

PAÜ FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ
FİZ 113 GENEL FİZİK-I DERSİ
2024-2025 GÜZ DÖNEMİ GENEL SINAV SORU ÇÖZÜMLERİ

S1	S2	S3	S4	T

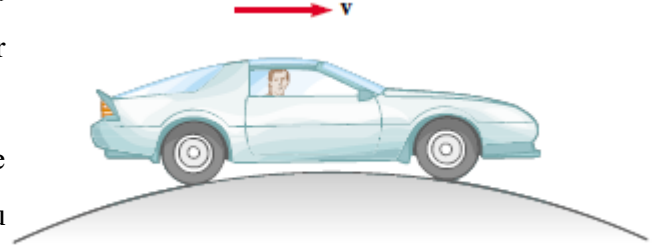
Adı-Soyadı:

Öğrenci No:

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı: Doç.Dr. Aytaç ERKİŞİ

NOT: Cep telefonu kullanılması yasaktır. Hesap makinesi kullanabilirsiniz. SÜRE: 75 dakika
07.01.2025 (13.30-14.45)

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



- a) Araba v hızı ile giderken tam tümseğin tepesinde yolun arabaya uyguladığı kuvvet ne olur? (Sonucu m, g, v ve R cinsinden veriniz) (15 P)

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

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

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

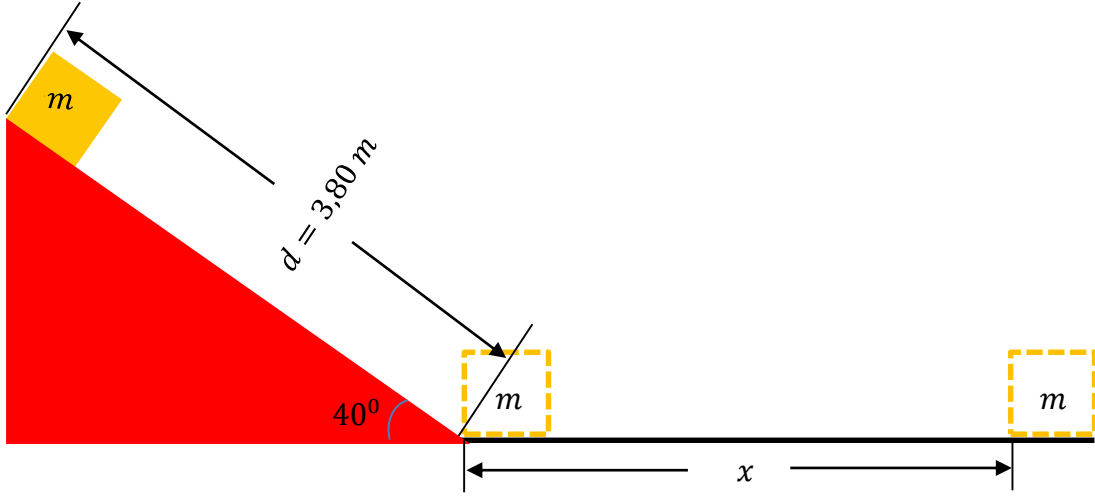
- b) Araba tam tümseğin tepesinden geçerken yol ile temasının kesildiği anda maksimum hızı ne olur? (Sonucu g ve R cinsinden veriniz) (10 P)

$$n = mg - m \frac{v^2}{R} \quad \text{ve} \quad n = 0 \quad \text{ise}$$

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

$$v = \sqrt{gR}$$

Soru 2 (25 P): Bir makine operatörü, yatayla 40° 'lik açı yapan $3,80\text{ m}$ uzunluğundaki bir eğik düzlemin üst tarafında sabit tutulan, 180 kg 'lık bir sandığı yanlışlıkla serbest bırakıyor. Sandıkla eğik düzlem ve sandıkla yatay zemin arasındaki kinetik sürtünme katsayısı $0,28$ 'dir. (İş-kinetik enerji teoremi ve mekanik enerjinin korunumundan yararlanınız) ($\sin 40^\circ = 0,64$; $\cos 40^\circ = 0,77$; $g = 9,80\text{ m/s}^2$ olarak alınız).



- a)** Sandık Eğik düzlemin en alt noktasına ulaştığında hızı ne olur? (Mekanik enerjinin korunumundan yararlanınız.) (15 P).

Sandığın en üst ve en alt noktaları arasında;

$$\Delta K + \Delta U_g = -f_k d \text{ ve } f_k = \mu_k \cdot n = \mu_k mg \cos 40^\circ$$

$$(K_s + U_{gs}) - (K_i + U_{gi}) = -f_k d$$

$$\frac{1}{2}mv^2 - mgh = -\mu_k mgd \cos 40^\circ$$

$$\frac{1}{2}mv^2 - mgd \sin 40^\circ = -\mu_k mgd \cos 40^\circ$$

$$v = 5,62\text{ m/s}$$

- b)** Sandık, yatay zeminde duruncaya kadar ne kadar yol alır? (İş-kinetik enerji teoreminden yararlanınız.) (10 P).

