

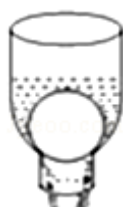
## 浮力习题训练

### 一. 选择题（共 12 小题）

1. 水是人类生存的重要资源，下列与水有关的说法中正确的是（ ）

- A. 漂浮在水面的木块受浮力，而在水中下沉的石块不受浮力
- B. 夏天向教室地面洒水降温利用了水的比热容大
- C. “潭清疑水浅”是由于光的折射造成的
- D. 水的沸点随气压增大而降低

2. 如图所示，把一只乒乓球放在瓶内（瓶颈的截面直径略小于乒乓球的直径），从上面倒入水，观察到有水从乒乓球与瓶颈之间的缝隙中流出，但乒乓球并不上浮。对乒乓球受力分析正确的是（ ）



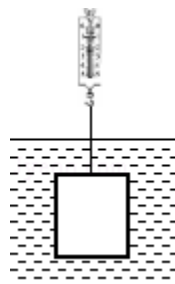
- A. 重力、浮力、压力
- B. 浮力、压力、支持力
- C. 重力、支持力、浮力
- D. 重力、压力、支持力

3. 王老师用自制教具演示了如下实验：将一只去盖、去底的饮料瓶的瓶口朝下，把乒乓球放入瓶内并注水，看到有少量水从瓶口流出，此时乒乓球静止（如图所示），然后用手堵住瓶口，一会儿乒乓球浮起来了，以下分析正确的是（ ）



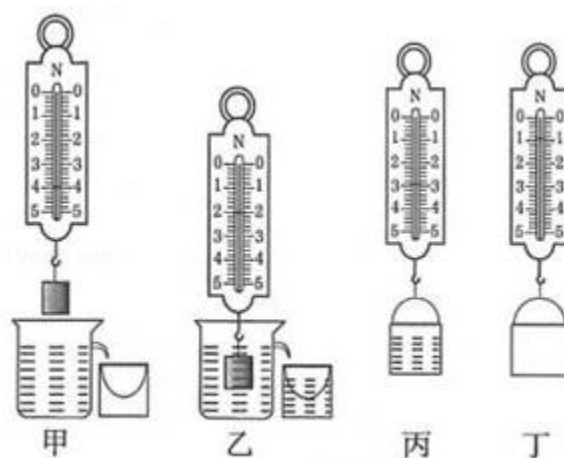
- A. 乒乓球在图中位置静止时没有受到浮力作用
- B. 乒乓球上浮过程中，受到的浮力始终不变
- C. 乒乓球上浮过程中，受到的液体压强保持不变
- D. 乒乓球在图中位置静止时，是由于受到大气压的作用

4. 图所示，一个体积为  $V$  重为  $G$  的金属圆柱体挂在弹簧测力计上（圆柱体底面与水面平行），手提弹簧测力计使圆柱体浸入水中处于静止状态。圆柱体上表面受到水向下的压力为  $F_1$ ，圆柱体下表面受到水向上的压力为  $F_2$ ，圆柱体受到的浮力为  $F_{\text{浮}}$ ，测力计的示数为  $T$ ，则下列表达式正确的是（ ）



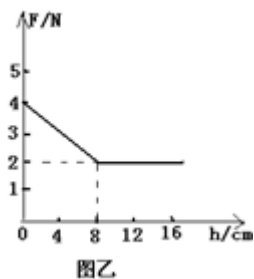
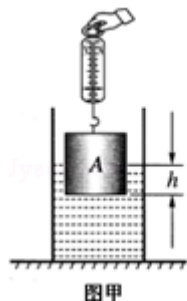
- A.  $G=T+F_2$  B.  $F_2=\rho_{\text{水}} gV$  C.  $F_{\text{浮}}=F_2 - F_1$  D.  $F_2=G+F_1$

5. 在探究“物体浮力的大小跟它排开液体的重力的关系”实验时，具体设计的实验操作步骤如图甲、乙、丙和丁所示。为方便操作和减小测量误差，最合理操作步骤应该是（ ）



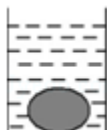
- A. 甲、乙、丙、丁 B. 乙、甲、丙、丁 C. 乙、甲、丁、丙 D. 丁、甲、乙、丙

6. 小华用如图甲所示进行实验“探究影响浮力大小的因素”，A 是实心圆柱体，根据数据作出的弹簧测力计示数  $F$  与物体浸入水中的深度  $h$  的关系图象如图乙，从图乙可知（ ）



