

# CEVAP ANAHTARI

Adı Soyadı:

Okul No:

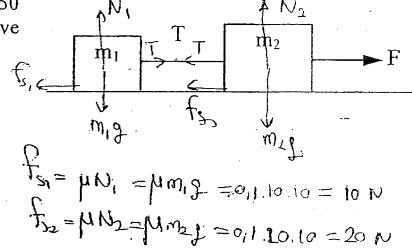
İmza:

Lütfen girdiğiniz grubu işaretleyiniz. 1. Öğr.: A ( ) B ( ) 2. Öğr.: A ( ) B ( ) 08.08.2012/13:30

NOT: Süre 70 dakikadır. Her türlü maddi-manevi alışveriş yasaktır. Başarılar Dilerim...

## SAÜ İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ FİZİK-1 DERSİ BÜTÜNLEME SORULARI

1) İki blok şekildeki gibi ağırlıksız bir ipe birbirine bağlanmıştır.  $F = 50$  N,  $m_1 = 10$  kg,  $m_2 = 20$  kg ve sürtünme katsayısı 0,1 ise T gerilmesini ve sistemin ivmesini bulunuz. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$  alınır) (25P)



$$F_{net} = m_T a$$

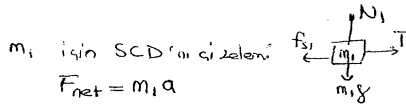
$$F - f_{s1} - f_{s2} = (m_1 + m_2) a$$

$$50 - 10 - 20 = 30 a$$

$$20 = 30 a$$

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

(15P)



$$F_{net} = m_1 a$$

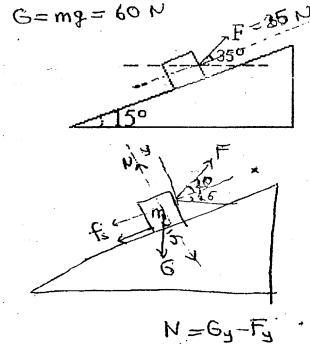
$$T - f_{s1} = m_1 a$$

$$T = f_{s1} + m_1 a = 10 + 10 \cdot \frac{2}{3} = \frac{50}{3} \text{ N}$$

(10P)

2) Bir çocuk 60 N'lık bir kızığı  $15^\circ$  eğimli yoldan tepeye doğru sabit bir hızla çekmektedir. Çocuk kızığa tutturulan ipe 25 N'lık kuvvet uyguluyor. İp yatayla  $35^\circ$  lik açı yaparsa;

- a) Kızıkla kar arasında kinetik sürtünme katsayısı nedir?  
b) Tepeye varınca kızığa biner ve aşağı doğru kaymaya başlarsa aşağı doğru kazandığı ivme ne olur? (25 P)



(a)

$$F_x = F \cos 20$$

$$F_y = F \sin 20$$

$$G_x = G \sin 15$$

$$G_y = G \cos 15$$

$$f_s = \mu N = \mu (G_y - F_y)$$

(15P)

$$F_{net} = m a = 0 \text{ 'dır, çünkü } a = 0 \text{ (V=sabit)}$$

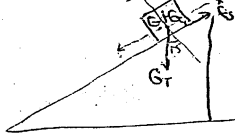
$$F_x - f_s - G_x = 0$$

$$F \cos 15 - \mu (G \cos 15 - F \sin 20) - G \sin 15 = 0$$

$$\mu = \frac{G \sin 15 - F \cos 20}{F \sin 20 - G \cos 15} = \frac{-7,963}{-49,485} \approx 0,161$$

bulunur.

(b) Tepeye çıkınca çocuk ( $G_c$ ) kızığa binerse;



$$f_s = \mu N = \mu G_c \cos 15 = \mu (G + G_c) \cos 15$$

$$G_{Tx} = G_T \sin 15 = (G + G_c) \sin 15$$

$$F_{net} = (m_c + m) a$$

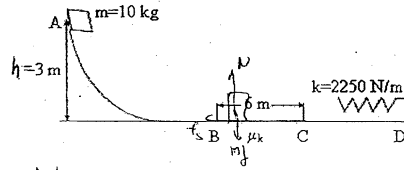
$$G_{Tx} - f_s = (m_c + m) a$$

$$(G + G_c) [\sin 15 - \mu \cos 15] = (m_c + m) a$$

$$a = \frac{(m + m_c) g (\sin 15 - \mu \cos 15)}{m + m_c} = g (\sin 15 - \mu \cos 15) = 1,33 \text{ m/s}^2$$

(10P)

