = 8mg3h = 24 mgh$$

YANIT E

3. Sistemin potansiyel enerjisini bulalım.

$$E_{P1} = 3mg4h + 8mg2h = 28 mgh$$

X cismi h kadar aşağıya çekildiğinde Y cismi h/2 kadar yükselir. Bu durumda sistemin potansiyel enerjisini bulalım.

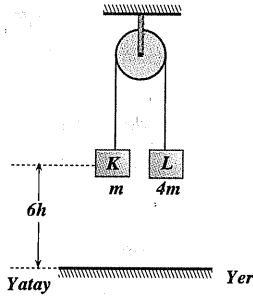
$$E_P = 3 mg3h + 8mg(2,5h) = 29 mgh$$

Potansiyel enerjideki değişim miktarı yer çekimine karşı yapılan işe eşittir.

$$W = E_{P2} - E_{P1} = 29 mgh - 28 mgh = mgh$$

YANIT A

4.



Sürtünmelerin ihmal edildiği sistem şekildeki konumda hareketsiz tutulmaktadır. Sistem serbest bırakıldıktan bir süre sonra L cismi 2h kadar aşağıya iniyor.

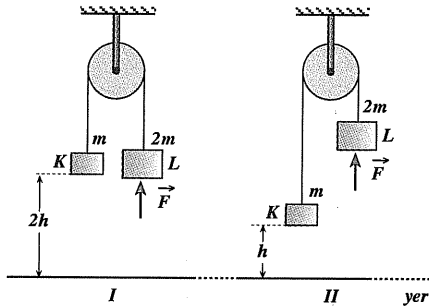
Bu süre içerisinde yerçekimi kuvveti ne kadar iş yapmış olur?

- A) mgh B) $2mgh$ C) $3mgh$ D) $4mgh$ E) $6mgh$

5. Dördüncü soruda, L cismi 5h kadar aşağıya indiği anda kinetik enerjisi kaç mgh olur?

- A) 5 B) 8 C) 9 D) 12 E) 14

6.



Bir F kuvveti, m kütleli K cismi ile 2m kütleli L cismine şekildeki I. konumdan II. konuma, sabit hızla getirirken W işini yapıyor.

Buna göre, W kaç mgh tir?

(Sürtünmeler önemsenmeyecektir, g yer çekimi ivmesidir.)

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

(ÖSS-1997)

4. Yer çekimi kuvvetinin yaptığı iş, sistemin potansiyel enerjisindeki azalma miktarına eşittir. L cismi 2h kadar aşağıya indiğinde potansiyel enerjisi $8mgh$ kadar azalır. Bu durumda K cismi 2h kadar yükselir ve potansiyel enerjisi $2mgh$ kadar artar. Sistemin potansiyel enerjisi $6mgh$ kadar azalmış olur. Bu durumda yer çekimi kuvveti $6mgh$ kadar iş yapmış olur.

YANIT E

5. L cismi 5h kadar aşağıya indiğinde sistemin potansiyel enerjisi $15mgh$ azalır. Sistemin kaybettiği potansiyel enerji, K ile L cisminin kinetik enerji olarak dönüşür. K'nın kinetik enerjisi E, L'nin kinetik enerjisi $4E$ olur.

$$15mgh = E + 4E \dots\dots\dots (1)$$

E = $3mgh$ bulunur. L'nin kinetik enerjisi $4E$ olduğu için $E_L = 12mgh$ bulunur.

YANIT D

6. F kuvvetinin yaptığı iş, sistemin potansiyel enerjisindeki değişime eşittir. Sistemin şekil-I ve şekil-II'deki potansiyel enerjilerini bulalım.

$$E_{P_1} = mgh + 2mgh = 3mgh \dots\dots\dots (1)$$

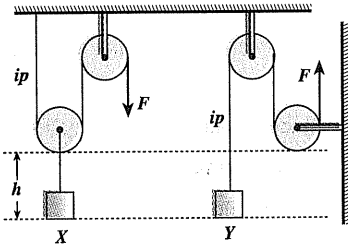
$$E_{P_2} = mgh + 2mgh = 3mgh \dots\dots\dots (2)$$

F kuvvetinin yaptığı işi bulalım.

$$W = E_{P_2} - E_{P_1} = 3mgh - 3mgh = 0$$

YANIT A

7.



Şekildeki makara düzeneklerinde, eşit büyüklükteki F kuvvetleri, X ve Y cisimlerini h kadar yükseltiyor.

Kuvvetlerin yaptığı işler sırasıyla W_X , W_Y ise, $\frac{W_X}{W_Y}$

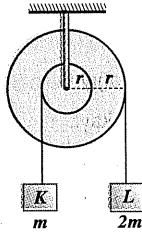
oranı kaçtır?

(Makaralar ağırlıksız, sürtünmeler önemsizdir.)

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

(ÖSS-1994)

8.



Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki sistemde r ve 2r yarıçaplı makaralar ortak merkezlidir. Şekildeki sistem serbest bırakıldıktan bir süre sonra m kütleli K cismi 3h kadar yükseliyor.

Bu süre sonunda sistemin potansiyel enerjisi ne kadar azalır?

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

9. İkinci soruda, K cismi 3h kadar yükseldiği anda L'nin kinetik enerjisi kaç mgh olur?

- A) 1 B) 3 C) 6 D) 8 E) 12

7. X cismi h kadar yükseltmek için F kuvvetinin bulunduğu ip 2h kadar çekilmelidir. Y cismi h kadar yükseltmek için F kuvvetinin bulunduğu ip h kadar çekilmelidir. Kuvvetlerin yaptığı işleri bulalım.

$$W_X = F \cdot 2h \quad (1)$$

$$W_Y = F \cdot h \quad (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{W_X}{W_Y} = 2$ bulunur.

YANIT B

8. Makaraların yarıçapları r ve 2r olduğuna göre, K cismi 3h kadar yükselirken L cismi 6h kadar aşağı doğru iner. K cisminin potansiyel enerjisi $mg3h$ kadar artar, L cisminin potansiyel enerjisi $2mg6h$ kadar azalır. Sistemin potansiyel enerjisi 9mgh kadar azalmış olur.

YANIT C

9. L cismi K cismine göre 2 kat fazla yol aldığına göre, K'nın hızı V ise L'nin hızı 2V dir. K ile L'nin kinetik enerjilerini bulalım.

$$E_K = \frac{1}{2} mV^2 = E \quad (1)$$

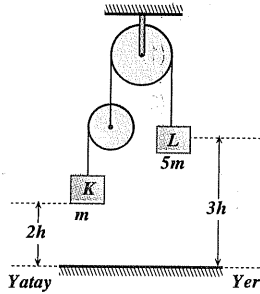
$$E_L = \frac{1}{2} 2m(2V)^2 = 8E \quad (2)$$

Sistemin kaybettiği 9 mgh'lık potansiyel enerji K ile L arasında yukarıdaki gibi paylaşılır. K'nın kinetik enerjisi mgh, L'nin kinetik enerjisi 8 mgh olur.

YANIT D

TEST 14

1.



Makara ağırlıklarının ve sürtünmelerin ihmal edildiği sistem şeklindeki konumda hareketsiz tutulmaktadır.

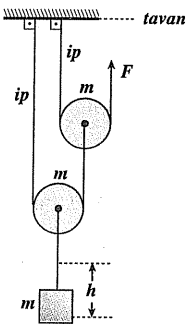
K cismi 2h kadar aşağıya çekilirse, L cisminin yere göre potansiyel enerjisi kaç mgh olur?

- A) 5 B) 10 C) 20 D) 25 E) 30

2. Birinci sorudaki K cismi h kadar aşağıya çekilirse, yerçekimine karşı yapılan iş kaç mgh olur?

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

3.



Şekildeki makara düzeneğinde cisim ve makaraların her birinin kütlesi m dir.

Cismi h kadar yükseltmek için, düşey doğrultudaki F kuvvetinin en az kaç mgh'lık iş yapması gerekir?

(g: yer çekimi ivmesi)

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

(ÖSS-2002)

ÇÖZÜMLER 14

1. K cismi 2h kadar aşağıya çekilirse L cismi h kadar yukarıya çıkar. L cisminin yere yüksekliği 4h olur.

$$E_p = 5mg4h = 20 mgh$$

YANIT C

2. K cismi h kadar aşağıya indiğinde L cismi h/2 kadar yukarıya çıkar. K'nın kaybettiği potansiyel enerji mgh, L'nin kazandığı potansiyel enerji 5mgh/2 olur. Bu durumda sistemin kazandığı potansiyel enerji 3mgh/2 kadardır. Yerçekimine karşı yapılan iş 3mgh/2 olur.

YANIT A

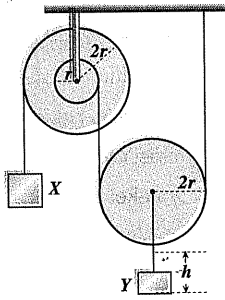
3. F kuvveti cismi h kadar yükselttiğinde alttaki makara h kadar, üstteki makara 2h kadar yükselir. F kuvvetinin yaptığı iş aşağıdaki gibi olur.

$$W = mgh + mgh + mg2h = 4mgh$$

Yapılan iş 4 mgh dir.

YANIT E

4.



Şekildeki düzende ağırlıkları ihmal edilen makaraların yarıçapları r , $2r$ ve $2r$ dir. Özdeş X ve Y cisimlerinin herbirinin kütlesi m dir. Sistem serbest bırakıldıktan bir süre sonra Y cismi h kadar yükseliyor.

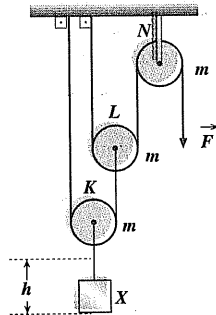
Sistemin toplam potansiyel enerjisi için aşağıdaki-lerden hangisi doğrudur? (g : yerçekimi ivmesi)

- A) $mg2h$ azalır B) $mg2h$ artar
C) $mg3h$ azalır D) $mg3h$ artar
E) Değişmez

4. Y cismi h kadar yükseldiğine göre X cismi $4h$ kadar aşağıya inmektedir. Y cismi mgh kadar potansiyel enerji kazanırken X cismi $4mgh$ kadar potansiyel enerji kaybeder. Sistemin potansiyel enerjisi $3mgh$ kadar azalır.

YANIT C

5.



