

Adı Soyadı:

Okul No:

İmza:

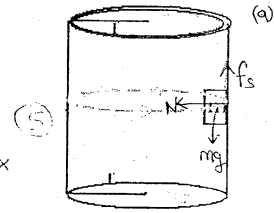
31.12.2012 / 10:00

NOT: Süre 80 dakikadır. Hertürlü maddi-manevi alışveriş yasaktır. Başarılar Dilerim....

Y. Doç. Dr. Hakan YAKUT

SAÜ JEOfİZİK MÜHENDİSLİĞİ FİZİK-1 FİNAL SORULARI 3202,3207,3208

1) Kütle $m=2$ kg olan küçük bir blok, yarıçapı $r=3$ m olan bir silindir içindedir ve silindir içerisinde düşmeden sabit v hızıyla dönmektedir. Blok ile silindir zemin arasındaki sürtünme katsayısı $\mu=0.3$ 'tür. Verilenlere göre; (a) Bloğa etki eden kuvvetleri şekil üzerinde gösteriniz, (b) Bloğa etki eden sürtünme kuvveti kaç Newton'dur? (c) Merkezci kuvveti ve v hızını bulunuz. (İpucu: Newton'un 1. ve 2. yasalarını kullanın) (d) Bloğun ω açısal hızı ve T periyodu kaç s'dir? ($\pi=3$, $g=10$ m/s² alınır) (20 P)



$$(b) \sum F_y = 0 \Rightarrow f_s = mg = 2 \cdot 10 = 20 \text{ Newton} \quad (3)$$

$$(c) \sum F_x = m a_r \Rightarrow N = \frac{m v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{N \cdot r}{m}} = \sqrt{\frac{200 \cdot 3}{2}} = 10 \text{ m/s} \quad (4)$$

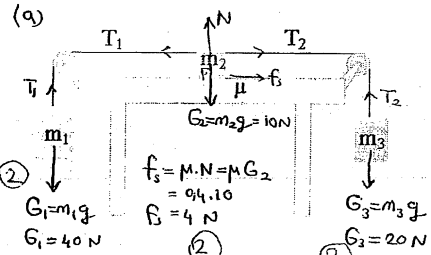
$N = \text{Merkezci kuvvet}$

$$f_s = \mu N \Rightarrow N = \frac{f_s}{\mu} = \frac{20}{0.3} = \frac{200}{3} \text{ Newton} \quad (3)$$

$$(d) \omega = \frac{v}{r} = \frac{10}{3} \frac{\text{m/s}}{\text{m}} \quad (3)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2 \cdot 3}{\frac{10}{3}} = \frac{9}{5} = 1.8 \text{ s} \quad (2)$$

2) Şekildeki gibi üç blok birbirlerine bağlanmıştır. Masa pürüzlü ve kinetik sürtünme katsayısı $\mu=0.4$ 'tür. Kütleler $m_1=4$ kg, $m_2=1$ kg ve $m_3=2$ kg ve makaralar sürtünmesizdir. (a) Her bloğa ait serbest cisim diyagramını çizin. (b) Sistemin ivmesinin büyüklüğünü ve yönünü, ve (c) İplerdeki T_1 ve T_2 gerilmelerini bulunuz ($g=10$ m/s² alınır). (20 P)



$$(b) \sum F_{\text{net}} = m \cdot a \Rightarrow G_1 - G_3 - f_s = (m_1 + m_2 + m_3) a$$

$$a = \frac{G_1 - G_3 - f_s}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{40 - 20 - 4}{7} = \frac{16}{7} \text{ m/s}^2 \quad (G_1 \text{ yarıda})$$

(c) Newton 2. yasasını m_1 kütlesine uygularsak

m_3 kütlesine uygularsak

$$F_{\text{net}} = m_3 a$$

$$T_2 - G_3 = m_3 a \quad (2)$$

$$T_2 - 20 = 2 \cdot \frac{16}{7}$$

$$T_2 = \frac{32}{7} + 20 = \frac{172}{7} \approx 24.6 \text{ N} \quad (2)$$

$$F_{\text{net}} = m_1 a$$

$$G_1 - T_1 = m_1 a$$

$$40 - T_1 = 4 \cdot \frac{16}{7}$$

$$(2) T_1 = 40 - \frac{64}{7} = \frac{216}{7} \approx 30.9 \text{ N}$$

$$m_1 = 4 \text{ kg}, m_3 = 2 \text{ kg}$$

$$m_2 = 2 \text{ kg} \Rightarrow G_2 = 20 \text{ N}$$

$$f_s = \mu G_2 = 0.4 \cdot 20 = 8 \text{ N}$$

$$(b) a = \frac{40 - 20 - 8}{8} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} = 1.5 \text{ m/s}^2$$

$$(c) G_1 - T_1 = m_1 a$$

$$40 - T_1 = 4 \cdot \frac{3}{2}$$

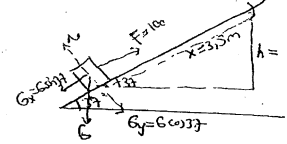
$$T_1 = 40 - 6 = 34 \text{ N}$$

$$T_2 - G_3 = m_3 a$$

$$T_2 - 20 = 2 \cdot \frac{3}{2} \Rightarrow T_2 = 23 \text{ N}$$

3) Bir adam durgun haldeki 20 kg'lık bir bavulu yataya göre 37° eğimli bir rampanın en altından itibaren çekerek yukarıya çıkarıyor. Uyguladığı F kuvvetinin büyüklüğü 200 N dur ve F kuvveti rampaya paraleldir. Rampa bavul arasındaki kinetik sürtünme katsayısı $\mu=0.2$ dir. Eğer bavul rampa boyunca $x=3,5$ m giderse, bavul üzerinde (a) F kuvvetinin, yerçekiminin, normal kuvvetin, sürtünme kuvvetinin yaptığı işleri ve toplam (net) işi bulunuz (10P), (b) İş-kinetik enerji teoremini kullanarak bavul rampa üzerinde 3,5 m gittikten sonraki bavulun hızını bulunuz (7P). (c) Bu sistemde enerji korunur mu? Korunmuyorsa nedeni nedir? (b) şıkında bulduğunuz hızı enerji korunum kanunlarından bulabilir misiniz gösteriniz (8P). ($\sin 37=0.6$, $\cos 37=0.8$ ve $g=10$ m/s² alınız).

