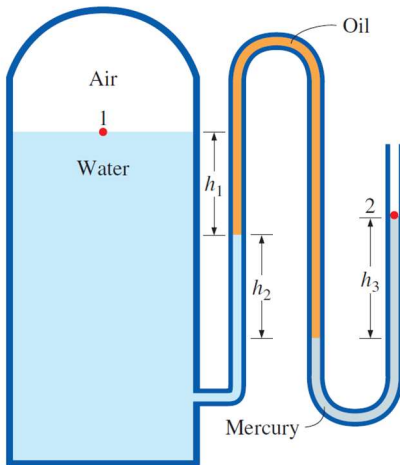


Nombre del Estudiante: Fernando Guiraud NIP: 8-945-692  
 Nombre del Estudiante: \_\_\_\_\_ NIP: \_\_\_\_\_

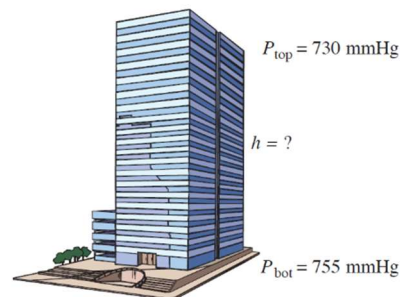
### ASIGNACION #3. CAPITULO 3. TEMA: MANOMETRÍA

3-12 El agua de un tanque se presuriza con aire, y la presión se mide con un manómetro multifluido como se muestra en la figura. Determine la presión manométrica del aire en el tanque si  $h_1 = 0,4$  m,  $h_2 = 0,6$  m y  $h_3 = 0,8$  m. Toma las densidades de agua, aceite y mercurio a  $1000 \text{ kg / m}^3$ ,  $850 \text{ kg / m}^3$ , y  $13.600 \text{ kg / m}^3$ , respectivamente.



3.19 Un medidor de vacío está conectado a un tanque y da una lectura de 30 kPa en un lugar donde la lectura barométrica es de 755 mmHg. Determine la presión absoluta en el tanque. Tome  $\rho_{\text{Hg}} = 13\,590 \text{ kg/m}^3$ . Respuesta: 70.6 kPa

3-22 Se puede usar un barómetro básico para medir la altura de un edificio. Si las lecturas barométricas en las partes superior e inferior del edificio son de 730 y 755 mmHg, respectivamente, determine la altura del edificio. Suponga una densidad promedio del aire de  $1.18 \text{ kg/m}^3$ .



3.25 El barómetro de un montañista marca 930 mbar al principio de un ascenso, y 820 mbar al final. Despreciando el efecto de la altitud sobre la aceleración local de la gravedad, determine la distancia vertical del ascenso. Suponga una densidad promedio del aire de  $1.20 \text{ kg/m}^3$ . Respuesta: 974 m

Nombre del Estudiante: Fernando Guiraud

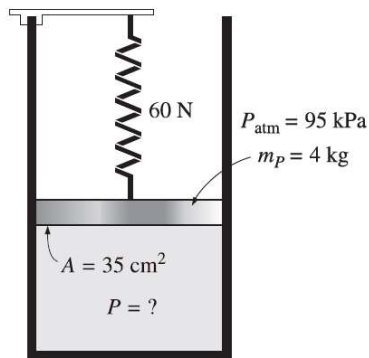
NIP: 8-945-692

Nombre del Estudiante: \_\_\_\_\_

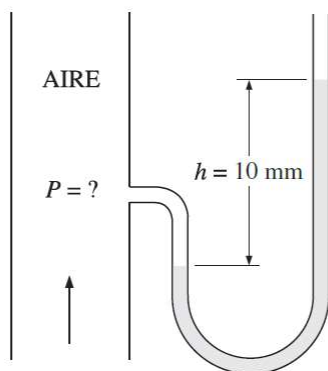
NIP: \_\_\_\_\_

3.30

Un gas está contenido en un dispositivo de cilindro y émbolo en posición vertical. El émbolo tiene una masa de 4 kg y un área de la sección transversal de  $35 \text{ cm}^2$ . Un resorte comprimido arriba del émbolo ejerce una fuerza de 60 N sobre éste. Si la presión atmosférica es de 95 kPa, determine la presión en el interior del cilindro. *Respuesta: 123.4 kPa*

