Chapter 13 ⟶

* Buoyant Force ⟶ قوة الطفو

$$B = \rho_f V g$$

ρ_f: كثافة السائل (الموائع) $(10^3 kg/m^3)$

V: حجم الجزء المغمور

(أ) إذا غمرت كله ⟵ V = حجم الجسم كله

(ب) إذا غمرت بعضه ⟵ V_0 = حجم الجزء المغمور

- NOTES ⟶

① في حالة السكون

$F_\downarrow = F_\uparrow$

لما يكون معلق بخيط وتم غمره

$W = T + B$

لما يكون طافي وغير معلق

$W = B$

$\rho_f V g = \rho_0 V_0 g$

ρ_f: كثافة السائل المغمور فيه

V: حجم الجسم كله

ρ_0: كثافة الجسم

V_0: حجم الجزء المغمور

(كثافة الماء $1000 kg/m^3$)

② $m = \rho V$ ← كتلة الجسم، ρ: كثافة المادة.

③ fraction of submerged ⟵ $\frac{V_0}{V}$ نسبة الجزء المغمور

fraction of non submerged ⟵ نسبة الجزء الغير مغمور

$1 - \frac{V_0}{V}$

* flow rate معدل الطفو

قانون (2)

$$Q = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

ΔV → حجم السائل الذي يتدفق خلال

$$Q = A \cdot V$$

A → مساحة مقطع الأنبوب (πr^2)

V → سرعة تدفقه

علاقة عكسية

معدل التدفق متساوي بين نقطتين $Q_1 = Q_2$ $A_1V_1 = A_2V_2$

- NOTE → Q m^3/s

$1\ m^3 \longrightarrow 1000\ L$

- كلمات مفتاحية ←

① submerged half way

$V_0 = \frac{1}{2} V$ → السرعة الكلية — السرعة الجزئية

خصوص حسب

② radius → نصف القطر (r)

diameter → القطر (R)

* معادلة برنولي ← نأخذ (3)

$$P_a + \rho g y_a + \frac{1}{2}\rho v_a^2 = P_b + \rho g y_b + \frac{1}{2}\rho v_b^2$$

P_a: الضغط عند a — y_a: ارتفاع a — $\frac{1}{2}\rho v_a^2$: طاقة a

① fluid at rest → $v = 0$ (ساكن) نأخذ لما أحد يضرب بطالع عندي

$$P_a + \rho g y_a = P_b + \rho g y_b$$

$$P_a + \rho g h = P_b$$

$y_a - y_b = h$ ، ρg → وزن

② venturi tube → $y_2 = y_1$ الارتفاع ثابت لما أحد يضرب بطالع عندي

$$P_a + \frac{1}{2}\rho v_a^2 = P_b + \frac{1}{2}\rho v_b^2$$

$$P_b = A_a \sqrt{\frac{2(P_a - P_b)}{\rho(A_a^2 - A_b^2)}}$$

③ $v_2 = \sqrt{2gh}$ ← سرعة الخروج عند الفوهة — مسألة البرميل المثقوب

- الارتفاع صغير كتير $P_1 = P_2$

$v_1 = 0$

$$P_a + \frac{1}{2}\rho v_a^2 = P_b + \frac{1}{2}\rho v_b^2$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

④ The Manometer . Ushaped table .

① $P = P_{atm} + \rho g h$ ← الضغط المطلق — ضغط الجو — كثافة السائل — ارتفاع السائل

② gauge pressure $= P - P_{atm}$

$$P - P_{atm} = \rho g h$$

① $B = \rho \cdot V_g$ $[V_1, V_2]$

② $\rho = m\,v$

③ fraction of submerged $= \frac{V_s}{V}$

④ fraction of non submerged $= 1 - \frac{V_s}{V}$

⑤ $Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} = Av$ $[Q_1 = Q_2]$

⑥ $P_a + \rho g y_a + \frac{1}{2}\rho v_a^2 = P_b + \rho g y_b + \frac{1}{2}\rho v_b^2$

- fluid at rest $\Longrightarrow$ $\times \frac{1}{2}\rho v^2$

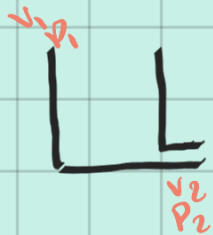
$P_a + \rho g y_a = P_b + \rho g y_b \rightsquigarrow P_a + \rho g h = P_b$

$h = y_a - y_b$

- venturi tube $\Longrightarrow$ $y_a = y_b$ $[\times \rho g y]$

$P_a + \frac{1}{2}\rho v_a^2 = P_b + \frac{1}{2}\rho v_b^2$ & $A_1 v_1 = A_2 v_2$

