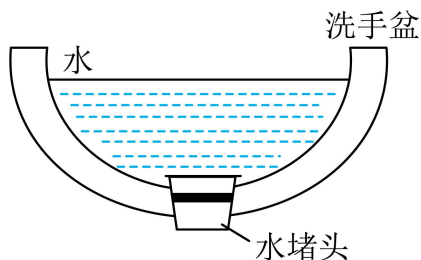


## 浮力（重难点练习）

## 答案与解析

## 一. 辨析物体是否受到浮力的作用（共3小题）

1. 如图所示，洗手盆底部的出水口塞着橡胶制成的水堵头，则水堵头（ ）







- A. 没有受到水的压力，但受到水的浮力
- B. 没有受到水的压力，也没有受到水的浮力
- C. 受到水的压力，没有受到水的浮力
- D. 受到水的压力，也受到水的浮力

**【答案】C**

**【详解】**浮力是液体对物体向上和向下的压力差产生的。水堵头塞在洗手盆底部出水口，它的下表面没有接触水，所以不会受到水向上的压力，也就不存在向上和向下的压力差，因此不受浮力。但水堵头的上表面接触水，水会对它产生向下的压力，所以它受到水的压力。故 ABD 不符合题意，C 符合题意。故选 C。

2. 如图所示的四种情景，没有受到浮力的物体是（ ）

- A.  水中下沉的苹果
- B.  海试中的福建号航母
- C.  遨游太空的天宫二号
- D.  飘在空中的热气球

**【答案】C**

**【详解】**A. 水中下沉的苹果浸没在水中，因为液体对浸没在其中的物体有向上的作用力和向下的压力作用，其中向上的压力大于向下的压力，这个压力差即物体受到的浮力，故苹果受到浮力作用，故 A 不符

合题意；

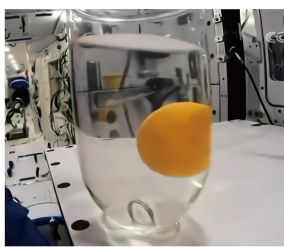
B. 海试中的福建号航母浸在水中，因为液体对浸没在其中的物体有向上的作用力和向下的压力作用，其中向上的压力大于向下的压力，这个压力差即物体受到的浮力，故航母受到浮力作用，故 B 不符合题意；

C. 太空中没有空气，遨游太空的天宫二号不受到浮力，故 C 符合题意；

D. 飘在空中的热气球浸在空气中，受到空气的浮力，故 D 不符合题意。

故选 C。

3. 如图所示，太空中物体不受重力，乒乓球在水中静止时\_\_\_\_\_（选填“受”或“不受”）浮力作用。若此时在水中放一个实心铁球，铁球\_\_\_\_\_（选填“会”或“不会”）沉入水中。

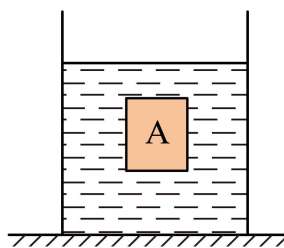


【答案】 不受 不会

【详解】 [1][2]在太空中，物体都处于失重状态。乒乓球在水中静止时，没有受到水的压力，所以不受浮力；在水中放一个实心铁球，由于铁球处于失重状态，也不受浮力，铁球不会沉入水中。

## 二. 根据浮力产生的原因计算浮力的大小（共 9 小题）

4. 如图所示，一个长方体物块 A 质量是 500g，浸没在水中，其下表面受到水对它向上的压力为 20N，上表面受到水对它向下的压力为 12N，则物块 A 受到合力的大小和方向为（ $g=10\text{N/kg}$ ）（ ）



A. 8N 竖直向上

B. 3N 竖直向下

C. 3N 竖直向上

D. 13N 竖直向下

【答案】 C

【详解】 物块 A 受到的浮力  $F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}} = 20\text{N} - 12\text{N} = 8\text{N}$

浮力的方向是竖直向上的；长方体物块 A 质量  $m = 500\text{g} = 0.5\text{kg}$ ，则重力  $G = mg = 0.5\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 5\text{N}$

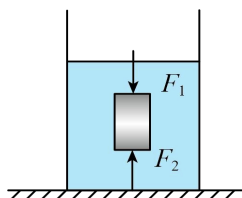
方向是竖直向下的；由于  $F_{\text{浮}} > G$ ，则物块 A 受到的合力是竖直向上的；物块 A 受到合力的大小

$$F = F_{\text{浮}} - G = 8\text{N} - 5\text{N} = 3\text{N}$$

故 ABD 不符合题意，C 符合题意。

故选 C。

5. 如图所示，将一块实心圆柱形金属块浸没在水中，金属块上、下表面受到水的压力分别为  $F_1$ ， $F_2$ 。金属块在水中下沉过程中，下列说法中正确的是（ ）



A.  $F_1$  变小

B. 上表面受到的压强不变

C.  $F_2$  与  $F_1$  的差值变大

D.  $F_2$  与  $F_1$  的差值不变

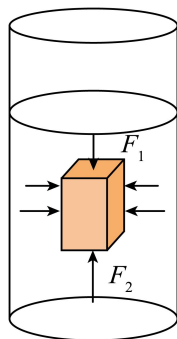
**【答案】D**

**【详解】AB.** 由  $p = \rho gh$  可知，金属块下沉过程中，上、下表面的深度  $h$  都不断增大，水的密度  $\rho$  不变，因此上、下表面受到的水的压强都变大；根据  $F = pS$ ，受力面积  $S$  不变，因此上表面压力  $F_1$  也会变大。故 AB 错误；

**CD.** 物体受到的浮力  $F_{\text{浮}} = F_2 - F_1$ 。金属块浸没下沉过程中，排开水的体积  $V_{\text{排}}$  等于金属块自身体积，保持不变，根据  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ ，浮力大小不变，因此  $F_2$  与  $F_1$  的差值不变。故 C 错误，D 正确。

故选 D。

6. 如图所示，有一个重力为  $G$  的长方体悬浮在液体中，其受到的浮力为  $F_{\text{浮}}$ ，液体对长方体向下和向上的压力分别为  $F_1$  和  $F_2$ 。下列说法错误的是（ ）



A.  $F_1 < F_2$

B.  $F_{\text{浮}} + F_2 = F_1 + G$

C. 长方体相对侧面所受液体的压力相互平衡

D. 若物体悬浮于更深的位置, 与图示位置相比,  $F_1$ 、 $F_2$ 之差不变

**【答案】B**

**【详解】A.** 液体压强的大小与深度有关, 同一液体中, 深度越深, 压强越大, 所以悬浮在液体中的长方体, 上表面受到液体的压强小于下表面受到液体的压强。根据  $F = pS$  可知, 长方体上表面受到液体的压力小于下表面受到液体的压力, 即  $F_1 < F_2$ , 故 A 正确, 不符合题意;

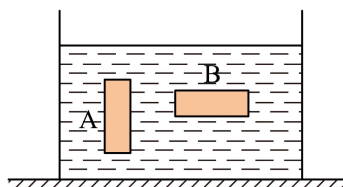
**B.** 长方体悬浮在液体中, 处于平衡状态。对长方体进行受力分析, 长方体受到竖直向下的重力  $G$ 、竖直向下的压力  $F_1$ 、竖直向上的压力  $F_2$ , 所以有  $F_2 = F_1 + G$ , 故 B 错误, 符合题意;

**C.** 长方体悬浮在液体中时, 在相同深度处, 长方体相对侧面受到的液体压强相等, 根据  $F = pS$  可知, 长方体的相对侧面所受液体的压力大小相等、方向相反、作用在同一条直线上, 满足二力平衡的条件, 所以长方体相对侧面所受液体的压力相互平衡, 故 C 正确, 不符合题意;

**D.** 若物体悬浮于更深的位置, 上下表面的深度差不变, 则上下表面受到的压强差不变, 受力面积不变, 根据  $\Delta F = \Delta pS$  可知, 所以上下表面受到的压力差不变, 即  $F_1$ 、 $F_2$ 之差不变, 故 D 正确, 不符合题意。

故选 B。

7. 如图所示, A、B 两个物体形状和大小完全相同, 则 A、B 两物体受到的水向上和向下的压力差 ( )



A. 一样大

B. A 比 B 小

C. A 比 B 大

D. 以上三种情况都有可能

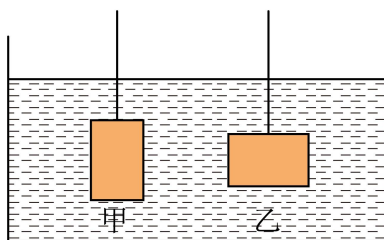
**【答案】A**

**【详解】**根据浮力的产生原因: 物体受到的浮力等于向上的压力与向下的压力差。已知 A、B 形状大小完全相同, 即排开水的体积相等; 根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}$ , 二者受到的浮力相等, 因此它们受到的水向上和向下的压力差也相等, 故 BCD 不符合题意, A 符合题意。

故选 A。

8. 如图所示, 用细线吊着同一长方体, 以甲、乙两种不同方式静止在液体中, 且上表面均与液面平行, 甲方式放置时, 上下表面压强差为  $\Delta p_{\text{甲}}$ , 上下表面压力差为  $\Delta F_{\text{甲}}$ ; 乙方式放置时, 上下表面压强差为  $\Delta p_{\text{乙}}$

乙，上下表面压力差为 $\Delta F_{乙}$ ；则关于 $\Delta p_{甲}$ 和 $\Delta p_{乙}$ 、 $\Delta F_{甲}$ 和 $\Delta F_{乙}$ 的大小比较，下列判断正确的是（ ）



- A.  $\Delta p_{甲} > \Delta p_{乙}$ 、 $\Delta F_{甲} > \Delta F_{乙}$                       B.  $\Delta p_{甲} > \Delta p_{乙}$ 、 $\Delta F_{甲} = \Delta F_{乙}$   
 C.  $\Delta p_{甲} = \Delta p_{乙}$ 、 $\Delta F_{甲} = \Delta F_{乙}$                       D.  $\Delta p_{甲} = \Delta p_{乙}$ 、 $\Delta F_{甲} > \Delta F_{乙}$

**【答案】B**

**【详解】**上下表面的压力差等于浮力（浮力的本质是液体对物体上下表面的压力差）。以甲、乙两种不同方式静止在液体中，排开液体的体积相同，由 $F_{浮} = \rho_{液}gV_{排}$ 可知，浮力相同，因此 $\Delta F_{甲} = \Delta F_{乙}$ 。

压强差 $\Delta p = \frac{\Delta F}{S}$ （ $S$ 为上下表面的受力面积）。甲方式放置时，长方体的受力面积（上下表面面积）更小；乙方式放置时，受力面积更大。由于 $\Delta F_{甲} = \Delta F_{乙}$ ，受力面积 $S_{甲} < S_{乙}$ ，因此 $\Delta p_{甲} > \Delta p_{乙}$ 。

综上所述，故ACD错误，B正确。

故选B。

9. 一个正方体铁块重45N，铁块的质量是\_\_\_\_\_kg，这个铁块浸没在水下某深度时，弹簧测力计示数30N，下底面受到20N压力，则此时铁块受到浮力是\_\_\_\_\_N，上底面受到压力是\_\_\_\_\_N；当铁块下降到另一位置时，上底受到压力增大至30N时，下底受到压力是\_\_\_\_\_N；

**【答案】 4.5    15    5    45**

**【详解】**[1]一个正方体铁块重45N，铁块的质量是 $m = \frac{G}{g} = \frac{45\text{N}}{10\text{N/kg}} = 4.5\text{kg}$

[2]根据称重法可得，物体受到的浮力为 $F_{浮} = G - F_{拉} = 45\text{N} - 30\text{N} = 15\text{N}$

[3]已知物体下底面受到的压力是20N，由压力差法可得，上底面受到压力是

$$F_{下} = F_{下} - F_{浮} = 20\text{N} - 15\text{N} = 5\text{N}$$

[4]由于物体浸没，排开液体的体积不变，液体的密度不变，则受到的浮力不变，当铁块下降到另一位置时，上底受到压力增大至30N时，由压力差法可得，下底受到压力是 $F'_{下} = F'_{上} + F_{浮} = 30\text{N} + 15\text{N} = 45\text{N}$

10. 重 $G = 5\text{N}$ 的长方体物体恰好能够悬浮在水中，此时长方体上表面受到水向下的压力为4N，则该长方体物体此时所受的浮力为\_\_\_\_\_N，下表面受到水向上的压力为\_\_\_\_\_N。

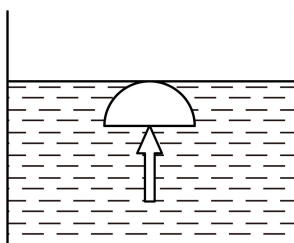
**【答案】 5    9**

**【详解】**[1]由题意知，重 $G = 5\text{N}$ 的长方体物体恰好能够悬浮在水中，根据浮与沉的条件可知，该长方体

物体此时所受的浮力等于其重力，即  $F_{\text{浮}} = G = 5\text{N}$

[2]由浮力的产生原因可知，物体受到的浮力等于上下表面受到的压力差，已知长方体上表面受到水向下的压力为  $4\text{N}$ ，则该长方体物体下表面受到水向上的压力  $F_{\text{下}} = F_{\text{上}} + F_{\text{浮}} = 4\text{N} + 5\text{N} = 9\text{N}$

11. 将一半径为  $R$  的正圆球状西瓜的下边一半切去后放入水桶中，半个西瓜刚好悬浮在水中，且最上端与水面齐平，如图所示。已知球体的体积计算公式为  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ （注意：本题中西瓜为半球），圆的面积公式为  $S = \pi R^2$ ，水的密度为  $\rho$ ，则对半个西瓜底部的圆切面  $S$  向上的压力为\_\_\_\_\_，水对半个西瓜的浮力为\_\_\_\_\_。水对半个西瓜向下的压力为\_\_\_\_\_。（均用  $\pi$ 、 $R$ 、 $\rho$ 、 $g$  等字母表示，不要用  $V$  和  $S$ ）



【答案】  $\rho g \pi R^3$        $\frac{2}{3} \rho g \pi R^3$        $\frac{1}{3} \rho g \pi R^3$