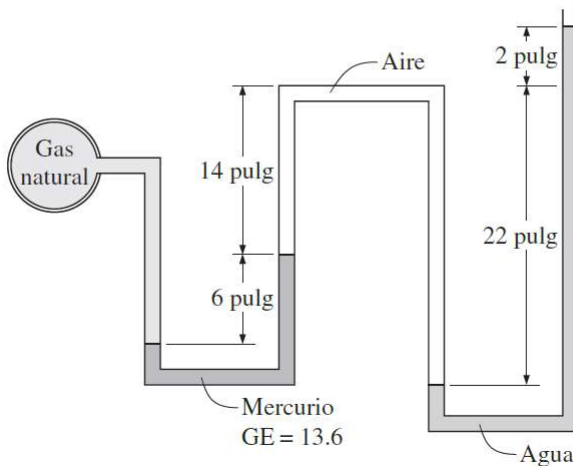


**3.38** Un manómetro de mercurio ( $\rho = 13\,600 \text{ kg/m}^3$ ) está conectado a un ducto de aire para medir la presión en el interior. La diferencia en los niveles del manómetro es de 10 mm y la presión atmosférica es de 100 kPa. *a)* Establezca un juicio con base en la figura P3-31 y determine si la presión en el ducto está por arriba o por abajo de la atmosférica. *b)* Determine la presión absoluta en el ducto

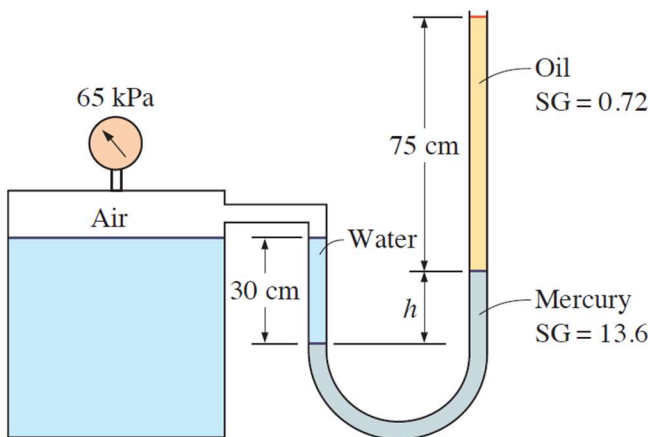


Nombre del Estudiante: Fernando Guiraud NIP: 8-945-692  
 Nombre del Estudiante: \_\_\_\_\_ NIP: \_\_\_\_\_

**3.47** Se mide la presión en una tubería de gas natural con el manómetro que se muestra en la figura P3-40I, con una de las ramas abierta a la atmósfera en donde la presión atmosférica local es de 14.2 psi. Determine la presión absoluta en la tubería.



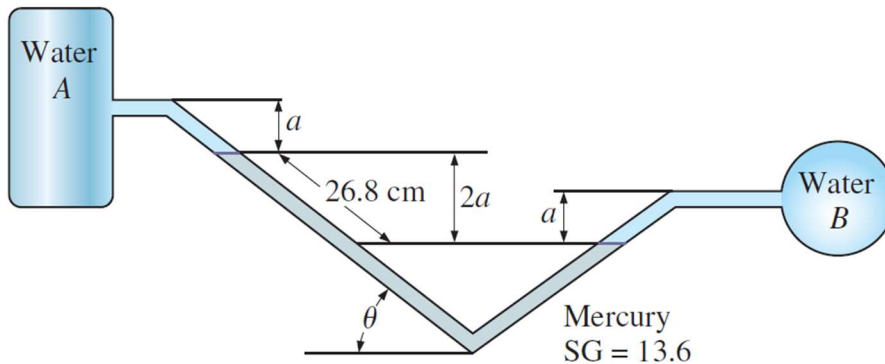
3-49 La presión manométrica del aire en el tanque que se muestra en la figura P3-49 se mide en 65 kPa. Determine el diferencial altura  $h$  de la columna de mercurio.



