

PAÜ FEN FAKÜLTESİ FİZ 101 FİZİK-I DERSİ
2024-2025 GÜZ DÖNEMİ ARA SINAVI SORULARI

CEVAP ANAHTARI

| S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | T |
|----|----|----|----|----|---|
| | | | | | |

Adı-Soyadı:

Öğrenci No:

İmza:

NOT: Cep telefonu kullanılması yasaktır. Cevap sonucunu kare içine alınız. $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hesap makinesi kullanabilirsiniz. SÜRE: 90 dakika 18.11.2024

Soru 1 (25 P): Bir top 60 m'lik bir yükseklikten aşağıya doğru 20 m/s'lik hızla atılmıştır. (7 P)

a) Top yere ne zaman çarpar?



$$\vec{u}_i = -20 \text{ j m/s} \quad g = 10 \text{ m/s}^2$$
$$y_i = 60 \text{ m}$$

$$y = y_i - u_i t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$0 = 60 - 20t - \frac{1}{2} 10 t^2$$

$$60 - 20t - 5t^2 = 0$$

$$t^2 + 4t - 12 = 0 \Rightarrow t_1 = 2 \text{ s}$$

$$t_2 = -6 \text{ s} \rightarrow \text{anlamli degil}$$

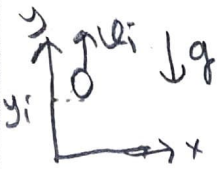
$$t = 2 \text{ s}$$

b) Topun yere çarpmadan hemen önceki hızı nedir? (6 P)

$$u = -u_i - g t$$
$$= -20 - 10 \cdot 2 = -40 \text{ m/s}$$

$$v = -40 \text{ m/s}$$

c) Top aynı hızla dikey olarak yukarıya doğru fırlatılsaydı, top yere ne zaman çarpardı? (6 P)



$$y = y_i + u_i t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$y = 60 + 20t - 5t^2 = 0$$

$$t^2 - 4t - 12 = 0$$

$$t_1 = -2 \text{ s} \rightarrow \text{anlamli degil}$$

$$t_2 = 6 \text{ s}$$

$$t = 6 \text{ s}$$

d) Top aynı hızla dikey olarak yukarıya doğru fırlatılsaydı, topun yere çarpmadan hemen önceki hızı ne olurdu? (6 P)

$$u = u_i - g t$$
$$= 20 - 10 \cdot 6 = -40 \text{ m/s}$$

$$v = -40 \text{ m/s}$$

Soru 2 (25 P): $\vec{A} = (3\hat{i} - 4\hat{j} + 4\hat{k})$ m ve $\vec{B} = (2\hat{i} + 3\hat{j} - 7\hat{k})$ m yerdeğiştirme vektörleri verilmektedir.

a) $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$ vektörünün büyüklüğünü bulunuz. (8 P)

$$\vec{A} = 3\hat{i} - 4\hat{j} + 4\hat{k}$$

$$\vec{B} = 2\hat{i} + 3\hat{j} - 7\hat{k}$$

$$\vec{A} + \vec{B} = 5\hat{i} - \hat{j} - 3\hat{k}$$

$$|\vec{A} + \vec{B}| = \sqrt{5^2 + (-1)^2 + (-3)^2} \\ = \sqrt{25 + 1 + 9} = \sqrt{35} = 5,9 \text{ m}$$

$$C = \sqrt{35} \text{ m} \\ = 5,9 \text{ m}$$

b) \vec{A} ve \vec{B} vektörlerin arasındaki θ açısını skaler çarpım ifadesini kullanarak bulunuz. (9 P)

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A B \cos \theta$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = 6 - 12 - 28 = -34 \text{ m}^2 \quad (3)$$

$$A = \sqrt{3^2 + (-4)^2 + 4^2} = \sqrt{41} = 6,4 \text{ m} \quad (2)$$

$$B = \sqrt{4 + 9 + 49} = \sqrt{62} = 7,9 \text{ m} \quad (2)$$

$$\cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{A B} = \frac{-34}{6,4 \cdot 7,9} = -0,67 \Rightarrow \theta = 132,7 \quad (2)$$

$$\theta = 132^\circ$$

c) \vec{A} ve \vec{B} vektörlerine dik olan \vec{D} vektörü bulunuz. (8 P)

$$\vec{D} = \vec{A} \times \vec{B} \quad (2)$$

$$\vec{D} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & -4 & 4 \\ 2 & 3 & -7 \end{vmatrix} = \hat{i}(28 - 12) - \hat{j}(-21 - 8) \\ + \hat{k}(9 + 8) \text{ m} \quad (3)$$

$$\vec{D} = 16\hat{i} + 29\hat{j} + 17\hat{k} \text{ m}$$

$$|\vec{D}| = \sqrt{16^2 + 29^2 + 17^2} = 37,23 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \frac{\vec{D}}{|\vec{D}|} = 0,43\hat{i} + 0,78\hat{j} + 0,46\hat{k} \text{ m} \quad (3)$$

$$\frac{\vec{D}}{|\vec{D}|} = 0,43\hat{i} + 0,78\hat{j} + 0,46\hat{k} \quad (3)$$

3 (20 P) Bir sicimin ucundaki top, yarıçapı $0,7$ m olan yatay bir daire çevresinde dönmektedir. Dairenin zemin yerden 2 m yukarıdadır. İp kopar ve top, ip koptuğu zaman topun yerinin tam altında zemin üzerindeki noktadan (yatay olarak) 2 m uzağa düşer.

