

# 第十章 复习课

# 浮力知识复习

- 一 浮力的概念
- 二 浮力产生的原因
- 三 阿基米德原理
- 四 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、浮沉的产生条件

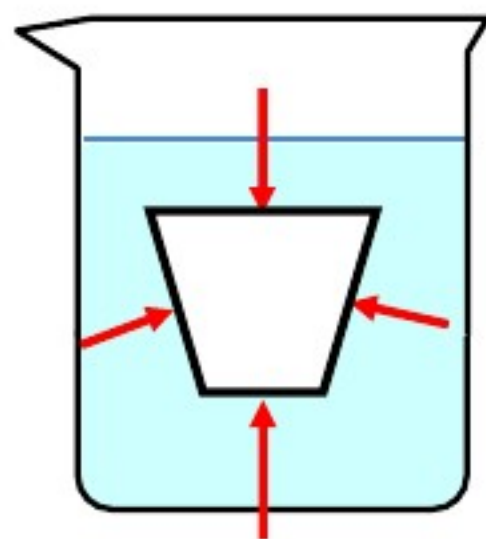
1.  $F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}}$

### 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

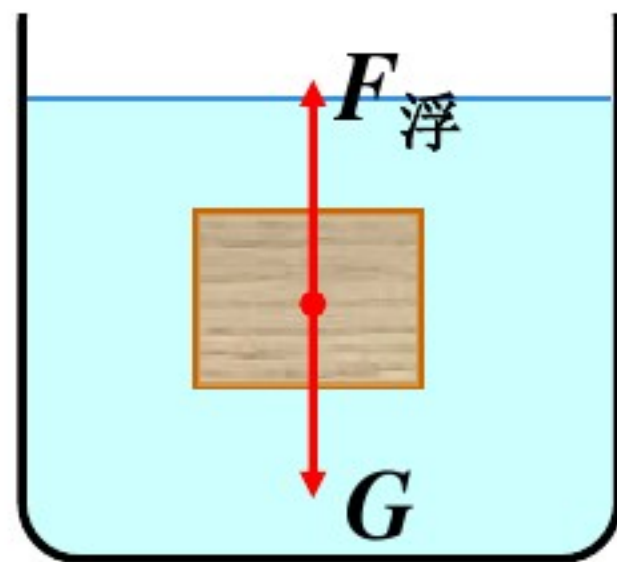
## 四、物体的浮沉条件

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

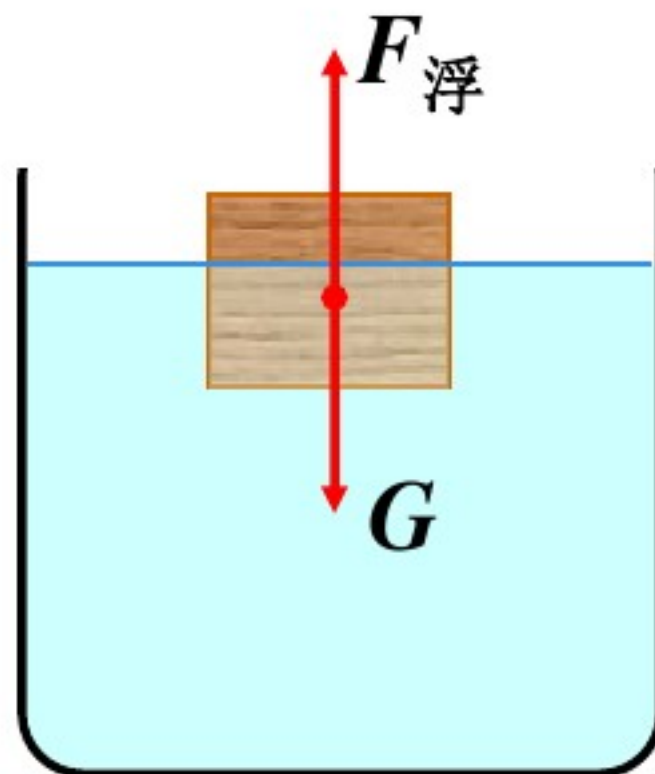
下沉： $\rho_{\text{液}} < \rho_{\text{物}}$

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

## 四、物体的浮沉条件

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





## 四、物体的浮沉条件





# 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 $V_{\text{物}}$ 、物体排开液体体积 $V_{\text{排}}$ 、物体露出液面的体积 $V_{\text{露}}$ 。