**FIGURE P3-49**

Nombre del Estudiante: Fernando Guiraud NIP: 8-945-692  
 Nombre del Estudiante: NIP:

3-58 Dos tanques de agua están conectados entre sí a través un manómetro de mercurio con tubos inclinados, como se muestra en Figura P3-58. Si la diferencia de presión entre los dos tanques es 20 kPa, calcule  $a$  y  $\theta$ .



3-59 Considere el uso de un gato hidráulico en la reparación de un automóvil tienda, como en la figura P3-59. Los pistones tienen un área de  $A_1 = 0,8 \text{ cm}^2$  y  $A_2 = 0,04 \text{ m}^2$ . Aceite hidráulico con gravedad específica de 0.870 se bombea hacia adentro mientras el pistón pequeño en el lado izquierdo es empujado hacia arriba y hacia abajo, levantando lentamente el pistón más grande en el lado derecho. Un automóvil que pesa 13.000 N debe ser levantado con un gato. (a) En el principio, cuando ambos pistones están a la misma altura ( $h = 0$ ), calcule la fuerza  $F_1$  en newtons requerida para mantener el peso del coche. (b) Repita el cálculo después de que el coche se ha levantado dos metros ( $h = 2 \text{ m}$ ).

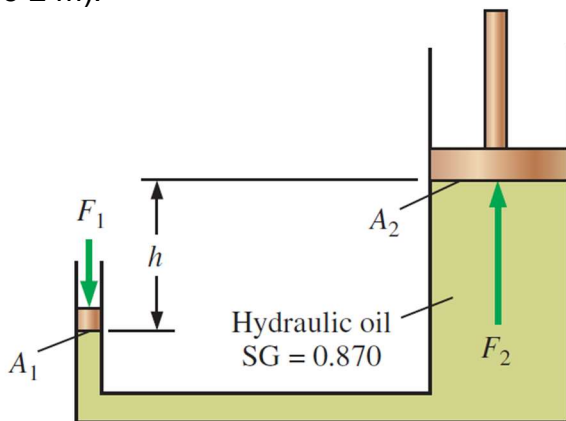
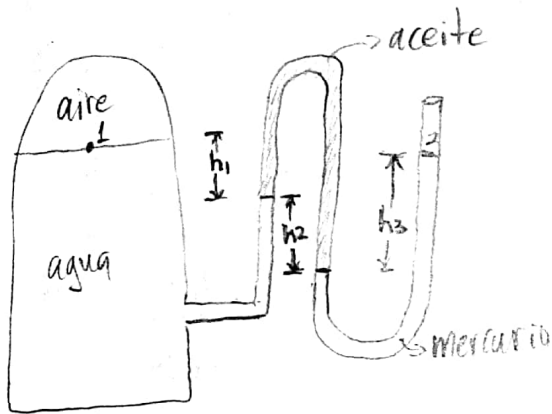


FIGURE P3-59

## Mecánica de Fluidos

3.12) El agua de un tanque se presuriza con aire, y la presión se mide con un manómetro multifluidos como se muestra en la figura.

Determine la presión manométrica del aire en el tanque si  $h_1 = 0.4\text{ m}$ ,  $h_2 = 0.6\text{ m}$ ,  $h_3 = 0.8\text{ m}$ . Toma las densidades de agua, aceite y mercurio a  $1000\text{ kg/m}^3$ ,  $850\text{ kg/m}^3$  y  $13600\text{ kg/m}^3$



$$P_1 + \rho_{H_2O} \cdot g \cdot h_1 + \rho_{oil} \cdot g \cdot h_2 - \rho_{Hg} \cdot g \cdot h_3 = P_2^0$$

