

PAÜ FEN FAKÜLTESİ FİZİK BÖLÜMÜ
FİZ 226 FİZİK-III DERSİ
2024-2025 GÜZ DÖNEMİ BÜTÜNLEME SINAV SORULARI ÇÖZÜMLERİ

S1	S2	S3	S4	T

Adı-Soyadı:

Öğrenci No:

NOT: Cep telefonu kullanılması yasaktır. Hesap makinesi kullanabilirsiniz. SÜRE: 120 dakika
20.01.2025 (11:00-13:00)

Soru 1 (25 P): Bir piyanoda orta C teli 115 Hz'lik bir temel frekansa ve bir A notası da 325 Hz'lik temel bir frekansa sahiptir.

a) C telinin arka arkaya gelen iki harmoniğinin frekanslarını bulunuz. (10 P)

Yüksek frekanslı harmoniklerin temel frekans olan f_1 'nin tam sayılarla çarpılmasıyla oluştuğu bilindiği için

$$f_2 = 2f_1 = 2(115 \text{ Hz}) = 230 \text{ Hz}$$

$$f_3 = 3f_1 = 3(115 \text{ Hz}) = 345 \text{ Hz}$$

olarak bulunur.

b) A ve C telleri aynı çizgisel kütle yoğunluğuna ve L uzunluğuna sahipse, iki teldeki gerilmenin oranlarını bulunuz. (15 P)

Temel frekanslarda titreşen iki tel için $f_n = (n/2L)\sqrt{(T/\mu)}$ eşitliği kullanılırsa

$$f_{1A} = (1/2L)\sqrt{(T_A/\mu)} \quad \text{ve} \quad f_{1C} = (1/2L)\sqrt{(T_C/\mu)}$$

$$\frac{f_{1A}}{f_{1C}} = \sqrt{\frac{T_A}{T_C}} \quad \text{ve} \quad \frac{T_A}{T_C} = \left(\frac{f_{1A}}{f_{1C}}\right)^2 = \left(\frac{325 \text{ Hz}}{115 \text{ Hz}}\right)^2 = 7,99$$

olur.

Soru 2 (25 P): 0 °C'deki uzunluğu 45 m ve çizgisel genişleme katsayısı (α), $11 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ olan çubuk şeklinde katı bir cisim verilmiştir.

a) Sıcaklığın 40 °C olduğu bir günde bu katı çubuğun uzunluğu ne olur? **(10 P)**

$$\Delta L = \alpha L_i \Delta T = (11 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1})(45 \text{ m})(40 \text{ }^\circ\text{C}) = 0,0198 \text{ m}$$

$$\Delta L = L_s - L_i \text{ ise } L_s = \Delta L + L_i = 0,0198 + 45 = 45,020 \text{ m}$$

b) Sıcak havada çubuğun uzayarak genişmesini engellemek için, katı çubuğun uçları 0 °C 'de sabitleştirilmiştir. Bu katı çubuğun sıcaklığı 40 °C'ye çıkarılırsa çubuktaki termal zor ne olur? (Bu katı çubuğun Young modülü $Y = 20 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$ olarak verilmiştir.) **(10 P)**

$$\text{Gerilme Zoru} = \frac{F}{A} = Y \frac{\Delta L}{L_i}$$

$$\frac{F}{A} = (20 \times 10^{10} \text{ N/m}^2) \left(\frac{0,0198 \text{ m}}{45 \text{ m}} \right) = 8,8 \times 10^7 \text{ N/m}^2$$

c) Katı çubuğun kesit alanı 15 cm^2 ise, çubuktaki sıkışma kuvvetini hesaplayınız. **(5 P)**

$$F = (15 \times 10^{-4} \text{ m}^2)(8,8 \times 10^7 \text{ N/m}^2) = 132 \times 10^3 \text{ N} = 132 \text{ kN}$$

Soru 3 (25 P): Bir asker 3 g'lık gümüş mermileri bir çam ağacına, 225 m/s'lik namlu hızıyla ateşler. Çarpışma enerjisinin tamamının mermiye transfer edilmesi durumunda, bu merminin sıcaklığındaki değişim ne olur? ($c_{Ag} = 234 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$)

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(3 \times 10^{-3} \text{ kg})(225 \text{ m/s})^2 = 75,9 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta T \quad \text{ve} \quad c_{Ag} = 234 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = \frac{Q}{mc_{Ag}} = \frac{75,9 \text{ J}}{(3 \times 10^{-3} \text{ kg})(234 \text{ J/kg}^\circ\text{C})} = 108 \text{ }^\circ\text{C}$$

Soru 4 (25 P): Bir dizel motorunun silindirindeki 30 °C ve 1 atm basınçtaki hava, 600 cm³'ten 50 cm³'e sıkıştırılıyor. Havayı bir ideal gaz ve ($\gamma = 1,4$) sıkışmanın da adyabatik olduğunu varsayarak havanın son basıncını ve son sıcaklığını bulunuz.

$$P_s = P_i \left(\frac{V_i}{V_s} \right)^\gamma = (1 \text{ atm}) \left(\frac{600 \text{ cm}^3}{50 \text{ cm}^3} \right)^{1,4} = \mathbf{32,4 \text{ atm}} \quad (13 P)$$

$$\frac{P_i V_i}{T_i} = \frac{P_s V_s}{T_s} \quad \text{ise} \quad T_s = \frac{P_s V_s}{P_i V_i} T_i = \frac{(32,4 \text{ atm})(50 \text{ cm}^3)}{(1 \text{ atm})(600 \text{ cm}^3)} (303 \text{ K}) = \mathbf{818 \text{ K}} \quad (12 P)$$