



— CEVAP ANAHTARI —
2023-2024 GÜZ DÖNEMİ
FİZ 111 GENEL FİZİK-I DERSİ ARA
SINAVI



Adı-Soyadı:

Öğrenci No: Bölümü: Şube No:

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

Sınav Tarihi: 20.11.2023

Sınav Saati: 11.00

Süre: 90 dak.

Soru-1	Soru-2	Soru-3	Soru-4	Toplam

SINAV YÖNERGESİ

PAÜ Mühendislik Fakültesi'nde ve Teknoloji Fakültesi'nde okutulan FİZ 111 Genel Fizik-I dersi ara sınav sorularıdır. Sınav, bu dersin şubelerinde derse giren PAÜ Fizik Bölümü öğretim elemanları tarafından ortak olarak hazırlanmıştır. Sınavda dikkat edilecek hususlar aşağıya sıralanmıştır:

- İşlemler yapılırken, soru kâğıdı haricinde herhangi bir kâğıt kullanılmayacaktır. Bunun için, soru kâğıdındaki boş yerler kullanılacaktır. İşlemlerinizi soru kâğıdınız üzerinden kontrol edilecektir.
- Sınav 20 Kasım 2023 günü saat 11.00'de başlayacak olup, sınav süresi 90 dakikadır.
- Öğrenciler sınıf kapısında asılı olacak oturma planına göre sınıfta yerlerini alacaklardır.
- Hesap makinesi kullanmak serbest olup, kullanım bireyseldir. Hesap makinesi dışında hiçbir elektronik aygıt sınava getirilemez. **Cep telefonu ile sınava girmek yasaktır.**
- Sınav kâğıtları üzerindeki bilgiler sınav başlamadan önce doldurulacak ve sınav sonunda sınav görevlisine teslim edilecektir.
- Sınavda kopya saptanması halinde; Yönetmeliklerdeki KOPYA ile ilgili hükümler uygulanacaktır.

BAŞARILAR DİLERİZ

Genel Fizik I Sınav Komitesi

Soru 1: $\vec{A} = -\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$, $\vec{B} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ ve $\vec{C} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ vektörleri verildiğine göre;

a) $\vec{R}_1 = \vec{A} + 2\vec{B} - \vec{C}$ vektörünü bulunuz? (5p)

$$\begin{aligned}\vec{R}_1 &= -\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k} + 4\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k} - \hat{i} - 2\hat{j} - 3\hat{k} \Rightarrow \\ \vec{R}_1 &= 2\hat{i} + 2\hat{j} - 7\hat{k}\end{aligned}$$

b) A , B ve C vektörlerinin büyüklüklerini bulunuz (5p)

$$|\vec{A}| = \sqrt{(-1)^2 + (2)^2 + (-2)^2} = 3$$

$$|\vec{B}| = \sqrt{(2)^2 + (1)^2 + (-1)^2} = 2,4$$

$$|\vec{C}| = \sqrt{(1)^2 + (2)^2 + (3)^2} = 3,7$$

c) $R_2 = \vec{A} \cdot \vec{B}$ nedir hesaplayınız? (5p)

$$R_2 = \vec{A} \cdot \vec{B} = (\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}) \cdot (2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}) = -2 + 2 + 2 = 2$$

d) A ve B vektörleri arasındaki açıyı bulunuz. (5p)

$$\cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}| |\vec{B}|} = \frac{2}{7,2} \Rightarrow \boxed{\theta = 74^\circ}$$

e) $\vec{R}_3 = \vec{B} \times \vec{C}$ vektörünü bulunuz? (5p)

$$\vec{R}_3 = \vec{B} \times \vec{C} = (2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}) \times (\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k})$$

$$\vec{R}_3 = 4\hat{k} - 6\hat{j} - \hat{k} + 3\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{i}$$

