

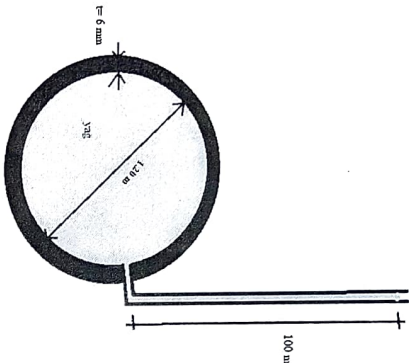
Öğrenci No:
Adı ve Soyadı:

Prof. Dr. Ali Ünlükara

İmza:

SORULAR

Soru 1) Et kalınlığı 6 mm olan 1.2 m çapındaki çelik boruda, bağlı olduğunluğu 0.750 olan yağ 100 m'lik yağ yükü basıncında almaktadır. a) Çelikteki gerilmeyi b) Çeliğin taşıyabileceği maksimum gerilim 124 MPa olduğuna göre 1.80 MPa basınçtaki yağ taşıyabilecek çelik borunun et kalınlığı ne kadar olmalıdır? ($\sigma = P \cdot r / t$) (16 P)



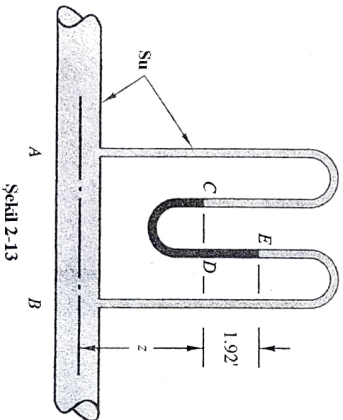
$$a) P = \gamma \cdot h = (0.750 \times 9.79) \cdot 100 = 734.25 \text{ kPa}$$

$$\sigma = \frac{P \cdot r}{t} = \frac{734.25 \times 0.6}{0.006} = 73425 \text{ kPa}$$

$$b) \sigma = \frac{P \cdot r}{t} ; t = \frac{P \cdot r}{\sigma} = \frac{1.80 \times 0.6}{124}$$

$$t = 0.0087 \text{ m} = 8.7 \text{ mm}$$

Soru 2) 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. ($\gamma_{su} = 62.4 \text{ lb/ft}^3$) (16 P)



Şekil 2-13

$$P_C = P_D$$

$$P_A - 2 \cdot \gamma_{su} = P_D - 2 \cdot \gamma_{su} - 1.92 \cdot \gamma_{su} + 1.92 \cdot \gamma_H$$

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

$$P_A - P_D = -119.81 + 1625.79 = 1506 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^2}$$

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

Soru 3) Gaz sabiti 52.9 m/K olan metan gazının üzerine 38°C sıcaklıkta 726 kPa etkin basınç etki etmektedir. Atmosfer basıncı 101 kPa olduğuna göre söz konusu gazın özgül ağırlığını, yoğunluğunu ve bağıl yoğunluğunu bulunuz (16 P)

$$R = 52.9 \text{ m/K}$$

CH_4

$$T = 38^\circ\text{C}$$

$$P_e = 726 \text{ kPa}$$

$$P_0 = 101 \text{ kPa}$$

$$\gamma = ?$$

$$\rho = ?$$

$$b.y.g. = ?$$

$$T = 38 + 273 = 311 \text{ K}$$

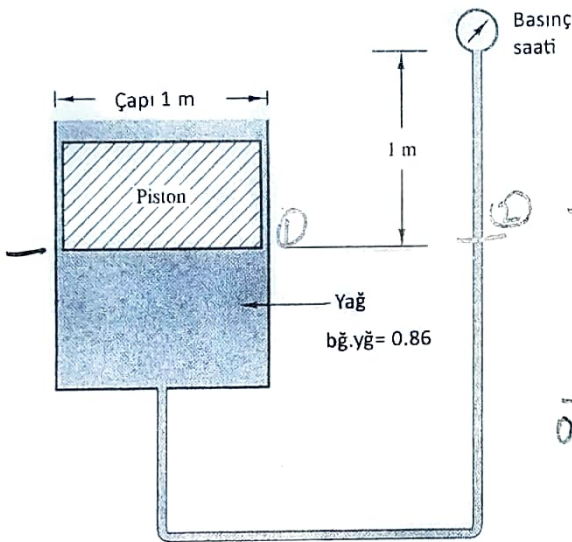
$$P_{\text{mutlak}} = P_e + P_0 = 726 + 101 = 827 \text{ kPa} = 827000 \text{ Pa}$$

$$\gamma = \frac{P}{R \cdot T} = \frac{827000}{52.9 \times 311} = 50.27 \text{ N/m}^3$$

$$\rho = \frac{\gamma}{g} = \frac{50.27}{9.81} = 5.12 \text{ kg/m}^3$$

$$b.y.g. =$$

Soru 4) Şekil 2-22'de gösterilen düzeneğe basınç saatinde 70 kPa etkin basınç okunuyorsa, pistonun ağırlığı ne kadardır? (16 P)