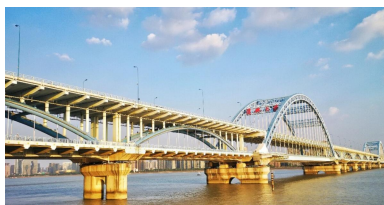
【详解】[1]半个西瓜底部的圆切面  $S$  向上的压强  $p = \rho g R$ ，则向上的压力  $F_{\text{向上}} = pS = \rho g R \times \pi R^2 = \rho g \pi R^3$

[2]水对半个西瓜的浮力  $F_{\text{浮}} = \rho g V_{\text{排}} = \rho g \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{2}{3} \rho g \pi R^3$

[3]根据浮力产生的原因，水对半个西瓜向下的压力等于半个西瓜底部的圆切面  $S$  向上的压力减去水对半个西瓜的浮力，即

$$F_{\text{向下}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{浮}} = \rho g \pi R^3 - \frac{2}{3} \rho g \pi R^3 = \frac{1}{3} \rho g \pi R^3$$

12. 复兴大桥是江西省最大跨度的钢混组合梁钢箱拱桥。复兴大桥施工时，施工人员要向河中沉放大量的施工构件。假设某正方体构件被缓缓吊入江水中，正方体构件浸没在水中缓缓下降的过程中受到水的浮力\_\_\_\_\_（选填“增大”“减小”或“不变”）。下图是竣工后的复兴大桥，假设浸入水中的桥墩体积为  $300\text{m}^3$ ，则桥墩受到的浮力是\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。（ $g$  取  $10\text{N/kg}$ ，水的密度是  $1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ）



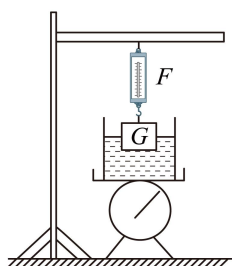
【答案】 不变      0

【详解】[1][2]根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ ，正方体构件浸没在水中缓缓下降时，水的密度  $\rho_{\text{水}}$ 、排开水的体积  $V_{\text{排}}$ （等于构件体积）均保持不变，因此浮力不变；桥墩是固定在河床底部的，其底部没有受到

水的向上的压力，即桥墩没有排开具有流动性的水（ $V_{\text{排}}$  实际为 0），根据浮力产生的原因（上下表面的压力差），桥墩受到的浮力为 0N。

### 三. 称重法计算浮力（共 6 小题）

13. 如图所示，用弹簧秤悬挂一个重  $G=10\text{N}$  的金属块，使金属块部分浸入在台秤上的水杯中（水不会溢出），若弹簧秤的示数变为  $F=6\text{N}$ ，则台秤的示数（ ）



- A. 保持不变      B. 增加 10N      C. 增加 6N      D. 增加 4N

**【答案】D**

**【详解】**金属块浸入水中后，水对金属块产生浮力，浮力的大小为  $F_{\text{浮}} = G - F = 10\text{N} - 6\text{N} = 4\text{N}$

由力的作用相互性可知，金属块对水也施加一个作用力，其大小  $F' = F_{\text{浮}} = 4\text{N}$

通过水和杯的传递，对台秤产生附加压力，所以台秤的示数增加 4N，故 D 符合题意，ABC 不符合题意。

故选 D。

14. 将体积相同的实心铜块和铝块分别挂在弹簧测力计下浸没水中，两测力计示数分别为  $F_1$  和  $F_2$

（ $\rho_{\text{铜}} > \rho_{\text{铝}}$ ），则（ ）

- A.  $F_1 > F_2$       B.  $F_1 = F_2$       C.  $F_1 < F_2$       D. 无法比较

**【答案】A**

**【详解】**铜的密度大于铝的密度，体积相同，所以铜的质量更大。浸没时，排开水的体积相同，由阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$  可知，两物体浮力相等。弹簧测力计示数  $F = G - F_{\text{浮}}$ ，由于  $G_{\text{铜}} > G_{\text{铝}}$ ，且两物体浮力相同，所以  $F_1 > F_2$ 。

故选 A。

15. 一个重为 8N 的实心物体，挂在弹簧测力计下，浸没在水中时弹簧测力计示数为 3N。将该物体浸没在另一种液体中时，测力计示数为 4N。下列说法正确的是（ $g=10\text{N/kg}$ ）（ ）

- A. 物体的体积为  $8 \times 10^{-4} \text{m}^3$       B. 物体的密度为  $1.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

C. 另一种液体的密度为  $0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$       D. 物体在水中受到的浮力为 3N

**【答案】B**

**【详解】D.** 根据称重法，物体在水中受到的浮力为  $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}} = 8\text{N} - 3\text{N} = 5\text{N}$ ，故 D 错误；

A. 物体的体积为  $V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{5\text{N}}{1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 5 \times 10^{-4} \text{m}^3$ ，故 A 错误；

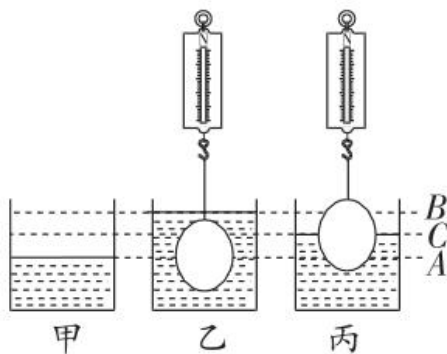
B. 物体的密度为  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{G}{gV} = \frac{8\text{N}}{10\text{N/kg} \times 5 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 1.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，故 B 正确；

C. 物体在另一种液体中受到的浮力为  $F_{\text{浮}}' = G - F_{\text{示}}' = 8\text{N} - 4\text{N} = 4\text{N}$

则另一种液体的密度为  $\rho_{\text{液}} = \frac{F_{\text{浮}}'}{gV_{\text{排}}} = \frac{4\text{N}}{10\text{N/kg} \times 5 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，故 C 错误。

故选 B。

16. (多选) 如下列图片所示，柱形容器的底面积是  $200\text{cm}^2$ ，里面装有一定量的水（图甲），水面在 A 处。用弹簧测力计吊着未知物体，先将物体浸没在水中（图乙），水面升高到 B 处，此时弹簧测力计的示数是 18N；再将物体缓慢提出，使水面下降到 AB 的中点 C 处，此时弹簧测力计的示数是 23N。（不计物体带出的水，g 取  $10\text{N/kg}$ ）下列判断正确的是（    ）



- A. 物体的质量是 2.8kg  
 B. 物体的体积是  $1 \times 10^{-3} \text{m}^3$   
 C. 物体浸没在水中时受到的浮力是 15N  
 D. 从图乙到图丙，水对容器底面的压强减小了 250Pa

**【答案】ABD**

**【详解】ABCD.** 设物体的重力为  $G$ ，物体浸没在水中时，由  $F_{\text{示}} + F_{\text{浮}} = G$  可得，弹簧测力计的示数

$F_{\text{示}} = G - F_{\text{浮}} = 18\text{N}$  ①；将物体缓慢提出，当水面下降到 AB 的中点 C 处时，排开水的体积减半，浮力

减半，此时弹簧测力计的示数  $F'_{示} = G - \frac{1}{2}F_{示} = 23\text{N}$  ②；由②-①得  $\frac{1}{2}F_{浮} = 23\text{N} - 18\text{N} = 5\text{N}$ ，即物体浸没在水中时，受到的浮力  $F_{浮} = 10\text{N}$ ，故 C 错误。由  $F_{浮} = \rho_{水}V_{排}g$  得，物体的体积

$$V = V_{排} = \frac{F_{浮}}{\rho_{水}g} = \frac{10\text{N}}{1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3, \text{ 故 B 正确。由 } \textcircled{2} \times 2 - \textcircled{1} \text{ 得 } G = 28\text{N}, \text{ 物体的质量}$$

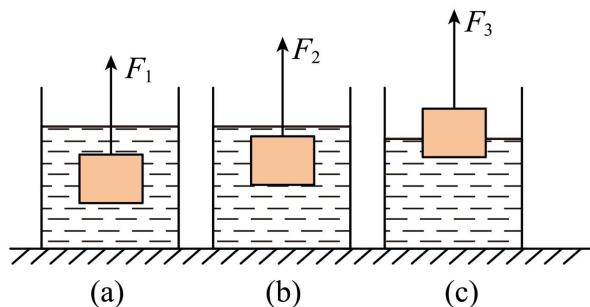
$$m = \frac{G}{g} = \frac{28\text{N}}{10\text{N/kg}} = 2.8\text{kg}, \text{ 故 A 正确。从图乙到图丙，物体排开水的体积的减少量等于物体体积的一}$$

$$\text{半，即 } \Delta V_{排} = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 0.5 \times 10^{-3} \text{m}^3, \text{ 容器内水面降低的高度 } \Delta h = \frac{\Delta V_{排}}{S} = \frac{0.5 \times 10^{-3} \text{m}^3}{200 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 0.025\text{m}, \text{ 减}$$

$$\text{小的压强 } \Delta p = \rho_{水}g\Delta h = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.025\text{m} = 250\text{Pa}, \text{ 故 D 正确。}$$

故选 ABD。

17. 用细绳吊着某金属块并将其浸在水中，分别在图 (a)、(b)、(c) 所示位置保持静止，若金属块所受的拉力分别为  $F_1$ 、 $F_2$  和  $F_3$ ，则  $F_1$  \_\_\_\_\_  $F_2$  \_\_\_\_\_  $F_3$ ，若液体对其上、下表面的压力差分别为  $\Delta F_1$ 、 $\Delta F_2$  和  $\Delta F_3$ ，则  $\Delta F_1$  \_\_\_\_\_  $\Delta F_2$ 。(均选填“>”“=”或“<”)



【答案】 = < =

【详解】 [1][2]根据阿基米德原理可知，当液体密度相同时，物体排开液体的体积越大，浮力越大，由图可知，三者浮力大小的关系为  $F_{1浮} = F_{2浮} > F_{3浮}$

同一物体重力不变，由称重法可知  $F_{拉} = G - F_{浮}$

故拉力的大小关系为  $F_1 = F_2 < F_3$

[3]浮力产生的原因是物体浸没在液体中，其上、下表面产生的压力差。图 (a)、(b) 中物体受到的浮力相同，故其上、下表面产生的压力差相同，即  $\Delta F_1 = \Delta F_2$

18. 小王在研究浸在液体中的物体所受的浮力的规律，做了如图所示的实验。分析比较图中有关数据可知：物体所受浮力的大小与物体浸没在液体中的深度\_\_\_\_\_ (选填“有关”或“无关”)，物体浸没时所受到的浮力为\_\_\_\_\_ N，物体的体积为\_\_\_\_\_  $\text{m}^3$ 。(  $\rho_{水} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$   $g = 10\text{N/kg}$  )





由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  知，深潜器所受浮力不变，故 B 正确，ACD 错误。

故选 B。

23. 如图所示，潜水员浸没在海水中，他携带的气瓶可以对身上的背心进行充气或放气。下列对潜水员（含气瓶）分析正确的是（ ）



- A. 下潜过程中，潜水员受到的压强不变
- B. 对背心进行充气后，潜水员受到的浮力变大
- C. 对背心进行充气后，潜水员排开海水的重力变小
- D. 对背心进行放气后，潜水员受到的浮力小于排开海水的重力

**【答案】B**

**【详解】**A. 向海底下潜过程中，深度增大，根据液体压强公式  $p = \rho_{\text{液}} gh$  可知，受到海水的压强变大，故 A 错误；

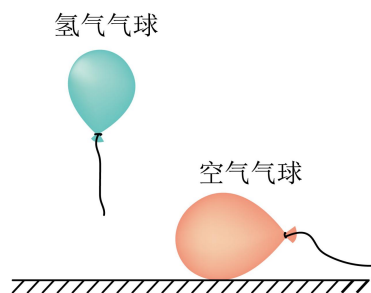
B. 对背心进行充气后，排开液体的体积变大，根据  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  可知，则受到的浮力变大，故 B 正确；

C. 对背心进行充气后，排开水的体积变大，根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  可知，受到海水的浮力变大，浮力等于潜水员排开海水的重力，故潜水员排开海水的重力变大，故 C 错误；

D. 根据阿基米德原理可知，浸在液体中的物体所受浮力大小等于它排开液体所受重力，所以对背心进行放气后，受到的浮力等于排开海水的重力，故 D 错误。

故选 B。

24. 两只相同气球，分别充入氢气和空气，充气后体积不同，同学们在教室内同时放飞时只有氢气气球上升，如图所示。若它们在空气中受到浮力分别为  $F_{\text{氢}}$  和  $F_{\text{空}}$ ，下列判断正确的是（ ）



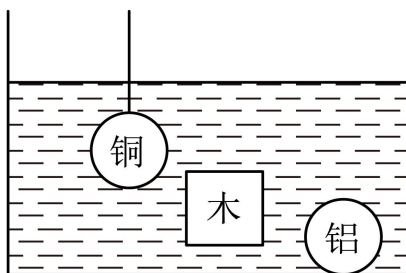
- A.  $F_{\text{氢}} > F_{\text{空}}$
- B.  $F_{\text{氢}} = F_{\text{空}}$
- C.  $F_{\text{氢}} < F_{\text{空}}$
- D. 条件不足，无法比较

【答案】C

【详解】两只相同的气球，分别充入氢气和空气，充气后体积不同，所以排开空气的体积不同，由图可知，空气气球排开空气的体积较大，根据  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{空}} g V_{\text{排}}$  可知，空气密度相同，排开空气的体积越大时，浮力越大，所以空气气球受到的浮力更大，即  $F_{\text{氢}} < F_{\text{空}}$ 。

故选 C。

25. 体积相同的铝球、铜球和木块，浸在液体中的情况如图所示。则关于它们受到的浮力，下列说法正确的是（ ）



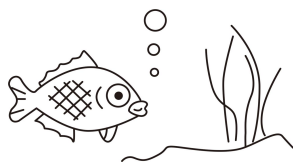
- A. 铝球受到的浮力最大  
B. 木块受到的浮力最大  
C. 铜球受到的浮力最大  
D. 它们受到的浮力一样大

【答案】D

【详解】根据阿基米德原理，浮力大小公式为  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 。铝球、铜球、木块的体积相同，且从图中可知三者均完全浸没在液体中，因此它们排开液体的体积  $V_{\text{排}}$  相等；液体密度  $\rho_{\text{液}}$  和  $g$  是定值，故三者受到的浮力大小相等，ABC 错误，D 正确。