Şekildeki sistemde her bir makaranın kütlesi m , X cisminin kütlesi m_X dir. X cismini h kadar yükseltmek için düşey doğrultudaki $\vec{F}$ kuvvetinin yaptığı en az iş $8mgh$ dir.

Buna göre, $\frac{m_X}{m}$ oranı nedir?

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

5. F kuvvetinin yaptığı en az iş, yerçekimine karşı yapılan iştir. X cismi h kadar yükseldiğinde, K makarası h kadar, L makarası $2h$ kadar yükselir. F kuvvetinin yaptığı iş $8mgh$ olduğuna göre, m_X in kaç m olduğunu bulalım.

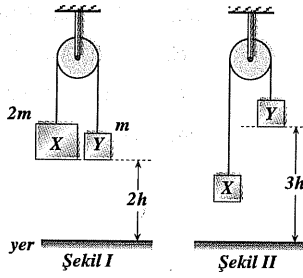
$$8mgh = m_X gh + mgh + mg2h$$

$$m_X = 5m$$

YANIT C

ekip yayınları

6.

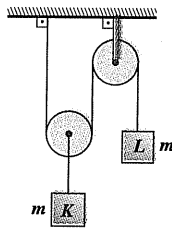


Sürtünmelerin ihmal edildiği şekil I deki sistem serbest bırakıldıktan t süre sonra şekil II deki konumu alıyor. X cismi Şekil II deki konumda iken kinetik enerjisi E_1 , potansiyel enerjisi E_2 dir.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı nedir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{6}$ E) $\frac{1}{9}$

7.



Makara ağırlıkları ile sürtünmelerin ihmal edildiği sistem şekildeki konumda hareketsiz tutuluyor. Sistem serbest bırakıldıktan bir süre sonra L cismi 6h kadar aşağıya iniyor.

Buna göre,

- I. K'nin potansiyel enerjisi 3 mgh kadar artar.
- II. K'nin kinetik enerjisi 3 mgh olur.
- III. Yerçekimi kuvvetinin yaptığı iş 3mgh olur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

6.

Sistem I. konumdan II. konuma gelirken X cismi 2mgh kadar potansiyel enerji kaybeder, Y cismi mgh kadar potansiyel enerji kazanır. Böylece sistemin potansiyel enerjisi mgh kadar azalmış olur. Potansiyel enerjideki azalma miktarı X ile Y ye kinetik enerji olarak dönüşür. X ile Y aynı hızla hareket eder ancak X'in kinetik enerjisi Y'nin kinetik enerjisinin iki katı olur. Y'nin kinetik enerjisini W, X'inkini 2W alalım.

$$mgh = 3W \dots\dots\dots (1)$$

X cisminin Şekil II deki kinetik enerjisi 2W, potansiyel enerjisi 2mgh dır.

$$E_1 = 2W = \frac{2}{3} mgh \dots\dots\dots (2)$$

$$E_2 = 2mgh \dots\dots\dots (3)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{3}$ bulunur.

YANIT B

7.

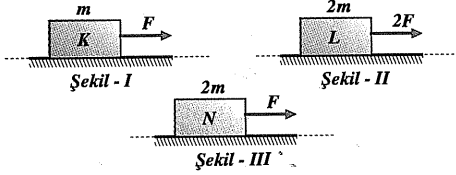
L cismi 6h kadar aşağıya inerken K cismi 3h kadar yukarıya çıkar. K cisminin potansiyel enerjisi 3mgh artar, L'nin potansiyel enerjisi 6mgh azalır. Sistemin potansiyel enerjisi 3mgh kadar azalmış olur. Bu durumda yer çekimi kuvvetinin yaptığı iş 3 mgh kadardır. Sistemin kaybettiği 3mgh kadarlık potansiyel enerjinin bir kısmı K cisminin bir kısmı da L cisminin kinetik enerji olarak dönüşür. Bu nedenle sistem 3mgh kadar potansiyel enerji kaybettiğinde, K cisminin kinetik enerjisi 3 mgh dan az olur.

YANIT C

ekip yayınları

TEST 15

1.

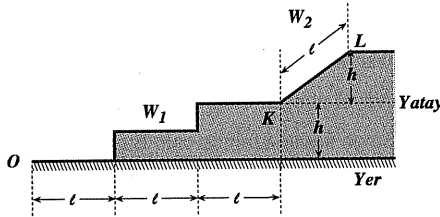


Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay bir düzlem üzerinde durmakta olan K, L, N cisimlerine F , $2F$, F kuvvetleri şekildeki gibi uygulanıyor. Bu kuvvetlerin t süre içerisinde yaptıkları işler W_K , W_L , W_N dir.

Buna göre, W_K , W_L , W_N arasındaki ilişki nedir?

- A) $W_K = W_N > W_L$ B) $W_L > W_K > W_N$
 C) $W_K > W_L = W_N$ D) $W_L = W_N > W_K$
 E) $W_K = W_L = W_N$

2.



Şekildeki O noktasından harekete başlayan bir çocuk yerden h yüksekliğindeki K noktasına merdivenle, buradan da h yüksekliğindeki L noktasına merdivensiz çıkıyor.

Bu iki yolu boyunca, yer çekimi kuvvetine karşı yapılan işler sırasıyla W_1 ve W_2 olduğuna göre bunlar arasındaki ilişki nedir?

- A) $3W_1 = W_2$ B) $2W_1 = W_2$ C) $W_1 = W_2$
 D) $W_1 = 3W_2$ E) $W_1 = 2W_2$

(ÖSS-1988)

ÇÖZÜMLER 15

1. K, L, N cisimlerinin ivmelerini bulalım.

$$a_K = \frac{F}{m} \quad a_L = \frac{2F}{2m} \quad a_N = \frac{F}{2m}$$

Bu ifadelerle göre, K, L ve N cisimlerinin ivmelerini a , a , $\frac{a}{2}$ olarak alabiliriz. t süre içerisinde bu cisimlerin aldıkları yolları bulalım.

$$X_K = \frac{1}{2} a t^2$$

$$X_L = \frac{1}{2} a t^2$$

$$X_N = \frac{1}{2} \frac{a}{2} t^2$$

K, L, N cisimlerinin aldıkları yolları sırasıyla X , X , $\frac{X}{2}$ olarak alabiliriz.. Kuvvetlerin yaptıkları işleri bulalım.

$$W_K = F \cdot X \quad W_L = 2F \cdot X \quad W_N = F \cdot \frac{X}{2}$$

Bu ifadeler yardımıyla $W_L > W_K > W_N$ bulunur.

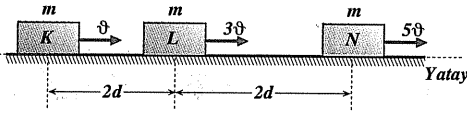
Yanıt B

2. Yerçekimine karşı yapılan iş, cismin potansiyel enerjisindeki değişim kadardır. Cisim hem 0 dan K ye çıkarken hem de K den L ye çıkarken h kadar yükselir. Her iki durumda cismin potansiyel enerjisi mgh kadar artar. Bu durumda yer çekimine karşı yapılan işler eşit olur.

$$W_1 = W_2 \text{ dir.}$$

YANIT C

3.

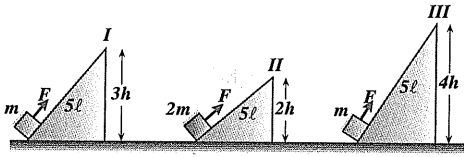


Sürtünmesi önemsiz yatay düzlem üzerinde hareket etmekte olan bir cismin K, L, N noktalarındaki hızları şekildedeki gibi v , $3v$, $5v$ dir. Cisme etki eden net kuvvetin büyüklüğü KL aralığında F_1 , LN aralığında F_2 dir. F_1 ile F_2 kuvvetinin yaptığı iş W_1 ve W_2 dir.

Buna göre, $\frac{W_1}{W_2}$ oranı ile $\frac{F_1}{F_2}$ oranı sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

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

4.



Kütleleri m , $2m$ ve m olan cisimler F kuvvetinin etkisiyle eğik düzlemlerin tepe noktalarına çıkartılıyorlar. Yerçekimi kuvvetine karşı yapılan işler, W_1 , W_2 , W_3 oluyor.

Buna göre W_1 , W_2 , W_3 arasındaki ilişki nedir?

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

5. Dördüncü soruda F kuvvetinin yaptığı toplam iş şekil-I de W_1 , şekil-II de W_2 , şekil-III de W_3 tür.

Buna göre, W_1 , W_2 , W_3 arasındaki ilişki nedir?

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

3. Cismin K, L, N noktalarındaki kinetik enerjilerini bu noktalardaki hızlarına bakarak E , $9E$, $25E$ olarak alabiliriz.

$$W_1 = 9E - E = 8E \quad (1)$$

$$W_2 = 25E - 9E = 16E \quad (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{W_1}{W_2} = \frac{1}{2}$ bulunur. F_1 ile F_2 kuvvetlerinin oranını bulalım.

$$F_1 \cdot 2d = 8E \quad (3)$$

$$F_2 \cdot 3d = 16E \quad (4)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{F_1}{F_2} = \frac{3}{4}$ olur.

YANIT A

4.

$$W_1 = mg3h$$

$$W_2 = 2mg2h$$

$$W_3 = mg4h$$

Buna göre, $W_3 = W_2 > W_1$ dir.

YANIT E

5. F kuvvetinin yaptığı toplam işi bulalım.

$$W_1 = F \cdot 5l \quad (1)$$

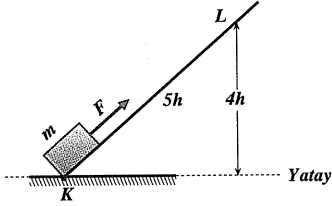
$$W_2 = F \cdot 5l \quad (2)$$

$$W_3 = F \cdot 5l \quad (3)$$

Bu ifadelerle göre $W_1 = W_2 = W_3$ olur.

YANIT B

6.



K noktasında durmakta olan m kütleli cisim eğik düzleme paralel F kuvveti ile L noktasına çıkartılıyor. K - L arasında sürtünmeye harcanan enerji 8 mgh dir.

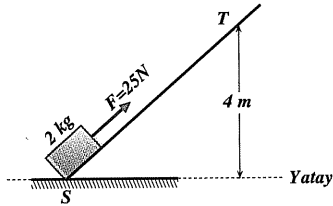
F = 5mg olduğuna göre, cismin L noktasındaki kinetik enerjisi kaç mgh dir?

