

Fizik Soruları

Soru 1

- a) Bir parçacığın konumu $x = 2t^2 - 5t$ ile verilmektedir. $t = 3$ sn. sırada parçacığın konumunu, hızını ve ivmesini bulunuz.

Çözüm

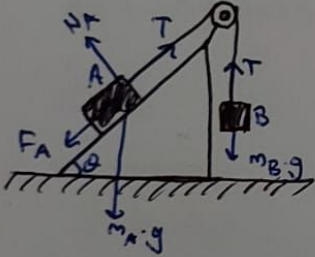
$$x = 2t^2 - 5t \quad \text{Konumu} \rightarrow 2 \cdot 3^2 - 5 \cdot 3 = 18 - 15 = 3 \text{ m}$$

$$\text{Hızı} \rightarrow 4t - 5 \rightarrow 4 \cdot 3 - 5 = 7 \text{ m/s}$$

$$\text{ivme} \rightarrow 4 \text{ m/s}^2$$

Soru 2

- a) Şekildeki sis. serbest bırakıldığında B cismi aşağıya doğru hareket etmektedir. Her bir cisim için serbest cisim diyagramını çiziniz. Denklemleri yazın ama çözmeyin. (ivme ve ipteki gerilme)



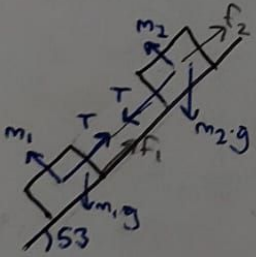
Çözüm

$$\text{① } T - f_A - m_A \cdot g \cdot \sin \theta = m_A \cdot a$$

$$\text{② } m_B \cdot g - T = m_B \cdot a$$

$$f_A = N \cdot m_A \cdot g \cdot \cos \theta$$

- b) Bloklar aşağıya doğru kayarken blokların ivmesini ve ipteki gerilme kuvvetini hesaplamak için gerekli denklemleri yazınız. Sürtünme kuv. hesaplayınız. ($m_1 = 1 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$) ($\mu = 0.5$)



Çözüm

$$\text{① } T + m_2 \cdot g \cdot \sin 53 - f_2 = m_2 \cdot a$$

$$\text{② } m_1 \cdot g \cdot \sin 53 - T - f_1 = m_1 \cdot a$$

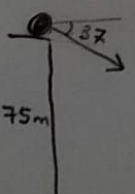
$$\text{③ } f_2 = \mu \cdot m_2 \cdot g \cdot \cos 53 \rightarrow \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10 \cdot \frac{4}{5} = 8$$

$$\text{④ } f_1 = \mu \cdot m_1 \cdot g \cdot \cos 53 \rightarrow \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10 \cdot \frac{4}{5} = 4$$

Soru 3

- Verden 75 m yükseklikte bir çatıdan yatayın 37° altında atılan bir top yere 3 saniye sonra düşüyor. Topun ilk hızı nedir? Çatı kenarından ne kadar uzağı düşer?

Çözüm



$$h_s = h_i + v_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$0 = 75 + 3 v_0 \sin 37 + 5 \cdot 9$$

$$0 = 75 + 45 = 3 v_0 \sin 37$$

$$v_0 = 66.6 \text{ m/s}$$

$$x = v_0 \cdot t \cdot \cos 37$$

$$66.6 \cdot 3 \cdot \frac{4}{5} = 160 \text{ m}$$

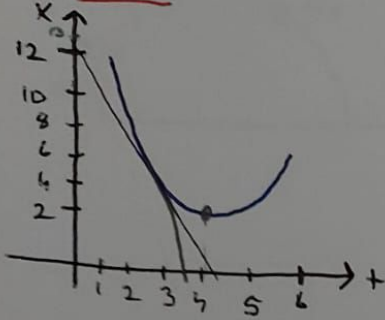
Soru 4

Aşağıda x ekseninde hareket eden bir parçacığın hız zaman grafiği verilmiştir.

a) $t=2$ sn. sonunda anı hızını bulunuz.

b) Hangi zamanda hızı sıfırdır.

Çözüm



$$a) v_{ani} = \left. \frac{dx}{dt} \right|_t \rightarrow v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{13}{3,5} = 3,7 \text{ m/s}$$

$$b) t=4 \text{ eğer } \rightarrow 0 \text{ olduğu için } v_{ani} = 0$$

Soru 5

$A = 3\hat{i} - 5\hat{j}$ vektörüne dik olan ve B_x bileşeni 2 birim olan B vekt. bulunuz.

Çözüm

$$\vec{A} = 3\hat{i} - 5\hat{j}$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = 0 \rightarrow \text{dik ise}$$

$$\vec{B} = 2\hat{i} - \frac{6}{5}\hat{j} \Rightarrow 2\hat{i} - 1,2\hat{j}$$

$$\vec{B} = 2\hat{i} + B_y\hat{j}$$

$$6 - 5B_y = 0 \quad B_y = \frac{6}{5}\hat{j}$$

Soru 6

$A = 4\hat{i} + 2\hat{j}$ ve $B = \hat{i} + \hat{j}$ vekt. veriliyor. $R = A + B$ vekt. büyüklüğü ve doğrultusunu hesaplayınız ve bu vektörün birim vektörünü yazınız.

Çözüm

$$\vec{R} = (4+1)\hat{i} + (2+1)\hat{j}$$

$$\vec{R} = 5\hat{i} + 3\hat{j}$$

$$|\vec{R}| = \sqrt{25+9} = \sqrt{34}$$

$$\tan \theta = \frac{3}{5} = 0,6$$

Birim vektör için

$$\vec{R} = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}| |\vec{B}|} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{34}} (5\hat{i} + 3\hat{j})$$

Soru 7

Bir parçacığın hız vektörü $v = 3t^2\hat{i} + (5t+2)\hat{j}$ fonksiyonu ile veriliyor. $t=2$ sonunda cismin anı vektörünün büyüklüğünü ve yönünü bulunuz.

$$a = \frac{dv}{dt} = 6t\hat{i} + 5\hat{j} = 12\hat{i} + 5\hat{j}$$

$$\tan \theta = \frac{5}{12}$$

Soru 8

Şekilde görüldüğü gibi yerden 120m yükseklikteki bir uçurum kenarında yatayla 60° açıyla ve 50 m/s hızla bir taş atılıyor. $t=5\text{ sn}$ kısmın bulunduğu konumun koordinatlarını ve hızının bileşenlerini veren denklemleri yazınız. $t=5\text{ sn}$ tepe nok. vermiş midir?



