

PAÜ FEN FAKÜLTESİ FİZİK BÖLÜMÜ
FİZ 226 FİZİK-III DERSİ
2025-2026 GÜZ DÖNEMİ ARA SINAVI SORULARI

S1	S2	S3	S4	S5	T

Adı-Soyadı:

Öğrenci No:

CEVAP ANAHTARI

İmza:

NOT: Cep telefonu kullanılması yasaktır. Cevap sonucunu kare içine alınız. $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hesap makinesi kullanabilirsiniz. SÜRE: 90 dakika

05.11.2025

Soru 1 (20 P): 700 N ağırlığındaki aç ayı kalasın ucunda asılı olan yiyecekleri almaya kalkışmadan oturmaktadır. Kalas düzgün 200 N ağırlığında ve 6 m uzunluğundadır. Yiyeceklerin ağırlığı ise 80 N 'dir.

a) Kalas için kuvvet diyagramını yanda verilen şekil üzerinde çiziniz. (6 P)

b) Ayı, $x = 1 \text{ m}$ konumundayken, teldeki gerilmeyi ve menteşedeki tepki kuvvetinin bileşenlerini bulunuz. (14 P)

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow$$

$$R_x - T \cos 60 = 0 \Rightarrow R_x = T \cos 60 \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow$$

$$R_y + T \sin 60 - 700 - 200 - 80 = 0$$

$$\Rightarrow R_y + T \sin 60 = 980 \quad (2)$$

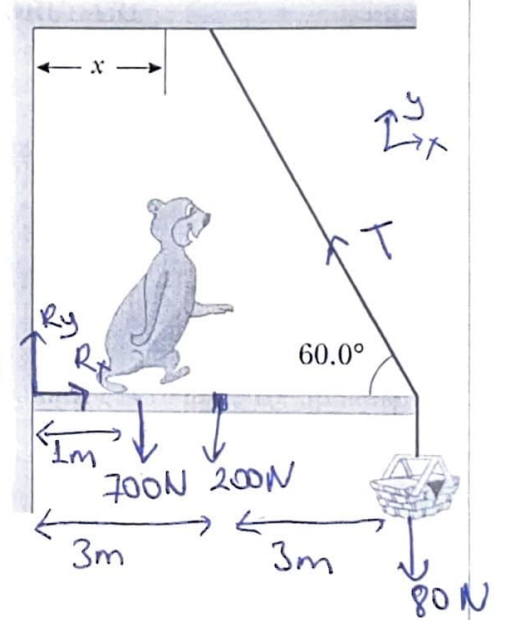
$$\sum \tau = 0 \Rightarrow$$

$$-700 \cdot 1 - 200 \cdot 3 - 80 \cdot 6 + T \sin 60 \cdot 80 = 0$$

$$T = 342,6 \text{ N} \approx 343 \text{ N}$$

$$(1) \Rightarrow R_x = 343 \cos 60 = 343 \cdot 0,5 \\ = 171,5 \text{ N} \approx 171 \text{ N}$$

$$(2) \Rightarrow R_y = 980 - T \sin 60 \\ = 980 - 343 \cdot 0,866 = 683 \text{ N}$$



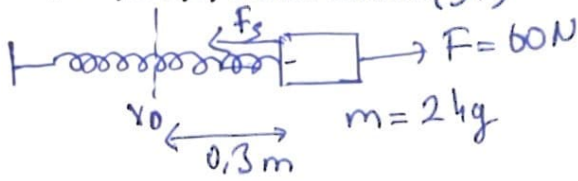
$$T = 343 \text{ N}$$

$$R_x = 171 \text{ N}$$

$$R_y = 683 \text{ N}$$

Soru 2 (30 P): 2 kg'lık bir kütleli bir blok k yay sabitine sahip bir yaya bağlıdır. Blok 60 N'luk yatay bir kuvvetle x_0 denge konumundan 0,3 m çekilmektedir. Blok, gerilmiş bu konumundan serbest bırakılıyor ve sonuçta basit harmonik hareket yapmaya başlıyor.

