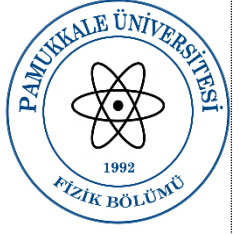




2024-2025 GÜZ DÖNEMİ
FİZ 111 GENEL FİZİK-I DERSİ FİNAL
SINAVI



Adı-Soyadı:

Öğrenci No: Bölümü: Şube No:

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

Sınav Tarihi: 06.01.2025

Sınav Saati: 11.00

Süre: 90 dak.

Soru-1	Soru-2	Soru-3	Soru-4	Soru-5	Toplam

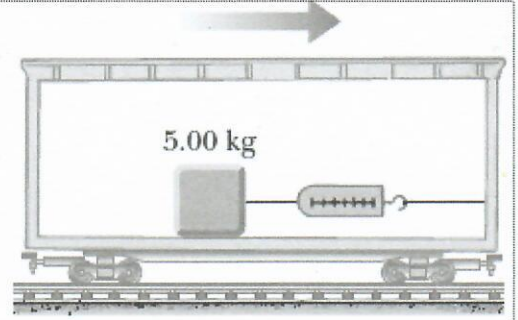
SINAV YÖNERGESİ

PAÜ Mühendislik Fakültesi'nde ve Teknoloji Fakültesi'nde okutulan FİZ 111 Genel Fizik-I dersi final 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 06 Ocak 2025 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: Yaylı tartıya bağlı 5,00 kg kütleli cisim, şekilde gösterildiği gibi vagon içinde sürtünmesiz yatay yüzeyde durmaktadır. Tartının diğer ucu vagonun ön duvarına bağlıdır. Vagon hareket halindeyken tartı *sabit* 18,0 N değerini göstermektedir.



a) Vagon hareketsizken tartı sıfır *sabit* değerini gösteriyorsa, vagonun ivmesini belirleyiniz. (10p)

Yerdeki eylemsiz gözlemciye göre

$$\begin{aligned} \rightarrow a \\ \boxed{m} \rightarrow F_{\text{yay}} \quad \Sigma F_x = \max \\ F_{\text{yay}} = ma \\ 18 = 5a \end{aligned}$$

$$a = 3,6 \text{ m/s}^2$$

b) Eğer vagon sabit hızla hareket ederse, tartı hangi *sabit* değeri gösterir? (5p)

Sabit hız ise $a_x = 0$.

$$F_{\text{yay}} = 0$$

c) Vagondaki biri tarafından ve dışarda yerde duran biri tarafından izlendiğinde cisim üzerindeki kuvvetleri tartışınız. (5p)

Yerdeki eylemsiz gözlemciye göre

$$\begin{aligned} \rightarrow a \\ \boxed{m} \rightarrow F_{\text{yay}} \quad F_{\text{yay}} : \text{gerçek fiziksel kuvvet.} \end{aligned}$$

Vagondaki eylemsiz olmayan gözlemciye göre

$$\begin{aligned} a=0 \\ \leftarrow \boxed{m} \rightarrow F_{\text{yay}} \quad F_{\text{hayali}} : \text{hayali kuvvet.} \\ F_{\text{hayali}} \end{aligned}$$

2. 40 kg'lık bir kutu 5 m. lik yatay bir düzlem boyunca sabit $F= 140$ N luk yatay bir kuvvet ile itiliyor. Kutu ve düzlem arasındaki $\mu_k=0,30$ olduğuna göre;

a) Uygulanan kuvvetin, sürtünme kuvvetinin, kütle çekim kuvvetinin ve tepki kuvvetinin yaptığı işleri bulunuz. ($g=10$ m/s²) (15 p)

$$W_F = \mathbf{F} \cdot \mathbf{d} = F \cdot d \cdot \cos 0 = 140 \cdot 5 = 700 \text{ J.} \quad (5\text{p.})$$

$$W_{fk} = \mathbf{f}_k \cdot \mathbf{d} = f_k \cdot d \cdot \cos 180 = \mu_k \cdot m \cdot g \cdot d \cdot (-1) = 0,30 \cdot 40 \cdot 10 \cdot 5 \cdot (-1) = - 600 \text{ J.} \quad (5\text{p.})$$

