

AKIŞKANLAR MEKANİĞİ DERSİ ARASINAVI

Öğrenci No:

Adı ve Soyadı:

İmza:

A

09.11.2019

Doç. Dr. Ali Ünlükara

SORULAR

1) 6 m³'ü 47 kN ağırlığında olan yağın, özgül ağırlığı (γ), yoğunluğu (ρ) ve bağıl yoğunluğunu hesaplayınız (9 P)

$$V = 6 \text{ m}^3 \quad W = 47 \text{ kN}$$

$$\gamma = \frac{W}{V} = \frac{47}{6} = 7.833 \text{ kN/m}^3 = 7833 \text{ N/m}^3$$

$$\rho = \frac{\gamma}{g} = \frac{7833}{9.81} = 798.5 \text{ kg/m}^3$$

$$b.yog = \frac{\gamma}{\gamma_{su}} = \frac{7833}{9790} = 0.80 \quad \text{veya} \quad b.yog = \frac{\rho}{\rho_{su}} = \frac{798.5}{998} = 0.80$$

2) Bir silindir 120°F ve 40 psi mutlak basınçta 12.5 ft³ hava ihtiva etmektedir. Hava 2.5 ft³'e sıkıştırılıyor. (a) İzotermal 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? $k = 1.40$; $P_1 \cdot v_1^k = P_2 \cdot v_2^k$; $\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{(k-1)/k}$; $R = 460 + F$; $E = k \cdot P$

$$a) P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$40 \times 12.5 = P_2 \times 2.5$$

$$P_2 = 200 \text{ psi}$$

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

$$b) R = 460 + 120 = 580 \text{ R}$$

$$P_1 \cdot V_1^k = P_2 \cdot V_2^k; 40 \times (12.5)^{1.4} = P_2 \times (2.5)^{1.4}$$

$$P_2 = 380.7 \text{ psi}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{(k-1)/k} \Rightarrow \frac{T_2}{580} = \left(\frac{380.7}{40}\right)^{0.4/1.4}$$

$$T_2 = 1104.1 \text{ R}; F = 644.1 \text{ F}$$

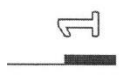
$$E = k \cdot p = 1.4 \times 380.7 = 533 \text{ psi}$$

3) Çapı $d = 0.120$ in olan kılcal bir tüpte 70°F'daki suyun yükselme miktarını bulunuz. $\sigma = 0.00497$ lb/ft; $\theta = 0^\circ$; $h = \frac{2\sigma \cos\theta}{\gamma r}$

$$r = \frac{d}{2} = \frac{0.120}{2} = 0.060 \text{ in} \times \frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} = 0.005 \text{ ft}$$

$$h = \frac{2\sigma \cos\theta}{\gamma r} = \frac{2 \times 0.00497 \times \cos(0)}{62.4 \times 0.005} = 0.0319 \text{ ft}$$

$$h = 0.0319 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} = 0.382 \text{ in}$$

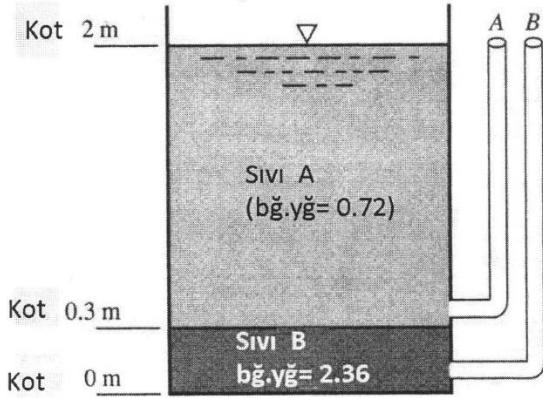


4) Bağıl yoğunluğu 0.750 olan yağ içinde ve su içinde hangi derinlikte basınç 40 psi'dir.

$$P = 40 \frac{\text{lb}}{\text{in}^2} \times \frac{(12\text{m})^2}{(1\text{ft})^2} = 5760 \text{ lb/ft}^2 ; P = \gamma_{\text{yağ}} \times h_{\text{yağ}} ; h_{\text{yağ}} = \frac{P}{\gamma_{\text{yağ}}}$$

$$h_{\text{yağ}} = \frac{5760}{(0.750 \times 62.4)} = 123.72 \text{ ft} \text{ ve } h_{\text{su}} = \frac{P}{\gamma_{\text{su}}} = \frac{5760}{62.4} = 92.31 \text{ ft}$$

5) Şekil 2.6'da 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.



a) A piezometresindeki sıvı tank içerisindeki su seviyesine çıkar.
 $h_{\text{sıvı}} = \frac{P}{\gamma_{\text{sıvı}}}$; $h_{\text{sıvı}} = \frac{\gamma_{\text{sıvı}} \cdot h_{\text{sıvı}}}{\gamma_{\text{sıvı}}}$
 $h_{\text{sıvı}} = h_{\text{sıvı}} = 1.7\text{m}$ veya 2m kotu

