

第六课时 认识浮力和阿基米德原理

参考答案与试题解析

1. 关于浸在水中的物体受到的浮力，下列说法正确的是（ ）

- A. 漂在水面上的物体比沉在水底的物体受到的浮力大
- B. 物体没入水中越深，受到的浮力越大
- C. 物体排开水的体积越大，受到的浮力越大
- D. 物体的密度越大，受到的浮力越大

【分析】根据浮力公式 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可知影响浮力大小的因素是液体密度和物体排开的液体的体积，据此分析判断。

【解答】解：A、漂在水面的物体如果排开液体的体积比沉在水底的物体排开液体的体积小，那么漂在水面的物体比沉在水底的物体受到的浮力小，故 A 错误；

B、当物体完全浸入液体中时， $V_{\text{排}}$ 不变，浮力不变，与没入水中的深度无关，故 B 错误；

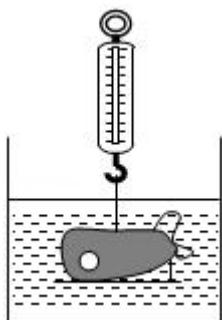
C、由阿基米德原理公式 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可知，物体排开水的体积越大受到的浮力越大，故 C 正确；

D、由阿基米德原理公式 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可知，受到的浮力与物体的密度无关，故 D 错误。

故选：C。

【点评】本题考查了学生对阿基米德原理的掌握和运用，关键知道影响浮力大小的因素是液体密度和物体排开的液体的体积，与物体本身密度没有关系。

2. “奋斗者”号深潜器坐底 10909 米，创造了中国载人深潜新记录。喜欢动手的小文制作了一个深潜器模型，用弹簧测力计测量它受到的浮力。先测出它的重力为 G ，然后将模型浸没于水中静止（如图所示），弹簧测力计受到的拉力为 F ，模型所受的浮力为 $F_{\text{浮}}$ 。则下列说法正确的是（ ）



- A. 拉力 F 与重力 G 是一对平衡力
- B. 模型所受浮力大小 $F_{\text{浮}} = G - F$
- C. 模型从图示位置下移，浮力变大
- D. 将模型逐渐提离水面，拉力不变

【分析】（1）平衡力大小相等、方向相反、作用在同一直线上且作用在同一物体上；

=1N;

根据阿基米德原理可知排开盐水的重 $G_{排}=F_{浮}=1N$ 。

由于条件有限，无法计算石块的体积、密度和盐水的密度。

故选：B。

【点评】 本题考查浮力计算的有关问题，需灵活运用相关公式进行解题。

4. 下列物体中，不受浮力作用的是（ ）

- A. 在水中下沉的铁块 B. 在水中的桥墩
C. 浮在水面上的轮船 D. 空中上升的气球

【分析】 浸在液体中的物体，液体对物体向上的压强大于向下的压强，向上的压力大于向下的压力，物体受到向上和向下的压力差的作用，这个压力差是物体受到的浮力；同理可知在气体中的物体也受到浮力的作用。

【解答】 解：

ACD、在水中下沉的铁块、浮在水面上的轮船、空中上升的气球，都受到液体或气体向上的压力，由浮力的产生原因可知，它们都受到浮力作用，故 ACD 不符合题意；

B、桥墩由于底面埋在地下，其底面不与水接触，因此桥墩没有受到水对其向上的压力，则桥墩不受浮力作用，故 B 符合题意；

故选：B。

【点评】 本题考查了对浮力产生原因的理解，属于基础题，难度不大。

5. 浸没在水中的长方体金属块，上、下表面受到水的压力分别为 2N、10N，该金属块受到的浮力为 8 N，金属块的体积为 8×10^{-4} m^3 。若上表面距离水面的深度为 0.4m，现用 3N 的力把金属块提升 0.1m，则此力对物体做的功为 0.3 J，此时金属块受到的浮力将 不变（选填“变大”、“不变”或“变小”）（ $\rho_{水}=1.0 \times 10^3 kg/m^3$ ，g 取 10N/kg）。

【分析】（1）浮力产生的原因：物体上下表面所受液体的压力之差，据此计算该金属块受到的浮力；

（2）金属块浸没在水中，则金属块的体积等于排开水的体积；已知浮力大小，根据 $F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$ 求出物体排开水的体积，可得到金属块的体积；

