

专题 18 浮力、压强结合的综合计算题专练-2023 届中考物理一轮复习专题练习

一、计算题

1. 如图是我国自主研制的“准三代”96A 式主战坦克，它采用 100 马力 V 型水冷涡轮增压柴油机，安装了先进的火控系统和多种光电技术应用，使火炮威力更大、火力反应时间更短、打击精度更高。该坦克具有潜渡功能，坦克重 42t，高 2.3m，每条履带与地面的接触面积为 2m²。请利用给出的数据，求：（g 取 10N/kg）

- （1）该坦克在水平路面行驶时，对地面的压强。
- （2）坦克在深为 5m 的河水潜渡时，在坦克顶部面积为 0.8m² 的舱门受的河水的压力；
- （3）坦克在该河段水中潜渡时，坦克对水平河床的压力为 10⁵N，该坦克的体积是多大？



【答案】（1）该坦克在水平路面行驶时，对地面的压强为 $1.05 \times 10^5 \text{ Pa}$ ；

（2）门受的河水的压力为 $2.16 \times 10^4 \text{ N}$ ；

（3）该坦克的体积为 32 m^3 。

【解析】解：（1）坦克对水平地面的压力由坦克的重力产生，所以压力

$$F = G = mg = 42 \times 10^3 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 4.2 \times 10^5 \text{ N}$$

对地面的压强

$$p = \frac{F}{S} = \frac{4.2 \times 10^5 \text{ N}}{2 \times 2 \text{ m}^2} = 1.05 \times 10^5 \text{ Pa}$$

（2）坦克在深为 5m 的河水潜渡时，其顶部所处深度

$$h = 5 \text{ m} - 2.3 \text{ m} = 2.7 \text{ m}$$

其顶部所受压强

$$p_1 = \rho gh = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 2.7 \text{ m} = 2.7 \times 10^4 \text{ Pa}$$

面积为 0.8m² 的舱门受的河水的压力

$$F_1 = p_1 S_1 = 2.7 \times 10^4 \text{ Pa} \times 0.8 \text{ m}^2 = 2.16 \times 10^4 \text{ N}$$

（3）河床对坦克的支持力大小等于坦克对河床的压力，为 10⁵N，坦克潜渡时受到的浮力

$$F_{\text{浮}} = G - F_{\text{支}} = 4.2 \times 10^5 \text{ N} - 10^5 \text{ N} = 3.2 \times 10^5 \text{ N}$$

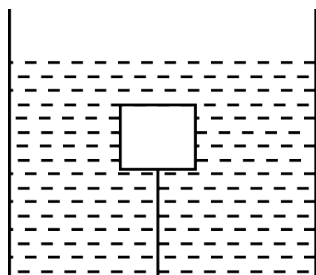
坦克的体积

$$V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho g} = \frac{3.2 \times 10^5 \text{ N}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 32 \text{ m}^3$$

2. 一质量为 600g，密度为 0.6g/cm³ 的正方体木块用细线系于底面积为 40cm² 容器的水中，如图所示，求：

(1) 木块所受的浮力大小是多少？

(2) 将细线剪断后，木块静止时，容器底部受到水的压强变化了多少？



【答案】(1) 木块所受的浮力大小是 10N；

(2) 将细线剪断后，木块静止时，容器底部受到水的压强变化了 10³Pa。

【解析】解 (1) 由 $\rho = \frac{m}{V}$ 得

$$V_{\text{木}} = \frac{m_{\text{木}}}{\rho_{\text{木}}} = \frac{600\text{g}}{0.6\text{g/cm}^3} = 1000\text{cm}^3 = 1000 \times 10^{-6}\text{m}^3 = 10^{-3}\text{m}^3$$

木块浸没

$$V_{\text{排}} = V_{\text{木}} = 10^{-3}\text{m}^3$$

根据阿基米德原理得

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} g = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10^{-3} \text{m}^3 \times 10 \text{N/kg} = 10 \text{N}$$

(2) 剪断细线后，由于 $\rho_{\text{木}} < \rho_{\text{水}}$ ，则木块上浮，静止时漂浮，此时

$$F_{\text{浮}}' = G_{\text{木}} = m_{\text{木}} g = 0.6 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 6 \text{N}$$

又 $F_{\text{浮}}' = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}}' g$ ，则

$$V_{\text{排}}' = \frac{F_{\text{浮}}'}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{6 \text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 6 \times 10^{-4} \text{m}^3$$