a) Yayın k yay sabitini bulunuz. (3P)



$$F = F_s \Rightarrow kx_0 = F = 60$$

$$k = \frac{F}{x_0} = \frac{60}{0,3} = 200 \text{ N}$$

$$k = 200 \text{ N}$$

b) Titreşimlerin açısal frekansını ve periyodunu bulunuz (6P)

$$-kx = ma = m \frac{d^2x}{dt^2} \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{200}{2}} = 10 \text{ rad/s}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2 \cdot 3,14}{10} = 0,628 \text{ s}$$

$$\omega = 10 \text{ rad/s}$$

$$T = 0,628 \text{ s}$$

c) Başlangıç şartlarını kullanarak, bloğun yerdeğiştirme, hız ve ivmesini zamanın fonksiyonu olarak ifade ediniz. (12P)

$$x(t) = A \cos(\omega t + \phi) \Rightarrow x(0) = A \cos \phi = 0,3 = A \Rightarrow \phi = 0$$

$$x(0) = A = 0,3 \text{ m} \quad v(t) = \frac{dx(t)}{dt} = -A\omega \sin(\omega t + \phi)$$

$$v(0) = 0 \quad a(t) = -A\omega^2 \sin(\phi) = 0 \Rightarrow \phi = 0$$

$$\Rightarrow x(t) = A \cos \omega t$$

$$x(t) = 0,3 \cos 10t \text{ m}$$

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt} = -3 \sin 10t \text{ m/s}$$

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt} = -30 \cos 10t \text{ m/s}^2$$

$$\phi = 0$$

$$x(t) = 0,3 \cos 10t \text{ m}$$

$$v(t) = -3 \sin 10t \text{ m/s}$$

$$a(t) = -30 \cos 10t \text{ m/s}^2$$

d) Titreşen sistemin kinetik, potansiyel ve toplam enerjilerini bulunuz. (9P)

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (-3 \sin 10t)^2 = 9 \sin^2 10t \text{ J}$$

$$U = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} \cdot 200 \cdot (0,3 \cos 10t)^2 = 9 \cos^2 10t \text{ J}$$

$$E = K + U = 9(\sin^2 10t + \cos^2 10t) = 9 \text{ J}$$

veya

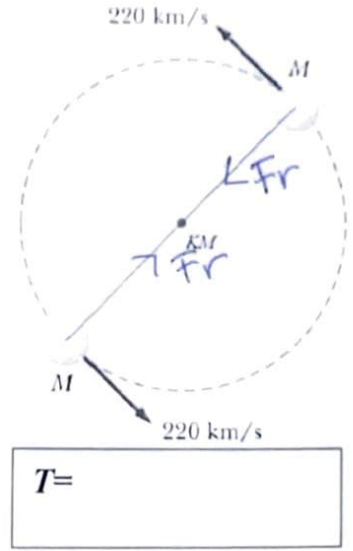
$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \cdot 200 \cdot (0,3)^2 = 9 \text{ J}$$

$$K = 9 \sin^2 10t \text{ J}$$

$$U = 9 \cos^2 10t \text{ J}$$

$$E = 9 \text{ J}$$

Soru 3 (20 P) Şekilde, kütle merkezi etrafında kütlesi eşit iki yıldız dairesel yörünge hareketi yapmaktadır. Yıldızların kütlesi $M = 1,26 \times 10^{32} \text{ kg}$ ve hızları $v=220 \text{ km/s}$ ise, her bir yıldız tam bir yörünge hareketini kaç günde tamamlar? ($G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)



$$F_G = F_c$$

$$\frac{GM M}{(2r)^2} = \frac{M \omega^2 r}{r} \Rightarrow r = \frac{GM}{4\omega^2}$$

$$\omega = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi r}{\omega}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \frac{GM}{4\omega^2}$$

$$T = \frac{\pi}{2} \frac{GM}{\omega^3}$$

$$T = \frac{3,14 \cdot 6,67 \times 10^{-11} \cdot 1,26 \times 10^{32}}{2 \cdot (220 \times 10^3)^3}$$

$$= 1,23916 \times 10^6 \text{ s}$$

$$1 \text{ gün} = (24 \text{ saat}) \cdot (60 \text{ dak}) \cdot (60 \text{ s})$$

$$= 86400 \text{ s}$$

$$\Rightarrow T = \frac{1,23916 \times 10^6}{86400} \text{ gün} = 14,34 \text{ gün}$$

$$T = 14,34 \text{ gün}$$

Soru 4 (30 P):

