

## Cevap Anahtarı

Sakarya Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü Ara Sınavı

1. Bir cismin konumu  $\vec{r} = (2t^2\hat{i} - 3t^3\hat{j})\text{m}$  şeklinde verilmektedir. Cismin ;

- a)  $t = 1\text{ s}$  ve  $t = 3\text{ s}$ 'de konumunu ( $\vec{r}$ ) yazınız.  
 b) 1-3 s zaman aralığında yer değiştirmesi ( $\Delta\vec{r}$ ) ne olur?  
 c) 1-3 s zaman aralığında ortalama hızı ( $\vec{v}$ ) ne olur?  
 d)  $t = 2\text{ nc}$ i s'de anlık hızı ( $\vec{v}$ ) ne olur?  
 e)  $t = 2\text{ nc}$ i s'de  $\vec{r}$  ve  $\vec{v}$  arasındaki açı nedir?

a)  $\vec{r}|_{t=1} = (2\hat{i} - 3\hat{j})\text{m}$   $\vec{r}|_{t=3} = (18\hat{i} - 81\hat{j})\text{m}$

b)  $\Delta\vec{r} = \vec{r}_3 - \vec{r}_1 = (18\hat{i} - 81\hat{j}) - (2\hat{i} - 3\hat{j}) = (16\hat{i} - 78\hat{j})\text{m}$

c)  $\vec{v} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} = \frac{(16\hat{i} - 78\hat{j})\text{m}}{(3-1)\text{s}} = (8\hat{i} - 39\hat{j})\frac{\text{m}}{\text{s}}$

d)  $\vec{v}(t) = \frac{d\vec{r}}{dt} = 4\hat{i} - 9t^2\hat{j}$

e)  $\vec{v}(t)|_{t=2} = (8\hat{i} - 36\hat{j})\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$\vec{r}|_{t=2} = 8\hat{i} - 24\hat{j}\text{m}$   $\vec{v}|_{t=2} = 8\hat{i} - 36\hat{j}\text{m/s}$

$\vec{r} \cdot \vec{v} = r v \cos\theta$  ;  $\vec{r} \cdot \vec{v} = r_x v_x + r_y v_y + r_z v_z$

$\cos\theta = \frac{\vec{r} \cdot \vec{v}}{r \cdot v}$  ;  $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{\vec{r} \cdot \vec{v}}{r \cdot v}\right)$

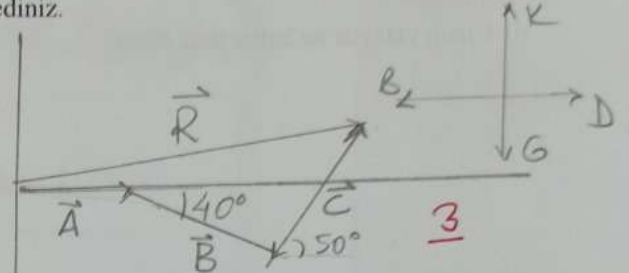
$\vec{r} \cdot \vec{v} = 8 \cdot 8 + 24 \cdot 36 = 928$

$r = \sqrt{8^2 + 24^2} = \sqrt{640}$  ;  $v = \sqrt{8^2 + 36^2} = \sqrt{1360}$

$\theta = \cos^{-1} \frac{928}{(\sqrt{640})(\sqrt{1360})} = \cos^{-1} \frac{928}{932,96}$

$\theta = 5,91^\circ$

2. Bir gemi limandan ayrıldıktan sonra doğuya yönelerek km yol alıyor. Fırtına geldiğini görünce doğunun 40 derece güneyine 210, sonra da doğunun 50 derece kuzeyine 25 km gidiyor. **R** bileşke vektörünün **büyükliğini** ve **yönünü** (açı vererek) bulunuz. Dünyanın yuvarlaklığını kaynaklanacak etkileri önemsemeyiniz ve tüm yer değiştirmelerin aynı düzlem üzerinde olduğunu kabul ediniz.



$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$

$R_x = A_x + B_x + C_x$  ;  $R_y = A_y + B_y + C_y$

$A_x = 200\text{ km}$  ;  $A_y = 0$

$B_x = 210 \cos 40 = 161\text{ km}$  ;  $B_y = 210 \sin 40 = -135\text{ km}$

$C_x = 250 \cos 50 = 161\text{ km}$  ;  $C_y = 250 \sin 50 = 192\text{ km}$

$R_x = 200 + 161 + 161 = 520\text{ km}$

$R_y = 0 - 135 + 192 = 57\text{ km}$

$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{520^2 + 57^2}$

$R = \sqrt{270400 + 3249} = \sqrt{273649}$

$R = 523\text{ km}$

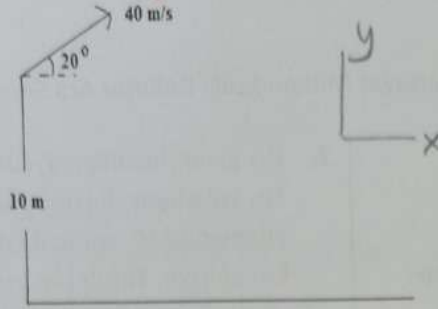
$\tan\theta = \frac{R_y}{R_x} \Rightarrow \theta = \tan^{-1} \frac{R_y}{R_x}$

$\theta = \tan^{-1} \frac{57}{520} \Rightarrow$

$\theta \approx 6,23^\circ$

## Cevap Analizi:

3. Bir cisim 10 m yüksekliğindeki bir yerden  $20^\circ$ 'lik açıyla  $40 \text{ m/s}$ 'lik hızla şekildeki gibi atılmaktadır.