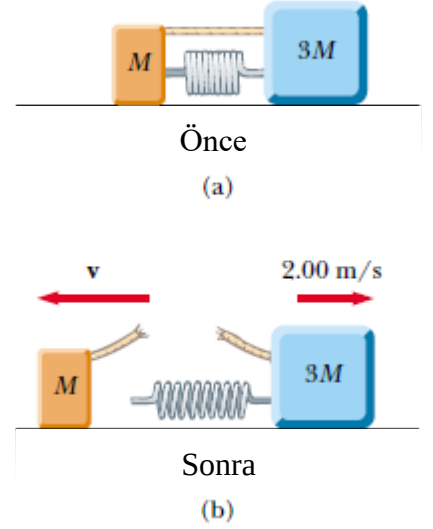
$$\Delta K = -f_k x$$

$$K_s - K_i = -\mu_k mgx$$

$$0 - \frac{1}{2}mv^2 = -\mu_k mgx$$

$$x = 5,76\text{ m}$$

Soru 3 (25 P): M ve $3M$ kütleli iki blok, sürtünmesiz yatay bir yüzey üzerine yerleştirilmiştir. Bunların birine küçük bir yay tutturulmuş ve bloklar bastırılarak aradaki yay sıkışmış olarak ince bir iple birbirlerine şekildeki gibi bağlanmışlardır. Kütleleri bağlayan ip yakıldığında $3M$ kütleli blok sağa 2 m/s hızla hareket eder.



- a) M kütleli bloğun hızı nedir? (Başlangıçta durgun olduklarını kabul ediniz) (10 P).

$$p_i = p_s \Rightarrow Mv_{Mi} + 3Mv_{3Mi} = Mv_{Ms} + 3Mv_{3Ms}$$

$$0 + 0 = Mv_{Ms} + 3Mv_{3Ms}$$

$$0 = Mv_{Ms} + 3M(2\text{ m/s})$$

$$v_{Ms} = -6\text{ m/s sola doğru hareket eder.}$$

- b) $M = 0,350\text{ kg}$ ve yayın ilk sıkışma miktarı $x = 2\text{ cm}$ ise yayın esneklik sabitini (k) bulunuz (Mekanik enerjinin korunumundan yararlanınız) (15 P).

$$\Delta E = 0$$

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

$$\left(\frac{1}{2}Mv_{Ms}^2 + \frac{1}{2}3Mv_{3Ms}^2 + 0\right) - \left(0 + \frac{1}{2}kx^2\right) = 0$$

$$\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}Mv_{Ms}^2 + \frac{1}{2}3Mv_{3Ms}^2$$

$$\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}(0,350\text{ kg})(-6\text{ m/s})^2 + \frac{1}{2}3(0,350\text{ kg})(2\text{ m/s})^2$$

$$\frac{1}{2}kx^2 = 8,40\text{ J}$$

$$x = 0,02\text{ m} \Rightarrow \frac{1}{2}k(0,02)^2 = 8,40\text{ J}$$

$$k = 2 \frac{(8,40)}{4 \times 10^{-4}} = 4,20 \times 10^4 = \mathbf{42000\text{ N/m}}$$

Soru 4 (25 P):

A) Bir teker üzerinde bir noktanın açısal konumu $\theta = (5 + 10t + 2t^2) \text{ rad}$ olarak verilmektedir. $t = 3 \text{ s}$ sonra bu noktanın,

i) Açısal konumunu bulunuz (2 P).

$$\theta|_{t=3 \text{ s}} = (5 + 10t + 2t^2)|_{t=3 \text{ s}} = (5 + 10(3) + 2(3)^2) \text{ rad} = 5 + 30 + 18 = \mathbf{53 \text{ rad}}$$

ii) Açısal hızını bulunuz (4 P).

$$\omega = \left. \frac{d\theta}{dt} \right|_{t=3 \text{ s}} = (10 + 4t)|_{t=3 \text{ s}} = (10 + 4(3)) = \mathbf{22 \text{ rad/s}}$$

iii) Açısal ivmesini bulunuz (4 P).

$$\alpha = \left. \frac{d\omega}{dt} \right|_{t=3 \text{ s}} = \mathbf{4 \text{ rad/s}^2}$$

B) Şekildeki dört parçacık, kütlesi ihmal edilen katı çubuklarla birbirine tutturulmuştur. Orijin dikdörtgenin merkezindedir. Sistem xy düzleminde, z -ekseni etrafında 6 rad/s 'lik sabit açısal hızla dönüyorsa,

i) z -eksenine göre sistemin eylemsizlik momentini bulunuz (10 P).

$$I = \sum_i m_i r_i^2$$

$$r_1 = r_2 = r_3 = r_4$$

$$r = \sqrt{(3.00 \text{ m})^2 + (2.00 \text{ m})^2} = \sqrt{13.0} \text{ m}$$

$$I = (3.00 \text{ kg} + 2.00 \text{ kg} + 2.00 \text{ kg} + 4.00 \text{ kg})(\sqrt{13.0} \text{ m})^2$$

$$\mathbf{I = 143 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}$$

ii) Sistemin dönme kinetik enerjisini bulunuz (5 P).

$$K_D = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} (143 \text{ kg} \cdot \text{m}^2) (6.00 \text{ rad/s})^2$$

$$\mathbf{K_D = 2.57 \times 10^3 \text{ J}}$$