故选 D。

26. 如图所示，鱼嘴吐出的气泡上升，对气泡上升时受到的浮力和气泡受到水的压强分析正确的是（ ）



- A. 浮力不变，压强不变  
B. 浮力变小，压强变小  
C. 浮力变大，压强变大  
D. 浮力变大，压强变小

【答案】D

【详解】气泡上升时，深度  $h$  变小，由  $p = \rho g h$  得，气泡受到水的压强变小，故气泡的体积变大；因为气泡的体积变大，排开水的体积变大，由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  得：气泡受到水的浮力变大，故 D 正确，

ABC 错误。

故选 D。

27. 下列关于浮力大小的说法正确的是 ( )

- A. 质量相等的甲、乙两个铜块，甲浸没在水中，乙浸没在煤油中，乙受到的浮力大
- B. 质量相等的铜块和铝块，都浸没在煤油中，铜块受到的浮力大
- C. 质量相等的铜块和铝块，铜块浸没在煤油中，铝块浸没在水中，铝块受到的浮力大
- D. 体积相同的甲、乙两个铜块，甲浸没在水中，乙浸没在煤油中，甲、乙受到的浮力一样大

【答案】C

【详解】A.两个铜块甲、乙的质量相等，根据密度计算公式可知，甲、乙的体积相同。甲浸没在水中，乙浸没在煤油中，由于  $\rho_{\text{煤油}} < \rho_{\text{水}}$ ，根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$  可知，甲受到的浮力大，故 A 错误；

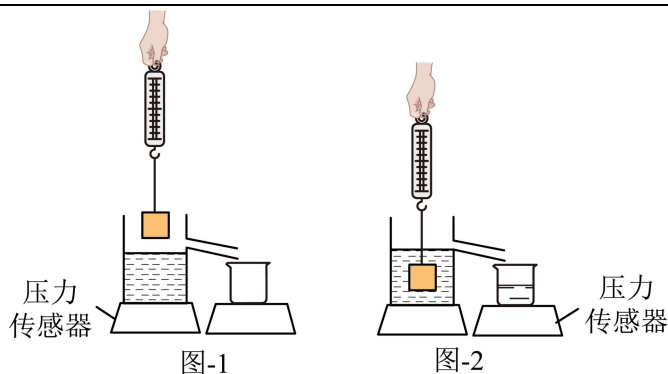
B.铝块和铜块的质量相等，由于  $\rho_{\text{铝}} < \rho_{\text{铜}}$ ，根据密度计算公式可知，铝块体积大。两者都浸没在煤油中，则铝块排开煤油的体积大，根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$  可知，铝块受到的浮力大，故 B 错误；

C.铝块和铜块的质量相等，由于  $\rho_{\text{铝}} < \rho_{\text{铜}}$ ，根据密度计算公式可知，铝块体积大。铜块浸没在煤油中，铝块浸没在水中，铝块排开水的体积大，铝块所浸没的液体的密度大，根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$  可知，铝块受到的浮力大，故 C 正确；

D.体积相同的甲、乙两个铜块，甲浸没在水中，乙浸没在煤油中，根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$  可知，甲受到的浮力大，故 D 错误。

故选 C。

28. (多选) 某同学为测量金属块的密度，进行了以下实验。如图-1 所示，先将装满水的溢水杯置于水平放置的压力传感器上，静止时，压力传感器的示数为 2N。然后将金属块挂在弹簧测力计下端，静止时其示数为 1.8N。如图-2 所示，将弹簧测力计下的金属块缓慢浸没在水中，水从溢水口流入空烧杯中，待水不再流出时，弹簧测力计静止时的示数为 1.6N，另一个压力传感器的示数为 1.2N。已知水的密度为  $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ， $g$  取 10N/kg。下列分析正确的是 ( )



- A. 浸没后，金属块受到的浮力大小为 0.2N
- B. 金属块的密度为  $9.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- C. 空烧杯的重力为 1N
- D. 金属块浸没后，溢水杯下方的压力传感器的示数小于 2N

**【答案】ABC**

**【详解】A.** 将金属块挂在弹簧测力计下端，静止时金属块受到竖直向下的重力、竖直向上的浮力和拉力，根据称重法，可知金属块受到的浮力大小为  $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}} = 1.8\text{N} - 1.6\text{N} = 0.2\text{N}$

故 A 正确；

**B.** 根据阿基米德原理可知，金属块的体积为  $V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{0.2\text{N}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 2 \times 10^{-5} \text{ m}^3$

则金属块的密度为  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{\frac{G}{g}}{V} = \frac{G}{gV} = \frac{1.8\text{N}}{10\text{N/kg} \times 2 \times 10^{-5} \text{ m}^3} = 9.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

故 B 正确；

**C.** 根据阿基米德原理，排开水的重力为  $G_{\text{排}} = F_{\text{浮}} = 0.2\text{N}$

则空烧杯的重力为  $G_{\text{杯}} = 1.2\text{N} - 0.2\text{N} = 1\text{N}$

故 C 正确；

**D.** 金属块浸没前，溢水杯对下方的压力传感器的压力为 2N；金属块浸没后，溢水杯对下方的压力传感器的压力为  $F_{\text{压}} = 2\text{N} + G - F_{\text{示}} - G_{\text{排}} = 2\text{N} + F_{\text{浮}} - G_{\text{排}} = 2\text{N} + 0.2\text{N} - 0.2\text{N} = 2\text{N}$

所以金属块浸没后，溢水杯下方的压力传感器的示数等于 2N，故 D 错误。

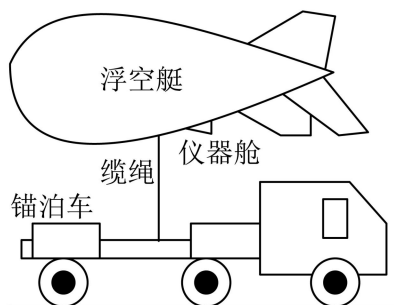
故选 ABC。

29. (多选) 如图甲所示的浮空艇被称为飘浮在空气中的一艘大型“舰艇”。在一次实验中，浮空艇表皮很薄的气囊体积为  $8000\text{m}^3$ ，内部充有氦气和空气的混合气体，其密度为  $0.2\text{kg/m}^3$ ，浮空艇的表皮及外壁仪

器舱总质量为 $2 \times 10^3 \text{ kg}$ 。如图乙所示将浮空艇用缆绳系在一辆锚泊车上，该浮空艇周围空气的密度为 $1.2 \text{ kg/m}^3$ ，缆绳的重力不计，仪器舱体积忽略不计。下列判断正确的是（ ）



甲



乙

- A. 浮空艇内混合气体的质量为  $1600 \text{ kg}$   
 B. 浮空艇所受到的浮力为  $9.6 \times 10^4 \text{ N}$   
 C. 锚泊车静止时，车子受到的重力和地面对车子的支持力是一对平衡力  
 D. 为了有效控制浮空艇，要求锚泊车的重力是缆绳拉力的三倍，则锚泊车的质量是  $1.8 \times 10^4 \text{ kg}$

**【答案】 ABD**

**【详解】 A.** 由题意知，浮空艇气体体积为  $8000 \text{ m}^3$ ，内部混合气体体积等于气囊体积，混合气体密度  $\rho_{\text{气}} = 0.2 \text{ kg/m}^3$ ，根据密度公式  $\rho = \frac{m}{V}$ ，浮空艇内气体的质量  $m_{\text{气}} = \rho_{\text{气}} V = 0.2 \text{ kg/m}^3 \times 8000 \text{ m}^3 = 1.6 \times 10^3 \text{ kg}$

故 A 正确；

**B.** 浮空艇排开空气的体积等于自身体积  $V_{\text{排}} = 8000 \text{ m}^3$ ，周围空气密度为  $\rho_{\text{空}} = 1.2 \text{ kg/m}^3$ ，根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{空}} g V_{\text{排}}$ ，浮空艇所受到的浮力  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{空}} g V_{\text{排}} = 1.2 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 8000 \text{ m}^3 = 9.6 \times 10^4 \text{ N}$

故 B 正确；

**C.** 锚泊车静止时，受到的力有：自身重力、地面对车的支持力、缆绳向上的拉力。二力平衡的条件是大小相等、方向相反、作用在同一物体、同一直线上，而车的重力与地面对车的支持力，因缆绳拉力的存在大小不相等，因此二者不是一对平衡力，故 C 错误；

**D.** 浮空艇的表皮及外壁仪器舱总质量  $m_{\text{艇}} = 2 \times 10^3 \text{ kg}$ ，结合 A 选项中气体质量  $m_{\text{气}} = 1.6 \times 10^3 \text{ kg}$ ，浮空艇与内部气体受到的总重力为  $G_{\text{总}} = m_{\text{总}} g = (m_{\text{气}} + m_{\text{艇}}) g = (1.6 \times 10^3 \text{ kg} + 2 \times 10^3 \text{ kg}) \times 10 \text{ N/kg} = 3.6 \times 10^4 \text{ N}$

浮空艇静止时受力平衡，浮力向上，总重力和缆绳拉力向下，因此缆绳拉力为

$$F = F_{\text{浮}} - G_{\text{总}} = 9.6 \times 10^4 \text{ N} - 3.6 \times 10^4 \text{ N} = 6 \times 10^4 \text{ N}$$

由题意，锚泊车的重力  $G_{\text{车}} = 3F$ ，所以锚泊车的重力  $G_{\text{车}} = 3F = 3 \times 6 \times 10^4 \text{ N} = 1.8 \times 10^5 \text{ N}$

由  $G = mg$  可知，锚泊车的质量  $m = \frac{G_{\text{车}}}{g} = \frac{1.8 \times 10^5 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 1.8 \times 10^4 \text{ kg}$

故 D 正确。

故选 ABD。

30. 将一个小球轻轻放入水平桌面上装满水的溢水杯中，测得溢出水的质量为 100g。则小球受到的浮力为 \_\_\_\_\_ N，小球排开水的体积为 \_\_\_\_\_  $\text{m}^3$ 。（ $g$  取  $10 \text{ N/kg}$ ， $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ）

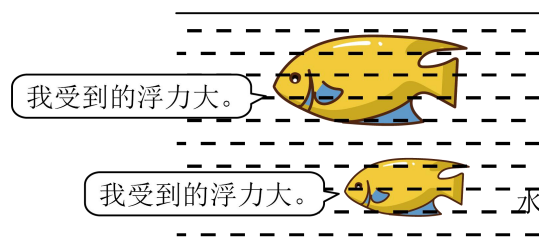
【答案】 1  $1 \times 10^{-4}$

【详解】[1]由题意可知，小球排开水的质量  $m_{\text{排}} = 100 \text{ g} = 0.1 \text{ kg}$

根据阿基米德原理可知，小球受到的浮力为  $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = m_{\text{排}}g = 0.1 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 1 \text{ N}$

[2]小球排开水的体积为  $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{1 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

31. 下图所示的大鱼和小鱼的争论中，\_\_\_\_\_ 鱼的说法是正确的。这是因为两条鱼都浸没在水中，它们受到的浮力大小与\_\_\_\_\_ 有关。



【答案】 大 排开液体的体积

【详解】[1]根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$  可知，两条鱼都浸没在水中，液体密度  $\rho_{\text{液}}$  相同，大鱼的体积更大，排开水的体积  $V_{\text{排}}$  更大，因此大鱼受到的浮力更大；

[2]因两条鱼都浸没在水中（液体密度相同），浮力大小的差异由排开液体的体积决定，故浮力大小与排开液体的体积有关。

32. 把一个铁块浸没在盛满酒精的烧杯中，此时从烧杯中溢出 8g 的酒精，现把它浸没在盛满水的烧杯中，则从烧杯中溢出的水的质量是 \_\_\_\_\_ g，该铁块的质量是 \_\_\_\_\_ g。（ $\rho_{\text{铁}} = 7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ， $\rho_{\text{酒精}} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ， $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ， $g$  取  $10 \text{ N/kg}$ ）

【答案】 10 79

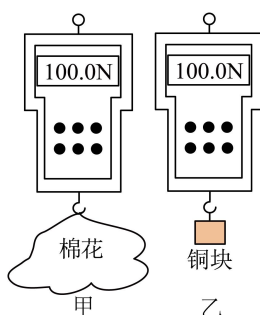
【详解】[1][2]铁块在酒精中受到的浮力  $F_{\text{浮酒精}} = G_{\text{排酒精}} = m_{\text{排酒精}}g = 0.008 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg} = 0.08 \text{ N}$ ，因为

$$F_{\text{浮酒精}} = \rho_{\text{酒精}} V_{\text{排}} g, \text{ 所以铁块的体积 } V_{\text{铁}} = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮酒精}}}{\rho_{\text{酒精}} g} = \frac{0.08\text{N}}{0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 1 \times 10^{-5} \text{ m}^3, \text{ 则从烧杯中}$$

溢出的水的质量  $m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{铁}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-5} \text{ m}^3 = 0.01\text{kg} = 10\text{g}$ ，铁块的质量

$$m_{\text{铁}} = \rho_{\text{铁}} V_{\text{铁}} = 7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-5} \text{ m}^3 = 0.079\text{kg} = 79\text{g}。$$

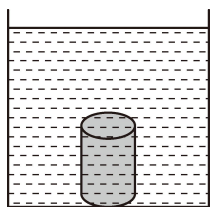
33. 在实验室里，小明用完全相同的电子测力计，分别称取 100N 的棉花和铜块（如图甲、乙所示），然后将它们悬挂在透明密闭的容器内，随着抽气机逐渐将容器中的空气抽离，小明发现两个电子测力计的示数均\_\_\_\_\_（选填“变大”“变小”或“不变”），最后发现悬挂棉花的电子测力计的示数\_\_\_\_\_（选填“大于”“小于”或“等于”）悬挂铜块的电子测力计的示数。



**【答案】** 变大 大于

**【详解】** [1][2]原来两个电子测力计的示数相同，随着抽气机逐渐将容器中的空气抽离，棉花和铜块在空气中受到的浮力减小，则两个电子测力计的示数均变大；由于棉花的体积大，在空气中受到的浮力大，空气被抽离后，其减小的浮力多，使得最后悬挂棉花的电子测力计的示数大于悬挂铜块的电子测力计的示数。

34. 一个底面积为  $100\text{cm}^2$  的圆柱形容器，放在水平桌面上，容器中装有深度为  $15\text{cm}$  的水。将一个质量为  $540\text{g}$  的实心铝块缓慢浸没在水中（水未溢出）， $\rho_{\text{铝}} = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ， $g = 10\text{N/kg}$ 。求：