露出水面的体积为

$$V_{\text{露}} = V_{\text{木}} - V_{\text{排}}' = 10^{-3} \text{m}^3 - 6 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 4 \times 10^{-4} \text{m}^3$$

则

$$\Delta h = \frac{V_{\text{露}}}{S_{\text{容}}} = \frac{4 \times 10^{-4} \text{m}^3}{40 \times 10^{-4} \text{m}^2} = \frac{4 \times 10^{-4} \text{m}^3}{4 \times 10^{-3} \text{m}^2} = 0.1 \text{m}$$

故

$$\Delta P = \rho_{\text{水}} g \Delta h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.1 \text{m} = 10^3 \text{Pa}$$

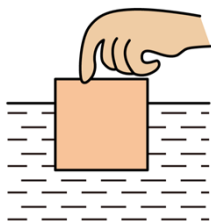
3. 一个质量为 1kg 且质地均匀的长方体物块，底面是边长为 10cm 的正方形。

(1) 物块漂浮在水面上时，浸入在水中的体积占物块总体积的 $\frac{4}{5}$

，此时物块所受到的浮力大小是多大？

(2) 用手缓慢下压物块，如图所示，当物块下表面所处的深度为 0.09m 时，物块下表面受到水的压强是多少？

(3) 继续用手缓慢下压物块，当物块上表面与液面刚好相平时，需要施加压力是多大？



【答案】(1) 物块漂浮在水面上时，受到的浮力为 10N；

(2) 当物块下表面所处的深度为 0.09m 时，物块下表面受到水的压强为 900Pa；

(3) 当物块上表面与液面刚好相平时，需要施加压力为 2.5N。

【解析】解：(1) 物块漂浮在水面上时，受到的浮力为等于物块的重力，即

$$F_{\text{浮}} = G = mg = 1\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 10\text{N}$$

(2) 当物块下表面所处的深度为 0.09m 时，物块下表面受到水的压强为

$$p = \rho_{\text{水}} gh = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.09\text{m} = 900\text{Pa}$$

(3) 物块漂浮在水面上时，排开水的体积为

$$V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{10\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 10^{-3} \text{m}^3$$

物块的体积为

$$V = \frac{5}{4} V_{\text{排}} = \frac{5}{4} \times 10^{-3} \text{m}^3 = 1.25 \times 10^{-3} \text{m}^3$$

当物块上表面与液面刚好相平时，受到的浮力为

$$F_{\text{浮}}' = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}' = \rho_{\text{水}} g V = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 1.25 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 12.5\text{N}$$

当物块上表面与液面刚好相平时需要施加压力为

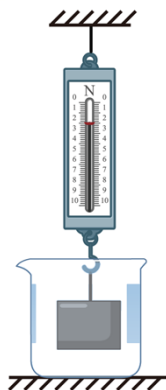
$$F = F_{\text{浮}}' - G = 12.5\text{N} - 10\text{N} = 2.5\text{N}$$

4. 重 2N、底面积为 $2 \times 10^{-2} \text{m}^2$ 装有水的圆柱形容器放置在水平桌面上，水面距容器底的距离 $h = 8\text{cm}$ ；现将重 7N 合金块用弹簧测力计拉着浸没水中静止时，弹簧测力计的示数为 3N，如图所示，已知水的密度为 $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， g 取 10N/kg 。

求：(1) 合金块未浸入水中时，水对容器底的压强；

(2) 合金块浸没水中时受到的浮力；

(3) 合金块浸没水中时圆柱形容器对水平桌面的压强。



【答案】(1) 合金块未浸入水中时，水对容器底的压强为 800Pa。

(2) 合金块浸没水中时受到的浮力为 4N。

(3) 合金块浸没水中时圆柱形容器对水平桌面的压强为 1100Pa。

【解析】解：(1) 水对容器底的压强

$$p = \rho gh = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.08 \text{ m} = 800 \text{ Pa}$$

(2) 合金块浸没水中时受到的浮力

$$F_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}} = 7 \text{ N} - 3 \text{ N} = 4 \text{ N}$$

(3) 容器中水的重力

$$G_{\text{水}} = mg = \rho Shg = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \times 0.08 \text{ m} \times 10 \text{ N/kg} = 16 \text{ N}$$

合金块浸没水中时圆柱形容器对水平桌面的压强

$$p = \frac{F}{S} = \frac{G_{\text{容}} + G_{\text{水}} + F_{\text{浮}}}{S} = \frac{2 \text{ N} + 16 \text{ N} + 4 \text{ N}}{2 \times 10^{-2} \text{ m}^2} = 1100 \text{ Pa}$$

