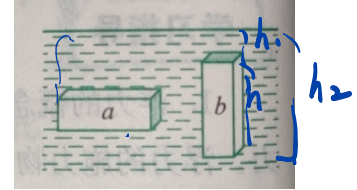


浮力习题课

一、

1. 如图所示, 完全相同的 a 、 b 两个长方体, 长度为 h , 悬浮在密度为 ρ 的液体中, 长方体 b 上下表面的液体压强差为 ρgh 。若两长方体 a 、 b 下表面所受液体的压力分别为 F_a 、 F_b , 则 $F_a > F_b$ (选填“大于”, “等于”或“小于”)

I $\rho gh_2 - \rho gh_1 = \rho gh$



II $\bar{F}_b = \bar{F}_{a\uparrow} - \bar{F}_{a\downarrow} = \bar{F}_{b\uparrow} - \bar{F}_{b\downarrow}$ ①

$\bar{F}_{a\downarrow} > \bar{F}_{b\downarrow}$

② $\Rightarrow \bar{F}_{a\uparrow} > \bar{F}_{b\uparrow}$

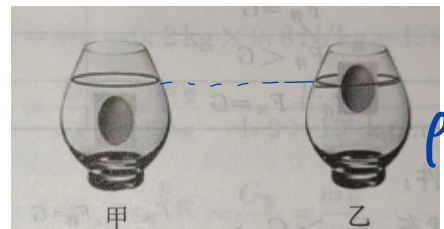
2. 质量为 0.5kg 的木块漂浮在水中, 木块所受的浮力为 4.9 N, 跟木块漂浮在水中相比, 当其漂浮在浓盐水中时 ($\rho_{\text{盐水}} > \rho_{\text{水}}$), 木块所排开液体的体积 小, 排开液体的质量 不变 (选填“变大”, “不变”或“变小”)。

$\rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} = G$

3. 甲、乙两个完全相同的杯子盛有不同浓度的盐水, 将同一个鸡蛋先后放入其中。当鸡蛋静止时, 两个杯子中液面恰好相平, 鸡蛋所处的位置如图所示, 则 (D)

- A. 鸡蛋在乙杯中受到液体的浮力较大 ✗
B. 鸡蛋在甲杯里排开液体的质量较大 ✗
C. 甲杯底部所受的液体压力较大
D. 乙杯底部所受的液体压强较大

ρgh



4. 如图所示, 重 5.88N 的正方体木块 A 放入水中后, 当其受到竖直向下的 3.92N 的压力 F 时, 木块 A 恰能完全浸没在水中。求:

(1) 木块 A 受到的浮力。

$$F + G = F_{\text{浮}} = 5.88\text{N} + 3.92\text{N} = 9.8\text{N}$$

(2) 木块 A 的体积 V 。

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} \Rightarrow 9.8\text{N} = 1 \times 10^3 \cdot 9.8 \cdot V_{\text{排}} \Rightarrow V_{\text{排}} = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$$

(3) 木块 A 底部受到水的压强。

(4) 若去掉压力 F , 木块 A 露出水面的体积。

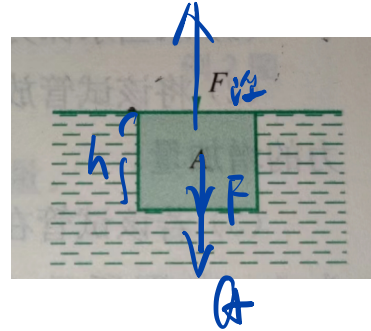
$$\text{III } h = \sqrt[3]{V_{\text{排}}} = 0.1\text{m}$$

$$p = \rho g h = 1 \times 10^3 \cdot 9.8 \cdot 0.1 = 980\text{Pa}$$

$$\text{IV } F'_{\text{浮}} = G \Rightarrow \rho_{\text{水}} g V'_{\text{排}} = 5.88 = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排0}}$$

$$\therefore V'_{\text{排}} = 0.6 \times 10^{-3} \text{m}^3$$

$$V_{\text{露}}: V - V'_{\text{排}} = 1 \times 10^{-3} - 0.6 \times 10^{-3} = 0.4 \times 10^{-3}$$



