

# 11

## 第十一讲 再现浮力

八年级物理

平行线教育线上课程

2020 年

PARALLEL EDUCATION

宇宙最不可理解之处，  
就在于它是可以理解的。

—— 爱因斯坦



## 第十一讲 再现浮力

## 智慧导航

## 1. 浮力计算题方法总结

- (1) 确定研究对象，认准要研究的物体。
- (2) 分析物体受力情况画出受力示意图，判断物体在液体中所处的状态。
- (3) 选择合适的方法列等量关系式。

## 2. 计算浮力的方法

- (1) 压力差法：一般适用于柱形物体或告知上下表面压力时。

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

- (2) 称量法：用弹簧测力计测浮力。

$$F_{\text{浮}} = G - F$$

- (3) 阿基米德原理：已知排开液体所受重力，即可求得物体所受浮力。

$$F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$$

- (4) 平衡法：当物体在液体中漂浮或悬浮时，此时物体所受浮力与重力二力平衡。

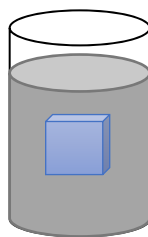
$$F_{\text{浮}} = G$$

## 智慧基石

## 例 1

1. 由浮力产生的原因可知：浮力是由于液体对物体向上和向下的压力差产生的。一均匀的长方体密浸没在液体中，如图所示。已知它的上、下底面积都为  $S$ ，上表面所处深度为  $h_1$ ，下表面所处深度为  $h_2$ ，（液体密度  $\rho_{\text{液}}$  和  $g$  为已知量）试推导：

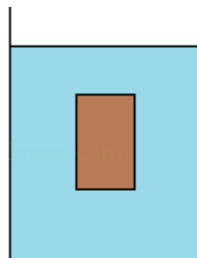
- (1) 长方体下表面受到液体压力的表达式；  
(2) 物体受到浮力的表达式。



## 练一练

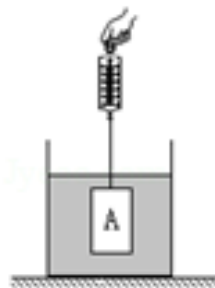
一个圆柱形物体悬浮在密度为  $1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  的盐水中，如图所示，已知圆柱体的横截面积是  $10 \text{ cm}^2$ ，长度为  $15 \text{ cm}$ ，物体上表面到液面的距离为  $5 \text{ cm}$ 。（ $g=10 \text{ N/kg}$ ）

- (1) 物体上、下表面受到的压力是多少？  
(2) 物体受到的浮力是多少？



## 例 2

2. 如图所示，将长方体物块 A 完全浸没在水中，此时弹簧测力计的示数为 10 N，若物块上、下表面所受水的压力分别为 18 N 和 23 N，则物块 A 的质量是多少 kg？（ $g=10 \text{ N/kg}$ ）



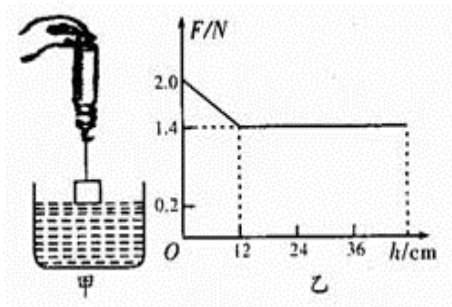
## 练一练

有一个体积是  $2 \text{ dm}^3$  的正方体物块浸没在水中，其下表面受到水向上的压力是 29.4 N，则正方体上表面受到水向下的压力是多少？（ $g$  取  $9.8 \text{ N/kg}$ ）

## 例 3

3. 如用一弹簧测力计挂着一实心圆柱体，圆柱体的底面刚好与水面接触（未浸入水）如图甲，然后将其逐渐浸入水中，如图乙是弹簧测力计示数随柱体逐渐浸入水中的深度变化情况，求：（ $g$  取  $10 \text{ N/kg}$ ）

