

PAÜ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ FİZ 111 GENEL FİZİK-I DERSİ
2019-2020 GÜZ DÖNEMİ ARASINAVI SORULARI (Z.1)

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. Cevap sonucunu kare içine alınız. Hesap makinesi kullanabilirsiniz. SÜRE: 90 dakika

04.11.2019 (10:30)

Soru 1 (25 P): Bir parçacık $x = 3t^2 - 2t + 3$ denklemine göre x ekseninde hareket etmektedir.

A) $t = 2$ s ve $t = 3$ s arasında cismin ortalama hızını hesaplayınız. (7 P)

$$\vec{v}_{ort} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{x}_s - \vec{x}_i}{\Delta t} = \frac{24 - 11}{3 - 2} = \boxed{13 \text{ m/s}}$$

(4) (3)

B) $t = 2$ s ve $t = 3$ s anlarında cismin ani hızını hesaplayınız. (6 P)

$$\vec{v} = \frac{d\vec{x}}{dt} = \frac{d}{dt}(3t^2 - 2t + 3) = 6t - 2$$

$t = 2 \text{ s}$ 'de $\boxed{\vec{v} = 10 \text{ m/s}}$ (3)

$t = 3 \text{ s}$ 'de $\boxed{\vec{v} = 16 \text{ m/s}}$ (3)

C) $t = 2$ s ve $t = 3$ s arasında cismin ortalama ivmesini hesaplayınız. (6 P)

$$\vec{a}_{ort} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_s - \vec{v}_i}{\Delta t} = \frac{16 - 10}{1} = \boxed{6 \text{ m/s}^2}$$

(6)

D) $t = 2$ s ve $t = 3$ s anlarında cismin ani ivmesini hesaplayınız. (6 P)

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d}{dt}(6t - 2) = \boxed{6 \text{ m/s}^2}$$

$t = 2 \text{ s}$ ve $t = 3 \text{ s}$ 'de $\boxed{\vec{a} = 6 \text{ m/s}^2}$ (3)

Soru 2 (25 P):

(a) **A** ve **B** vektörlerinin büyüklükleri eşit olup 5 birimdir. **A** ve **B** nin toplamı olan vektör $6\hat{j}$ ise, **A** vektörü ile **B** vektörü arasındaki açıyı bulunuz. (15p)

$$\vec{A} + \vec{B} = 6\hat{j}$$

$$\vec{A} = A_x\hat{i} + A_y\hat{j} \text{ ve } \vec{B} = B_x\hat{i} + B_y\hat{j} \text{ olsun.}$$

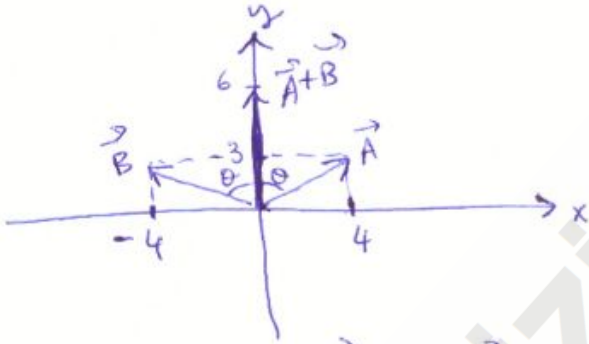
Buna göre $(A_x + B_x)\hat{i} + (A_y + B_y)\hat{j} = 6\hat{j}$ yani

$$A_x + B_x = 0 \Rightarrow A_x = -B_x \text{ ve } A_y + B_y = 6$$

$$|\vec{A}| = |\vec{B}| = 5 \text{ olduğundan } A_x^2 + A_y^2 = B_x^2 + B_y^2 = 25$$

$$A_x^2 = B_x^2 \text{ olduğundan } A_y^2 = B_y^2 \Rightarrow A_y = B_y \text{ olur.}$$

$$A_y + B_y = 6 \Rightarrow A_y = B_y = 3 \text{ ve } A_x = 4, B_x = -4 \text{ olmalıdır.}$$



\vec{A} ile \vec{B} arasındaki açı 2θ

$$\cos\theta = \frac{A_y}{A} = \frac{B_y}{B} = \frac{3}{5}$$

$$\theta = 53,1^\circ \approx 53^\circ \text{ ise}$$

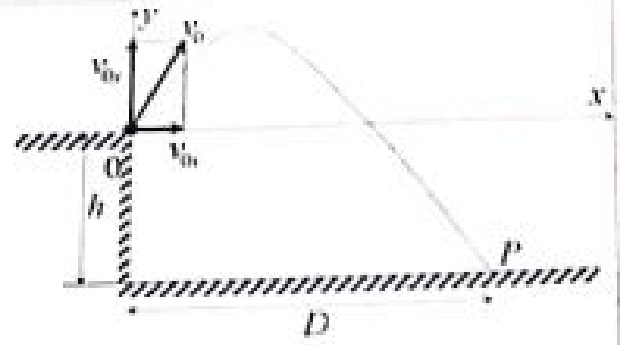
\vec{A} ile \vec{B} arasındaki açı $2\theta = 106^\circ$ dir.