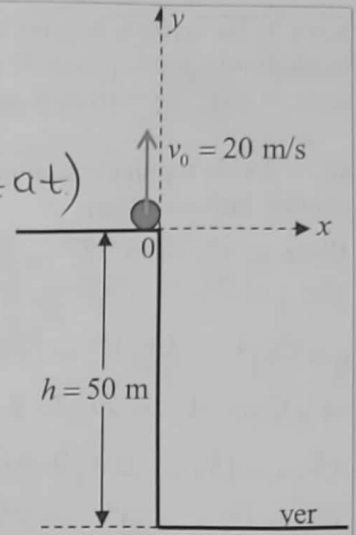
$$\vec{R}_3 = 5\hat{i} - 7\hat{j} + 3\hat{k}$$

Soru 2: 50 m yüksekliğindeki binanın tepesinden bir taş düşey doğrultuda yukarı doğru 20 m/s hızla fırlatılıyor. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

a) Taş maksimum yüksekliğe ne kadar zamanda çıkar? (5p)

$$\begin{aligned} v_{yA} = 20 \text{ m/s} \\ v_{yB} = 0 \text{ m/s} \end{aligned} \left\{ \begin{aligned} v_{yB} &= v_{yA} + a_y t & (v_s = v_{\text{ilk}} + at) \\ 0 &= 20 - 10 \cdot t \end{aligned} \right. \quad (2)$$

$$\Rightarrow t = \frac{20}{10} = 2 \text{ s} \quad (3)$$



b) Taşın erişeceği maksimum yükseklik yerden ne kadar yüksektir? (5p)

$$\begin{aligned} y_A = 0 &\Rightarrow y_B = v_{yA} t + \frac{1}{2} a_y t^2 \quad (1) \\ &= 20 \cdot 2 + \frac{1}{2} (-10) (2)^2 \\ &= 20 \text{ m} \quad (2) \\ h &= 50 + 20 = 70 \text{ m} \quad (2) \end{aligned}$$

c) Taş fırlatıldığı seviyeye ne kadar zamanda gelir ve bu noktada hızı ne olur? (5p)

$$\begin{aligned} y_A = 0 \\ y_C = 0 \end{aligned} \left\{ \begin{aligned} y_C - y_A &= v_{yA} t + \frac{1}{2} a_y t^2 \quad (0,5) \\ 0 &= 20t - 5t^2 \\ &= t(20 - 5t) = 0 \Rightarrow t = 4 \text{ s} \quad (2) \end{aligned} \right.$$

$$v_{yC} = v_{yA} + a_y t = 20 + (-10) \cdot 4 = -20 \text{ m/s} \quad (2)$$

d) $t = 5 \text{ s}$ anında taşın hızı ve konumu nedir? (5p)

B konumundan ilk hızsız düşmesini inceleyelim.

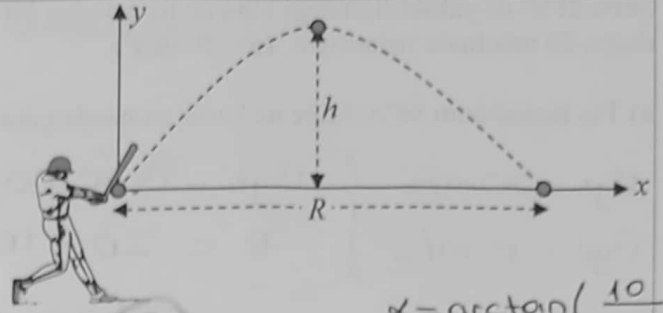
$$\begin{aligned} v_{yD} &= v_{yB} + a_y t \\ t &= t_D - t_B \\ t &= 5 - 2 = 3 \text{ s} \end{aligned} \left\{ \begin{aligned} v_{yD} &= 0 + (-10) \cdot 3 = -30 \text{ m/s} \quad (2) \\ y_D &= y_C + v_{yC} t + \frac{1}{2} a_y t^2 \\ t &= t_D - t_C = (5 - 4) = 1 \text{ s} \end{aligned} \right.$$

$$y_D = 0 + (-20) \cdot 1 + \frac{1}{2} (-10) (1)^2 = -25 \text{ m} \quad (2)$$

e) Taş fırlatıldıktan kaç saniye sonra yere çarpar? (5p)