Çözüm

$$\theta = 60^\circ$$

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

$$v_0 = 50\text{ m/s}$$

$$t = 5\text{ sn}$$

$$y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$y = y_0 + v_0 t \sin \theta - \frac{1}{2} g t^2$$

$$y = 120 + 50 \cdot 5 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - 5 \cdot 25$$

$$y = -5 + 125\sqrt{3} = 207,5\text{ m}$$

$$t = 5\text{ sn} \rightarrow (125\sqrt{3} + 207,5\text{ m})$$

$$x = 50 \cdot \cos 60^\circ \cdot 5 = 50 \cdot \frac{1}{2} \cdot 5 = 125\text{ m}$$

$$v_x = v_0 \cdot \cos \theta = 25\text{ m/s}$$

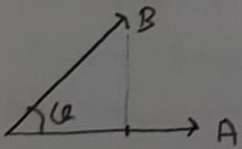
$$v_y = v_0 \cdot \sin \theta - g t = 25\sqrt{3} - 25 = 17,5\text{ m/s}$$

$$T_{\text{çıkış}} = \frac{v_0 \sin \theta}{g} \Rightarrow \frac{50\sqrt{3}}{10} = \frac{5\sqrt{3}}{2} = 3,75\text{ sn}$$

Soru 9

Bir B vekt. veriliyor Bu vekt. A vekt. üzerindeki izdüşümünü bulunuz.

Çözüm



$$B_A = B \cdot \cos \theta$$

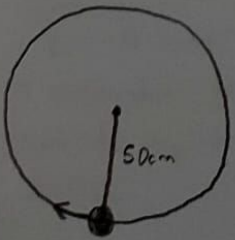
$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A \cdot B \cdot \cos \theta \quad \cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{A \cdot B}$$

$$= \vec{B} \cdot \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{A \cdot B} \Rightarrow \vec{B} \cdot \frac{\vec{A}}{A} \quad \frac{\vec{A}}{A} \text{ vekt. birim vektör.}$$

Soru 10

50cm yarıçaplı bir yörüngede dönen bir cisim dakikada 360 tur atıyor. Cismin hızını ve merkezî ivmesini bulunuz. ($\pi = 3$)

Çözüm



$$t = \frac{360^\circ}{60^\circ} = 6$$

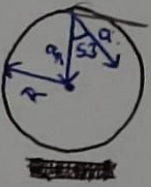
$$T = \frac{1}{6}$$

$$r = 0,5$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2 \cdot 3 \cdot \frac{1}{6}}{\frac{1}{6}} = 9,2 = 18\text{ m/s}$$

$$a = \frac{v^2}{r} \Rightarrow \frac{18 \cdot 18}{\frac{1}{2}} = 648$$

Soru 11



Şekilde görüldüğü gibi $r=3\text{m}$ yarıçaplı dairesel bir yörüngede hareket eden bir parçacığın toplam ivmesinin büyüklüğü ($a=a_t+a_R$) 15m/s^2 'dir. Parçacığın tegetsel ivmesini ve hızını bulunuz. ($\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0,8$ / $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$)

Çözüm

$$\begin{aligned} r &= 3\text{m} \\ a &= 15\text{m/s}^2 \\ a_t &=? \\ a_R &=? \end{aligned}$$

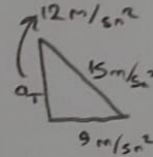
$$a = a_t + a_R$$

$$a_R = \frac{v^2}{r}$$

$$a_R = a \cdot \cos 53^\circ$$

$$a_R = 15 \cdot \frac{6}{10} = 9$$

$$a_R = 9$$



$$a_R = \frac{v^2}{r}$$

$$9 = \frac{v^2}{3}$$

$$v = 3\sqrt{3}$$

Soru 12

Bir A vekt. x, y ve z bileşenleri sırasıyla 4, 5 ve 2 birimdir. Bu vekt. büyüklüğünü ve koordinat eksenleriyle yaptığı açılar hesaplayınız.

Çözüm

$$|A| = \sqrt{4^2 + 5^2 + 2^2} = \sqrt{16 + 25 + 4} = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \rightarrow \text{büyüklüğü}$$

$$\cos \alpha = \frac{4}{3\sqrt{5}}$$

$$\cos \beta = \frac{5}{3\sqrt{5}}$$

$$\cos \gamma = \frac{2}{3\sqrt{5}}$$

Soru 13

Bir cismin ilk h. 2, 5m/s 'dir.

a) Cisim 3m/s^2 ivmeyle düzgün olarak hızlanırsa

b) -3m/s^2 ivme ile düzgün olarak hızlanırsa, 8 saniye sonra cismin h. 2, ne olur?

Çözüm

$$a) v_s = v_0 + at \quad v_0 = 5 + 3 \cdot 8 \quad v_s = 5 + 24 = 29\text{m/s}$$

$$b) v_s = v_0 - at \quad v_s = 5 - 3 \cdot 8 \quad v_s = 5 - 24 = -19\text{m/s}$$

Soru 14

Bir A cismi yerden 30m yükseklikte $v=3\text{m/s}$ sabit hızla hareket ediyor. Bu cisim y ekseninden geçtiği anda ikinci bir B cismi, ilk hızı 0 ve 4m/s^2 ivmesi olacak şekilde aşağıdan fırlatılır. Bu iki cismin çarpışması için θ açısının bulunuz.

Çözüm

t = geçen süre

formüller

$$v_s = v_0 + at \quad a = \frac{v}{t} \quad at = v$$

$$x_A = 3t$$

$$y_A = 30 - 5t^2$$

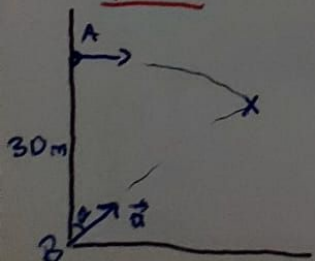
$$x_B = v_B \cdot \sin \theta \cdot t \rightarrow 4t^2 \cdot \sin \theta$$

$$y_B = v_B \cdot \cos \theta - 5t^2 \rightarrow 3t^2 \cdot \cos \theta - 5t^2$$

$$\theta = 4t^2 \cdot \sin \theta$$

$$\frac{3}{4} = \sin \theta$$

$$h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$



Soru

1000 kg bir arabeyi $a = 3 \text{ m/s}^2$ ile ivmeyle hızlandırmak için gerekli kuvvet nedir?