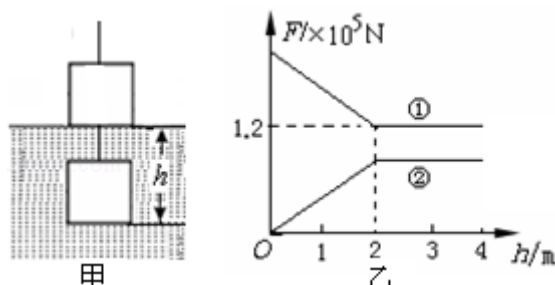
- A. 物体受到的重力为 2N
- B. 当物体浸没在水中时受到的浮力为 2N
- C. 该物体的密度为  $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- D. 浸入液体的物体所受的浮力大小与深度成正比

7. 如图所示，将一个生鸡蛋放入盛有清水的烧杯中，然后逐渐向水里添加食盐并轻轻搅动，观察发生的现象。图中大致反映鸡蛋所受浮力的大小  $F_{\text{浮}}$  与液体密度  $\rho_{\text{液}}$  关系的图象是（ ）



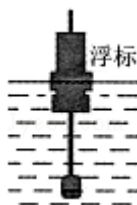
- A. B. C. D.

8. 苏通大桥施工时，要向江中沉放大量的施工构件，假设一正方体构件被缓缓吊入江水中（如图甲），在沉入过程中，其下表面到水面的距离  $h$  逐渐增大，随着  $h$  的增大，正方体构件所受浮力  $F_1$ 、钢绳拉力  $F_2$  的变化如图乙所示．下列判断正确的是（ ）



- A. 浮力  $F_1$  随  $h$  变化的图线是图乙中的①图线
- B. 构件的边长为 4 m
- C. 构件所受的最大浮力为  $1.2 \times 10^5 \text{ N}$
- D. 构件的密度为  $2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

9. 我国海域通过放置浮标以监测我国领海的水文变化，监测变化，从春季至夏季，海水温度上升、体积膨胀导致密度下降，此过程中，若浮标体积保持不变，则（ ）

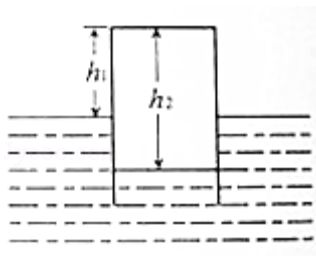


- A. 浮力变大，露出海面体积变小
- B. 浮力变小，露出海面体积变大
- C. 浮力不变，露出海面体积变小
- D. 浮力不变，露出海面体积变大

10. 重 30N 的物体浸在水中，用弹簧测力计称量时，其示数减少了 9N，则该物体受到的浮力大小为（ ）

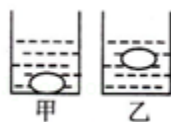
- A. 30N     B. 9N     C. 39N     D. 21N

11. 如图，将薄壁玻璃杯倒扣在水面上，漂浮时玻璃杯露出水面的高度为  $h_1$ ，杯子中空气柱的高度为  $h_2$ ，水的密度为  $\rho$ ，玻璃杯的横截面积为  $S$ ， $g$  为已知常数，则玻璃杯受到的重力为（ ）



- A.  $\rho g S h_1$     B.  $\rho g S h_2$     C.  $\rho g S (h_1 + h_2)$     D.  $\rho g S (h_2 - h_1)$

12. 把鸡蛋浸入盛水的杯中，鸡蛋沉在杯底（如图甲所示），再往杯中加盐使鸡蛋悬浮（如图乙所示），下列说法正确的是（ ）

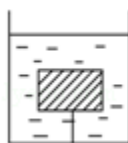


- A. 液体的密度：  $\rho_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}}$   
 B. 鸡蛋排开液体的质量：  $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$   
 C. 鸡蛋受到的浮力：  $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}}$   
 D. 液体对杯底的压强：  $P_{\text{甲}} = P_{\text{乙}}$

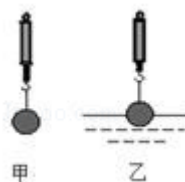
## 二. 填空题（共 5 小题）

13. 有质量相同的两个实心球，其密度分别为水的密度的 2 倍和 5 倍．把它们分别挂在两个弹簧测力计的下端，然后将两球完全浸没在水中，此时两球所受浮力之比为\_\_\_\_\_，两弹簧测力计的示数之比为\_\_\_\_\_.

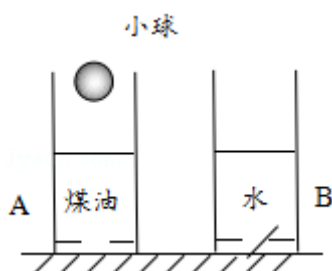
14. 如图用一细绳拴住体积为  $0.6 \text{ dm}^3$  重为  $4 \text{ N}$  的木块，使它浸没在水中，此时绳的拉力为\_\_\_\_\_  $\text{N}$ ；若剪断细绳，当木块静止时水面将\_\_\_\_\_（选填“上升”、“下降”或“不变”）.