$$\begin{aligned} B \text{ konumundan ilk hızsız serbest düşerse;} & \left\{ \begin{aligned} y_E - y_B &= v_{yB} t_{BE} + \frac{1}{2} a_y t_{BE}^2 \\ -50 - 20 &= 0 + \frac{1}{2} (-10) t_{BE}^2 \\ \Rightarrow t_{BE} &= \sqrt{14} = 3,74 \text{ s} \quad (2,5) \end{aligned} \right. \\ \text{Taşın yere çarpma süresi;} & \left\{ \begin{aligned} t_{AE} &= t_{AB} + t_{BE} \\ &= 2 + 3,74 \\ &= 5,74 \text{ s} \quad (2,5) \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

Soru 3: Bir oyuncu beysbol topuna sopasıyla vurduğunda, top sopadan 37 m/s ilk hızıyla ve 53° açısıyla atılır. ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sin 53^\circ = 0,8$ ve $\cos 53^\circ = 0,6$)



a) $t = 2 \text{ s}$ 'de topun konumunu, hızının büyüklüğünü ve yönünü bulunuz. (5p)

$$v_{0x} = v_0 \cos 53^\circ = 37 \cdot 0,6 = 22,2 \text{ m/s}$$

$$v_{0y} = v_0 \sin 53^\circ = 37 \cdot 0,8 = 29,6 \text{ m/s}$$

$$y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2 = (29,6) \cdot 2 - \frac{1}{2} \cdot 10(2)^2 = 39,2 \text{ m} \quad (3)$$

$$x = v_{0x} \cdot t = 22,2 \cdot 2 = 44,4 \text{ m}$$

$$v_{0x} = v_x = 22,2 \text{ m/s}$$

$$v_y = v_{0y} - gt = 29,6 - 10 \cdot 2 = 9,6 \text{ m/s}$$

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \quad (2)$$

$$v = \sqrt{(22,2)^2 + (9,6)^2}$$

$$v \approx 20,02 \text{ m/s}$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{10}{22,2}\right)$$

$$\alpha = 24,2^\circ$$

b) Topun uçuşu sırasında en yüksek noktaya ulaştığı zamanı ve h yüksekliğini bulunuz. (5p)

$$v_y = v_{0y} - gt = 0 \rightarrow t_a = t_i = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{29,6}{10} = 2,96 \text{ s} ; t = t_i = t_a = 2,96 \text{ s} \quad (3)$$

$$h = v_{0y}t_i - \frac{1}{2}gt_i^2 = 29,6 \cdot (2,96) - \frac{1}{2} \cdot 10(2,96)^2 = 42,01 \text{ m} \quad (2)$$

$$R = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$$

$$h = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

c) Yatay menzil R yi, yani topun fırladığı noktadan aynı atış seviyesine gelinceye kadar yatayda aldığı yolu bulunuz. (5p)

$$y = 0 = v_{0y}t_2 - \frac{1}{2}gt_2^2 = t_2(v_{0y} - \frac{1}{2}gt_2) ; t_2 = 0 \text{ ve } t_2 = \frac{2v_{0y}}{g}$$

$$t_2 = 5,92 \text{ s}$$

$$\text{YA DA ; } t_2 = 2t_1 = 5,92 \text{ s} \quad (3)$$

$$R = v_{0x} \cdot t_2 = (22,2) \cdot (5,92) = 131,42 \text{ m} \quad (2)$$

d) Topun izlediği yörüngenin $y(x)$ denklemini yazınız. (10p)

$$v_{x0} = v_0 \cos \theta$$

$$v_{y0} = v_0 \sin \theta$$

$$x = v_{x0}t = (v_0 \cos \theta)t \rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos \theta} \quad (1) \quad (5)$$

$$y = v_{y0}t - \frac{1}{2}gt^2 = v_0 \sin \theta \left(\frac{x}{v_0 \cos \theta} \right) - \frac{1}{2}g \left(\frac{x}{v_0 \cos \theta} \right)^2$$