（3）根据 $W=Fs$ 计算该力对物体做的功；

（4）原来金属块的上表面距离水面的深度为 0.4m，把金属块提升 0.1m，金属块未露出水面，根据阿基米德原理判断浮力的大小变化。

【解答】 解：（1）由浮力的产生原因可知，该金属块受到的浮力为：

$$F_{\text{浮}} = F_{\text{下}} - F_{\text{上}} = 10\text{N} - 2\text{N} = 8\text{N};$$

(2) 金属块浸没在水中，由阿基米德原理 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 可得金属块的体积：

$$V_{\text{金}} = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{8\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 8 \times 10^{-4} \text{m}^3;$$

(3) 用 3N 的力把金属块提升 0.1m，则此力对物体做的功：

$$W = Fs = 3\text{N} \times 0.1\text{m} = 0.3\text{J};$$

(4) 原来金属块的上表面距离水面的深度为 0.4m，把金属块提升 0.1m，金属块未露出水面，其排开水的体积不变，根据公式 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 可知，金属块受到的浮力大小不变。

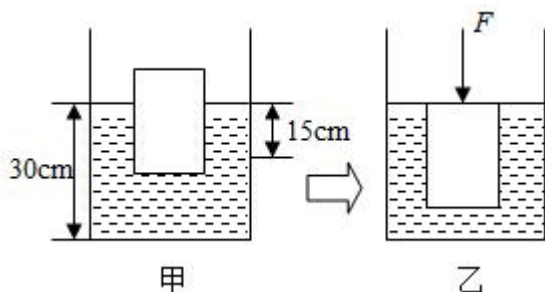
故答案为：8； 8×10^{-4} ；0.3；不变。

【点评】 此题考查了浮力产生的原因、功的计算和阿基米德原理公式的灵活应用，理解浮力的产生原因和阿基米德原理是解题的关键。

6. 一圆柱体物体高 25cm，底面积为 20cm^2 ，图中烧杯底面积为 50cm^2 （g 取 10N/kg ）

(1)（漂浮状态）如图甲所示将物块放入水中，物块所受浮力为 3 N。

(2)（浸没状态）如图乙所示，用力 F 缓慢向下压物块使其恰好完全浸没在水中水未溢出），施加的压力为 2 N。



【分析】 (1) 根据 $V_{\text{排}} = S_{\text{圆柱}} h_{\text{浸}}$ 算出甲图物体浸入水中的体积，根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 算出物块所受浮力；

(2) 根据 $V = S_{\text{圆柱}} h$ 算出物体的体积，由 $F_{\text{浮}}' = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 算出物体完全浸没时受到的浮力；对物体受力分析，根据平衡力算出物体完全浸没时施加的压力。

【解答】 解：(1) 甲图中圆柱体排开液体的体积为：

$$V_{\text{排}} = S_{\text{圆柱}} h_{\text{浸}} = 20\text{cm}^2 \times 15\text{cm} = 300\text{cm}^3 = 3 \times 10^{-4} \text{m}^3,$$

物块所受浮力为：

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 3 \times 10^{-4} = 3\text{N};$$

(2) 因为甲图物体漂浮，所以浮力等于重力，即 $G = F_{\text{浮}} = 3\text{N}$ ；

物体的体积为：

$$V = S_{\text{圆柱}} h = 20\text{cm}^2 \times 25\text{cm} = 500\text{cm}^3 = 5 \times 10^{-4}\text{m}^3,$$

物体完全浸没时受到的浮力为：

$$F_{\text{浮}}' = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 5 \times 10^{-4} = 5\text{N};$$

当物体全部浸没时，物体受到竖直向下的重力、竖直向下的压力以及竖直向上的浮力，所以物体完全浸没在水中时，施加的压力为：

$$F = F_{\text{浮}}' - G = F_{\text{浮}}' - F_{\text{浮}} = 5\text{N} - 3\text{N} = 2\text{N}.$$

故答案为：（1）3；（2）2。

【点评】 本题考查了阿基米德原理和物体浮沉条件的灵活运用，虽然涉及的知识点较多、综合性较强，但都是基础内容，也是我们需要掌握的内容。

7. 一质地均匀的长方体放在水中（小部分露出水面，大部分没入水中），现在将它露出水面的部分截取走，剩余部分静止时仍漂浮于水面上。若第二次漂浮时露出水面的体积是物体原体积的 $\frac{4}{25}$ ，则此长方体的密度为 0.8 g/cm^3 。（ $\rho_{\text{水}} = 1.0\text{g/cm}^3$ ）

【分析】 物体漂浮时受到的浮力等于重力，即 $F_{\text{浮}} = G$ ，根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 和 $G = mg = \rho Vg$ 可得 $\frac{V_{\text{排}}}{V}$