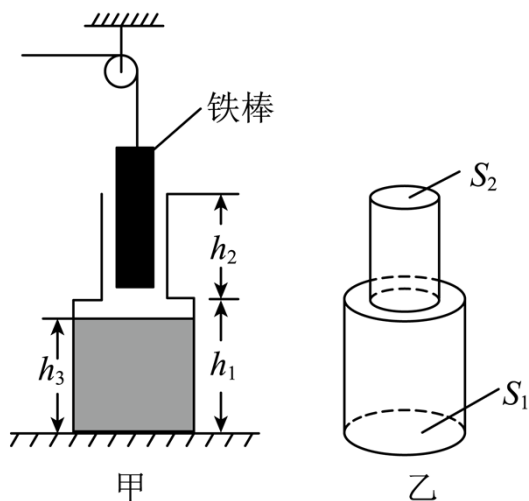
5. 小王同学学习了压强和浮力的知识后，自己设计了一个体验实验装置，该装置的轴剖面图如图甲所示。放在水平桌面上的薄壁容器由上下两个柱状体组合而成，下部分容器横截面积 $S_1 = 1 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ ，高度 $h_1 = 0.1 \text{ m}$ ，上部分容器横截面积 $S_2 = 6 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ ，高度 $h_2 = 0.08 \text{ m}$ ，容器的质量为 0.1 kg ，图乙是容器的立体图。另有一圆柱形实心铁棒，铁棒横截面积 $S_3 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ ，长度 $l = 0.1 \text{ m}$ 。用细绳绕过定滑轮连接铁棒，细绳另一端有一控制铁棒缓慢升降和暂停装置（图中未画出），铁棒置于容器口的上方，向容器内注入深度 $h_3 = 0.09 \text{ m}$ 的水，缓慢计铁棒下降，直至完全浸没后铁棒停止下降，铁棒始终保持竖直且未与容器底部接触。（ $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ）。求：

(1) 注入的水质量是多少 kg；

(2) 铁棒所受浮力 $F_{\text{浮}}$ 的大小；

(3) 桌面所受的压力 F_1 的大小；

(4) 水对容器底部的压力 F_2 ，通过计算比较 F_2 与 F_1 的大小。



- 【答案】(1) 注入的水质量是 0.9kg ;
 (2) 铁棒所受浮力 $F_{\text{浮}}$ 的大小是 4N ;
 (3) 桌面所受的压力 F_1 的大小是 14N ;
 (4) $F_1 < F_2$ 。

【解析】解：(1) 注入的水质量

$$m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V = \rho_{\text{水}} S_1 h_3 = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \times 0.09 \text{ m} = 0.9 \text{ kg}$$

(2) 铁棒所受浮力

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} g S_3 l = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 4 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \times 0.1 \text{ m} = 4 \text{ N}$$

(3) 容器的重力

$$G_{\text{容}} = m_{\text{容}} g = 0.1 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 1 \text{ N}$$

水的重力

$$G_{\text{水}} = m_{\text{水}} g = 0.9 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 9 \text{ N}$$

桌面所受的压力

$$F_1 = G_{\text{容}} + G_{\text{水}} + G_{\text{排}} = G_{\text{容}} + G_{\text{水}} + F_{\text{浮}} = 1 \text{ N} + 9 \text{ N} + 4 \text{ N} = 14 \text{ N}$$

(4) 铁棒的体积

$$V_{\text{铁棒}} = S_3 l = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \times 0.1 \text{ m} = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

下柱体剩余水体积

$$V'_1 = S_1 h' = S_1 (h_1 - h_3) = 1 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \times (0.1 \text{ m} - 0.09 \text{ m}) = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

上柱体水上升体积以及高度

$$\Delta V = V_{\text{铁棒}} - V'_1 = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^3 - 1 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$h = \frac{\Delta V}{S_2} = \frac{3 \times 10^{-4} \text{ m}^3}{6 \times 10^{-3} \text{ m}^2} = 0.05 \text{ m}$$

此时水的高度

$$h_{\text{水}} = h_1 + h = 0.1\text{m} + 0.05\text{m} = 0.15\text{m}$$

水对容器底的压强

$$p_2 = \rho g h_{\text{水}} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.15\text{m} = 1500 \text{Pa}$$