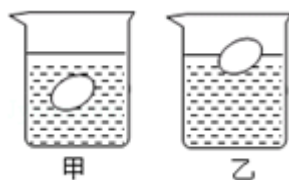
15. 将一实心物体挂在弹簧测力计上，待其静止时弹簧测力计的示数为  $7.2\text{N}$ ，当把物体的三分之一浸在水中时，弹簧测力计的示数变为  $5.2\text{N}$ 。此时物体受到的浮力为\_\_\_\_\_N。若把该物体放入密度为  $1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  且足够多的另一液体中待其稳定时，物体所受的浮力为\_\_\_\_\_N。（ $g=10\text{N/kg}$ ， $\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）



16. 如图所示，A、B 是分别盛有适量的煤油和水的质量相同的容器，底面积均为  $100\text{cm}^2$ ，置于水平桌面上。现将一实心小球分别放入 A、B 两容器中，小球静止后排开煤油和水的体积分别为  $20\text{cm}^3$  和  $18\text{cm}^3$ 。则小球的密度为\_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ ；小球静止在 B 容器中时，水对容器底的压强增大了\_\_\_\_\_Pa（小球放入容器中时均无液体溢出）。



17. 一重为  $0.6\text{N}$  的鸡蛋先后放入甲、乙两液体中，如图所示，鸡蛋在甲中悬浮，在乙中漂浮，则鸡蛋在甲中受到的浮力为\_\_\_\_\_N，甲的密度\_\_\_\_\_乙的密度（选填“>”、“<”或“=”）。

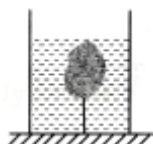


### 三. 计算题（共 3 小题）

18. 某实验小组在研究某种物质的属性时，日常需将物体浸没在煤油中保存，将体积为  $1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ 、重  $6 \text{N}$  的该物体用细线系在底面积为  $250 \text{cm}^2$  的圆柱形容器的底部，物体浸没在煤油中，如图所示，（ $g=10 \text{N/kg}$ ， $\rho_{\text{煤油}}=0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）

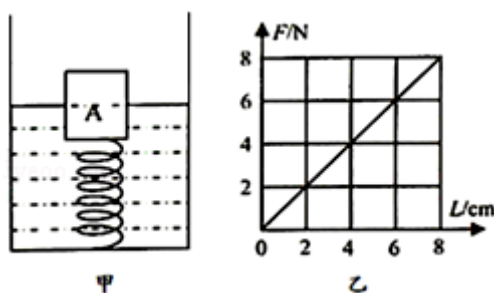
（1）细线受到的拉力是多大？

（2）若细线与物体脱落，待物体静止后煤油对容器底的压强变化了多少？



19. 如图甲所示，在容器底部固定一轻质弹簧，弹簧上端连有一边长为  $0.1\text{m}$  的正方体物块 A，当容器中水的深度为  $20\text{cm}$  时，物块 A 有  $\frac{1}{2}$  的体积露出水面，此时弹簧恰好处于原长状态（ $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$ ， $g$  取  $10\text{N/kg}$ ）。求：

- （1）物块 A 受到的浮力；
- （2）物块 A 的密度；
- （3）往容器缓慢加水（水未溢出）至物块 A 恰好浸没时水对容器底部的压强  $p$ （整个过程中弹簧受到的拉力跟弹簧的伸长量关系如图乙所示；液体压强公式  $p=\rho gh$ ）。

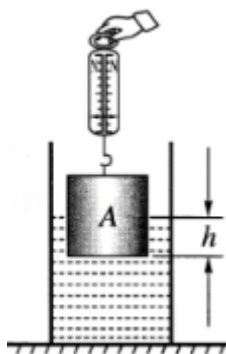




20. 如图，底面积为  $80\text{cm}^2$  的圆筒形容器内装有适量的水，放在水平桌面上；实心圆柱形物体 A 用细线拴好并悬挂在弹簧测力计下。缓慢下放物体 A，从圆柱体接触水面至接触容器底之前，分别记下  $h$  和  $F$ ，并将测量的结果填写在表格中。（不计细线重，整个过程没有水溢出， $g$  取  $10\text{N/kg}$ ）。

实验次序	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$h/\text{cm}$	0	2	4	6	8	10	12	14	16
$F/\text{N}$	9.0	7.8	6.6	5.4	4.2	3.0	1.8	1.8	1.8

- (1) 求物块 A 的重力；
- (2) 求物块 A 的体积；
- (3) 物体 A 在容器内浸没后与未放入物体 A 前比较，水对容器底产生的压强增加了多少 Pa？



# 浮力习题训练

参考答案与试题解析

## 一. 选择题（共 12 小题）

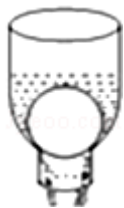
1. 水是人类生存的重要资源，下列与水有关的说法中正确的是（ ）

- A. 漂浮在水面的木块受浮力，而在水中下沉的石块不受浮力
- B. 夏天向教室地面洒水降温利用了水的比热容大
- C. “潭清疑水浅”是由于光的折射造成的
- D. 水的沸点随气压增大而降低

【解答】解：

- A、在水中下沉的石块也受到浮力的作用，其浮力小于重力，故 A 错误；
  - B、在夏天，人们在地面上洒水时，水蒸发吸热，利用水的蒸发可以降温，故 B 错误；
  - C、“潭清疑水浅”是由于光的折射造成的，故 C 正确；
  - D、水的沸点随气压增大而升高，故 D 错误。
- 故选 C.