a) Top ne zaman sonra yere çarpar? (6P)

$$y = y_1^0 + v_{iy}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$-2 = -\frac{1}{2}10t^2 \Rightarrow t = 0,63 \text{ s}$$



$$t = 0,63 \text{ s}$$

b) Topun koptuğu andaki hızını bulunuz. (6P)

$$x = v_{ix}t \Rightarrow v_{ix} = \frac{x}{t}$$

$$v_{ix} = \frac{2,8}{0,63} = 4,44 \text{ m/s}$$

$$v = 4,44 \text{ m/s}$$

b) Topun dairesel hareketi sırasındaki merkezci ivmesini bulunuz. (6P)

$$a_r = \frac{v^2}{r} = \frac{(4,44)^2}{0,7} = 28,16 \text{ m/s}^2$$

$$a_r = 28,2 \text{ m/s}^2$$

d) Topun yere düştüğü andaki hız vektörünü bulunuz. (7P)

$$v_x = v_{ix} = 4,44 \text{ m/s}$$

$$v_y = v_{iy} - gt$$

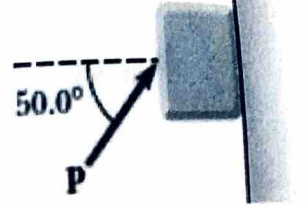
$$= -10 \cdot 0,63 = -6,3 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow v = v_x \hat{i} + v_y \hat{j}$$

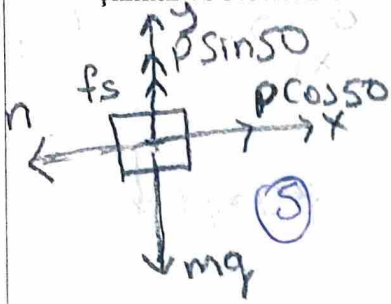
$$= 4,4 \hat{i} - 6,3 \hat{j} \text{ m/s}$$

$$\vec{v} = 4,4 \hat{i} - 6,3 \hat{j} \text{ m/s}$$

Soru 4 (20 P): 3 kg kütleli bir blok şekilde görüldüğü gibi yatayla 50 derece lik açı altında bir P kuvveti ile duvara karşı itiliyor. Duvar ile blok arasındaki statik sürtünme katsayısı 0,25 dir.



- a) Bloğun yere düşmemesi için uygulanması gereken P kuvvetinin büyüklüğünü bulunuz. Çözüm için öncelikle, serbest cisim diyagramını çizin ve Newton'un hareket denklemlerini yazınız. (13 P)



$$\sum F_x = 0$$

$$P \cos 50 - n = 0 \Rightarrow n = P \cos 50 \quad (3)$$

$$f_s = \mu_s n$$

$$\sum F_y = 0$$

$$f_s + P \sin 50 - mg = 0$$

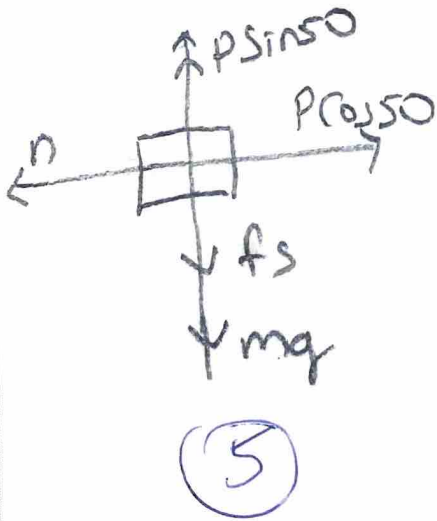
$$\mu_s P \cos 50 + P \sin 50 - mg = 0$$

$$P (\mu_s \cos 50 + \sin 50) = mg \quad (3)$$

$$P = \frac{3 \cdot 10}{0,25 \cdot 0,64 + 0,77} = \frac{30}{0,93} \quad (2)$$

$$P = 32,3 \text{ N}$$

- b) Bloğun yukarıya doğru çıkması için uygulanması gereken P kuvvetinin büyüklüğünü bulunuz. Çözüm için öncelikle, serbest cisim diyagramını çizin ve Newton'un hareket denklemlerini yazınız. (12 P)



$$\sum F_x = P \cos 50 - n = 0$$

$$n = P \cos 50 \quad (2)$$

$$\sum F_y = 0$$

$$P \sin 50 - mg - f_s = 0$$

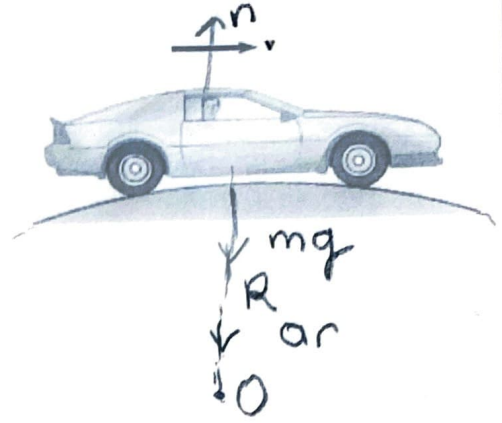
$$P \sin 50 - mg - \mu_s P \cos 50 = 0 \quad (3)$$

$$P = \frac{mg}{(\sin 50 - \mu_s \cos 50)} = \frac{3 \cdot 10}{0,77 - 0,25 \cdot 0,64} \text{ N} \quad (2)$$

$$P = 49,2 \text{ N}$$

(20P) m kütleli bir araba şekilde 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? (10P)



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

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

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

b) Araba tam tümseğin tepesinden geçerken yol ile temasın kesildiği maximum hızı nedir? (10P)

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

$$\Rightarrow v = \sqrt{Rg}$$

$$v = \sqrt{Rg}$$