- (1) 铝块的体积；
- (2) 铝块浸没在水中时受到的浮力；
- (3) 放入铝块后，水对容器底部的压强。

**【答案】** (1)  $2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

(2) 2N

(3)  $1.7 \times 10^3 \text{ Pa}$

【详解】(1) 铝块质量  $m_{\text{铝}} = 540\text{g} = 0.54\text{kg}$

$$\text{则铝块的体积 } V_{\text{铝}} = \frac{m_{\text{铝}}}{\rho_{\text{铝}}} = \frac{0.54\text{kg}}{2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3$$

(2) 铝块浸没在水中，排开水的体积  $V_{\text{排}} = V_{\text{铝}} = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3$

$$\text{铝块受到的浮力 } F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 2 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 2 \text{N}$$

(3) 由题意得，容器底面积  $S = 100 \text{cm}^2 = 0.01 \text{m}^2$

初始水深度  $h_0 = 15 \text{cm} = 0.15 \text{m}$

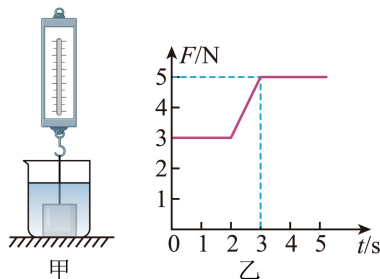
$$\text{放入铝块后，水面上升的高度 } \Delta h = \frac{V_{\text{排}}}{S} = \frac{2 \times 10^{-4} \text{m}^3}{0.01 \text{m}^2} = 0.02 \text{m}$$

放入铝块后水的总深度  $h = h_0 + \Delta h = 0.15 \text{m} + 0.02 \text{m} = 0.17 \text{m}$

$$\text{放入铝块后水对容器底部的压强 } p = \rho_{\text{水}} g h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.17 \text{m} = 1.7 \times 10^3 \text{Pa}$$

## 五. 浮力图像的分析 and 计算 (共 6 小题)

35. 如图甲所示，用弹簧测力计将一长方体物体从装有水的杯子中匀速拉出，物体的底面积为  $20 \text{cm}^2$ ，杯子的底面积为  $100 \text{cm}^2$ ，拉力随时间的变化关系如图乙所示。则下列说法正确的是 ( )



- ① 物体的密度为  $2.5 \text{g/cm}^3$   
 ②  $t = 1 \text{s}$  时，水对杯底的压力为  $24 \text{N}$   
 ③ 物体上升的速度为  $8 \text{cm/s}$   
 ④ 当物体有一半露出水面时，受到的浮力为  $1 \text{N}$

- A. ①②      B. ①②③      C. ①③④      D. ①②④

【答案】C

【详解】① 由图乙可知，物体完全拉出水面后，拉力等于重力，即  $G = 5 \text{N}$ ；物体完全浸没时拉力  $F_{\text{拉}} = 3 \text{N}$ ，因此完全浸没时浮力  $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}} = 5 \text{N} - 3 \text{N} = 2 \text{N}$

完全浸没时  $V_{\text{物}} = V_{\text{排}}$ ，根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ ，物体的体积为

$$V_{\text{物}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{2\text{N}}{1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 200\text{cm}^3$$

$$\text{物体质量 } m = \frac{G}{g} = \frac{5\text{N}}{10\text{N/kg}} = 0.5\text{kg} = 500\text{g}$$

$$\text{物体密度 } \rho = \frac{m}{V_{\text{物}}} = \frac{500\text{g}}{200\text{cm}^3} = 2.5\text{g/cm}^3, \text{ 故①正确;}$$

②③物体高度

物体从开始露出水面 ( $t=2\text{s}$ ) 到完全离开水面 ( $t=3\text{s}$ ), 用时  $\Delta t=1\text{s}$ ; 物体完全拉出后, 水面下降体积

$$\text{等于物体体积, 得水面下降高度 } \Delta h = \frac{V_{\text{物}}}{S_{\text{杯}}} = \frac{200\text{cm}^3}{100\text{cm}^2} = 2\text{cm}$$

$$\text{物体上升的距离 } s = h_{\text{物}} - \Delta h = 10\text{cm} - 2\text{cm} = 8\text{cm}$$

$$\text{速度 } v = \frac{s}{\Delta t} = \frac{8\text{cm}}{1\text{s}} = 8\text{cm/s}$$

$t=1\text{s}$  时物体仍完全浸没在水中, 水面高度不变, 原水面高度

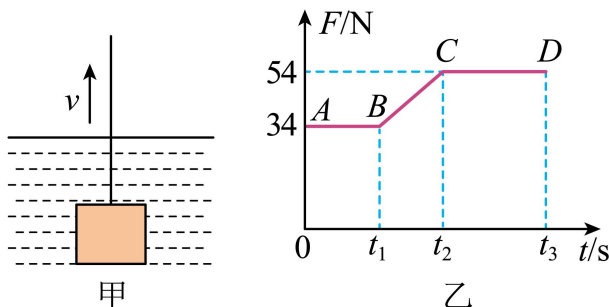
$$H = vt_{0-2\text{s}} + h_{\text{物}} = 8\text{cm/s} \times 2\text{s} + 10\text{cm} = 26\text{cm} = 0.26\text{m}$$

水对杯底的压力  $F = pS_{\text{杯}} = \rho_{\text{水}}gHS_{\text{杯}} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.26\text{m} \times 100 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 26\text{N}$ , 故③正确, ②错误;

④当物体一半露出水面,  $V'_{\text{排}} = \frac{1}{2}V_{\text{物}}$ , 浮力  $F'_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}}g \cdot \frac{1}{2}V_{\text{物}} = \frac{1}{2}F_{\text{浮}} = \frac{1}{2} \times 2\text{N} = 1\text{N}$ , 故④正确。

综上, ①③④正确, 故选 C。

36. (多选) 如图甲所示, 正方体金属块在细绳竖直向上拉力作用下从水中开始一直竖直向上做匀速直线运动, 上升到离水面一定的高度处。图乙是绳子拉力  $F$  随时间  $t$  变化的图像, 取  $g=10\text{N/kg}$ 。根据图像信息, 下列判断正确的是 ( )



- A. 该金属块重力的大小为 54N
- B. 浸没在水中的金属块受到的浮力大小是 10N
- C. 在  $t_1$  至  $t_2$  时间段金属块在水中受到的浮力逐渐增大
- D. 该金属块的密度是  $2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

【答案】AD

【详解】A. 当金属块完全露出水面时，金属块不受浮力，此时拉力等于重力，由图像中的 CD 段可知，

该金属块重力  $G = F_{\text{拉}1} = 54\text{N}$

故 A 正确；

B. 当金属块浸没在水中时，由图像中的 AB 段可知，此时绳子的拉力  $F_{\text{拉}2} = 34\text{N}$ ，则浸没在水中时金属

块受到的浮力  $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}2} = 54\text{N} - 34\text{N} = 20\text{N}$

故 B 错误；

C. 由图像中的 BC 段可知，在  $t_1$  至  $t_2$  时间段绳子的拉力逐渐变大，而金属块的重力不变，则由

$F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}}$  可知，金属块受到的浮力逐渐变小，故 C 错误；

D. 金属块浸没在水中时，金属块体积等于排开水的体积，由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} g$  可得金属块的体积

$$V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{20\text{N}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 0.002\text{m}^3$$

由  $G = mg = \rho V g$  得金属块的密度

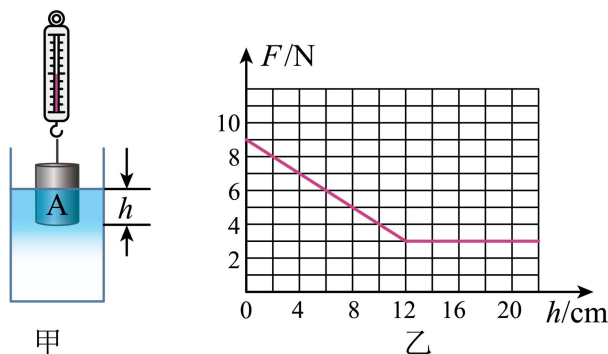
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{G}{Vg} = \frac{54\text{N}}{0.002\text{m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

故 D 正确。

故选 AD。

37. (多选) 如图甲所示，底面积为  $80\text{cm}^2$  的圆筒形容器（厚度不计）内装有适量的水，放在水平桌面上。用细线拴好实心圆柱形物体 A 并将其悬挂在弹簧测力计下，逐渐浸入圆筒形容器内的水中时（水没有溢出容器），弹簧测力计的示数  $F$  与圆柱形物体 A 下表面与水面的距离  $h$  的关系图像如图乙所示。

( $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) 下列说法正确的是 ( )



A. 在物体 A 浸没后，所受的浮力随浸入深度  $h$  的增大而增大

B. 物体 A 受到的最大浮力为 6N

C. 物体 A 的体积为  $6 \times 10^{-4} \text{m}^3$

D. 物体 A 的高度 12 cm

【答案】BCD

【详解】A. 物体浸没后，排开水的体积等于物体自身的体积，不再随深度增加而改变，根据

$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ ，可知浮力也不再增大，故 A 错误；

B. 当  $h=0$  时，弹簧测力计示数  $F=9\text{N}$ ，即物体 A 的重力  $G=9\text{N}$ 。当  $h=12\text{cm}$  时，弹簧测力计示数  $F_1=3\text{N}$ ，且示数不再变化，说明此时物体 A 完全浸没。物体浸没时受到的浮力最大，则由

$$F_{\text{浮}} = G - F_1 = 9\text{N} - 3\text{N} = 6\text{N}$$

故 B 正确；

C. 浮力最大时，物体的体积  $V_{\text{物}}$  等于排开水的体积  $V_{\text{排}}$ ，由浮力的计算公式  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$  可知

$$V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{6\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 6 \times 10^{-4} \text{m}^3$$

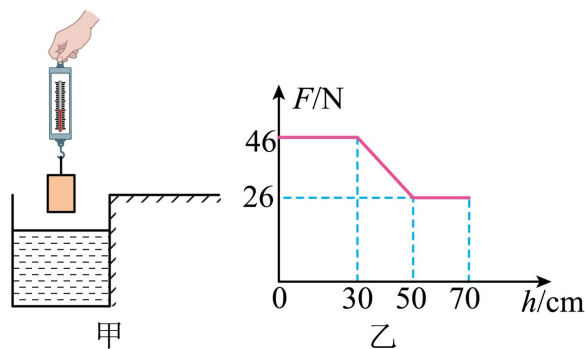
则物体 A 的体积为  $V_{\text{物}} = V_{\text{排}} = 6 \times 10^{-4} \text{m}^3$

故 C 正确；

D.  $h$  为圆柱形物体 A 下表面与水面的距离，由图乙可知，当  $h=12\text{cm}$  时，A 刚好浸没，所以物体 A 的高度为 12cm，故 D 正确。

故选 BCD。

38. (多选) 如图甲所示，小程同学用弹簧测力计悬挂一实心圆柱形金属块，使其缓慢匀速下降，并将其浸入平静的游泳池水中，弹簧测力计的示数  $F$  与金属块下底面下降高度  $h$  的变化关系如图乙所示，忽略金属块浸入水中时池水液面高度的变化，则下列说法中正确的是 ( )



A. 金属块所受重力大小为 46N

B. 金属块的体积为  $1.5 \times 10^{-3} \text{m}^3$

C. 金属块浸入深度越大所受到的浮力越大

D. 金属块完全浸没在水中时所受浮力的大小为 20N

**【答案】AD**

**【详解】A.** 当金属块下底面下降高度  $h < 30\text{cm}$  时，金属块还未接触水面，弹簧测力计的拉力等于金属块的重力，此时示数为 46N，因此金属块所受重力大小为 46N，故 A 正确；

**BD.** 当  $h > 50\text{cm}$  后，金属块完全浸没在水中，拉力稳定为 26N，根据称重法可知，浮力为

$$F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}} = 46\text{N} - 26\text{N} = 20\text{N}$$

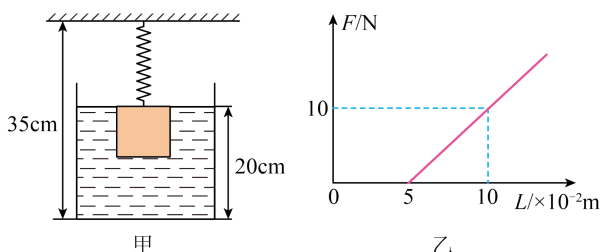
根据阿基米德原理可知，完全浸没时金属块体积  $V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{20\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 2 \times 10^{-3} \text{m}^3$

故 B 错误，D 正确；

**C.** 浮力大小和排开水的体积有关，金属块完全浸没后，浸入深度增加，排开水的体积不变，浮力也不变，故 C 错误。

故选 AD。

39. 如图甲所示，一轻质弹簧上端固定，下端连接正方体物块，物块上表面恰与水面相平，物块的边长为 10cm，水深为 20cm，弹簧的上端与容器底部之间的高度为 35cm，弹簧的弹力大小  $F$  与长度  $L$  的关系如图乙所示。（ $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， $g$  取 10N/kg，弹簧未超过弹性限度），则弹簧对物块的拉力为 \_\_\_\_\_ N，物块的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。



**【答案】 20       $3 \times 10^3$**

**【详解】[1]**由图甲可知：弹簧上端（固定端）到容器底部高度为 35cm，物块上表面与水面相平，水面到容器底部高度为 20cm，弹簧下端连接物块上表面，因此弹簧当前长度  $L = 35\text{cm} - 20\text{cm} = 15\text{cm}$

由图乙可知：弹簧弹力为 0 时（原长） $L_0 = 5\text{cm}$ ，当  $L = 10\text{cm}$  时弹力  $F = 10\text{N}$ ，可得劲度系数

$$k = \frac{F}{\Delta L} = \frac{10\text{N}}{10\text{cm} - 5\text{cm}} = 2\text{N/cm}$$

因此弹簧当前的拉力  $F_{\text{拉}} = k(L - L_0) = 2\text{N/cm} \times (15\text{cm} - 5\text{cm}) = 20\text{N}$

**[2]**物块边长  $a = 10\text{cm} = 0.1\text{m}$ ，体积  $V = a^3 = (0.1\text{m})^3 = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$