$$P_1 = -\rho_{H_2O} \cdot g \cdot h_1 - \rho_{oil} \cdot g \cdot h_2 + \rho_{Hg} \cdot g \cdot h_3$$

$$P_1 = -(1000\text{ kg/m}^3)(9.81\text{ m/s}^2)(0.4\text{ m}) - (850\text{ kg/m}^3)(9.81\text{ m/s}^2)(0.6\text{ m}) + (13600\text{ kg/m}^3)(9.81\text{ m/s}^2)(0.8\text{ m})$$

$$P_1 = 97.81\text{ kPa}$$

3.1a) Un medidor de vacío está conectado a un tanque y da una lectura de 30 kPa en un lugar donde la lectura barométrica es de 755 mmHg. Determine la presión absoluta en el tanque.

Tome  $\rho_{Hg} = 13\,590 \text{ kg/m}^3$ : Resp: // 70.6 kPa

$$755 \text{ mmHg} = 100.67 \text{ kPa}$$

$$P_{\text{vacío}} = 30 \text{ kPa}$$

$$P_{\text{barométrica}} = 755 \text{ mmHg} = 100.67 \text{ kPa}$$

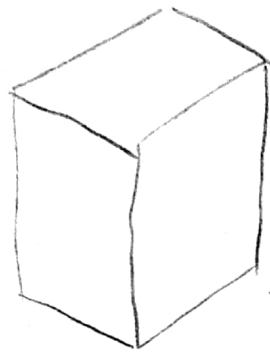
$$P_T = P_{\text{barométrica}} - P_{\text{vacío}}$$

$$P_T = 100.67 \text{ kPa} - 30 \text{ kPa}$$

$$\boxed{P_T = 70.67 \text{ kPa}}$$



3.22)



$$P_{\text{top}} = 730 \text{ mmHg}$$

$$h = ?$$

$$P_{\text{bot}} = 755 \text{ mmHg}$$

$$755 \text{ mmHg} = 100.7 \text{ KPa}$$

$$730 \text{ mmHg} = 97.33 \text{ KPa}$$

$$\rho_{\text{Air}} = 1.18 \text{ Kg/m}^3$$

$$P_1 + \rho_{\text{Air}} \cdot g \cdot h = P_2$$

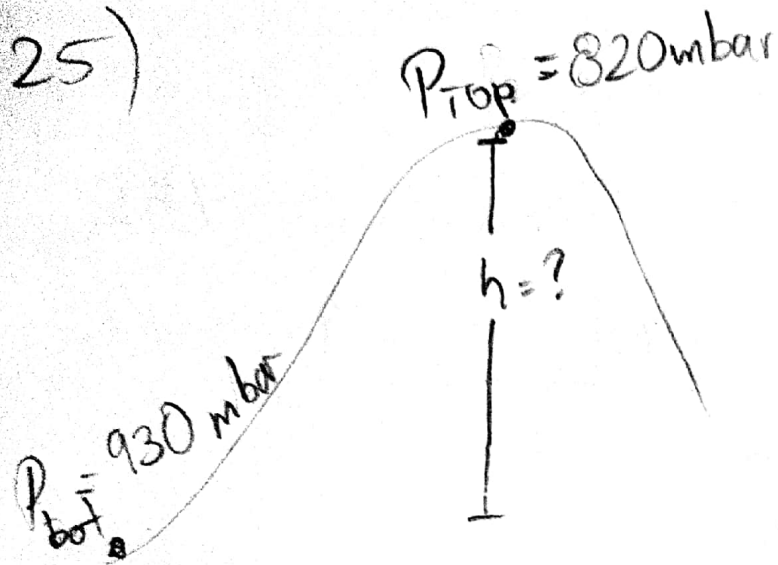
$$-P_1 + P_2 = \rho_{\text{Air}} \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{P_{\text{bot}} - P_{\text{top}}}{\rho_{\text{Air}} \cdot g}$$

$$h = \frac{100.7 \times 10^3 - 97.33 \times 10^3}{(1.18 \text{ Kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)}$$