Çözüm

$$m = 1000 \quad F = ma \quad F = 1000 \cdot 3 = 3000 \text{ Newton}$$

Soru

1500 kg kütleli bir arabeyi 60 m.lık bir mesafede 72 km/s ile bir hızdan duruş hale getirmek için gerekli kuvvet nedir?

Çözüm

$$m = 1500 \text{ kg}$$

$$x = 60 \text{ m}$$

$$v = 72 \text{ km/s} \rightarrow \frac{72000}{3600} = 20 \text{ m/s}$$

$$F = ma$$

$$v_0^2 = v^2 + 2ax$$

$$0^2 = 20^2 + 2ax$$

$$60,2a = 20 \cdot 20$$

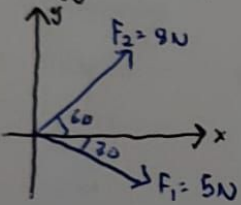
$$a = -\frac{10}{3} \text{ m/s}^2$$

$$F = ma$$

$$F = 1500 \cdot \left(-\frac{10}{3}\right) = -0,5 \cdot 10^5 \text{ N}$$

Soru

0,2 kg kütleli bir hokey diskini sürtünmesiz zemin üzerinde şekilde görüldüğü gibi iki kuvvet uygulanır. Toplam ivmesini bulunuz.



Çözüm

$$x_{F2} = 8 \cdot \cos 60 = 8 \cdot \frac{1}{2} = 4$$

$$y_{F2} = 8 \cdot \sin 60 = 4\sqrt{3}$$

$$x_{F1} = 5 \cdot \cos 30 = \frac{5\sqrt{3}}{2}$$

$$y_{F1} = 5 \cdot \sin 30 = \frac{5}{2}$$

$$|x_{F2} + x_{F1}| = F_x \rightarrow \frac{8 - 5\sqrt{3}}{2} = 8,33$$

$$|y_{F2} - y_{F1}| = F_y \rightarrow 4,43$$

$$a_x = \frac{F_x}{m}$$

$$a_y = \frac{F_y}{m}$$

$$a_x = 41,7$$

$$a_y = 22,15$$

$$|a| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = 47 \text{ m/s}^2$$

Soru

2 metre ile yan yana oturan 50 ve 90 kg iki kişi arasında kütla çekim kuvveti nedir?

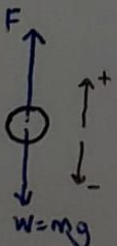
Çözüm

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \Rightarrow 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{50 \cdot 90}{2^2} \approx 10^{-7} \text{ Newton}$$

Soru

Serbest düşmekte olan bir cisme dikey yönde bir F kuvveti uygulanıyor. $m = 2 \text{ kg}$ ve $F = 25$ ise taşın ivmesi nedir?

Çözüm

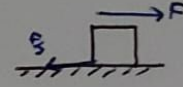
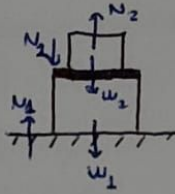
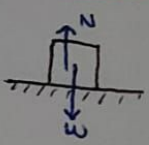


$$F - mg = ma$$

$$\frac{F - mg}{m} = a$$

$$a = \frac{25 - 2 \cdot 10}{2} \Rightarrow \frac{5}{2} = 2,5 \text{ m/s}^2$$

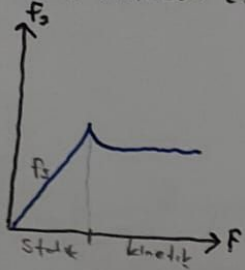
KONU



Durmuş cisme statik sürtünme kuvveti etki eder.

Hareket eden cisme kinetik sürtünme kuvveti etki eder.

Cisim hareket ettikten sonra sürtünme kuv. şok azalır.



Örnek

Bir blok $W = 20 \text{ N}$ dur. Harekete başlamadan önce $f_s = 8$, başladıktan sonra $f_k = 4$ olduğuna göre $\mu_k / \mu_s = ?$

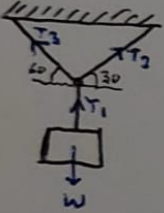
$$f_s = \mu_s N$$

$$\mu_k = \frac{f_k}{N} = \frac{4}{20} = 0,2$$

$$\mu_s = \frac{f_s}{N} = \frac{8}{20} = 0,4$$

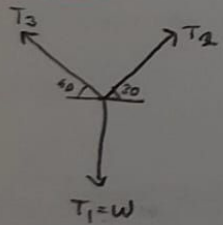
$$\frac{0,2}{0,4} = \frac{1}{2}$$

Soru



Şekilde $W = 50 \text{ N}$ ağırlıklı bir cisim düz bir şekilde asılmıştır. İplerdeki gerilme kuvvetlerini bulunuz. (S.s. dengede)

Çözüm



$$① T_1 = W$$

$$② T_2 \cdot \cos 30 = T_3 \cdot \cos 60$$

$$③ T_1 = T_2 \cdot \sin 30 + T_3 \cdot \sin 60$$

$$① T_1 = 50 \text{ N}$$

$$③ 50 = T_2 \cdot \frac{1}{2} + T_3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$② T_2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = T_3 \cdot \frac{1}{2}$$

$$③ T_2 = T_3$$

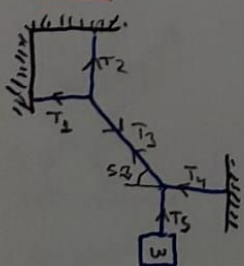
$$T_2 + T_3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 100$$

$$T_2 + 3T_2 = 100$$

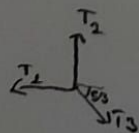
$$T_2 = 25$$

$$T_3 = 25\sqrt{3}$$

Soru



1. ipteki gerilme 12 N ise cismin ağırlığını ve ipteki gerilme kuvvetlerini bulunuz. (S.s. dengededir)



