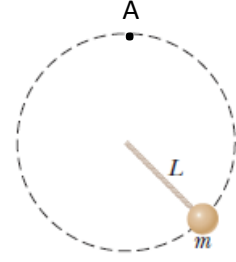


## SORULAR

1. Kütlesi  $m = 300$  g olan bir top, şekildeki gibi  $L = 0,6$  m uzunluğunda bir ipe bağlı olarak düşey dairesel bir yörüngede hareket etmektedir. Çemberin en üst noktası A' da ipteki gerilme  $7,5$  N ise, cismin bu noktadaki hızının büyüklüğü kaç m/s olur? ( $g=9,8$  m/s<sup>2</sup>)

- A) 2,5   B) 3,3   **C) 4,6**   D) 5,9   E) 7,1



6

$m = 0,3 \text{ kg}$   
 $L = 0,6 \text{ m}$   
 $T_{\text{top}} = 7,5 \text{ N}$

$$F = \frac{mv^2}{r} = T + mg, \quad r = L = 0,6 \text{ m}$$
$$v = \sqrt{\frac{(T + mg)r}{m}}$$
$$v = \sqrt{\frac{(7,5 + 0,3(9,8)) \cdot 0,6}{0,3}}$$

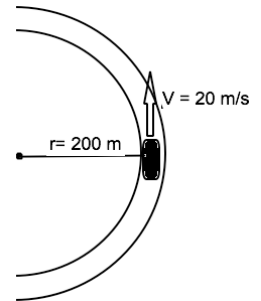
**$v = 4,6 \text{ m/s}$**

2. Bir otomobilin  $20$  m/s hızla  $r = 200$  m yarıçaplı bir virajı dönebilmesi için lastikler ile düz yol arasındaki minimum sürtünme katsayısı ne olmalıdır? ( $g=9,8$  m/s<sup>2</sup>)

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

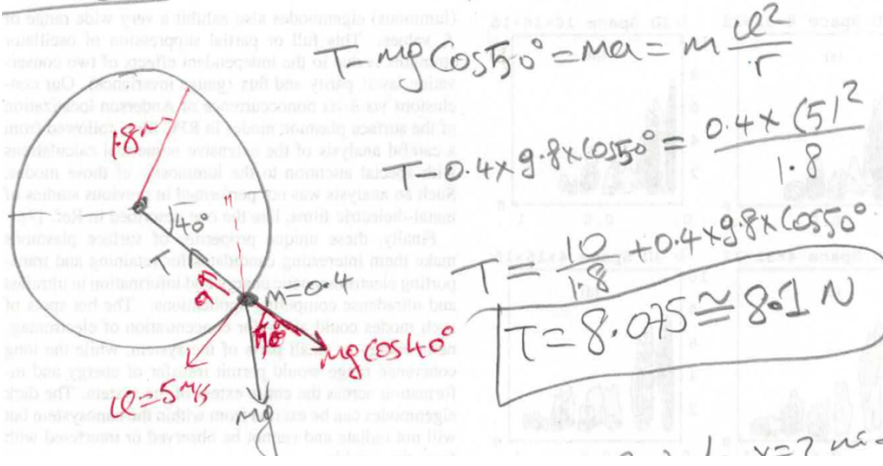
$$F_s = \mu Mg = \frac{MV^2}{r}$$

$$\mu = \frac{V^2}{gr} = \frac{20^2}{9,8 \cdot 200} = 0,2$$



3. Bir ipin ucuna bağlı 0,4 kg'lık kütle, 1,8 m yarıçaplı dikey bir daire çizecek şekilde döndürülmektedir. İp yatayın altında  $40^\circ$  açı yaptığı anda, kütle hızı 5 m/s'dir. Bu anda ipteki gerilmenin büyüklüğü kaç N olur? ( $g=9,8 \text{ m/s}^2$ )

