

PAÜ FEN FAKÜLTESİ MATEMATİK BÖLÜMÜ
FİZ 113 GENEL FİZİK-I DERSİ
2024-2025 GÜZ DÖNEMİ ARA SINAVI 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

19.11.2024 (13:30 – 14.45)

Soru 1 (25 P): 10,0 m'lik bir binanın tepesinden düşey olarak 49,0 m/s'lik ilk hızla yukarı doğru bir top fırlatılıyor. Hava direnci ihmal edilirse ($g = 9,80 \text{ m/s}^2$ olarak alınız),

a) Ne kadar zaman sonra top fırlatıldığı yüksekliğe ulaşır? (12 P)

I.Yol :

$$v_{ys} = v_{yi} - gt$$
$$t = \frac{v_{yi} - v_{ys}}{g} = \frac{49,0 \text{ m/s} - 0}{9,80 \text{ m/s}^2} = 5,00 \text{ s}$$

$t = 5,0 \text{ s}$ 'de top maksimum yüksekliğe çıkar. Hava direnci ihmal edildiği için aynı sürede de ilk fırlatıldığı seviyeye ulaşır. Bu nedenle,

$$t = 2(5,00 \text{ s}) = 10,0 \text{ s}$$

II.Yol :

$$y_s = y_i + v_{yi}t - \frac{1}{2}gt^2$$
$$(10,0 \text{ m}) = (10,0 \text{ m}) + (49,0 \text{ m/s})t - \frac{1}{2}(9,80 \text{ m/s}^2)t^2$$
$$(98,0 \text{ m/s})t = (9,80 \text{ m/s}^2)t^2$$
$$t = 10,0 \text{ s}$$

b) Yer seviyesine göre topun çıkabileceği maksimum yükseklik nedir? (13 P)

I.Yol :

$$v_{ys}^2 = v_{yi}^2 - 2g(y_s - y_i)$$
$$0 = (49,0 \text{ m/s})^2 - 2(9,80 \text{ m/s}^2)(y_s - 10,0 \text{ m})$$
$$(y_s - 10,0 \text{ m}) = \frac{2401}{19,6} \text{ ise } y_s = 133 \text{ m}$$

II.Yol :

$$y_s = y_i + v_{yi}t - \frac{1}{2}gt^2$$
$$y_s = (10,0 \text{ m}) + (49,0 \text{ m/s})(5,00 \text{ s}) - \frac{1}{2}(9,80 \text{ m/s}^2)(5,00 \text{ s})^2$$
$$h = 133 \text{ m}$$

Soru 2 (25 P): İki vektör $\vec{A} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ ve $\vec{B} = \hat{i} - 2\hat{j}$ şeklinde verilmiştir. Buna göre,

a) $(\vec{B} \times \vec{A})$ işleminin sonucu nedir? (15 P)

$$\vec{B} \times \vec{A} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ (1) & (-2) & (0) \\ (3) & (-2) & (1) \end{vmatrix}$$

$$\vec{B} \times \vec{A} = [b_y a_z - b_z a_y]\hat{i} + [b_z a_x - b_x a_z]\hat{j} + [b_x a_y - b_y a_x]\hat{k}$$

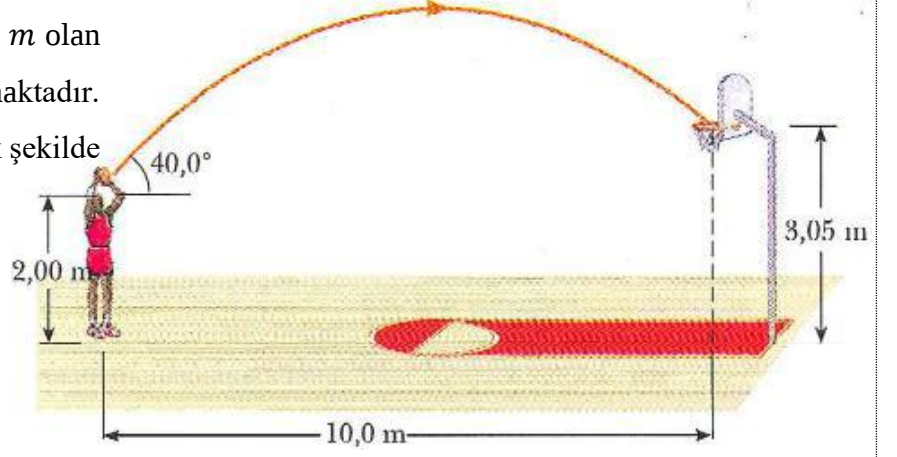
$$\vec{B} \times \vec{A} = [(-2)(1) - (0)(-2)]\hat{i} + [(0)(3) - (1)(1)]\hat{j} + [(1)(-2) - (-2)(3)]\hat{k}$$

$$\vec{B} \times \vec{A} = (-2\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k})$$

b) $(\vec{B} \cdot \vec{A})$ işleminin sonucu nedir? (10 P)

$$\vec{B} \cdot \vec{A} = (\hat{i} - 2\hat{j}) \cdot (3\hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}) = 3 + 4 = 7$$

Soru 3 (25 P): 2,00 m boyunda bir basketbol oyuncusu, şekildeki gibi, yüksekliği 3,05 m olan bir potadan 10,0 m uzakta ayakta durmaktadır. Sporcu topu, yatayla 40,0° lik açı yapacak şekilde atarsa,



