

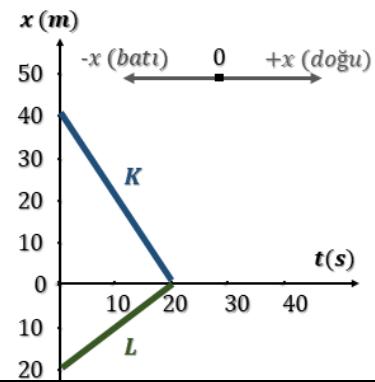
1) Dünya etrafında dairesel yörüngelerde bulunan uyduların ortalama hızları (v), sahip oldukları yörüngeinin yarıçapı (r) ve yörüngedeki yerçekimi ivmesi (g) ile belirlenmektedir. Bir uydunun ortalama hızı, r^x ve g^y orantılı olduğuna göre x ve y değerleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $x = -1; y = -1/2$ B) $x = 1/2; y = -1$ C) $x = 1/2; y = 1/2$ D) $x = -2; y = -1$ E) $x = 1; y = 1$

$$v = r^x g^y \quad v = \frac{L}{T} = r^x g^y = \frac{[L]^x [L]^y}{[T]^{2y}} \quad x + y = 1 \quad y = \frac{1}{2} \quad x = \frac{1}{2} \quad v = r^{1/2} g^{1/2}$$

2) Doğu-batı doğrusal yolunda hareket eden K ve L araçlarının konum-zaman grafikleri şekilde verilmiştir. Grafikten yararlanarak K aracının L aracına göre hız vektörünü aşağıdakilerden hangisidir?

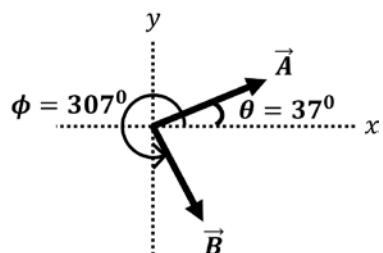
- A) 108 km/saat $(-\hat{i})$ B) 30 km/saat (\hat{i}) C) **10,8 km/saat $(-\hat{i})$**
 D) 12 km/saat (\hat{i}) E) 12 km/saat $(-\hat{i})$



3) Şekilde gösterildiği gibi, şiddetleri 10 birim olan \vec{A} ve \vec{B} vektörlerinin pozitif x ekseniyle yaptıkları açılar sırasıyla $\theta = 37^\circ$ ve $\phi = 307^\circ$ olup, bu vektörler xy düzleminde yer almaktadır. $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = \vec{0}$ denklemini sağlayacak, \vec{C} vektörünün **şiddeti ve bileşenlerinin oranı** (C_y/C_x) aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) **$|\vec{C}| = \sqrt{200}$ birim; $C_y/C_x = -\frac{1}{7}$**
 B) $|\vec{C}| = \sqrt{200}$ birim; $C_y/C_x = 7$
 C) $|\vec{C}| = \sqrt{394}$ birim; $C_y/C_x = \frac{13}{15}$
 D) $|\vec{C}| = \sqrt{394}$ birim; $C_y/C_x = -\frac{13}{15}$
 E) $|\vec{C}| = \sqrt{394}$ birim; $C_y/C_x = -7$

$$\begin{aligned}\vec{A} &= 10\cos 37\hat{i} + 10\sin 37\hat{j} = 10\frac{4}{5}\hat{i} + 10\frac{3}{5}\hat{j} \\ \vec{B} &= 10\cos 53\hat{i} + 10\sin 53(-\hat{j}) = 10\frac{3}{5}\hat{i} - 10\frac{4}{5}\hat{j} \\ \vec{A} + \vec{B} &= -\vec{C} = 8\hat{i} + 6\hat{j} + 6\hat{i} - 8\hat{j} \\ \vec{C} &= -14\hat{i} + 2\hat{j} \quad |\vec{C}| = (-14^2 + 2^2)^{1/2} = \sqrt{200} \\ \tan \alpha &= \frac{C_y}{C_x} = \frac{2}{-14} = -\frac{1}{7}\end{aligned}$$