水对容器底的压力

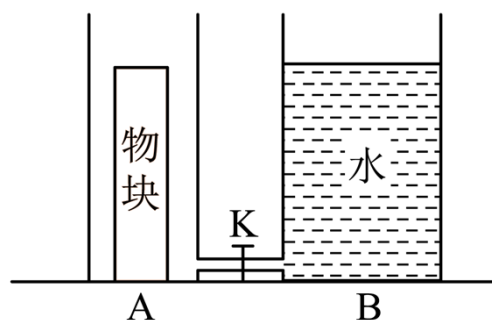
$$F_2 = p_2 S_1 = 1500 \text{Pa} \times 1 \times 10^{-2} \text{m}^2 = 15 \text{N}$$

所以

$$F_1 < F_2$$

6. 如图所示，水平桌面上放置下端用毛细管连通的 A、B 两容器，底面积分别为 100cm^2 和 150cm^2 。阀门 K 打开前，A 容器内竖直放置一底面积为 50cm^2 、高为 0.2m 的长方体物块，物块对 A 容器底部的压强为 p_A ，B 容器内盛有 0.2m 深的水。求：

- (1) 阀门 K 打开前，水对 B 容器底部的压强 p_B ；
- (2) 阀门 K 打开前，当 $p_B = 2p_A$ 时，物块的密度；
- (3) 阀门 K 打开后，水从 B 容器进入 A 容器，刚好使物块漂浮时，水进入 A 容器中的深度。



【答案】(1) 阀门 K 打开前，水对 B 容器底部的压强为 $2 \times 10^3 \text{Pa}$ ；

(2) 阀门 K 打开前，当 $p_B = 2p_A$ 时，物块的密度为 $0.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

(3) 阀门 K 打开后，水从 B 容器进入 A 容器，刚好使物块漂浮时，水进入 A 容器中的深度为 0.1m 。

【解析】解：(1) 阀门 K 打开前，B 容器内盛有 0.2m 深的水，故水对 B 容器底部的压强

$$p_B = \rho_{\text{水}} g h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.2\text{m} = 2 \times 10^3 \text{Pa}$$

(2) 阀门 K 打开前， p_A 就是物块对容器底的压强，当 $p_B = 2p_A$ 时，物块对容器 A 产生的压强为

$$p_A = \frac{1}{2} p_B = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^3 \text{Pa} = 1 \times 10^3 \text{Pa}$$

由 $p_A = \rho_{\text{物}} g h_{\text{物}}$ 得物块密度为

$$\rho_{\text{物}} = \frac{p_A}{g h_{\text{物}}} = \frac{1 \times 10^3 \text{Pa}}{10 \text{N/kg} \times 0.2\text{m}} = 0.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$$

(3) 物块体积为

$$V_{\text{物}} = S_{\text{物}} h_{\text{物}} = 50 \times 10^{-4} \text{m}^2 \times 0.2 \text{m} = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$$

由 $\rho = \frac{m}{V}$ 得物块质量为

$$m_{\text{物}} = \rho_{\text{物}} V_{\text{物}} = 0.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 0.5 \text{kg}$$

物块重力为

$$G_{\text{物}} = m_{\text{物}} g = 0.5 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 5 \text{N}$$

阀门 K 打开后，水从 B 容器进入 A 容器，当物块刚好漂浮时，根据物体的浮沉条件，则物块受到的浮力为

$$F_{\text{浮}} = G_{\text{物}} = 5 \text{N}$$

由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 得排开水的体积为

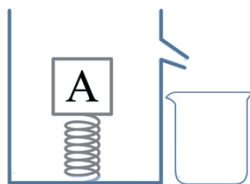
$$V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{5 \text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 5 \times 10^{-4} \text{m}^3$$

则进入 A 容器中水的深度为

$$h_1 = \frac{V_{\text{排}}}{S_{\text{物}}} = \frac{5 \times 10^{-4} \text{m}^3}{50 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 0.1 \text{m}$$

7. 如图所示，一个底面积为 200cm^2 的溢水杯放在水平桌面上，溢水口离其底部距离为 20cm 。已知弹簧原长为 10cm ，且弹簧每受 1N 的作用力其长度变化 1cm 。现将弹簧与底面积为 100cm^2 的实心长方体 A 和溢水杯底部相连，此时弹簧被压缩，其弹力为 2N ；向溢水杯加水，当水深为 16cm 时，A 刚好有一半浸入水中，此时弹簧长为 12cm ；继续向溢水杯加水，直至弹簧所受的弹力不再发生变化（在弹性限度内）。不计弹簧的重力、体积及其所受的浮力， g 取 10N/kg ， $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。求：