($\sin(40,0^\circ) = 0,643$; $\cos(40,0^\circ) = 0,766$; $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ olarak alınız)

a) Topun arka panoya çarpmadan çemberden geçebilmesi için hangi ilk hızla atılmalıdır? (15 P)

$$x_s = x_i + v_{xi}t + \frac{1}{2}a_x t^2 \quad x_i = 0 \quad ; \quad a_x = 0 \quad \text{ve} \quad v_{xi} = v_i \cos(40,0^\circ)$$

$$10,0 = v_i \cos(40,0^\circ) t \Rightarrow t = \frac{10,0}{v_i \cos(40,0^\circ)}$$

$$y_s = y_i + v_{yi}t - \frac{1}{2}gt^2 \quad ; \quad v_{yi} = v_i \sin(40,0^\circ)$$

$$3,05 = 2,00 + v_i \sin(40,0^\circ) \frac{10,0}{v_i \cos(40,0^\circ)} - \frac{1}{2}(9,80) \left(\frac{10,0}{v_i \cos(40,0^\circ)} \right)^2$$

$$1,05 - \frac{6,43}{0,766} = -(4,90) \left(\frac{10,0}{v_i \cos(40,0^\circ)} \right)^2$$

$$-7,34 = -(4,90) \left(\frac{10,0}{v_i (0,766)} \right)^2$$

$$v_i = \frac{10,0}{\sqrt{\frac{7,34}{4,90} (0,766)}} = 10,7 \text{ m/s}$$

b) Topun maksimum çıkabileceği yüksekliği bulunuz? (10 P)

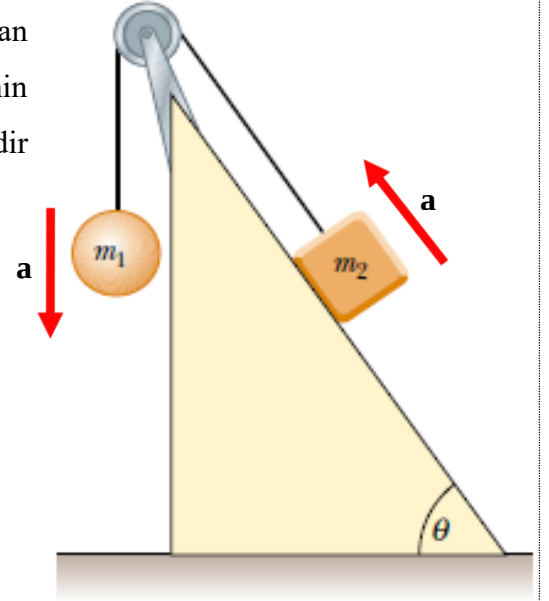
$$v_{ys} = v_i \sin(40,0^\circ) - gt_{maks}$$

$$0 = (10,7)(0,643) - (9,80)t_{maks} \Rightarrow t_{maks} = 0,702 \text{ s}$$

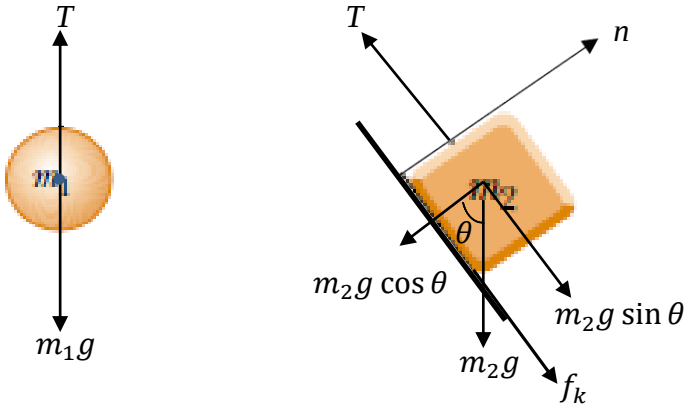
$$y_{maks} = y_i + v_i \sin(40,0^\circ) t_{maks} - \frac{1}{2}gt_{maks}^2 \Rightarrow y_{maks} = 2,00 + (10,7)(0,643)(0,702) - (4,90)(0,702)^2$$

$$y_{maks} = 4,42 \text{ m}$$

Soru 4 (25 P): Şekilde görüldüğü gibi hafif bir ip ile bağlanan $m_1 = 5,0 \text{ kg}$ ve $m_2 = 2,0 \text{ kg}$ kütleleri, sürtünmesiz bir makaradan geçirilmiş ve ok yönünde ivmeli hareket etmektedir. Eğik düzlemin kinetik sürtünme katsayısı $\mu_k = 0,20$ ve $\theta = 60^\circ$ 'dir ($\sin(60^\circ) = 0,87$; $\cos(60^\circ) = 0,50$ ve $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ olarak alınız).



- a) m_1 ve m_2 kütleli cisimler için ayrı ayrı üzerlerine etkiyen kuvvetleri, aşağıda verilen kütleler üzerinde göstererek serbest cisim diyagramlarını çiziniz. (10 P)



- b) Kütlelerin ivmesini bulunuz. (15 P)

m_1 kütlesi için; $\sum F_x = 0$ ve $\sum F_y = m_1g - T = m_1a$ (1)

m_2 kütlesi için; $\sum F_x = T - m_2g \sin \theta - f_k = m_2a$ (2) ve $\sum F_y = n - m_2g \cos \theta = 0 \Rightarrow n = m_2g \cos \theta$ (3)

(1) ve (2) denklemleri taraf tarafa toplanarak T yok edilir ve $f_k = \mu_k n = \mu_k m_2g \cos \theta$ olduğu hatırlanırsa

$$m_1g - m_2g \sin \theta - \mu_k m_2g \cos \theta = (m_1 + m_2)a$$

$$a = g \frac{(m_1 - m_2(\sin \theta + \mu_k \cos \theta))}{(m_1 + m_2)}$$

$$a = (9,80) \frac{(5 - 2(0,870 + (0,200)(0,500)))}{(5 + 2)} = 4,28 \text{ m/s}^2$$