

AKIŞKANLAR MEKANIĞI DERSİ ARASINAVI

Öğrenci No:

Adı ve Soyadı:

İmza:

Cevap
anahar

A

28.11.2023

Prof. Dr. Ali Ünlükara

SORULAR

1) Yoğunluğu 835 kg/m^3 olan sıvının özgül ağırlığını ve bağıl yoğunluğunu bulunuz? (12 P)

$$\rho = 835 \text{ kg/m}^3 \quad \text{b.yog} = \frac{\rho}{\rho_{su}} = \frac{835}{1000} = 0.835 \quad \text{---} \frac{6.705}{11.701}$$

$$\gamma = \rho \cdot g = 835 \times 9.81 = 8191.35 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \text{ veya } 8.19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

2) Gaz sabiti $R = 34.9 \text{ ft}^2/\text{R}$ olan CO_2 'in 68°F sıcaklıkta 120 psi mutlak basınçta özgül ağırlığını, yoğunluğunu, birim kütlenin özgül hacmini ve birim ağırlığın özgül hacmini bulunuz? (12 P) $\gamma = \frac{P}{R \cdot T}$

$$\gamma_{su} = 62.4 \text{ lb/ft}^3, g = 32.2 \text{ ft/s}^2$$

$$R = 34.9 \text{ ft}^2/\text{R}$$

CO_2

$$t = 68^\circ\text{F}$$

$$P_{\text{mutlak}} = 120 \text{ psi}$$

$$120 \frac{\text{lb}}{\text{in}^2} \times \frac{144 \text{ in}^2}{1 \text{ ft}^2} = 17280 \text{ lb/ft}^2$$

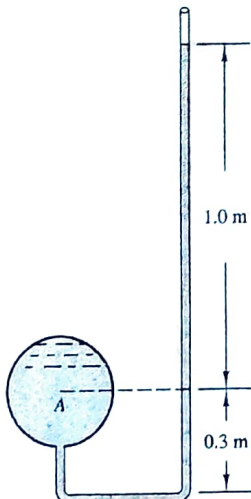
$$T = ^\circ\text{F} + 460 = 68 + 460 = 528^\circ\text{K}$$

$$\gamma = \frac{P}{R \cdot T} = \frac{17280}{34.9 \times 528} = 0.938 \text{ lb/ft}^3$$

$$\rho = \frac{\gamma}{g} = \frac{0.938}{32.2} = 0.029 \text{ slug/ft}^3$$

$$V_k = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{0.029} = 34.5 \text{ ft}^3/\text{slug}; \quad V_a = \frac{1}{\gamma} = \frac{1}{0.938} = 1.07 \text{ ft}^3/\text{lb}$$

3) Şekil 2-9'da gösterilen boruya bir piezometre monte edilmiştir. Piezometredeki sıvı seviyesi A noktasının 1 m üzerindedir. A noktasındaki basıncı; a) su olması durumunda ve b) civa olması durumunda bulunuz? (10 P)



$$a) P_A = \gamma \cdot h = 9.79 \times 1 = 9.79 \text{ kPa}$$

$$b) P_A = \gamma_{Hg} \cdot h = (13.57 \times 9.79) \times 1 = 132.85 \text{ kPa}$$

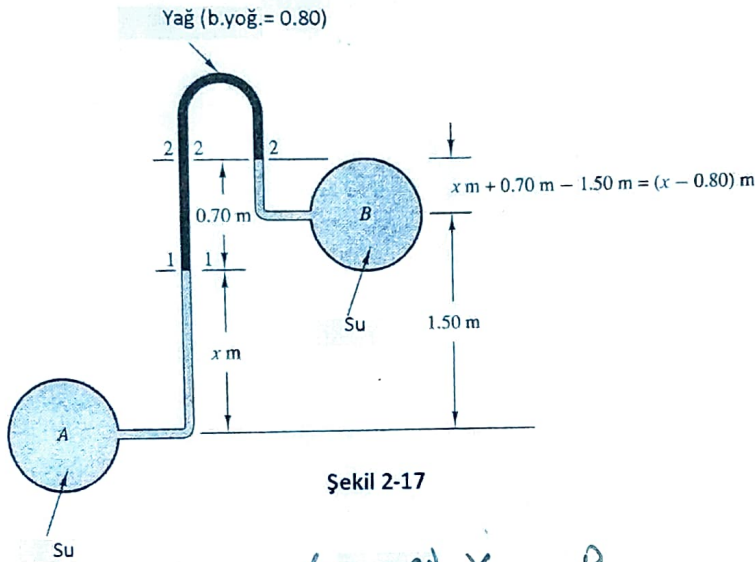
$$1) b_{\text{log}} = \frac{\delta_{\text{ini}}}{\delta_{\text{su}}} = \frac{8.119}{9.29} = 0.877$$

