

## 专题十三 物体的浮沉条件及其应用

### 参考答案与试题解析

1. 一个重为 8N、体积为  $1000\text{cm}^3$  的小球，用手将它浸没在水中，然后松开手。下列判断正确的是（ ）

- A. 小球最终漂浮，此时小球受到的浮力为 8N
- B. 小球最终悬浮，此时小球受到的浮力为 10N
- C. 小球最终沉底，此时小球受到的浮力为 8N
- D. 小球最终漂浮，此时小球受到的浮力为 10N

**【分析】**小球浸没时，排开水的体积等于小球自身的体积，根据  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  求出小球浸没在水中时受到的浮力，根据浮力与重力的关系可知松手后小球的状态；根据小球最终的状态可知小球受到的浮力。

**【解答】**解：小球全部浸没在水中，受到浮力的方向是竖直向上的，小球排开水的体积  $V_{\text{排}} = V = 1000\text{cm}^3 = 1 \times 10^{-3}\text{m}^3$ ，

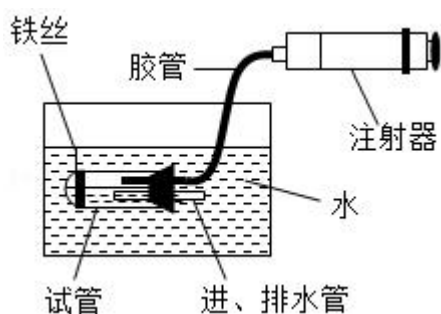
小球受到的浮力为  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 1 \times 10^{-3}\text{m}^3 = 10\text{N}$ ，

因为浮力大于自身的重力，所以物体会上浮至漂浮状态，小球漂浮时，根据物体的漂浮条件可知，小球受到的浮力等于自身重力，即浮力为 8N，故 A 正确，BCD 错误。

故选：A。

**【点评】**本题考查物体的浮沉条件、阿基米德原理的应用，是一道常考题。

2. “中国核潜艇之父”黄旭华为中国核潜艇事业的发展做出了杰出贡献，获得了国家最高科学技术奖。佳佳也深受鼓舞，制作了如图所示的潜水艇模型（不考虑阻力），下列说法错误的是（ ）



- A. 潜水艇模型是通过改变潜水艇的重力实现沉浮的
- B. 在水下匀速上浮时，它受到的浮力等于自身重力
- C. 向内推注射器活塞，水会被压入试管中，可实现潜水艇下沉
- D. 向外拉注射器活塞，水会被压入试管中，可实现潜水艇下沉

**【分析】**(1) 潜水艇是通过改变自身的重力来实现下潜和上浮的；

(2) 物体做匀速直线运动时，受力平衡，根据潜水艇的运动状态和力的平衡条件进行分析；

(3) 根据图中原来潜水艇模型处于的状态，向内推注射器活塞，水会被压出试管，试管的重力变小而浮力的大

小不变，根据浮沉条件知，可实现该模型上浮；向外拉注射器活塞，水进入试管，试管的重力增大而浮力不变，可实现该模型下沉。

**【解答】**解：A、当潜艇模型浸没在水中时，排开水的体积不变，所受浮力不变，因此模型的上浮和下沉是通过改变潜艇所受的重力来实现的，故 A 正确；

B、潜水艇模在水下匀速上浮时，说明受力平衡，即它受到的浮力等于自身重力，故 B 正确；

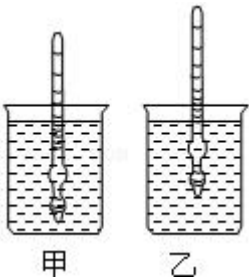
C、潜艇模型处于悬浮，向内推注射器活塞，水会被压出试管，此时模型的自重减小，模型上浮，故 C 错误；

D、潜艇模型处于悬浮，向外拉注射器活塞，试管内水增加，此时模型的自重增加，模型下沉，故 D 正确。

故选：C。

**【点评】**本题考查了潜水艇的原理，浮沉条件和增大潜水艇模型稳定性的方法，是一道综合性较强的题。

3. 将同一支密度计分别放入两种不同的液体中，静止后如图所示，液面在同一高度。静止时密度计所受的浮力分别为  $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ ，液体的密度分别为  $\rho_{甲}$ 、 $\rho_{乙}$ 。则（ ）