- A) 3,2 B) 4,7 C) 5,6 **D) 8,1** E) 9,7



4.  $m$  kütleli bir blok  $\theta$  eğimli ve  $r = 100 \text{ m}$  yarıçaplı sürtünmesiz bir virajı  $20 \text{ m/s}$  hızla kaymadan dönebilmektedir. Eğim açısı  $\theta$  kaç derecedir? ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )

- A) 22** B) 25 C) 28 D) 30 E) 32

$$N \sin \theta = mv^2/r$$

$$N \cos \theta = mg$$

Taraf tarafa bölünürse

$$\tan \theta = \frac{v^2}{rg} = \frac{20^2}{(100)(10)}$$

$$\theta \approx 21,8^\circ$$

5. Bir parçacık dairesel bir yörüngede sabit süratle hareket etmektedir. Anlık hız ve ivme vektörleri için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Birbirine diktir.**  
 B) İkisi de dairesel yola diktir.  
 C) İkisi de dairesel yola teğettir.  
 D) Birbirine zıttır.  
 E) Yukarıdakilerin hiçbiri

6. Bir lastik ip  $x$  kadar gerildiğinde,  $a$  ve  $b$  sabit olmak üzere  $F = ax + bx^2$  büyüklüğünde bir geri çağırıcı kuvveti uygular. Bu lastik ipi  $x=0$ 'dan  $x=L$ 'ye germek için yapılan iş:

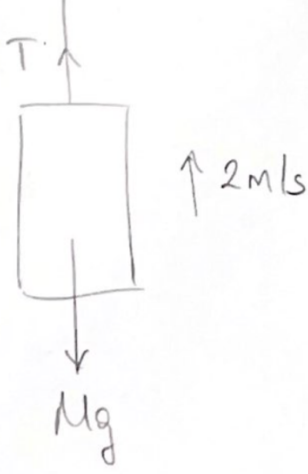
- A)  $aL^2 + bLx^3$   
 B)  $aL + 2bL^2$   
 C)  $a + 2bL$   
 D)  $bL$   
**E)  $aL^2/2 + bL^3/3$**

$$W = \int \vec{F} \cdot d\vec{x} \quad W = \int_0^L (ax + bx^2) dx$$

$$W = \frac{1}{2}aL^2 + \frac{1}{3}bL^3$$

7. Boşken 1400 kg gelen bir asansörün en fazla yük taşıma kapasitesi, 900 kg olarak veriliyor. Bu asansör tam yükte, 2 m/s sabit hızla yükselirken motorun ortaya koyduğu güç kaç kW olur? ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )

- A) 13    B) 23    C) 32    **D) 46**    E) 72



Tam yük olduğunda ;

$$M = 1400 + 900 \text{ kg} = 2300 \text{ kg}$$

$$P = T v$$

$$\Sigma F = T - Mg = Ma = 0$$

$$T = Mg = 2300 \times 10 = 23 \times 10^3 \text{ N}$$

$$P = 23 \times 10^3 \times 2 = 46 \text{ kW}$$

8. Bir kutu sürtünmeli yüzeye sahip bir eğimden makaraya bağlı bir ip kullanılarak yukarı yönde çekiliyor. Kutu üzerinde iş yapan kaç kuvvet vardır?

- A) bir kuvvet  
B) iki kuvvet  
**C) üç kuvvet**  
D) dört kuvvet  
E) İş yapan bir kuvvet bulunmamaktadır

9. 12 N büyüklüğündeki  $F$  kuvveti,  $d=2i-4j+3k$  m yer değiştirme yapmakta olan bir parçacık üzerine iş yapmaktadır. Parçacığın kinetik enerjisindeki değişim 30 J ise, kuvvet ile yer değiştirme arasındaki açı kaç derecedir?