$$h = 291.125 \text{ m}$$

3.25)



$$820 \text{ mbar} = 82000 \text{ Pa}$$
$$930 \text{ mbar} = 93000 \text{ Pa}$$

$$\rho_{\text{air}} = 1.20 \text{ kg/m}^3$$

$$P_{\text{bot}} + \rho_{\text{air}} \cdot g \cdot h = P_{\text{top}}$$

$$P_{\text{bot}} - P_{\text{top}} = \rho_{\text{air}} g \cdot h$$

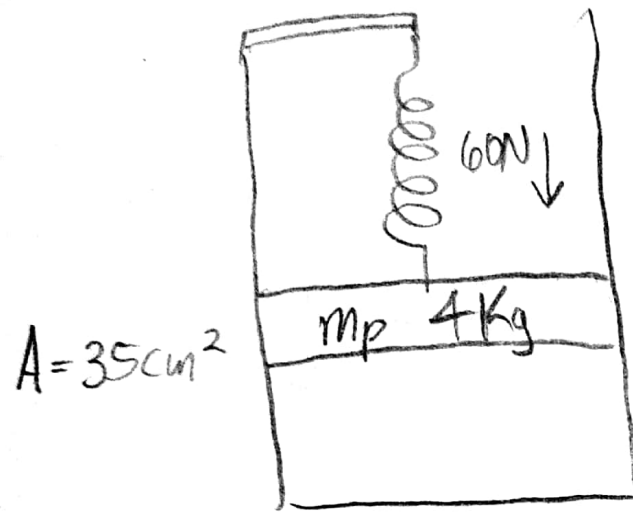
$$h = \frac{P_{\text{bot}} - P_{\text{top}}}{\rho_{\text{air}} \cdot g}$$

$$h = \frac{(93000 - 82000) \text{ Pa}}{(1.20 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)}$$

$$h = 934.42 \text{ m}$$



3.30)



$$P_{\text{Atm}} = 95 \text{ kPa}$$

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

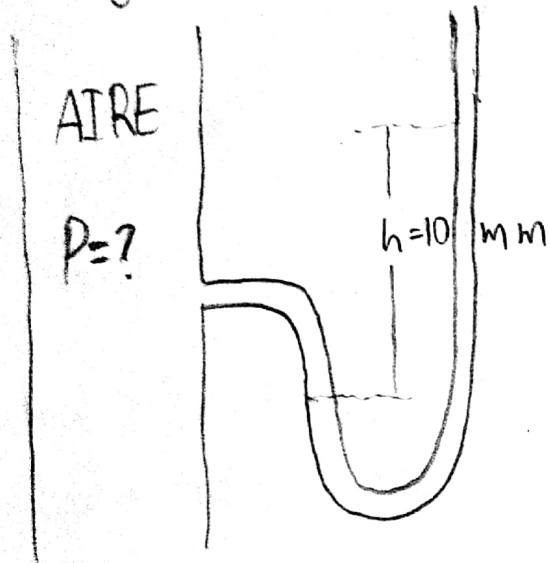
$$P_{\text{Atm}} + \frac{F}{A} + \frac{W}{A} = P$$

$$95 \text{ kPa} + \frac{60 \text{ N}}{0.0035 \text{ m}^2} + \frac{(4 \text{ kg})(9.81 \text{ m/s}^2)}{0.0035 \text{ m}^2} = P$$

$$P = 123.4 \text{ kPa}$$

3.3B)

$$\rho_{Hg} = 13600 \text{ Kg/m}^3$$



$$P_{Atm} = 100 \text{ KPa}$$

a) Cual es Mayor

$$P_{Hg} = \rho_{Hg} \cdot g \cdot h$$

$$P_{Hg} = (13600 \text{ Kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(10 \times 10^{-3} \text{ m})$$

