

PAÜ FEN FAKÜLTESİ FİZ 101 FİZİK-I DERSİ  
2023-2024 GÜZ DÖNEMİ ARA SINAVI SORULARI

ÇÖZÜM ANAHTARI

| S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | T |
|----|----|----|----|----|---|
|    |    |    |    |    |   |

Adı-Soyadı: .....

Öğrenci No: .....

İmza:

NOT: Cep telefonu kullanılması yasaktır. Cevap sonucunu kare içine alınız.  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Hesap makinesi kullanabilirsiniz. SÜRE: 90 dakika 21.11.2023

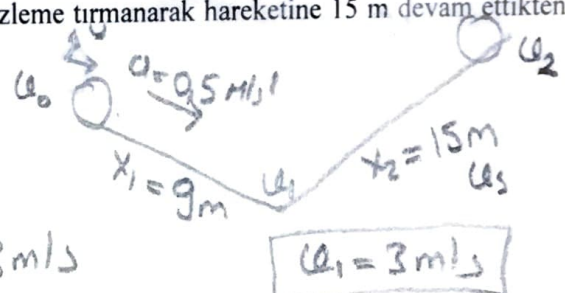
Soru 1 (25 P): 9 m uzunluğundaki bir eğik düzlemin tepesinden, durgun halden harekete başlayan bir top  $0,5 \text{ m/s}^2$  lik ivme ile eğik düzlemden iniyor ve başka bir eğik düzleme tırmanarak hareketine 15 m devam ettikten sonra duruyor.

a) Topun ilk eğik düzlemden indiği andaki süratini, (5)

$$u_0 = 0 \text{ m/s}$$

$$u_1^2 = u_0^2 + 2a(x_1 - x_0)$$

$$u_1^2 = 0^2 + 2 \cdot 0,5 \cdot 9 \Rightarrow u_1 = 3 \text{ m/s}$$



b) Topun ilk eğik düzlemden iniş süresini, (5)

$$u_1 = u_0 + a t$$

$$3 = 0 + 0,5 \cdot t \Rightarrow t = 6 \text{ s}$$

c) Topun ikinci eğik düzlemdeki ivmesini, (5)

$$u_2^2 = u_1^2 + 2a(x_2 - x_1) \Rightarrow 0 = 3^2 + 2a \cdot 15 \Rightarrow a = -\frac{9}{30} = -\frac{3}{10}$$
$$a = 0,3 \text{ m/s}^2$$

d) Topun ikinci eğik düzlemin 8 m konumundaki süratini, (5)

$$u^2 = u_1^2 + 2a(x - x_1)$$

$$= 3^2 + 2(-0,3) \cdot 8 \Rightarrow u = 2,05 \text{ m/s}$$

e) Topun ikinci eğik düzleme çıkış süresini bulunuz. (5)

$$u_2 = u_1 + a t$$

$$0 = 3 - 0,3 \cdot t \Rightarrow t = \frac{30}{3} = 10 \text{ s}$$

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

a) Birim vektör gösteriminde  $\vec{A}$  vektörünü yazınız.

$$\vec{A} = -3\hat{i} + 2\hat{j}$$

b)  $\vec{A}$  vektörünün büyüklüğünü ve yönünü tayin ediniz.

$$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2} = \sqrt{(-3)^2 + (2)^2} = \sqrt{13} = 3,61$$

$$\text{Arctan}\left(\frac{A_y}{A_x}\right) = \text{arctan}\left(-\frac{2}{3}\right) = -33,7^\circ$$

veya +x ekseninden  
 $180 - 33,7^\circ = 146^\circ$

$$A = \sqrt{13} = 3,61$$

$$\theta = -33,7^\circ$$

c)  $\vec{A}$  vektörüne hangi  $\vec{B}$  vektörü ilave edildiğinde hiç x bileşeni olmayan ve negatif y bileşeni 4 birim uzunluğunda olan bileşke vektör elde edilir?

$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} \Rightarrow \vec{B} = \vec{R} - \vec{A}$$

$$\vec{R} = -4\hat{j} \quad \vec{B} = -4\hat{j} - (-3\hat{i} + 2\hat{j}) = 3\hat{i} - 6\hat{j}$$

$$\vec{B} = 3\hat{i} - 6\hat{j}$$

d)  $\vec{A}$  ve  $\vec{B}$  vektörlerin arasındaki  $\theta$  açısını skaler çarpım ifadesini kullanarak bulunuz.