$$① T_1 = T_3 \cdot \cos 53$$

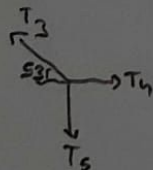
$$② T_2 = T_3 \cdot \sin 53$$

$$T_1 = 12 \text{ N}$$

$$12 = T_3 \cdot \frac{6}{10}$$

$$T_3 = 20 \text{ N}$$

$$T_2 = 20 \cdot \frac{8}{10} = 16 \text{ N}$$



$$① T_3 \cdot \sin 53 = T_5$$

$$② T_3 \cdot \cos 53 = T_4$$

$$20 \cdot \frac{8}{10} = T_5$$

$$T_5 = 16 \text{ N}$$

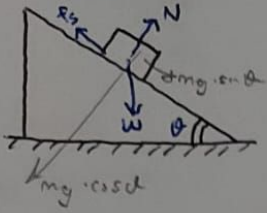
$$20 \cdot \frac{6}{10} = T_4$$

$$T_4 = 12 \text{ N}$$

Soru

Eğik düzlem üzerinde m kütleli bir cisim kaymaya başlayacağı kadar eği artırılıyor. Cismin kaymaya başladığı andaki eğiyi bulunuz.

Cözüm



$$\Sigma F_x = -f_s + mg \sin \theta$$

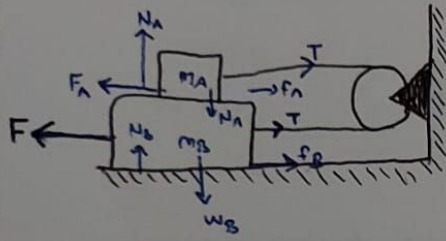
$$\Sigma F_y = N - mg \cos \theta$$

$$f_s = \mu_s \cdot N$$

$$mg \sin \theta = \mu_s \cdot mg \cos \theta$$

$$N = \tan \theta_c \quad \theta_c \leq \theta$$

Soru



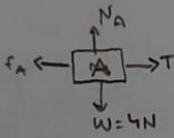
Şekilde A cisminin ağırlığı $4N$, B cisminin $8N$ 'dir. A ve B cismi sürtünmesiz bir mekanizma ile bir arada tutulmuş. Buna göre B'nin doğru sabit hızla hareket için F kuv. bulunuz. ($\mu_k = 0,25$)

Cözüm

$$m_A = 4$$

$$m_B = 8$$

$$\mu_k = 0,25$$

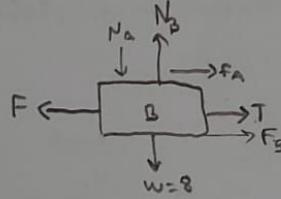


$$\textcircled{1} \quad W = N_A$$

$$N_A = 4$$

$$\textcircled{2} \quad T = f_A$$

$$T - f_A = 0$$



$$\textcircled{2} \quad f_B + T + f_A = F$$

$$12 \cdot \frac{1}{4} + 2f_A = F \quad F = 2 + 3 \quad \boxed{F = 5N} \quad \boxed{F \geq 5N}$$

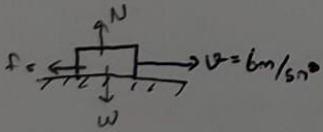
$$\textcircled{4} \quad N_A + W_B = N_B$$

$$4 + 8 = N_B = 12N$$

Soru

$m = 1kg$ bir blok yatay bir düzlem üzerinde $U_0 = 6m/s$ ile bir hızla atılıyor. $\mu = 0,5$ olduğuna göre cisim ne kadar gittikten sonra durur.

Cözüm



$$N = W$$

$$N = 10$$

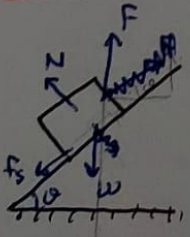
$$\boxed{a = f_s}$$

$$U_f^2 = U_0^2 + 2ax$$

$$36 = -2a \cdot x$$

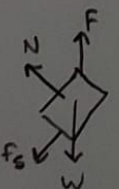
$$x = \frac{36}{-2a} \Rightarrow \frac{36}{-2 \cdot (-10)} \Rightarrow \boxed{3,6m}$$

Soru



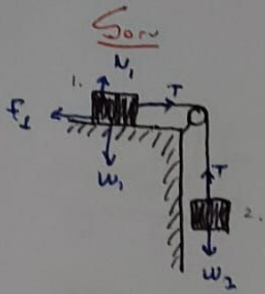
Cisim yukarı yonde F kuv. çekiliyor. Yüzeyler arası sürtünme kuv. μ olduğuna göre a ivmesini bulunuz.

Cözüm



$$F_{net} = ma \rightarrow -f_s + F_2 \cos \theta - W \sin \theta = ma$$

$$N - W \cos \theta + F \sin \theta = 0$$



- Sekildeki sistemde m_1 ve m_2 ve μ veriliyor.
- Sistem hangi koşullarda hareket eder.
 - ivme ve ipteki gerilme kuvveti bulunuz.

Çözüm

a) $F_{net} = ma$

① $N_1 - W_1 = 0$

$T - F_f = m_1 \cdot a$

$T > F_f$

$T > \mu \cdot W_1 \quad \frac{W_2}{W_1} > \mu$

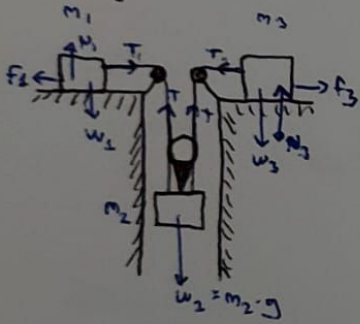
② $W_2 - T = m_2 \cdot a$
 $W_2 > T$

b) $a = \frac{m_2 - \mu m_1}{m_1 + m_2}$

$T = \frac{m_1 \cdot m_2 g (1 - \mu)}{m_1 + m_2}$

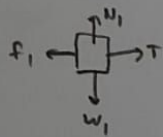
Soru

Sekildeki sistemde $m = 1\text{ kg}$, $m_2 = 2\text{ kg}$, $m_3 = 3\text{ kg}$, $\mu = 0,2$, ip ve makaralar ağırsızdır. ivmeleri ve gerilimlerini bulunuz.



