

PAÜ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ FİZ 111 GENEL FİZİK-I DERSİ
2017-2018 GÜZ DÖNEMİ BÜTÜNLEME SINAVI SORULARI

S1	S2	S3	S4	T

Adı-Soyadı:

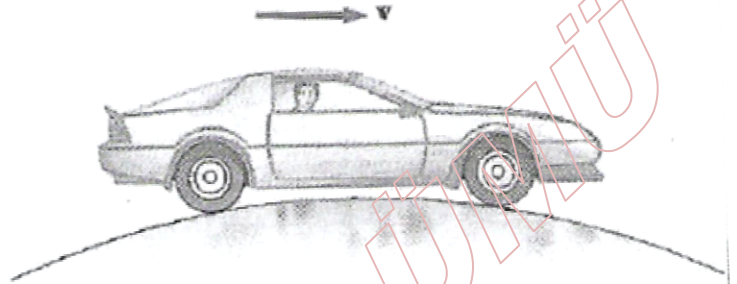
Öğrenci No: Bölümü: Şube No: NÖ ☐ İÖ ☐

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

NOT: Cep telefonu kullanılması yasaktır. Cevap sonucunu kare içine alınız. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Hesap makinesi kullanabilirsiniz. SÜRE: 75 dakika 18.01.2018

Soru 1 (25 P): m kütleli bir araba Şekil'de görüldüğü gibi R yarıçaplı bir çember yayını andıran tümsek bir yoldan geçiyor.

a) Araba v hızı ile giderken tam tümseğin tepesinde yolun arabaya uyguladığı kuvvet nedir? (15 Puan)



a)

$$\Sigma F_y = ma_y = \frac{mv^2}{R}$$

5 Puan

$$mg - n = \frac{mv^2}{R}$$

5 Puan

$$n = \boxed{mg - \frac{mv^2}{R}}$$

5 Puan

b) Araba tam tümseğin tepesinden geçerken yol ile temasının kesildiği maksimum hızı nedir? (10 Puan)

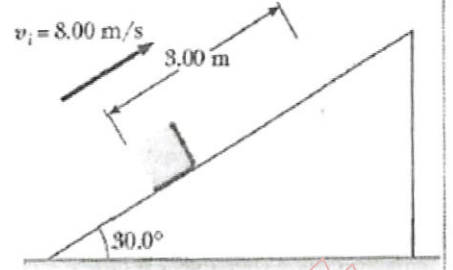
$$n = 0, mg = \frac{mv^2}{R}$$

5 Puan

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

5 Puan

Soru 2 (25 P): 5 kg'lık bir blok 8 m/s'lik bir ilk hızla şekilde görüldüğü gibi bir eğik düzlemde hareket etmek üzere bırakılıyor. Blok eğik düzlem boyunca yukarı doğru 3 m gittikten sonra duruyor. Düzlem yatayla 30° lik eğimdedir. ($g = 10 \text{ m/s}^2$; $\sin 30^\circ = 0,5$; $\cos 30^\circ = 0,866$).



a) Kinetik enerjideki değişimi bulunuz. (5 P)

$$\Delta K = K_s - K_i = \frac{1}{2} m v_s^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$\Delta K = -\frac{1}{2} 5 \cdot (8)^2 = -160 \text{ Joule} //$$

$$\begin{aligned} m &= 5 \text{ kg} \\ v_i &= 8 \text{ m/s} \\ d &= 3 \text{ m} \\ v_s &= 0 \end{aligned} \quad \left. \begin{aligned} \sin 30^\circ &= \frac{h}{d} \\ h &= d \cdot \sin 30^\circ \\ h &= 3 \cdot 0,5 = 1,5 \text{ m} \end{aligned} \right\}$$

b) Potansiyel enerjideki değişimi bulunuz. (5 P)

$$\Delta U = U_s - U_i = mgh - mgy_i =$$

$$\Delta U = 5 \cdot 10 \cdot 1,5 = 75 \text{ Joule} //$$

c) Sürtünmeden dolayı mekanik enerji değişimini bulunuz. (5 P)

$$\Delta E = \Delta K + \Delta U = -160 + 75 = -85 \text{ Joule} //$$

d) Blok üzerindeki sabit varsayılan sürtünme kuvvetini bulunuz. (5 P)

