

# 12

## 第十二讲 又见浮沉

八年级物理

平行线教育线上课程  
2020 年

PARALLEL EDUCATION

科学是永无止境的，  
它是一个永恒之谜。

—— 爱因斯坦

## 第十二讲 又见浮沉

## 智慧导航

1. 浮沉状态2. 浮沉条件

漂浮:  $F_{\text{浮}}=G_{\text{物}}$ ,  $G_{\text{排}}=G_{\text{物}}$ ,  $V_{\text{排}}<V_{\text{物}}$

悬浮:  $F_{\text{浮}}=G_{\text{物}}$ ,  $G_{\text{排}}=G_{\text{物}}$ ,  $V_{\text{排}}=V_{\text{物}}$

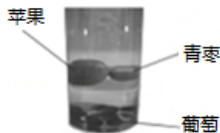
沉底:  $F_{\text{浮}}<G_{\text{物}}$ ,  $G_{\text{排}}<G_{\text{物}}$ ,  $V_{\text{排}}=V_{\text{物}}$

3. 浮沉状态与压力4. 浮沉应用

## 智慧基石

## 例 1

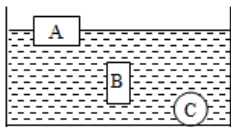
1. 如图，小明洗水果时，发现不同的水果在水中静止时所处位置是不一样的。葡萄在水中下沉后静止在容器底部；苹果漂着，大约有四分之一体积露出水面；青枣也漂着，约有十分之九体积在水中。他的四个小伙伴看到后，一人说了一句话，其中正确的是（C）



- A. 小刚说“苹果漂浮在水面上，说明苹果受到的浮力比苹果受到的重力大”  
 B. 小华说“葡萄沉在容器的底部，葡萄受到的浮力不一定比葡萄受到的重力小”  
 C. 小强说“青枣和苹果相比，青枣的密度更接近水的密度”  
 D. 小峰说“苹果的密度比葡萄密度大”

## 练一练

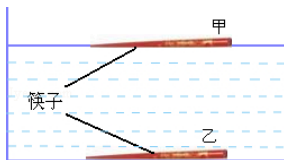
如图 A、B 体积相同，B、C 质量相等，将他们放入水中静止后，A 漂浮，B 悬浮，C 沉底。下列说法，正确的是（C）



- A. A 所受浮力可能大于 B 所受浮力  
 B. B、C 所受浮力一定小于 A 所受浮力  
 C. B 物体所受浮力一定是最大的  
 D. A 下表面所受压力可能大于 B 下表面所受的压力

## 练一练

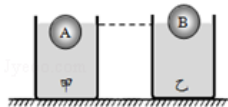
小雯在帮妈妈做家务的时候，她发现两根体积相同的筷子，甲浮在水面上，乙沉到水底，下列分析正确的是（B）



- A. 甲受到浮力比乙大  
 B. 甲的密度比乙小  
 C. 甲受到浮力比自身的重力大  
 D. 甲受到的压强比乙大

## 例 2

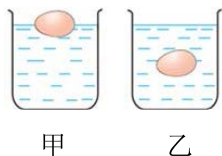
2. 水平桌面上的两个相同烧杯中分别盛有甲、乙两种液体，密度分别是  $\rho_{\text{甲}}$ 、 $\rho_{\text{乙}}$ ，完全相同的小球 A、B，密度均为  $\rho$ ，它们分别漂浮在液体甲、乙上，此时两液面相平，如图所示。下列判断中正确的是（ B ）



- A. 小球 A 和液体甲的密度关系是  $\rho = \rho_{\text{甲}}$   
 B. 小球 A 和 B 所受浮力关系是  $F_{\text{浮A}} = F_{\text{浮B}}$   
 C. 甲、乙液体对其容器底部的压强关系是  $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}}$   
 D. 两烧杯对桌面的压力相等