## 例题分析：漂浮体问题

**例1** 有一木块竖直地浮在水面上，有 $1/5$ 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 $4/5$ 浸没水中
- C. 木块剩余部分 $1/5$ 浸没水中
- D. 木块下沉入水底

**【解析】** 木块漂浮  $F_{\text{浮}}=G$

$$\rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{物}} g V_{\text{物}} \quad V_{\text{排}}/V_{\text{物}} = \rho_{\text{物}}/\rho_{\text{水}} = 4/5$$

$\therefore \rho_{\text{物}}$ 和 $\rho_{\text{水}}$ 不变,  $\therefore V_{\text{排}}/V_{\text{物}}=4/5$ 不变,

故切掉露出水面的 $1/5$ 体积后，剩余体积的 $1/5$ 就又露出水面，浸没在水中的体积就是剩余体积的 $4/5$ 。

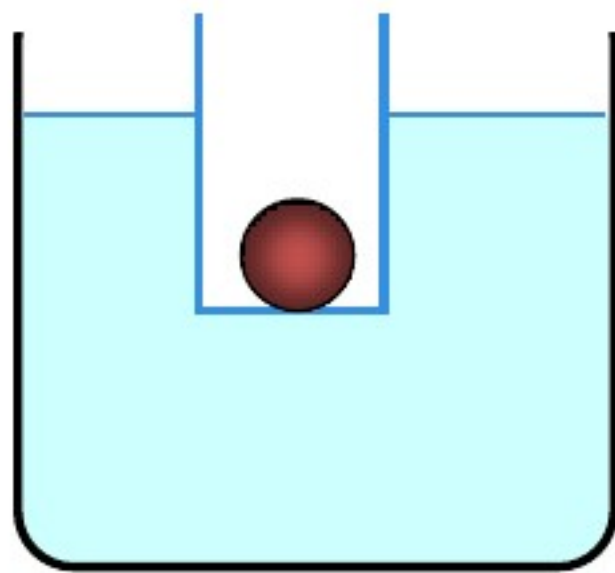




## 例题分析：液面变化问题

**例2** 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： $F_{\text{浮}1}=G$

球沉底，试管漂浮： $F_{\text{浮}2}+F_{\text{支}}=G$  **整体法**

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

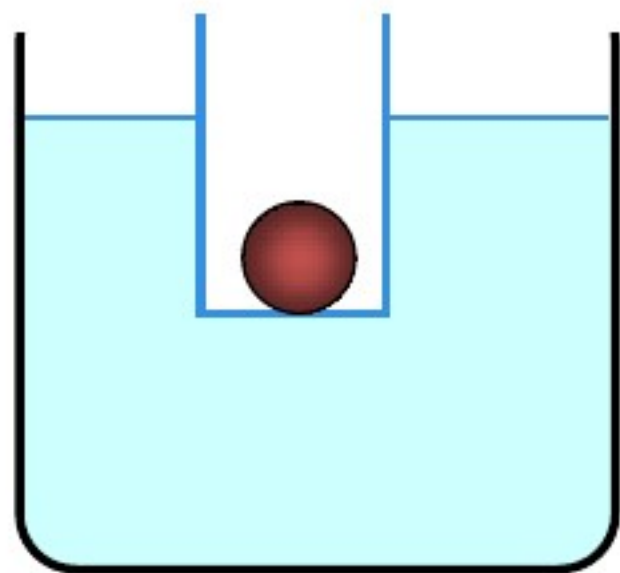
根据 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}$   $\therefore V_{\text{排}1}>V_{\text{排}2}$  **液面下降**