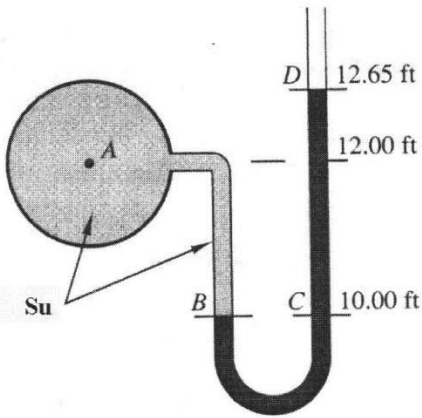
b) B sıvısı üzerine A sıvısının oluşturdugu basınç: $P_A = \gamma \times h = (0.72 \times 9.79) \times 1.7$
 $P_A = 11.983 \text{ kPa}$

c) $P_0 = \gamma_0 \cdot h_0 = (2.36 \times 9.79) \times 0.3 = 6.93134 \text{ Pa}$
 Tank tabanına gelen basınç (P)
 $P = P_A + P_0 = 11.983 + 6.9313 = 18.914 \text{ Pa}$

$$h_0 = \frac{P}{\gamma_0} = \frac{18.91}{(2.36 \times 9.79)}$$

$$h_0 = 0.819 \text{ m}$$

6) Şekil 2-8'de gösterilen U-tipi manometrede, bağıl yoğunluğu 13.57 olan civa bulunmaktadı. A noktasındaki etkin basıncı psi cinsinden belirleyiniz.



Şekil 2-8

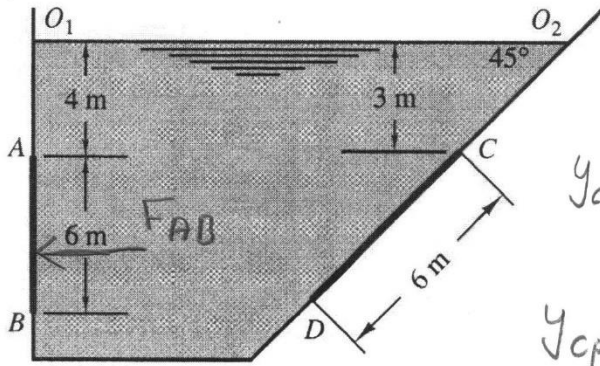
$$P_0 = P_c$$

$$P_A + \gamma_{\text{su}} \times h_{\text{su}} = \gamma_{\text{civa}} \cdot h_{\text{civa}}$$

$$P_A + 62.4 \times 2 = (13.57 \times 62.4) \times 2.65$$

$$P_A = 2119.14 \frac{\text{lb}}{\text{ft}^2} \times \frac{1\text{ft}^2}{144\text{in}^2} = 14.7 \text{ psi}$$

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



Şekil 3-3

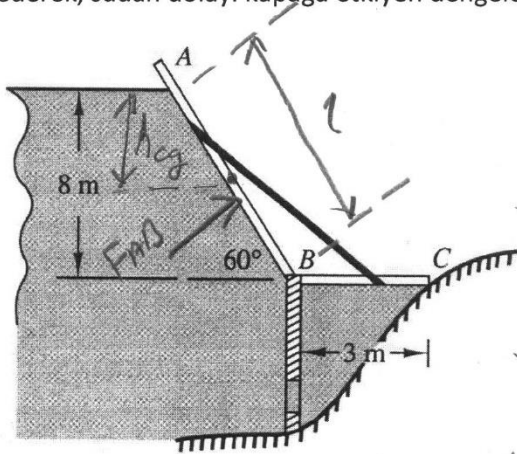
$$F_{AD} = \gamma \cdot h_{cg} \cdot A = 9.79 \times (3+4) \times (3 \times 6)$$

$$F_{AD} = 1200.54 \text{ kN}$$

$$y_{cp} = \frac{I}{y_{cg} \cdot A} + y_{cg} = \frac{3 \times 6^3}{7 \times 18} + 7$$

$$y_{cp} = 7.43 \text{ m}$$

8) Şekil 3-7'de 4 m uzunluğundaki ABC kapağı B noktasından mafsallanmıştır. Kapağın ağırlığını ihmal ederek, sudan dolayı kapağa etkiyen dengelenmemiş momenti bulunuz.



$$F_{AD} = \gamma \cdot h_{cg} \cdot A = 9.79 \times 4 \times (4 \times 9.238)$$

$$F_{AD} = 1447 \text{ kN}$$

F_{AD} kuvvetinin etkiye noktası:

$$y_{cp} = \frac{I}{y_{cg} \cdot A} + y_{cg} = \frac{4 \times (9.238)^3}{4.619 \times 4 \times 9.238} + 4.619$$

$$y_{cp} = 6.16 \text{ m (A noktasından itibaren)}$$

D noktasına göre 3.08 m

$$\sin 60 = \frac{8}{l} ; l = \frac{8}{\sin 60}$$

$$l = 9.238 \text{ m}$$

$$\frac{l}{2} = 4.619 \text{ m}$$

$$\sin 60 = \frac{h_{cg}}{4.619}$$

$$h_{cg} = 4 \text{ m}$$

$$F_{DC} = \gamma \cdot h_{cg} \cdot A = 9.79 \times 8 \times (3 \times 4) = 979.84 \text{ kN}$$

DC alanının ağırlık merkezine dik olarak etki eder. D noktasına uzaklığı 1.5 m

$$\sum M_D = F_{AD} \times 3.08 - F_{DC} \times 1.5$$

$$\sum M_D = 1447 \times 3.08 - 979.84 \times 1.5$$

$$\sum M_D = 3047 \text{ kNm}$$