

(CEVAP ANAHTARI)

S1	S2	S3	S4	T

Adı-Soyadı:

Öğrenci No: Bölümü: Şube No: NÖ ☐ İÖ ☐

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

NOT: Cep telefonu kullanılması yasaktır. Hesap makinesi kullanabilirsiniz. SÜRE: 90 dakika
12.11.2018Soru 1 (25 P): Düşey olarak 98 m/s ilk hızla yukarı doğru bir top fırlatılıyor. Hava direncini ihmal edersek, ($g=9,8 \text{ m/s}^2$ alınız)

a) Ne kadar zaman sonra fırlatan kişi topu tekrar yakalar? (10p)

$V_s = V_i - gt \Rightarrow 0 = 98 - 9,8t \Rightarrow t = 10 \text{ s}$ 'de top en üst noktaya çıkar. Hava direnci olmadığı için 10 s'de de aşağıya iner. $t = 20 \text{ s}$ 'de atan kişi topu tekrar yakalar.

$$t = 20 \text{ s}$$

b) Topun çıkabileceği maksimum yükseklik nedir? (15p)

$$h = V_i t - \frac{1}{2} g t^2 = 98(10) - \frac{1}{2} (9,8)(10)^2$$

$$= 980 - 490$$

$$= 490 \text{ m}$$

Topun çıkabileceği en üst noktadır.

$$h = 490 \text{ m}$$

S2. $\vec{A} = 3i - 4j$ ve $\vec{B} = -2i + 3j + 6k$ vektörleri veriliyor. Aşağıdaki işlemleri yapınız? Not: her şık 5 puandır.

a) $|\vec{A}| =$

$|\vec{B}| =$

b) $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} =$

c) $\vec{A} \cdot \vec{B} =$

d) θ , $\vec{A}$ ve $\vec{B}$ vektörleri arasındaki açı ise,

$\cos \theta =$

$\theta =$

e) $\vec{A} \times \vec{B} =$

CEVAP

a) $|\vec{A}| = \sqrt{3^2 + (-4)^2} = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$ (2,5 Puan)

$|\vec{B}| = \sqrt{(-2)^2 + 3^2 + 6^2} = \sqrt{4+9+36} = \sqrt{49} = 7$ (2,5 Puan)

b) $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} = i - j + 6k$ (5 Puan)

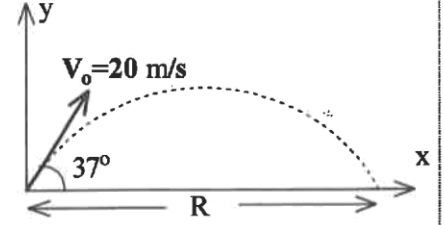
c) $\vec{A} \cdot \vec{B} = -6 - 12 = -18$ (5 Puan)

d) $\cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}| |\vec{B}|} = \frac{-18}{5 \cdot 7} = \frac{-18}{35} = -0,51$ (3 Puan)

$\theta = \cos^{-1}(-0,51) =$ (2 Puan)

e) $\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 3 & -4 & 0 \\ -2 & 3 & 6 \end{vmatrix} = -24i - 18j + k$ (5 Puan)

Soru 3 (25 P): Noktasalsal m kütleli parçacık, şekildeki gibi yatay ile 37° açı yapacak şekilde 20 m/s ilk hız ile atılıyor; ($\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$ ve $g = 10 \text{ m/s}^2$)



a) Maksimum yüksekliğe çıkış için geçen zamanını bulunuz. (5p)

$$\vec{U}_y = \vec{U}_{oy} + \vec{g} \cdot t, \quad \vec{U}_y = 0 \Rightarrow t = t_g$$

$$t_g = \frac{U_{oy}}{g} = \frac{20 \cdot \sin 37^\circ}{10} = \frac{20 \cdot 0,6}{10} = 1,2 \text{ s}$$

$$t = 1,2 \text{ s}$$

b) Parçacığın çıkabileceği maksimum yüksekliği bulunuz. (5p)

$$\vec{y} = \vec{y}_0 + \vec{U}_{oy} \cdot t + \frac{1}{2} \vec{g} t^2, \quad t = t_g \Rightarrow \vec{y} = \vec{y}_{\max}$$

$$\vec{y}_{\max} = 0 + 20 \cdot \sin 37^\circ \cdot 1,2 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (1,2)^2$$

$$= 12 \cdot 1,2 - 7,2 = 7,2 \text{ m}$$

$$h = 7,2 \text{ m}$$

c) Parçacığın x koordinatı $x = \frac{3}{4} R$ oluncaya kadar geçen zaman nedir? (5p)

$$x = U_{ox} t = \frac{3}{4} R \Rightarrow U_{ox} \cos \theta \cdot t = \frac{3}{4} \cdot \frac{U_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$t = \frac{6}{4} \cdot \frac{U_{ox} \sin \theta}{g} = \frac{6}{4} \cdot \frac{20 \cdot 0,8}{10}$$

