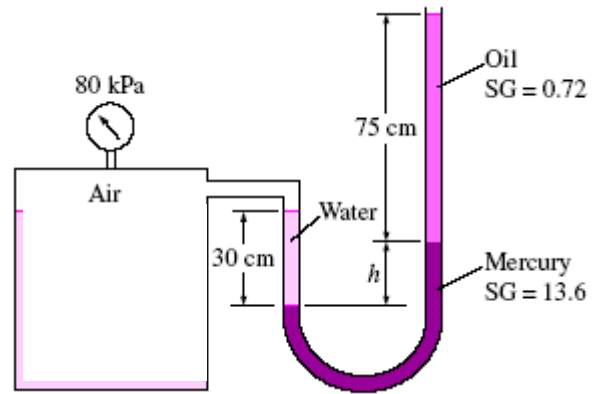


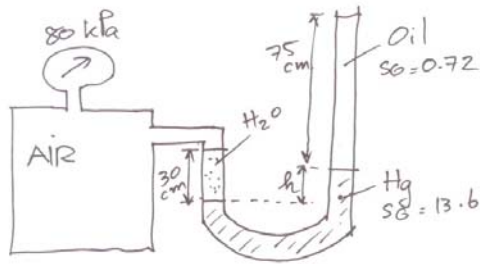
ตัวอย่างข้อสอบ midterm เรื่องมาโนมิเตอร์

1. จากรูปวัดค่าความดันเกจของอากาศภายในถังได้ 80 kPa

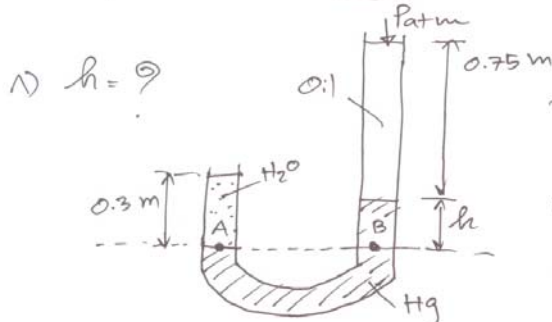
ก) จงหาค่าความสูงแตกต่างของระดับปรอททั้ง 2 ข้าง ใน U-tube มาโนมิเตอร์ (h) เมื่อกำหนดให้ค่าความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ $1,000 \text{ kg/m}^3$ ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันและปรอทเท่ากับ 0.72 และ 13.6 ตามลำดับ

ข) หากในขณะนั้นอ่านค่าความสูงของปรอทจากบารอมิเตอร์ได้ 730 มิลลิเมตรปรอท จงหาค่าความดันสัมบูรณ์ของอากาศในถังนี้





Given $\rho_{H_2O} = 1,000 \left[\frac{kg}{m^3} \right]$
 $P = 80 \text{ [kPa]}$
 $g = 9,800 \text{ [Pa]}$
 $P_g = P_{AIR} - P_{atm} = 80,000 \text{ [Pa]}$



manometer connection A-B
 $\therefore P_A = P_B$ — (1)
 $P_A = P_{AIR} + \rho_{H_2O} g h_{H_2O}$

no: $P_{atm} = 730 \text{ mm Hg}$
 $= \left[\frac{730}{760} \right] \times 101,325 \text{ [kPa]} = 97.33 \text{ [kPa]}$
 $= 97,330 \text{ [Pa]}$

no: $P_B = P_{atm} + \rho_{oil} g h_{oil} + \rho_{Hg} g h$

manometer PA no: P_B as per (1)

$\therefore P_{AIR} + \rho_{H_2O} g h_{H_2O} = P_{atm} + \rho_{oil} g h_{oil} + \rho_{Hg} g h$

$\therefore h = \frac{(P_{AIR} - P_{atm}) + (\rho_{H_2O} g h_{H_2O} - \rho_{oil} g h_{oil})}{\rho_{Hg} g}$

manometer $P_{AIR} - P_{atm} = 80,000 \text{ [Pa]}$; $\rho_{H_2O} = 1,000 \left[\frac{kg}{m^3} \right]$
 $\rho_{oil} = 0.72 \times 1,000 \left[\frac{kg}{m^3} \right]$; $\rho_{Hg} = 13.6 \times 1,000 \left[\frac{kg}{m^3} \right]$; $g = 9.81 \left[\frac{m}{s^2} \right]$
 $h_{H_2O} = 0.3 \text{ [m]}$; $h_{oil} = 0.75 \text{ [m]}$

manometer
 $P_g = P_{AIR} - P_{atm} = 80,000 \text{ [Pa]}$

$$h = \frac{80,000 \text{ [Pa]} + (1,000 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] \times 9.81 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] \times 0.3 \text{ [m]} - 720 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] \times 9.81 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] \times 0.75 \text{ [m]}}{13,600 \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] \times 9.81 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]}$$

$$\therefore h = 0.582 \text{ [m]} \quad \underline{\underline{\text{Ans}}}$$

2) P_{AIR} (absolute pressure of Air)

$$\begin{aligned} P_{\text{AIR}} &= P_g + P_{\text{atm}} \\ &= 80,000 \text{ [Pa]} + 97,330 \text{ [Pa]} \\ &= 177,330 \text{ [Pa]} \quad \underline{\underline{\text{Ans}}} \\ &= 177.33 \text{ [kPa]} \end{aligned}$$