4) Çapı 3 mm olan kılcal bir borucukta 20°C sıcaklıkta 0.0728 N/m yüzey gerilmesine sahip olan suyun yükselme miktarının mm cinsinden bulunuz? $\gamma = 9.79 \text{ kN/m}^3$, $h = \frac{2\sigma \cos \theta}{\gamma r}$; $\theta = 0^\circ$ (10 P)

$$h = \frac{2\sigma \cos \theta}{\gamma r} = \frac{2 \times 0.0728 \times \cos 0}{9790 \times 0.0015} = 9.92 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1000 \text{ mm}}{1 \text{ m}} = 9.92 \text{ mm}$$

$$r = \frac{d}{2} = 1.5 \text{ mm} = 0.0015 \text{ m}$$

5) Şekil 2.17'de gösterilen düzeneğe, A ve B noktaları arasındaki basınç farkını bulunuz? (12 P)



$$P_A - 12.2144 = P_0$$

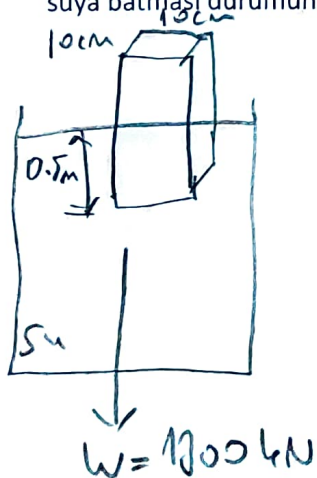
$$P_A - P_0 = 12.21 \text{ kPa}$$

Şekil 2-17

$$P_A - x \times \gamma_{\text{su}} - 0.7 \times \gamma_{\text{yağ}} + (x - 0.8) \times \gamma_{\text{su}} = P_0$$

$$P_A - 9.79x - 0.7 \times 0.8 \times 9.79 + 9.79x - 7.872 = P_0$$

6) İçinde su bulunan varilin ağırlığı 1300 kN dur. 10×10 cm kesitli bir tahta parçasının 0.5 m kadarının suya batması durumunda varil ile birlikte tahta parçasının toplam ağırlığı ne kadardır? (10 P)



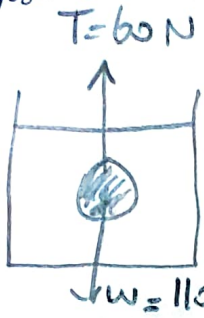
$$V_{\text{batan}} = 0.1 \times 0.1 \times 0.5 = 0.005 \text{ m}^3$$

$$\text{Kaldırma kuvveti} = F_D = W_{\text{tahta}}$$

$$F_D = V_{\text{batan}} \times \gamma_{\text{su}} = 0.005 \times 9.79 = 0.04895 \text{ kN}$$

$$W = W_{\text{varil}} + W_{\text{tahta}} = 1300 + 0.04895 = 1300.049 \text{ kN}$$

7) Havadaki ağırlığı 110 N olan bir taş suya batırıldığında ağırlığı 60 N gelmektedir. Taşın hacmini, yoğunluğunu, özgül ağırlığını ve bağıl yoğunluğunu bulunuz? (12 P)



$$F_g = W - T = 110 - 60 = 50 \text{ N}$$

$$F_g = V_{\text{taş}} \times \gamma_{\text{su}}; 50 = V_{\text{taş}} \times 9790; V_{\text{taş}} = 5.107 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\gamma = \frac{W}{V} = \frac{110}{5.107 \times 10^{-3}} = 21539.1 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \text{ veya } 21.539 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \text{ or } \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