- a) Cismin tepe noktaya çıkış zamanını ( $t_c$ ) bulunuz.  
 b) Cisim ne kadar sürede yere düşer?  
 c) Cismin yere düşme açısı ve hızını (büyüklük ve yönünü) bulunuz.  
 d) Cisim yatayda ne kadar ileri düşer?

$$x = v_0 \cos \theta \cdot t = 40 \cos(20^\circ) \cdot t$$

$$x = 37,59 \cdot t \Rightarrow v_x = 37,59 \text{ m/s}$$

$$y = y_0 + v_{y0}t - \frac{1}{2}gt^2 = 10 + 13,68t - 4,9t^2$$

$$a) v_y = v_{y0} - gt = 13,68 - 9,8t = 0 \quad (6)$$

$$t_{cıkış} = 1,396 \text{ s} \quad (2)$$

$$b) y = 10 + 13,68t - 4,9t^2$$

$$4,9t^2 - 13,68t - 10 = 0$$

$$t_{1,2} = \frac{13,68 \pm \sqrt{13,68^2 + 4 \cdot 4,9 \cdot 10}}{9,8} \quad (5)$$

$$t_{1,2} = \frac{13,68 \pm 19,58}{9,8} \Rightarrow t_1 = -0,16 \text{ s}$$

$$t_2 = 3,39 \text{ s} \quad (3)$$

$$c) v_x = 37,59 \text{ m/s} \quad v_y = -19,58 \text{ m/s}$$

$$\beta = \tan^{-1}\left(\frac{v_y}{v_x}\right) = -26,9^\circ \quad (9)$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 42,37 \text{ m/s} \quad (2)$$

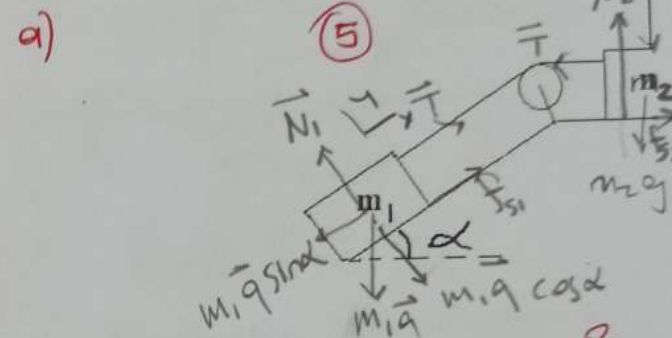
$$d) R = v_{0x} \cdot t_{cıkış} = 37,59 \cdot 1,396 = 52,4 \text{ m}$$

$$x_{max} = 37,59 \cdot 3,39 = 127,55 \text{ m} \quad (5)$$

4. Şekildeki sistem a ivmesiyle saat yönünün tersine ivmelenmektedir.

$m_1$  ile yer arasındaki sürtünme katsayısı  $\mu_1$  ve  $m_2$  ile yer arasındaki sürtünme katsayısı  $\mu_2$ 'dir. Makara ve ipin kütlesiz olduğunu kabul ediniz.

- a) Her iki cisim için serbest cisim diyagramını çiziniz.  
 b) Hareket denklemlerini yazınız.  
 c) Cisimlerin ivmesini verilenler ve yerçekimi ivmesi cinsinden yazınız.  
 d) İpteki gerilmeyi verilenler cinsinden yazınız.



$$b) m_2: \sum F_y = 0 \quad N_2 - F - m_2g = 0$$

$$f_{s2} = \mu_2 (F + m_2g) \quad (14)$$

$$\sum F_x = T - f_{s2} = m_2a$$

$$\Rightarrow T - \mu_2 (F + m_2g) = m_2a \quad (3)$$

$$m_1: \sum F_y = N - m_1g \cos \alpha = 0 \quad (2)$$

$$f_{s1} = \mu_1 m_1g \cos \alpha \quad (2)$$

$$\sum F_x = m_1g \sin \alpha - T - f_{s1} = m_1a$$

$$\Rightarrow m_1g \sin \alpha - \mu_1 m_1g \cos \alpha - T = m_1a$$

$$c) a_x = \frac{m_1g \sin \alpha - \mu_1 m_1g \cos \alpha - \mu_2 (F + m_2g)}{m_1 + m_2} \quad (3)$$

$$d) T = m_2a + \mu_2 (F + m_2g) \quad (3)$$

$$\text{veya } T = m_1g \sin \alpha - \mu_1 m_1g \cos \alpha - m_1a$$

Süre 75 dakikadır. Sayısal problemlerde  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  alınız. Lütfen çözümlerinizi açıkça yapınız ve birimleri yazdığınızdan emin olunuz. Başarılar.