Çözüm

1. cisim

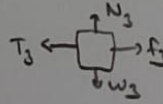


$T - f_1 = m_1 \cdot a_1$

$N_1 = m_1 \cdot g$

$f_1 = \mu \cdot N_1$

3. cisim

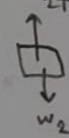


$T - f_3 = m_3 \cdot a_3$

$N_3 - m_3 \cdot g = 0$

$f_3 = \mu N_3$

2. cisim



$W_2 - 2T = m_2 \cdot a_2$

$m_1 \rightarrow x$ kadar yol alırsa m_2 $\frac{x}{2}$ kadar yol alır, $x_2 = \frac{x_3}{2}$. m_1 ve m_3 hareket ederse $x_2 = \frac{x_1 + x_3}{2}$

Sonuç olarak $\rightarrow 2a_2 = a_1 + a_3$

$\frac{T - \mu m_1 g}{m_1} + \frac{T - \mu m_3 g}{m_3} = 2 \frac{W_2 - 2T}{m_2}$

$T - 2 + \frac{T}{3} - 2 = 20 - 2T$

$10T = 72$

$T = 7,2\text{ N}$

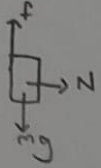
$\left\{ \begin{array}{l} a_1 = 5,2 \text{ m/s}^2 \\ a_2 = 2,8 \text{ m/s}^2 \\ a_3 = 0,4 \text{ m/s}^2 \end{array} \right\}$

Soru



A cisminin yere düşmemesi için araba hangi ivme ile hareket etmelidir. Araba ile cismin arasındaki sürtme katsayısı μ 'dur.

Çözüm

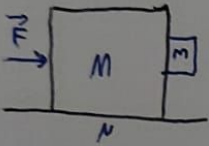


$$N = ma, f = mg$$

$$f = \mu N \quad mg = \mu \cdot ma$$

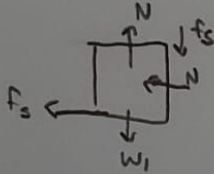
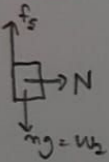
$$a \geq g/\mu$$

Soru

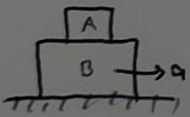


m kütleli bir cisim F kuv. itilirken küçük cisim ay ivmesiyle bloktan ayrılmadı. Düşün. Tüm bu kuvvetleri gösteriniz.

Çözüm



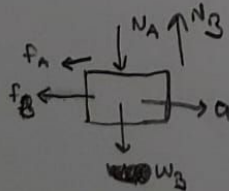
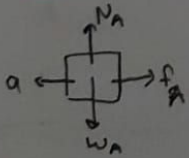
Soru



$$N_k = N_s = N$$

Blokların kaymaması için minimum $\mu = ?$

Çözüm



$$f_s = \mu \cdot N$$

$$F_{\text{net}} = m_{\text{top}} \cdot a$$

$$f_A + f_B = a$$

$$W_B + N_A = N_B$$

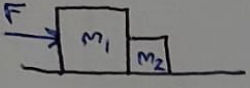
$$N \cdot W_A + N(W_B + N_A) = a$$

$$\mu (W_B + 2W_A) = a$$

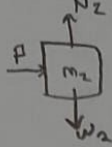
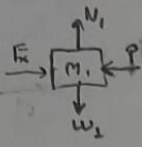
$$\mu = \frac{a}{W_B + 2W_A}$$

Soru

m_1 ve m_2 kütleli bu bloğu sürtünmesiz bir yüzey üzerinde sabit bir F kuvveti uygulanıyor. $m_1=4$ ve $m_2=3$, $F=9$ ise sistemin ivmesini ve temas kuv. bulunuz.



Çözüm



$$P = m_2 \cdot a_x$$

$$F_x = P = m_2 \cdot a_x$$

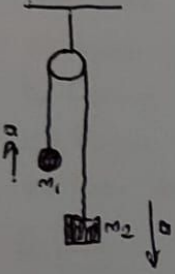
$$F = m_{top} \cdot a_x$$

$$a_x = \frac{F}{m_1 + m_2}$$

$$P = \frac{m_2 \cdot F}{m_1 + m_2} = 3,86$$

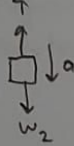
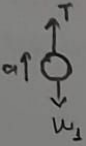
$$a_x = \frac{F}{m_1 + m_2} \quad a_x = \frac{9}{7} = 1,29$$

Soru



$m_1=2$ ve $m_2=4$ ise ivme ve gerilmeleri bulunuz.

Çözüm



$$① \quad T - W_1 = a \cdot (m_1)$$

$$T - 20 = a \cdot 2$$

$$T = 2a + 20$$

$$② \quad W_2 - T = a \cdot (m_2)$$

$$40 - T = a \cdot 4$$

$$T = 40 - 4a$$

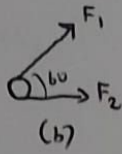
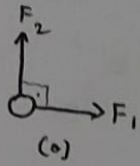
$$2a + 20 = 40 - 4a$$

$$6a = 20$$

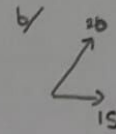
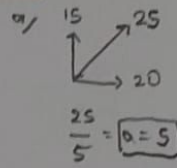
$$a = 3,33 \text{ m/s}^2 \quad T = 26 \text{ N}$$

Soru

F_1 ve F_2 kuv. aynı anda 5kg bir cisme uygulanıyor. $F_1=20$, $F_2=15N$ ise a ve b bileşenlerini bulunuz.



Çözüm



$$b^2 = 20^2 - 15^2$$
$$b = \sqrt{400 - 225}$$

$$b = \sqrt{175}$$
$$b = 13.2$$

Soru

$F_1 = (-2i + 2j)$, $F_2 = (5i - 3j)$, $F_3 = -45i$ üç kuvvet bir cisme etki edecek ona 3.75 m/s^2 bir ivme kazandırıyor.

a) ivmenin yönü nedir?

b) Cismin kütlesi nedir?

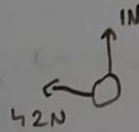
c) Durgun halde harekete başlıyorsa 10sn sonra hızı ne olur?

d) 10sn sonra hız vekt. bileşenleri nedir?

