

Ad,-Soyad,:

Ö renci No:

Bölümü:

Dersi veren ö retim eleman,n,n ad, ve soyad,:

S,nav Tarihi: 29.12.2025

S,nav Saati:13.00

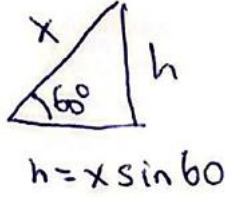
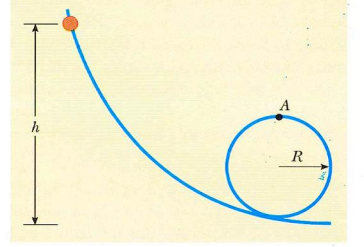
Süre: 100 dak.

Soru-1	Soru-2	Soru-3	Soru-4	Soru-5	Soru-6	Soru-7	Soru-8	Toplam

SORULAR

(Tüm sorularda $\pi = 3,14$ ve $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ al,n,z)

Soru 1: 200 g'd,k bir blok, 1,4 kN/m'dik kuvvet sabitine sahip bir yay, 10 cm s,k, t,r,ncaya kadar bast,r,maktad,r. Yay yatayla 60° 'dik bir e ik düzlemin alt noktas,nda serbest b,rak,lmaktad,r. Blok ile e ik düzlem aras,ndaki kinetik sürtünme katsay,s, 0,4 ise blo un duruncaya kadar e ik düzlemde gitti i yolu enerji kavram, ile çözüünüz.(10p)



$$W_{\text{yay}} + W_n + W_g - f_k \cdot d = K_s - K_i = \Delta K$$

$$\frac{1}{2} k x_{\text{max}}^2 + 0 - mgh - \mu_k n x = 0 - 0$$

$$(0,5) (1400) (0,1)^2 - (0,2) (9,8) (x \sin 60) - (0,4) (0,2) (9,8) \cdot \cos 60 x = 0$$

$$x = 3,35 \text{ m}$$

Soru 2: (a) Bir boncuk ekildeki yörüngede sürtünmesiz olarak kaymaktad,r. Boncuk $h = 3,5R$ yüksekli inden b,rak,lr,sa, A'daki sürati ne olur? (10p) (b) Kütlesi 5 g ise üzerine etki eden dik kuvvetin büyüklü ü nedir? (10p)

$$E_i = E_s$$

$$K_i + U_i = K_s + U_s$$

$$mgh + 0 = mg(2R) + \frac{1}{2} m v^2$$

$$g (3,5R) = 2gR + \frac{1}{2} v^2$$

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

$$\sum F = m \frac{v^2}{R}$$

$$n + mg = m \frac{v^2}{R}$$

$$n = m \left(\frac{v^2}{R} - g \right) = m \left(\frac{3gR}{R} - g \right)$$

$$= 2mg$$

$$n = 2 (5 \times 10^{-3} \text{ kg}) (9,80 \text{ m/s}^2)$$

$$n = 0,0980 \text{ N} \text{ aşağı yönde}$$

Soru 3: 50 g kütleli bir golf topuna golf sopası ile vurulmaktadır. Top üzerindeki kuvvet, sıfırdan, topun eğiliminin bozulduğu andaki maksimum değere çıkarılır. (a) Topun maksimum 200 m gittiği göz önüne alınarak çarpışmanın neden olduğu itmenin büyüklüğünü bulunuz. (10p) (b) Golf sopasının topa $4,5 \times 10^{-4}$ s temas etmesi halinde sopa tarafından topa aktarılan ortalama kuvvetin büyüklüğünü bulunuz. (5p)

$$a) \quad y_s = y_i + v_i \sin \theta_i t - \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{ve} \quad y_s = y_i = 0 \quad \text{ise}$$

$$t = \frac{2v_i \sin \theta_i}{g} \quad x_s = v_i \cos \theta_i t \quad \text{ve} \quad x_s = v_i \cos \theta_i \frac{2v_i \sin \theta_i}{g}$$

$$= \frac{v_i^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$v_i = \sqrt{\frac{g x_s}{\sin 2\theta_i}} = \sqrt{\frac{(9,8)(200)}{\sin 90}} = 44 \text{ m/s}$$

$$I = \Delta p = p_s - p_i = m v_s - m v_i = (0,05)(44) - (0,05)(0) = 2,2 \text{ N}\cdot\text{s}$$

$$b) \quad F_{ort} = \frac{I}{\Delta t} = \frac{2,2}{4,5 \times 10^{-4}} = 4,9 \times 10^3 \text{ N}$$

Soru 4: Trafik ışığında durmakta olan 1800 kg kütleli bir arabaya, 900 kg kütleli küçük bir araba arkadan çarpıyor ve iki araç birlikte sürüklenir. Çarpışmadan önce küçük arabanın hızı 20 m/s ise, çarpışma sonrasında birleşik kütlelerin hızı ve yönü nedir? (10p)