- （1）圆柱体受的最大浮力。
- （2）圆柱体刚浸没时下表面受到的液体压强。
- （3）圆柱体的密度。



## 练一练

一个重  $5 \text{ N}$  的石块，挂在弹簧测力计上，将它浸没在盛满水的溢水杯中时弹簧测力计的示数是  $3 \text{ N}$ ，则石块受到的浮力是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ ，溢出水的重力是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。石块浸入溢水杯前后，杯底受到水的压强\_\_\_\_\_（选填“变小”、“不变”或“变大”）

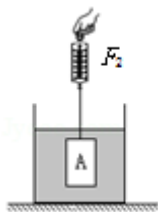
## 例4

4. 将体积  $V=0.2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  的物块 A 竖直挂在弹簧测力计下，在空气中静止时弹簧测力计的示数  $F_1=2.6 \text{ N}$ 。将物块 A 浸没在水中，静止时弹簧测力计的示数为  $F_2$ ，如图所示。

$\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ， $g$  取  $10 \text{ N/kg}$ 。

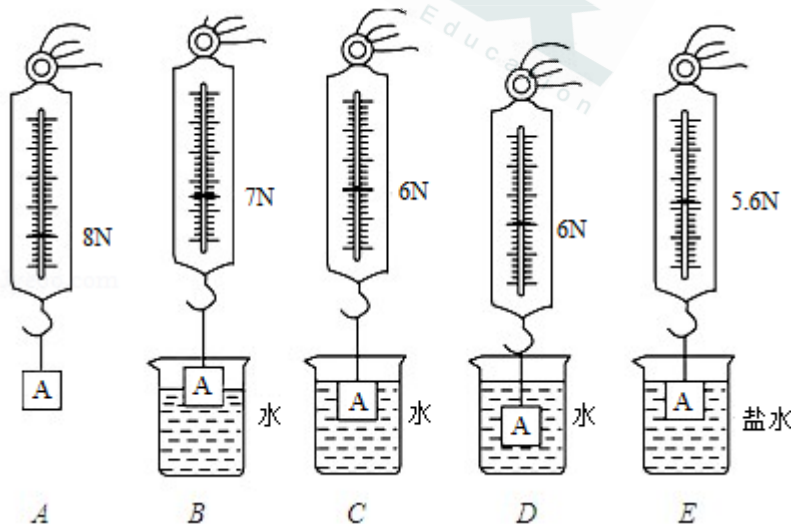
求：

- (1) 物块 A 浸没在水中受到的浮力  $F_{\text{浮}}$ ；
- (2) 弹簧测力计的示数为  $F_2$ ；
- (3) 物块 A 的密度  $\rho_A$ 。



## 练一练

如图所示，在弹簧测力计下悬挂一个重物 A，缓缓浸入水与盐水中观察到测力计数如图所示。已知盐水的密度为  $1.2 \text{ g/cm}^3$ ，下列说法错误的是（ ）

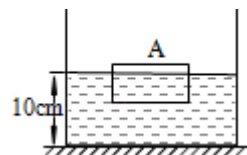


- A. 图 B 中的物体 A 有一半的体积浸没在水中
- B. 图 C 中的物体 A 下表面受到的液体压力为  $2 \text{ N}$
- C. 图 D 中的物体 A 密度为  $3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- D. 图 E 中的物体 A 排开盐水的重力为  $2.4 \text{ N}$

例 5

5. 如图所示，盛有水的柱形平底薄壁容器放在水平桌面上，木块 A 放在水中后处于漂浮状态，此时 A 浸在水中的体积为  $1.5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ ，容器中水深为 10 cm。g 取 10 N/kg，水的密度为  $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，求：

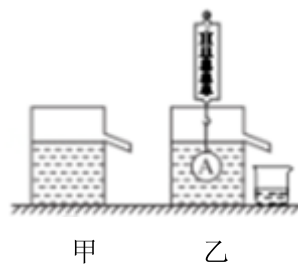
- (1) 木块 A 受到的浮力；
- (2) 放入木块 A 后水对容器底部的压强。



