



2025-2026 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: 29.12.2025

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. İşlemlerin soru kâğıdınız üzerinden kontrol edilecektir.
- Sınav 29 Aralık 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:

a) Kütleli M_g , yarıçapı R olan bir gezegenin yüzeyinden h kadar yukarıdaki bir yörüngede sabit bir süratle dolmakta olan M_u kütleli bir uydunun süratini veren bir denklem geliştirin. (10P)

Uyduya dairesel yörüngede bulunan kütle-çekim kuvveti, M_g kütleli gezegenin merkezine doğrudur

$$F_r = F_g = G \frac{M_g M_u}{r^2} \Rightarrow G \frac{M_g M_u}{r^2} = M_u \frac{v^2}{r} \text{ ve } r = R + h \text{ ise}$$

$$v = \sqrt{G \frac{M_g}{r}} = \sqrt{G \frac{M_g}{R+h}} \quad (10P)$$

b) Uydunun hızının 3×10^9 m/s olabilmesi için gezegenin kütlesi dünyanın kütesinin kaç katı olmalıdır? (Dünyanın kütlesi $6,0 \times 10^{24}$ kg, Gezegen yarıçapı $R = 6,4 \times 10^6$ m, uydunun gezegenin yüzeyinden olan uzaklığı $h = 1000$ km, $G = 6,7 \times 10^{-11}$ N.m²/kg²) (10P)

$$v^2 = G \frac{M_g}{R+h} \Rightarrow (3 \times 10^9 \frac{m}{sn})^2 = (6,7 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}) \frac{M_g}{(6,4 \times 10^6 + 10^6)}$$

Beyaz analiz

$$\frac{m^2}{sn^2} = \frac{kg \cdot m^3}{kg^2 sn^2} \cdot \frac{x}{m} \Rightarrow x \text{ 'in birimi } kg \text{ dir.}$$

$$(F = m \cdot a \Rightarrow N \Rightarrow kg \frac{m}{sn^2}) \Rightarrow (2P)$$

$$9 \times 10^{18} = 6,7 \times 10^{-11} \frac{x}{7,4 \times 10^6} \Rightarrow x = 9 \times 7,4 \times 10^{24} \frac{1}{6,7 \times 10^{-11}}$$

$$x = 9,84 \times 10^{35} \text{ kg} \quad (5P)$$

$$y = \frac{x}{6,0 \times 10^{24}} = \frac{9,84 \times 10^{35}}{6,0 \times 10^{24}} \approx 1,7 \times 10^4 \quad (3P)$$

Dünyanın yaklaşık 10^{11} katı olmalıdır.

2. Kütlesi 5 kg'lık bir cisim yatayla 30° açı yapan sürtülmeli bir eğik düzlemin üst ucunda durgun halde bırakılıyor. Cisim, eğik düzlem boyunca 12 m. lik yatay bir düzlem boyunca aşağı doğru kaydıktan sonra, eğik düzlemin alt ucuna yerleştirilmiş yayla temas ediyor. Yay, eğik düzlem doğrultusunda yerleştirilmiş olup, yay sabiti 800 N/m'dir. Cisim ile eğik düzlem arasındaki kinetik sürtünme katsayısı 0,25 ve yerçekimi ivmesi $9,8\text{m/s}^2$ olarak verilmiş ise;

- a) Yayla temas anından maksimum sıkışmaya kadar geçen sürede cisim üzerinde etki eden kuvvetleri belirtiniz.

Yay sıkışması sırasında etki eden kuvvetler;

Yerçekimi bileşeni $mg \sin\theta$ (Hareket yönünde),
Sürtünme kuvveti $\mu_k mg \cos\theta$ (Harekete zıt yönde),
Yay kuvvet $F_s = -kx$ (Harekete zıt yönde) ve
Normal Kuvvet (Eğik düzleme dik ve iş yapmaz)

(6 p.)

- b) Cisim yayla temas etmeden hemen önceki hızını bulunuz.

$$W_s = \mu_k m g \cos\theta L = 0,25 \cdot 5 \cdot 9,8 \cdot 0,86 \cdot 12 = -127 \text{ J.}$$

$$W_g = m g \sin\theta \cdot L = 5 \cdot 9,8 \cdot 0,5 \cdot 12 = 294 \text{ J.}$$

p.)

