

Öğrenci No:
Adı ve Soyadı:
İmza:

Cevap
Anaharı

A

05.01.2024
Prof. Dr. Ali Ünlükara

SORULAR

1) Bir silindir 100°F ve 50 psi mutlak basınçta 12 ft³ hava ihtiva etmektedir. Hava 3 ft³'e sıkıştırılıyor. (a) izotermal şartlar altında, yeni hacme ait basıncı ve bulk elastisite modülünü bulunuz. (b) Adyabatik şartlar altında, basınç ve sıcaklık ne olur, bulk elastisite modülünün değeri nedir? $k=1.40$;

$$P_1 \cdot v_1^k = P_2 \cdot v_2^k; \frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{(k-1)/k}; R = 460 + F; E = k \cdot P \quad (15 P)$$

$$V_1 = 12 \text{ ft}^3$$

$$V_2 = 3 \text{ ft}^3$$

$$P_1 = 50 \frac{\text{lb}}{\text{in}^2}$$

$$P_1 = 100 + 460 = 560 \text{ R}$$

$$a) P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2; 50 \times 12 = P_2 \times 3; P_2 = 200 \text{ psi}$$

$$E = P = 200 \text{ psi}$$

$$b) P_1 \cdot V_1^k = P_2 \cdot V_2^k; 50 \times (12)^{1.4} = P_2 \times (3)^{1.4}$$

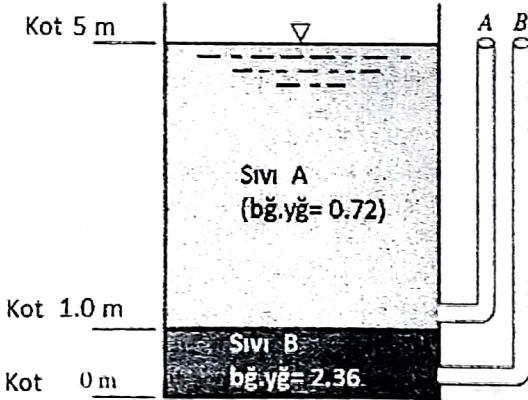
$$P_2 = 248.2 \text{ psi}$$

$$E = k \cdot P = 1.4 \times 248.2 = 487.5 \text{ psi}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{(k-1)/k}; T_2 = \left(\frac{248.2}{50}\right)^{(0.4/1.4)} \times 560 = 975 \text{ R}$$

$$^{\circ}\text{F} = 515^{\circ}$$

2) Aşağıda yan duvarına iki piezometre monte edilmiş, birbirine karışmayan iki sıvı ihtiva eden atmosfere açık bir tank görünmektedir. (a) A piezometresindeki sıvı yüksekliğini (b) B piezometresindeki sıvı yüksekliğini (c) tankın tabanındaki toplam basıncı bulunuz. (15 P)



$$a) h_A = 5 - 1 = 4 \text{ m}$$

b) Tank tabanına etkiyen basınç

$$P_A + P_B = (0.72 \times 9.79) \times 4 + (2.36 \times 9.79) \times 1$$

$$P_A + P_B = 28.2 + 23.1 = 51.3 \text{ kPa}$$

$$b) h_B = \frac{P_A + P_B}{\gamma_B} = \frac{51.3}{2.36 \times 9.79} = 2.22 \text{ m}$$

3) 90°F sıcaklık ve 30.0 psi basınçta bir gazın birim ağırlığının hacmi 11.4 ft³/lb dur. Bu gazın gaz sabitini (R) ve yoğunluğunu (ρ) bulunuz? (g = 32.2 ft/sec²; °R = 460+90) (15 P)

$$R = 460 + 90 = 550 R$$

$$P = 30 \times 144 = 4320 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^2}$$