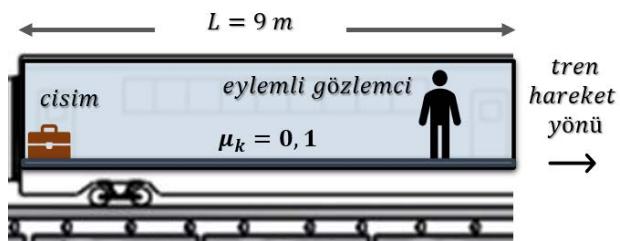
4) Bir jet uçağı kalkış sırasında 4 m/s^2 ivmeye hızlanabilmekte ve 80 m/s hızda eriştiğinde havalandırmaktadır. Pilot havalandırmaktan vazgeçer ise uçak 5 m/s^2 ivme ile yavaşlayarak durabilmektedir. Pilot kalkış hızına ulaştığı anda uçuştan vazgeçtiğine göre uçağın durabilmesi için pistin uzunluğu **en az** kaç m olmalıdır? (Sistemdeki tüm sürtünme kuvvetleri ihmal edilmektedir.)

- A) 1400 B) 1420 C) **1440**
 D) 1460 E) 1480

$$\begin{aligned}v_s^2 &= v_i^2 + 2a(x_s - x_i) \quad x = \frac{6400}{8} = 800 \text{ m} \quad 0^2 = 80^2 + 2(-5)(x_s - x_i) \\ 80^2 &= 0 + 2 \cdot 4(x_s - x_i) \quad 6400 = 10(x_s - x_i) \quad (x_s - x_i) = 640 \text{ m} \\ &\quad L = 800 + 640 = 1440 \text{ m}\end{aligned}$$

Sorular 5-6

Sürtünmenin önemsenmediği yatay bir yolda sabit hızla giden $L = 9 \text{ m}$ uzunluğundaki bir vagonun en arkasında, tabanda bir çanta durmaktadır. Çanta ile vagon arasındaki kinetik sürtünme katsayısı 0,1'dir. Vagon $a = 3 \text{ m/s}^2$ 'lik bir ivme ile yavaşlamaya başlamaktadır.



5) Çantanın vagona göre (vagonun içindeki vagonla giden gözlemciye göre) ivmesi (m/s^2) biriminde aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 5 B) **2** C) 1 D) 0,5 E) 0,25

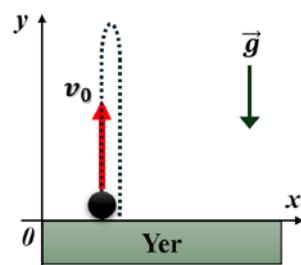
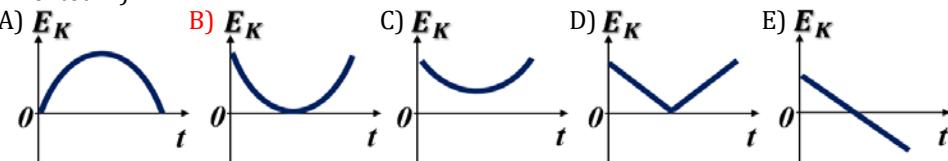
$$\begin{aligned}ma - f_k &= ma' \quad n = mg \\ ma - \mu_k mg &= ma' \quad a - \mu_k g = a' \quad 3 - 0,1 \cdot 10 = a' \quad a' = 2 \text{ m/s}^2\end{aligned}$$

6) Çanta vagonun ön duvarına kaç saniye sonra yere çarpar?

- A) 9 B) 6 C) **3** D) 2 E) 1

$$L = \frac{1}{2} at^2 \quad t = \sqrt{\frac{2L}{a'}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9}{2}} = 3 \text{ s}$$

7) Yerden v_0 hızı ile aşağıdan yukarıya doğru atılan cismin kinetik enerjisinin zamana bağlı grafiği aşağıdakilerden hangisidir? (Sistemdeki tüm sürtünme kuvvetleri ihmal edilmektedir.)



8) Serbest bırakılan bir cisim 3 s sonra yere çarpmaktadır. Sistemdeki tüm sürtünme kuvvetlerihmal edilir ise aşağıdakidehangisiden yanlışdır?

- A) 2 s sonra hızının şiddet 20 m/s'dir.
B) Son bir saniyede aldığı yol 45 m'dir.
C) Yere çarpmaya hızının şiddet 30 m/s'dir.
D) İkinci saniyede aldığı yol 15 m'dir.
E) İlk iki saniyede aldığı yol 20 m'dir

$$v_{ys} = v_{yi} - gt \quad v_{ys,2s} = 0 - 10 \cdot 2 = 20 \text{ m/s}(A) \quad v_{ys,3s} = 0 - 10 \cdot 3 = 30 \text{ m/s}(C)$$

$$y_s = y_i - v_{yi}t - \frac{1}{2}gt^2 \quad \text{ilk saniyede alınan yol } y_s(1s) = -\frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2 = 5 \text{ m}$$

$$\text{ilk iki saniyede alınan yol } y_s(2s) = -\frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20 \text{ m (E)}$$