练一练

如图甲所示，水平面上有一个装满水的溢水杯。将用细线悬挂在弹簧测力计上的实心铝球 A 缓慢浸没在水中静止时，如图乙所示，弹簧测力计的示数是 3.4 N。

求：小球浸没在水中时所受到的浮力。（ $\rho = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，g 取 10 N/kg）





## 例 6

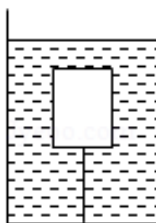
6. 在弹簧测力计下悬挂一个金属零件，示数是  $7.5\text{ N}$ 。把零件浸入密度为  $0.8 \times 10^3\text{ kg/m}^3$  的液体中，当零件  $\frac{1}{4}$  的体积露出液面时，测力计的示数是  $6\text{ N}$ ，则金属零件的体积是 ( $g$  取  $10\text{ N/kg}$ ) ( )
- A.  $2 \times 10^{-4}\text{ m}^3$       B.  $2.5 \times 10^{-4}\text{ m}^3$       C.  $6 \times 10^{-4}\text{ m}^3$       D.  $7.5 \times 10^{-4}\text{ m}^3$

## 练一练

如图所示，体积为  $5 \times 10^{-4}\text{ m}^3$  的长方体木块浸没在装有水的柱形容器中，细线对木块的拉力为  $2\text{ N}$ ， $g$  取  $10\text{ N/kg}$ 。

求：

- (1) 木块受到水的浮力  $F$ ；
- (2) 木块的密度；
- (3) 若剪断细线待木块静止，将木块露出水面的部分切去后，剩余木块的重力。



## 例 7

7. 某潜水艇总质量为  $2.7 \times 10^3 \text{ t}$ ，体积为  $3 \times 10^3 \text{ m}^3$ ，当它浮在海面上时，受到的浮力是\_\_\_\_\_N，当它需要潜入海水中时，至少要向潜水艇的水舱充入\_\_\_\_\_  $\text{m}^3$  海水。（海水密度  $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ， $g = 10 \text{ N/kg}$ ）

## 练一练

如图所示，我国首艘航母“辽宁号”的排水量为  $67500 \text{ t}$ ，当航满载时静止在水面上受到的浮力为\_\_\_\_\_N；舰体底部在水面下  $10 \text{ m}$  深处受到海水的压强是\_\_\_\_\_。（海水密度按  $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  计算， $g = 10 \text{ N/kg}$ ）



## 智慧高峰

1. 如图 1，高度足够高的圆柱形容器，高处有一个注水口，以  $10 \text{ cm}^3/\text{s}$  的速度均匀向内注水，容器正上方天花板上，有轻质细杆（体积忽略不计）粘合着由两个横截面积不同的实心圆柱体组成的组合，此组合的 A、B 部分都是密度为  $0.6 \text{ g/cm}^3$  的不吸水复合材料构成，图 2 中坐标记录了从注水开始到注水结束的 1 min 内，水面高度  $h$  的变化情况，根据相关信息。求：

- (1) 由图象可知在 0-8 s 内水面未接触 B，求容器的横截面积；
- (2) 组合体 B 浸没时受到的浮力大小；
- (3)  $t=58 \text{ s}$  时，杆对圆柱体组合作用力的大小和方向。

