

第十章 浮力

小结与复习



知识结构

浮力的概念

浮力产生的原因

阿基米德原理

物体的浮沉条件



一、浮力的概念

1. 浮力的定义

浸在液体中的物体受到液体对物体向上托的力。

2. 几点讨论

(1) 区分：浸在、浸入、浸没、没入

(2) 浮力的方向：竖直向上

(3) 浮力的测量： $F_{\text{浮}} = G - F$

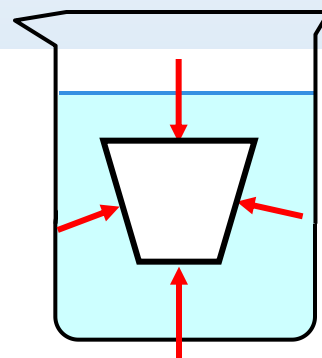
(4) 液体和气体中的浮力

二、浮力的产生条件

1. $F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}}$

2. 几点讨论

- (1) 浮力是物体在液体中所受液体对物体压力的合力；
- (2) 浮力是液体对物体向上和向下的压力差，而不能理解为一定是上表面与下表面受到的压力之差；
- (3) 向上和向下的压力差（浮力）的方向竖直向上



三、阿基米德原理

1. **内容：** 浸在液体中的物体受到向上的浮力，浮力的大小等于物体排开液体的重力

2. **数学表达式：** $F_{\text{浮}} = G_{\text{排液}}$

$$F_{\text{浮}} = m_{\text{排}}g = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} \quad (\text{决定式})$$

3. **适用范围：**
液体和气体

关于阿基米德原理的讨论

1. 区分：浸没、浸入、浸在、没入；
2. $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ $\rho_{\text{液}}$ ——液体的密度；
 $V_{\text{排}}$ ——物体排开的液体的体积；
3. $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ —— 决定式
表明浮力大小只和 $\rho_{\text{液}}$ 、 $V_{\text{排}}$ 有关，
浮力大小与物体的形状、密度，浸没在液体中的深度及物体在液体中是否运动等因素无关。

四、物体的浮沉条件

1. 物体的浮沉条件：浸没在液体中物体

上浮： $F_{\text{浮}} > G_{\text{物}}$

下沉： $F_{\text{浮}} < G_{\text{物}}$

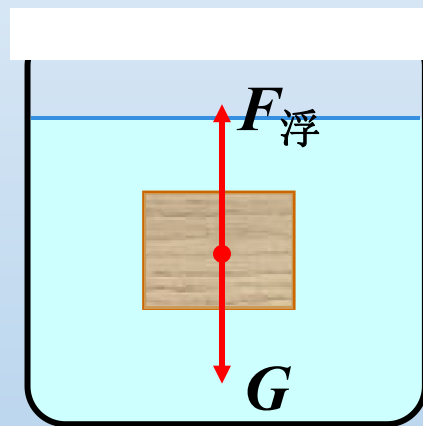
悬浮： $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$

2. 推导出实心物体的浮沉与密度的关系

上浮： $\rho_{\text{液}} > \rho_{\text{物}}$

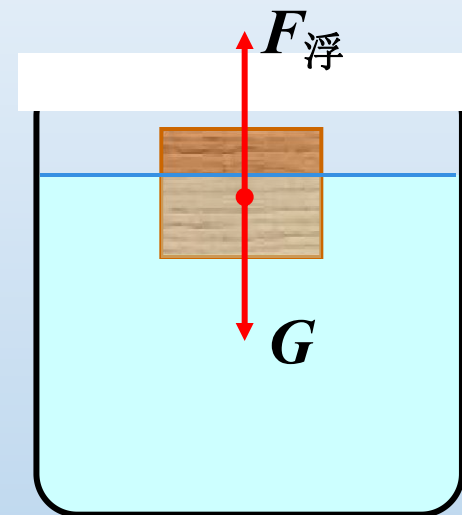
下沉： $\rho_{\text{液}} < \rho_{\text{物}}$

悬浮： $\rho_{\text{液}} = \rho_{\text{物}}$



3. 漂浮物体: $V_{\text{排}} < V_{\text{物}}$
 $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$, $\rho_{\text{液}} > \rho_{\text{物}}$