Çözüm

$$F_x = -2i + 5i - 45i = -42i$$

$$F_y = 2j - 3j = -j$$



$$F = ma$$

$$\sqrt{42^2 + 1^2} = 3.75 \text{ m}$$

$$m = 11.2$$

a) $\rightarrow \tan \theta = \frac{1}{42}$ $\theta = \dots$

b) $\rightarrow 11.2$

Soru

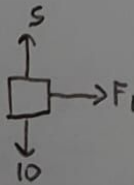
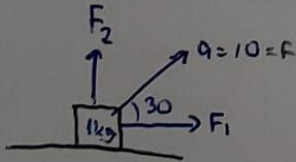
$$m = 1$$

$$\theta = 30$$

$$a = 10$$

$$F_2 = 5$$

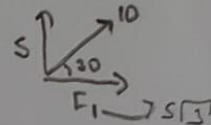
$$F_1 = ?$$



$$ma = F$$

$$a = \frac{F}{m}$$

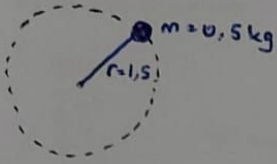
$$10 = \frac{F}{1} \quad F = 10$$



Soru

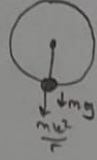
Soru

0,5 kg bir top 1,5 m uzunluğunda kablunun ucuna bağlanmıştır. Top sekildeki gibi yatay düzlemde dairesel yörüngede hızla döndürülüyor. Kablo SON max gerilmeye dayanabiliyorsa, kopmadan önce sahip olacağı max hız nedir? Ve topun hızı 5 m/s olduğu andaki ipin gerilme kuv. nedir?



Çözüm

$$T = \frac{m\omega^2}{r} \rightarrow v = \sqrt{\frac{Tr}{m}} \quad v = \sqrt{\frac{1,5 \times 50}{0,5}} \Rightarrow v = 12,2 \text{ m/s}$$



$$2. \text{ soru} \rightarrow v = \sqrt{\frac{1,5 \cdot T}{0,5}}$$

$$v = \sqrt{3T}$$

$$3T = 25 \quad T = \frac{25}{3} = 8,33 \text{ N}$$

Soru

Küçük bir cisim L uzunluğundaki ip ile tavana asılmıştır. r yarıçaplı dairesel yörüngede v hızıyla dönmektedir. Cismin v hızını bulunuz.

Çözüm



$$\cos \theta = \frac{mg}{T} \rightarrow T \cdot \cos \theta = mg \quad m = \frac{T \cdot \cos \theta}{g}$$

$$① \sin \theta = \frac{m\omega^2}{r} \cdot \frac{1}{T} \rightarrow T \cdot \sin \theta \cdot r = m\omega^2$$

$$② \sin \theta = \frac{r}{L} \quad \sin \theta \cdot L = r$$

$$v = \sqrt{\frac{T \cdot \sin \theta \cdot r}{m}}$$

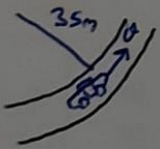
$$v = \sqrt{\frac{T \cdot \sin \theta \cdot r}{\frac{T \cdot \cos \theta}{g}}}$$

$$v = \sqrt{rg \cdot \tan \theta}$$

$$v = \sqrt{Lg \cdot \sin \theta \cdot \tan \theta}$$

Soru

1500 kg bir araba 35 m yarıçaplı bir virajdan geçmektedir. statik sürtünme kuvveti 0,5 ise arabanın emniyetle dönebilmesi için v_{\max} nedir?



Çözüm

$$r = 35 \text{ m}$$

$$\mu = 0,5$$

$$v_{\max} = ?$$

$$m = 1500 \text{ kg}$$

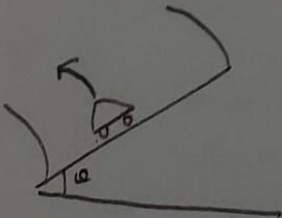
$$N \cdot \mu = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

$$\sqrt{\frac{N \cdot \mu \cdot m \cdot g \cdot r}{m}} = v \Rightarrow \sqrt{N \cdot g \cdot r} \Rightarrow \sqrt{\frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 35} \Rightarrow 13,1 \text{ m/s}$$

Soru

13,4 m/s hızla 50 m yarıçaplı viraja giren araba sarkılmaması için yolun eğimi ne olmalıdır.

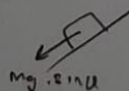
Çözüm



$$r = 50 \text{ m}$$

$$v = 13,4 \text{ m/s}$$

$$\theta = ?$$



$$① N \cdot \sin \theta = \frac{m\omega^2}{r}$$

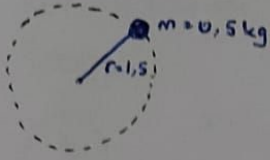
$$② N \cdot \cos \theta = mg$$

$$\tan \theta = \frac{v^2}{rg}$$

$$\theta = 20,1$$

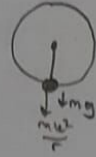
Soru

0,5 kg bir top 1,5 m uzunluğunda kablının ucuna bağlanmıştır. Top aşağıdaki gibi yatay düzlemde dairesel yörüngede hızla döndürülüyor. Kablo 50 N max gerilmeye dayanabiliyorsa, kopmadan önce sahip olacağı max hız nedir? Ve topun hızı 5 m/s olduğu andaki ipin gerilme kuv. nedir?



Çözüm

$$T = \frac{m v^2}{r} \rightarrow v = \sqrt{\frac{T r}{m}} \quad v = \sqrt{\frac{1.5 \times 50}{0.5}} \Rightarrow v = 12.2 \text{ m/s}$$



$$2. \text{Soru} \rightarrow 5 = \sqrt{\frac{1.5 \cdot T}{0.5}}$$

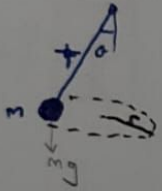
$$5 = \sqrt{3T}$$

$$3T = 25 \quad T = \frac{25}{3} = 8.33 \text{ N}$$

Soru

Küçük bir cisim L uzunluğundaki ip ile tavana asılmıştır. r yarıçaplı dairesel yörüngede θ hızla dönmektedir. Cismin θ hızını bulunuz.