(b) $\mathbf{A} = 2\mathbf{i} - 4\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$ ve $\mathbf{B} = 2\mathbf{j} + 4\mathbf{k}$ ise $\mathbf{A} \times \mathbf{B} = ?$ (10p)

$$\begin{aligned} \vec{A} \times \vec{B} &= 4(\hat{i} \times \hat{j}) + 8(\hat{i} \times \hat{k}) - 16(\hat{j} \times \hat{k}) + 6(\hat{k} \times \hat{j}) \\ &= 4\hat{k} - 8\hat{j} - 16\hat{i} - 6\hat{i} = -22\hat{i} - 8\hat{j} + 4\hat{k} \end{aligned}$$

ya da
$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 2 & -4 & 3 \\ 0 & 2 & 4 \end{vmatrix} = \hat{i}(-16-6) - \hat{j}(8) + \hat{k}(4) = -22\hat{i} - 8\hat{j} + 4\hat{k}$$

Soru 3 (25 P): Şekilde görüldüğü gibi, bir uçurumun kenarında bulunan O noktasından bir cisim ilk hızının bileşenleri $v_{0x} = 20,0 \text{ m/s}$ ve $v_{0y} = 35,0 \text{ m/s}$ olacak şekilde fırlatılır. Cisim önce yükselir ve sonra alçalarak denizde bulunan P noktasına düşer. Cismin uçuş süresi $14,0 \text{ s}$ dir. **Not:** Yerçekimi ivmesini $g \approx 10,0 \text{ m/s}^2$ olarak alınız.



A) Uçurumun deniz seviyesinden h yüksekliğini bulunuz. (6 P)

$$v_{0x} = 20 \text{ m/s}$$

$$v_{0y} = 35 \text{ m/s}$$

$$t_{uçuş} = 14 \text{ s}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta y = v_{0y} t_{uçuş} - \frac{1}{2} g t^2$$

$$-h - 0 = 35 \cdot 14 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (14)^2$$

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

$$h = 490,0 \text{ m}$$

B) Cisim uçurumdan yatay eksenle ne kadar D uzunluğunda denize düşecektir? (6 P)

$$0 = v_{0x} t_{uçuş}$$

$$= 20 \cdot 14 = 280 \text{ m}$$

$$D = 280,0 \text{ m}$$

Cismin çıkabileceği maksimum yükseklik nedir? (7 P)

$$\text{tepe} \text{ de } v_y = 0$$

$$v_y = v_{0y} - g t_1 = 0$$

$$35 - 10 t_1 = 0 \Rightarrow t_1 = 3,5 \text{ s}$$

$$\Delta y = v_{0y} t_1 - \frac{1}{2} g t_1^2$$

$$y_{\max} - 0 = 35 \cdot 3,5 - 5 (3,5)^2$$

$$y_{\max} = 122,50 - 61,25 = 61,25 \text{ m}$$

$$y_{\max} = 61,2 \text{ m}$$

Cismin denize düştüğü andaki hız vektörünü birim vektörler cinsinden bulunuz (6 P).

$$v_x = v_{0x} = 20 \text{ m/s}$$

$$v_y = v_{0y} - g t_{uçuş}$$

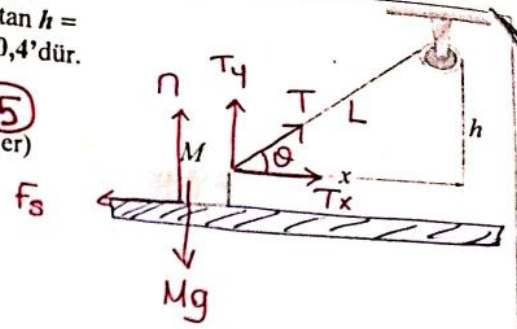
$$= 35 - 10 \cdot 14$$

$$= 35 - 140 = -105 \text{ m/s}$$

$$\vec{v} = 20,0 \vec{i} - 105,0 \vec{j}$$

2,20 kg kütleli bir blok, pürüzlü bir yüzeyde bir iple şekildeki gibi çekiliyor. İpteki gerilme $T = 10 \text{ N}$ ve makara bloktan $h = 10 \text{ cm}$ yüksekte bulunuyor. Zeminin kinetik sürtünme katsayısı $0,4$ 'dür. ($g = 10 \text{ m/s}^2$ olarak alınız.)

A) Bloğun serbest cisim diyagramını (cisime etki eden kuvvetler) çizin. (5 P)



$$\tan \theta = \frac{h}{x} = \frac{0,1}{0,4}$$

$$\boxed{\theta = 14^\circ}$$

B) $x = 0,4 \text{ m}$ iken bloğun ivmesini bulunuz. (10 P)

$$T_x = T \cos 14^\circ = 10 \cdot 0,97 = 9,7 \text{ N}$$

$$T_y = T \sin 14^\circ = 10 \cdot 0,242 = 2,42 \text{ N}$$

$$\Sigma F = T_x - F_s = Ma$$

$$F_s = \mu n \quad \text{ve} \quad n + T_y - Mg = 0 \Rightarrow n = Mg - T_y$$

$$n = 2,2 \cdot 10 - 2,42$$

$$\boxed{n = 19,58 \text{ N}}$$

$$F_s = \mu n = 0,4 \cdot 19,58 \Rightarrow \boxed{F_s = 7,832 \text{ N}}$$

C) İvmenin sıfır olduğu x değerini bulunuz. (10 P)

$$\frac{T_x - F_s}{M} = a \Rightarrow a = \frac{9,7 - 7,832}{2,2}$$

$$\boxed{a = 0,85 \text{ m/s}^2}$$

$$T_x - F_s = 0 \Rightarrow T \cos \theta = \mu mg - \mu T \sin \theta$$

$$\cos \theta = \sqrt{1 - \sin^2 \theta} \quad \text{yazılırsa}$$

$$116 \sin^2 \theta - 70 \sin \theta - 23 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$\Delta = 15572$$

$$\sqrt{\Delta} = 125$$

$$\sin \theta = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$\sin \theta = 0,84 \Rightarrow \boxed{\theta \approx 57^\circ}$$

$$\tan 57^\circ = 1,54 = \frac{10}{x} \Rightarrow \boxed{x \approx 6,5 \text{ cm}}$$

Başarılar Dileriz.