

PAÜ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
FİZ 111 GENEL FİZİK-I DERSİ
2025-2026 GÜZ DÖNEMİ BÜTÜNLEME SINAVI ÇÖZÜMLERİ

S1	S2	S3	S4	T

Adı-Soyadı:

Öğrenci No:

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

NOT: Cep telefonu kullanılması yasaktır. Hesap makinesi kullanabilirsiniz. SÜRE: 60 dakika
15.01.2026 (09:15-10:15)

SINAV YÖNERGESİ

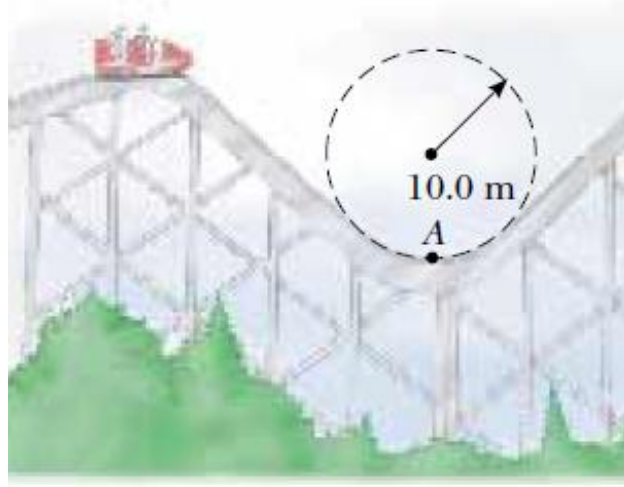
PAÜ Mühendislik Fakültesi'nde ve Teknoloji Fakültesi'nde okutulan FİZ 111 Genel Fizik-I dersi bütünleme sınav sorularıdır. Sınav, bu dersin şubelerinde derse giren PAÜ Fizik Bölümü öğretim elemanları tarafından ortak olarak hazırlanmıştır. Sınavda dikkat edilecek hususlar aşağıya sıralanmıştır:

- İşlemler yapılırken, soru kâğıdı haricinde herhangi bir kâğıt kullanılmayacaktır. Bunun için, soru kâğıdındaki boş yerler kullanılacaktır. İşlemlerinizi soru kâğıdınız üzerinden kontrol edilecektir.
- **Sınav 01 Kasım 2025 günü saat 11.00'de başlayacak olup, sınav süresi 60 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 (25 P): Bir lunaparkta, dönmeler yaparak giden bir araç Şekil’de görüldüğü gibi tam dolduğu zaman yolcularıyla birlikte 500 kg’lık bir kütle sahiptir. Araç, A noktasında iken 20 m/s’lik bir hıza sahipse, bu noktada iken yolun araca uyguladığı kuvvet nedir?



$$\sum F_r = m \frac{V^2}{r} \quad \text{ise} \quad n - mg = m \frac{V^2}{r}$$
$$n = mg + m \frac{V^2}{r} = (500 \text{ kg})(9,80 \text{ m/s}^2) + \frac{(500 \text{ kg})(20,0 \text{ m/s})^2}{10,0 \text{ m}}$$
$$n = 2,49 \times 10^4 \text{ N}$$

Soru 2 (25 P): a) 3 kg 'lık bir kütle $\vec{v}_i = (6\hat{i} - 2\hat{j}) \text{ m/s}$ 'lik bir ilk hıza sahiptir. Cismin hızı $(8\hat{i} + 4\hat{j}) \text{ m/s}$ 'ye değişirse, cisim üzerine yapılan toplam işi bulunuz. (İpucu: $v^2 = \vec{v} \cdot \vec{v}$ olduğunu hatırlayınız.) (10 P)