- (1) A 的重力；
- (2) A 的一半浸入水中时 A 所受的浮力；
- (3) A 的密度；
- (4) A 的一半浸入水中与弹簧不再发生变化，溢水杯对桌面压强的变化量。



【答案】(1) A 的重力为 2N ；

(2) A 的一半浸入水中时 A 所受的浮力为 4N ；

(3) A 的密度为 $0.25 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

(4) A 的一半浸入水中与弹簧不再发生变化，溢水杯对桌面压强的变化量为 300Pa 。

【解析】解：(1) 没有加水时，A 受到竖直向下的重力和弹簧对 A 竖直向上的弹力，重力和弹力是平衡力，由二力平衡条件可知，A 的重力

$$G=F_0=2\text{N}$$

(2) A 刚好有一半浸入水中，此时弹簧长为 12cm，由题意可知，此时弹簧被拉伸，对 A 产生的弹力为对 A 竖直向下拉力，由题意可知，当弹簧长为 12cm 时，弹簧的拉力

$$F_1=(12\text{cm}-10\text{cm})\times 1\text{N/cm}=2\text{N}$$

此时 A 受到竖直向下的重力、拉力和竖直向上的浮力，由力的平衡条件可知，A 的一半浸入水中时受到的浮力

$$F_{\text{浮}}=G+F_1=2\text{N}+2\text{N}=4\text{N}$$

(3) A 刚好有一半浸入水中时排开水的体积

$$V_{\text{排}}=\frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g}=\frac{4\text{N}}{1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}}=4\times 10^{-4}\text{m}^3$$

A 的体积

$$V=2V_{\text{排}}=2\times 4\times 10^{-4}\text{m}^3=8\times 10^{-4}\text{m}^3=800\text{cm}^3$$

A 的密度

$$\rho=\frac{m}{V}=\frac{G}{gV}=\frac{2\text{N}}{10\text{N/kg}\times 8\times 10^{-4}\text{m}^3}=0.25\times 10^3\text{kg/m}^3$$

(4) A 的高度

$$h_A=\frac{V}{S_A}=\frac{800\text{cm}^3}{100\text{cm}^2}=8\text{cm}$$

A 刚好有一半浸入水中时，溢水杯中水的体积

$$V_{\text{水1}}=200\text{cm}^2\times 12\text{cm}+(200\text{cm}^2-100\text{cm}^2)\times \frac{1}{2}\times 8\text{cm}=2800\text{cm}^3$$

此时溢水杯中水的重力

$$G_{\text{水1}}=m_{\text{水1}}g=\rho_{\text{水}}V_{\text{水1}}g=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 2800\times 10^{-6}\text{m}^3=28\text{N}$$

由阿基米德原理可知，当 A 浸没后 A 受到的浮力不再发生变化，由力的平衡条件可知，此时弹簧的弹力不再发生变化，A 浸没时受到的浮力

$$F_{\text{浮浸}}=2F_{\text{浮}}=2\times 4\text{N}=8\text{N}$$

由力的平衡条件可知，此时弹簧对 A 的拉力

$$F=F_{\text{浮浸}}-G=8\text{N}-2\text{N}=6\text{N}$$

由题意可知，此时弹簧的长度

$$L_2=10\text{cm}+\frac{6\text{N}}{1\text{N/cm}}=16\text{cm}$$

则此时水面的高度

$$h=L_2+h_A=16\text{cm}+8\text{cm}=24\text{cm}>20\text{cm}$$

故弹簧不再发生变化时，A 不会浸没，因此弹簧不再发生变化时，溢水杯中的到达溢口，即当溢水杯最后的水溢出后，弹簧测力计的示数不再发生变化，设此时 A 浸在水中的深度为 Lcm，则 A 排开水的体积

$$V_{排1}=100\text{cm}^2\times L\text{cm}=100L\text{cm}^3$$

此时 A 受到的浮力

$$F_{浮1}=\rho_{水}gV_{排1}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times100L\times10^{-6}\text{m}^3=LN$$

此时弹簧对 A 的拉力

$$F_2=(20\text{cm}-L\text{cm}-10\text{cm})\times1\text{N/cm}=(10\text{cm}-L\text{cm})\times1\text{N/cm}=(10-L)\text{N}$$

由力的平衡条件有

$$F_{浮1}=G+F_2$$

$$LN=2\text{N}+(10-L)\text{N}$$

解得 $L=6$ ，即弹簧测力计的示数不再发生变化时，A 浸在水中的深度为 6cm，此时溢水杯中水的体积

$$V_{水2}=200\text{cm}^2\times20\text{cm}-100\text{cm}^2\times6\text{cm}=3400\text{cm}^3$$