- A) 9 B) 11 C) 13 D) 15 E) 18

7. Altıncı soruda, KL arasında sürtünme olmasaydı cismin L noktasındaki kinetik enerjisi kaç mgh olurdu?

- A) 13 B) 18 C) 21 D) 23 E) 25

8.



S noktasında durmakta olan 2 kg kütleli bir cisim, eğik düzleme paralel 25 N luk kuvvet ile T noktasına çıkartılıyor. F kuvvetinin yaptığı toplam iş W_1 , yerçekimine karşı yapılan iş W_2 , sürtünmeye harcanan enerji W_3 tür.

Cismin T noktasındaki hızı 5m/s olduğuna göre, W_1 , W_2 ve W_3 kaç j'dur? ($|ST| = 6$ m)

	W_1	W_2	W_3
A)	120	90	30
B)	150	80	45
C)	80	45	25
D)	120	60	40
E)	150	70	25

6. F kuvvetinin yaptığı toplam iş,

$W = F \cdot \Delta X = 5mg5h = 25$ mgh dir. Toplam iş; cismin kinetik enerjisindeki değişim miktarı, potansiyel enerjisindeki değişim miktarı ve sürtünme varsa sürtünmeye harcanan enerjinin toplamına eşittir.

$$W = \Delta E_K + \Delta E_P + W_s$$

$$25 \text{ mgh} = \Delta E_K + 4mgh + 8 \text{ mgh}$$

$$\Delta E_K = 13 \text{ mgh}$$

Cisim K dan L ye giderken kinetik enerjisi 13 mgh artmıştır. K daki kinetik enerjisi sıfır olduğuna göre L deki kinetik enerjisi 13 mgh dir.

YANIT C

7. F kuvvetinin yaptığı toplam iş, 25 mgh dir. Sürtünme olmasaydı, F kuvvetinin yaptığı toplam işin 4 mgh lık kısmı yerçekimine, kalan kısmı ise cismin kinetik enerjisindeki değişime eşit olurdu. Bu durumda K noktasında durmakta olan cismin L noktasındaki kinetik enerjisi 21 mgh olur.

YANIT C

8. $W_1 = F \cdot |ST| = 25 \cdot 6 = 150$ j

$$W_2 = mgh = 2 \cdot 10 \cdot 4 = 80 \text{ j}$$

Cismin T noktasındaki kinetik enerjisini bulalım.

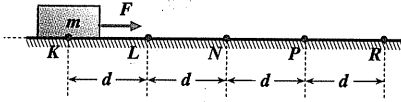
$$E_T = \frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5^2 = 25 \text{ j}$$

F kuvvetinin yaptığı toplam iş 150 j dur. Yapılan işin 80 j luk kısmı potansiyel enerjideki değişime, 25 j luk kısmı kinetik enerjideki değişime geri kalan 45 j luk kısmı ise sürtünmeye harcanır. $W_3 = 45$ j dur.

YANIT B

TEST 16

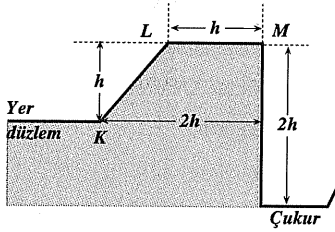
1.



Şekildeki yolun yalnız NR bölümü sürtünmelidir. K noktasında durmakta olan M kütleli cisme yatay F kuvveti KL aralığında etki ediyor ve L noktasında kaldırılıyor. **Cisim R noktasında durduğuna göre, sürtünme kuvveti kaç F dir?**

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

2.



Bir adam P ağırlığındaki bir cismi, şekildeki KLM yolu boyunca iterek, yerden h yüksekliğindeki M noktasına getiriyor ve bu noktadan boşluğa bırakıyor.

Çukurun dibine ulaştığı anda cismin kinetik enerjisi ne kadardır? (Sürtünme yok)

- A) hP B) $(2 - \sqrt{2})hP$ C) 4hP
D) $(3 + \sqrt{2})hP$ E) 2hP

(ÖYS-1983)

3. İkinci soruda cismi K noktasından M noktasına getirmekle yerçekimine karşı yapılan iş W_1 , cismin M noktasından çukura düşmesiyle yer çekimi kuvvetinin yaptığı iş W_2 dir.

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

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

ÇÖZÜMLER 16

1. K noktasında durmakta olan cisim KL arasında hızlanıp, NR arasında yavaşlayarak R noktasında durduğuna göre, F kuvvetinin KL aralığında yaptığı iş, NR aralığında sürtünmeye harcanan enerjiye eşittir.

$$W_{KL} = W_{NR}$$

$$F \cdot d = f_s \cdot 2d$$

Bu ifade yardımıyla $f_s = \frac{F}{2}$ bulunur.

YANIT A

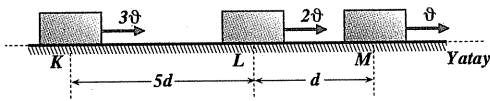
2. Cisim M noktasında iken çukura göre potansiyel enerjisi $P2h$ kadardır. Cisim M noktasından çukura ulaştığı anda $2ph$ kadarlık potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşür. Cisim çukura ulaştığında kinetik enerjisi $2ph$ kadar olur.

YANIT E

3. Cisim K noktasından M noktasına gelirken h kadar yükselir ve potansiyel enerjisi ph kadar artar. Cisim M noktasından çukura düştüğünde potansiyel enerjisi $2ph$ kadar azalır. $W_1 = ph$ ve $W_2 = 2ph$ dir. $\frac{W_1}{W_2} = \frac{1}{2}$ olur.

YANIT A

4.

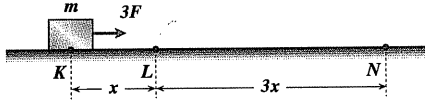


Sürtülmeli KLM yolunun K noktasından $3V$ hızıyla geçen cismin L deki hızı $2V$, M deki hızı V oluyor. Cisme etki eden sürtünme kuvvetinin ortalama değeri KL arasında F_1 , LM arasında F_2 dir.

Buna göre, $\frac{F_1}{F_2}$ oranı nedir?

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

5.

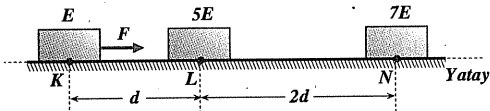


Yatay bir düzlemde durmakta olan m kütleli cisme K - N yolu boyunca $3F$ kuvveti şekildeki gibi uygulanıyor. Cisme etki eden sürtünme kuvveti K - L arasında $2F$, L - N arasında F kadardır.

Cismin L noktasındaki kinetik enerjisi E ise, N noktasındaki kinetik enerjisi kaç E dir?

- A) 3 B) 5 C) 6 D) 7 E) 9

6.



Şekildeki K, L, N yolunun yalnız LN bölümü sürtülmelidir. K noktasından E kinetik enerjisiyle geçen cisme KN yolu boyunca yatay F kuvveti uygulanmaktadır.

Cisme etki eden sürtünme kuvveti kaç F dir?

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

4. Cismin K, L, M noktalarındaki kinetik enerjilerini, bu noktalardaki hızlarına bakarak $9E$, $4E$, E olarak alabiliriz.

$$F_1 \cdot 5d = 9E - 4E \dots\dots\dots (1)$$

$$F_2 \cdot d = 4E - E \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{3}$ bulunur.

YANIT A

5. Cisme etki eden net kuvvet KL arasında F , LN arasında $2F$ dir. Cismin kinetik enerjisi, K noktasında sıfır, L noktasında E , N noktasında E_N dir. Buna göre KL arasında yapılan iş E kadar, LN arasında yapılan iş ($E_N - E$) kadardır. KL arası için,

$$W_{KL} = F \cdot X$$

$$E = F \cdot X \dots\dots\dots (1)$$

LN arası için,

$$W_{LN} = 2F \cdot 3X$$

$$E_N - E = 6F \cdot X \dots\dots\dots (2)$$

(1) ve (2) nolu bağıntılar yardımıyla $E_N = 7E$ bulunur.

YANIT D

6. Cismin KL ve LN aralıklarındaki hareketi için iki ayrı denklem kuralım.

$$F \cdot d = 5E - E \dots\dots\dots (1)$$

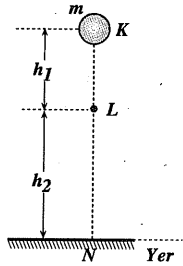
$$(F - f_s) \cdot 2d = 7E - 5E \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $f_s = \frac{3F}{4}$ bulunur.

YANIT E

TEST 17

1.



Şekildeki K noktasından serbest bırakılan m kütleli cismin kinetik enerjisi, L noktasında E, N noktasında 5E oluyor.

Buna göre $\frac{h_1}{h_2}$ oranı nedir? (Sürtünme yok)

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

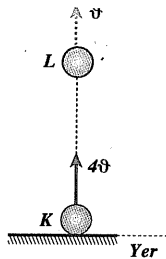
2. Yerden yükseklikleri farklı m ve 2m kütleli iki cismin potansiyel enerjileri eşittir.

Bu cisimlerin yerleri kendi aralarında değiştirilirse, potansiyel enerjilerinin $\frac{E_{P(2m)}}{E_{P(m)}}$ oranı kaç olur?

- A) 0,5 B) 1 C) 2 D) 4 E) 8

(1987/II)

3.



K noktasından 4θ hızıyla düşey atılan cismin L noktasındaki hızı θ oluyor. Cismin L noktasındaki yere göre potansiyel enerjisi E_1 , bu noktadaki kinetik enerjisi E_2 dir.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

- A) 16 B) 15 C) 12 D) 8 E) 4

ÇÖZÜMLER 17

1. Sürtünmeler ihmal edildiğine göre cismin K, L, N noktalarındaki toplam enerjilerini birbirine eşitleyebiliriz.

$$E_{TK} = E_{TL} = E_{TN}$$

$$mg(h_1 + h_2) = E + mgh_2 = 5E$$

Bu eşitlik yardımıyla $\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{4}$ bulunur.

YANIT E

2. Cisimlerin potansiyel enerjileri eşit olduğuna göre m kütleli cismin yerden yüksekliğini $2h$, 2m kütleli cismin yerden yüksekliğini h olarak alabiliriz. Cisimlerin yerleri değiştirildiğinde m kütleli cismin yerden yüksekliği h , 2m kütleli cisminki $2h$ olur.

$$E_{P(m)} = mgh \dots\dots\dots (1)$$

$$E_{P(2m)} = 2mg2h \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{E_{P(2m)}}{E_{P(m)}} = 4$ bulunur.