2. 如图所示，把一只乒乓球放在瓶内（瓶颈的截面直径略小于乒乓球的直径），从上面倒入水，观察到有水从乒乓球与瓶颈之间的缝隙中流出，但乒乓球并不上浮。对乒乓球受力分析正确的是（ ）



- A. 重力、浮力、压力    B. 浮力、压力、支持力
- C. 重力、支持力、浮力    D. 重力、压力、支持力

【解答】解：图中，水从乒乓球与瓶颈之间的缝隙中流出，即乒乓球下部没有水，它的底部不受水的向上的压力，也就没有压力差，所以，乒乓球不受浮力。受到水的压力和瓶子的支持力和自身的重力。

故选 D.

3. 王老师用自制教具演示了如下实验：将一只去盖、去底的饮料瓶的瓶口朝下，把乒乓球放入瓶内并注水，看到有少量水从瓶口流出，此时乒乓球静止（如图所示），然后用手堵住瓶口，一会儿乒乓球浮起来了，以下分析正确的是（ ）



- A. 乒乓球在图中位置静止时没有受到浮力作用
- B. 乒乓球上浮过程中，受到的浮力始终不变
- C. 乒乓球上浮过程中，受到的液体压强保持不变
- D. 乒乓球在图中位置静止时，是由于受到大气压的作用

【解答】解：A、图中乒乓球静止时，虽然有少量水从瓶口流出，但乒乓球下表面受到的压力小于上表面受到的压力，所以不受浮力作用，故 A 正确；

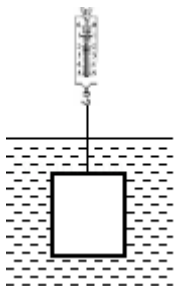
B、乒乓球上浮过程中至露出水面，排开水的体积变小，根据  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$  可知，受到的浮力会变小，故 B 错误；

C、乒乓球上浮过程中，距离水面的深度  $h$  变小，水的密度不变，根据  $p = \rho gh$  可知，受到的液体压强变小。故 C 错误；

D、乒乓球静止时，受重力、水的压力和支持力，在这三个力的作用下处于平衡状态，不是由于受到大气压的作用。故 D 错误。

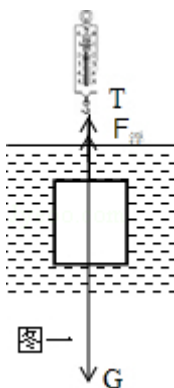
故选 A。

4. 图所示，一个体积为  $V$  重为  $G$  的金属圆柱体挂在弹簧测力计上（圆柱体底面与水面平行），手提弹簧测力计使圆柱体浸入水中处于静止状态。圆柱体上表面受到水向下的压力为  $F_1$ ，圆柱体下表面受到水向上的压力为  $F_2$ ，圆柱体受到的浮力为  $F_{\text{浮}}$ ，测力计的示数为  $T$ ，则下列表达式正确的是（ ）



A.  $G=T+F_2$  B.  $F_2=\rho_{\text{水}}gV$  C.  $F_{\text{浮}}=F_2-F_1$  D.  $F_2=G+F_1$

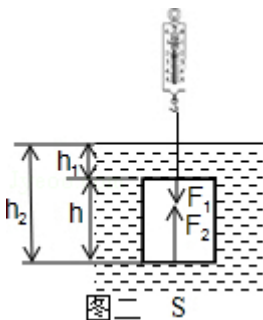
【解答】解：金属圆柱体受力如图一所示，在重力  $G$ ，拉力  $T$ ，浮力  $F_{\text{浮}}$  作用下金属圆柱体处于平衡状态，



由平衡条件得：  $T+F_{\text{浮}}=G$  ①

金属圆柱体受到的浮力  $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}gV$

设金属圆柱体底面积为  $S$ ，高为  $h$ ，上下底面距水面的距离分别为  $h_1$ 、 $h_2$ ，如图二所示。



圆柱体上底面受到水向下的压力  $F_1=P_1S=\rho_{\text{水}}gh_1S$ ，

下底面受到水向上的压力  $F_2=P_2S=\rho_{\text{水}}gh_2S$ ，

$$F_2-F_1=\rho_{\text{水}}gh_2S-\rho_{\text{水}}gh_1S=\rho_{\text{水}}ghS=\rho_{\text{水}}gV=F_{\text{浮}}.$$