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \theta$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = (-3\hat{i} + 2\hat{j}) \cdot (3\hat{i} - 6\hat{j}) = -9 - 12 = -21$$

$$|\vec{A}| = 3,61$$

$$|\vec{B}| = \sqrt{3^2 + (-6)^2} = \sqrt{45} = 6,71$$

$$\Rightarrow \cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}| |\vec{B}|} = \frac{-21}{3,61 \cdot 6,71} = -0,87$$

$$\theta = 150,45^\circ$$

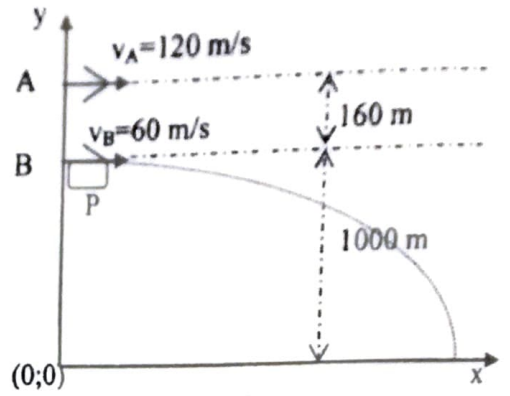
e)  $\vec{A}$  ve  $\vec{B}$  vektörlerine dik olan  $\vec{C}$  vektörü bulunuz.

$$\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B} \quad \vec{C} \perp \vec{A} \text{ ve } \vec{C} \perp \vec{B}$$

$$\vec{C} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -3 & 2 & 0 \\ 3 & -6 & 0 \end{vmatrix} = \hat{k}(18 - 6) = 12\hat{k} \text{ ve}$$

$$\vec{C} = 12\hat{k} \text{ veya } \hat{k}$$

Soru 3 (26 P): Düşey düzlemde birbirinden 160 m aralıkla A ve B uçakları yere paralel olarak uçmaktadırlar. A uçağı 120 m/s, B uçağı ise 60 m/s lik sabit bir hızla yatay yönde hareket etmektedirler. B uçağı A uçağının 160 m altında ve yerden de 1000 m yukarıda uçmaktadır.  $t=0$  s anında B uçağından P paketi yere atılmaktadır ve bu anda A uçağı B uçağının tam üzerindedir.



- a)  $t=8$  s'deki P paketinin hızını yere göre vektörel ( $\vec{v}_{Py}$ ) olarak bulunuz. (5)

$$\begin{aligned}\vec{u}_x &= \vec{u}_{ix} = 60\hat{i} \text{ m/s} \\ \vec{u}_y &= \vec{u}_{iy}^0 + \vec{a}t = -gt\hat{j} \\ &= -10 \cdot 8\hat{j} \\ &= -80\hat{j} \text{ m/s}\end{aligned}$$

$$\vec{v}_{Py} = (60\hat{i} - 80\hat{j}) \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_{Py} = \vec{u}_x + \vec{u}_y = (60\hat{i} - 80\hat{j}) \text{ m/s}$$

- b)  $t=8$  s'deki P paketinin hızını A uçağına göre vektörel ( $\vec{v}_{PA}$ ) olarak bulunuz. (5)

$$\vec{v}_{PA} = \vec{v}_{Py} - \vec{v}_{Ay} = (60\hat{i} - 80\hat{j}) - 120\hat{i} \text{ m/s}$$

$$\vec{v}_{PA} = -(60\hat{i} + 80\hat{j}) \text{ m/s}$$

- c)  $t=8$  s'deki A uçağı ile P paketi arasındaki mesafeyi bulunuz.

Paketin aldığı yol;

$$x_p - x_i^0 = u_{ix}t \Rightarrow x_p = 60 \cdot 8 = 480 \text{ m}$$

$$y_p - y_i^0 = u_{iy}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$y_p - 1000 = -\frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 8^2 \Rightarrow y_p = 1000 - 320 = 680 \text{ m} \quad (5)$$

$$\Rightarrow r_p = (480; 680) \text{ m}$$

A uçağının aldığı yol;

$$x_A - x_i^0 = u_{Ax}t = 120 \cdot 8 = 960 \text{ m} \Rightarrow r_A = (960; 1160) \text{ m}$$