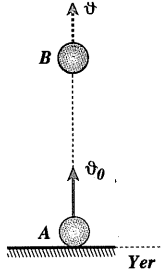
YANIT D

3. Cismin K noktasındaki hızı 4θ , L noktasındaki hızı θ ise K ve L deki kinetik enerjilerini $16E$ ve E olarak alabiliriz. Cisim K dan L ye çıktığında kinetik enerjisi $15E$ kadar azaldığına göre L deki potansiyel enerjisi $15E$ dir.

$$E_1 = 15E \text{ ve } E_2 = E \text{ ise } \frac{E_1}{E_2} = 15 \text{ dir.}$$

YANIT B

4.



A noktasından v_0 hızıyla düşey atılan cismin B noktasındaki hızı v dir.

Cismin A noktasındaki kinetik enerjisi 9J, B noktasındaki potansiyel enerjisi 5J olduğuna göre, B noktasındaki hızı kaç v_0 dır? (Sürtünmeler ihmal)

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{3}{5}$ E) $\frac{5}{9}$

5. Sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda, aynı anda serbest düşmeye bırakılan iki cisimden biri diğerine göre daha önce yere çarpıyor.

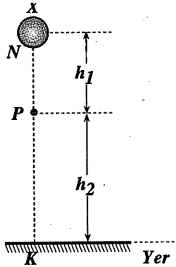
Bu iki cismin,

- I. Yere çarpma hızları
II. Kütleleri
III. Yere çarptıkları andaki kinetik enerjileri
IV. Yerden yükseklikleri

niceliklerinden hangileri kesinlikle farklıdır?

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

6.



Şekildeki N noktasından serbest bırakılan X cisminin, P noktasındaki yere göre potansiyel enerjisi E_P , K noktasındaki kinetik enerjisi E_K dir.

$\frac{E_P}{E_K} = \frac{1}{3}$, $h_2 = 2m$ olduğuna göre h_1 yüksekliği kaç m dir?

- A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 3 D) 4 E) 6

(ÖYS-1991)

4. Sürtünmeler ihmal edildiğine göre, cismin A ve B deki toplam enerjileri aynıdır. Bu durumda B daki kinetik enerji 4J olmalıdır.

$$9 = \frac{1}{2} mV_0^2 \dots\dots\dots (1)$$

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

Bu iki ifade yardımıyla $V = \frac{2V_0}{3}$ bulunur.

YANIT A

<http://www.etkinlikpaylas.com/>

5. Aynı anda serbest bırakılan iki cisimden yere yakın olan daha önce yere çarpar. Bu nedenle cisimlerin yerden yükseklikleri farklıdır. Cisimlerin yerden yükseklikleri farklı olduğu için yere çarpma hızları farklıdır. Yere düşme süreleri kütleye bağlı olmadığı için kütleleri hakkında kesin birşey söylenemez. Kütleleri bilinmediği için yere çarptıkları andaki kinetik enerjileri hakkında kesin birşey söylenemez.

YANIT C

6. $\frac{E_P}{E_K} = \frac{1}{3}$ ifadesine göre, cismin P noktasındaki potansiyel enerjisi E ise K noktasındaki kinetik enerjisi 3E dir. Cismin K deki kinetik enerjisi, N den K ye inerken kaybettiği potansiyel enerjiye eşittir.

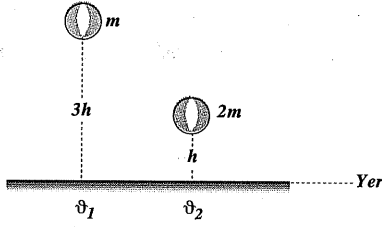
$$E = mgh_2 \dots\dots\dots (1)$$

$$3E = mg(h_1 + h_2) \dots\dots\dots (2)$$

$h_2 = 2m$ olduğuna göre, $h_1 = 4$ m dir.

YANIT D

7.



Sürtünmesiz bir ortamda m ve 2m kütleli iki top, şekildeki gibi 3h ve h yüksekliklerinden serbest bırakılıyorlar. Bu topların yere çarptıkları andaki hızları ϑ_1 ve ϑ_2 dir.

Buna göre, $\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2}$ oranı nedir?

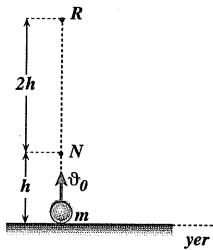
- A) 2 B) $\sqrt{2}$ C) 3 D) $\sqrt{3}$ E) $2\sqrt{2}$

8. 0,2 kg kütlede bir top 2 metre yüksekten yere düşüyor. Düşme ve geri sıçrama süresince enerjisinin % 10 u ısıya dönüşüyor.

Top ilk sıçramada yerden kaç metre yükselir?
(g: 10 m/s)

- A) 1,90 B) 1,80 C) 1,60 D) 1,50 E) 1,40
(1974)

9.



Yerden ϑ_0 hızıyla düşey atılan m kütleli cisim R noktasından geri dönüyor.

Cismin N noktasındaki kinetik enerjisi E olduğuna göre, R noktasındaki potansiyel enerjisi kaç E dir?

(Sürtünme yok)

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

7. Ortam sürtünmesiz olduğuna göre, cisimlerin potansiyel enerjileri, yere çarptıkları andaki kinetik enerjilerine eşittir.

$$mg3h = \frac{1}{2}m\vartheta_1^2$$

$$2mgh = \frac{1}{2}2m\vartheta_2^2$$

Bu iki bağıntı yardımıyla,

$$\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2} = \sqrt{3} \text{ bulunur.}$$

YANIT D

8. Cismin yerden 2 m yükseklikteki potansiyel enerjisini bulalım.

$$E_p = mgh = 0,2 \cdot 10 \cdot 2 = 4 \text{ j}$$

Topun enerjisinin %10 u ısıya dönüştüğüne göre, ilk sıçramadan sonra enerjisi 3,6 j olur. Bu enerji ile cismin kaç metre yükseleceğini bulalım;

$$E_p = mgh$$

$$3,6 = 0,2 \cdot 10 \cdot h$$

Bu ifade yardımıyla h = 1,8 bulunur.

YANIT B

9. Sürtünmeler ihmal edildiğinden sistemin bütün noktalarında toplam enerji eşittir. N deki toplam enerjiyi R noktasındaki eşitleyelim. (Cismin R deki kinetik enerjisi sıfırdır.)

$$E_{T_N} = E_{T_R}$$

$$mgh + E = mg3h$$

$$E = 2mgh \dots\dots\dots(1)$$

R noktasındaki potansiyel enerji

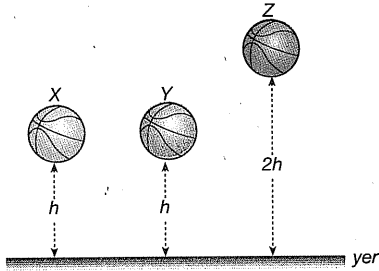
$$E_p = mg3h \dots\dots\dots(2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $E_p = \frac{3}{2}E$ bulunur.

YANIT B

TEST 18

1.



Sürtünmesiz bir ortamda X, Y, Z topları şekildeki gibi sırasıyla h, h ve 2h yüksekliklerinden serbest bırakılıyor. Bu topların yere çarptıkları andaki kinetik enerjileri eşit oluyor.

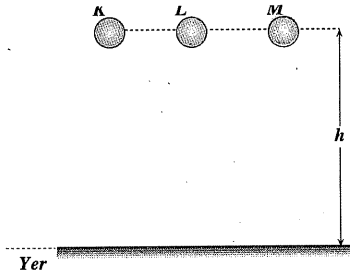
Buna göre;

- I. X'in yere çarpma hızı Z'ninkine eşittir.
- II. Y'nin kütlesi Z'ninkinden büyüktür.
- III. Y ile Z nin başlangıçtaki potansiyel enerjileri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2.



Sürtünmesiz bir ortamda aynı yükseklikten aynı anda serbest bırakılan K, L, M cisimlerinin yere çarptıkları andaki kinetik enerjileri eşittir.

Buna göre, K, L, M cisimleri için;

- I. Kütleleri eşittir.
- II. Yere çarpma hızları eşittir.
- III. Yere inme süreleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

ÇÖZÜMLER 18

1. Aynı yükseklikten serbest bırakılan X ile Y nin yere çarpma hızları eşit, daha yüksekten serbest bırakılan Z nin yere çarpma hızı daha büyük olur. $V_X = V_Y < V_Z$ dir.

X, Y, Z cisimleri serbest bırakıldığı için kaybettikleri potansiyel enerjiler, yere çarptıklarında kinetik enerjiye dönüşür. Yere çarptıkları anda kinetik enerjileri eşit olduğuna göre X, Y, Z nin başlangıçta potansiyel enerjileri eşittir.

$$M_X gh = M_Y gh = M_Z g 2h$$

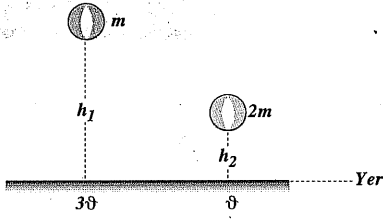
$$M_X = M_Y = 2M_Z$$

YANIT E

2. Aynı yükseklikten serbest bırakılan cisimlerin yere çarpma hızları eşit olur. Cisimlerin yere çarptıkları anda kinetik enerjileri eşit verildiğine göre bu cisimlerin kütleleri de eşittir. Aynı yükseklikten serbest bırakılan cisimlerin yere inme süreleri eşit olur.

YANIT E

3.



Sürtünmesiz bir ortamda m ve $2m$ kütleli iki top, şekildeki gibi h_1 ve h_2 yüksekliklerinden serbest bırakılıyor.

Bu topların yere çarpma hızları $3V$ ve V olduğuna

göre, $\frac{h_1}{h_2}$ oranı kaçtır?

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

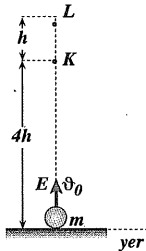
4. 2 kg lık bir kütle herhangi bir yükseklikten düşürüldüğü zaman tüm potansiyel enerjisinin yarısı ısıya dönüşüyor.

Aynı cisim kaç metre yüksekten düşürülmelidir ki 19,6 J lık ısı kaybetsin? ($g: 9,8 \text{ m/s}^2$)

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

(1974)

5.



Yerden V_0 hızıyla düşey atılan m kütleli cisim L noktasından geri dönüyor.