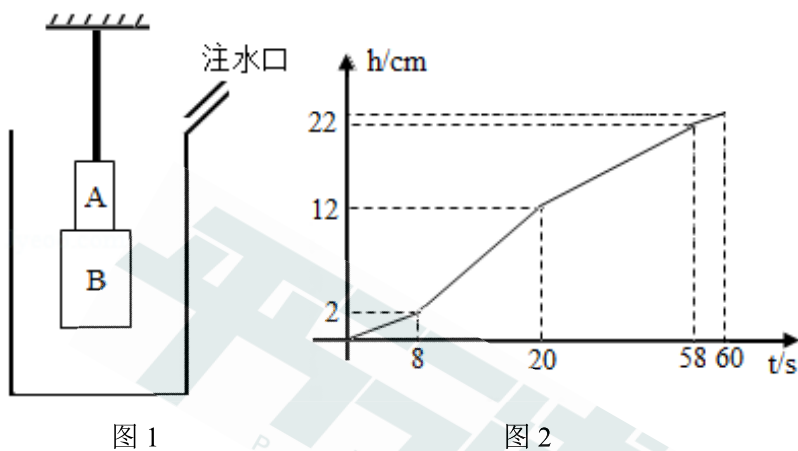


图 1

图 2

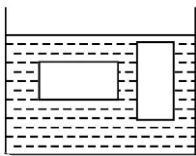
## 智慧攻略

## 1. 计算方法应用条件

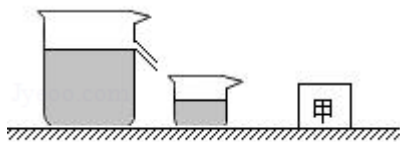
- (1) 利用压力差法求浮力的时候，浮力的大小只跟物体上下表面的压力差有关系，与物体本身的密度、重力以及其他力无关。
- (2) 在进行受力分析的时候只分析浮力（顺序在重力之后），不分析上下表面的压力。
- (3) 阿基米德原理适用于所有的浮力计算，实验操作无误时，所有的浮力大小都等于物体排开液体的重力。

## 智慧磨炼

1. 将同一长方体分别水平与竖直放置在水中，如图所示，它所受到的（ ）



- A. 向上、向下压力差不等，浮力相等
- B. 向上、向下压力差不等，浮力不等
- C. 向上、向下压力差相等，浮力不等
- D. 向上、向下压力差相等，浮力相等
2. 重为  $10\text{ N}$  的金属块用弹簧测力计吊着浸没在水中，这时弹簧测力计的示数为  $8\text{ N}$ ，则该金属块受到的浮力是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ ；此时金属块受到液体向上的压力比受到液体向下的压力\_\_\_\_\_，浮力的方向总是\_\_\_\_\_的。
3. 如图所示，装满水的溢水杯放在水平桌面上，将一块质量为  $m$ 、体积为  $V$  的物块甲轻轻放入溢水杯中，溢出的水全部用空的小烧杯接住；物块甲静止时排开水的体积为  $V_{\text{排}}$ 。则下列说法中，正确的是（ ）



- A. 物块甲受到的浮力一定等于  $mg$
- B. 物块甲受到的浮力一定等于  $\rho_{\text{水}} gV$
- C. 小烧杯中水的重力一定等于  $mg$
- D. 小烧杯中水的重力一定等于  $\rho_{\text{水}} gV_{\text{排}}$

4. 把一个体积是  $500 \text{ cm}^3$  的小球放入一个盛满水的足够深容器中，球静止后，从容器中溢出水的水的重力是  $3 \text{ N}$ 。则小球在水中受到的浮力为\_\_\_\_\_N。
5. 有甲、乙两个溢水杯，甲溢水杯盛满酒精，乙溢水杯盛满某种液体，将一不吸水的小球轻轻放入甲溢水杯中，小球下沉到杯底，溢出酒精的质量是  $40 \text{ g}$ ；将小球从甲溢水杯中取出擦干，轻轻放入乙溢水杯中，小球漂浮且有  $\frac{1}{6}$  的体积露出液面，溢出液体的质量是  $50 \text{ g}$ 。已知  $\rho_{\text{酒精}} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，下列计算结果正确的是（ ）
- ①液体的密度是  $1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$   
 ②两种情境下小球受到的浮力之比为  $4:5$   
 ③小球的密度  $1.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$   
 ④两种情境下小球排开液体的体积之比为  $6:5$
- A. ①②③      B. ①②④      C. ③④      D. ②④



