

PAÜ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ FİZ 111 GENEL FİZİK-I DERSİ
2018-2019 YAZ DÖNEMİ ARA SINAVI SORULARI

S1	S2	S3	S4	T

Adı-Soyadı: ÇÖZÜM ANAHTARI.....

Öğrenci No: Bölümü: Şube No: NÖ İÖ

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

NOT: Cep telefonu kullanılması yasaktır. Hesap makinesi kullanabilirsiniz. ($g = 9,80 \text{ m/s}^2$)

SÜRE: 90 dakika

18.07.2019

Soru 1 (25 P): Düzgün bir yol boyunca durgun halden harekete geçen bir kamyon $20,0 \text{ m/s}$ lik hıza ulaşana kadar $2,00 \text{ m/s}^2$ lik bir ivme ile hareket ediyor. Kamyon, bu hızla $20,0 \text{ s}$ hareket ettikten sonra $5,00 \text{ s}$ 'de duracak şekilde fren yapıyor.

a) Kamyonun toplam hareket süresini bulunuz? (10p)

$$\text{Hareketin 1. kısmında: } v = v_0 + at_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v_s}{a} = \frac{(20,0 \text{ m/s})}{(2,00 \text{ m/s}^2)} \Rightarrow t_1 = 10,0 \text{ s}$$
$$t_{\text{toplam}} = t_1 + t_2 + t_3 = (10,0 \text{ s}) + (20,0 \text{ s}) + (5,00 \text{ s}) \Rightarrow t_{\text{toplam}} = 35,0 \text{ s}$$

b) Bu hareket için kamyonun ortalama hızını bulunuz? (15p)

$$x_1 = \left(\frac{v_i + v_s}{2} \right) t_1 = \left(\frac{0 + (20,0 \text{ m/s})}{2} \right) (10,0 \text{ s}) \Rightarrow x_1 = 100 \text{ m}$$
$$x_2 = v_2 t_2 = (20,0 \text{ m/s}) (20,0 \text{ s}) \Rightarrow x_2 = 400 \text{ m}$$
$$x_3 = \left(\frac{v_i + v_s}{2} \right) t_3 = \left(\frac{(20,0 \text{ m/s}) + 0}{2} \right) (5,00 \text{ s}) \Rightarrow x_3 = 50,0 \text{ m}$$
$$v_{\text{ort}} = \frac{\sum x}{\sum t} = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{(100 \text{ m}) + (400 \text{ m}) + (50,0 \text{ m})}{(10,0 \text{ s}) + (20,0 \text{ s}) + (5,00 \text{ s})} \Rightarrow v_{\text{ort}} = 15,7 \text{ m/s}$$

Soru 2 (25 P): Bir $\vec{A}$ vektörünün negatif x bileşeni 3,00 birim, pozitif y bileşeni 2,00 birim ve pozitif z bileşeni 1,00 birim uzunluğundadır.

a) Birim vektörler cinsinden $\vec{A}$ vektörünü ifade ediniz ve büyüklüğünü bulunuz ($|\vec{A}|$). (5p)

$$\vec{A} = (-3,00\hat{i} + 2,00\hat{j} + 1,00\hat{k}) \text{ br} \Rightarrow |\vec{A}| = \sqrt{(-3,00)^2 + (2,00)^2 + (1,00)^2} \Rightarrow |\vec{A}| = 3,74 \text{ br}$$

b) $\vec{A}$ vektörüne hangi $\vec{B}$ vektörü ilave edilirse hiç z bileşeni olmayan, negatif y ve pozitif x bileşeni 1 birim uzunluğunda olan bileşenli vektör elde edilir? Bulunan $\vec{B}$ vektörünün büyüklüğünü bulunuz ($|\vec{B}|$). (5p)

$$\vec{A} + \vec{B} = (1,00\hat{i} - 1,00\hat{j}) \text{ br} \Rightarrow \vec{B} = [(1,00\hat{i} - 1,00\hat{j}) \text{ br}] - [(-3,00\hat{i} + 2,00\hat{j} + 1,00\hat{k}) \text{ br}]$$
$$\vec{B} = (4,00\hat{i} - 3,00\hat{j} - 1,00\hat{k}) \text{ br} \Rightarrow |\vec{B}| = \sqrt{(4,00)^2 + (-3,00)^2 + (-1,00)^2} \Rightarrow |\vec{B}| = 5,10 \text{ br}$$

c) $\vec{A} \times \vec{B} = ?$ (5p)

$$\vec{A} \times \vec{B} = [(-3,00\hat{i} + 2,00\hat{j} + 1,00\hat{k}) \text{ br}] \times [(4,00\hat{i} - 3,00\hat{j} - 1,00\hat{k}) \text{ br}] = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -3 & +2 & +1 \\ +4 & -3 & -1 \end{vmatrix} \Rightarrow \vec{A} \times \vec{B} = (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) \text{ br}^2$$

d) $\vec{A} \cdot \vec{B} = ?$ (5p)