A.  $F_{甲} = F_{乙}$ ,  $\rho_{甲} > \rho_{乙}$

B.  $F_{甲} > F_{乙}$ ,  $\rho_{甲} > \rho_{乙}$

C.  $F_{甲} < F_{乙}$ ,  $\rho_{甲} < \rho_{乙}$

D.  $F_{甲} = F_{乙}$ ,  $\rho_{甲} < \rho_{乙}$

**【分析】**由密度计都漂浮在液体面上，根据漂浮条件比较所受浮力的大小关系；

知道浮力大小关系，再利用阿基米德原理，结合排开液体的体积的大小比较液体密度的大小。

**【解答】**解：同一支密度计在两种液体中均漂浮，所受浮力等于重力，

则密度计所受浮力大小相等，即： $F_{甲} = F_{乙}$ ；

由图示可知，密度计排开液体的体积大小关系为： $V_{排甲} > V_{排乙}$ ，

由  $F_{浮} = \rho_{液} V_{排} g$  可知，两液体的密度关系为： $\rho_{甲} < \rho_{乙}$ 。

综上可知，D 正确，ABC 错误。

故选：D。

**【点评】**本题考查了物体的浮沉条件、阿基米德原理，要求运用灵活，难度适中。

4. 为了打捞沉在水底的汽车，救援队员用一艘大船装满泥沙，将铁链拉着铁锚缓慢放入水中，用铁锚将汽车固定后，卸掉船里的泥沙，汽车将随着船的上浮逐渐被拉起来，铁链拉着铁锚缓慢放入水中时，经历了如图所示的三种情景：图甲中铁锚部分浸入水中；图乙中铁锚完全浸没水中但未触底；图丙中铁锚沉底。假设三种情况下船身受到的浮力大小分别为  $F_{甲}$ 、 $F_{乙}$ 、 $F_{丙}$ ，则它们的大小关系是（ ）

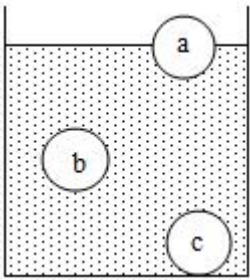


下沉，铝球所受浮力  $F_{\text{铝}} < G$ ，所以两球所受浮力大小关系为  $F_{\text{木}} > F_{\text{铝}}$ 。

故选：C。

**【点评】** 本题考查物体所受浮力大小的比较，关键是知道物体漂浮或悬浮时浮力等于重力，下沉时浮力小于重力，本题隐含条件是质量相等，说明重力相等。

6. 如图所示，a、b、c 是三个实心小球，其中 a 与 b 质量相等，b 与 c 体积相同；放入水中后，a 球漂浮、b 球悬浮、c 球沉底。则下列判断中正确的是（ ）



- A. b 球体积大于 a 球
- B. b 球所受重力大于 c 球
- C. 三个小球的密度关系是  $\rho_a > \rho_b > \rho_c$
- D. 三个小球所受浮力关系是  $F_a = F_b = F_c$