## 练一练

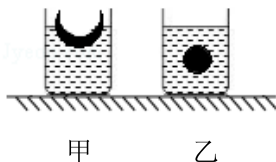
如图所示，甲、乙两杯液体静止放在水平桌面上。把同一个鸡蛋分别放入甲、乙两杯液体中，鸡蛋在甲杯中漂浮，在乙杯中悬浮，此时两液面相平。下列说法中正确的是（ A ）



- A. 鸡蛋在甲、乙两杯液体中受到的浮力相等  
 B. 两杯液体的密度相等  
 C. 两杯液体对容器底部的压强相等  
 D. 在甲杯液体中加入食盐溶化后，鸡蛋会下沉一些

## 练一练

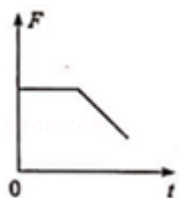
两个相同的柱形容器置于水平地面，容器中分别盛有相等体积的不同液体甲、乙。取两块相同的橡皮泥，将一块橡皮泥撑开成碗状放入甲液体中，将另一块捏成球形状放入乙液体中，橡皮泥静止后如图所示。以下判断正确的是（ C ）



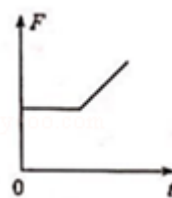
- A. 液体的密度  $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$   
 B. 液体对容器底部的压强  $p_{\text{液甲}} < p_{\text{液乙}}$   
 C. 橡皮泥受到的浮力  $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}}$   
 D. 容器对地面的压强  $p_{\text{地甲}} > p_{\text{地乙}}$

## 例 3

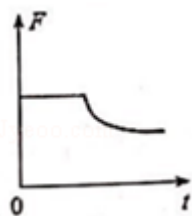
3. 小科同学看到鸡蛋浮在盐水面上，如图所示，他沿杯壁缓慢加入清水使鸡蛋下沉。在此过程中鸡蛋受到的浮力  $F$  随时间  $t$  的变化图象可能是图中的（ C ）



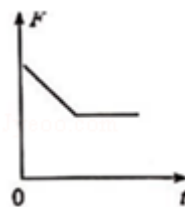
A



B



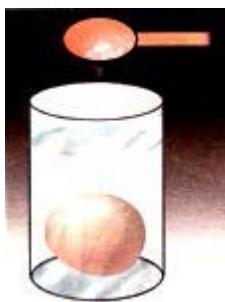
C



D

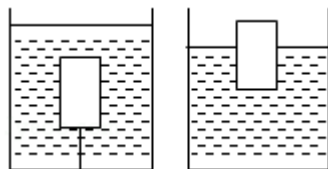
## 练一练

如图将鸡蛋轻轻放入水中，鸡蛋沉于杯子底部，这是因为鸡蛋所受浮力小于（选填“大于”、“小于”或“等于”）它所受的重力；如果向水中加足量的盐并轻轻搅拌，鸡蛋会上浮，这一现象说明浮力的大小与液体密度有关。



## 例4

4. 在水平桌面上有一个盛有水的容器，木块用细线系住没入水中，如图甲所示，将细线剪断，木块最终漂浮在水面上，且有 $\frac{3}{5}$ 的体积露出水面，如图乙所示，下列说法不正确的是（ A ）



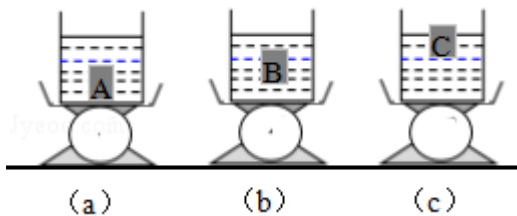
甲

乙

- A. 木块的密度为  $0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$   
 B. 甲、乙两图中，木块受到水的浮力之比是 5:2  
 C. 甲图中细线对木块的拉力与木块受到的浮力之比是 3:5  
 D. 甲图中容器对水平桌面的压力等于乙图中容器对水平桌面的压力