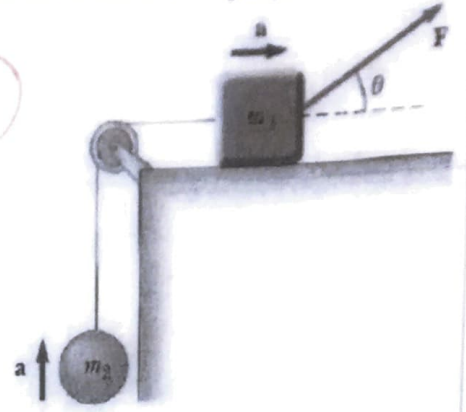
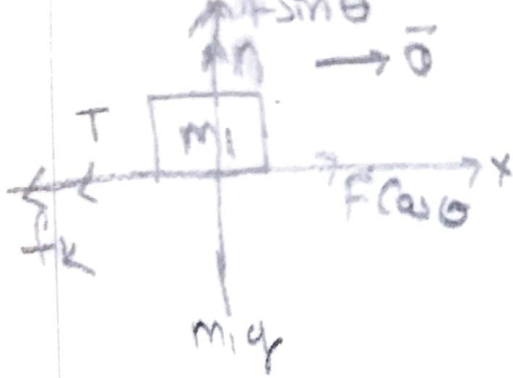
$$y_A = 1000 + 160 = 1160 \text{ m} \quad (5)$$

$$\begin{aligned}r_{PA} &= \sqrt{(x_A - x_p)^2 + (y_A - y_p)^2} \\ &= \sqrt{480^2 + 480^2} \\ &= 480\sqrt{2} \text{ m} = 678,82 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\vec{v}_{PA} = 480\sqrt{2} = 678,82 \text{ m}$$

Soru 4 (20 P):  $m_1$  kütleli bir blok şekilde görüldüğü gibi yatay pürüzlü bir masa üzerinde ağırlıksız bir iple sürtünmesiz bir makaradan geçirildikten sonra  $m_2$  kütlesine bağlanmıştır.  $F$  büyüklüğünde bir kuvvet şekilde görüldüğü gibi  $m_1$  kütlesine uygulanmıştır.  $m_1$  ile yüzey arasındaki kinetik sürtünme katsayısı  $\mu_k$  dir.

a) Her bir kütle için serbest cisim diyagramını çizin.



b) Her bir kütle için Newton'un hareket denklemlerini yazınız.

$m_2$  kütlesi için

$$\sum F_y = T - m_2g = m_2a \quad (1)$$

$m_1$  kütlesi için

$$\sum F_x = F \cos \theta - T - f_k = m_1a \Rightarrow F \cos \theta - T - \mu_k(m_1g - F \sin \theta) = m_1a \quad (2)$$

$$\sum F_y = F \sin \theta + N - m_1g = 0$$

$$N = m_1g - F \sin \theta$$

$$f_k = \mu_k N = \mu_k(m_1g - F \sin \theta)$$

c) Her iki cismin ivmesinin büyüklüğünü verilenler cinsinden bulunuz.

$$(1) \Rightarrow T = m_2a + m_2g = m_2(g+a) \quad (2) \text{ de yerine yerleştir.}$$

$$F \cos \theta - m_2g - m_2a - \mu_k m_1g + \mu_k F \sin \theta = m_1a$$

$$a = \frac{F \cos \theta + \mu_k F \sin \theta - m_2g - \mu_k m_1g}{m_1 + m_2}$$

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

Soru 5: (20P) Bir metal para, yatay durumdaki döner masanın merkezinden 30 cm uzağa konuluyor. Paranın 50 cm/s hıza sahip olduğu anda kaymaya başladığı gözleniyor. Para dönen masaya göre durgun olduğunda

a) Ona etki eden merkezci kuvveti ne sağlar?

$$\sum F_r = F_s$$

statik sürtünme kuvveti



b) Para ile masa arasındaki statik sürtünme katsayısı nedir?

$$\sum F_r = m a_r = m \frac{v^2}{r}$$

$$\sum F_{\perp} = n - mg = 0 \Rightarrow n = mg$$

$$F_s = \mu_s n = \mu_s mg$$

$$\mu_s mg = \frac{m v^2}{r}$$

$$\mu_s = \frac{50 \times 10^{-2}}{(30 \times 10^{-2}) 10} = \frac{25}{3} \times 10^{-2}$$

$$\mu_s = 0,083$$

$$\mu_s = 0,083$$