

Họ và tên: Đoàn Thị Thu Trang
 Môn thi: Cơ học kỹ thuật: tĩnh học
 Mã nhóm: 01
 Ngày thi: 4/8/2021

MSSV: 91900255
 Năm môn: 901085
 Mã đề thi: Đề 1
 1. Nguyễn Phước Lộc
 2. Tạ Hoàng Trọng

Câu 1.

$$P_A = 1,5 \text{at} = 147560,68 \text{ N/m}^2.$$

$$\delta_{\text{dầu}} = 0,8 \Rightarrow \gamma_{\text{dầu}} = \delta \cdot \gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 7848 \text{ N/m}^3.$$

$$\delta_{\text{Hg}} = 13,6 \Rightarrow \gamma_{\text{Hg}} = \delta \cdot \gamma_{\text{H}_2\text{O}} = 133416 \text{ N/m}^3.$$

$$P_B = 0,9 \text{at} = 88536,4 \text{ N/m}^2.$$

Áp dụng phương trình thủy tĩnh.

Tại M: $P_M = P_B + \gamma_{\text{dầu}} \cdot BM$
 $= 88536,4 + 7848 \cdot 1,4 = 99523,6 \text{ (N/m}^2\text{)}.$

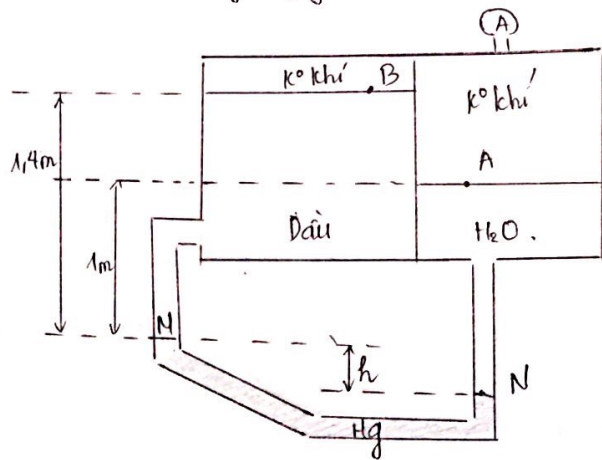
– $P_N = P_A + \gamma_{\text{H}_2\text{O}} \cdot AN.$
 $= 147560,68 + 9810 \cdot (1+h). \quad (1)$

Mặt khác: $P_N = P_M + \gamma_{\text{Hg}} \cdot MN.$
 $= 99523,6 + 133416 \cdot h. \quad (2)$

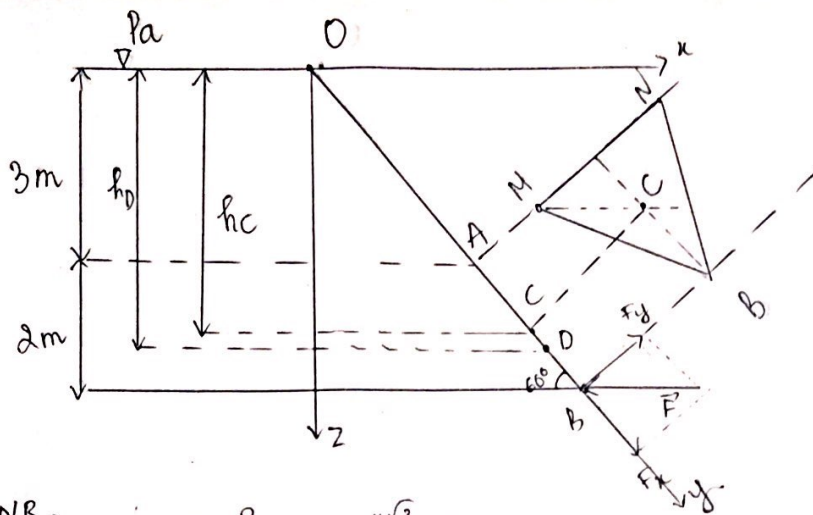
Từ (1) và (2) $\Rightarrow 147560,68 + 9810(1+h) = 99523,6 + 133416 \cdot h.$

$$\Rightarrow h \approx 0,48 \text{ m}.$$

Vậy độ chênh lệch mực thủy ngân trong bình chữ U là $h = 0,48 \text{ m}.$



Câu 2.



2, Cao:

- Mặt phẳng MNB: $AB = \frac{2}{\sin 60} = \frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ m}$.

√ MNB là tam giác đều $\Rightarrow MN = MB = NB = \frac{AB}{\sin 60} = \frac{8}{3} \text{ m}$

- Diện tích MNB: $A_{(MNB)} = \frac{AB \cdot MN}{2} = \frac{16\sqrt{3}}{9} (\text{m}^2)$.