**【分析】** (1) 当物体的重力大于受到的浮力时物体下沉，当物体的重力等于受到的浮力时物体悬浮或漂浮，当物体的重力小于受到的浮力时物体上浮；根据阿基米德原理结合图判断三球的体积关系；

(2) 当物体的密度大于液体的密度时物体下沉，当物体的密度等于液体的密度时物体悬浮，当物体的密度小于液体的密度时物体上浮或漂浮。

**【解答】** 解：A、由图可知，a 漂浮，b 悬浮，则  $V_{\text{排}a} < V_a$ ， $V_{\text{排}b} = V_b$ ，

因为当物体的重力等于受到的浮力时物体悬浮或漂浮，

所以  $F_a = G_a$ ， $F_b = G_b$ ；

因为 a 与 b 质量相等，则物体的重力相等，

所以浮力  $F_a = F_b$ ，

因为  $F_{\text{浮}} = \rho g V_{\text{排}}$ ，

所以  $V_{\text{排}a} = V_{\text{排}b}$ ，

所以  $V_a > V_b$ ，

由题干可知： $V_b = V_c$ ，

所以  $V_a > V_b = V_c$ ，即 b 球体积小于 a 球，故 A 错误；

B、因为 b 悬浮，c 沉入底部，

所以  $F_b = G_b$ ， $F_c < G_c$ ；

因为 b 与 c 体积相同，

所以根据  $F_{\text{浮}} = \rho g V_{\text{排}}$  可知：  $F_b = F_c$ ，

所以  $G_b < G_c$ ；则  $G_a = G_b < G_c$ ，即 b 球所受重力小于 c 球，故 B 错误；

C、因为当物体的密度大于液体的密度时物体下沉，当物体的密度等于液体的密度时物体悬浮，当物体的密度小于液体的密度时物体上浮或漂浮，

所以根据 a 漂浮、b 悬浮、c 沉入底部可知：  $\rho_a < \rho_b < \rho_c$ ，故 C 错误；

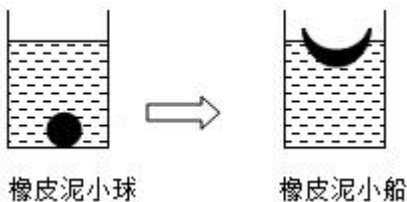
D、由上分析可知：浮力  $F_a = F_b = F_c$ ，故 D 正确。

故选：D。

**【点评】** 本题考查了学生对重力公式、阿基米德原理、物体浮沉条件的掌握和运用，灵活运用好物体的浮沉条件是本题的关键。

7. 如图所示，将橡皮泥捏成实心小球放入水中，小球沉入水底，再将同样一块橡皮泥捏成小船放在水中使其漂浮。

关于橡皮泥小球和小船受到的浮力，下列说法正确的是（ ）



- A. 橡皮泥小球受到的浮力等于自身的重力
- B. 橡皮泥小球受到的浮力大于自身的重力
- C. 橡皮泥小船受到的浮力等于橡皮泥小球受到的浮力
- D. 橡皮泥小船受到的浮力大于橡皮泥小球受到的浮力

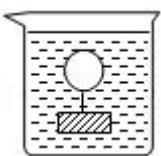
**【分析】** 漂浮时浮力等于橡皮泥的重力，下沉时浮力小于橡皮泥的重力。

**【解答】** 解：橡皮泥小球在水中下沉，受到的浮力小于自身的重力；橡皮泥小船在水中漂浮，受到的浮力等于自身的重力；所以橡皮泥小船受到的浮力大于橡皮泥小球受到的浮力，故 D 正确。

故选：D。

**【点评】** 本题考查物体漂浮和下沉时浮力和重力的关系，属于基础题。

8. 一个充气的气球下面挂一个金属块，把它们放入水中某处恰能悬浮，如图所示。如果轻轻向下触碰一下气球，则金属块和气球（ ）



- A. 先向下运动，然后回到原来的位置

- B. 向下运动，最终沉底
- C. 向上运动，最终漂浮
- D. 都有可能

**【分析】**(1) 气球在水中的深度不同、受压强不同、体积不同、排开水的体积不同、受到的浮力就要发生变化；  
(2) 气球和金属块的总重不变，根据物体的浮沉条件分析判断。

**【解答】**解：

原来气球和金属块悬浮在水中， $F_{浮}=G$ ，

如果轻轻向下触碰一下气球，气球所处的深度变大，则气球受到水的压强变大，气球的体积变小，气球受到的浮力减小，小于自重，气球和金属块将向下运动，最终沉底；

故选：B。

**【点评】**本题考查了学生对液体压强特点、阿基米德原理的掌握和运用，知道气球在水中的深度不同体积不同是本题的关键。

9. 把重 5N，体积为  $600\text{cm}^3$  的实心物体投入水中，当物体静止时，物体处于 漂浮 状态（选填“漂浮”“悬浮”或“沉底”），物体所受的浮力是 5 N。

**【分析】**(1) 根据  $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}$  算出物体完全浸没时受到的浮力，利用物体的浮沉条件判定，物体完全浸没时浮力与重力的关系，得出物体漂浮在水面上；

(2) 物体漂浮在水面上，浮力等于物体重力。

**【解答】**解：(1) 物体完全浸没时受到的浮力：

$$F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=\rho_{水}gV=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 600\times 10^{-6}\text{m}^3=6\text{N};$$

$G_{物}<F_{浮}$ ，物体上浮，最后漂浮；

(2) 物体浮在水面上，所以  $F_{浮}=G_{物}=5\text{N}$ 。

故答案为：漂浮；5。

**【点评】**本题考查了物体的浮沉条件以及阿基米德原理的理解和运用。

10. 一体积为 80 立方厘米的物块轻轻放入盛满水的大烧杯中，静止后有 76g 水溢出，则此物块在水中的状态是漂浮（填“漂浮”、“悬浮”或“沉底”），且此物体的密度为  $0.95\times 10^3$   $\text{kg/m}^3$ ；若将其轻轻放入盛满酒精的大烧杯中，则此物块在酒精中的状态是沉底（填“漂浮”、“悬浮”或“沉底”），静止后会有 64 g 酒精溢出，已知酒精的密度是  $0.8\times 10^3\text{kg/m}^3$ 。