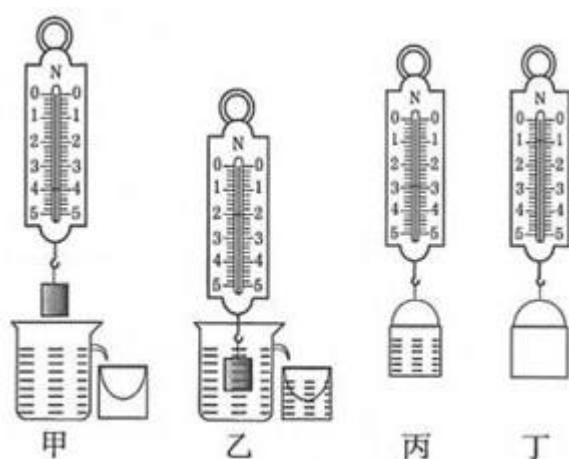
即  $F_2-F_1=F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}gV$  ②

把②代入①得  $T+F_2-F_1=G$ ，  $T+F_2=G+F_1$  ③

由①②③知 C 正确。

故选 C.

5. 在探究“物体浮力的大小跟它排开液体的重力的关系”实验时，具体设计的实验操作步骤如图甲、乙、丙和丁所示．为方便操作和减小测量误差，最合理操作步骤应该是（ ）



A. 甲、乙、丙、丁 B. 乙、甲、丙、丁 C. 乙、甲、丁、丙 D. 丁、甲、乙、丙

【解答】解：

为方便操作和减小测量误差，合理的实验顺序是：

丁、测出空桶所受的重力，再把空桶置于溢水杯口的正下方；

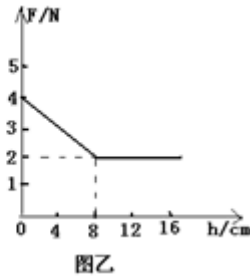
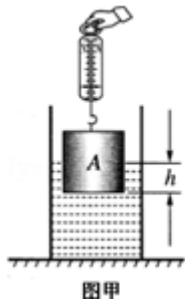
甲、用弹簧测力计测出物体所受的重力；

乙、用弹簧测力计吊着物体浸没在装满水的溢水杯中，读出此时弹簧测力计的示数；

丙、测出桶和排开水所受的总重力．

故选 D.

6. 小华用如图甲所示进行实验“探究影响浮力大小的因素”，A 是实心圆柱体，根据数据作出的弹簧测力计示数  $F$  与物体浸入水中的深度  $h$  的关系图象如图乙，从图乙可知（ ）



- A. 物体受到的重力为 2N  
 B. 当物体浸没在水中时受到的浮力为 2N  
 C. 该物体的密度为  $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$   
 D. 浸入液体的物体所受的浮力大小与深度成正比

【解答】解：A、由图示图象可知，物体没有浸入液体时测力计示数为 4N，则物体重力： $G=4\text{N}$ ，故 A 错误；

B、由图示图象可知，物体完全浸没在水中时受到的浮力： $F_{\text{浮}}=G-F=4\text{N}-2\text{N}=2\text{N}$ ，故 B 正确；

C、由浮力公式： $F_{\text{浮}}=\rho g V_{\text{排}}$  可知，物体的体积： $V=V_{\text{排}}$

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

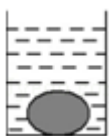
由  $G=mg$  可知，物体的质量： $m=\frac{G}{g}=\frac{4\text{N}}{10 \text{N/kg}}=0.4\text{kg}$ ，物体的密度： $\rho_{\text{物体}}$

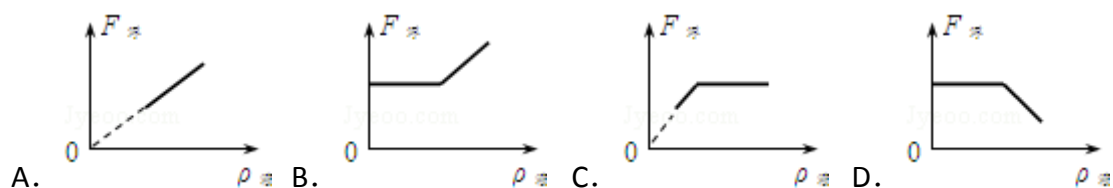
$$=\frac{m}{V}=\frac{0.4}{2 \times 10^{-4} \text{m}^3}=2 \times 10^3 \text{kg/m}^3, \text{ 故 C 错误；}$$

D、由图示图象可知，物体没有完全浸没在液体中前受到的浮力与物体浸入液体的深度成正比，物体完全进入液体后受到的浮力不变，故 D 错误；

故选 B.