$$W_g = \mathbf{F}_g \cdot \mathbf{d} = F_g \cdot d \cdot \cos 90 = 0, \quad W_N = \mathbf{F}_N \cdot \mathbf{d} = F_N \cdot d \cdot \cos 90 = 0 \quad (5\text{p.})$$

b) Eğer kuvvet uygulandığı anda kutunun hızı 2 m/s ve kutu ile aynı yönlü ise kutunun son hızını hesaplayınız. (5 p)

$$\Sigma W = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_s^2 - v_i^2), \quad 100 \text{ J} = \frac{1}{2} 40 (v_s^2 - 2^2),$$

$$v_s = 3 \text{ m/s} \quad (5\text{p.})$$

Soru 3: Kütlesi 15 kg olan bir çocuk, 20 m yüksekliğinde, düzgün eğik düzlem şeklindeki bir kaydırağın tepesinden ilk hızsız olarak kaymaya başlıyor. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

a) Sürtünmesiz durumda kaydırağın en alt noktasında çocuğun hızı ne olur? (10p)

Sürtünme olmadığında mekanik enerji korunur.

$$K_i + U_i = K_s + U_s$$
$$0 + Mgh = \frac{1}{2} M v_s^2 + 0 \quad (5)$$

$$v_s = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot (10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \cdot 20\text{m}} = 20 \text{ m/s} \quad (5)$$

b) Sürtünmesiz durumda eğik düzlemin yatayla yaptığı açı 30° ise çocuğun ivmesini bulunuz. (5p)

Newton'un 2. Yasası

$$\sum F = ma$$

$$Mg \sin 30 = ma$$

$$a = g \sin 30 = 5 \text{ m/s}^2$$

c) Sürtünme olması durumunda çocuğun en alt noktasındaki hızı 10 m/s ise çocuğun mekanik enerjisindeki kayıp ne kadar olur? (5p)

Sürtünme varken mekanik enerjideki kayıp

$$\Delta E = E_s - E_i = (K_s + U_s) - (K_i + U_i)$$

$$= \frac{1}{2} M v_s^2 - Mgh$$

$$= \frac{1}{2} 15 \text{ kg} \cdot (10 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 - 15 \text{ kg} \cdot (10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \cdot (20\text{m})$$

$$= -2250 \text{ J}$$

Soru 4: Kütlesi $m = 30$ gr olan bir mermi $h = 0,5$ m yüksekliğindeki sürtünmesiz bir masanın kenarında duran $M = 4,0$ kg kütleli bloğun kütle merkezini hedef alacak ve yer düzlemine paralel olacak şekilde atılıyor. Mermi bloğun içinde kalıyor ve çarpışmadan sonra blok masanın tabanından $d = 1,0$ m kadar ilerde yere düşüyor.

a) Merminin ilk hızının büyüklüğünü km/saat cinsinden bulunuz. ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$ alınız) (10p)

$$\begin{aligned} \text{Mermi kütlesi} &= 0,03 \text{ kg} \\ \text{Blok } u &= 4,0 \text{ kg} \\ \text{Masanın yüksekliği} &= 0,5 \text{ m} \\ \text{Blokun yere düşme mesafesi} &= 1 \text{ m} \\ \text{Yerçekimi ivmesi} &= 9,8 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Blokun düşme süresi} \\ t &= \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 0,5}{9,8}} \approx 0,32 \text{ sn} \\ \text{Blokun düşerken yatay hızı} \\ V_x &= \frac{d}{t} = \frac{1}{0,32} \approx 3,1 \text{ m/sn} \end{aligned}$$

Merminin ilk hızı için momentumun korunumu

$$m v_0 = (M + m) V_x \Rightarrow$$

$$v_0 = \frac{(M + m) V_x}{m} \Rightarrow v_0 = \frac{(4 + 0,03) \times 3,1}{0,03} \approx 420,5 \text{ m/sn}$$

$$\approx 1513 \text{ km/sa} \\ (\approx 1 \text{ km/sa})$$

$$(\approx 1 \text{ m/sn})$$

b) İş-enerji formülünden faydalanarak silahın namlusu / uzunluğunda olmak üzere 0,1/ arttırılırsa bu sefer M bloğu ne kadar uzağa düşer? (10P)