## 练一练

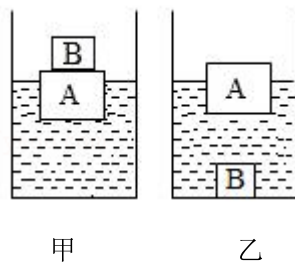
完全相同的三个柱形容器中分别盛有甲、乙、丙三种液体并放在 a、b、c 三个台秤上，将完全相同的正方体物体 A、B、C 分别投入三个容器中静止后如图所示（A 与容器底没有紧密接触），此时三个容器中液面相平，则下列判断正确的是（ A ）



- A. 三个物体下底面所受液体压力可能是  $F_A = F_B > F_C$   
 B. 三个物体所受浮力可能是  $F_{\text{浮}A} < F_{\text{浮}B} = F_{\text{浮}C}$   
 C. 甲、乙、丙三种液体的密度是  $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}} > \rho_{\text{丙}}$   
 D. 取出物体后，三个台秤的示数可能  $m_a < m_b = m_c$

## 练一练

如图甲所示，木块 A 的重力为 10 N，将合金块 B 放在木块 A 上方，木块 A 恰好有五分之四的体积浸入水中；若将合金块 B 取下放到水中，如图乙所示，B 沉底，木块 A 露出水面的体积为自身体积的二分之一，此时 B 受到容器底部的支持力为 2 N，下列说法正确的是（ C ）

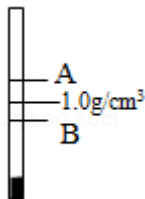


- A. 木块 A 的密度为  $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- B. 图乙中水对 A 底部的压力为 2 N
- C. 合金 B 的密度为  $1.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- D. 从图甲到图乙水对容器底部压力的变化了 8 N



## 例 5

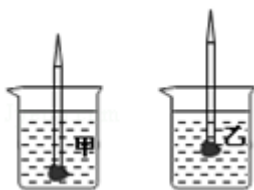
5. 在“自制密度计”的综合实践活动中，小明按照教材的要求制作了简易密度计，取一根粗细均匀的饮料吸管，在其下端塞入适量金属丝并用石蜡封口（如图所示）。为了给密度计标上刻度，他进行了如下操作：a. 将其放入水中，竖立静止后，在密度计上与水面相平处标上  $1.0 \text{ g/cm}^3$ ；b. 将其放入密度  $0.9 \text{ g/cm}^3$  植物油中，用同样的方法在密度计上标上  $0.9 \text{ g/cm}^3$ ；c. 接着他以两刻度线间的长度表示  $0.1 \text{ g/cm}^3$ ，将整个饮料吸管均匀标上刻度；针对他的实验步骤，下列说法正确的是（ B ）



- A. 小明制作的密度计，刻度 0.9 应该在 B 点  
 B. 若所测的盐水的实际密度为  $1.1 \text{ g/cm}^3$ ，则实际液面处在此密度计 B 点的上方  
 C. 若所测的酒精的实际密度为  $0.8 \text{ g/cm}^3$ ，则实际液面处在此密度计  $0.8 \text{ g/cm}^3$  刻度线的下方  
 D. 在实验步骤 c 中，小明这样均匀标示刻度是正确的

## 练一练

小明在一支铅笔的下端粘上一块橡皮泥，将它分别置于甲、乙两杯液体中，观察到铅笔静止时的情景如图所示，下列说法正确的是（ A ）



- A. 甲杯液体的密度较小  
 B. 乙杯液体的密度较小  
 C. 铅笔在甲杯液体中受到的浮力较大  
 D. 铅笔在乙杯液体中受到的浮力较大

## 例 6

6. 2019 年 12 月 17 日，第一艘完全由我国自主建造的航空母舰“山东舰”交付海军，部署南海，停在甲板上的飞机飞离航母时，航母所受的浮力 减小（选填“增大”、“减小”或“不变”）。