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = [(-3,00\hat{i} + 2,00\hat{j} + 1,00\hat{k}) \text{ br}] \cdot [(4,00\hat{i} - 3,00\hat{j} - 1,00\hat{k}) \text{ br}] \Rightarrow \vec{A} \cdot \vec{B} = -19 \text{ br}^2$$

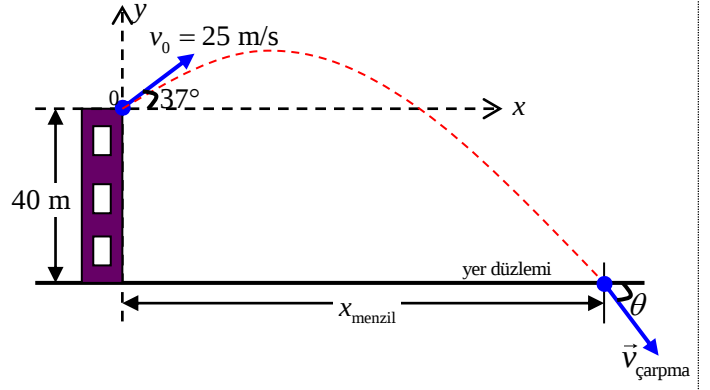
e) $\vec{A}$ vektörü ile $\vec{B}$ vektörü arasındaki açıyı hesaplayınız. (5p)

$$\theta = \cos^{-1} \left(\frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}| |\vec{B}|} \right) = \cos^{-1} \left(\frac{(-19 \text{ br}^2)}{(3,74 \text{ br})(5,10 \text{ br})} \right) \Rightarrow \theta = 175^\circ$$

Soru 3: Şekilde görüldüğü gibi bir golf topu 40 m yüksekliğindeki bir binanın çatısından yatayla 37° açı yapacak şekilde $v_0 = 25 \text{ m/s}$ lik bir süratle fırlatılıyor.

Sabit ivmeli hareket için kullanabileceğiniz denklemler:

$$|\vec{a}| = g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t \Rightarrow \begin{cases} \vec{x} - \vec{x}_0 = \vec{v}_{0x}t \\ \vec{y} - \vec{y}_0 = \vec{v}_{0y}t + \frac{1}{2} \vec{a}t^2 \end{cases}$$



a) Top atıldıktan kaç saniye sonra yere çarpacaktır? (10p)

$$v_{0y} = v_0 \sin \theta = (25 \text{ m/s}) \sin 37^\circ \Rightarrow v_{0y} = 15 \text{ m/s} \quad \text{ve} \quad v_{0x} = v_0 \cos \theta = (25 \text{ m/s}) \cos 37^\circ \Rightarrow v_{0x} = 20 \text{ m/s}$$

$$y = -40 \text{ m}$$

$$y - y_0 = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \frac{1}{2}gt^2 - v_{0y}t + y = 0 \Rightarrow t_{1,2} = \frac{v_{0y} \pm \sqrt{(v_{0y})^2 - 2(g)(y)}}{g}$$

$$t_{1,2} = \frac{(15 \text{ m/s}) \pm \sqrt{(15 \text{ m/s})^2 + 2(9,8 \text{ m/s}^2)(40 \text{ m})}}{(9,8 \text{ m/s}^2)} \Rightarrow t_{1,2} = \begin{cases} t_1 = 4,8 \text{ s} \\ t_2 = 1,7 \text{ s} \end{cases}$$

b) Top binanın tabanından ne kadar uzakta yere çarpacaktır? (5p)

$$x - x_0 = v_{0x}t \Rightarrow x_{\text{menzil}} = v_{0x}t = (20 \text{ m/s})(4,8 \text{ s}) \Rightarrow x_{\text{menzil}} = 96 \text{ m}$$