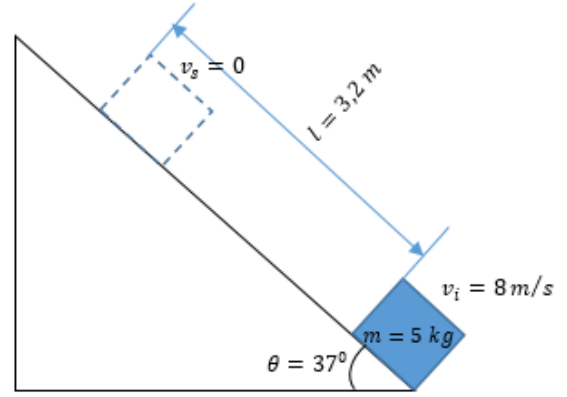
$$\sum W = \Delta K \Rightarrow \sum W = \frac{1}{2}m(v_s^2 - v_i^2) \Rightarrow \begin{cases} |\vec{v}_s| = \sqrt{64 + 16} = \sqrt{80} \text{ m/s} \\ |\vec{v}_i| = \sqrt{36 + 4} = \sqrt{40} \text{ m/s} \end{cases}$$

$$\sum W = \frac{1}{2}(3 \text{ kg})(80 \text{ m/s} - 40 \text{ m/s}) = 60 \text{ J}$$

b) Şekilde görüldüğü gibi, eğim açısı $37,0^\circ$ olan sürtülmeli eğik düzlemde kütlesi $5,00 \text{ kg}$ olan bir blok, $8,00 \text{ m/s}$ 'lik bir ilk hız ile fırlatıldığında $3,20 \text{ m}$ yol alabiliyor. Blok ile eğik düzlem arasındaki kinetik sürtünme katsayısını bulunuz. (Mekanik enerjinin korunumu yoluyla problemi çözünüz.) ($\sin(37,0^\circ) = 0,602$; $\cos(37,0^\circ) = 0,799$; $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ olarak alınız) (5 P)

$$\begin{aligned} \Delta E &= E_s - E_i = -f_k l \\ (K_s + U_s) - (K_i + U_i) &= -\mu_k mgl \cos \theta \\ (0 + mgl \sin \theta) - \left(\frac{1}{2}mv_i^2 + 0\right) &= -\mu_k mgl \cos \theta \\ \mu_k &= \frac{\frac{1}{2}v_i^2 - gl \sin \theta}{gl \cos \theta} = \frac{32 - (9,80)(3,2)(0,602)}{(9,80)(3,2)(0,799)} \end{aligned}$$

$$\mu_k = 0,524$$



c) Kütle çıkışı esnasında kütle çekim kuvvetinin yaptığı işi bulunuz. (5p)

$$W_g = \vec{F}_g \cdot \vec{l} = -mgl \sin 37,0^\circ = -(5 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2)(3,2 \text{ m})(0,602) = -94,4 \text{ J}$$

d) Kütle çıkışı esnasında sürtünme kuvvetinin yaptığı işi bulunuz. (5p)

$$W_s = \vec{f}_k \cdot \vec{l} = -\mu_k mgl \cos 37,0^\circ = -(0,524)(5,00)(9,80)(3,2)(0,799) = -65,6 \text{ J}$$

Soru 3 (25 P): Kütlesi 12 g olan bir mermi yatay zeminde durgun olan ve kütlesi 100 g olan bir ağaç bloğa doğru ateşlenmiştir. Mermi ağaç bloğa çarptıktan sonra, blok duruncaya kadar $7,50\text{ m}$ kaymaktadır. Ağaç blok ve yüzey arasındaki sürtünme katsayısı $0,65$ ise,

a) Çarpışmadan sonra ağaç blok ile merminin ortak hızları nedir? ($g = 9,80\text{ m/s}^2$ olarak alınız) (12 P)

Merminin kütlesi m_m , ağaç bloğun kütlesi m_{blok} , merminin ilk hızı v_m ve çarpışma sonrasında mermi ile ağaç bloğun ortak hızları v_s ise, çarpışmadan sonra kinetik enerjideki değişim sürtünme kuvvetinin yaptığı işe olur.