## 练一练

下列四个情景中，受到的浮力增大的物体是（ C ）

- A. 从长江驶入大海的轮船
- B. 海面下正在下沉的潜水艇
- C. 在码头装载货物的轮船
- D. 从深水处走向海岸沙滩的游泳者

## 例 7

7. 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杯中，小球下沉到杯底，溢出酒精的质量是 40 g；将小球从甲杯中取出擦干，轻轻放入乙杯中，小球漂浮且有六分之一的体积露出液面，溢出液体的质量是 50 g。求：

- (1) 小球的体积；  
 (2) 小球的密度；  
 (3) 液体的密度。

解：(1) 小球的体积： $V = V_{\text{酒精}} = \frac{m_{\text{溢出}}}{\rho_{\text{酒精}}} = \frac{40\text{g}}{0.8\text{g/cm}^3} = 50\text{cm}^3$ ；

(2) 小球的密度： $\rho_{\text{球}} = \frac{m_{\text{球}}}{V_{\text{球}}} = \frac{50\text{g}}{50\text{cm}^3} = 1\text{g/cm}^3 = 1 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ；

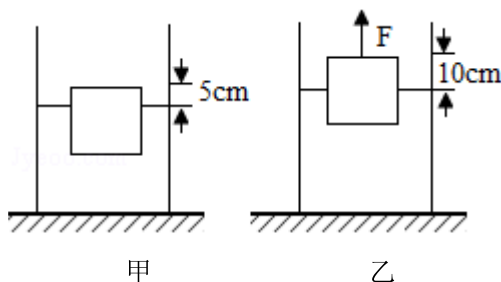
(3) 因为小球在乙中漂浮，所以  $F_{\text{浮}} = G_{\text{球}} = \rho_{\text{球}} g V$

根据阿基米德原理有， $F_{\text{浮}} = m_{\text{排}} g = \rho_{\text{乙}} g \left(1 - \frac{1}{6}\right) V$

$$\rho_{\text{乙}} = \frac{6}{5} \rho_{\text{球}} = \frac{6}{5} \times 1000\text{kg/m}^3 = 1.2 \times 10^3\text{kg/m}^3,$$

## 练一练

水平台面上的玻璃槽中装有适量的水，将一边长为 20 cm 的正方体物块轻轻放入水中，待其静止，如图甲所示。（已知  $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ， $g$  取  $10 \text{ N/kg}$ ）



- (1) 求该物块的密度；  
 (2) 如图乙所示，用力  $F$  垂直向上作用在物块的上表面，使物块露出水面的高度为 10 cm 并保持静止，求此时力  $F$  的大小。

解：(1) 当其静止时，处于漂浮状态，

$$F_{\text{浮}} = G_{\text{水物}}, \text{ 根据 } F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}, G = mg \text{ 和 } \rho = \frac{m}{V} \text{ 可得: } \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{物}} g V_{\text{物}},$$

$$1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times (0.2 \text{ m})^2 \times (0.2 \text{ m} - 0.05 \text{ m}) = \rho_{\text{木}} \times 10 \text{ N/kg} \times (0.2 \text{ m})^3,$$

$$\text{解得: } \rho_{\text{物}} = 0.75 \times 10^3 \text{ kg/m}^3;$$

- (2) 由图可知，物体浸入水中的体积为物体体积的一半，由阿基米德原理可知，此时物体受到的浮力为：

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g \Delta V_{\text{排}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times (0.2 \text{ m})^2 \times 0.1 \text{ m} = 40 \text{ N};$$

$$\text{物体的重力为: } G = mg = \rho_{\text{木}} g V = 0.75 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times (0.2 \text{ m})^3 = 60 \text{ N};$$

$$\text{则物块受到的拉力为: } F = G - F_{\text{浮}} = 60 \text{ N} - 40 \text{ N} = 20 \text{ N}.$$

## 智慧高峰

质量相等的两个实心小球甲和乙，已知它们的密度之比是  $\rho_{\text{甲}}:\rho_{\text{乙}}=1:3$ ，现将甲、乙两球同时放入盛有足够多水的烧杯中，当甲、乙两球处于静止状态时，水对两球的浮力之比  $F_{\text{甲}}:F_{\text{乙}}=3:2$ ，下列结论中错误的是（ C ）