溢水杯中水的重力

$$G_{水2}=m_{水2}g=\rho_{水}V_{水2}g=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times3400\times10^{-6}\text{m}^3=34\text{N}$$

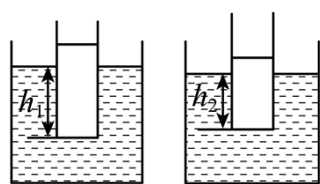
因为溢水杯对水平桌面的压力大小等于溢水杯、水和 A 的重力之和，加水前后溢水杯的重力、A 的重力均没有发生变化，因此溢水杯对桌面压力的变化量

$$\Delta F=G_{水2}-G_{水1}=34\text{N}-28\text{N}=6\text{N}$$

则溢水杯对桌面压强的变化量

$$\Delta p=\frac{\Delta F}{S_{容}}=\frac{6\text{N}}{200\times10^{-4}\text{m}^2}=300\text{Pa}$$

8. 某同学想测量一种液体的密度。他将适量的待测液体加入到圆柱形平底玻璃容器里，然后一起缓慢放入盛有水的水槽中。当容器下表面所处的深度 $h_1=10\text{cm}$ 时，容器处于直立漂浮状态，如图 a 所示。（已知容器的底面积 $S=25\text{cm}^2$ ， $\rho_{水}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3$ ， g 取 10N/kg ）



图a

图b

(1)求水对容器下表面的压强；

(2)求容器受到的浮力；

(3)从容器中取出 100cm^3 的液体后，当容器下表面所处的深度 $h_2=6.8\text{cm}$ 时，容器又处于直立漂浮状态，如图 b 所示。求液体的密度。

【答案】(1)水对容器下表面的压强为 1000Pa ；

(2)求容器受到的浮力为 2.5N ；

(3)液体的密度为 $0.8\times10^3\text{kg/m}^3$ 。

【解析】(1)水对容器下表面的压强

$$p_1 = \rho_{\text{水}} g h_1 = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.1 \text{m} = 1000 \text{Pa}$$

(2) 容器受到的浮力

$$F_{\text{浮}} = p_1 S = 1000 \text{Pa} \times 25 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 2.5 \text{N}$$

(3) 图 a 中容器漂浮，所以容器和容器中液体总重力等于此时所受的浮力，即

$$G_{\text{液}} + G_{\text{容}} = F_{\text{浮}}$$

此为①式，

图 b 中，水对容器下表面的压强

$$p_2 = \rho_{\text{水}} g h_2 = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.068 \text{m} = 680 \text{Pa}$$

此时，容器受到的浮力

$$F_{\text{浮}}' = p_2 S = 680 \text{Pa} \times 25 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 1.7 \text{N}$$

容器和容器中液体总重力也等于此时所受的浮力，即

$$G_{\text{液}}' + G_{\text{容}} = F_{\text{浮}}'$$

此为②式，

由①②两式得，取出液体的重力

$$\Delta G_{\text{液}} = F_{\text{浮}} - F_{\text{浮}}' = 2.5 \text{N} - 1.7 \text{N} = 0.8 \text{N}$$

取出液体的质量

$$m = \frac{\Delta G_{\text{液}}}{g} = \frac{0.8 \text{N}}{10 \text{N/kg}} = 0.08 \text{kg}$$

液体密度

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0.08 \text{kg}}{100 \times 10^{-6} \text{m}^3} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$$

9. 如图 (a) 为长方体形状容器的截面图，左有两面 AA_1 、 DD_1 可以抽出， BB_1 、 CC_1 为轻质薄挡板，将容器均匀分割成 3 个边长为 10cm 的正方体密闭容器甲、乙、丙。甲容器中有 0.5kg 水，乙容器中固定一个质量为 1.7kg 的金属块，丙容器中有 0.5kg 盐。(容器壁厚度和质量均不计， $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， g 取 10N/kg) 求：

(1) 求甲容器中，水对容器底部的压强；

(2) 将容器放入装有 4.5L 水的水槽中、如图 (b) 所示。求容器静止后露出水面的高度；

(3) 将 AA_1 、 DD_1 抽出，容器下沉浸没在液体中 (设液体混合时，液体体积总量保持不变，盐全部溶于水后液体体积保持不变)，求容器最终对水槽底部的压强。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/767016112031006115>