$$t = 1,8 \text{ s}$$

d) Parçacığın x koordinatı $x = \frac{3}{4} R$ olduğunda y koordinatı nedir? (5p)

$$\vec{y} = \vec{y}_0 + \vec{U}_{oy} \sin \theta \cdot t + \frac{1}{2} \vec{g} t^2$$

$$= 0 + 20 \cdot 0,6 \cdot 1,8 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (1,8)^2$$

$$= 5,4 \text{ m}$$

$$y = 5,4 \text{ m}$$

e) Bu noktada parçacığın hız vektörünü birim vektörler cinsinden yazınız. (5p)

$$\vec{U}_x = \vec{U}_{ox} = U_{ox} \cos \theta = 16 \text{ m/s}$$

$$\vec{U}_y = \vec{U}_{oy} + \vec{g} \cdot t$$

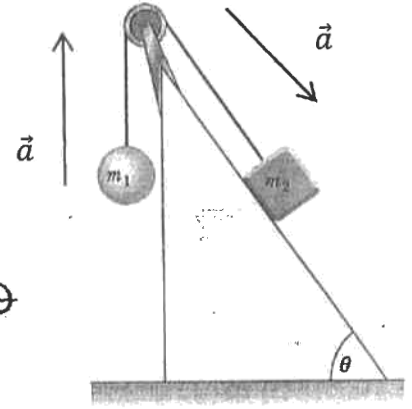
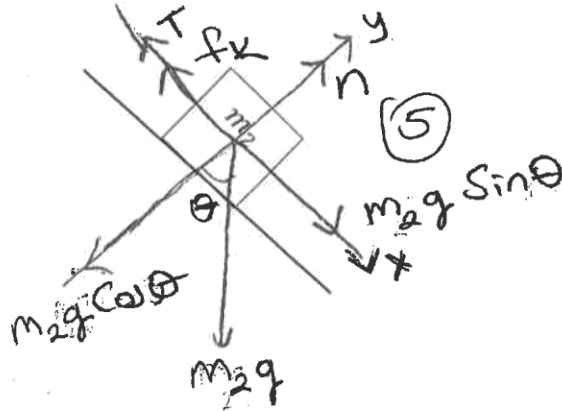
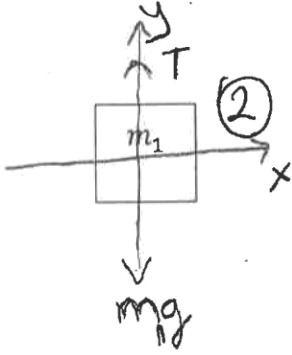
$$= 20 \cdot \sin 37^\circ - 10 \cdot 1,8$$

$$= 12 - 18 = -6 \text{ m/s}$$

$$\vec{v} = (16\hat{i} - 6\hat{j}) \text{ m/s}$$

Soru 4 (25 P): Şekilde görüldüğü gibi hafif bir ip ile bağlanan iki kütle, sürtünmesiz bir makaradan geçirilmiştir. Eğik düzlemin kinetik sürtünme katsayısı $\mu_k = 0,2$ ve $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 6 \text{ kg}$ ve $\theta = 60^\circ$ durumunda sistem ok yönünde hareket etmektedir ($\sin 60^\circ = 0,87$, $\cos 60^\circ = 0,50$ ve $g = 10 \text{ m/s}^2$).

a) m_1 ve m_2 kütleli cisimler için ayrı ayrı serbest cisim diyagramlarını aşağıda verilen kütleler üzerinde çizin. (7p)



b) m_1 ve m_2 cisimleri için ayrı ayrı hareket denklemlerini yazın. (8p)

m_1 kütlesi için;

$$\sum F_x = 0 \quad (4)$$

$$\sum F_y = T - m_1 g = m_1 a \quad (1)$$

m_2 kütlesi için;

$$\sum F_x = m_2 g \sin \theta - T - f_k = m_2 a \quad (2)$$

$$\sum F_y = n - m_2 g \cos \theta = 0 \quad (3)$$

c) Kütlelerin ivmesini bulunuz. (5p)

$$(1) \Rightarrow T = m_1 (g + a)$$

$$(3) \Rightarrow n = m_2 g \cos \theta$$

$$(2) \Rightarrow m_2 g \sin \theta - m_1 (g + a) - \mu_k m_2 g \cos \theta = m_2 a \quad (5)$$

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

$$a = (6 \cdot 10 \cdot 0,87 - 2 \cdot 10 - 0,2 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 0,50) / (2 + 6)$$

$$a = 3,28 \text{ m/s}^2$$

d) İpteki gerilmeyi bulunuz. (5p)

$$\begin{aligned} (1) \Rightarrow T &= m_1 (g + a) \\ &= 2 (10 + 3,28) \\ &= 26,56 \text{ N} \end{aligned}$$

(5)

$$T = 26,56 \text{ N}$$