Çözüm



$$\cos \theta = \frac{mg}{T} \rightarrow T \cdot \cos \theta = mg \quad m = \frac{T \cdot \cos \theta}{g}$$

$$① \sin \theta = \frac{m v^2}{r} \cdot \frac{1}{T} \rightarrow T \cdot \sin \theta \cdot r = m v^2$$

$$② \sin \theta = \frac{r}{L} \quad \boxed{\sin \theta \cdot L = r}$$

$$v = \sqrt{\frac{T \cdot \sin \theta \cdot r}{m}}$$

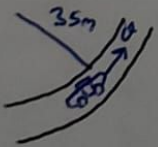
$$v = \sqrt{\frac{T \cdot \sin \theta \cdot r}{\frac{T \cdot \cos \theta}{g}}}$$

$$v = \sqrt{r g \cdot \tan \theta}$$

$$v = \sqrt{L g \sin \theta \tan \theta}$$

Soru

1500 kg bir araba 35 m yarıçaplı bir virajdan geçmektedir. statik sürtünme kuvveti 0,5 ise arabanın emniyetle dönebilmesi için v_{\max} nedir?



Çözüm

$$r = 35 \text{ m}$$

$$\mu = 0.5$$

$$v_{\max} = ?$$

$$m = 1500 \text{ kg}$$

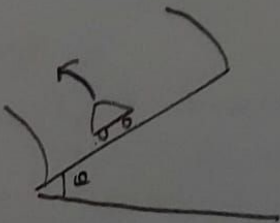
$$N \cdot N = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

$$\sqrt{\frac{N \cdot \mu \cdot m \cdot g \cdot r}{m}} = v \Rightarrow \sqrt{N \cdot g \cdot r} \Rightarrow \sqrt{\frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 35} \Rightarrow 13.1 \text{ m/s}$$

Soru

13,4 m/s hızla 50 m yarıçaplı viraja giren araba savrulmaması için yolun eğimi ne olmalıdır.

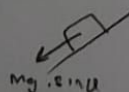
Çözüm



$$r = 50 \text{ m}$$

$$v = 13.4 \text{ m/s}$$

$$\theta = ?$$



$$① N \cdot \sin \theta = \frac{m v^2}{r}$$

$$② N \cdot \cos \theta = mg$$

$$\tan \theta = \frac{v^2}{r g}$$

$$\theta = 20.1$$

Soru

m kütleli bir pilot çember etrafında dönmektedir. Dönme yarıçapı 2,70 km ve hızı 225 m/s'dir. Koltuğun pilota uyguladığı kuvveti:

- en alt kısmında
- en üst kısmında mg cinsinden nedir?

Cözüm



$$a) \quad mg + \frac{mv^2}{r} = N_{alt}$$

$$mg + \frac{m \cdot 225^2}{9 \cdot 1000 \cdot 2,70} = 2,875 mg$$

$$b) \quad N_{üst} = \frac{mv^2}{r} - mg$$

$$N_{üst} = mg \left(\frac{v^2}{rg} - 1 \right)$$

$$N_{üst} = 0,875 mg$$

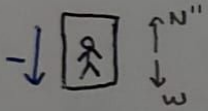
Konu



$$N' - W = ma$$

$$N' = W + ma \rightarrow N' = mg + ma \rightarrow \underbrace{m(g+a)}_{\text{yeni ağırlığı}} = W'$$

$$W' > W$$

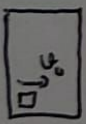


$$N'' - W = -ma$$

$$N'' = W - ma \rightarrow N'' = mg - ma \rightarrow \underbrace{m(g-a)}_{\text{yeni ağırlığı}} = W'$$

$$N'' < W$$

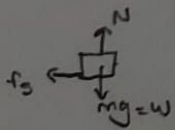
Soru



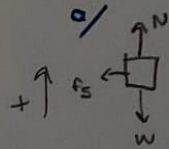
m kütleli bir blok asansörün tabanı boyunca U_0 hızıyla atılıyor. Duruncaya kadar olacağı yol nedir?

- Yukarı doğru giderken
- Aşağı doğru giderken

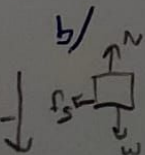
Cözüm



$$\left. \begin{array}{l} -f_s = ma \\ f_s = \mu N \\ N = mg \end{array} \right\} \begin{array}{l} a = -\mu \cdot g \\ U_s^2 = U_0^2 + 2ax \\ x = \frac{-U_0^2}{2a} \end{array} \rightarrow \frac{U_0^2}{2\mu g} = x \quad (\text{Bc keder yol alın})$$



$$\begin{array}{l} N - W = ma \\ N = m(g+a) \end{array} \quad \begin{array}{l} f_s = N \cdot \mu = -ma \\ m(g+a) \mu = -ma \\ -\mu(g+a) = -a \end{array} \quad \begin{array}{l} U_s^2 = U_0^2 + 2ax \\ x = \frac{-U_0^2}{2a} \Rightarrow \frac{U_0^2}{\mu(g+a)} \end{array}$$



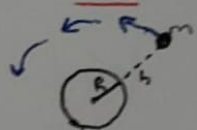
$$\begin{array}{l} N + W = -ma \\ N = m(g-a) \end{array} \quad \begin{array}{l} f_s = N \cdot \mu = -ma \\ \mu(g-a) = -a \\ a = -(g-a)\mu \end{array} \quad \begin{array}{l} U_s^2 = U_0^2 + 2ax \\ x = \frac{-U_0^2}{2a} \Rightarrow \frac{U_0^2}{\mu(g-a)} \end{array}$$

Konu

merkeze doğru $\rightarrow F = ma \rightarrow m a_r \Rightarrow \frac{m v^2}{r}$

Gezegenler arası çekim kuvveti $\rightarrow G \frac{m_1 m_2}{r^2} = \frac{m v^2}{r}$

Örnek



Yerden h yüksekliğinde dönen bir uydunun hızını G, h, m_{yer}, R_{yer} cinsinden bulunuz.

$$F_n = \frac{m v^2}{(R+h)}$$

merkezi kuvvet

$$F_n = F_{gravitasyon}$$

$$G \frac{M_{yer} \cdot m}{(R+h)^2} = \frac{m v^2}{(R+h)}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_{yer}}{(R+h)}} \quad \text{Periyodu} = \frac{2\pi r}{T}$$

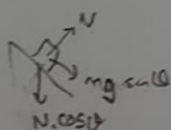
Soru



Eğim nasıl olmalıdır ki araç bu virajı süratmeden dönebilsin?