$$W_{\text{sürtünme}} = \Delta E \Rightarrow -85 = -f_k \cdot d = -f_k \cdot 3$$

$$f_k = \frac{85}{3} = 28,333 \text{ N} //$$

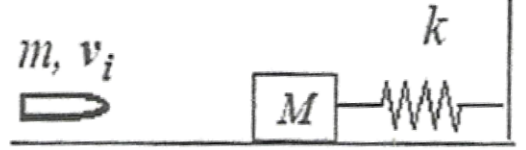
e) Kinetik sürtünme katsayısını bulunuz. (5 P)

$$f_k = \mu_k m g \cdot \cos 30^\circ$$

$$\frac{85}{3} = \mu_k \cdot 5 \cdot 10 \cdot 0,866$$

$$\mu_k = \frac{85}{150 \cdot 0,866} = \frac{85}{129,9} = 0,654 //$$

Soru 3 (25 P): a) İlk hızı 400 m/s olan $m=5$ g lık bir mermi şekildeki gibi $M=1$ kg lık bloğu delip geçiyor. Çarpmadan önce blok yay sabiti $k=900$ N/m olan yaya tutturulmuş ve sürtünmesiz düzlemde durgun haldedir. Çarpma ile blok sağa 5 cm kayarsa; merminin bloğu terk etme hızını bulunuz. (15 P)



$$\Delta \vec{p} = 0$$

$$m\vec{u}_i = M\vec{V} + m\vec{u}_s \quad (1)$$

$$\Delta E = 0$$

$$\frac{1}{2} M V^2 = \frac{1}{2} k x^2 \Rightarrow V = \sqrt{\frac{k x^2}{M}} = 1,5 \text{ m/s}$$

$$(1) \rightarrow \vec{u}_s = \frac{m\vec{u}_i - M\vec{V}}{m} = 100 \text{ m/s}$$

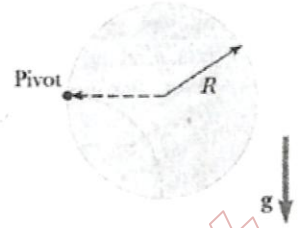
b) Bir tenis oyuncusuna 0,06 kg kütleli top yatay olarak 50 m/s hızla gelir ve bu oyuncu gelen topu yatay ve zıt yönde 40 m/s hızla geri gönderir. Raketin topa uyguladığı itme ne kadardır. (10 P)

$$\vec{I} = \Delta \vec{p} = \vec{p}_s - \vec{p}_i = m(\vec{u}_s - \vec{u}_i)$$

$$= 0,06 [50\hat{i} - 40(-\hat{i})]$$

$$= 5,4 \hat{i} \text{ N}\cdot\text{s}$$

Soru 4 (25 P): a) Yarıçapı R ve kütlesi M olan düzgün katı bir disk, dış kenarı üzerinde bir nokta etrafında serbestçe dönebilecek şekilde (yani, sürtünme yok) duvara asılmıştır (pivot = mil, vida, eksen). Eğer disk dolu daire ile gösterilen konumdan ilk hızsız bırakılırsa, kesikli çizgi ile gösterilen konuma geldiğinde kütle merkezinin hızı ne olur? ($I_{KM} = \frac{1}{2}MR^2$) (10 P)



$$I_P = I_{KM} + MR^2 = \frac{3}{2}MR^2 \quad (3)$$

$$\Delta E = 0 \Rightarrow \Delta K + \Delta U = 0$$

$$\frac{1}{2}I_P\omega^2 - MgR = 0$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2MgR}{I_P}} = \sqrt{\frac{4g}{3R}} \quad (4)$$

$$v_{KM} = \omega R = 2\sqrt{\frac{gR}{3}} \quad (3)$$

b) Kesikli konumda disk üzerindeki en alt noktanın hızı ne nedir? (5 P)

$$v_{alt} = 2v_{KM} = 4\sqrt{\frac{gR}{3}} \quad (5)$$

c) Cismin düzgün bir kasek olmasında halinde a şikkını yeniden çözünüz. ($I_{KM} = MR^2$) (10 P)

$$I_P = MR^2 + MR^2 = 2MR^2 \quad (3)$$

$$\Delta E = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}I_P\omega^2 - MgR = 0$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2MgR}{2MR^2}} = \sqrt{\frac{g}{R}} \quad (4)$$

$$v_{KM} = \omega R = \sqrt{gR} \quad (3)$$