5. 如图所示, 细线下面吊着一个体积为 100cm^3 , 质量为 0.7kg 的金属块, 当金属块浸没在底面积为 10cm^2 的柱形容器的水中时, 求:

(1) 金属块受到的浮力。

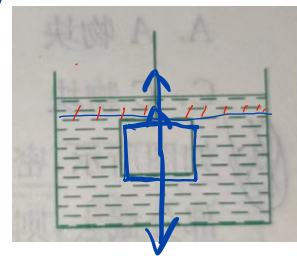
(2) 细线受到的拉力。

(3) 由于金属块浸没在水中, 水对容器底部的压强增加量。

$$\text{I } F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \cdot 9.8\text{N/kg} \cdot 100 \times 10^{-6} \text{m}^3 = 0.98\text{N}$$

$$\text{II } F_{\text{拉}} + F_{\text{浮}} = G$$

$$F_{\text{拉}} = 0.7\text{kg} \cdot 9.8\text{N/kg} - 0.98 = 5.88\text{N}$$



$$\text{III } \Delta h = \frac{V_{\text{排}}}{S} = \frac{100\text{cm}^3}{10\text{cm}^2} = 0.1\text{m}$$

$$\Delta p = \rho g \Delta h = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \cdot 9.8\text{N/kg} \cdot 0.1 = 980\text{Pa}$$

6. 如图所示, A、B、C 三物块漂浮在水面上, 其中密度最大的是 (B)

A. A 物块

B. B 物块

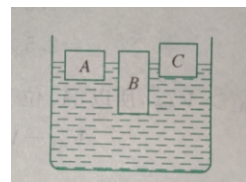
C. C 物块

D. 无法确定

$$F_{\text{浮}} = G$$

$$\rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} = mg = \rho_{\text{物}} g V_{\text{物}}$$

$$\therefore \rho_{\text{物}} = \rho_{\text{液}} \frac{V_{\text{排}}}{V_{\text{物}}}$$



7. 如图所示, 密度均匀的木块漂浮在水面上, 现沿虚线将下部分截去, 则剩下的部分将 (C)

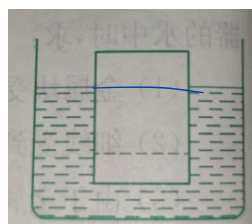
A. 上浮一些

B. 静止不动

C. 下沉一些

D. 无法确定

$$\rho_{\text{木}} \cdot V_{\text{木}} = \rho_{\text{水}} \cdot V_{\text{排}}$$



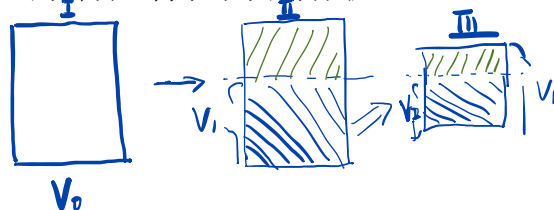
8. 浮在水面上的长方体木块的密度为 ρ , 水的密度为 ρ_0 , 将木块浮在水面以上的部分切去, 木块又会上浮, 待稳定后再次切去水面以上的部分, 剩余木块的体积正好是原来的 $\frac{1}{2}$, 求 $\rho : \rho_0$ 。

解: 由 I $F_{\text{浮}} = G$ $\rho_0 g V_1 = mg = \rho g V_0$ ①

由 II $F'_{\text{浮}} = G'$ $\rho_0 g V_2 = m'g = \rho g V_1$ ②

由 ② $\rho g V_1 = \rho_0 g V_2$ ③

① ÷ ③ $\frac{\rho_0}{\rho} = \frac{V_0}{V_2} \Rightarrow \frac{\rho_0^2}{\rho^2} = \frac{V_0}{V_2} = 2 \Rightarrow \left(\frac{\rho}{\rho_0}\right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \rho : \rho_0 = 1 : \sqrt{2}$



9. 如图所示, 底面积为 $2 \times 10^{-2} \text{m}^2$ 的圆柱形平底薄壁水槽放在水平地面上, 一装有金属球的小盆漂浮在水槽的水面上, 小盆的质量为 1kg , 金属球的质量为 1.6kg , 金属球的体积为 $0.2 \times 10^{-3} \text{m}^3$ 。若把金属球从盆中拿出并放入水槽中, 小球沉入水底。