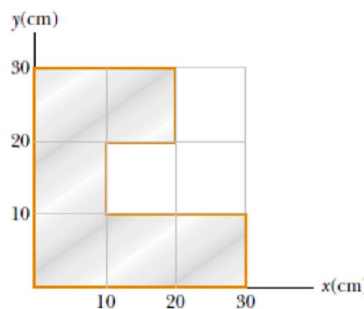
$$p_i = m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} = (900)(20) + 0 = 1,8 \times 10^4 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$$

$$p_s = (m_1 + m_2) v_s = (900 + 1800) v_s = 2700 v_s$$

$$p_i = p_s \Rightarrow v_s = \frac{p_i}{(m_1 + m_2)} = \frac{1,8 \times 10^4}{2700} = 6,67 \text{ m/s}$$

Hızın yönü başlangıçta hareketli olan aracın yönüdür.

Soru 5: Düzgün bir çelik levha ekildeki gibi kesilmiştir. Bu levhanın kütle merkezinin x ve y koordinatlarını bulunuz. (10p)



$$A = A_1 + A_2 + A_3$$

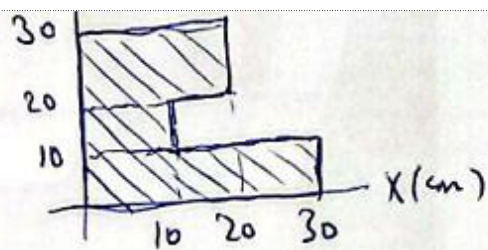
$$M = M_1 + M_2 + M_3$$

$$\frac{M_1}{A_1} = \frac{M}{A}$$

$$A_1 = 300 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = 100 \text{ cm}^2$$

$$A_3 = 200 \text{ cm}^2 \Rightarrow A = 600 \text{ cm}^2$$



$$M_1 = M \left(\frac{A_1}{A} \right) = M \left(\frac{300}{600} \right) = \frac{M}{2}$$

$$M_2 = M \left(\frac{A_2}{A} \right) = M \left(\frac{100}{600} \right) = \frac{M}{6}$$

$$M_3 = M \left(\frac{A_3}{A} \right) = M \left(\frac{200}{600} \right) = \frac{M}{3}$$

$$x_{cm} = \frac{x_1 M_1 + x_2 M_2 + x_3 M_3}{M} = \frac{(15) \left(\frac{M}{2} \right) + 5 \left(\frac{M}{6} \right) + 10 \left(\frac{M}{3} \right)}{M}$$

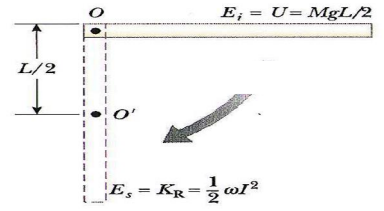
$$= 11,7 \text{ cm}$$

$$y_{cm} = \frac{y_1 M_1 + y_2 M_2 + y_3 M_3}{M} = \frac{5 \left(\frac{M}{2} \right) + (15) \left(\frac{M}{6} \right) + 25 \left(\frac{M}{3} \right)}{M}$$

$$= 13,3 \text{ cm}$$

$$\vec{r}_{cm} = 11,7 \hat{i} + 13,3 \hat{j}$$

Soru 6: ekilde görüldü ü gibi, boyu L ve kütlesi M olan düzgün bir çubuk bir ucu etraf,nda sürtünmesiz bir mil üzerinde gösterilen yönde dönebilecek durumdadır. (a) Çubuk en düşük (düşey) konumda iken aç, sal $h, z, w = ?$ ($I = (ML^2)/3$ al, n, z) (10p) (b) Çubuk düşey duruma geldi i anda kütle merkezinin ve çubuk üzerindeki en alt nokta, n çizgisel h, z , nedir? (5p)



a) mekanik enerji korunur.

$$\Delta K + \Delta U_g = 0$$

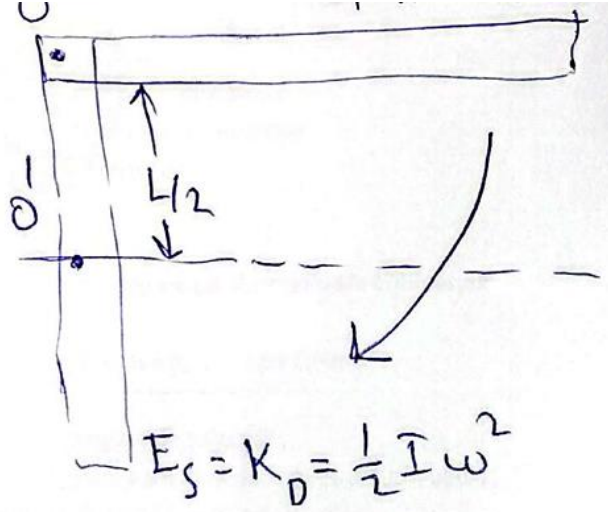
$$\frac{1}{2} I \omega^2 - mg \frac{L}{2} = 0$$