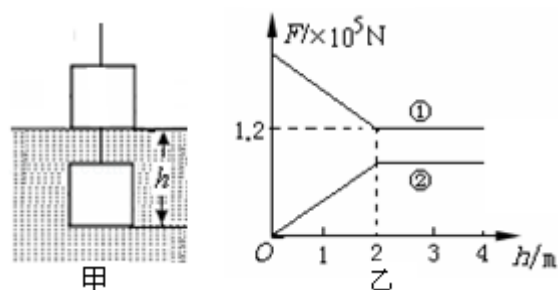
7. 如图所示，将一个生鸡蛋放入盛有清水的烧杯中，然后逐渐向水里添加食盐并轻轻搅动，观察发生的现象．图中大致反映鸡蛋所受浮力的大小  $F_{\text{浮}}$  与液体密度  $\rho_{\text{液}}$  关系的图象是（ ）





【解答】解：开始浮力小于重力时，鸡蛋是完全浸没的，排开液体的体积不变，当盐水密度增大时，由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ ，受到的浮力在变大；当浮力与重力相等时，鸡蛋处于悬浮状；若浮力再增大，鸡蛋会上浮，最后漂浮在水面上，此时浮力等于鸡蛋的重力，盐水的密度再变大，浮力不再发生变化。故浮力先增大后不变，ABD 错误，C 正确。故选 C。

8. 苏通大桥施工时，要向江中沉放大量的施工构件，假设一正方体构件被缓缓吊入江水中（如图甲），在沉入过程中，其下表面到水面的距离  $h$  逐渐增大，随着  $h$  的增大，正方体构件所受浮力  $F_1$ 、钢绳拉力  $F_2$  的变化如图乙所示。下列判断正确的是（ ）



- A. 浮力  $F_1$  随  $h$  变化的图线是图乙中的①图线
- B. 构件的边长为 4 m
- C. 构件所受的最大浮力为  $1.2 \times 10^5 \text{ N}$
- D. 构件的密度为  $2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

【解答】解：A、由图可知，构件在浸入水中的过程是排开的水的体积变大，所以浮力逐渐变大；当构件浸没后排开水的体积不变，所以浮力不变，因此浮力  $F_1$  随  $h$  变化的图线是图乙中的②；故 A 错误；B、从乙图中可以看出，当构件完全淹没时下表面到水面的距离为 2m，则构件边长为 2m，故 B 错误；

C、从乙图中可以看出，当构件完全淹没时受到的浮力小于  $1.2 \times 10^5 \text{ N}$ ；故 C 错误；

D、构件完全淹没时， $v_{\text{排}} = 2\text{m} \times 2\text{m} \times 2\text{m} = 8\text{m}^3$ ，拉力  $F_2 = 1.2 \times 10^5 \text{ N}$ ；则有：

$$F_{\text{浮}} = G - F_2,$$

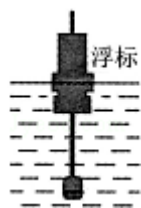
$$\rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho g V - F_2,$$

$$1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 8 \text{ m}^3 = \rho \times 10 \text{ N/kg} \times 8 \text{ m}^3 - 1.2 \times 10^5 \text{ N}$$

$$\rho = 2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3.$$

故选 D.

9. 我国海域通过放置浮标以监测我国领海的水文变化，监测变化，从春季至夏季，海水温度上升、体积膨胀导致密度下降，此过程中，若浮标体积保持不变，则（ ）



- A. 浮力变大，露出海面体积变小
- B. 浮力变小，露出海面体积变大
- C. 浮力不变，露出海面体积变小
- D. 浮力不变，露出海面体积变大

【解答】解：因为浮标始终漂浮，并且浮标重力不变，故浮力等于重力，并且浮力不变；又因为海水密度减小，由  $F_{\text{浮}} = \rho g V_{\text{排}}$  可知，浮标排开海水的体积变大，则露出海面体积变小.

故选 C.

10. 重 30N 的物体浸在水中，用弹簧测力计称量时，其示数减少了 9N，则该物体受到的浮力大小为（ ）

- A. 30N B. 9N C. 39N D. 21N

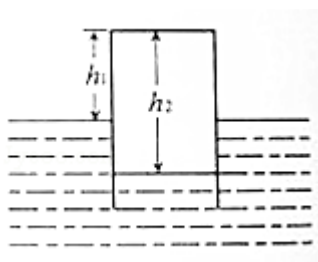
【解答】解：浸在水中的物体，由于受到竖直向上的浮力，所以弹簧测力计的示数将减小，并且测力计减小的示数等于浮力的大小，所以该物体受到的浮力为



9N.

故选 B.