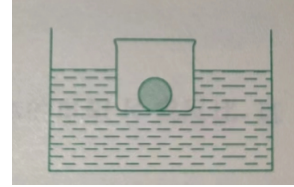
(1) 求容器对水平地面压强的变化量。

$$p = \frac{G_{\text{总}}}{S} \quad \because G_{\text{总}} \text{ 不变 } \therefore \Delta p = 0$$

(2) 求水对水槽底部的压强变化量。

状态一 $F_{\text{浮}} = G = G_{\text{杯}} + G_{\text{球}} \Rightarrow \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} = (m_{\text{杯}} + m_{\text{球}})g$

$$\therefore V_{\text{排}} = \frac{m_{\text{杯}} + m_{\text{球}}}{\rho_{\text{液}}} \quad ①$$



状态二 $F_{\text{浮}}' = G_{\text{杯}} \Rightarrow V_{\text{杯排}} = \frac{m_{\text{杯}}}{\rho_{\text{液}}}$

$$V_{\text{排}}' = V_{\text{杯排}} + V_{\text{球}} = \frac{m_{\text{杯}}}{\rho_{\text{液}}} + V_{\text{球}} \quad ②$$

①② $\Delta V = V_{\text{排}} - V_{\text{排}}' = \frac{m_{\text{球}}}{\rho_{\text{液}}} - V_{\text{球}} = \frac{1.0}{1 \times 10^3} - 0.2 \times 10^{-3} = 1.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

$$\Delta p = \rho g \Delta h = \rho g \frac{\Delta V}{S} = 680 \text{ Pa}$$

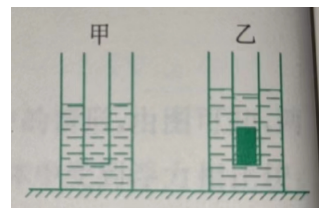
10. 足够高的薄壁圆柱形容器放在水平地面上，底面积为 $2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ ，盛有质量为 0.4 kg 的水。将一横截面积为 $4 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ 的圆柱形玻璃管，装入一定量的水后竖直放入容器中，玻璃管处于漂浮状态，如图中甲所示。

(1) 求容器内水的体积 $V_{\text{水}}$ 。 $V = \frac{m}{\rho} = \frac{0.4 \text{ kg}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 0.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

(2) 求容器中离水面 0.1 m 深处的液体压强 p 。 $p = \rho g h = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \cdot 9.8 \text{ N/kg} \cdot 0.1 \text{ m} = 980 \text{ Pa}$

(3) 再将一实心均匀物块浸没在玻璃管的水中，玻璃管仍旧漂浮在水面上，如图中乙所示。若物块投入前后，管内的水对玻璃管底部压强的变化量是 Δp_1 ，容器内的水对容器底部压强的变化量是 Δp_2 ，已知 $\Delta p_1 = 2\Delta p_2$ ，求物块的密度 $\rho_{\text{物}}$ 。

Ⅲ $\Delta p_1 = \rho_{\text{液}} g \Delta h = \rho_{\text{液}} g \frac{V_{\text{物}}}{S_{\text{管}}} = \rho_{\text{液}} g \frac{\frac{m_{\text{物}}}{\rho_{\text{物}}}}{S_{\text{管}}} = \frac{\rho_{\text{液}} g m_{\text{物}}}{\rho_{\text{物}} S_{\text{管}}} \quad ①$



$F_{\text{浮}} = G_{\text{管}} \Rightarrow \Delta F_{\text{浮}} = \Delta G = \rho_{\text{液}} g \Delta V_{\text{排}}$

$$\Delta p_2 = \rho g \Delta h = \rho_{\text{液}} g \frac{\Delta V_{\text{排}}}{S_{\text{容}}} = \rho_{\text{液}} g \frac{\frac{\Delta G}{\rho_{\text{液}} g}}{S_{\text{容}}} = \frac{\Delta G}{S_{\text{容}}} \quad ②$$

①②

$$\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2} = \frac{\rho_{\text{液}} S_{\text{容}}}{\rho_{\text{物}} S_{\text{管}}} = 2$$

$$\frac{\rho_{\text{液}}}{\rho_{\text{物}}} \cdot 5 = 2 \quad \rho_{\text{物}} = 2.5 \rho_{\text{液}} = 2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$