$$P_{Hg} = 1334.16 \text{ Pa}$$

$$P_{Hg} = 1.33 \text{ KPa} < P_{Atm} = 100 \text{ KPa}$$

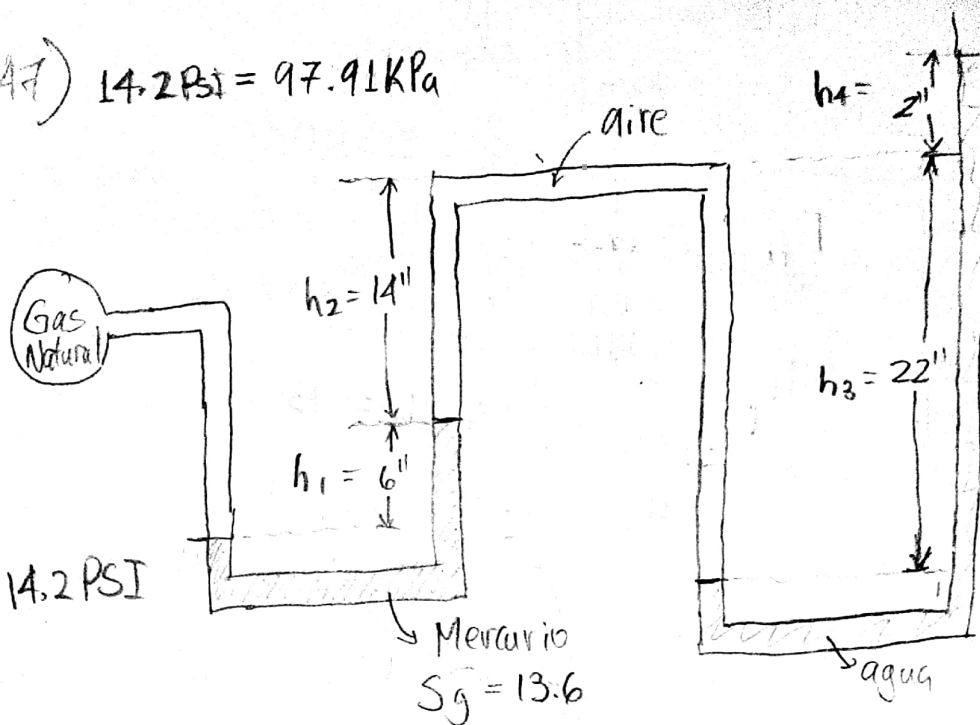
b) Presion Absoluta

$$P_{ABS} = P_{Atm} - P_{Hg}$$

$$P_{ABS} = 100 \text{ KPa} + 1.33 \text{ KPa}$$

$$P_{ABS} = 101.33 \text{ KPa}$$

3.47)  $14.2 \text{ PSI} = 97.91 \text{ KPa}$



$\rho_{\text{aire}} = 1.28 \text{ Kg/m}^3$   
 $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \text{ Kg/m}^3$

$\rho_{\text{Hg}} = G.E. (\rho_{\text{H}_2\text{O}})$

$\rho_{\text{Hg}} = (13.6) (1000 \text{ Kg/m}^3)$

$\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ Kg/m}^3$

$P_{\text{Atm}} = 14.2 \text{ PSI}$

$$P_g - \rho_{\text{Hg}} \cdot g \cdot h_1 + \rho_{\text{aire}} \cdot g (h_3 - h_2) - \rho_{\text{H}_2\text{O}} \cdot g (h_3 + h_4) = P_{\text{Atm}}$$

$$P_g = \rho_{\text{Hg}} \cdot g \cdot h_1 - \rho_{\text{aire}} \cdot g (h_3 - h_2) + \rho_{\text{H}_2\text{O}} \cdot g (h_3 + h_4) + P_{\text{Atm}}$$

$$P_g = (13600 \text{ Kg/m}^3) (9.81 \text{ m/s}^2) (0.15) - (1.28 \text{ Kg/m}^3) (9.81 \text{ m/s}^2) (0.20 \text{ m}) + (1000 \text{ Kg/m}^3) (9.81 \text{ m/s}^2) (0.61 \text{ m})$$