$$V = 11.4 \frac{\text{ft}^3}{\text{lb}}$$

$$R = ? \quad \rho = ?$$

$$\gamma = \frac{1}{V} = \frac{1}{11.4} = 0.0877 \text{ lb/ft}^3$$

$$\rho = \frac{\gamma}{g} = \frac{0.0877}{32.2} = 0.00272 \text{ slug/ft}^3$$

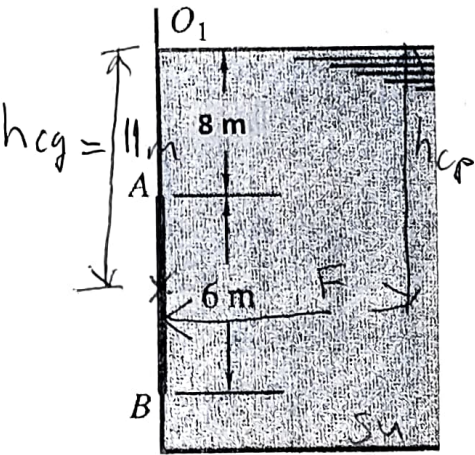
$$\gamma = \frac{P}{R \cdot T}; R = \frac{P}{\gamma \cdot T} = \frac{4320}{0.0877 \times 550} = 89.56 \frac{\text{ft}^2}{R}$$

4) Şekil 3-3'de gösterilen 3x6 m boyutlu dikdörtgen AB alanına etkiyen bileşke kuvveti ve etkiye noktasını bulunuz. (15 P)

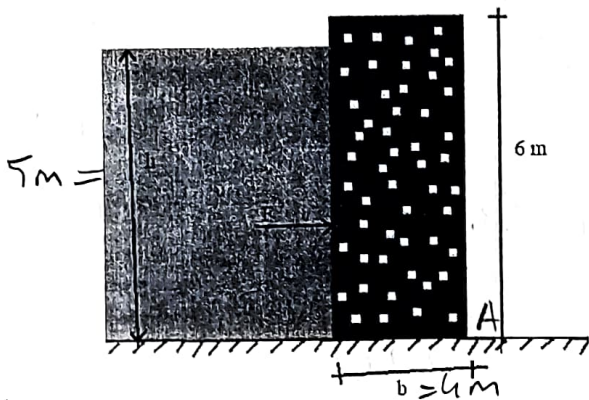
$$F = \gamma \cdot h_{cg} \cdot A = 9.79 \times 11 \times (3 \times 6) = 1938.42 \text{ kN}$$

$$h_{cp} = \frac{I}{h_{cg} \cdot A} + h_{cg} = \frac{\frac{3 \times 6^3}{12}}{11 \times 18} + 11 = \frac{54}{198} + 11$$

$$h_{cp} = 11.27 \text{ m}$$



5) Aşağıdaki şekilde gösterilen beton duvarın kağıt düzlemine dik uzunluğu 5 m ve genişliği b = 4 m'dir. Duvar h = 5 m yüksekliğinde su tutmakta ve temel toprağı geçirimsizdir. Betonun özgül ağırlığı 23.6 kN/m³ ve duvarın tabanı ile temel toprağı arasındaki sürtünme katsayısı 0.42'dir. Kaymaya karşı emniyet faktörü 1.5 ise a) bu duvar kaymaya karşı emniyetli midir? B) Devrilmeye karşı emniyetli midir? (15 P)



$$F = \gamma \cdot h_{cg} \cdot A = 9.79 \times 2.5 \times (5 \times 5) = 611.9 \text{ kN}$$

$$W_{\text{beton}} = V \times \gamma_{\text{beton}} = (6 \times 4 \times 5) \times 23.6$$

$$W_{\text{beton}} = 2832 \text{ kN}$$

$$a) FS_{\text{kayma}} = \frac{\text{Kayma direnci}}{\text{Kayma kuvveti}} = \frac{0.42 \times 2832}{611.9}$$