(6

$$\Sigma W = \Delta K, 167 = \frac{1}{2}mv^2 \text{ ise } v_s = 8,17 \text{ m/s}$$

- c) Yay maksimum x kadar sıkıştığında cismin hızı sıfır olduğuna göre, enerji yöntemi kullanarak x sıkışma miktarını bulunuz.

Yaydaki maksimum sıkışma durumunda $v_s = 0 \text{ m/s}$, $\Sigma W = \Delta K$

$$-\frac{1}{2}kx^2 + (mg \sin\theta)x - (\mu_k mg \cos\theta)x = -\frac{1}{2}mv^2$$

$$-400x^2 + (13,9)x - (10,6)x = -\frac{1}{2}5(8,17)^2$$

$X = 0,66 \text{ m.}$, (Negatif kök fiziksel değildir.)
p.)

(8

Soru 3

Bir masa üzerine tutturulmuş, yay sabiti $k=1000\text{N/m}$ olan bir yay, $m = 2\text{ kg}$ olan bir cisim tarafından $x=0,10\text{m}$ sıkıştırıldıktan sonra serbest bırakılıyor. Cisim, kinetik sürtünme katsayısı $\mu_k = 0.20$ olan bu masa yüzeyi üzerinde $d=0,80\text{ m}$ kaydıkten sonra, yüksekliği $h = 1\text{ m}$ olan masanın kenarından aşağı düşmektedir. ($g=10\text{ m/s}^2$ alınır)

a) Cisim masanın kenarına gelene kadar, sürtünme nedeniyle ne kadar enerji kaybeder?(6P)

b) Cisim masanın kenarına geldiğinde hızı (v) kaç m/s olur? (8P)

c) Cismin yere çarpmadan hemen önceki hızı (v_s) kaç m/s olur?(6P)

Verilenler:

$$m = 2\text{ kg}, k = 1000\text{ N/m}, x = 0,10\text{ m}, \mu_k = 0,20, d = 0,80\text{ m}, h = 1\text{ m}, g=10\text{ m/s}^2$$

a) Sürtünmenin yaptığı iş:

$$W_f = -\mu_k m g d = -0,20 * 2 * 10 * 0,80 = -3,2\text{ J} \quad \text{Enerji kaybı: } 3,2\text{ J}$$

b) Cisim Masanın Kenarına Geldiğinde Hızı v

$$E_s - E_i = -\mu_k m g d = -3,2\text{ J}$$

Yayın verdiği enerji

$$E_i = U_y = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} 1000 * (0,1)^2 = 5\text{ J}$$

$$E_s - E_i = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} k x^2 = -3,2$$

$$\frac{1}{2} m v^2 - 5\text{ J} = -3,2$$

$$v^2 = 1,8\text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$v = 1,34\text{ m/s}$$

c) Cismin Yere Çarpmadan Hemen Önceki Hızı v_s

$$E_i = E_s$$

$$\frac{1}{2} m v^2 + m g h = \frac{1}{2} m v_s^2$$

$$v_s^2 = v^2 + 2 g h = 1,8 + 2 * 10 * 1 = 21,8\text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$v_s = 4,67\text{ m/s}$$

Soru 4: Kuzeye doğru 20,0 m/s hızla hareket etmekte olan 1000 kg kütleli bir araba bir kavşağa yaklaşmaktadır. Doğuya doğru 22,0 m/s hızla hareket etmekte olan 1200 kg kütleli bir araba da aynı kavşağa doğru yaklaşmaktadır. Bu iki araba kavşakta çarpışır ve birbirlerine kenetlenir. Çarpışma anında bu araçların üzerlerine etkiyen diğer tüm dış kuvvetlerin etkilerini ihmal edecek olursak çarpışmanın hemen sonrasında bu araçların ortak hızlarının büyüklüğü ve yönelim açısı nedir? (20P)

momentumun korunumundan;