Cismin atıldığı andaki kinetik enerjisi E olduğuna göre, K noktasındaki kinetik enerjisi kaç E dir?

(Sürtünme yok)

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{1}{6}$

3. Sürtünmeler ihmal edildiği için, cismin kaybettiği potansiyel enerji, yere çarptığı andaki kinetik enerjisine eşit olur.

$$mgh_1 = \frac{1}{2} m(3V)^2 \dots\dots\dots (1)$$

$$2mgh_2 = \frac{1}{2} 2mV^2 \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{h_1}{h_2} = 9$ bulunur.

YANIT A

4. Cisim, potansiyel enerjisinin yarısını sürtünmeye harcamaktadır. Isıya harcanan enerjinin 19,6 J olabilmesi için cisim serbest bırakıldığında potansiyel enerjisi 39,2 J olmalıdır.

$$mgh = 39,2$$

$$2 \cdot 9,8 \cdot h = 39,2$$

Bu ifade yardımıyla $h = 2 \text{ m}$ bulunur.

YANIT C

5. Sürtünmeler ihmal edildiği için cismin toplam enerjisi bütün noktalarda aynı olur. Toplam enerjinin eşitliğinden yararlanarak cismin K noktasındaki kinetik enerjisini bulalım.

$$E = mg4h + E_K = mg5h$$

Bu eşitlik yardımıyla $E_K = \frac{E}{5}$ bulunur.

YANIT A

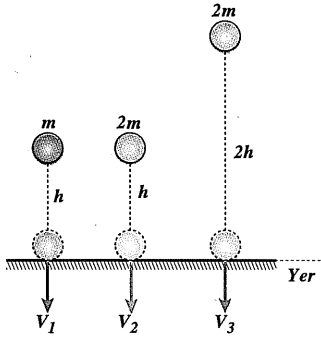


6. Yerden yükseklikleri farklı olan m ve $3m$ kütleli iki cismin potansiyel enerjileri eşittir. Bu iki cismin yerleri kendi aralarında değiştirilirse, m kütleli cismin potansiyel enerjisi E_1 , $3m$ kütleli cismininki E_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

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

7. Sürtünmesiz bir ortamda m , $2m$, m kütleli üç top şekildeki gibi sırasıyla h , h ve $2h$ yüksekliklerinden ilk hızı bırakılıyor.



Bu topların, tam yere çarptıkları andaki V_1 , V_2 ve V_3 hızları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $V_1 = V_2 = V_3$ B) $V_1 < V_2 = V_3$
C) $V_1 > V_2 = V_3$ D) $V_1 = V_2 > V_3$
E) $V_1 = V_2 < V_3$ (ÖSS-1986)

8. Değişmeyen hızla (limit hızla) yere düşmekte olan bir cismin ısı, kinetik ve yere göre potansiyel enerjileri nasıl değişir?

	Potansiyel enerjisi	Kinetik enerjisi	Isı Enerjisi
A)	Azalır	Değişmez	Artar
B)	Artar	Değişmez	Artar
C)	Azalır	Artar	Artar
D)	Artar	Artar	Azalır
E)	Azalır	Değişmez	Değişmez

(ÖYS-1985)

6. Cisimlerin potansiyel enerjilerinin eşitliğinden yararlanarak yerden yüksekliklerini bulalım.

$$mgh_1 = 3mgh_2 \dots\dots\dots (1)$$

$h_2 = h$ ise $h_1 = 3h$ dir. Cisimler yer değiştirildiğinde m kütleli cismin yerden yüksekliği h , $3m$ kütleli cismin yerden yüksekliği $3h$ olur.

$$E_1 = mgh \dots\dots\dots (2)$$

$$E_2 = 3mg3h \dots\dots\dots (3)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{9}$ bulunur.

YANIT E

7. Sürtünmeler ihmal edildiği için cismin potansiyel enerjisi, yere çarptığı andaki kinetik enerjisine eşit olur.

$$mgh = \frac{1}{2} mV_1^2 \dots\dots\dots (1)$$

$$2mgh = \frac{1}{2} 2mV_2^2 \dots\dots\dots (2)$$

$$mg2h = \frac{1}{2} mV_3^2 \dots\dots\dots (3)$$

Bu ifadelerle göre, $V_1 = V_2 < V_3$ bulunur.

YANIT E

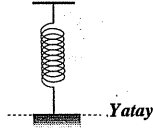
8. Cisim yere doğru düşmekte iken potansiyel enerjisi azalır. Cisim değişmeyen hızla hareket ettiğine göre, kinetik enerjisi de değişmez. Bu durumda cismin kaybettiği potansiyel enerji, kinetik enerjiye değil ısı enerjisine dönüşür. Cismin ısı enerjisi artar.

YANIT A



TEST 19

1.

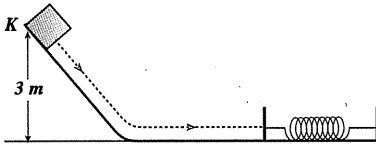


Esnek bir yay şeklindeki gibi düşey olarak konulmuştur. Yay sabiti 50 N/m dir.

Bu yayın üzerine 2 kg lık cisim konulursa, yay kaç m sıkışır? (g = 10 N/kg)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,8 E) 1,2

2.

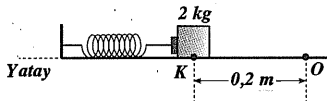


Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki sistemde 3 kg lık cisim şekildeki K noktasından serbest bırakılıyor. Yayın esneklik sabiti 500 N/m dir.

Cismin hızı sıfır olduğu anda yaydaki sıkışma miktarı kaç m olur?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,6

3.



Bir ucunda 2 kg lık cisim bulunan esnek yay O noktasından K noktasına kadar şekildeki gibi sıkıştırılmıştır. Yayın esneklik sabiti 128 N/m dir.

Yay serbest bırakılırsa, cisim yaydan ayrıldığında hızı kaç m/s olur?

(Sürtünme yok)

- A) 1 B) 1,2 C) 1,5 D) 1,6 E) 2

ÇÖZÜMLER 19

1. Yay X kadar sıkışırken, cisim mgX kadar potansiyel enerji kaybeder

$$mgX = \frac{1}{2}kX^2$$

$$mg = \frac{1}{2}kX$$

$$2 \cdot 10 = \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot X$$

Bu ifade yardımıyla $X = 0,8$ m bulunur.

YANIT D

2. Cismin kaybettiği potansiyel enerjinin tamamı yayda depolanır.

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

$$3 \cdot 10 \cdot 3 = \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot X^2$$

Bu ifade yardımıyla $X = 0,6$ m bulunur.

YANIT E

3. Yayın sahip olduğu potansiyel enerjinin tamamı cisme kinetik enerji olarak dönüşür.

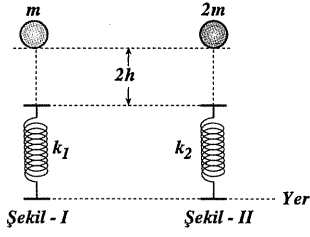
$$\frac{1}{2}kX^2 = \frac{1}{2}m\vartheta^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot 128 \cdot (0,2)^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \vartheta^2$$

Bu ifade yardımıyla $\vartheta = 1,6$ m/s bulunur.

YANIT D

4.



Aynı yükseklikteki m ile $2m$ kütleli cisimler şekildeki konumdan serbest bırakılıyorlar. I. yay h kadar, II. yay $2h$ kadar sıkışıyor. Yayların esneklik sabitleri k_1 ve k_2 dir.

Buna göre, $\frac{k_1}{k_2}$ oranı nedir?

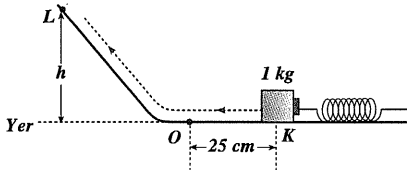
- A) $\frac{1}{2}$ B) 2 C) $\frac{3}{2}$ D) 3 E) $\frac{3}{4}$

5. Dördüncü soruda yaylarda depolanan enerjiler E_1 ve E_2 dir.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı nedir?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{1}{9}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{3}{8}$

6.



Yatay düzlem üzerindeki esnek yayın bir ucuna 1 kg lık cisim konularak şekildeki gibi O noktasından K noktasına kadar kadar sıkıştırılmıştır. Sistem serbest bırakıldığında yaydan ayrılan cisim L noktasına kadar çıkabiliyor. Yayın esneklik sabiti 144 N/m dir.

Buna göre, h yüksekliği kaç cm dir? (Sürtünme yok)

- A) 30 B) 45 C) 60 D) 100 E) 120

4. Birinci yay h kadar sıkıştığında m kütleli cismin potansiyel enerjisi $mg3h$ kadar azalır. İkinci yay $2h$ kadar sıkıştığında $2m$ kütleli cismin potansiyel enerjisi $2mg4h$ kadar azalır.

$$mg3h = \frac{1}{2}k_1h^2 \dots\dots\dots(1)$$

$$2mg4h = \frac{1}{2}k_2(2h)^2 \dots\dots\dots(2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{k_1}{k_2} = \frac{3}{2}$ bulunur.

YANIT C

5. Birinci yayda depolanan enerji ($mg3h$), ikinci yayda depolanan enerji ($2mg4h$) dir.

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{3}{8} \text{ bulunur.}$$

YANIT E

6. Cisim serbest bırakılarak L noktasına çıktığında, yayın sahip olduğu potansiyel enerji tamamen cisme potansiyel enerji olarak dönüşür.

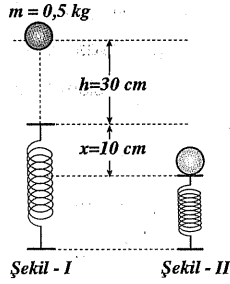
$$\frac{1}{2}kX^2 = mgh$$

$$\frac{1}{2}144.(0,25)^2 = 1.10.h$$

Bu ifade yardımıyla $h = 0,45$ m bulunur. h yüksekliği 45 cm olur.

YANIT B

7.



Bir esnek yay Şekil I deki gibi durmaktadır. Yaydan 30 cm yükseklikteki 0,5 kg kütleli cam macun serbest bırakıldığında birlikte 10 cm sıkışıyorlar.

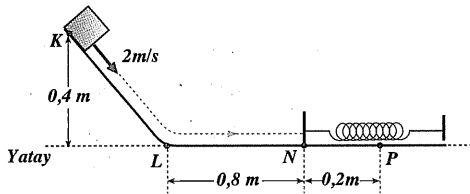
Buna göre, yayın esneklik katsayısı kaç N/m dir?