3) 10 kg'lık bir blok, şekildeki gibi bir ABCD rayı üzerindeki A noktasından bırakılır. Ray 6 m uzunluğundaki BC kısmı dışında sürtünmesizdir. Blok, raydan aşağı doğru kayarak  $k = 2250 \text{ N/m}$  olan bir yayı çarpar ve yayı denge konumuna göre 0,3 m sıkıştırarak bir an duruyor. Rayın BC kısmı ile blok arasındaki kinetik sürtünme katsayısı nedir?(25P)



Sisteminde enerji korunmuyor çünkü sürtünmeden dolayı;

$$W_{diss} = E_s - E_i$$

$$E_i = mgh = 10 \cdot 10 \cdot 3 = 300 \text{ J}$$

$$E_s = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} \cdot 2250 \cdot 0,3^2 = 1125 \cdot 9 \cdot 10^{-2} = 101,25 \text{ J}$$

$$-f_s \cdot x = \frac{1}{2} k x^2 - mgh$$

$$-\mu m g x = \frac{1}{2} k x^2 - mgh$$

$$\mu = \frac{h}{x} - \frac{kx}{2mg}$$

$$\mu = \frac{3}{6} - \frac{2250 \cdot 0,3}{2 \cdot 10 \cdot 10}$$

$$\mu = \frac{1}{2} - 11,25 \cdot 0,3$$

$$\mu = 0,5 - 3,375$$

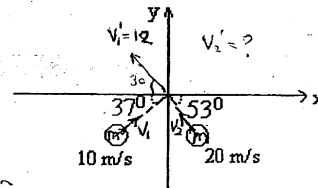
$$\mu = -2,875 \text{ ???}$$

$$-\mu m g x = E_s - E_i$$

$$-\mu \cdot 600 = -198,75$$

$$\mu = \frac{198,75}{600} \approx 0,33 \text{ bulunur}$$

4) Şekildeki gibi eşit kütleli iki bilyardo topu, 10 m/s ve 20 m/s hızla atılarak esnek çarpışma yaptırılıyor. Çarpışmadan sonra ilk hızı 10 m/s olan top yatayın üstünde ve -x eksenine 30°'lik açı yapacak şekilde 12 m/s hız ile saçıldığına göre diğer topun çarpışmadan sonraki hızını ve yönünü bulunuz. (25P)



Çarpışma öncesi ve sonrası  
Esnek çarpışmalarda - momentumlar toplamı korunur  
Ayrıca hızlar korunur.  
- kinetik enerjiler

$$\sum_{i=1}^2 \vec{P}_{ix} = \sum_{i=1}^2 \vec{P}_{sx}$$

$$m_1 \vec{V}_{1x} + m_2 \vec{V}_{2x} = m_1 \vec{V}'_{1x} + m_2 \vec{V}'_{2x}$$

$$m_1 V_1 \cos 37^\circ + m_2 V_2 \cos 53^\circ = m_1 V'_1 \cos 30^\circ + m_2 V'_{2x}$$

$$V_1 \cos 37^\circ + (-V_2) \cos 53^\circ = -V'_1 \cos 30^\circ + V'_{2x}$$

$$10 \cdot 0,8 - 20 \cdot 0,6 + 12 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = V'_{2x}$$

$$V'_{2x} = (8 - 12 + 6\sqrt{3}) = (6,39 \text{ m/s})$$

$$\sum_{i=1}^2 \vec{P}_{iy} = \sum_{i=1}^2 \vec{P}_{sy}$$

$$V_1 \sin 37^\circ + V_2 \sin 53^\circ = V'_1 \sin 30^\circ + V'_{2y}$$

$$V'_{2y} = (V_1 \sin 37^\circ + V_2 \sin 53^\circ - V'_1 \sin 30^\circ)$$

$$= (10 \cdot 0,6 + 20 \cdot 0,8 - 12 \cdot \frac{1}{2})$$

$$= (6 + 16 - 6)$$

$$= (16 \text{ m/s})$$

$$\vec{V}_1 = V_{1x} \hat{i} + V_{1y} \hat{j}$$

$$\vec{V}_2 = V_{2x} \hat{i} + V_{2y} \hat{j}$$

$$\vec{V}'_1 = V'_{1x} \hat{i} + V'_{1y} \hat{j}$$

$$\vec{V}'_2 = V'_{2x} \hat{i} + V'_{2y} \hat{j}$$

$$\vec{V}'_2 = \vec{V}'_{2x} + \vec{V}'_{2y}$$

$$\vec{V}'_2 = 6,39 \hat{i} + 16 \hat{j}$$

$$|\vec{V}'_2| = \sqrt{6,39^2 + 16^2} = \sqrt{286,82}$$

$$V'_2 = 17,23 \text{ m/s}$$

$$\tan \theta = \frac{V'_{2y}}{V'_{2x}} \Rightarrow \theta = \tan^{-1} \left( \frac{16}{6,39} \right) \approx 68,23^\circ$$