$$\omega = \sqrt{\frac{3g}{L}}$$

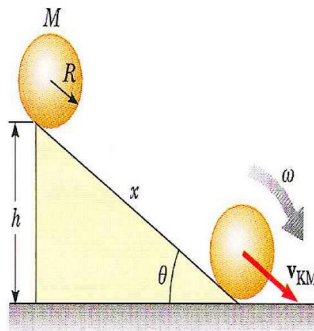
$$v = r\omega$$

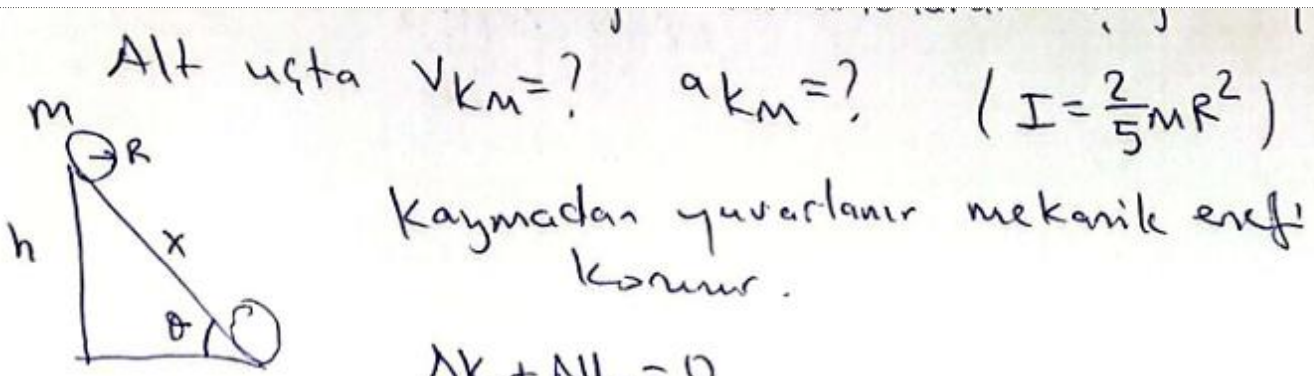
b) $v_{km} = \frac{L}{2} \omega = \frac{1}{2} \sqrt{3g L}$

$\Rightarrow v_{uc} = L\omega = 2v_{km} = \sqrt{3g L}$



Soru 7: ç i dolu kat, bir küre ekildeki gibi en tepeden ilk h, z, z olarak b, rak, l, yor ve yuvarlanarak kaymadan a a , iniyor. En alt uçta (a) kütle merkezinin $h, z, n, \mathbf{V}_{km} = ?$ ($I = (2MR^2)/5$ alarak) (10p) (b) kütle merkezinin ivmesini bulunuz $\mathbf{a}_{km} = ?$ (5p)





Kaymadan yuvarlanir mekanik enerji korunur.

$$\Delta K + \Delta U_g = 0$$

$$\frac{1}{2} M v_{km}^2 + \frac{1}{2} I_{km} \omega^2 - Mgh = 0$$

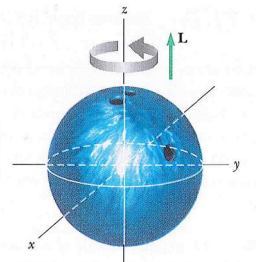
$$\frac{1}{2} M v_{km}^2 + \frac{1}{2} \frac{2}{5} MR^2 \frac{v_{km}^2}{R^2} = Mgh$$

$$v_{km} = \sqrt{\frac{10}{7} gh}$$

$$v_{km}^2 = 2 a_{km} x \Rightarrow$$

$$\frac{10}{7} gh = 2 a_{km} \frac{h}{\sin \theta}$$

$$\Rightarrow a_{km} = \frac{5}{7} g \sin \theta$$



Soru 8: Bir bowling topunun kütesi 6 kg, yarçap, 12 cm ve 10 devir/s ile dönmektedir. Aç, sal momentumunu bulunuz $L=?$ ($I = \frac{2MR^2}{5}$ al, n, z) (5p)

$$(I = \frac{2}{5} MR^2) = \frac{2}{5} 6 (0,12)^2 = 0,035 \text{ kg m}^2$$

$$\omega = 10 \cdot 2\pi = 62,8 \text{ rad/s}$$

$$L = I\omega = (0,035)(62,8) = 2,2 \text{ kgm}^2/\text{s}$$