$$P_b = A_a \sqrt{\frac{2(P_a - P_b)}{\rho (A_a^2 - A_b^2)}}$$



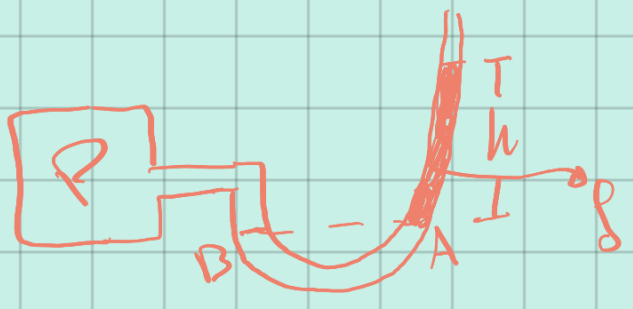
$v_2 = \sqrt{2gh}$ $P_1 = P_2$

$v_1 = 0$

⑦ The manometer $\Longrightarrow$ $P_a = P_b$

$P = P_{atm} + \rho g h$

$P - P_{atm} = \rho g h$

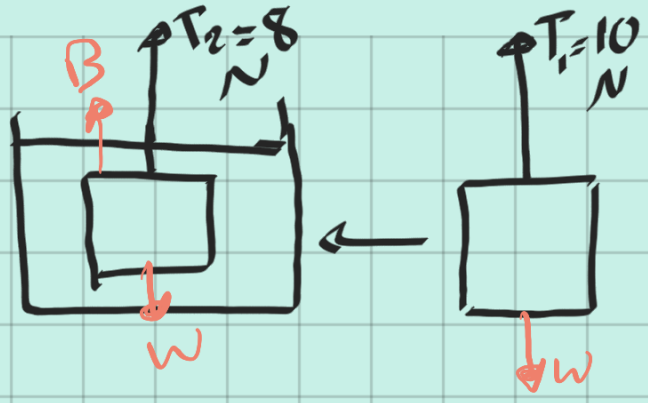


E.g → ① $T_1 = mg =$

$10 = 10m$

$m = 1\ kg$

$\rho_v = 1$

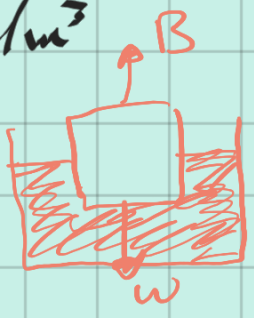


② $T_2 + 3 = mg \longrightarrow T_2 + \rho_s V g = mg$

$8 + 10^4 V = 10 \longrightarrow 10^4 V = 2$ $\quad 2\times10^{-4}\ m^3 = V$

③ $\rho = \frac{m}{V} = \frac{1}{2\times10^{-4}} = 5\times10^3\ kg/m^3$

E.g → $\rho_{ice} = 920\ kg/m^3$ $\quad \rho_s = 10^3\ kg/m^3$



$B = W$

$\rho_s V_s g = \rho_{ice} V g \quad \frac{V_s}{V} = 920\times10^{-3}$

$10^3 V_s = 920 V \longrightarrow$

$= 0.92$

fraction of ice submerged $= 1 - 0.92 = 0.08$

E.g → $V = 4\ cm^3$ $\quad V_s = 2\ cm^3$ $\quad \rho_s = 10^3\ kg/m^3$

$B = \rho_s V_s g = 10^3 \times 2\times10^{-6} \times 10 = 2\times10^{-2}\ N$

pipe

E.g → $r = 1\ cm$ $\quad Q = 3\ L/m$

$A_1 = \pi r^2 = 3.14\times10^{-4}\ m^2$

$Q_1 = \frac{3\times10^{-3}}{60} = 5\times10^{-5}\ m^3/s$

$v_1 = \frac{Q}{A} = \frac{5\times10^{-5}}{3.14\times10^{-4}}$

$= 1.59\times10^{-1} = 0.159\ m/s$

velocity in the pipe

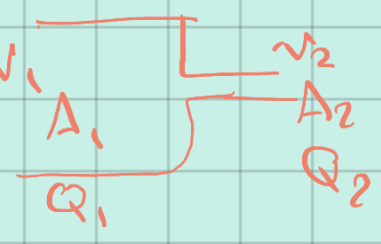
$r = \frac{1}{2}\ cm$ ~ hose $A_2 = \pi(0.5\times10^{-2})^2$

$A_2 = 0.785\times10^{-4}\ m^2$

$Q_1 = Q_2 \longrightarrow 5\times10^{-5} = A_2 v_2$

$v_2 = \frac{5\times10^{-5}}{0.785\times10^{-4}}$

$= 6.36\times10^{-1} = 0.636\ m/s$

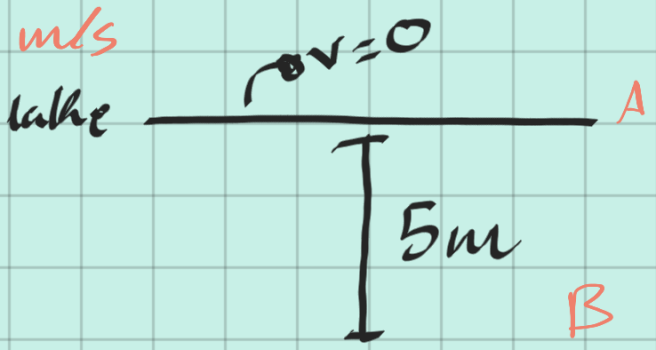


E.g → R = 2cm V = 20 L Δt = 1 min

r = 1cm → $A = \pi r^2 = 3.14 \times 10^{-4}\ m^2$

$Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{20 \times 10^{-3}}{60} = 0.3 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-4}\ m^3/s$

$v = \frac{Q}{A} = \frac{3 \times 10^{-4}}{3.14 \times 10^{-4}} = 0.96\ m/s$



E.g → $P_a + \rho g h = P_b$

$1.013 \times 10^5 + 05 \times 10^5 = P_b$

$P_b = 1.513 \times 10^5$ Pa.

E.g → h = 5cm $\rho_{oil} = 830\ kg/m^3$

gauge pressure = $\rho g h = 830 \times 5 \times 10^{-2} \times 10$

$= 415$ Pa.

*DONE BABE