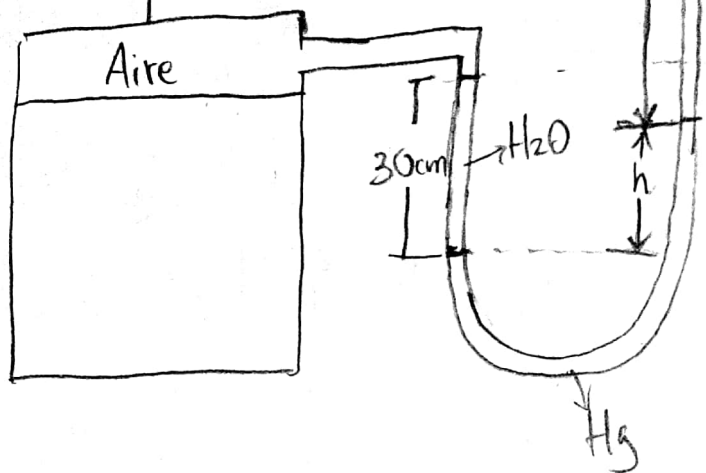
$P_g = 25994 \text{ Pa}$

$P_{\text{ABS}} = P_{\text{Atm}} - P_g$

$P_{\text{ABS}} = 97.91 \text{ KPa} - 25994 \text{ Pa}$

$P_{\text{ABS}} = 71.92 \text{ KPa}$

3.49)  $P_1 = 65 \text{ KPa}$



Oil  
 $SG = 0.72$

$$\rho_{oil} = SG_{oil} \rho_{H_2O}$$

$$\rho_{oil} = (0.72)(1000 \text{ kg/m}^3)$$

$$\rho_{oil} = 720 \text{ kg/m}^3$$

$SG_{Hg} = 13.6$

$$\rho_{Hg} = SG_{Hg} \rho_{H_2O}$$

$$\rho_{Hg} = (13.6)(1000 \text{ kg/m}^3)$$

$$\rho_{Hg} = 13600 \text{ kg/m}^3$$

$$P_1 + \rho_{H_2O} \cdot g \cdot (0.3 \text{ m}) - \rho_{Hg} \cdot g \cdot h - \rho_{oil} \cdot g \cdot (0.75 \text{ m}) = 0$$

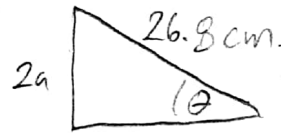
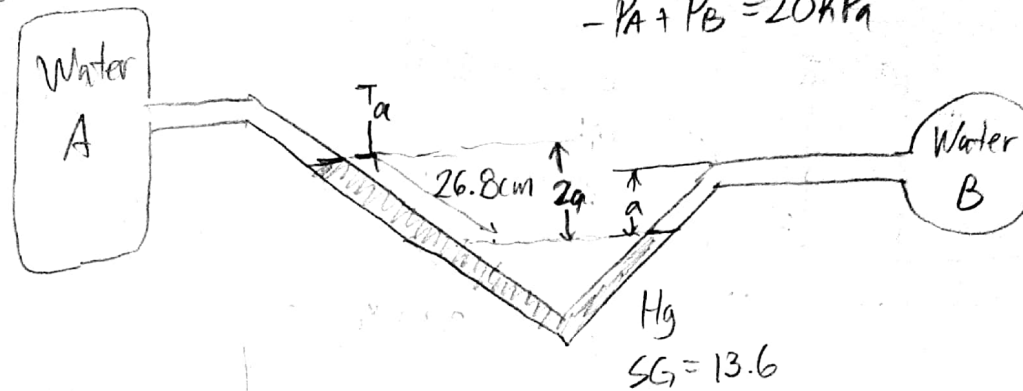
$$\frac{P_1 + \rho_{H_2O} \cdot g \cdot (0.3 \text{ m}) - \rho_{oil} \cdot g \cdot (0.75 \text{ m})}{\rho_{Hg} \cdot g} = h$$