- A) 100 B) 150 C) 200 D) 300 E) 400

8. Yedinci soruda yayda depolanan enerji kaç j dur?

- A) 2 B) 6 C) 8 D) 12 E) 16

9.



Şekildeki yolun yalnız yatay bölümü sürtünmelidir. K noktasından 2 m/s hızla fırlatılan 3 kg kütleli cisim esnek yayı N noktasından P noktasına kadar sıkıştırdıktan sonra hızı sıfır oluyor. Yayın esneklik sabiti 500 N/m dir.

Buna göre, cisme etki eden sürtünme kuvveti kaç N dur?

- A) 8 B) 12 C) 15 D) 18 E) 20

7. Cam macunun kaybettiği potansiyel enerji yayda depolanır.

$$mg(h + X) = \frac{1}{2}kX^2$$

$$0,5 \cdot 10 \cdot (0,3 + 0,1) = \frac{1}{2}k \cdot (0,1)^2$$

Bu ifade yardımıyla $k = 400 \text{ N/m}$ bulunur.

YANIT E

8.

$$E = \frac{1}{2}kX^2$$

$$E = \frac{1}{2}400 \cdot (0,1)^2$$

Bu ifade yardımıyla $E = 2 \text{ j}$ bulunur.

YANIT A

9.

Cismin K noktasında sahip olduğu toplam enerjinin bir kısmı sürtünmeyle harcanır.

Kalan enerji yayda depolanır.

$$E_{TK} - W_{LP} = \frac{1}{2}kX_{NP}^2$$

$$\frac{1}{2}m\dot{v}^2 + mgh - f_s \cdot X_{LP} = \frac{1}{2}kX_{NP}^2$$

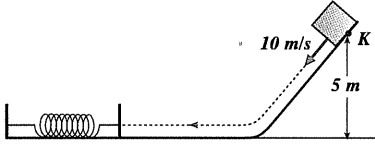
$$\frac{1}{2}3 \cdot 2^2 + 3 \cdot 10 \cdot 0,4 - f_s \cdot 1 = \frac{1}{2}500 \cdot (0,2)^2$$

Bu ifade yardımıyla $f_s = 8 \text{ N}$ bulunur.

YANIT A

TEST 20

1.



Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki sistemde 4 kg lık bir cisim K noktasından 10 m/s hızla fırlatılıyor. Cisim yayı en fazla 0,4 m sıkıştırabiliyor.

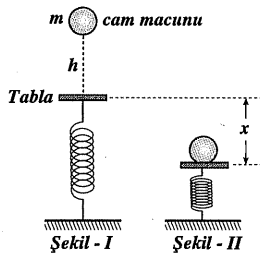
Yay 0,1 m sıkıştığı anda yayın potansiyel enerji kaç j olur?

- A) 25 B) 50 C) 80 D) 100 E) 125

2. Birinci sorudaki yay 0,1 m sıkıştığı anda cismin kinetik enerji kaç j olur?

- A) 225 B) 300 C) 350 D) 375 E) 425

3.



Bir esnek yay Şekil I deki gibi durmaktadır. Tabladan h yüksekliğindeki m kütleli cam macunu serbest bırakıldığında, tablaya yapışıyor ve yay, Şekil II deki gibi x kadar sıkışıyor.

Bu yayın k esneklik sabiti aşağıdaki eşitliklerden hangisiyle hesaplanabilir?

(g = yer çekimi ivmesidir, enerji kaybı olmadığı varsayılacaktır.)

- A) $mg(h - x) = \frac{1}{2}kx^2$ B) $mg(h + x) = \frac{1}{2}kx^2$
 C) $mg(h - x) = -kx$ D) $mg(h + x) = -kx$
 E) $mg(h + x) = kx^2$

(ÖYS-1984)

ÇÖZÜMLER 20

1. Cismin K noktasındaki toplam enerjisi tamamen yayda depolanır. Cismin K noktasındaki toplam enerjisi 400 j dur.

$$400 = \frac{1}{2}k.(0,4)^2$$

Bu ifade yardımıyla $k = 5000$ N/m bulunur. Yay 0,1 m sıkıştığı anda yayda depolanan enerjiyi bulalım.

$$E = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}5000.(0,1)^2 = 25 \text{ j}$$

YANIT A

2. Cismin K noktasındaki toplam enerjisi 400 j dur. Yay 0,1 m sıkıştığı anda, yayda depolanan enerji 25 j olduğuna göre, bu anda cismin kinetik enerjisi 375 j dur.

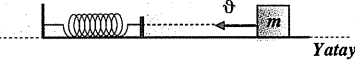
YANIT D

3. Yay X kadar sıkıştığı anda cismin kaybettiği potansiyel enerji $mg(h + x)$ kadar olur. Bu enerjinin tamamı yayda depolanır.

$$mg(h + x) = \frac{1}{2}kx^2$$

YANIT B

4.

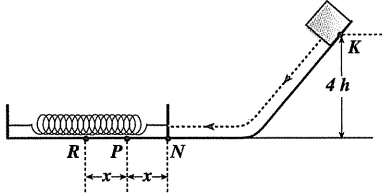


Sürtünmesi önemsiz yatay düzlem üzerinde v hızıyla hareket etmekte olan m kütleli cisim esnek yaya çarparak yayı x kadar sıkıştırıyor.

Kütleli $2m$ olan başka bir cisim $3v$ hızıyla atılırsa bu yay kaç x sıkışır?

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

5.

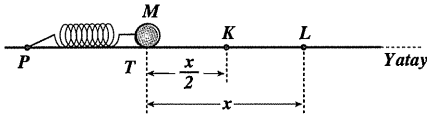


Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki sistemin K noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim esnek yayı N noktasından R noktasına kadar sıkıştırıyor.

Cisim P noktasında iken kinetik enerjisi kaç mgh olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

6.



P ucu yatay düzlem üzerinde tutturulmuş, T ucuna da M cismi bağlanmış olan bir yay, şekildeki gibi x kadar sıkıştırılmıştır.

Yay serbest bırakıldıktan sonra M nin kazanacağı kinetik enerji, T ucu K noktasına gelince E_K ve L noktasına gelince de E_L ise, $\frac{E_K}{E_L}$ nedir?

(Sürtünmeler önemsizdir.)

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

(ÖYS-1988)

$$4. \quad \frac{1}{2}m\theta^2 = \frac{1}{2}kx^2 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2}2m(3\theta)^2 = \frac{1}{2}kx'^2 \quad (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $x' = 3\sqrt{2}x$ bulunur.

YANIT C

5. Cisim 4 mgh lık potansiyel enerjisini tamamen kaybettiğinde yay $2x$ kadar sıkışmış olur.

$$mg4h = \frac{1}{2}k(2x)^2 \quad (1)$$

Yay P noktasına kadar sıkıştığında, cismin kaybettiği 4 mgh lık potansiyel enerjinin bir kısmı bir kısmı yayda depolanırken bir kısmı da cisimde kinetik enerji olarak kalır.

$$mg4h = \frac{1}{2}kx^2 + E_K \quad (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $E_K = 3mgh$ bulunur.

YANIT C

6. Yayda depolanan enerji; yay T noktasında iken E_{PT} , K noktasında iken E_{PK} olsun.

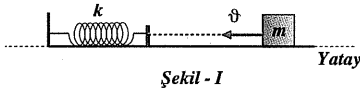
$$E_{PT} = \frac{1}{2}kx^2 \quad (1)$$

$$E_{PK} = \frac{1}{2}k\left(\frac{x}{2}\right)^2 \quad (2)$$

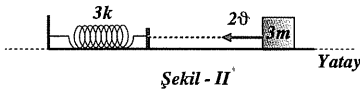
$E_{PK} = E$ ise $E_{PT} = 4E$ dir. Yayda depolanan enerji, T noktasında, $4E$, K noktasında E , L noktasında sıfırdır. Cisim T noktasından K noktasında geldiğinde yayın enerjisi $3E$ kadar azalır. Bu nedenle cismin K noktasındaki kinetik enerjisi $3E$ olur. Cisim T noktasından L noktasına geldiğinde yayın enerjisi $4E$ kadar azalır. Cismin L deki kinetik enerjisi $4E$ olur. $\frac{E_K}{E_L} = \frac{3}{4}$ tür.

YANIT D

7.



Şekil - I



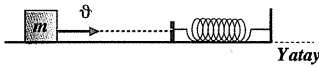
Şekil - II

Hız v kütlesi m olan bir cisim esneklik katsayısı k olan yaya Şekil I deki gibi, hızı $2v$ kütlesi $3m$ olan bir cisim esneklik katsayısı $3k$ olan yaya Şekil II deki gibi çarpıyor. I. yay x_1 , II. yay x_2 kadar sıkışıyor.

Buna göre, $\frac{x_1}{x_2}$ oranı nedir?

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

8.

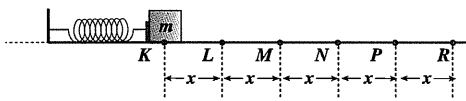


Kütlesi m olan bir cisim, sürtünmesiz yatay düzlem üzerindeki esnek yaya doğru v hızıyla şekildeki gibi fırlatılıyor. Cisim durduğunda yaydaki sıkışma miktarı x kadar oluyor.

Aynı cisim $2v$ hızıyla fırlatılırsa, yaydaki sıkışma miktarı x kadar olduğu anda cismin hızı ne olur?

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

9.



Sürtünmelerin ihmal edildiği yatay bir düzlemde bir ucuna m kütleli cisim bağlanmış olan yay R noktasından K noktasına kadar sıkıştırılmıştır. Sistem serbest bırakıldığında cisim L noktasından $9E$ kadarlık kinetik enerjiyle geçiyor.

Cismin N ve P deki kinetik enerjisi sırasıyla aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A) $3E$ ve $4E$ B) E ve $4E$ C) $9E$ ve $16E$
D) $9E$ ve $24E$ E) $21E$ ve $24E$

$$7. \quad \frac{1}{2}m\bar{v}^2 = \frac{1}{2}kx_1^2 \dots\dots\dots(1)$$

$$\frac{1}{2}3m(2\bar{v})^2 = \frac{1}{2}(3k)x_2^2 \dots\dots\dots(2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{x_1}{x_2} = \frac{1}{2}$ bulunur.