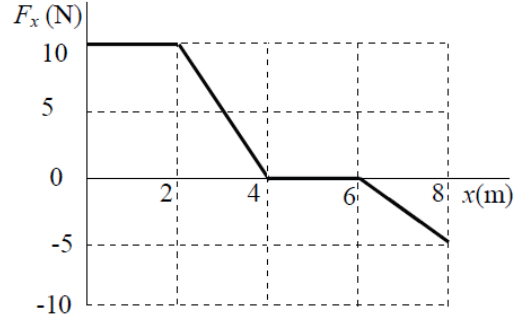
- A) 30    B) 13    C) 110    D) 140    **E) 62**

$$d = \sqrt{(2)^2 + (-4)^2 + (3)^2} = 5,39 \text{ m}$$

$$W = \Delta k = Fd \cos \theta \Rightarrow 30 = (12)(5,39) \cos \theta \Rightarrow \theta = 62,4^\circ$$

10. x-ekseni boyunca hareket eden 2kg'lık kütleyle etkiyen tek kuvvet şekilde görüldüğü gibi değişmektedir. x=0 noktasında kütle hızı 4m/s ise, x=8m noktasında bu kütle hızını (m/s cinsinden) bulunuz.

- A) 10,2 B) 9,3 C) 8,4 D) 7,5 E) 6,4



$$W_{tot} = \Delta k$$

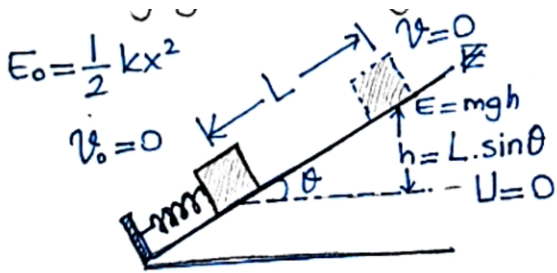
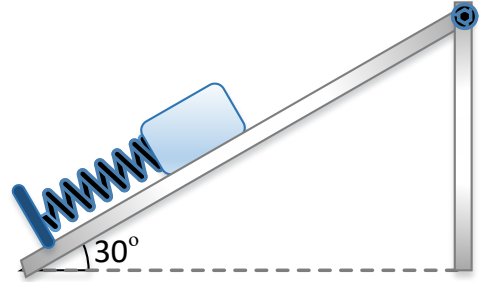
$$\text{area under the curve} = K_f - K_i$$

$$2(10) + \frac{1}{2}(2)(10) + \frac{1}{2}(2)(-5) = \frac{1}{2}(2)v^2 - \frac{1}{2}(2)(4)^2$$

$$v = 6.4 \text{ m/s}$$

11. Kütleli 1,8 kg olan bir blok, eğim açısı 30° olan sürtünmesiz eğik düzlem üzerinde duran sıkıştırılmış bir yayın önüne konuyor. Yay sabiti 1980 N/m olan yayın sıkışma miktarı 22 cm'dir. Serbest bırakılan bloğun, eğik düzlem üzerinde başlangıçtaki konumuna göre duruncaya kadar aldığı yol kaç m dir? (g=9,8 m/s<sup>2</sup>)

- A) 8,6 B) 5,4 C) 3,2 D) 2,7 E) 1,0



Yay-blok sisteminde mekanik enerji korunduğuna göre

$$\frac{1}{2} kx^2 = m \cdot g \cdot L \sin \theta \Rightarrow L = \frac{kx^2}{2 \cdot m \cdot g \sin \theta}$$

$$L = \frac{(1980 \text{ N/m})(0,22 \text{ m})}{2 \cdot (1,8 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2) 0,5} = 5,4 \text{ m}$$

12. İki boyutlu bir kuvvetin etki ettiği bir sistem için potansiyel enerji fonksiyonu  $U = x^3y - 9x$  biçimindedir. (x=-2, y=1) noktasına etki eden kuvvetin (N cinsinden) büyüklüğünü bulunuz?