- Trọng tâm C: $h_c = 3 + \frac{1}{3} h_{AB} = \frac{11}{3} \text{ m}$.

- Áp suất tại trọng tâm C: $p_c = p_a + \gamma \cdot h_c \Rightarrow p_{c_{đi}} = \gamma \cdot h_c$
 $= 9810 \cdot \frac{11}{3} = 35970 \text{ N/m}^2$

→ Áp lực tác dụng lên mặt phẳng MNB là:

$$P_{(MNB)} = p_{c_{đi}} \cdot A_{(MNB)} = 35970 \cdot \frac{16\sqrt{3}}{9} = 110758,9 \text{ N}$$

- Tìm áp lực tại D.

$$y_D = y_C + \frac{I_C}{y_C \cdot A_{(MNB)}}$$

$$\text{Mà } y_C = OC = \frac{h_c}{\sin 60} = \frac{11/3}{\sin 60} = \frac{22\sqrt{3}}{9} (\text{cm})$$

$$I_C = \frac{MN \cdot AB^3}{36} = 0,91 \text{ m}^4$$

$$\Rightarrow y_D = \frac{22\sqrt{3}}{9} + \frac{0,91}{\frac{22\sqrt{3}}{9} \cdot \frac{16\sqrt{3}}{9}} = 4,3 \text{ m}$$

Xác định ngoại lực F lên mặt phẳng MNB để hệ thống cân bằng.

Phân tích ngoại lực F thành 2 thành phần F_x (theo phương ⊥ với MNP) và F_y (theo phương // với MNP).

Nhận thấy chỉ có F_x gây ra thành phần moment quay cân bằng giúp hệ thống ổn định.

$$F_x = F \cdot \cos 30^\circ$$

√ F_x và $P_{(MNB)}$ quay theo 2 chiều ngược nhau tại trục B nên:

$$M_{F_x/B} = M_{P_{(MNB)}/B}$$

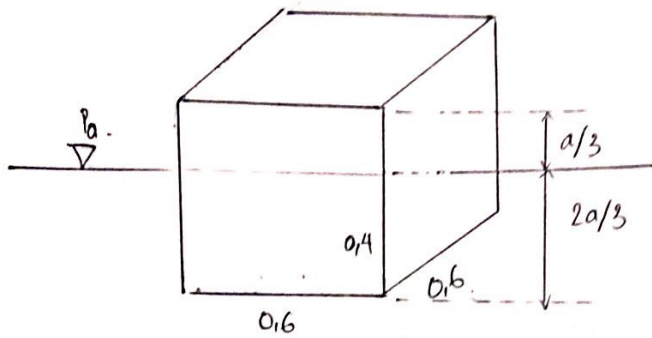
$$F_x \cdot BA = P_{(MNB)} \cdot DB \Rightarrow F \cdot \cos 30 \cdot BA = P_{(MNB)} \cdot DB$$

$$\text{mà } BA = \frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ m}$$

$$DB = OB - OD = \frac{h_B}{\sin 60} - y_D = \frac{5}{\sin 60} - 4,3 = 1,47 (\text{m})$$

$$\Rightarrow F = 81407,79 \text{ N}$$

Câu 3.



$$\rho_{H_2O} = 1000 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow \gamma_{H_2O} = \rho \cdot g = 9810 \text{ N/m}^3$$

$$a = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$$

- Lực đẩy nổi: $F_B = \gamma_{H_2O} \cdot V_{\text{chìm chổ}}$ (trọng lượng của phần nước bị chiếm chỗ)

$$\text{Ta có: } \gamma_{H_2O} = 9810 \text{ N/m}^3$$

$$V_{\text{chìm chổ}} = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,4 = 0,144 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow F_B = 9810 \cdot 0,144 = 1412,64 \text{ (N)}$$

$$\text{Ta có: } W = mg = \gamma_{\text{vật}} \cdot g \cdot V_{\text{vật}}$$

$$\text{Ta có: } g = 9,81$$

$$V_{\text{vật}} = 0,6^3 = a^3 = 0,216 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow W = \gamma_{\text{vật}} \cdot 2,12$$

Vật thể ở trạng thái cân bằng: (đứng yên)

$$\Rightarrow W = F_B \Leftrightarrow 1412,64 = \gamma_{\text{vật}} \cdot 2,12$$

$$\Rightarrow \gamma_{\text{vật}} = 666,67 \text{ N/m}^3$$

Kết luận: Lực đẩy nổi: $F_B = 1412,64 \text{ N}$

$$\gamma_{\text{gỗ}} = 666,67 \text{ N/m}^3 \Rightarrow \rho_{\text{gỗ}} = \frac{\gamma_{\text{gỗ}}}{g} = \frac{666,67}{9,81} = 67,96 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$