YANIT A

$$8. \quad \frac{1}{2}m\bar{v}^2 = \frac{1}{2}kx^2 \dots\dots\dots(1)$$

Cisim $2v$ hızıyla fırlatılırsa, yay x kadar sıkıştığında cismin hızı $\bar{v}'$ olsun.

$$\frac{1}{2}m(2\bar{v})^2 = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}m\bar{v}'^2 \dots\dots\dots(2)$$

(1) ve (2) nolu ifadeler yardımıyla $\bar{v}' = \sqrt{3}v$ bulunur.

YANIT C

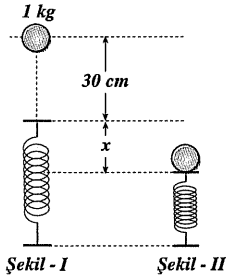
9.

	K	L	M	N	P	R
Yayın sıkışma miktarı	$5x$	$4x$	$3x$	$2x$	x	0
Yayın potansiyel enerjisi	$25E$	$16E$	$9E$	$4E$	E	0
Cismin kinetik enerjisi	0	$9E$	$16E$	$21E$	$24E$	$25E$
Yayın potansiyel enerjisi, sıkışma miktarının karesi ile doğru orantılıdır. Yay serbest bırakıldığında, yayın kaybettiği potansiyel enerji cismin kazandığı kinetik enerjiye eşit olur. Yayın potansiyel enerjisi ile cismin kinetik enerjisi, yayın sıkışma miktarına göre yukarıdaki gibi olur cismin L noktasındaki kinetik enerjisi $9E$ olduğuna göre, N ve P deki kinetik enerjisi sırasıyla $21E$ ve $24E$ olur.						

YANIT E

TEST 21

1.



Bir esnek yay Şekil I deki gibi durmaktadır. Yaydan 30 cm yüksekteki 1 kg kütleli cam macun serbest bırakıldığında birlikte x kadar sıkışıyorlar.

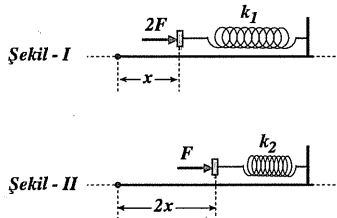
Yayın esneklik sabiti 250 N/m olduğuna göre, x kaç m dir? (Sürtünme yok)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,6 E) 0,8

2. Birinci soruda yayda depolanan enerji kaç j olur?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 10

3.



Şekil I deki yay 2F kuvveti ile X kadar, Şekil II deki yay F kuvveti ile 2x kadar sıkıştırılıyor. Yayların esneklik sabitleri k_1 ve k_2 dir.

Buna göre, $\frac{k_1}{k_2}$ oranı nedir?

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

ÇÖZÜMLER 21

$$1. \quad mg(h + x) = \frac{1}{2}kx^2$$

$$1 \cdot 10 \cdot (0,3 + x) = \frac{1}{2}250x^2$$

Bu ifade yardımıyla $x = 0,2$ m bulunur.

YANIT B

$$2. \quad E = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}250 \cdot (0,2)^2 = 5j$$

YANIT C

3. Kuvvetin yaptığı iş, yayda depolanan enerjiye eşittir.

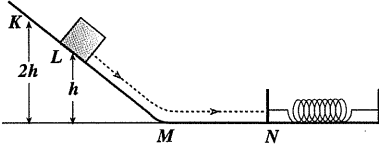
$$\frac{1}{2} \cdot 2F \cdot x = \frac{1}{2}k_1 \cdot x^2 \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{1}{2} \cdot F \cdot 2x = \frac{1}{2}k_2 \cdot (2x)^2 \dots\dots\dots (2)$$

Bu ifade yardımıyla $\frac{k_1}{k_2} = 4$ bulunur.

YANIT E

4.



Sürtünmelerin ihmal edildiği şekildeki sistemin L noktasından serbest bırakılan m kütleli cisim, esnek yaya çarparak birlikte hareket ediyorlar ve yay x kadar sıkışıyor.

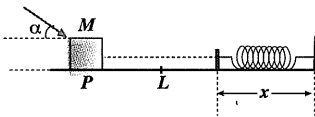
Kütlesi 2m olan başka bir cisim K noktasından serbest bırakılırsa bu yay kaç x kadar sıkışır?

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

5. Dördüncü soruda yayın 3x kadar sıkışması için K noktasından serbest bırakılan cismin kütlesi kaç m olmalıdır?

- A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{9}{4}$ C) $\frac{9}{2}$ D) 3 E) 6

6.



Sürtünmesiz yatay bir düzlemdeki M kütleli cisme şekildeki F kuvveti yalnız PL yolu boyunca etkiliyor.

Cisim yayı x kadar sıkıştırdığına göre, aşağıdaki niceliklerden hangisinin değişimi x in büyüklüğünü etkilemez?

- A) F kuvveti B) α açısı C) M kütlesi
D) PL yolu E) k yay sabiti

(ÖYS-1985)

4. L ve M den bırakılan cisimler için iki ayrı denklem kuralım.

$$mgh = \frac{1}{2}kx_1^2 \dots\dots\dots(1)$$

$$2mg2h = \frac{1}{2}kx_2^2 \dots\dots\dots(2)$$

$x_1 = x$ olduğuna göre, $x_2 = 2x$ olur.

YANIT C

5. L den bırakılan m kütleli cisim ile K dan bırakılan M kütleli cisim için iki ayrı denklem kuralım.

$$mgh = \frac{1}{2}kx^2 \dots\dots\dots(1)$$

$$Mg2h = \frac{1}{2}k(3x)^2 \dots\dots\dots(2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $M = \frac{9m}{2}$ bulunur.

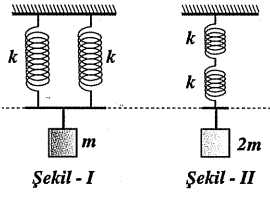
YANIT C

$$6. F \cdot \cos \alpha \cdot |PL| = \frac{1}{2}kx^2$$

Bu ifadeye göre cismin kütlesi x in büyüklüğünü etkilemez.

YANIT C

7.

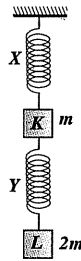


Özdeş yaylar Şekil I ve Şekil II deki gibi iki ayrı şekilde bağlandıktan sonra uçlarına m ve 2m kütleleri asılıyor. Şekil I deki yaylarda depolanan toplam enerji E_1 , Şekil II deki yaylarda depolanan toplam enerji E_2 dir.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı nedir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{1}{16}$ E) $\frac{1}{32}$

8.



Özdeş X, Y yayları ile kütleleri sırasıyla m, 2m olan K, L cisimleri şekildeki gibi birbirine bağlanarak tavana asılıyor. Denge konumunda X yayında depolanan (esneklik) potansiyel enerji E_X , Y yayında depolanan da E_Y oluyor.

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

(Yayların kütleleri önemsenmeyecektir.)

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

(2006/Fen II)

7. Şekil I deki sistemin yay sabiti 2k, Şekil II deki sistemin yay sabiti k/2 dir. Şekil I deki sistemin uzama miktarı x_1 , Şekil II deki sistemin uzama miktarı x_2 olsun.

$$mg = 2k \cdot x_1 \dots\dots\dots (1)$$

$$2mg = \frac{k}{2} \cdot x_2 \dots\dots\dots (2)$$

$x_2 = 8x_1$ dir. $x_1 = x$ ise $x_2 = 8x$ olur. Yaylarda depolanan toplam enerjileri bulalım.

$$E_1 = \frac{1}{2} \cdot (2k) \cdot x^2 \dots\dots\dots (3)$$

$$E_2 = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{k}{2}\right) \cdot (8x)^2 \dots\dots\dots (4)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{16}$ bulunur.

YANIT D

8. Y yayına etki eden kuvvet 2mg, X yayına etki eden kuvvet 3mg dir. Y yayı 2a kadar uzarsa, X yayı 3a kadar uzar. Yaylarda depolanan enerjileri bulalım.

$$E_X = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (3a)^2 \dots\dots\dots (1)$$

$$E_Y = \frac{1}{2} \cdot k \cdot (2a)^2 \dots\dots\dots (2)$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{E_X}{E_Y} = \frac{9}{4}$ bulunur.

YANIT A

TEST 22

1. Kütlesi 0,5 kg yarıçapı 10 cm olan içi dolu bir silindir yatay bir düzlem üzerinde dönerek ilerlemektedir. Cismın kütle merkezinin hızı 2 m/s dir.

Buna göre cismin toplam kinetik enerjisi kaç j dur?

$$(I = \frac{1}{2} mr^2)$$

- A) 0,5 B) 0,8 C) 1,2 D) 1,5 E) 2

2. Kütlesi 3 kg olan 20 cm yarıçaplı içi dolu bir silindir yatay düzlem üzerinde ilerlemektedir. Silindirin açısal hızı 5 rad/s dir.

Buna göre, silindirin dönme kinetik enerjisi kaç j dur? $(I = \frac{1}{2} mr^2)$

- A) 0,15 B) 0,30 C) 0,50 D) 0,75 E) 0,90

3. Kütlesi m yarıçapı r olan içi dolu bir küre 140 cm yüksekliğindeki bir eğik düzlemin tepe noktasından serbest bırakılıyor.

Cisim eğik düzlemin alt ucuna geldiğinde kütle merkezinin hızı kaç m/s olur?

$$(I = \frac{2}{5} mr^2, g = 10 \text{ m/s}^2)$$

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

ÇÖZÜMLER 22

$$1. I = \frac{1}{2} mr^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot (0,1)^2 = 25 \cdot 10^{-4} \text{ kmg}^2$$

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{2}{0,1} = 20 \text{ rad/s}$$

$$E_T = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} 0,5 \cdot 2^2 + \frac{1}{2} 25 \cdot 10^{-4} \cdot 20^2$$

Bu ifade yardımıyla $E_T = 1,5 \text{ j}$ bulunur.

YANIT D

$$2. I = \frac{1}{2} mr^2 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot (0,2)^2 = 6 \cdot 10^{-2} \text{ kgm}^2$$

$$E = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 10^{-2} \cdot 5^2 = 0,75 \text{ j}$$

YANIT D

$$3. E_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \left[\frac{2}{5} mr^2 \right] \omega^2 = \frac{1}{5} m \omega^2 r^2$$

$v = \omega r$ ve $v^2 = \omega^2 \cdot r^2$ olduğuna göre, dönme kinetik enerjisi aşağıdaki gibi olur.

$$E_d = \frac{1}{5} m v^2 \dots\dots\dots (1)$$

Kürenin kaybettiği potansiyel enerji, dönme ve öteleme kinetik enerjilerinin toplamına eşit olur.

$$mgh = \frac{1}{5} m v^2 + \frac{1}{2} m v^2 \dots\dots\dots (2)$$

$h = 1,4 \text{ m}$ ve $g = 10 \text{ m/s}^2$ olarak alındığında $v = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$ bulunur.