$$FS_{\text{kayma}} = 1.94 > 1.5 \text{ emniyetli}$$

b) Duvarın kuma taraftaki A noktasına göre momentler alınır

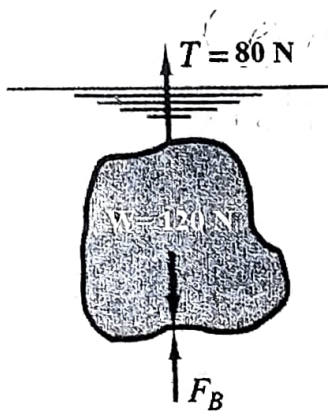
$$FS_{\text{devrilme}} = \frac{M_{\text{stabilite}}}{M_{\text{devrilme}}} = \frac{2832 \times 2}{611.9 \times \left(\frac{5}{3}\right)} = 5.55 > 1.0$$

son derece emniyetli

$$\gamma_{\text{beton}} = 23.6 \text{ kN/m}^3$$

$$f = 0.42$$

6) Havadaki ağırlığı 120 N olan bir taş suya daldırıldığında 80 N gelmektedir. a) Taşın hacmini bulunuz? b) Taşın özgül ağırlığını bulunuz? c) Taşın yoğunluğunu bulunuz? d) Taşın bağıl yoğunluğunu bulunuz? (15 P)



$$Kaldırma kuvveti = F_D = 120 - 80 = 40 \text{ N}$$

$$a) F_D = V_{\text{taş}} \times \gamma_{\text{su}} \Rightarrow V_{\text{taş}} = \frac{F_D}{\gamma_{\text{su}}} = \frac{40}{9790} = 4.06 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

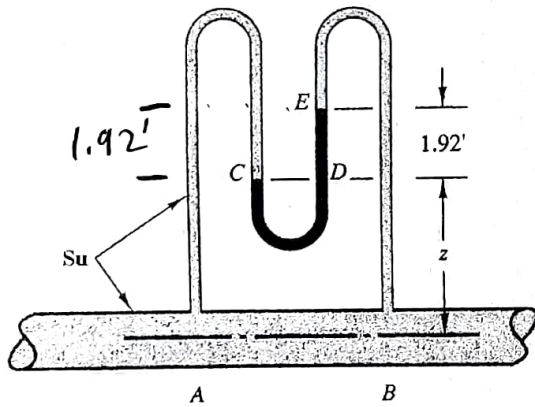
$$V_{\text{taş}} = 0.00406 \text{ m}^3$$

$$b) \gamma = \frac{W}{V} = \frac{120}{0.00406} = 29557 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} = 29.56 \text{ kN/m}^3$$

$$c) \rho_{\text{taş}} = \frac{\gamma_{\text{taş}}}{g} = \frac{29557}{9.81} = 3012.9 \text{ kg/m}^3$$

$$d) b.y.g = \frac{\rho_{\text{taş}}}{\rho_{\text{su}}} = \frac{3012.9}{1000} = 3.013$$

7) İçerisinde su akan yatay bir borunun A ve B kesitlerine diferansiyel manometre yerleştirilmiştir. Manometrede cıva seviyeleri arasındaki fark 1.92' dir. A ve B kesitleri arası basınç farkını psi cinsinden bulunuz. ($\gamma_{\text{su}} = 62.4 \text{ lb/ft}^3$) (16 P) 15



Şekil 2-13

$$P_A - 2\gamma_{\text{su}} - 1.92 \times \gamma_{\text{Hg}} + 1.92 \times \gamma_{\text{su}} + 2\gamma_{\text{su}} = P_D$$

$$P_A - P_D = 1.92 \gamma_{\text{Hg}} - 1.92 \gamma_{\text{su}}$$

$$P_A - P_D = 1.92 \times (62.4 \times 13.57) - 1.92 \times 62.4$$

$$P_A - P_D = 1625.8 - 119.8 = 1506 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^2}$$

$$1506 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^2} \times \frac{1 \text{ ft}^2}{144 \text{ in}^2} = 10.46 \text{ psi}$$