(a) $W_F = \vec{F} \cdot \vec{x} = Fx = 200 \cdot 3,5 = 700$ J (2)
 $W_G = W_{Gx} + W_{Gy} = -G_x x = -mg \sin 37 \cdot x = -20 \cdot 10 \cdot 0,6 \cdot 3,5 = -420$ J (2)
 $W_{f_s} = -f_s \cdot x = -\mu mg \cos 37 \cdot x = -0,2 \cdot 200 \cdot 0,8 \cdot 3,5 = -112$ J (2)
 $W_N = \vec{N} \cdot \vec{x} = N \cdot x \cos 90 = 0$ J (2)



$\sin 37 = \frac{h}{x}$
 $h = x \sin 37 = 3,5 \cdot 0,6$
 $h = 2,1$ m

$G_x = G \sin 37 = mg \sin 37 = 200 \cdot 0,6 = 120$ N

$W_{net} = W_F + W_G + W_{f_s} = 700 - 420 - 112 = 168$ J (2)

(b) $W_{net} = \Delta K = K_s - K_i = \frac{1}{2} m v_s^2$ (3)

$v_s = \sqrt{\frac{2 W_{net}}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 168}{10}} = \sqrt{16,8} \approx 4,1$ m/s (4)

(c) Bu sistemde sürtünme kuvveti (korunumsuz) old. den enerji korunmuyordur. (4)

$W_{fs} = E_s - E_i = \frac{1}{2} m v_s^2 + mgh$ (4)

$Fx - f_s x = \frac{1}{2} m v_s^2 + 420$

$700 - 112 - 420 = \frac{1}{2} m v_s^2 \Rightarrow v_s = 4,1$ m/s bulunur.

4) $m_1=1$ kg ve $m_2=2$ kg kütleli iki cisim şekildeki gibi $v_1=3$ m/s ve $v_2=6$ m/s'lik hızlarla merkezi esnek çarpışma yapıyorlar, (a) Bu çarpışmada hangi fiziksel büyüklükler korunur. Korunum bağıntılarını yazınız (5P), (b) Bu bağıntılardan yararlanarak cisimlerin çarpışma sonrasındaki \vec{v}_1' ve \vec{v}_2' hızlarını türetiniz (10P). (c) $m_1=1$ kg, $m_2=2$ kg, $v_1=3$ m/s ve $v_2=6$ m/s ise \vec{v}_1' ve \vec{v}_2' ne olur? (5P).

$v_1=3$ m/s

$v_2=6$ m/s

$m_1=1$ kg

$m_2=2$ kg

(a) Momentum korunur. (3) $\sum \vec{p}_i = \sum \vec{p}_s$ (2) Kinetik enerji korunur. (2) $\sum K_i = \sum K_s$ (2)

$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$ (1) $\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2$ (2)

(b) $m_1=m$
 $m_2=2m$
 $v_1=v$
 $v_2=2v$
 $\vec{v}_1 + \vec{v}_1' = \vec{v}_2 + \vec{v}_2'$
 $v + v_1' = -2v + v_2'$
 $v_1' - v_2' = -3v$ (5)
 $m v + 2m \cdot 2v = m v_1' + 2m v_2'$
 $3v = v_1' + 2v_2'$ (5)

Bu iki işlemden;
 $\vec{v}_1' + 2\vec{v}_2' = -3v$
 $-\vec{v}_1' + \vec{v}_2' = 3v$

$3\vec{v}_2' = 0 \Rightarrow \vec{v}_2' = 0$, $\vec{v}_1' = -3v$ (5) $v_2' = 0$, $v_1' = -3 \cdot 3 = -9$ m/s

5) (a) Korunumlu ve korunumsuz kuvvetlere birer örnek veriniz (2P). Yerelimi, yay kuvveti korunumludur. Sürtünme kuvveti korunumsuzdur. (2)

(b) Sabit bir kuvvetin yaptığı işten hareketle iş-kinetik enerji teoremini türetiniz (6P).

$F_{net} = m a \Rightarrow W = F_{net} \cdot x = m a x = \frac{1}{2} m v_s^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = K_s - K_i = \Delta K$ bulunur.
 $v_s^2 = v_i^2 + 2ax$ (2)
 $2ax = v_s^2 - v_i^2$ (2)
 $ax = \frac{1}{2} (v_s^2 - v_i^2)$ (2)

(c) Bu teoremi kullanarak sadece korunumlu kuvvetlerin olduğu bir sistemde mekanik enerjinin korunacağını gösteriniz (7P).

$W_{net} = \Delta K$ (2)

$W_{k.u.} = \Delta K$

$-\Delta U = \Delta K$

$\Delta K + \Delta U = 0$ (2)

$(K_s - K_i) + (U_s - U_i) = 0$

$(K_s + U_s) - (K_i + U_i) = 0$

$E_s - E_i = 0 \Rightarrow E_s = E_i$ (3)