$= \frac{\rho}{\rho_{\text{水}}}$ ，同理可得第二次漂浮时： $\frac{V_{\text{排}}'}{V_{\text{排}}} = \frac{\rho}{\rho_{\text{水}}}$ ，已知第二次漂浮时露出水面的体积是物体原体积的 $\frac{4}{25}$ ，列方程可得长方体的密度。

【解答】 解：长方体放在水中小部分露出水面，大部分没入水中，说明长方体处于漂浮状态，且长方体的密度与水的密度比较接近；

漂浮时长方体受到的浮力等于重力，即 $F_{\text{浮}} = G$ ，

根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 和 $G = mg = \rho Vg$ 可得： $\rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho Vg$ ，

整理可得： $\frac{V_{\text{排}}}{V} = \frac{\rho}{\rho_{\text{水}}} = \frac{\rho}{1.0\text{g/cm}^3}$ ，

则 $V_{\text{排}} = \frac{\rho}{1.0\text{g/cm}^3} \times V$ - - - - - ①，

将它露出水面的部分截取走，剩余部分的体积为 $V_{\text{排}}$ ，

同理可得第二次漂浮时： $\frac{V_{\text{排}}'}{V_{\text{排}}} = \frac{\rho}{\rho_{\text{水}}} = \frac{\rho}{1.0\text{g/cm}^3}$ ，

$$\text{则 } V_{\#}' = \frac{\rho}{1.0\text{g/cm}^3} \times V_{\#} = \frac{\rho}{1.0\text{g/cm}^3} \times \frac{\rho}{1.0\text{g/cm}^3} \times V \dots \dots \dots \text{②},$$

$$\text{第二次漂浮时露出水面的体积是物体原体积的 } \frac{4}{25}, \text{ 即 } \frac{V_{\text{露}}'}{V} = \frac{V_{\#} - V_{\#}'}{V} = \frac{4}{25} \dots \dots \dots \text{③},$$

将①②代入③，化简解得 $\rho = 0.2\text{g/cm}^3$ （不符合题意，舍去）或 0.8g/cm^3 ，即此长方体的密度为 0.8g/cm^3 。

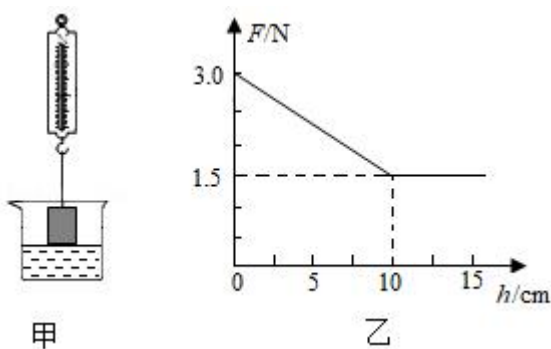
故答案为：0.8。

【点评】 本题考查阿基米德原理、重力公式、密度公式以及物体浮沉条件的应用，有一定难度。

8. 如图甲所示，将金属块悬挂在弹簧测力计的挂钩上，金属块的下表面刚好接触水面时，将金属块缓慢浸入水中，弹簧测力计的示数随浸入的深度的变化如图乙所示。（g 取 10N ）

(1) 这个金属块的重力为 3.0 N，浸没时所受的浮力为 1.5 N，金属块的密度为 2×10^3 kg/m^3 。

(2) 若继续将金属块浸没在另一未知液体中时，弹簧测力计的示数为 1.8N，则此时金属块受到的浮力为 1.2 N，该液体的密度为 0.8×10^3 kg/m^3 。



【分析】 (1) 浸没深度为 0 时，弹簧测力计的示数大小即为金属块的重力大小，金属块受到的浮力可用称重法的表达式 $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}}$ 求出；

由于 $V = V_{\#} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g}$ 计算出金属块的体积，根据 $G = mg$ 算出金属块的质量，由密度公式计算出密度；

(2) 知道称重法算出浸没在液体中受到的浮力，金属块浸没在液体中物体排开液体的体积等于物体的体积，根据阿基米德原理求出液体的密度。

【解答】 解：(1) 由图可知，h 为 0 时，金属块的重力 $G = 3.0\text{N}$ ；
金属块浸没在水中时弹簧测力计的示数为 1.5N，金属块所受浮力为：

$$F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}} = 3.0\text{N} - 1.5\text{N} = 1.5\text{N};$$

由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 得金属块的体积:

$$V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{1.5\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 1.5 \times 10^{-4} \text{m}^3;$$