- a) Yoğunluğu 7860 kg/m^3 ve kütlesi 1 kg olan demir parçası bir ipe asılıyor ve bir kap içindeki suya daldırılıyor. İpteki gerilme kuvvetini bulunuz. (15 P)

$$\sum F_y = T + B - Mg = 0$$

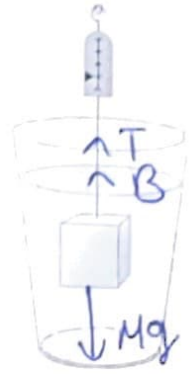
$$T = Mg - B$$

$$B = \rho_{\text{su}} g V_M$$

$$B = 1000 \cdot 9,8 \frac{1}{7860}$$
$$= 1,25 \text{ N}$$

$$\Rightarrow T = 1 \cdot 9,8 - 1,25$$
$$= 9,8 - 1,25$$
$$\approx 8,55 \text{ N}$$

$$\rho = \frac{M}{V}$$
$$\Rightarrow V_M = \frac{M}{\rho}$$



$$T = 8,55 \text{ N}$$

- b) Yarıçapı 10 cm olan yatay bir boru, düzgün olarak yarıçapı 5 cm 'e düşmektedir. Büyük borudaki su basıncı $P_1 = 8 \times 10^4 \text{ Pa}$ ve küçük borudaki basınç ise $P_2 = 6 \times 10^4 \text{ Pa}$ ise borulardaki suyun akış debisi (hacim akışı veya akış oranı) nedir? (15 P)

$$A_1 = \pi r_1^2 = \pi (0,1)^2 = 0,01 \pi = 10^{-2} \pi$$

$$A_2 = \pi r_2^2 = \pi (0,05)^2 = 25 \times 10^{-4} \pi$$

$$A_1 u_1 = A_2 u_2 \Rightarrow 10^{-2} \pi u_1 = 25 \times 10^{-4} \pi u_2$$

$$u_1 = 0,25 u_2 \Rightarrow 4 u_1 = u_2$$

$$u_1 = u \Rightarrow u_2 = 4u$$

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho u_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \rho u_2^2$$

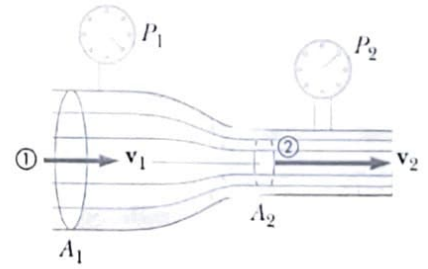
$$8 \times 10^4 + \frac{1}{2} 1000 u^2 = 6 \times 10^4 + \frac{1}{2} 1000 (4u)^2$$

$$\Rightarrow u = 1,63 \text{ m/s}$$

$$Q = A_1 u_1 = A_2 u_2$$

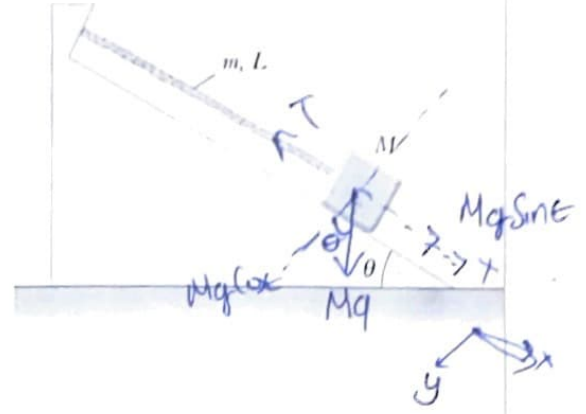
$$Q = 10^{-2} \pi \cdot 1,63$$

$$= 0,051 \text{ m}^3/\text{s}$$



$$Q \approx 0,05 \text{ m}^3/\text{s}$$

Soru 5: (20P) Bir ipe bağılı kütlesi M olan bir blok, yatayla teta açısı yapan bir eğik düzlem üzerinde durmaktadır. İpin uzunluğu L ve kütlesi m 'dir ($m \ll M$). İpin bir ucundan diğer ucuna enine dalgalının ne kadar bir sürede gideceğini veren bir ifade bulunuz.



$$\sum F_x = Mg \sin \theta - T = 0$$

$$T = Mg \sin \theta$$

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$v = \sqrt{\frac{Mg \sin \theta}{m/L}} = \sqrt{\frac{Mg L \sin \theta}{m}}$$

$$t = \frac{L}{v} = L \sqrt{\frac{m}{Mg L \sin \theta}}$$

$$t = \sqrt{\frac{m L}{Mg \sin \theta}}$$

$$t = \sqrt{\frac{m L}{Mg \sin \theta}}$$