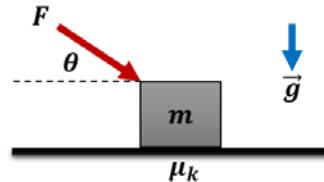
$$2. \text{s'de alınan yol } l = 20 - 5 = 15 \text{ m (D)}$$

$$\text{ilk üç saniyede alınan yol } y_s(3s) = -\frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2 = 45 \text{ m}$$

$$\text{Son bir saniyede alınan yol } l = 45 - 20 = 25 \text{ m (B)}$$

Sorular 9-11

$F = 20 \text{ N}$ şiddetindeki bir kuvvet şekildeki gibi yatay ile $\theta = 53^\circ$ açı yapacak şekilde sürtünmeli bir yüzeyde bulunan 20 N ağırlığındaki tahta bir cisme uygulanmaktadır. Cisme ile yüzey arasındaki kinetik sürtünme katsayısı $\mu_k = 0,25$ 'dir.



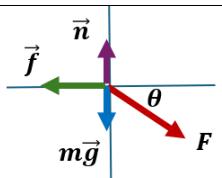
9) Cisme etkiyen sürtünme kuvveti Newton cinsinden aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 5 B) 8 **C) 9** D) 10 E) 12

$$n - mg - F \sin 53^\circ = 0$$

$$n = 2 \cdot 10 + 20 \cdot \frac{4}{5} = 20 + 16 = 36 \text{ N}$$

$$f = \mu_k n = 0,25 \cdot 36 = 9 \text{ N}$$



10) Cismi yüzey üzerinde 10 m hareket ettirilir ise yapılan net iş kaç Joule'dür?

- A) 10 B) 30 C) 50 D) 70 E) 90

$$W_F = F \cos 53^\circ s = 20 \cdot \frac{3}{5} \cdot 10 = 120 \text{ J}$$

$$W_f = f s = -\mu n s = -0,25 \cdot 36 \cdot 10 = -90 \text{ J}$$

$$W_{net} = 120 - 90 = 30 \text{ J}$$

11) Kutunun son hızı m/s cinsinden ne olur?

- A) $\sqrt{30}$ B) $\sqrt{40/3}$ C) $\sqrt{50}$ D) $\sqrt{50/3}$ E) $\sqrt{60}$

$$\Delta K = W_{net} = \frac{1}{2} m(v_s^2 - v_i^2) = \frac{1}{2} 2(v_s^2 - 0) = 30 \text{ J}$$

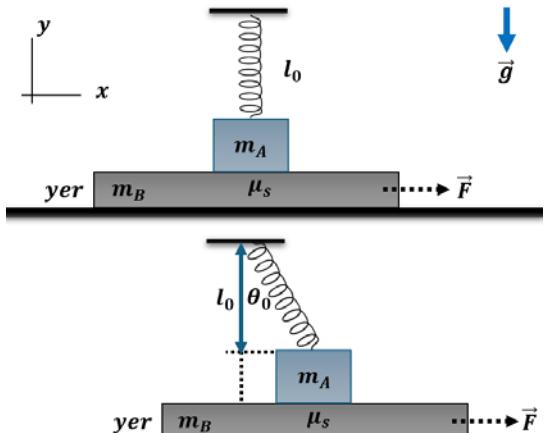
$$v_s = \sqrt{30} \text{ m/s}$$

12) Bir asansör, ona bağlı halatlar yardımıyla sabit hız ile yukarı doğru çekilmektedir. Asansör üzerinde kablolar ve yerçekimi tarafından yapılan net iş,

- A) Belirlenemez B) Negatifdir C) Pozitiftir **D) Sıfırdır** E) Halat sayısına bağlıdır

Sorular 13-15

Şekildeki düzenekte $m_A = 2,2 \text{ kg}$ kütleli A bloğu ile üzerinde bulunduğu m_B kütleli B bloğu arasındaki statik sürtünme katsayısı $\mu_s = 0,5$ 'dir. A bloğunun bağlı bulunduğu yay uzamamış durumda olup, uzunluğu $l_0 = 1,2 \text{ m}'dir. B bloğu sürtünmesiz ($\mu = 0$) zemin üzerinde yatay \vec{F} kuvveti ile çekilmektedir. Yay düşey ile $\theta_0 = 53^\circ$ açısını yapana dek A bloğu B bloğu üzerinde kaymadan hareket etmektedir. $\theta_0 = 53^\circ$ açısından sonra kayma hareketi başlamaktadır.$



13) $\theta_0 = 53^\circ$ 'de yayın geri çağrırcı kuvvetinin şiddeti kaç Newton'dur?