根据 $G = mg$ 知金属块的质量为:

$$m = \frac{G}{g} = \frac{3.0\text{N}}{10\text{N/kg}} = 0.3\text{kg},$$

金属块的密度为:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0.3\text{kg}}{1.5 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 2 \times 10^3 \text{kg/m}^3;$$

(2) 金属块浸没液体时受到的浮力为:

$$F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}}' = 3.0\text{N} - 1.8\text{N} = 1.2\text{N};$$

由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 得液体的密度为:

$$\rho_{\text{液}} = \frac{F_{\text{浮}}'}{g V_{\text{排}}} = \frac{1.2\text{N}}{10\text{N/kg} \times 1.5 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3.$$

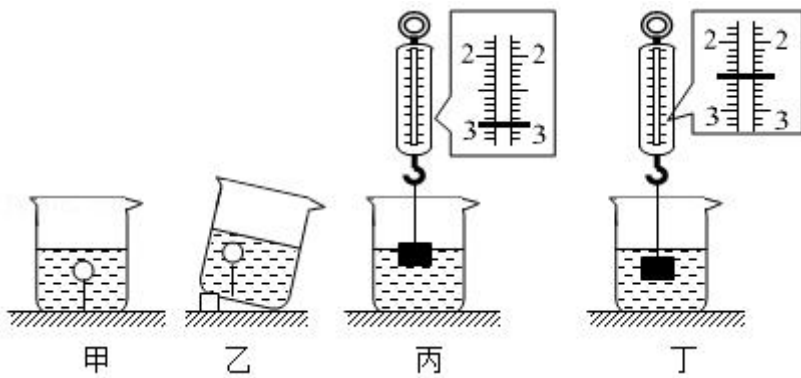
故答案为: (1) 3.0; 1.5; 2×10^3 ; (2) 1.2; 0.8×10^3 。

【点评】对于图象的问题,一定要在图象中搜寻数据,这是非常重要的,近几年来图象问题频繁出现。

9. 小明等几位同学设计不同实验探究浮力。

(1) 他们找了一段较细的红线,将其两端分别固定在乒乓球和大烧杯的底部,再向烧杯缓慢注水,直到水将乒乓球浸没,发现红线在竖直方向被拉直,如图甲所示;然后,将大烧杯倾斜,发现红线仍旧在竖直方向被拉直,如图乙所示。根据两次观察到的现象,小明他们认为:乒乓球受到的浮力 D (选填序号)。

- A. 大小与乒乓球的体积有关 B. 大小与水的密度有关
C. 方向可能竖直向上也可能斜向上 D. 方向竖直向上



(2) 在弹簧测力计下悬挂一个铝块，弹簧测力计示数是 4.0N。然后，将铝块慢慢浸入水中，当铝块部分浸入水中，弹簧测力计示数如图丙所示，弹簧测力计示数是 3 N；当铝块全部浸没在水中，弹簧测力计示数如图丁所示，此时铝块受到浮力大小是 1.5 N。实验结果表明：铝块浸在水中的体积越大，受到浮力越大。

【分析】(1) 根据红线都是在竖直方向被拉直，结合重力的方向竖直向下，由力的平衡确定浮力的方向；

(2) 根据测力计分度值分别确定两次测力计的示数，由称重法测浮力得出铝块全部浸没在水中受到浮力大小。

【解答】解：(1) 在甲、乙图中，红线都是在竖直方向被拉直，乒乓球受到竖直向下的重力和绳子竖直向下的拉力及向上的浮力作用，小球处于静止状态，由力的平衡，小球受到竖直向下力的合力与浮力为一对平衡力，由二力平衡，这个合力与受到的浮力大小相等，方向相反，故乒乓球受到的浮力方向竖直向上，选 D；

(2) 在弹簧测力计下悬挂一个铝块，弹簧测力计示数是 4.0N，然后，将铝块慢慢浸入水中，当铝块部分浸入水中，弹簧测力计示数如图丙所示，测力计分度值为 0.1N，弹簧测力计示数是 3N；当铝块全部浸没在水中，弹簧测力计示数如图丁所示，测力计示数为 2.5N，由称重法测浮力，此时铝块受到浮力大小是：

$$F_{\text{浮}} = G - F = 4\text{N} - 2.5\text{N} = 1.5\text{N};$$

实验结果表明：铝块浸在水中的体积越大，受到浮力越大。

故答案为：(1) D；(2) 3；1.5.

【点评】 本题考查受力分析、二力平衡、测力计读数及称重法测浮力等知识。