- A) 6,5 B) 8,5 C) 12,5 D) 13,5 E) 15,5

$$U = x^3y - 9x$$

$$F_x = -\frac{\partial U}{\partial x} = -3x^2y + 9 \quad \left. \begin{array}{l} x=2 \\ y=1 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} F_x = -3 \\ F_y = -8 \end{array}$$

$$F_y = -\frac{\partial U}{\partial y} = -x^3$$

$$\rightarrow F = \sqrt{(-3)^2 + (-8)^2} = 8,54 = \underline{\underline{8,5 \text{ N}}}$$

13. 2 kg kütleli bir blok 10 m/s lik bir hızla sürtünmesiz yatay bir düzlem üzerinde ilerleyerek bir ucu sabit bir yaya çarpıyor ve onu maksimum 20 cm sıkıştırıyor. Yay sabiti kaç N/m olur?

- A) 9000 B) 8000 C) 6000 D) 5000 E) 2500

$$K_i + U_i = K_s + U_s$$

$$(mv^2)/2 + 0 = 0 + (kx^2)/2$$

$$k = (mv^2)/2 + 0 = 0 +$$

$$k = 5000 \text{ N/m}$$

14. Oyuncak bir havan topu, 4,8 g'lık lastik topu atmak için bir yay kullanılıyor. Yay başlangıçta 8 cm sıkışıyor. Yayın kuvvet sabiti 10 N/m dir. Top ateşlendiğinde, mermi topun yatay namlusunda 20 cm hareket ediyor. Namlu ile mermi arasında 0,045 N'luk sabit bir sürtünme kuvveti vardır. Mermi topun namlusunu kaç m/s hızla terkeder?

- A) 1,2 B) 2,3 C) 3,1 D) 4,9 E) 5,8

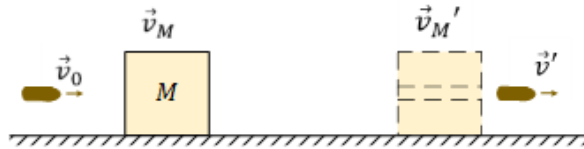
$$\frac{1}{2}(10)(0,08)^2 - (0,045)(0,2) = \frac{1}{2}(4,8 \cdot 10^{-3})v^2$$
$$0,032 - 0,009 = 0,0024v^2$$
$$v^2 = \frac{0,032 - 0,009}{0,0024} = 3,095 \Rightarrow v = 3,1 \text{ m/s}$$

15. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi/hangileri doğrudur?

- I. Korunumlu kuvvetin yaptığı iş gidilen yoldan bağımsızdır.  
II. Kapalı bir yol boyunca korunumlu bir kuvvetin parçacık üzerinde yaptığı iş sıfırdan farklıdır.  
III. Sürtünme kuvveti korunumlu kuvvete örnektir.  
IV. Kuvvet mekanik enerjide bir değişime neden olursa korunumsuzdur.

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

16. Kütleli 4,6 g olan bir cisim, +x yönünde yatay olarak 824 m/s'lik hızla sürtünmesiz yüzey üzerinde duran 0,9 kg'lık bloğa çarpıyor ve yine aynı yönde 468 m/s'lik hızla bloktan dışarı çıkar. Bloğun başlangıçta sürtünmesiz yatay yüzeyde hareketsiz olduğunu ve çarpışmadan sonra kütlelerinin değişmediğini kabul ediniz. Bloğun hızının büyüklüğü kaç m/s'dir?



- A) 1,5 B) 1,8 C) 2,0 D) 2,3 E) 1,2

$$4,6 \cdot 10^{-3} \cdot 824 = 4,6 \cdot 10^{-3} \cdot 468 + 0,9 v_b'$$
$$v_b' = 1,8 \text{ m/s}$$

17. Buzlu, sürtünmesiz ve yatay bir yüzey üzerinde 0,10 kg kütleli bir hokey diski hareket etmektedir.  $t = 0$  anında hokey diski sağa doğru 3 m/s hızla ilerlemektedir. Diske sola doğru 24,0 N'luk kuvvet  $5 \times 10^{-2}$  s boyunca etdikikten sonra, diskin son sürati kaç m/s olur?