8) Çapı 200 mm olan bir boruda su 80 m basınç yükü altına akmaktadır. Borunun yapıldığı malzemenin taşıyabileceği en yüksek emniyet gerilmesi 20 MPa ise boru et kalınlığı az kaç mm olmalıdır? $\sigma = \frac{P \cdot r}{t}$ (10 P)

$$d = 200 \text{ mm} = 0.2 \text{ m}$$

$$r = 0.1 \text{ m}$$

$$P = 80 \text{ m}$$

$$\sigma_{\text{em}} = 20 \text{ MPa}$$

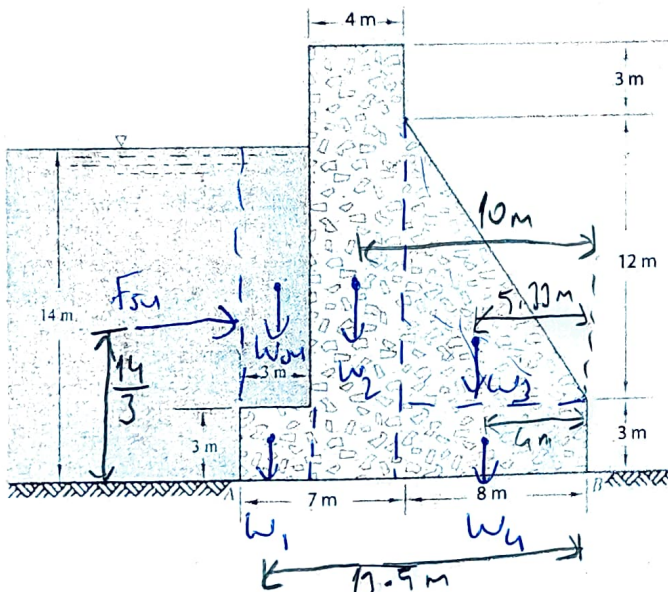
$$t = ?$$

$$P = \gamma \cdot h = 9.79 \times 80 = 783.2 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{\text{em}} = 20 \times 10^6 \text{ Pa} \times \frac{1 \text{ kPa}}{1000 \text{ Pa}} = 20000 \text{ kPa}$$

$$t = \frac{P \cdot r}{\sigma} = \frac{783.2 \times 0.1}{20000} = 3.916 \times 10^{-3} \text{ m} \approx 3.92 \text{ mm}$$

9) Şekil 3.41'de gösterilen beton barajda ($\gamma_{\text{beton}} = 23.5 \text{ kN/m}^3$) su depolanmaktadır. Zemin ile baraj tabanı sürtünme katsayısı 0.52 olup a) Kaymaya karşı emniyet faktörünü, b) Devrilmeye karşı emniyet faktörünü hesaplayınız? (12 P)



$$F_{su} = \gamma \times h_{cg} \times A = 9.79 \times \frac{10}{2} \times (14 \times 1) = 959.42 \text{ kN}$$

$$W_1 = (2 \times 2 \times 1) \times 23.5 = 211.5 \text{ kN}$$

$$W_2 = (4 \times 18 \times 1) \times 23.5 = 1692 \text{ kN}$$

$$W_3 = \left[\frac{(8 \times 12) \times 1}{2} \right] \times 23.5 = 1128 \text{ kN}$$

$$W_4 = (8 \times 2 \times 1) \times 23.5 = 564 \text{ kN}$$

$$W_{su} = (11 \times 2 \times 1) \times 9.79 = 215.38 \text{ kN}$$

$$\Sigma W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_{su} = 211.5 + 1692 + 1128 + 564 + 215.38 = 3910.88 \text{ kN}$$

$$FS_{\text{kayma}} = \frac{\text{kayma direnci}}{\text{kayma kuvveti}} = \frac{0.52 \times 3910.88}{959.42} = 2.12$$

$$FS_{\text{devrilme}} = \frac{M_{\text{stabilite}}}{M_{\text{devrilme}}} = \frac{211.5 \times 13.5 + 1692 \times 10 + 1128 \times 5.33 + 564 \times 4 + 215.38 \times 13.5}{959.42 \times 10} = 7.24$$

$$7) \rho_{\text{top}} = \frac{\gamma}{g} = \frac{21509.1}{9.81} = 2195.6 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{b.y.g} = \frac{\rho_{\text{top}}}{\rho_{\text{sun}}} = \frac{2195.6}{1000} = 2.196 \approx 2.2$$

$$\text{b.y.g} = \frac{\gamma_{\text{top}}}{\gamma_{\text{sun}}} = \frac{21509.1}{9790} = 2.2$$