试管 $V_{\text{排}}$ 变小， $h$ 变小，根据 $p=\rho gh$   **$p$ 变小**

**同理：**

当小球取出放入水中漂浮或悬浮

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





## 例题分析：图象问题



**例3** 如图1所示，石料在钢绳拉力的作用下从水面上方以恒定的速度下降，直至全部没入水中。图2是钢绳拉力随时间 $t$ 变化的图像。若不计水的阻力， $g=10\text{ N/kg}$ ，则下列说法正确的是（ ）。

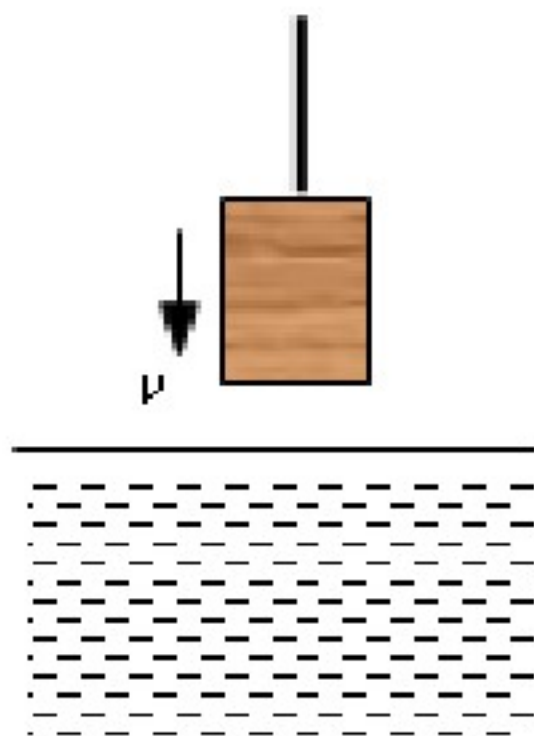


图1

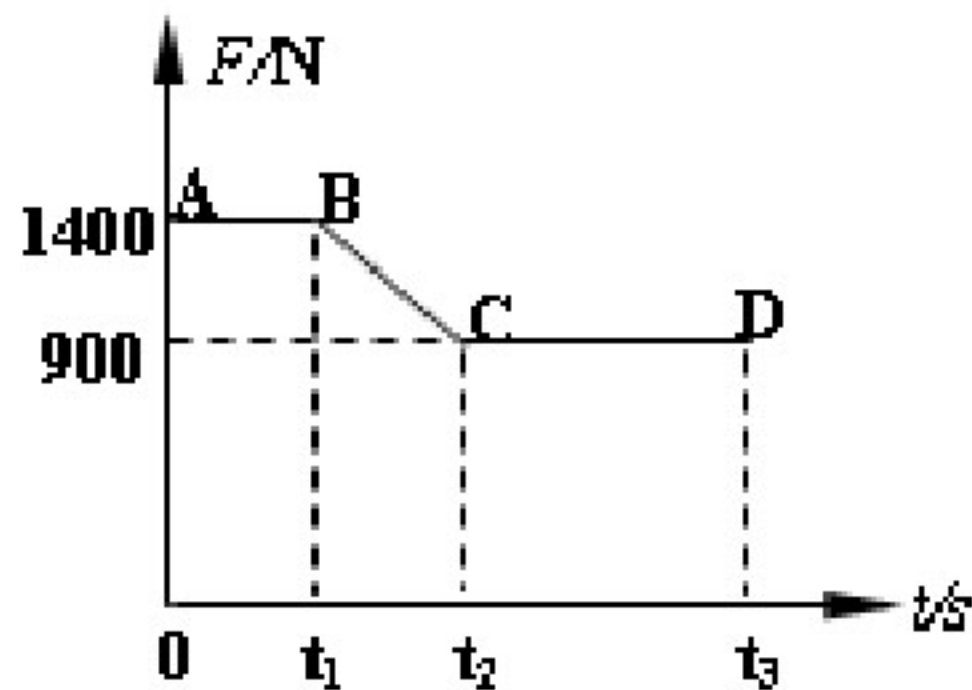


图2

- A. 石料没入水中后，受到的浮力为 500 N
- B. 石料的密度为 $2.3 \times 10^3\text{ kg/m}^3$
- C. 石料的密度为 $2.8 \times 10^3\text{ kg/m}^3$
- D. 石料受到的重力为900 N