- A) 5 B) 10 C) 15
D) 20 E) 25

$$\begin{aligned}\Sigma F_x &= 0 = f_s - F' \sin \theta_0 & f_s &= \mu_s n \\ \Sigma F_y &= 0 = F' \cos \theta_0 - n - mg & n &= mg - F' \cos \theta_0 \\ f_s &= \mu_s (mg - F' \cos \theta_0) = F' \sin \theta_0 \\ 0,5 (22 - F' 3/5) &= F' 4/5 & F' &= 10 \text{ N} \\ 11 - \frac{1,5}{5} F' &= \frac{4}{5} F' & &\end{aligned}$$

14) k sabitini N/m cinsinden kaçtır?

- A) 8,5 B) 15 C) 12,5 D) 14,5 E) 16,5

$$\begin{aligned}F' &= kd & d &= \frac{l_0}{\cos \theta_0} - l_0 = \frac{12/10}{3/5} - \frac{12}{10} = \frac{8}{10} \text{ m} \\ k &= \frac{F'}{d} = \frac{10 \text{ N}}{\frac{8}{10} \text{ m}} = \frac{100}{8} = 12,5 \text{ N/m} & &\end{aligned}$$

15) $\theta_0 = 53^\circ$ olduğunda kayma hareketi başlayana kadar F_{yay} kuvvetinin yaptığı iş kaç Joule'dür?

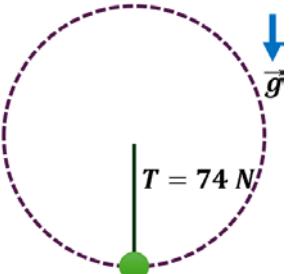
- A) 10/3 B) 20/3 C) 30 D) 4 E) 7

$$W = \frac{1}{2} kd^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{100}{8} \right) \left(\frac{8}{10} \right)^2 = \frac{100}{16} \cdot \frac{64}{100} J = 4 J$$

16) Uzunluğu $L = 25 \text{ cm}$ olan bir ipin ucuna bağlanmış kütlesi $m = 1 \text{ kg}$ olan bir cisim düşeyde dönmektedir. En alt noktada ipteki gerilim kuvveti 74 N olarak belirlenmiş ise cismin en alt noktadaki hızını (m/s) cinsinden ne olur?

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

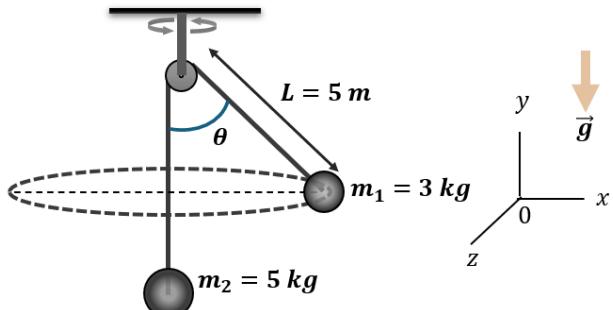
$$\begin{aligned}T - mg &= \frac{mv_{alt}^2}{L} & v_{alt} &= 4 \text{ m/s} \\ (74 - 1 \cdot 10) &= \frac{1}{0.25} v_{alt}^2 = \frac{v_{alt}^2}{1/4} = 64 & &\end{aligned}$$



Sorular 17-18

$m_1 = 3 \text{ kg}$ ve $m_2 = 5 \text{ kg}$ kütleli iki blok şekildeki gibi sürtünmesiz, ağırlıksız ve y ekseni etrafında serbestçe dönen bir makaradan geçirilen bir iple birbirine bağlanmıştır. **m_2 küteli blok y doğrultusunda hareketsiz kalacak şekilde**, m_1 kütlesi xz düzleminde makara yardımcı ile çemberSEL yörüngede dönmektedir.

$$\begin{aligned}\Sigma F_y &= 0 = T - m_2 g \\ \Sigma F_y &= 0 = T \cos \theta - m_1 g \\ T &= m_2 g = 5 \cdot 10 = 50 \text{ N} & &\end{aligned}$$



17) İpteki gerilme kuvveti kaç N 'dur?

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

18) m_1 küteli parçacığın hızı kaç m/s 'dir?