物块完全浸没在水中，故  $V_{\text{排}} = V$ ，根据阿基米德原理

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 10 \text{ N}$$

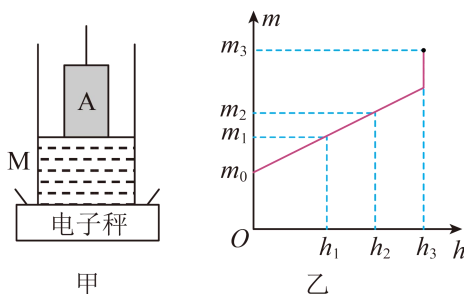
物块静止受力平衡：受向下的重力  $G$ ，向上的拉力  $F_{\text{拉}}$ 、向上的浮力  $F_{\text{浮}}$ ，故

$$G = F_{\text{拉}} + F_{\text{浮}} = 20 \text{ N} + 10 \text{ N} = 30 \text{ N}$$

$$\text{物块质量 } m = \frac{G}{g} = \frac{30 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 3 \text{ kg}$$

$$\text{因此物块密度 } \rho = \frac{m}{V} = \frac{3 \text{ kg}}{1 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

40. 如图甲所示，将底面积为  $S$  的柱形薄壁容器  $M$  置于电子秤上，逐渐倒入某液体至  $h_1$  深；再将系有细线的金属圆柱体  $A$  缓缓向下浸入液体中（液体未溢出），直到它最后自由静止于容器底部。将容器  $M$  置于电子秤上到圆柱体静止于容器底的整个过程中，电子秤示数  $m$  随液体深度  $h$  的变化关系如图乙所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 金属圆柱体  $A$  最终浸没在液体中  
 B. 金属圆柱体  $A$  底部在  $h_3$  处所受的液体压强小于在  $h_2$  处所受的液体压强  
 C. 液体的密度是  $\frac{m_2 - m_1}{(h_2 - h_1)S}$   
 D. 金属圆柱体  $A$  受到的最大浮力是  $(m_3 - m_1)g$

**【答案】C**

**【详解】A.** 从图中可知，当深度为  $h_3$  时，电子秤示数还在增加，说明圆柱体  $A$  没有完全浸没，所以不能确定金属圆柱体  $A$  最终浸没在液体中，故 **A** 错误；

**B.** 根据液体压强公式  $p = \rho_{\text{液}} gh$ ，因为  $h_3 > h_2$ ，所以金属圆柱体  $A$  底部在  $h_3$  处所受的液体压强大于在  $h_2$  处所受的液体压强，故 **B** 错误；

**C.** 当电子秤示数为  $m_2$  时，圆柱体所受浮力  $F_{\text{浮}} = (m_2 - m_1)g$

圆柱体排开液体的体积  $V_{\text{排}} = (h_2 - h_1)S$

根据阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  可得  $\rho_{\text{液}} = \frac{F_{\text{浮}}}{g V_{\text{排}}} = \frac{m_2 - m_1}{(h_2 - h_1) S}$

故 C 正确；

D. 图中斜线顶点对应的位置，是圆柱体 A 所受浮力最大的位置，此时电子秤示数不到  $m_3$ ，所以金属圆柱体 A 受到的最大浮力不是  $(m_3 - m_1)g$

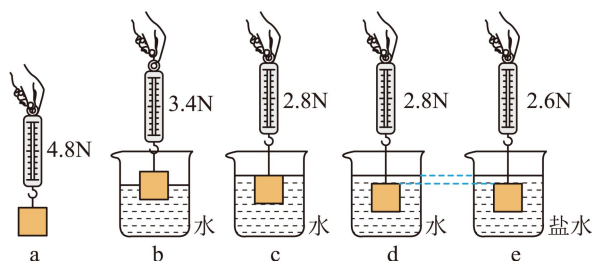
故 D 错误。

故选 C。

## 六. 探究浮力大小影响因素的实验（共 8 小题）

41. 某小组同学在“探究影响浮力大小的因素”实验中，提出了浮力大小可能与下列因素有关的猜想：①与物体浸没在液体中的深度有关；②与物体排开液体的体积有关；③与液体的密度有关。实验器材有：弹簧测力计、烧杯、金属块、水、盐水（ $\rho_{\text{盐水}} > \rho_{\text{水}}$ ）。

小明先用弹簧测力计测出金属块的重力，然后将金属块慢慢浸入液体中不同深度。实验步骤如图 a、b、c、d、e 所示（液体均未溢出），并将弹簧测力计的示数记录下来。



(1) 分析数据可知，金属块浸没在盐水中时受到的浮力大小是 \_\_\_\_\_ N；

(2) 分析实验步骤 a、c、d 可知，在同种液体中，物体所受浮力大小与物体浸没在液体中的深度 \_\_\_\_\_（选填“有关”或“无关”）。分析三个实验步骤 \_\_\_\_\_（填序号）可知，在物体排开液体的体积一定时，液体密度越大，物体受到的浮力越大；

(3) 若先完成步骤 c，再完成步骤 a，则测得的浮力将 \_\_\_\_\_（选填“偏大”或“偏小”）；

(4) 该小组同学完成本次实验后，求出盐水的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ ；金属块的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。

**【答案】** (1) 2

(2) 无关 abc

(3) 偏大

(4)  $1.1 \times 10^3$   $2.4 \times 10^3$

**【详解】** (1) 分析 ac 数据可知，金属块浸没在水中时受到的浮力大小是  $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}} = 4.8\text{N} - 2.8\text{N} = 2\text{N}$

(2) [1]分析实验步骤 a、c、d 可知，在同种液体中，物体所受浮力大小  $F_{浮} = G - F_{拉} = 4.8\text{N} - 2.8\text{N} = 2\text{N}$  与物体浸没在液体中的深度无关。

[2]探究浮力与液体密度关系，应保持排开液体体积一定，液体密度不同，故分析三个实验步骤 a、b、c 可知，在物体排开液体的体积一定时，液体密度越大，物体受到的浮力越大。

(3) 若先完成步骤 c，再完成步骤 a，由于物体带出水，导致测得的物体的重力偏大，导致测得的浮力将偏大。

(4) [1]物块浸没在水中，排开水的体积等于物块的体积，由阿基米德原理得  $F_{浮} = \rho g V_{排}$ ，物块的体积

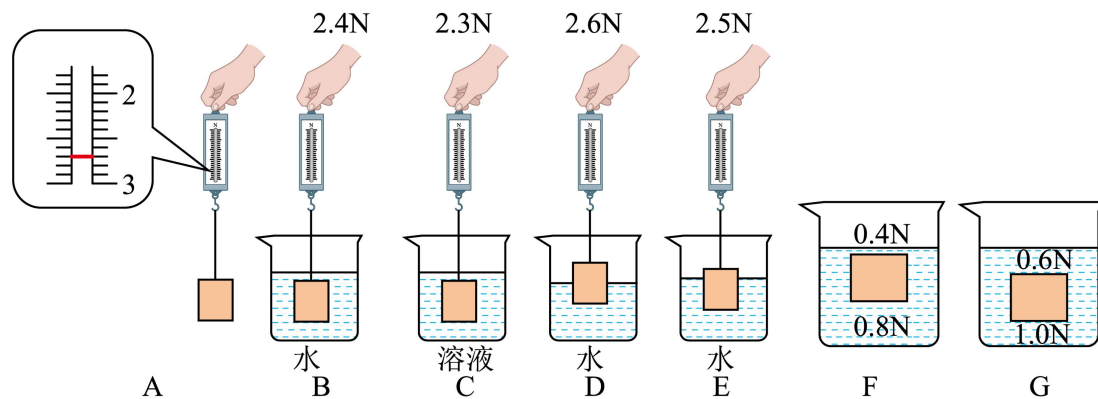
$$V_{排} = \frac{F_{浮}}{\rho_{水}g} = \frac{2\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 2.0 \times 10^{-4} \text{m}^3$$

物块浸没在盐水中，受到的浮力为  $F_{浮盐} = G - F_c = 4.8\text{N} - 2.6\text{N} = 2.2\text{N}$

因为排开盐水的体积等于物块的体积，所以盐水的密度为  $\rho_{盐} = \frac{F_{浮盐}}{gV_{排}} = \frac{2.2\text{N}}{2 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

[2]金属块的质量为  $m = \frac{G}{g} = \frac{4.8\text{N}}{10\text{N/kg}} = 0.48\text{kg}$ ，金属块的密度为  $\rho = \frac{m}{V_{排}} = \frac{0.48\text{kg}}{2.0 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 2.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

42. 宁宁探究“浮力大小与哪些因素有关”时的实验情景如图所示，弹簧测力计下方所挂为铜块。(g 取 10N/kg,  $\rho_{水} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ )



(1)由图 A 可知，铜块的重力大小为\_\_\_\_\_N；

(2)图 B 中铜块受到的浮力大小为\_\_\_\_\_N；

(3)分析 A、B、C 三次实验，可以通过观察到的\_\_\_\_\_现象，推理出物体所受浮力大小跟液体密度有关；

(4)宁宁通过图 A、D、E 所示实验步骤，\_\_\_\_\_（选填“能”或“不能”）探究浮力大小与排开液体体积是否有关；

(5)同组的康康将一个上下表面都带有数字压力传感器的正方体物块放入装有水的烧杯中，物块悬浮，如

图 F 所示，发现物块在水中上表面受到压力\_\_\_\_\_（选填“大于”“小于”或“等于”）下表面受到压力。图 F 中物块受到浮力大小为\_\_\_\_\_N；

(6)对比 F、G 所示的实验数据，宁宁是否可以通过图 A、D、E 所示实验步骤得出“浮力大小与排开液体体积有关”的结论？\_\_\_\_\_

**【答案】** (1)2.7

(2)0.3

(3)弹簧测力计示数不同

(4)不能

(5) 小于 0.4

(6)是

**【详解】** (1) 图 A 中，弹簧测力计的分度值是 0.1N，图中的读数是 2.7N。

(2) 由图可知，物体的重力为 2.7N，浸没水中时弹簧测力计的示数为 2.4N，因此物体浸没在水中时，受到的浮力为  $F_{\text{浮}} = G - F = 2.7\text{N} - 2.4\text{N} = 0.3\text{N}$

(3) 由图 A、B、C 可知，液体密度不同，物体排开液体的体积相同，弹簧测力计拉力不同，受到的浮力不同，液体密度越大，物体受到的浮力越大。

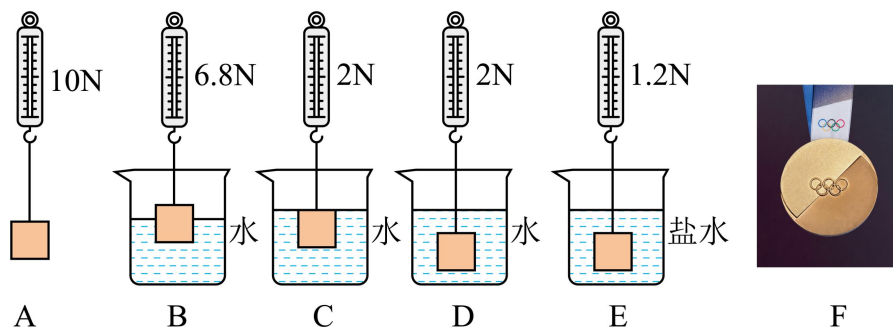
(4) 分析 A、D、E 三次实验，可以通过观察到三次实验，不仅改变了排开液体的体积，还改变了物体在液体中的深度，因此不能探究浮力大小与排开液体体积是否有关。

(5) [1]由图 F 可知，上表面的压力为 0.4N，下表面的压力为 0.8N，发现物块在水中上表面受到压力小于下表面受到压力。

[2]该物块受到的浮力  $F_{\text{浮}} = F_{\text{下}} - F_{\text{上}} = 0.8\text{N} - 0.4\text{N} = 0.4\text{N}$

(6) 从 F、G 可以看出，物体完全浸没后深度增大，浮力不变，浮力大小与物体浸入液体的深度无关；由图 A、D、E 可知，液体密度相同，物体排开的体积不同，受到的浮力不同，因此可以得出浮力大小与排开液体体积是否有关。

43. 琳琳同学做“探究浮力大小和哪些因素有关”的实验，实验步骤如图所示。



(1)琳琳同学根据图中\_\_\_\_\_两图发现物体受到的浮力与液体的密度有关；根据图中\_\_\_\_\_两图可以发现物体受到的浮力与排开液体的体积有关；

(2)根据 C、D 两图可以得出的结论为：物体受到的浮力大小与物体\_\_\_\_\_无关；

(3)聪明的琳琳还发现，根据以上实验数据可以得到盐水的密度为\_\_\_\_\_g/cm<sup>3</sup>；

(4)从图 A 到图 B 和图 B 到图 C 两个过程中，液面升高的高度之比为\_\_\_\_\_。

(5)图中的薄壁柱形烧杯底面积为 300cm<sup>2</sup>，柱形物体底面积为 100cm<sup>2</sup>，从图 B 到图 C（图 C 中物体刚好浸没）的过程中，物体下移的距离为\_\_\_\_\_cm；

如图 F 所示，米兰冬奥会金牌由金和银混合铸成，同组的小雷设计了以下测量金牌平均密度的方法：将一台电子秤放在水平的桌面上并校零，再将装有适量水足够高的水杯放在电子秤上，读出电子秤的示数为  $F_1$ ；然后将金牌绶带挂在弹簧测力计下，让金牌

缓慢放入水中浸没但不接触杯底，此时读出弹簧测力计的示数为  $F_2$ ，电子秤的示数为  $F_3$ ，则物体密度的

表达式为  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ （用符号  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$  和  $\rho_{\text{水}}$  表示，忽略绶带的质量，不考虑绶带吸水）；如果读

数时奖牌的绶带有部分已经浸在水中，则测量结果会\_\_\_\_\_（选填“偏大”“偏小”或“无影响”）。

**【答案】**(1) C、E B、C

(2)浸没的深度

(3)1:1

(4)2:3

(5) 3.2  $\frac{F_3 - F_1 + F_2}{F_3 - F_1} \rho_{\text{水}}$  偏小

**【详解】**(1) [1]根据控制变量法，要想探究浮力与液体的密度的关系时，需要控制物体排开液体的体积相同，只改变液体的密度，因此应选 C、E 两图比较。

[2]要想探究物体受到的浮力与排开液体的体积的关系时，需要控制液体的密度相同，只改变排开液体的体积，因此应选 B、C 两图比较。

(2) 根据控制变量法，分析 C、D 两图可知，液体的密度相同，物体排开液体的体积相同，物体浸没的深度不同，弹簧测力计的示数相同，根据称重法可知，物体受到的浮力相同，故可得出结论：物体受到的浮力大小与物体浸没的深度无关。