## 【解析】

AB段：物体匀速下降： $F_{\text{拉}}=G$

BC段： $V_{\text{排}}$ 增大， $F_{\text{浮}}$ 增大， $F_{\text{拉}}$ 减小，

CD段：浸没， $F_{\text{浮}}$ 不变。

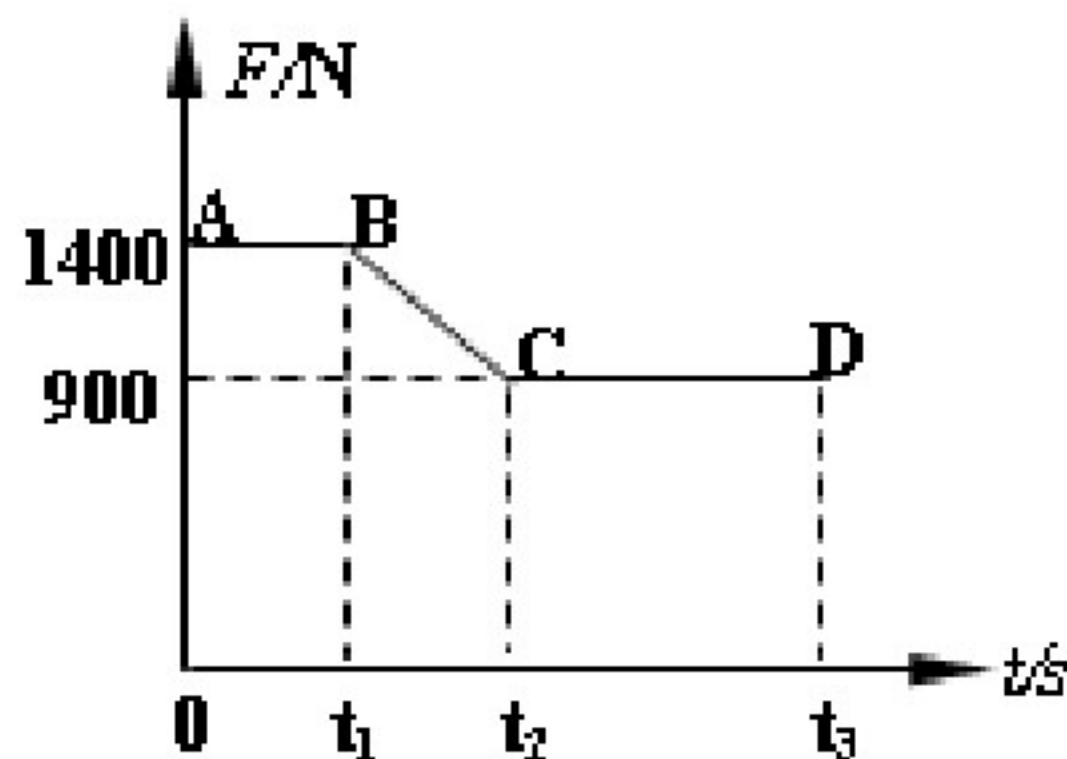
明确物理过程

$$G = F_{\text{拉}} = 1\,400\text{ N}$$

浸没： $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}} = 1\,400\text{ N} - 900\text{ N} = 500\text{ N}$

$$\rho_{\text{物}} = \frac{G}{F_{\text{浮}}} \rho_{\text{水}} = 2.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

答案：A C





## 作业

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（**B C**）。

- 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



## 作业

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  $0.75 \text{ cm}^2$ ，木块密度是  $0.75 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。