$$P_x = P_x'$$

$$P_y = P_y'$$

$$(m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_{ort} \cos \theta) \quad (5) \quad m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_{ort} \sin \theta$$

iki denklem taraf taraf olarak oranlarsanız;

$$\frac{m_2 v_2}{m_1 v_1} = \frac{(m_1 + m_2) v \cdot \sin \theta}{(m_1 + m_2) v \cdot \cos \theta} \quad (5)$$

$$\tan \theta = \frac{m_2 v_2}{m_1 v_1} = \frac{1000 \cdot 20}{1200 \cdot 22}$$

$$\tan \theta = \frac{200}{264}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{200}{264} \right) \quad (5)$$

$$\theta = 37^\circ$$

$$m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v \cdot \cos \theta$$

$$1200 \cdot 22 = (2200) \cdot v \cdot \cos 37^\circ$$

$$(5) \quad 12 = v \cdot 0,8$$

$$v = \frac{120}{8} = 15 \text{ m/s}$$

Momentumun korunumundan;

$$m_1 v_1 \hat{i} + m_2 v_2 \hat{j} = (m_1 + m_2) v \cos \theta \hat{i} + (m_1 + m_2) v \sin \theta \hat{j} \quad (5)$$

Her iki tarafın karesi alınır;

$$(m_1 v_1)^2 + (m_2 v_2)^2 = (m_1 + m_2)^2 v^2 (\sin^2 \theta + \cos^2 \theta) \quad (5)$$

$$v = \sqrt{\frac{(m_1 v_1)^2 + (m_2 v_2)^2}{(m_1 + m_2)^2}} = \sqrt{\frac{(1200 \cdot 22)^2 + (1000 \cdot 20)^2}{(1200 + 1000)^2}} = 15 \text{ m/s} \quad (5)$$

$$\tan \theta = \frac{P_y}{P_x} \Rightarrow \theta = \tan^{-1} \left(\frac{P_y}{P_x} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{m_2 v_2}{m_1 v_1} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{1000 \cdot 20}{1200 \cdot 22} \right)$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{200}{264} \right) = 37^\circ \quad (5)$$

Soru 5: 98 N'lık bir ağırlık, yarıçapı 0,40 m ve kütlesi 2,50 kg olan bir kasnağın çevresine sarılı hafif ipin serbest ucuna tutturulmuştur. Kasnak, merkezinden geçen yatay bir eksen etrafında düşey düzlemde dönebilmektedir. Asılı ağırlık yerden 5 m yüksekte iken serbest bırakılıyor. ($I = \frac{1}{2}MR^2$ ve $g = 9,8 \text{ m/s}^2$).



a) İpteki gerilmeyi, kütlelin ivmesini ve yere çarpma anında kütlelin hızını bulunuz. (14P)

$$I = \frac{1}{2}MR^2 = \frac{1}{2} \cdot 2,5 \cdot (0,4)^2 = \boxed{0,2 \text{ kgm}^2} \quad (2P)$$

$$mg - T = ma \quad (2P)$$

$$T = TR = I\alpha \Rightarrow a = \frac{TR^2}{I} \quad (2P) \quad a = \alpha R \Rightarrow \alpha = \frac{a}{R} \quad (2P)$$

$$mg - T = m \left(\frac{TR^2}{I} \right)$$

$$98 - T = 8T \Rightarrow \boxed{T = 10,9 \text{ N}} \quad (2P)$$

$$a = \frac{TR^2}{I} = \boxed{8,71 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \quad (2P)$$

$$v_s^2 = v_i^2 + 2ah$$

$$v = \sqrt{2ah} = \boxed{9,33 \text{ m/s}} \quad (2P)$$

b) Önceki şıkta hesaplanan hızı, enerjinin korunumu kanununu kullanarak bulunuz. (6P)

Mekanik enerjinin korunumu

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 \quad (2P)$$

$$v = R\omega \Rightarrow \omega = \frac{v}{R} \quad (2P)$$

$$980 = 10v^2 + 1,25v^2$$

$$\boxed{v = 9,33 \text{ m/s}} \quad (2P)$$