(3) 根据称重法，由 A、C 两图可知，物体浸没在水中受到的浮力为  $F_{\text{浮水}} = G - F_C = 10\text{N} - 2\text{N} = 8\text{N}$

根据阿基米德原理可知，物体的体积为  $V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮水}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{8\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 8 \times 10^{-4} \text{m}^3$

由 A、E 两图可知，物体浸没在盐水中受到的浮力为  $F_{\text{浮盐水}} = G - F_E = 10\text{N} - 1.2\text{N} = 8.8\text{N}$

则盐水的密度为  $\rho_{\text{盐水}} = \frac{F_{\text{浮盐水}}}{Vg} = \frac{8.8\text{N}}{8 \times 10^{-4} \text{m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 1.1\text{g/cm}^3$

(4) 由图 A 到图 B, 增大的排开液体的体积为

$$\Delta V_{\text{排1}} = \frac{\Delta F_{\text{浮1}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{G - F_{\text{B}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{10\text{N} - 6.8\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 3.2 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 320\text{cm}^3$$

$$\text{液面升高的高度 } \Delta h_1 = \frac{\Delta V_{\text{排1}}}{S_{\text{容}}} = \frac{3.2 \times 10^{-4} \text{m}^3}{S_{\text{容}}}$$

图 B 到图 C, 增大的排开液体的体积为

$$\Delta V_{\text{排2}} = \frac{\Delta F_{\text{浮2}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{F_{\text{B}} - F_{\text{C}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{6.8\text{N} - 2\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 4.8 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 480\text{cm}^3$$

$$\text{液面升高的高度 } \Delta h_2 = \frac{\Delta V_{\text{排2}}}{S_{\text{容}}} = \frac{4.8 \times 10^{-4} \text{m}^3}{S_{\text{容}}}$$

$$\text{所以液面升高的高度之比 } \frac{\Delta h_1}{\Delta h_2} = \frac{\frac{3.2 \times 10^{-4} \text{m}^3}{S_{\text{容}}}}{\frac{4.8 \times 10^{-4} \text{m}^3}{S_{\text{容}}}} = \frac{2}{3}$$

(5) [1]图 B 到图 C, 物体浸入水中深度的变化量为  $\Delta h_{\text{浸}} = \frac{\Delta V_{\text{排2}}}{S_{\text{物}}} = \frac{480\text{cm}^3}{100\text{cm}^2} = 4.8\text{cm}$

$$\text{液面上升的变化量为 } \Delta h_{\text{升}} = \frac{\Delta V_{\text{排2}}}{S_{\text{容}}} = \frac{480\text{cm}^3}{300\text{cm}^2} = 1.6\text{cm}$$

$$\text{物体下移的距离为 } \Delta h_{\text{降}} = \Delta h_{\text{浸}} - \Delta h_{\text{升}} = 4.8\text{cm} - 1.6\text{cm} = 3.2\text{cm}$$

[2][3]由题意可知, 电子秤增加的压力等于金牌受到的浮力, 则金牌受到的浮力  $F_{\text{浮}} = F_3 - F_1$

$$\text{金牌的重力 } G = F_3 - F_1 + F_2$$

$$\text{金牌的体积为 } V_{\text{金牌}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{F_3 - F_1}{\rho_{\text{水}}g}$$

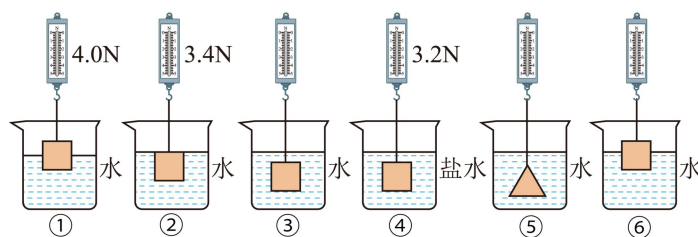
$$\text{金牌的密度 } \rho = \frac{m_{\text{金牌}}}{V_{\text{金牌}}} = \frac{F_3 - F_1 + F_2}{\frac{F_3 - F_1}{\rho_{\text{水}}g}} = \frac{F_3 - F_1 + F_2}{F_3 - F_1} \rho_{\text{水}}$$

如果读数时奖牌的绶带有一部分已经浸在水中, 会导致额外受到浮力, 导致弹簧测力计示数  $F_2$  偏小, 电子

秤示数  $F_3$  偏大, 根据  $\rho = \frac{F_3 - F_1 + F_2}{F_3 - F_1} \rho_{\text{水}}$  可知, 密度测量结果偏小。

44. 在探究浮力的大小和哪些因素有关系时, 物体所受的重力为 4.8N, 当把物体逐渐浸在水中和盐水中

时弹簧测力计的示数如图①②③⑤所示：



(1)由实验可知，物体浸没在水中所受的浮力为\_\_\_\_\_ N。

(2)③图中的弹簧测力计的示数应为\_\_\_\_\_ N，说明由②状态到③状态物体所受的浮力\_\_\_\_\_。（选填“变大”、“变小”或“不变”）

(3)对比\_\_\_\_\_两次实验，可以得到浮力的大小和液体密度有关。

(4)根据如图所示的实验数据，可以计算物体的体积为\_\_\_\_\_  $\text{m}^3$ 。盐水的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g}/\text{cm}^3$ 。（结果保留一位小数，水的密度是  $1.0 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ ）

(5)为了研究浮力的大小是否和物体的形状有关，同学们继续实验：拿来两块相同的橡皮泥（不吸水且不溶于水）分别做成形状不同的实心物体放入水中，如图⑤⑥所示，此时弹簧测力计的示数不相同，由此得出浮力的大小和物体形状有关，小明同学认为此实验结论不合理，原因是\_\_\_\_\_。

**【答案】**(1)1.4

(2) 3.4 不变

(3)③④

(4)  $1.4 \times 10^{-4}$  1.1

(5)没有控制物体排开液体的体积相同

**【详解】**(1) 根据称重法测浮力  $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}}$

已知物体重力  $G = 4.8\text{N}$ ，物体完全浸没在水中时拉力为  $3.4\text{N}$ ，因此  $F_{\text{浮水}} = 4.8\text{N} - 3.4\text{N} = 1.4\text{N}$

(2) [1][2]从②到③，物体排开水的体积不变，根据  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ ，物体所受浮力不变，故③的示数也为  $3.4\text{N}$ ；

(3) 探究浮力和液体密度的关系时，需要控制排开液体的体积相同，改变液体密度，③浸没在水中，④浸没在盐水中，排开体积相同，液体密度不同，因此对比③④两次实验。

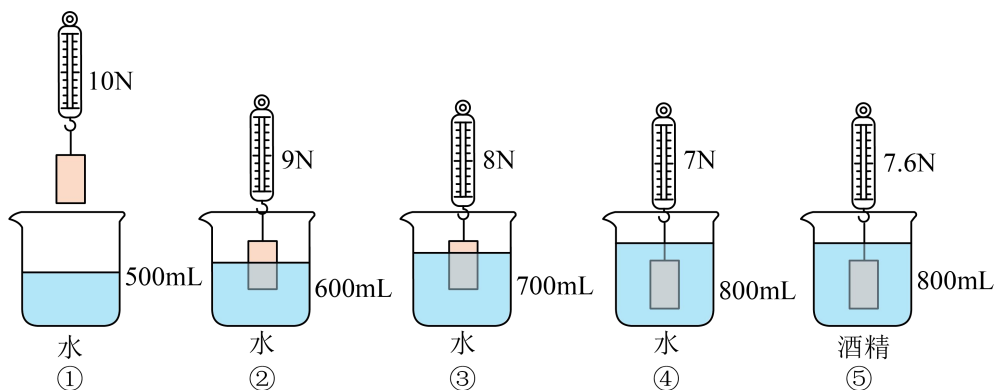
(4) [1]物体浸没在水中时，体积等于排开水的体积  $V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮水}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{1.4\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3 \times 10\text{N}/\text{kg}} = 1.4 \times 10^{-4} \text{m}^3$

[2]物体浸没在盐水中，浮力  $F_{\text{浮盐}} = G - F_{\text{拉盐}} = 4.8\text{N} - 3.2\text{N} = 1.6\text{N}$

因此盐水密度  $\rho_{\text{盐水}} = \frac{F_{\text{浮盐}}}{gV_{\text{排}}} = \frac{1.6\text{N}}{10\text{N/kg} \times 1.4 \times 10^{-4}\text{m}^3} \approx 1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 1.1\text{g/cm}^3$

(5) 探究浮力与物体形状的关系，必须控制液体密度和排开液体的体积相同，⑥中橡皮泥没完全浸入水中，没有控制排开液体的体积相同，因此结论不合理。

45. 在“探究浮力大小与哪些因素有关”的实验中，小明用弹簧测力计、圆柱体金属块、两个相同的烧杯（分别装有水和酒精）进行了如图所示的实验。



(1) 在第②步中，圆柱体金属块所受浮力  $F_{\text{浮}} = \underline{\quad}$  N；

(2) 分析\_\_\_\_\_三步，说明浮力大小跟液体密度有关；

(3) 小明分析①②③④四步，得出“浮力大小跟物体在液体中的深度有关”的结论。这个结论\_\_\_\_\_（选填“正确”或“不正确”）；

(4) 分析实验过程还能得出：浮力大小跟\_\_\_\_\_有关。

**【答案】** (1) 1

(2) ①④⑤

(3) 不正确

(4) 物体排开液体的体积

**【详解】** (1) 由①②两次实验的弹簧测力计示数可得，物体所受的浮力  $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}} = 10\text{N} - 9\text{N} = 1\text{N}$

(2) 要探究浮力与液体密度的关系，需要控制排开液体的体积相同，改变液体密度。

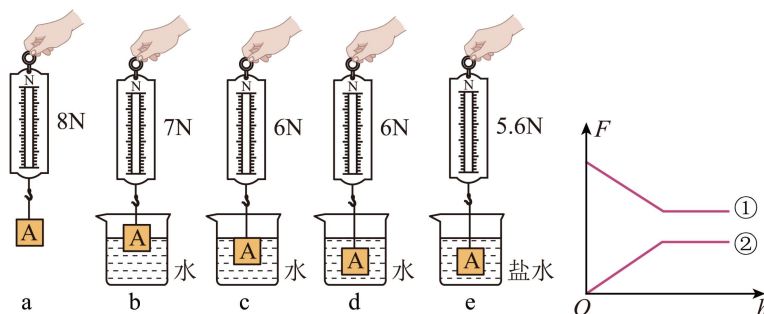
图①测重力、图④金属块浸没在水中、图⑤金属块浸没在酒精中满足条件，排开液体体积相同都浸没，液面都到 800mL，水和酒精液体密度不同，导致浮力不同，所以应分析①④⑤三步。

(3) ①②③④四步中，金属块在水中的深度增加时，排开液体的体积也在增大，没有控制排开液体的体积不变，当金属块完全浸没后，深度增加但浮力不变，拉力都是 7N，浮力都是 3N，说明浮力与深度无关，所以这个结论是不正确的。

(4) 分析①②③，液体密度相同都是水，排开液体的体积越大，浮力越大，拉力从 10N 到 9N 到 8N

到 7N，浮力从 0 到 1N 到 2N 到 3N，说明浮力与物体排开液体的体积有关。

46. 小明同学在探究“影响浮力大小的因素”时做了如图所示的实验，请回答下列问题：



(1)为了观察物体逐渐放入水中时浮力的变化情况，弹簧测力计吊着物体要匀速、缓慢向下放，使物体处于\_\_\_\_\_状态；

(2)实验时小明发现从物体接触水面到完全浸没前的过程中，弹簧测力计的示数逐渐变小，说明浮力逐渐\_\_\_\_\_（选填“增大”“减小”或“不变”），据此，小明认为物体受到的浮力改变是因为物体浸入水中的深度增大；而小华则认为浮力改变是因为物体浸入水中的体积增大。根据图 a、图 c 和图 d 的实验，证明\_\_\_\_\_的想法是错误的；

(3)比较图 d 与图 e 可以探究浮力大小跟\_\_\_\_\_的关系；

(4)图 e 中盐水的密度是\_\_\_\_\_  $\text{kg}/\text{m}^3$  ( $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ ,  $g = 10 \text{N}/\text{kg}$ )；

(5)若物体浸没在液体中，物体的底部不小心碰到容器的底部，则测得的浮力值\_\_\_\_\_（选填“偏大”“偏小”或“不变”）；

(6)当物体从接触水面开始，到浸没于水中，直至浸没到更深位置（未触底），在图 F 中能表示出此过程物体所受浮力 F 与浸入水中深度 h 关系的图像是\_\_\_\_\_（选填“①”或“②”）。

**【答案】** (1)平衡

(2) 增大 小明

(3)液体密度

(4) $1.2 \times 10^3$

(5)偏大

(6)②

**【详解】** (1) 物体放入水中时，弹簧测力计吊着物体要匀速、缓慢向下放，则物体处于平衡状态，此时弹簧测力计的示数稳定，才能准确求出物体受到的浮力。

(2) [1]从物体接触水面到完全浸没前的过程中，弹簧测力计的示数逐渐变小，由称重法可知物体受到的浮力逐渐增大。

[2]根据图 a、图 c 和图 d 的实验，液体密度相同，物体排开液体体积相同，弹簧测力计示数相同，由称重反果，专注昆震提招培训。17751295132

法可得物体受到的浮力相同，但物体 A 浸入的深度不同，说明浮力的大小与物体浸入水中的深度无关，证明小明的想法是错误的。

(3) 比较图 d 与图 e，排开液体的体积相同，液体的密度不同，探究浮力大小跟液体密度的关系。

(4) 物体浸没在水中的浮力  $F_{\text{浮}} = G - F_c = 8\text{N} - 6\text{N} = 2\text{N}$

$$\text{物体的体积 } V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{2\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3$$