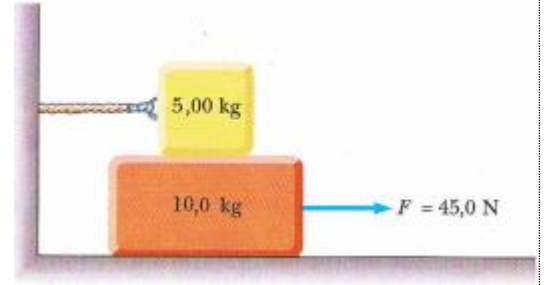
c) Top yere hangi hızla çarpacaktır? Cevabınızı birim vektör ve büyüklük-açı notasyonlarında veriniz. (10p)

$$v_{0y} = v_0 \sin \theta = (25 \text{ m/s}) \sin 37^\circ \Rightarrow v_{0y} = 15 \text{ m/s} \quad \text{ve} \quad v_{0x} = v_0 \cos \theta = (25 \text{ m/s}) \cos 37^\circ \Rightarrow v_{0x} = 20 \text{ m/s}$$

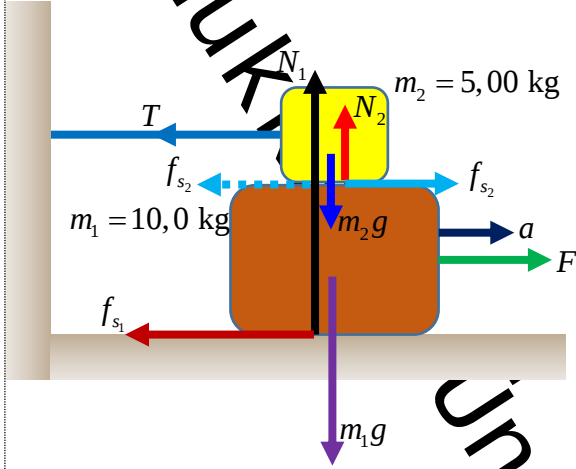
$$v_x = v_{0x} = 20 \text{ m/s} \quad \text{ve} \quad v_y = v_{0y} - gt = (15 \text{ m/s}) - (9,8 \text{ m/s}^2)(4,8 \text{ s}) \Rightarrow v_y = -32 \text{ m/s}$$

$$\vec{v}_{\text{çarpma}} = v_x \hat{i} + v_y \hat{j} \Rightarrow \vec{v}_{\text{çarpma}} = (20 \text{ m/s}) \hat{i} - (32 \text{ m/s}) \hat{j} \Rightarrow \begin{cases} |\vec{v}_{\text{çarpma}}| = \sqrt{(20 \text{ m/s})^2 + (32 \text{ m/s})^2} \Rightarrow |\vec{v}_{\text{çarpma}}| = 38 \text{ m/s} \\ \theta = \tan^{-1} \left(\frac{v_y}{v_x} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{-(32 \text{ m/s})}{(20 \text{ m/s})} \right) \Rightarrow \theta = -58^\circ \end{cases}$$

Soru 4 (25 P): Yandaki şekilde **5,00 kg**'lık blok, **10,0 kg**'lık başka bir blok üzerine konulmuştur. **10,0 kg**'lık bloğa **45,0 N**'luk yatay bir kuvvet uygulanmaktadır. Aynı zamanda **5,00 kg**'lık blok bir ipe duvara bağlanmıştır. Hareketli yüzeyler arasındaki **sürtünme katsayısı 0,200** dir. Buna göre,



a) İpteki gerilmeyi hesaplayınız. (10p)



$$N_2 = m_2 g \Rightarrow \boxed{f_{s_2} = \mu_{k_2} N_2} = \mu_{k_2} m_2 g = (0,200)(5,00 \text{ kg})(9,80 \text{ m/s}^2) \Rightarrow \boxed{f_{s_2} = 9,80 \text{ N}}$$

$$\boxed{F_{\text{net}_2} = f_{s_2} - T = 0} \Rightarrow \boxed{T = 9,80 \text{ N}}$$

b) **10,0 kg**'lık bloğun ivmesini bulunuz? (15p)

$$N_1 = (m_1 + m_2) g$$

$$\boxed{f_{s_1} = \mu_{k_1} N_1} = \mu_{k_1} (m_1 + m_2) g = (0,200)[(10,0 \text{ kg}) + (5,00 \text{ kg})](9,80 \text{ m/s}^2) \Rightarrow \boxed{f_{s_1} = 29,4 \text{ N}}$$

$$\boxed{F_{\text{net}_{1,2}} = F - f_{s_1} - f_{s_2} = m_1 a} \Rightarrow \boxed{a = \frac{F - f_{s_1} - f_{s_2}}{m_1}} = \frac{(45,0 \text{ N}) - (29,4 \text{ N}) - (9,80 \text{ N})}{(10,0 \text{ kg})} \Rightarrow \boxed{a = 0,580 \text{ m/s}^2}$$