Piston alanı

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3.1416 \times 1^2}{4} = 0.7854 \text{ m}^2$$

Piston tabanının yağ-ların basıncı:

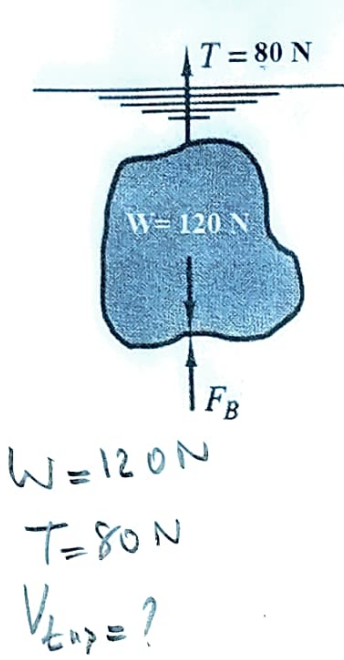
$$\frac{F}{A} = \frac{F}{0.7854}$$

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F}{0.7854} = 70 + 1 \times (0.86 \times 9.79)$$

$$F = 0.7854 \times 78.4194 = 61.59 \text{ kN}$$

Soru 5) 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? (16 P)



$$F_B = W - T = 120 - 80 = 40 \text{ N}$$

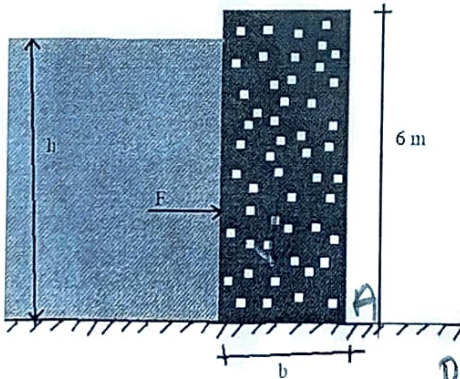
$$a) F_B = V_{kay} \times \gamma_{su} \quad 40 = V_{kay} \times 9790 \quad V_{kay} = 0.0041 \text{ m}^3$$

$$b) \gamma_{kay} = \frac{W}{V} = \frac{120}{0.0041} = 29268 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} = 29.268 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$c) \rho = \frac{\gamma}{g} = \frac{29268}{9.81} = 2983.5 \text{ kg/m}^3$$

$$d) b.y.g = \frac{\gamma_{kay}}{\gamma_{su}} = \frac{29268}{9790} = 2.99$$

Soru 6) Şekil 3-40'ta gösterilen beton duvarın kağıt düzlemine dik uzunluğu 5 m ve genişliği $b = 4 \text{ m}$ 'dir. Duvar $h = 5 \text{ m}$ yüksekliğinde su tutmakta ve temel toprağı geçirimsizdir. Betonun özgül ağırlığı 23.6 kN/m^3 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? (20 P)



$$F = \gamma \cdot h \cdot g \cdot A = 9.79 \times 2.5 \times (5 \times 5)$$

$$F = 611.875 \text{ kN}$$

Kuvvetin uygulama noktası tabana göre:

$$\frac{5}{2} = 1.67 \text{ m}$$

Beton duvarın ağırlığı:

$$W = V \times \gamma = (4 \times 5 \times 6) \times 23.6 = 2832 \text{ kN}$$

$$a) \text{ Kayma emniyet faktörü} = \frac{W \cdot f}{F} = \frac{2832 \times 0.42}{611.875} = 1.94 > 1.5$$

kaymaya karşı emniyetli!

$$b) \text{ A noktasına göre devirme momenti } M_A = 611.875 \times 1.67 = 1021.83 \text{ kN.m}$$

$$\text{A noktasına göre stabilite momenti } M_A = 2832 \times 2 = 5664 \text{ kN.m}$$

$$\frac{M_A}{M_A} = \frac{5664}{1021.83} = 5.54 > 1.0 \text{ olduğu için devirmeye karşı emniyetlidir.}$$