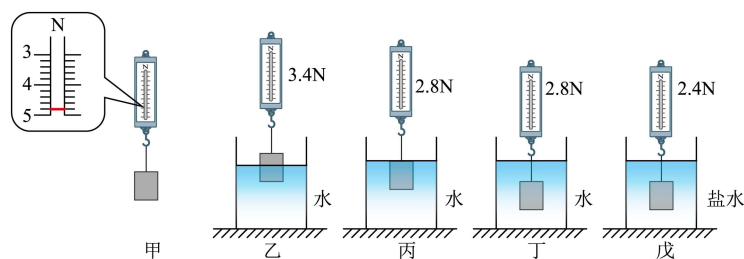
物体浸没在盐水中的浮力  $F_{\text{浮盐}} = G - F_c = 8\text{N} - 5.6\text{N} = 2.4\text{N}$

$$\text{盐水的密度 } \rho_{\text{盐水}} = \frac{F_{\text{浮盐}}}{g V_{\text{排}}} = \frac{2.4\text{N}}{10\text{N/kg} \times 2 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$$

(5) 若物体浸没在液体中，物体的底部不小心碰到容器的底部，弹簧测力计的示数会变小，由称重法可知浮力会偏大。

(6) 当物体从接触水面开始，到浸没于水中，直至浸没到更深位置（未触底），排开液体体积先增大后不变，根据  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  可知，浮力先增大后不变，所以此过程物体所受浮力  $F$  与浸入水中深度  $h$  关系的图像是②。

47. 随着我国“奋斗者”号等深海探测器的多次成功下潜，小明对浮力产生了浓厚的兴趣。为了探究浮力的大小究竟跟哪些因素有关，小明在实验室利用圆柱体金属块、弹簧测力计等器材进行了模拟实验，如图所示。



(1) 金属块浸没在水中时，受到的浮力是 \_\_\_\_\_ N。

(2) 分析 \_\_\_\_\_ 三图可知，浸在液体中的物体所受浮力大小跟液体密度有关。

(3) 小明想探究“物体受到浮力的大小与其形状是否有关”。他找来薄铁片、烧杯和水进行实验。实验步骤如下：

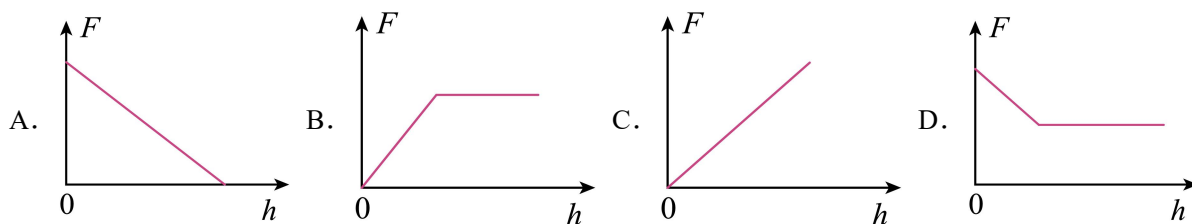
步骤一：将铁片放入盛水的烧杯中，铁片下沉至杯底；

步骤二：将铁片弯成“碗状”再放入水中，它漂浮在水面上。

① 通过分析可知，第一次铁片受到的浮力 \_\_\_\_\_ 第二次铁片受到的浮力（选填“大于”、“等于”或“小于”）；

②小明得出：物体受到浮力的大小与其形状有关。小明得出错误结论的原因是：他只关注了铁片\_\_\_\_\_的改变，忽视了\_\_\_\_\_对浮力大小的影响。

(4)下图中能正确反映弹簧测力计示数  $F$  和圆柱体下表面到水面距离  $h$  关系的图像是\_\_\_\_\_。



(5)通过图中提供的实验数据计算得出，圆柱体的体积为\_\_\_\_\_  $\text{m}^3$ ，盐水的密度为\_\_\_\_\_  $\text{kg}/\text{m}^3$   
( $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ ， $g$  取  $10\text{N}/\text{kg}$ )。

### 【答案】(1)2

(2)甲丁戊

(3) 小于 形状 物体排开液体的体积

(4)D

(5)  $2 \times 10^{-4}$   $1.2 \times 10^3$

【详解】(1) 由甲图可知弹簧测力计分度值为  $0.2\text{N}$ ，金属块重力  $G = 4.8\text{N}$ ；金属块浸没在水中时拉力  $F = 2.8\text{N}$ ，根据称重法，金属块浸没在水中时受到的浮力  $F_{\text{浮}} = G - F = 4.8\text{N} - 2.8\text{N} = 2\text{N}$

(2) 探究浮力与液体密度的关系，需要控制排开液体的体积相同，改变液体密度，因此选甲、丁、戊三图进行分析，丁中金属块浸没在水、戊中浸没在盐水，排开体积相同，液体密度不同。

(3) [1]第一次铁片下沉时浮力小于重力，第二次漂浮时浮力等于重力，所以第一次所受浮力小于第二次所受浮力。

[2][3]形状的改变致使铁片排开液体的体积发生了变化，因此，小明只关注形状的变化，忽视了物体排开液体的体积的变化，结论自然不可靠。

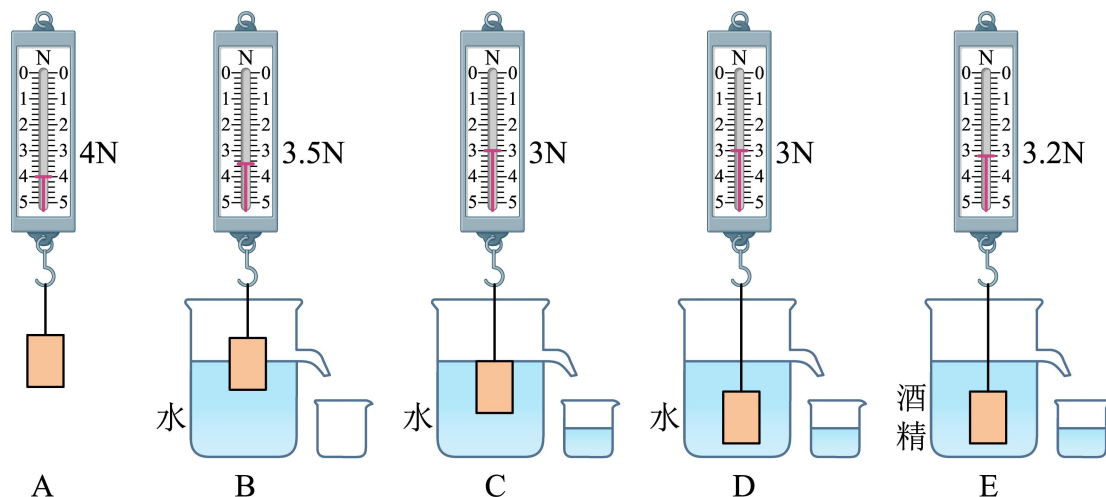
(4) 圆柱体下表面到水面距离  $h$  增大时：未完全浸没时， $h$  越大，排开液体的体积越大，浮力越大，弹簧测力计示数  $F = G - F_{\text{浮}}$ ，因此  $F$  逐渐减小；完全浸没后， $h$  增大，排开液体的体积不变，浮力不变，因此  $F$  保持不变。规律为： $F$  从等于重力开始，先减小后不变，故选 D。

(5) [1][2]金属块浸没水中时，金属块的体积  $V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{2\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3 \times 10\text{N}/\text{kg}} = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3$

由图戊可知，金属块浸没盐水中时，金属块受到的浮力  $F_{\text{浮}}' = G - F' = 4.8\text{N} - 2.4\text{N} = 2.4\text{N}$

则盐水的密度  $\rho_{\text{盐水}} = \frac{F_{\text{浮}}'}{gV} = \frac{2.4\text{N}}{10\text{N/kg} \times 2 \times 10^{-4}\text{m}^3} = 1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

48. 小华和同学们利用一长方体物块来探究影响浮力大小的因素。在弹簧测力计下悬挂一长方体物块，测出重力如图 A，将它缓慢浸入水中，物块在不同位置时弹簧测力计示数如图 B、C、D 所示，图 E 为将同一物块浸没在酒精中的情况（物块未接触容器底）。



- (1) 实验中，物块浸没在水中时受到的浮力是\_\_\_\_\_N。
- (2) 分析图 A、B、C 可知浮力大小跟\_\_\_\_\_有关；分析图 A、C、D 可知，浮力大小与物体浸没在液体中的深度\_\_\_\_\_（选填“无关”或“有关”）。
- (3) 如果通过对比 A、B、E 三次实验，得出“浮力的大小与液体密度有关”的结论，那么这种做法\_\_\_\_\_（选填“正确”或“不正确”），理由是\_\_\_\_\_。
- (4) 由实验数据可知，物块的密度为\_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。

**【答案】** (1) 1

(2) 排开液体体积 无关

(3) 不正确 没有控制排开液体体积相同

(4)  $4 \times 10^3$

**【详解】** (1) 由图 A 读出物块重力  $G = 4\text{N}$ ，图 D 中浸没时测力计示数  $F = 3\text{N}$ 。

根据称重法， $F_{\text{浮}} = G - F = 4\text{N} - 3\text{N} = 1\text{N}$

(2) [1]图 A、B、C：液体密度相同，浸入体积不同，浮力不同→浮力与排开液体体积有关。

[2]图 A、C、D：都浸没，深度不同但测力计示数相同→浮力与浸没深度无关。

(3) 探究浮力与液体密度的关系，必须控制排开液体体积相同。

B 是部分浸入，E 是完全浸没，排开体积不同，因此结论不正确。

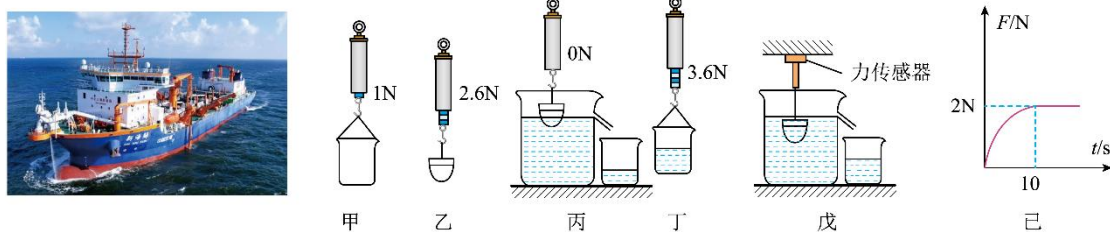
(4) 物体浸没在水中  $F_{浮} = \rho_{水}gV_{排} = \rho_{水}gV_{物}$

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

物块密度  $\rho_{物} = \frac{m}{g} = \frac{G}{gV_{物}} = \frac{4\text{N}}{10\text{N/kg} \times 1 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 4 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

七. 验证阿基米德原理的实验 (共 4 小题)

49. 全球最大、国内首艘双燃料动力系统的大型起吸式挖泥船——“新海鳄”号正式交付使用。小明在参观期间表现出色。工程师送给小明一个“新海鳄”的模型。兴奋的小明回到学校，根据模型突发奇想，利用“新海鳄”号挖泥船模型验证阿基米德原理，小明设计了以下实验：



他准备一个装满水的溢水杯，“新海鳄”号模型船，一个弹簧测力计，一个力传感器；

(1)甲图：用弹簧测力计测量空烧杯的重力  $G_1$ ；乙图：模型船在空气中的重力  $G_2$ ；丙图：将模型船放入溢水杯中，此时模型船受到的浮力为\_\_\_\_\_N，待水不溢出后，丁图：用弹簧测力计称出溢水杯和溢出水总重  $G_3$ ，则排开水的重力  $G_{排} =$ \_\_\_\_\_N；

(2)通过重复三次上述实验，对收集的数据进行分析总结得出  $F_{浮} =$ \_\_\_\_\_ (用题中所给物理量符号表示)，这就是著名的阿基米德原理；

(3)小明利用力传感器组装了戊图所示的实验装置，力传感器下方安装有轻质伸缩组件，可以匀速向下缓慢伸长，把漂浮的模型船（不进水、不吸水）向下压入水中，并绘制出了己图所示的压力  $F$  随时间  $t$  变化的图像。在10s之内，模型船受到的浮力\_\_\_\_\_ (填变化情况)，10s后，力传感器的示数不变的原因是\_\_\_\_\_，此时，此时模型船受到的浮力为\_\_\_\_\_N。

**【答案】**(1) 2.6 2.6

(2)  $G_{排}/G_3-G_1$

(3) 变大 模型船已完全浸没在水中，排开水的体积不变，浮力不变，因此压力不变 4.6

**【详解】**(1) [1]由乙图得模型重力  $G_2 = 2.6\text{N}$ ，由称重法可知，丙图中模型船所受浮力为

$$F_{浮} = G_2 - F_{丙} = 2.6\text{N} - 0 = 2.6\text{N}$$

[2]排开水的重力等于烧杯和水的总重减去空烧杯的重力，即  $G_{排} = G_3 - G_1 = 3.6\text{N} - 1\text{N} = 2.6\text{N}$

(2) 根据实验数据可得，浸在液体中的物体受到的浮力等于排开液体的重力，即  $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = G_3 - G_1$

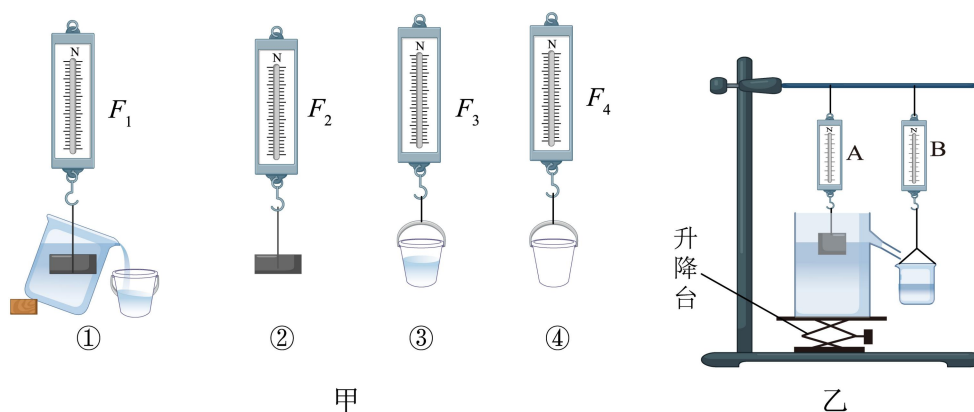
(3) [1]0~10s 内，模型船逐渐浸入水中，排开水的体积逐渐增大，因此浮力逐渐变大。