**【分析】**(1) 首先计算出物块静止时受到水的浮力，并计算出排开水的体积，判断出物块在水中的状态，并计算出物块的质量；根据  $\rho=\frac{m}{V}$  计算出物体的密度；

(2) 根据物体密度与酒精密度的关系可知物体在酒精中静止时的状态，根据密度变形公式可求出排开酒精的质

量。

**【解答】**解：（1）由题意知，物块在水中受到的浮力： $F_{浮水}=m_{排水}g=76\times 10^{-3}\text{kg}\times 10\text{N/kg}=0.76\text{N}$ ，

根据  $F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$  可知，

$$\text{物块排开水的体积: } V_{排水} = \frac{F_{浮水}}{\rho_{水}g} = \frac{0.76\text{N}}{1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}} = 7.6\times 10^{-5}\text{m}^3 = 76\text{cm}^3 < 80\text{cm}^3, \text{ 所以物体在}$$

水中漂浮；

根据漂浮条件可知： $F_{浮水}=G_{物}$ ，

即  $m_{排水}g=m_{物}g$ ，

所以， $m_{物}=m_{排水}=76\text{g}=0.076\text{kg}$ ，

$$\text{则物体的密度: } \rho_{物} = \frac{m_{物}}{V_{物}} = \frac{76\times 10^{-3}\text{kg}}{80\times 10^{-6}\text{m}^3} = 0.95\times 10^3\text{kg/m}^3;$$

（2）因为物体的密度大于酒精的密度，所以物体在酒精中会沉底；

由  $\rho = \frac{m}{V}$  可知，物体静止时排开酒精的质量： $m_{酒精}=\rho_{酒精}V_{物}=0.8\times 10^3\text{kg/m}^3\times 80\times 10^{-6}\text{m}^3=64\times 10^{-3}\text{kg}=64\text{g}$ 。

故答案为：漂浮； $0.95\times 10^3$ ；沉底；64。

**【点评】**此题考查了学生对阿基米德原理、密度公式的掌握及其变形公式的应用，判断出物体在水中的状态是解决此题的关键，应属于难题。

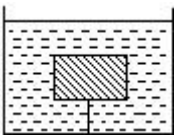
11. 如图所示，容器中装有水，水中有一个木块被细线系着，已知木块的体积为  $5\text{dm}^3$ ，木块的密度为  $0.6\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，

试求：（ $g$  取  $10\text{N/kg}$ ）

（1）木块所受的浮力是多大？

（2）细线对木块的拉力是多大？

（3）若绳子断了，最终木块漂浮在水面上时，露出液面的体积为多大？



**【分析】**（1）根据阿基米德原理  $F_{浮}=G_{排}=\rho_{液}gV_{排}$ ，可求木块所受浮力；

（2）利用重力和密度公式求出木块重力，然后根据力的合成计算细线对木块的拉力；

（3）物体漂浮时，受到的浮力等于自身的重力，根据阿基米德原理求出浸入水中木块的体积，根据总体积和浸入水中的体积求出露出水面的体积。

**【解答】**解：

（1）绳断前，木块完全浸没， $V_{排}=V=5\text{dm}^3=0.005\text{m}^3$ ，

木块受到的浮力为： $F_{浮}=G_{排}=\rho_{水}gV_{排}=1\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 0.005\text{m}^3=50\text{N}$ ；

(2) 根据 $\rho=\frac{m}{V}$ 可得，木块的质量： $m=\rho V=0.6\times 10^3\text{kg/m}^3\times 0.005\text{m}^3=3\text{kg}$ 。

则木块的重力： $G=mg=3\text{kg}\times 10\text{N/kg}=30\text{N}$ ，

木块在重力、浮力和绳子拉力的共同作用下保持静止，则浮力等于重力与拉力之和，

所以细线对木块的拉力： $F_{拉}=F_{浮}-G=50\text{N}-30\text{N}=20\text{N}$ ；

(3) 若绳子断了，最终木块漂浮在水面上时，浮力等于重力： $F'_{浮}=G=30\text{N}$ ；

则浸入水中的体积为： $V_{浸}=\frac{F'_{浮}}{\rho_{水}g}=\frac{30\text{N}}{1\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}}=0.003\text{m}^3=3\text{dm}^3$ ；

所以露出体积为： $V_{露}=V-V_{浸}=5\text{dm}^3-3\text{dm}^3=2\text{dm}^3$ 。

答：(1) 木块所受的浮力是 50N；

(2) 细线对木块的拉力是 20N；

(3) 若绳子断了，最终木块漂浮在水面上时，露出液面的体积为  $2\text{dm}^3$ 。

**【点评】**此题考查浮力的计算、重力、密度公式、力的合成、阿基米德原理和物体浮沉条件的应用，涉及到的知识点比较多。