$$\sum W = -f_k d = \Delta K$$
$$0 - \frac{1}{2}(m_m + m_{blok})v_s^2 = -\mu_k(m_m + m_{blok})gd$$
$$v_s = \sqrt{2\mu_k g d} = \sqrt{2(0,65)(9,80)(7,50)} = 9,77\text{ m/s}$$

b) Çarpışmadan hemen önce merminin hızı nedir? (13 P)

Momentumun korunumundan;

$$\sum p_i = \sum p_s$$
$$m_m v_m = (m_m + m_{blok})v_s$$
$$v_m = \frac{(m_m + m_{blok})v_s}{m_m} = \frac{(12 \times 10^{-3} + 100 \times 10^{-3})(9,77)}{12 \times 10^{-3}} = 91,2\text{ m/s}$$

Soru 4 (25 P): Sabit bir eksen etrafında dönen bir tekerlek üzerinde, bileşke kuvvet $36,0 \text{ N.m}$ 'lik sabit bir tork oluşturmaktadır. Uygulanan bileşke kuvvet $6,00 \text{ s}$ boyunca etkili olmakta ve bu zaman içerisinde tekerleğin açısal hızı 0 'dan $10,0 \text{ rad/s}$ 'ye çıkmaktadır. Uygulanan bileşke kuvvet kaldırılınca ise tekerlek 60 s sonra durmaktadır.

a) Tekerleğin eylemsizlik momenti nedir? (10 P)

$$\begin{aligned}\tau &= I\alpha \quad \text{ve} \quad \omega_s = \omega_i + \alpha t \quad \text{ise} \\ 10,0 &= 0 + \alpha(6,00) \quad \text{ise} \quad \alpha = 1,67 \text{ rad/s}^2 \\ I &= \frac{\tau}{\alpha} = \frac{36,0}{1,67} = 21,6 \text{ kg.m}^2\end{aligned}$$

b) Bileşke kuvvete ait torkun büyüklüğü nedir? (5 P)

$$\begin{aligned}\omega_s &= \omega_i + \alpha t \quad \text{ise} \\ 0 &= 10,0 + \alpha(60,0) \quad \text{ise} \quad \alpha = -0,167 \text{ rad/s}^2 \\ \tau &= I\alpha = (21,6)(0,167) = 3,60 \text{ N.m}\end{aligned}$$

c) Tüm olay süresince tekerlek toplam olarak kaç devir yapmıştır? (10 P)

$$\begin{aligned}\theta_s &= \theta_i + \omega_i t + \frac{1}{2} \alpha t^2 \\ \text{İlk } 6,00 \text{ s için; } \theta_i \text{ ve } \omega_i \text{ sıfır ve } \alpha &= 1,67 \text{ rad/s}^2 \text{ olarak alınırsa,} \\ \theta_{1s} &= \frac{1}{2} \alpha t^2 = \frac{1}{2} (1,67)(6,00)^2 = 30,1 \text{ rad} \\ \text{Sonraki } 60,0 \text{ s için de; } \theta_i \text{ sıfır, } \omega_i &= 10,0 \text{ rad/s ve } \alpha = 0,167 \text{ rad/s}^2 \text{ olarak alınırsa,} \\ \theta_{2s} &= \omega_i t + \frac{1}{2} \alpha t^2 = (10,0)(60,0) + \frac{1}{2} (0,167)(60,0)^2 = 299 \text{ rad} \\ \text{Olur. Toplam açısal yer değiştirme ise} \\ \theta_{Top} &= \theta_{1s} + \theta_{2s} = 30,1 + 299 = 329 \text{ rad} \\ \theta_{Top} &= 329 \text{ rad} = 329 \text{ rad} \frac{1 \text{ devir}}{2\pi \text{ rad}} = 52,4 \text{ devir}\end{aligned}$$