YANIT D

4. İç yarıçapı 10 cm, dış yarıçapı 20 cm olan 0,5 kg kütleli bir halka 8 rad/s hızla döndürülmektedir.

Halkanın dönme kinetik enerjisi kaç J dur?

$$(I = \frac{1}{2} m (r_1^2 + r_2^2))$$

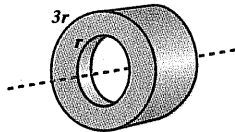
- A) 0,25 B) 0,40 C) 0,50 D) 0,80 E) 1,20

5. Kütleli m yarıçapı r olan içi dolu bir silindir yatay düzlem üzerinde ω açısal hızıyla dönerek ilerliyor.

Silindirin öteleme kinetik enerjisi E olduğuna göre, dönme kinetik enerjisi kaç E dir? $(I = \frac{1}{2} mr^2)$

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

6.



İç yarıçapı r dış yarıçapı 3r olan m kütleli bir halka, yatay düzlem üzerinde dönerek ilerlemektedir. Halkanın kütle merkezinin hızı ϑ dir.

Buna göre, halkanın toplam kinetik enerjisi nedir?

$$(I = \frac{1}{2} m (r_1^2 + r_2^2))$$

- A) $\frac{4}{3} m\vartheta^2$ B) $\frac{5}{4} m\vartheta^2$ C) $\frac{9}{8} m\vartheta^2$
D) $\frac{8}{5} m\vartheta^2$ E) $\frac{7}{9} m\vartheta^2$

$$4. I = \frac{1}{2} m (r_1^2 + r_2^2) = \frac{1}{2} 0,5 [(0,1)^2 + (0,2)^2]$$

Bu ifade yardımıyla $I = \frac{1}{80} \text{ kgm}^2$ bulunur. Halkanın dönme kinetik enerjisinin bulalım.

$$E_K = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{80} \cdot 8^2 = 0,4 \text{ J}$$

YANIT B

$$5. E_o = \frac{1}{2} m \vartheta^2 \dots\dots\dots (1)$$

$$E_d = \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$E_d = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} mr^2 \right] \omega^2$$

$$E_d = \frac{1}{4} m \omega^2 r^2 \dots\dots\dots (2)$$

$$\vartheta = \omega r \text{ ve } \vartheta^2 = \omega^2 r^2 \text{ dir.}$$

$$E_d = \frac{1}{4} m \vartheta^2 \dots\dots\dots (3)$$

$$E_o = E \text{ olduğuna göre, } E_d = \frac{E}{2} \text{ tür.}$$

YANIT B

$$6. E = \frac{1}{2} m \vartheta^2 + \frac{1}{2} I \omega^2$$

$$E = \frac{1}{2} m \vartheta^2 + \frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} m (r_1^2 + r_2^2) \right] \omega^2$$

$$E = \frac{1}{2} m \vartheta^2 + \frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} m (r^2 + 9r^2) \right] \omega^2$$

$$E = \frac{1}{2} m \vartheta^2 + \frac{5}{2} m \omega^2 r^2 \dots\dots\dots (1)$$

Halkanın dış yarıçapı 3r olduğu için

$\vartheta = \omega \cdot (3r)$ ve $\vartheta^2 = 9\omega^2 r^2$ dir. Buna göre, (1) nolu bağıntı aşağıdaki olur.

$$E = \frac{7}{9} m \vartheta^2$$

YANIT E



7. Kütlesi m yarıçapı r olan içi dolu bir küre ω açısal hızıyla, kütlesi $2m$ yarıçapı r olan bir silindir 2ω açısal hızıyla döndürülmektedir. Küre ile silindirin dönme kinetik enerjileri sırasıyla E_1 ve E_2 dir.

Buna göre, $\frac{E_1}{E_2}$ oranı nedir?

$$(I_1 = \frac{2}{5} m_1 r_1^2, \quad I_2 = \frac{1}{2} m_2 r_2^2)$$

- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{1}{10}$ D) $\frac{4}{5}$ E) $\frac{5}{4}$

8. Dönme eksenine uzaklığı r olan m kütleli dairesel bir cisim, yatay düzlem üzerinde dönerek ilerliyor. Cismin öteleme kinetik enerjisi, dönme kinetik enerjisinin 4 katıdır.

Buna göre, cismin eylemsizlik momenti nedir?

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

9. İçi dolu bir silindir, içi boş bir silindir ve içi dolu bir küre aynı yükseklikteki eğik düzlemlerin tepe noktalarından serbest bırakılıyorlar. Cisimler yere indiklerinden hızları $\vartheta_1, \vartheta_2, \vartheta_3$ oluyor.

Kütleleri ve yarıçapları eşit olan bu cisimlerin eylemsizlik momentleri,

$$I_1 = \frac{1}{2} mr^2 \quad I_2 = mr^2 \quad I_3 = \frac{2}{5} mr^2$$

olduğuna göre, $\vartheta_1, \vartheta_2, \vartheta_3$ arasındaki ilişki nedir?

- A) $\vartheta_1 > \vartheta_2 > \vartheta_3$ B) $\vartheta_2 > \vartheta_1 > \vartheta_3$ C) $\vartheta_3 > \vartheta_1 > \vartheta_2$
D) $\vartheta_2 > \vartheta_3 > \vartheta_1$ E) $\vartheta_1 > \vartheta_3 > \vartheta_2$

$$7. \quad E_1 = \frac{1}{2} I_1 \omega_1^2 = \frac{1}{2} \left[\frac{2}{5} mr^2 \right] \cdot \omega^2 = \frac{1}{5} m \omega^2 r^2$$

$$E_2 = \frac{1}{2} I_2 \omega_2^2 = \frac{1}{2} \left[\frac{1}{2} 2mr^2 \right] \cdot 4\omega^2 = 2m\omega^2 r^2$$

Bu iki ifade yardımıyla $\frac{E_1}{E_2} = \frac{1}{10}$ bulunur.

YANIT C

$$8. \quad E_0 = 4.E_d$$

$$\frac{1}{2} m \vartheta^2 = 4 \cdot \frac{1}{2} I \cdot \omega^2$$

$$I = \frac{m \vartheta^2}{4 \omega^2} \dots \dots \dots (1)$$

$\vartheta = \omega \cdot r$ ve $\vartheta^2 = \omega^2 \cdot r^2$ olduğuna göre, (1) nolu bağıntı aşağıdaki gibi düzenlenir.

$$I = \frac{1}{4} mr^2$$

YANIT D

9. Cisimlerin kaybettiği potansiyel enerji, dönme kinetik enerjisi ile öteleme kinetik enerjisinin toplamına eşit olur.

$$mgh = \frac{1}{2} m \vartheta^2 + \frac{1}{2} I \cdot \omega^2 \dots \dots \dots (1)$$

$I_2 > I_1 > I_3$ olduğu için (1) nolu bağıntıya göre

$\vartheta_3 > \vartheta_1 > \vartheta_2$ olur.

YANIT C



TEST 23

1. Kütlesi 5.10^3 kg olan bir uydu, Dünya'nın etrafında 67.10^6 m yarıçaplı yörüngede dolanmaktadır.

Uydunun kinetik enerjisi kaç j dur?

$$(G = 6,7.10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2, M_{\text{yer}} = 6.10^{24} \text{ kg})$$

- A) 15.10^9 B) 18.10^9 C) 24.10^9
D) 16.10^8 E) 18.10^8

2. Kütlesi 400 kg olan bir uydu, Dünya'nın etrafında 12.10^6 m yarıçaplı yörüngede dolanmaktadır.

Bu uyduyu 3.10^7 m yarıçaplı yörüngeye atlatmakla yer çekimine karşı yapılan iş kaç j dur?

$$(G = 6,7.10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2, M_{\text{yer}} = 6.10^{24} \text{ kg})$$

- A) 134.10^7 B) 536.10^7 C) 623.10^7
D) 804.10^7 E) 901.10^7

3. Kütlesi 1600 kg olan bir füze, yer yüzeyinden yukarıya doğru fırlatılıyor.

Füzenin yerçekimi etkisinden kurtulabilmesi için atıldığı andaki kinetik enerji kaç j olmalıdır?

$$(G = 6,6.10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2, M_{\text{yer}} = 6.10^{24} \text{ kg},$$

$$r_{\text{yer}} = 6,4.10^6 \text{ m})$$

- A) $3,2.10^{10}$ B) $6,4.10^{10}$ C) $8,6.10^{10}$
D) $9,9.10^{10}$ E) 12.10^{10}

ÇÖZÜMLER 23

$$1. E_K = \frac{1}{2} \cdot \frac{GmM}{r} = \frac{6,7.10^{-11} \cdot 5.10^3 \cdot 6.10^{24}}{2 \cdot (67.10^6)}$$

Bu ifade yardımıyla $E_K = 15.10^9$ j bulunur.

YANIT A

2. Uydunun her iki durumdaki potansiyel enerjisini bulalım.

$$E_{p1} = -\frac{GmM}{r_1} = -\frac{6,7.10^{-11} \cdot 400 \cdot 6.10^{24}}{12.10^6}$$

$$E_{p2} = -\frac{GmM}{r_2} = -\frac{6,7.10^{-11} \cdot 400 \cdot 6.10^{24}}{3.10^7}$$

Bu ifadeler yardımıyla

$$E_{p1} = -1340.10^7 \text{ j}, E_{p2} = -536.10^7 \text{ j} \text{ bulunur.}$$

Yer çekimine karşı yapılan işi bulalım.

$$\begin{aligned} \omega &= E_{p2} - E_{p1} = -536.10^7 - (-1340.10^7) \\ &= 804.10^7 \text{ j} \end{aligned}$$

YANIT D

$$3. E_{kur} = \frac{GmM}{r} = \frac{6,6.10^{-11} \cdot 1600 \cdot 6.10^{24}}{6,4.10^6}$$

Bu ifade yardımıyla $E_{kur} = 9,9.10^{10}$ j bulunur.

YANIT D