11. 如图, 将薄壁玻璃杯倒扣在水面上, 漂浮时玻璃杯露出水面的高度为  $h_1$ , 杯子中空气柱的高度为  $h_2$ , 水的密度为  $\rho$ , 玻璃杯的横截面积为  $S$ ,  $g$  为已知常数, 则玻璃杯受到的重力为 ( )



- A.  $\rho g S h_1$     B.  $\rho g S h_2$     C.  $\rho g S (h_1 + h_2)$     D.  $\rho g S (h_2 - h_1)$

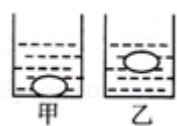
【解答】解: 薄壁玻璃杯倒扣在水面上时, 处于漂浮状态, 浮力等于重力, 即  $F_{\text{浮}} = G$ ;

因为玻璃杯排开水的高度为  $h_2 - h_1$ ,

故  $G = F_{\text{浮}} = \rho g S (h_2 - h_1)$ , 故 D 正确.

故选 D.

12. 把鸡蛋浸入盛水的杯中, 鸡蛋沉在杯底 (如图甲所示), 再往杯中加盐使鸡蛋悬浮 (如图乙所示), 下列说法正确的是 ( )



- A. 液体的密度:  $\rho_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}}$   
B. 鸡蛋排开液体的质量:  $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$   
C. 鸡蛋受到的浮力:  $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}}$   
D. 液体对杯底的压强:  $P_{\text{甲}} = P_{\text{乙}}$

【解答】解: 鸡蛋在甲中沉入水底, 则  $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{鸡蛋}}$ ,  $F_{\text{甲}} < G$ ;

在图乙中悬浮, 则  $\rho_{\text{乙}} = \rho_{\text{鸡蛋}}$ ,  $F_{\text{乙}} = G$ ;

所以, 液体的密度  $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$ , 故 A 错误;

鸡蛋受到的浮力  $F_{\text{甲}} < F_{\text{乙}}$ ，故 C 错误；

由  $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = m_{\text{排}} g$  可知：

鸡蛋排开液体的质量  $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$ ，故 B 正确；

由图可知液体的深度相同，根据  $p = \rho gh$  可知，液体对容器底的压强  $p_{\text{甲}} < p_{\text{乙}}$ ，故 D 错误。

故选 B。

## 二. 填空题（共 5 小题）

13. 有质量相同的两个实心球，其密度分别为水的密度的 2 倍和 5 倍。把它们分别挂在两个弹簧测力计的下端，然后将两球完全浸没在水中，此时两球所受浮力之比为 5: 2，两弹簧测力计的示数之比为 5: 8。

【解答】解：因为  $\rho = \frac{m}{V}$ ，两球的质量相同为  $m$ ，假设两个实心球是甲和乙，甲、

乙两球密度分别为水的密度的 2 倍和 5 倍，则  $\rho_{\text{乙}} = \frac{5}{2} \rho_{\text{甲}}$ ，

$$\text{所以 } V_{\text{甲}} : V_{\text{乙}} = \frac{\frac{m}{\rho_{\text{甲}}}}{\frac{m}{\rho_{\text{乙}}}} = \rho_{\text{乙}} : \rho_{\text{甲}} = 5 : 2;$$

浸没水中， $V_{\text{排}} = V_{\text{球}}$ ，

受到水的浮力：

$$F_{\text{甲}} : F_{\text{乙}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{甲}} g : \rho_{\text{水}} V_{\text{乙}} g = V_{\text{甲}} : V_{\text{乙}} = 5 : 2;$$

因为  $G = mg$ ，两球的质量相同，

所以两球重相同，

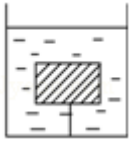
因为  $F_{\text{示}} = G - F_{\text{浮}}$ ，

$$\begin{aligned} F_{\text{示甲}} : F_{\text{示乙}} &= (G - F_{\text{甲}}) : (G - F_{\text{乙}}) = (\rho_{\text{甲}} V_{\text{甲}} g - \rho_{\text{水}} V_{\text{甲}} g) : (\rho_{\text{乙}} V_{\text{乙}} g - \rho_{\text{水}} V_{\text{乙}} g) \\ &= (\rho_{\text{甲}} - \rho_{\text{水}}) V_{\text{甲}} : (\rho_{\text{乙}} - \rho_{\text{水}}) V_{\text{乙}} = \frac{(\rho_{\text{甲}} - \rho_{\text{水}}) V_{\text{甲}}}{(\rho_{\text{乙}} - \rho_{\text{水}}) V_{\text{乙}}} = \frac{(2g/cm^3 - 1g/cm^3) \times 5}{(5g/cm^3 - 1g/cm^3) \times 2} = 5 : 8. \end{aligned}$$

故答案为：5: 2; 5: 8.

14. 如图用一细绳拴住体积为  $0.6dm^3$  重为  $4N$  的木块，使它浸没在水中，此时绳的拉力为 2 N；若剪断细绳，当木块静止时水面将 下降（选填“上升”、“下

降”或“不变”).



