Hw.4

Fluids:

1) $P_{in} = P_{out}$

$$\frac{F}{A} = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{F}{\pi(30\times10^{-2})^2} = \frac{50\times10}{\pi(\frac{5}{2}\times10^{-2})^2}$$

$$F = 72000\,N = 72\,KN$$

2) $\rho = 7.9\ g/cm^3$ $\quad \frac{7.9\ g}{cm^3} \Rightarrow \frac{7.9\times10^{-3}}{10^{-6}} = 7900\ kg/m^3$

$W = 80\,N$

$W' = 71\,N$ ← الوزن بعد كمر الجسم

$F_B = W - W'$

$= 80 - 71 = 9$

$F_B = \rho_F \cdot g \cdot V$

من الوزن الحقيقي $m = 8\,Kg$

$\rho_{obj} = \frac{m}{V}$

$V = \frac{8}{7900}$

$$9 = \rho_F \cdot 10 \times \frac{8}{7900}$$

$$\rho_F = \frac{9\times790}{8} = 8875\ kg/m^3$$

$$= 8{,}8\ g/cm^3$$

B)

3) $T_i = W = 10\,N \Rightarrow m = 1\,Kg$ (المقطعة الحديدية)

$T_F = W' = 8\,N$

$F_B = W - W' = 2N =$ وزن الماء المزاح

$m = 0.2$ ← كتلة الماء المزاح

V الماء المزاح = V الحجم المغمور

$$V_{water} = \frac{m}{\rho} = \frac{0.2}{1000} = 2\times10^{-4}\,m^3$$

$$\rho_{metal} = \frac{m}{V} = \frac{1\,kg}{2\times10^{-4}} = 5000\ kg/m^3$$

B)

4) fraction: نسبة الجزء الظاهر

$$\frac{\rho_{ice}}{\rho_{water}} = \frac{920}{1000} = \frac{0.92}{\text{نسبة الجزء المغمور}}$$

نسبة الجزء الظاهر
$1 - 0.92 = 0.08$

B) 0.08

5) كتلة الزجاجة الفارغة ← $m = 112g = 0.112\,kg$

$V = 1.63 \times 10^{-4}\ m^3$

$\rho_{Hg} = 13.6 \times 10^3$ الزئبق

المطلوب: ماكمية الزئبق التي يجب إضافتها للعلبة لتتوازن

وزن العلبة + الزئبق = وزن الماء المزاح

$F_B = \rho_{water} \cdot g \cdot V =$ وزن الماء المزاح $= 1.63\,N$

وزن الزجاجة $= mg = 1,12\,N$

وزن الزئبق $= W_{Hg} = F_b - W_{bottle} = 0.51\,N$

حجم الزئبق $V_{Hg} = \frac{W_{Hg}}{g \cdot \rho_{Hg}} = \frac{0.051}{13600}$

$= 3.75 \times 10^{-6} m^2 = 3.75\ cm^3$ A)

6) الضغط المسلط $= 50$ mm of Hg الزئبق

$\rho_{Hg} = 13.6\ g/cm^3$ ← لتحول لـ kg/m^3 ← لتكون الناتج Pa

العلاقة بين الضغط وارتفاع السائل: $P = \rho g h$

$P = 13600 \times 10 \times 0.055\,m$

$P = 6.8 \times 10^3\ Pa$ A)

سؤال 7 ← فكر سؤال 5

8) $Q = 2\ m^3/min$ — $v = ?$ speed of flow

لمعدل التدفق

$r = 4\ cm$

$Q = Av \rightarrow v = \frac{Q}{A}$

$A = \pi r^2$
$= \pi (0.04)^2$
$= 0.005024\ m^2$

حول m^3/s إلى:

$\frac{2\ m^3}{1\ min} \times \frac{1}{60} = 0.0333\ m^3/s$

$v = \frac{0.0333\ m^3/s}{0.005024} = 6.63\ m/s$ A)

9) $\Delta P = P - P_o = \rho g h$ $\quad h = 0.5m$

$\Delta P = \rho_{water} \cdot g \cdot h = 1000 \times 10 \times 0.5 = 5 \times 10^3\ Pa$ C)

10) $V = 4\ cm^3 = 4 \times 10^{-6}\ m^3$

submerged halfway ↳ $V_{dis} = \frac{1}{2} V_o$

buoyant force $F_b = \rho_F g V_{dis}$

$F_b = 1000 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} = 0.02N = 20 \times 10^{-3} N$ C)

11) water hose: خرطوم ماء

$R = 2r = 2\,cm$

$r = 1\,cm = 10^{-2}\,m$

$V = 20\,L = 0.02\,m^3$ $\xrightarrow{\div 10^3}$ $\rightarrow [1\,m^3 = 1000\,L]$

$t = 1\,min = 60\,s$

المطلوب: سرعة مغادرة الماء للخرطوم (سرعة التدفق)

$Q = A \cdot v$

$v = \frac{Q}{A} = \frac{0.000333}{0.000314} = 1.06\,m/s$

$Q = \frac{V}{t} = \frac{0.02}{60} = 0.000333\,m^3/s$ (حجم / زمن)

$A = \pi r^2 = \pi (0.01)^2 = 0.000314\,m^2$

d)

12) $v_1 = 3\,m/s$

$v_2 = 2\,m/s$

فرق الضغط يحسب باستخدام معادلة برنولي

$\Delta P = \frac{1}{2} \rho (v_1^2 - v_2^2)$ $\quad * \rho_{water} = 1000$

$= \frac{1}{2} \times 1000 (3^2 - 2^2) = 2500\,Pa$

$= 2.5\,KPa$ D)