$$\text{İş-enerji prensibine göre } \frac{1}{2} m v_0^2 = F \cdot l$$

Namlunun uzunluğu 0,1'e kadar arttırıldığında kinetik enerjisi 4 katına artar (Oran olarak)

$$\frac{v_1^2}{v_0^2} = \frac{l + 0,1l}{l} = 1,1 \Rightarrow v_1 = \sqrt{1,1} v_0 \approx 1,048 v_0 \Rightarrow$$

$$v_1 = 1,048 \times 420,5 \approx 440,7 \text{ m/sn}$$

yukarıdaki işlem/ler

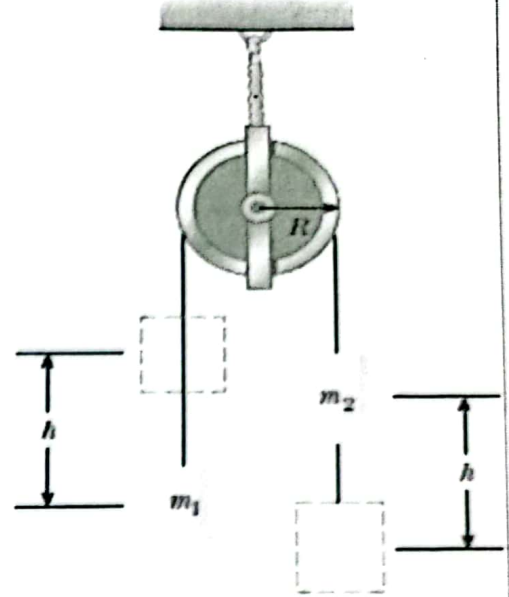
tekrar yapılır ise

$$V'_x = \frac{m v_1}{M + m} \approx 3,3 \text{ m/sn}$$

$$d' = V'_x \times t = 3,3 \times 0,319 \approx 1,046 \text{ m} \quad (\approx 0,01 \text{ m})$$

(Düşüş süresi değişmez)

Soru 5: a) Şekilde görüldüğü gibi, dönme eksenine göre eylemsizlik momenti I ve yarıçapı R olan bir makara üzerinden geçen bir ipin uçlarına $m_1 < m_2$ olacak şekilde iki tane kütle bağlanıyor. İp, makara üzerinde kaymıyor ve sistem durgun halden serbest bırakılıyor. m_2 kütlesi, h kadar düştükten sonra, kütlelerin çizgisel hızlarını ve bu anda makaranın açısai hızını bulmamıza yardımcı olacak (mekanik enerjinin korunumu yasasını kullanarak) bağıntılar geliştiriniz. (15p)



$$\begin{aligned} \Delta E &= 0 \\ E_s - E_i &= 0 \\ (K_s + U_s) - (K_i + U_i) &= 0 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} 2 \text{ puan}$$

$$\left(\frac{1}{2} m_1 v_s^2 + \frac{1}{2} m_2 v_s^2 + \frac{1}{2} I \omega^2 + m_1 g h \right) - (0 + m_2 g h) = 0 \quad 5 \text{ puan}$$

$$v_s = \sqrt{\frac{2(m_2 - m_1)gh}{(m_1 + m_2 + \frac{I}{R^2})}} \quad 3 \text{ puan}$$

$$v_s = R \omega_s \Rightarrow \omega_s = \frac{v_s}{R} \quad 2 \text{ puan}$$

$$\omega_s = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{2(m_2 - m_1)gh}{(m_1 + m_2 + \frac{I}{R^2})}} \quad 3 \text{ puan}$$

b) Makaranın açısai hızı için bulduğunuz ifadede $m_1 = 0,4 \text{ kg}$, $m_2 = 0,6 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $h = 0,64 \text{ m}$, $R = 0,5 \text{ m}$ ve $I = 0,75 \text{ kg.m}^2$ değerlerini kullanarak (işlem yaparak) sayısal bir sonuç elde ediniz. (5p)

$$\omega_s = \frac{1}{0,5} \sqrt{\frac{2(0,6 - 0,4) \cdot 10 \cdot 0,64}{0,6 + 0,4 + \frac{0,75}{0,25}}} = \frac{0,8}{0,5} = \boxed{1,6 \frac{\text{rad}}{\text{s}}} \quad 5 \text{ puan}$$