Çözüm

$$F_n = \frac{m v^2}{r}$$

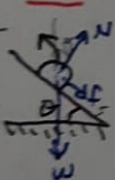


$$N \sin \theta = \frac{m v^2}{r}$$

$$N \cos \theta = mg$$

$$\Rightarrow \frac{v^2}{g} = \tan \theta$$

Soru

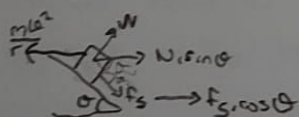


Bir kareyolu 36 km/sa hızı göre inşaa edilmiştir. Yarıçapı 100 m olan virajdan 14 km hızla giren aracın süratlenmesi için sürtünme katsayısı ne olmalıdır?

Çözüm

$$N \sin \theta + f_s \cos \theta = \frac{m v^2}{r}$$

$$N \cos \theta = f_s \sin \theta + mg$$



$$\tan \theta = \frac{\frac{v^2}{r} - f_s \cos \theta}{f_s \sin \theta + mg} \Rightarrow \frac{\frac{v^2}{r} - g N}{g N + g} \Rightarrow \frac{100 - 10 \cdot N}{10(N+1)}$$

$$\frac{1 - 10N}{10N+1} = -1$$

$$\tan \theta = -1$$

$$v = \frac{36 \cdot 1000}{3600} = 10 \text{ m/s}$$

$$v_a = \frac{14 \cdot 1000}{3600} = 3.89 \text{ m/s}$$

$$\frac{3.89 \cdot 40}{140} = 1$$

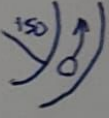
$$16 - 10N = 10N + 10$$

$$6 = 20N \quad \boxed{N = 0.3}$$

Soru

Bir virajın yarıçapı 150m'dir. Bu viraja 60km/s hızla giren bir otomobil kaymaması için sürtünme kuvvetinin en az kaç olmalıdır?

Cözüm



$$v = \frac{60 \cdot 1000}{3600} = \frac{100}{6}$$

$$R = 150$$

$$F_s = \frac{mv^2}{r}$$

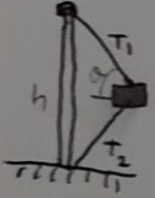
$$N, \mu = \frac{mv^2}{r}$$

$$\mu \cdot mg = \frac{mv^2}{r}$$

$$10N = \frac{100 \cdot 100}{6 \cdot 6}$$

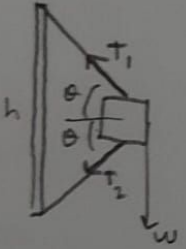
$$\Rightarrow N = \frac{10000}{36} = 277.78$$

Soru



Demir bir çubuğa şekildedeki gibi bağlanmış bir cisim çubuk eksenine etrafında dönüyor. İpleri geren kuvvetleri bulunuz.

Cözüm



$$T_1 \sin \theta = T_2 \sin \theta + mg$$

$$T_1 \cos \theta + T_2 \cos \theta = \frac{mv^2}{r}$$

Soru

Sürtünmesiz yatay bir düzlemde 80cm bir ipin ucunda sabit hızla dönen $m=200g$ kütleli blok 3dk 500 devir yapıyor. ω_R ve T 'yi hesaplayınız.

Cözüm

$$T' = \frac{mv^2}{r}$$

$$N = mg$$

$$\omega = \frac{2\pi r}{T}$$

$$T' = m\omega^2 r$$

$$\omega_R = \frac{v^2}{r}$$

$$\omega = \frac{500}{60} \cdot 0.8 = 14 \text{ m/s}$$

$$\omega_R = \frac{14^2}{0.8} = 245 \text{ m/s}^2$$

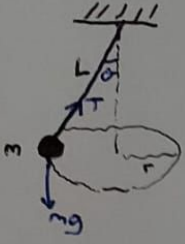
$$T = m\omega_R \rightarrow T = 49 \text{ N}$$

Yeni soru

Soru

L uzunluğunda bir ipe bağlanmış bir cisim yatay düzlem üzerinde D.D.H yapıyor. T gerilmesini ve açıyı hesaplayınız.

Çözüm



$$T \cdot \sin \theta = \frac{m\omega^2 r}{r}$$

$$T \cdot \cos \theta = mg$$

$$\tan \theta = \frac{\omega^2 r}{g}$$

(Açı)

$$\omega = \frac{2\pi r}{T}$$

$$T = \frac{2\pi r}{\omega}$$

$$T = \frac{2\pi r}{\sqrt{r g \tan \theta}}$$

Soru

Tepede nok. olan cismin en alt noktasından geçerken ω_{\max} nedir?



Çözüm

$$T + mg = m\omega^2 r$$

$$T = 0$$

$$mg = \frac{m\omega^2 r}{r}$$

$$\omega^2 \geq gr$$

Formül

$W = F \cdot d$
 \rightarrow işle
 \rightarrow uzunluk
 \rightarrow kuvvet

$$A \cdot B \cdot \cos \theta = AB \quad (\text{iki vektörün skaler çarpımı})$$

Soru

$\theta = 30^\circ$ açıyla $F = 50N$ uygulayarak sağa doğru 3m süpüren bir kişi ne kadar iş yapmıştır?

Çözüm

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow W = \frac{50 \cdot 3 \cdot \sqrt{3}}{2} \Rightarrow 75\sqrt{3} \approx 130J$$

Soru

$$A = 2\hat{i} + 3\hat{j}$$

a) A, B skaler çarpımı

$$B = -\hat{i} + 2\hat{j}$$

b) A ile B arasındaki θ açısı

Çözüm

$$A \cdot B = -2 + 6 = 4$$

$$|\vec{A}| = \sqrt{4 + 9} = \sqrt{13}$$

$$|\vec{B}| = \sqrt{1 + 4} = \sqrt{5}$$

$$\left. \begin{array}{l} A \cdot B = AB \cdot \cos \theta \\ \frac{A \cdot B}{AB} = \cos \theta \end{array} \right\} \rightarrow \frac{4}{\sqrt{65}} = \cos \theta = 60,2^\circ$$