4. 应用



运用浮力知识解决问题

一、常用的一些概念和规律

1. 密度的概念
2. 浮力的概念
3. 力的平衡条件
4. 液体内部压强规律
5. 阿基米德原理
6. 物体浮沉条件

二、注意区分一些容易混淆的概念

1. 上浮、漂浮、悬浮；
2. 物重 G 与视重 $G_{\text{视}}$ ；
3. 物重 G 与物体排开的液重 $G_{\text{排液}}$ ；
4. 物体质量 m 与物体排开液体的质量 $m_{\text{排}}$ ；
5. 物体的密度 $\rho_{\text{物}}$ 与液体的密度 $\rho_{\text{液}}$ ；
6. 物体的体积 $V_{\text{物}}$ 、物体排开液体的体积 $V_{\text{排}}$ 、物体露出液面的体积 $V_{\text{露}}$ 。



浮力综合题解题方法小结

1. 注重物理图形的再现
2. 注重物理过程的展开
3. 研究对象的选取
4. 善于排除干扰因素和分析隐含条件
5. 将实际问题转化为物理模型



随堂训练

1. 甲、乙两个实心球质量相等，放入水中后它们露出水面的体积分别是各自体积的 $\frac{1}{3}$ 和 $\frac{1}{2}$ ，则（**BC**）。

- A. 甲、乙两球的体积之比是3:2
- B. 甲、乙两球的密度之比是4:3
- C. 甲、乙两球所受浮力之比是1:1
- D. 甲、乙两球所受浮力之比是4:3

2. 一长方形木块，质量为27 g，漂浮于密度为 $0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 的液体中，露出液面的高度为8 cm，木块底面积为 0.75 cm^2 ，木块密度是 $0.75 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

3. 有一木块竖直地浮在水面上，有 $\frac{1}{5}$ 的体积露出水面，若把露出的体积切掉，则（ **B** ）

A. 木块将全部浸没在水中

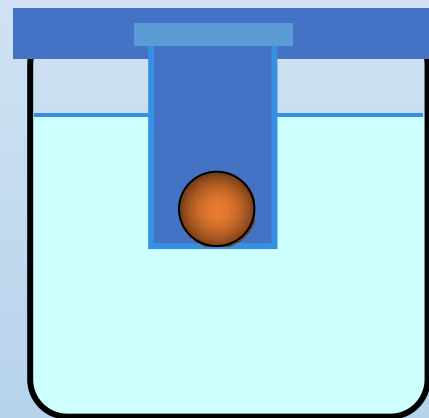
B. 木块剩余部分 $\frac{4}{5}$ 浸没水中

C. 木块剩余部分 $\frac{1}{5}$ 浸没水中

D. 木块下沉至水底

4. 容器内盛有水，在一试管里面放一小球后，浮在水面上。如图所示，现将小球取下沉入水中，试管仍浮在水面上，则（ ）。

- A. 液面下降
- B. 液面上升
- C. 容器底部受到的液体的压强不变
- D. 试管下表面受到的液体压强变小



【解析】

以试管和小球为研究对象：

球在试管内，试管漂浮： $F_{浮1} = G$

球沉底，试管漂浮： $F_{浮2} + F_{支} = G$

\because 总重 G 不变， $F_{浮1} = F_{浮2} + F_{支} \therefore F_{浮1} > F_{浮2}$

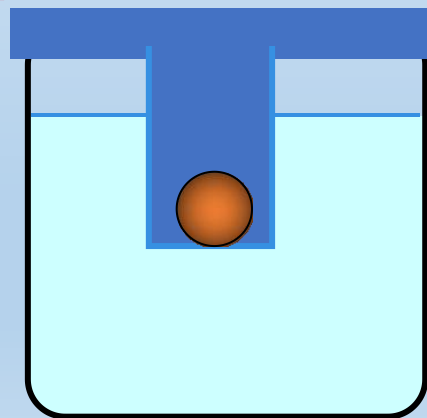
根据 $F_{浮} = \rho_{水} g V_{排}$ $\therefore V_{排1} > V_{排2}$ 液面下降

试管 $V_{排}$ 变小， h 变小，根据 $p = \rho g h$ p 变小

同理：

当小球取出放入水中漂浮或悬浮

$F_{浮1} = F_{浮2}$ ， $V_{排1} = V_{排2}$ 液面不变



5. 一冰块漂浮在水面上，当冰完全熔化后，容器中的水面将如何变化？

【解析】冰漂浮在水面上， $F_{\text{浮}} = G_{\text{冰}}$

$$V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{G_{\text{冰}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{m_{\text{冰}}}{\rho_{\text{水}}}$$

当冰化成水后，质量不变，所以， $m_{\text{水}} = m_{\text{冰}}$

$$V_{\text{化水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_{\text{冰}}}{\rho_{\text{水}}}$$

冰排开水的体积等于冰化成水的体积

∴液面高度不变