[2][3]10s 后模型船完全浸没在水中，继续下压时排开水的体积不再变化，浮力不变，由受力平衡有

$F_{\text{浮}} = G_2 + F$ ，可知压力  $F$  也保持不变；此时稳定压力  $F = 2\text{N}$ ，因此浮力

$$F'_{\text{浮}} = G_2 + F = 2.6\text{N} + 2\text{N} = 4.6\text{N}$$

50. 小融利用弹簧测力计、金属块、水、小桶等器材进行了验证阿基米德原理的实验：



(1) 为了方便操作、减小测量误差，图甲中最合理的实验顺序是\_\_\_\_\_；

- A. ①②③④      B. ②①③④      C. ④①②③      D. ④②①③

(2) 按照正确的实验步骤操作，当测量结果满足\_\_\_\_\_时，说明阿基米德原理成立（用弹簧测力计示数

$F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 、 $F_4$  表示）：若在步骤①中，只将金属块的一部分浸在水中，其他步骤操作正确，则

\_\_\_\_\_（选填“能”或“不能”）得到相同的结论；

(3) 以下关于实验过程中的操作，会影响验证结果的是\_\_\_\_\_；

- A. 图①中溢水杯内未盛满水  
B. 图①中金属块触碰了烧杯底部  
C. 整个实验过程中弹簧测力计未调零

(4) 小侨对此实验进行了改进：将装满水的溢水杯放在升降台上，装置如图乙所示。缓慢调高升降台，使重物逐渐浸入水中（容器不与重物接触），随着浸入深度增加，弹簧测力计 A 示数的变化量\_\_\_\_\_（选填“大于”“小于”或“等于”）弹簧测力计 B 示数的变化量。在此过程中，水对重物下表面的压力\_\_\_\_\_，溢水杯对升降台的压力\_\_\_\_\_（以上两空均选填“变大”“变小”或“不变”）。

**【答案】** (1) D

(2)  $F_2 - F_1 = F_3 - F_4$       能

(3) AB

(4) 等于 变大 不变

【详解】(1) 在验证阿基米德原理的实验中，为了减小误差和方便操作，防止物体从水中拿出时沾水，影响测量结果，我们需要先测量出小空桶的重力，再测量物体的重力，然后再将物体浸入水中，读出此时弹簧测力计的示数，同时收集排开的水，最后测量小桶和水的总重力。图甲中最合理的实验顺序是

④②①③，故 D 符合题意；ABC 不符合题意。

故选 D。

(2) [1]根据称重法可知，物体受到的浮力为  $F_{\text{浮}} = F_2 - F_1$

排开液体的重力为  $G_{\text{排}} = F_3 - F_4$

当测量结果满足  $F_2 - F_1 = F_3 - F_4$  时，说明阿基米德原理成立。

[2]若在步骤①中，只将金属块的一部分浸在水中，其他步骤操作正确，阿基米德原理依然成立，则能得到相同的结论。

(3) A.溢水杯内未盛满水时，测得排开水的重力小于实际排开重力，会影响验证结果，故 A 符合题意；

B.金属块触碰烧杯底部时，烧杯底对金属块有额外支持力，弹簧测力计拉力偏小，计算得到的浮力偏大，会影响验证结果，故 B 符合题意；

C.弹簧测力计未调零时，所有测量值都存在相同的初始误差，计算差值时误差抵消，不影响验证结果，故 C 不符合题意。

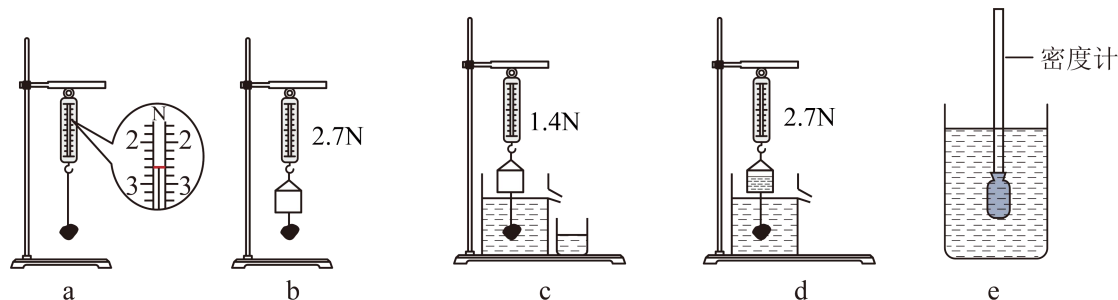
故选 AB。

(4) [1]重物浸入水中时，弹簧测力计 A 示数的减少量等于浮力的增加量，弹簧测力计 B 示数的增加量等于排开水重力的增加量，根据阿基米德原理，浮力等于排开液体的重力，因此 A 示数变化量等于 B 示数变化量。

[2]随着浸入深度增加，重物下表面深度增大，由  $p = \rho gh$  可知，下表面受到水的压强变大，受力面积不变，根据  $F = pS$  可知，水对重物下表面的压力变大。

[3]溢水杯原本装满水，排出去的水的重力等于浮力，而重物对水的压力与水对重物的浮力是一对相互作用力，大小相等，即重物对水的压力等于排去的水的重力，因此溢水杯总压力：原总重力减去排去的水重力，加重物对水的压力，二者抵消，因此溢水杯对升降台的压力不变。

51. 物理实验小组选用了实验器材：弹簧测力计、小吊桶、小石块、溢水杯、细线、小烧杯、铁架台、水，探究阿基米德原理，他们操作过程如图中 a、b、c、d 所示。



- (1)如图 a 石块的重力为\_\_\_\_\_N，如图 c 所示将石块逐渐放入装满水的溢水杯中，石块浸没前弹簧测力计的示数\_\_\_\_\_（选填“变大”“变小”或“不变”）。石块浸没后继续下移，不碰杯底，此过程中浮力\_\_\_\_\_（选填“变大”“变小”或“不变”）；
- (2)当小石块浸没在溢水杯中，溢出的水全部流入小烧杯，弹簧测力计的示数如图 c 所示，把小烧杯中的水全部倒入小吊桶中，此时弹簧测力计的示数如图 d 所示，则排开的水的重力  $G_{\#}$  为\_\_\_\_\_N；并计算出小石块的密度为\_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ ；
- (3)小融在完成 d 步骤后保持器材状态继续实验，把弹簧测力计拆下，把小石块放入装有水的小吊桶中（水不溢出），然后把小吊桶放入溢水杯，发现小吊桶处于漂浮状态，溢水杯中水溢出，这个过程排出的水重为\_\_\_\_\_N（忽略小石块所附带的水）；
- (4)如图 e 所示，爱动脑筋的小渝想利用手边的器材测量盐水密度，他在粗吸管下方安装一个小瓶，将铁屑装入瓶中，制成一支简易密度计。使密度计总质量为 24g，放入液体后能竖直漂浮，小瓶完全浸没，如图 e 所示。放入水中静止，在密度计上标记出水面对应位置 M，密度计排开水的体积为\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ ，从水中取出擦干后，放入待测盐水中，静止时标记 M 比液面高 2cm。取出密度计擦干，倒出部分铁屑，使其总质量为 18g，再放入水中，静止时标记 M 比水面高 3cm，则盐水的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$ 。

**【答案】** (1) 2.6 变小 不变

(2) 1.3  $2 \times 10^3$

(3) 4

(4) 24 1.2

**【详解】** (1) [1]图 a 中石块的重力即弹簧测力计的示数，弹簧测力计的分度值为 0.2N，因此石块的重力为 2.6N。

[2][3]石块浸没前，排开水的体积逐渐变大，根据  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} V_{\text{排}} g$ ，浮力变大；根据称重法  $F_{\text{拉}} = G - F_{\text{浮}}$ ，弹簧测力计的示数变小。石块浸没后，排开水的体积不变，浮力不变，因此弹簧测力计示数不变。

(2) [1]图 b 和图 d 弹簧测力计示数相等，因此排出水的重力即为小石块受到的浮力，小石块完全浸没在

水中，所以，排开水的重力  $G_{\text{排}} = 2.7\text{N} - 1.4\text{N} = 1.3\text{N}$

$$[2] \text{石块的质量 } m_{\text{石}} = \frac{G_{\text{石}}}{g} = \frac{2.6\text{N}}{10\text{N/kg}} = 0.26\text{kg}$$

$$\text{石块的体积 } V_{\text{石}} = V_{\text{排}} = \frac{m_{\text{排}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{G_{\text{排}}}{g\rho_{\text{水}}} = \frac{1.3\text{N}}{10\text{N/kg} \times 1 \times 10^3\text{kg/m}^3} = 1.3 \times 10^{-4}\text{m}^3$$

$$\text{因此石块的密度 } \rho_{\text{石}} = \frac{m_{\text{石}}}{V_{\text{石}}} = \frac{0.26\text{kg}}{1.3 \times 10^{-4}\text{m}^3} = 2 \times 10^3\text{kg/m}^3$$

(3) 由图 b 可知，小吊桶与石块的重力为 2.7N。放入溢水杯后小吊桶处于漂浮状态，根据物体的浮沉条件，它受到的浮力等于它的总重力（小吊桶重力、原排开再装入桶内水的重力、石块的重力之和）。根据阿基米德原理，物体所受的浮力等于它排开液体的重力，故此时排开水的重力

$$G_{\text{排}}' = F_{\text{浮-1}} = G_{\text{总}} = G_{\text{桶+石块}} + G_{\text{排}} = 2.7\text{N} + 1.3\text{N} = 4\text{N}$$

(4) [1] 密度计漂浮，故密度计受到的浮力等于自身重力，即

$$F_{\text{浮-2}} = G_{\text{密度计}} = mg = 24\text{g} \times 10\text{N/kg} = 0.024\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 0.24\text{N}$$

$$\text{根据阿基米德原理，密度计排开水的体积为 } V_{\text{排}}' = \frac{F_{\text{浮-2}}}{g\rho_{\text{水}}} = \frac{0.24\text{N}}{10\text{N/kg} \times 1 \times 10^3\text{kg/m}^3} = 2.4 \times 10^{-5}\text{m}^3 = 24\text{cm}^3$$

$$[2] \text{密度计在水中漂浮， } V_{\text{排}}' = Sh = 24\text{cm}^3 \dots\dots \textcircled{1}$$

$$\text{在盐水中时，标记 M 比液面高 } 2\text{cm}， \text{则 } F_{\text{浮-3}} = \rho_{\text{盐水}} S(h-2)g = 0.24\text{N} \dots\dots \textcircled{2}$$

倒出铁屑后，总质量变为 18g。放入水中漂浮，浮力等于新的重力，即

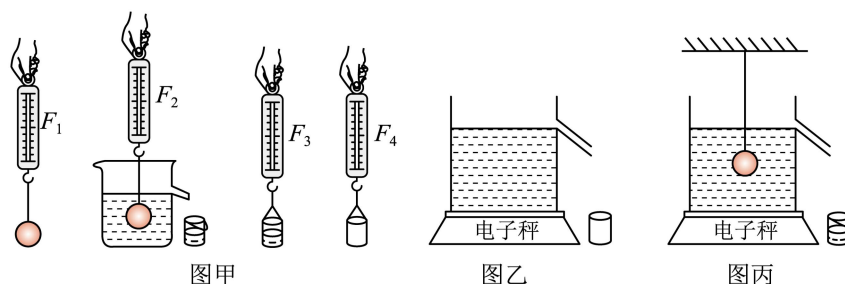
$$F_{\text{浮-4}} = G' = m'g = 18\text{g} \times 10\text{N/kg} = 0.018\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 0.18\text{N}$$

$$\text{标记 M 比水面高 } 3\text{cm}， \text{因此 } F_{\text{浮-4}} = \rho_{\text{水}} S(h-3)g = 0.18\text{N} \dots\dots \textcircled{3}$$

联立①③，解得  $h = 12\text{cm}$ ，  $S = 2\text{cm}^2$

代入②，解得盐水的密度  $\rho_{\text{盐水}} = 1.2\text{g/cm}^3$

52. 小明在验证“阿基米德原理”实验中：



(1) 用已调零的弹簧测力计，按照图甲中所示顺序进行实验操作，测力计的示数分别为： $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 、 $F_4$ 。

$F_4$ ，由此可知铁球浸没在水中测得的浮力表达式为  $F_{\text{浮}} = \underline{\hspace{2cm}}$ ；

(2) 小明预期要获得的结论是：  $\underline{\hspace{2cm}}$ （用此题中所给字母表示）；

(3) 小明分析发现了此实验操作中存在的问题并加以改正。进一步思考：如果实验中物体没有完全浸没水中，能否验证“阿基米德原理”。正确的观点是  $\underline{\hspace{2cm}}$ （选填“能”或“不能”）验证；

(4) 他又进行了如下深入探究：将溢水杯中注满水放在电子秤上。如图乙所示，其示数为  $m_1$ ，将铁球用细线悬挂轻轻放入水中浸没，待杯中水停止外溢时，如图丙所示，其示数为  $m_2$ ，则  $m_1 \underline{\hspace{2cm}} m_2$ （选填“>”、“=”、“<”）。

**【答案】** (1)  $F_1 - F_2$

(2)  $F_1 - F_2 = F_3 - F_4$

(3) 能

(4) =

**【详解】** (1) 由实验步骤可知，物体的重力是  $F_1$ ，物体浸没在水中弹簧测力计对物体的拉力是  $F_2$ ，故物体浸没在水中受到的浮力  $F_{\text{浮}} = F_1 - F_2$ 。

(2) 由实验步骤可知，物体排开水的重力  $G_{\text{排}} = F_3 - F_4$

由阿基米德原理可知，浸在液体中的物体受到浮力大小等于物体排开液体受到的重力，故  $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}}$ ，所以预期要获得的结论是  $F_1 - F_2 = F_3 - F_4$

(3) 如果实验中物体没有完全浸没水中，物体受到的浮力减小，物体排开水的重力也减小，物体浸在水中的体积大小不影响阿基米德原理的验证，即能验证“阿基米德原理”。

(4) 铁球浸没在水中，铁球受到的浮力  $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}}$ ；物体间力的作用是相互的，则铁球给水的压力

$F = F_{\text{浮}}$ ，当铁球浸没在盛满水的溢水杯中，排出水的重力为  $G_{\text{排}}$ ，即电子秤的压力增加了  $F_{\text{浮}}$ ，又减

少了  $G_{\text{排}}$ ，因为  $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}}$ ，故电子秤受到的压力不变，电子秤示数不变，所以  $m_1 = m_2$ 。