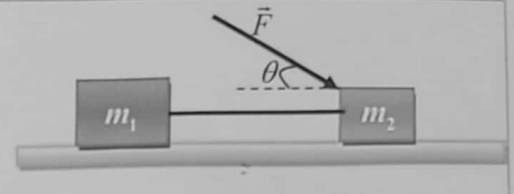
$$y = (\tan \theta)x - \left(\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta} \right)x^2 \quad (5)$$

$$y = (\tan \theta)x - \frac{g}{2} \left(\frac{x}{v_0 \cos \theta} \right)^2$$

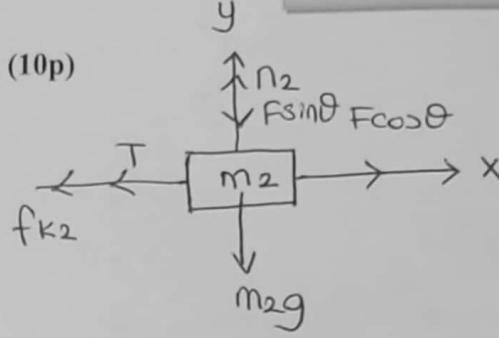
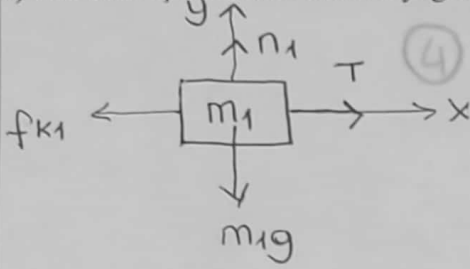
parabol
denk.

$$y = ax + bx^2$$

Soru 4: Kütlesi m_1 olan 1. blok kütlesi m_2 olan 2. bloğa birbirlerine kütlesi ihmal edilebilir bir ip ile şekildeki gibi bağlıdır. 2. blok yatayla (yer düzlemi) θ açısı yapan F kuvveti ile itiliyor. Blokların her ikisiyle yüzey arasındaki kinetik sürtünme katsayısı μ_k dir.



a) Her blok için serbest cisim diyagramını çiziniz. (10p)



b) Her blok için Newton'un hareket denklemlerini ($\vec{F}_{net} = m\vec{a}$) verilenler cinsinden yazınız. (8p)

$$m_1 \text{ için; } \sum F_y = n_1 - m_1 g = 0 \Rightarrow \vec{n}_1 = m_1 \vec{g} \quad (2)$$

$$\sum F_x = T - f_{k1} = m_1 a$$

$$T - \mu_k m_1 g = m_1 a \quad \dots (1) \quad (2)$$

$$m_2 \text{ için; } \sum F_y = n_2 - F \sin \theta - m_2 g = 0 \quad (2)$$

$$\sum F_x = F \cos \theta - T - f_{k2} = m_2 a \quad \dots (2) \quad (2)$$

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

c) $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 1 \text{ kg}$, $\theta = 30^\circ$, $F = 20 \text{ N}$ ve $\mu_k = 0,2$ değerlerinde sistemin ivmesini bulunuz. (4p)
($g = 10 \text{ m/s}^2$; $\sin 30^\circ = 0,5$ ve $\cos 30^\circ = 0,87$).

$$n_1 = 2 \cdot 10 = 20 \text{ N}$$

$$n_2 = F \sin 30 + m_2 g = 20 \cdot 0,5 + 1 \cdot 10 = 20 \text{ N}$$

$$f_{k1} = \mu_k n_1 = 20 \cdot 0,2 = 4 \text{ N}$$

$$f_{k2} = \mu_k n_2 = 20 \cdot 0,2 = 4 \text{ N}$$

$$T - 4 = 2a \quad \dots (1)$$

$$+ 20 \cdot 0,87 - T - 4 = a \quad \dots (2)$$

$$(2) \quad 9,4 = 3a$$

$$\boxed{a = 3,13 \text{ m/s}^2}$$

d) c) şıkında verilen sayısal değerler için ipteki gerilme kuvvetini bulunuz. (3p)

$$T = m_1 a + f_{k1} = 2 \cdot 3,13 + 4 = 10,26 \text{ N}$$

$$\boxed{T = 10,26 \text{ N}} \quad (3)$$