- A) $4\sqrt{10/3}$ B) $\sqrt{16/3}$
C) $4\sqrt{2/3}$ D) $\sqrt{8/3}$ E) $2\sqrt{10/3}$

$$\begin{aligned}\Sigma F_r &= T \sin \theta = m_1 a_r = \frac{m_1 v^2}{R} & v^2 &= \frac{T \sin \theta R}{m_1} & R &= L \sin \theta \\ v &= \sqrt{((\sin \theta)^2 TL)/m_1} = \sqrt{((4/5)^2 50 5)/3} = \sqrt{160/3} = 4\sqrt{10/3} \text{ m/s} & && &\end{aligned}$$

19) DENEY SORUSU:

Eşit yükseklikte sıvı içeren dört özdeş silindirik kap için delik çapına (d) bağlı sıvı boşalma süreleri (t) kronometre yardımı ile ölçülmüştür. Kapların altında bulunan delik çapları ile ölçülen boşalma süreleri arasındaki ilişki $t = f(1/d^2)$ grafiği ile gösterilmiştir. Delik çapı 0.005 m olduğu durumda sıvının boşalma süresi kaç saniyedir?

A) 50

B) 32

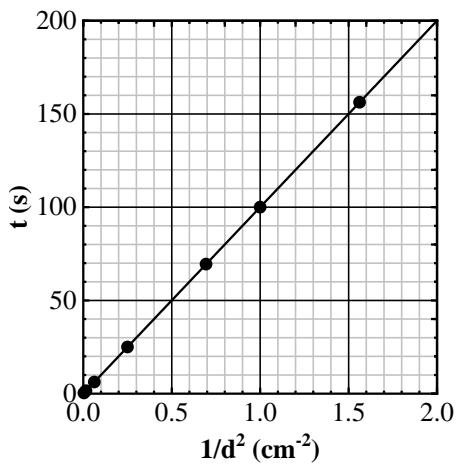
C) 400 $y = f(x) \quad t = f\left(\frac{1}{d^2}\right)$

D) 480 $y = mx + n$

E) 75 $m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{100\text{ s}}{1.0\text{ cm}^{-2}} = 100\text{ cm}^2\text{s}$

$$t = 100\text{ cm}^2\text{s} \left(\frac{1}{d^2}\right)$$

$$t = 100\text{ cm}^2\text{s} \left(\frac{1}{(0.5\text{ cm})^2}\right) = 400\text{ s}$$



20) DENEY SORUSU:

Newton yasaları deneyinde şekilde gösterildiği gibi L uzunluğundaki $M = 900\text{ g}$ kütleli bir arabanın ucuna m kütlesi bağlanmıştır. Sistem serbest bırakıldığında makaradan geçirilmiş olan m kütlesinin etkisi ile araba sürtünmesiz hava rayı üzerinde durgun halden harekete başlamaktadır. Arabanın birinci optik kapısı 10 cm/s ve ikinci optik kapısı $40\text{ cm/s}'de$ geçtiği belirlenmiştir. Optik kapılar arası $s = 7,5\text{ cm}$ ise sistemi harekete geçiren m kütlesi kaçtır?

A) 10 g

B) 0,1 kg

C) $0,01\text{ kg}$

D) 15 g

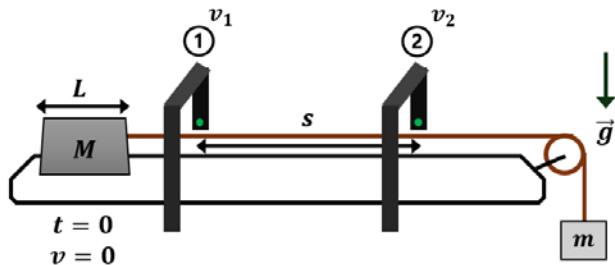
E) $0,15\text{ kg}$

$$v_1 = 10\text{ cm/s} \quad v_2 = 40\text{ cm/s}$$

$$v_2^2 = v_1^2 + 2a\Delta x$$

$$0,40^2\text{m}^2/\text{s}^2 = 0,10^2\text{m}^2/\text{s}^2 + 2a 0,075\text{m}$$

$$0,15 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 0,15\text{ m} \quad a = 1\text{ m/s}^2$$



$$F = (M_{\text{system}})a = (m + 0.9\text{ kg})1\text{ m/s}^2$$

$$F = mg = 10\text{ m} \cdot 10\text{ m} = (m + 0.9\text{ kg})1$$

$$m = 0,1\text{ kg}$$