- A) 15 B) 11 C) 9 D) 7 E) 5

$$J_x = (-24)(0,05) = -1,2 \text{ kg}$$

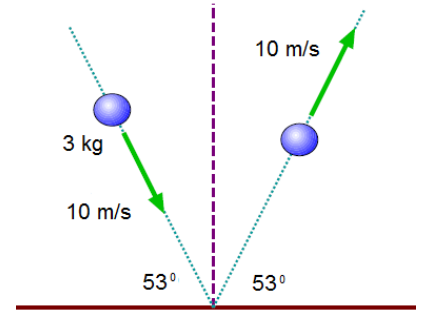
$$p_{2x} = J_x + p_{1x}$$

$$m\upsilon = -1,2 + (0,1)(3)$$

$$(0,1)\upsilon = -0,9 \Rightarrow \upsilon = -\frac{0,9}{0,1} = 9 \text{ m/s}$$

18. Şekilde görüldüğü gibi 3,0 kg kütleli çelik bir bilye 10 m/s'lik hızla duvara çarpar. Bilye, duvar yüzeyi ile  $53^\circ$ 'lik bir açı yapacak şekilde geldiği gibi aynı hız ve açı ile geriye döner. Top 0,20 s boyunca duvara temas ederse, duvar tarafından topa uygulanan ortalama kuvvet kaç newton'dur?

- A) 240; Duvardan dışarı doğru  
B) 240; Duvardan içeri doğru  
C) 80; Duvardan dışarı doğru  
D) 80; Duvardan içeri doğru  
E) 80; Duvar yüzeyine göre  $53^\circ$  dışarı doğru



Ortalama kuvvet  $\vec{F} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$   
olarak formülünü:  
Çarpışma öncesi ve sonrası hızın x-  
bileşenleri değişmez, y-bileşenleri değişir.  
O halde

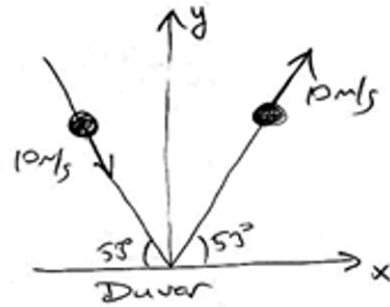
$$v_{iy} = -10 \cdot \sin 53^\circ = -8 \text{ m/s}$$

$$v_{sy} = 10 \cdot \sin 53^\circ = +8 \text{ m/s}$$

$$\Delta p_y = m v_{sy} - m v_{iy} = 3 \cdot 8 - 3 \cdot (-8) = 48 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$$

$$\vec{F}_y = \frac{\Delta p_y}{\Delta t} = \frac{I}{\Delta t} = \frac{48}{0,2} \Rightarrow \vec{F} = 240 \text{ N/m}$$

Duvardan dışarı doğru



19. 15 m/s hızla hareket eden 3 kg'lık bir kütle, durgun olan 5 kg'lık bir kütle ile tamamen esnek olmayan çarpışma yapıyor. Bu çarpışmada kaç J lük enerji kaybı olur?

- A) 212 B) 190 C) 172 D) 150 E) 135

$$\begin{aligned} m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} &= (m_1 + m_2) v_s \\ v_s &= \frac{3 \times 15}{8} = 5,6 \text{ m/s} \\ \Delta K &= K_s - K_i = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_s^2 - \frac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 \\ &= \frac{1}{2} 8 (5,6)^2 - \frac{1}{2} 3 (15)^2 \\ &= -212 \text{ J} \end{aligned}$$

20. Bir yangın hortumu, düz bir plakaya karşı dik olarak 28 m/s hızla 15 kg/dakikalık sabit bir su akışını yönlendirir. Plakayı sabit tutabilmek için ne kadarlık bir dik kuvvet (N) gerekir?

- A) 110 B) 220 C) 11 D) 7 E) 450

$$F = \frac{dp}{dt} = m \frac{dv}{dt} + v \frac{dm}{dt} = 28 \times \frac{15}{60} = 7 \text{ N}$$