- A. 甲球受到的浮力与它的重力相等
- B. 甲球漂浮，乙球沉底
- C. 甲球的密度为  $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- D. 乙球的密度为  $1.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

## 智慧攻略

1. 重点：浮沉条件2. 浮沉分析难点：

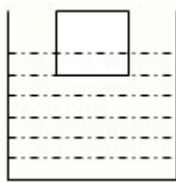
密度关系

浮力与重力关系

浮沉分析计算

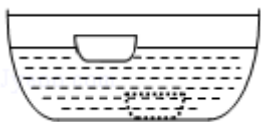
## 智慧磨炼

1. 小明将一只桔子放在水中后,发现桔子漂浮在水面上,取出后用毛巾擦干,然后剥去桔子皮,再放入水中,发现去皮的桔子沉在水底了,关于这个现象,以下说法中不能说明的结论是 ( A )
- A. 桔子剥皮后密度变小  
B. 桔子皮的密度比桔子果肉的密度小  
C. 桔子剥皮后排开水的体积变小  
D. 桔子剥皮后受到的浮力变小
2. 同一物体分别漂浮在甲、乙两种不同液体上 ( $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$ ),若受到的浮力分别为  $F_{\text{甲}}$ 、 $F_{\text{乙}}$ ,则 ( B )
- A.  $F_{\text{甲}}$ 一定大于  $F_{\text{乙}}$   
B.  $F_{\text{甲}}$ 一定等于  $F_{\text{乙}}$   
C.  $F_{\text{甲}}$ 一定小于  $F_{\text{乙}}$   
D.  $F_{\text{甲}}$ 可能大于  $F_{\text{乙}}$
3. 实心正方体木块(不吸水)漂浮在水上,如图所示,此时浸入水中的体积为  $6 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ ,然后在其上表面放置一个重 4N 的铝块,静止后木块上表面刚好与水面相平( $g$  取  $10 \text{ N/kg}$ ,  $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) 则该木块 ( D )
- ①未放置铝块前,木块受到的浮力是 10 N  
②木块的体积是  $1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$   
③木块的密度是  $0.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$   
④放置铝块后,木块下表面受到水的压强增大了 400 Pa



- A. 只有①②      B. 只有②③      C. 只有③④      D. 只有②④

4. 如图，碗可以漂浮在水面上，也可以沉入水底。则碗沉入水底时（ D ）



- A. 比漂浮在水面上时的重力大  
B. 容器对桌面的压强变大了  
C. 比漂浮时所受的浮力大  
D. 容器底部受到水的压强变小了
5. 一艘货船的排水量为 100 t，该船满载时受到的浮力为 1000000 N，当这艘船从内河驶入大海，它所受到的浮力将 不变，排开海水的体积会 变小（选填“增大”、“变小”或“不变”）。

6. 刘明把体积为  $500 \text{ cm}^3$ ，质量为 400 g 的哈密瓜全部浸没水中：（ $\rho_{\text{水}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ； $g = 10 \text{ N/kg}$ ）

（1）全部浸没水中哈密瓜受到的浮力是多少牛？

（2）松开手，哈密瓜是上浮悬浮还是下沉？最终稳定后哈密瓜受到的浮力是多少牛？

解：（1）哈密瓜浸没，则  $V_{\text{排}} = V_{\text{物}} = 500 \text{ cm}^3 = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ ，

哈密瓜浸没在水中时受到的浮力：

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 5 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 5 \text{ N};$$

（2）哈密瓜浸没在水中时受到的浮力  $F_{\text{浮}} = 5 \text{ N}$ ，而哈密瓜

$G = mg = 0.4 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 4 \text{ N}$ ，所以松开手，哈密瓜会上浮，

因为  $F_{\text{浮}} > G$ ，所以物块静止时漂浮在水面上，此时受到的浮力

$$F_{\text{浮}}' = G = 4 \text{ N}.$$