$$\frac{65 \text{ KPa} + (1000 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(0.3 \text{ m}) - (720 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(0.75 \text{ m})}{(13600 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)} = h$$

$$h = 0.47 \text{ m}$$



3.58)



$$\sin \theta = \frac{2a}{0.268} \quad (1)$$

$$\theta = \sin^{-1} \left( \frac{2a}{0.268} \right)$$

$$\theta = \sin^{-1} \left( \frac{2(0.075)}{0.268} \right)$$

$$\theta = 34.04^\circ$$

(2)

$$P_A + \rho_{H_2O} \cdot g \cdot a + SG_{Hg} \cdot \rho_{H_2O} \cdot g \cdot 2a - \rho_{H_2O} \cdot g \cdot a = P_B$$

$$-P_A + P_B = 20 \text{ kPa} \quad (3)$$

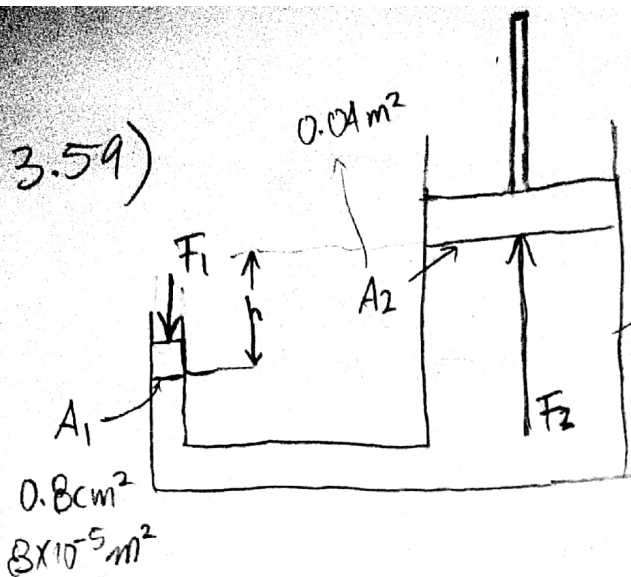
$$-20 \text{ kPa} + SG_{Hg} \cdot \rho_{H_2O} \cdot g \cdot 2a = 0 \quad (3) \text{ on } (2)$$

$$\frac{20 \times 10^3 \text{ Pa}}{SG_{Hg} \cdot \rho_{H_2O} \cdot g \cdot 2} = a$$

$$a = \frac{20 \times 10^3 \text{ Pa}}{(13.6)(1000 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(2)}$$

$$a = 0.075 \text{ m}$$





$$SG = 0.870$$

$$\rho_{oil} = SG \rho_{H_2O}$$

$$\rho_{oil} = (0.870)(1000 \text{ kg/m}^3)$$

$$\rho_{oil} = 870 \text{ kg/m}^3$$

$$F_1 = F_2$$

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

$$P_{A1} = \frac{F_1}{8 \times 10^{-5} \text{ m}^2}$$

$$P_{A2} = \frac{F_2}{0.04 \text{ m}^2}$$

$h=0$

$$P_{A1} - \rho_{oil} \cdot g \cdot h - P_{A2} = 0$$

$$\frac{F_1}{8 \times 10^{-5} \text{ m}^2} - (870 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(0) - \frac{30000}{0.04} = 0$$

$$F_1 = 8 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \left( \frac{30000 \text{ N}}{0.04 \text{ m}^2} \right)$$

$$\boxed{F_1 = 60 \text{ N}}$$

$h=2$

$$P_{A1} + \rho_{oil} \cdot g \cdot h - P_{A2} = 0$$

$$\frac{F_1}{8 \times 10^{-5} \text{ m}^2} + (870 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(2 \text{ m}) = \frac{30000}{0.04} = 0$$

$$F_1 = \left( \frac{30000}{0.04} - 17069.4 \text{ Pa} \right) 8 \times 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$\boxed{F_1 = 58.63 \text{ N}}$$