【解答】解：（1）木块浸没在水中所受浮力：

$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.6 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 6 \text{N}$ ；物体受竖直向下的重力、细线的拉力和竖直向上的浮力，所以拉力：

$$F = F_{\text{浮}} - G = 6 \text{N} - 4 \text{N} = 2 \text{N}；$$

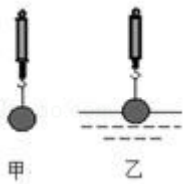
（2）因为木块浸没在水中时的浮力大于木块的重力，所以剪断细线后，木块会上浮直至漂浮在水面上，

由于漂浮，所以  $F'_{\text{浮}} = G = 4 \text{N}$ ，

因此浮力变小，根据  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  知，排开水的体积减小，液面下降。

故答案为：2；下降。

15. 将一实心物体挂在弹簧测力计上，待其静止时弹簧测力计的示数为 7.2N，当把物体的三分之一浸在水中时，弹簧测力计的示数变为 5.2N。此时物体受到的浮力为 2 N。若把该物体放入密度为  $1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  且足够多的另一液体中待其稳定时，物体所受的浮力为 7.2 N。（ $g = 10 \text{N/kg}$ ， $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）



【解答】解：

由图甲和题意可知，物体的重力： $G = 7.2 \text{N}$ ，

当把物体的  $\frac{1}{3}$  浸在水中时，弹簧测力计的示数  $F_{\text{示}} = 5.2 \text{N}$ ，

此时物体受到的浮力： $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}} = 7.2 \text{N} - 5.2 \text{N} = 2 \text{N}$ ；

当物体浸没在水中时，排开水的体积是原来的 3 倍，

由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} g$  可知，物体浸没在水中时受到的浮力： $F'_{\text{浮}} = 3F_{\text{浮}} = 3 \times 2 \text{N} = 6 \text{N}$ ，

则物体的体积：

$$V=V_{\text{排水}}=\frac{F_{\text{浮}}'}{\rho_{\text{水}}g}=\frac{6N}{1\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}}=6\times 10^{-4}\text{m}^3;$$

物体的密度:

$$\rho_{\text{物}}=\frac{m}{V}=\frac{\frac{G}{g}}{V}=\frac{G}{Vg}=\frac{7.2N}{6\times 10^{-4}\text{m}^3\times 10\text{N/kg}}=1.2\times 10^3\text{kg/m}^3,$$

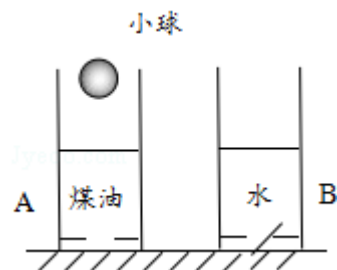
因为  $\rho_{\text{物}} < \rho_{\text{液}}$ ,

所以物体在另一液体中待其稳定时处于漂浮状态,

此时物体所受的浮力:  $F_{\text{浮}}''=G=7.2\text{N}$ .

故答案为: 2; 7.2.

16. 如图所示, A、B 是分别盛有适量的煤油和水相同容器, 底面积均为  $100\text{cm}^2$ , 置于水平桌面上. 现将一实心小球分别放入 A、B 两容器中, 小球静止后排开煤油和水体积分别为  $20\text{cm}^3$  和  $18\text{cm}^3$ . 则小球的密度为  $0.9\times 10^3$   $\text{kg/m}^3$ ; 小球静止在 B 容器中时, 水对容器底的压强增大了 18 Pa (小球放入容器中时均无液体溢出).



【解答】解: 小球在煤油中排开煤油的体积大于在水中排开水的体积, 因排开水的体积应小于或等于物体的体积, 则可知小球在水中一定漂浮在水面上.

小球所受浮力  $F_{\text{水}}=\rho_{\text{水}}gV_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 18\times 10^{-6}\text{m}^3=0.18\text{N}$ .

由物体的浮沉条件可得,  $G=F_{\text{水}}=0.18\text{N}$ .

小球在煤油中所受浮力  $F_{\text{煤}}=\rho_{\text{煤}}gV_{\text{煤}}=0.8\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 20\times 10^{-6}\text{m}^3=0.16\text{N}$ .

物体的重力大于在煤油中所受浮力, 故小球在煤油中沉入底部, 即在煤油中排开煤油的体积等于小球的体积, 即  $V_{\text{球}}=V_{\text{煤}}=2.0\times 10^{-5}\text{m}^3$

由密度公式可得:

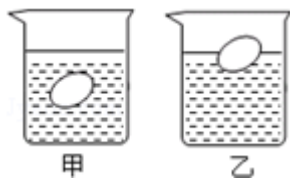
$$\text{小球的密度 } \rho_{\text{球}}=\frac{m}{V_{\text{球}}}=\frac{G}{V_{\text{球}}g}=\frac{0.18\text{N}}{2.0\times 10^{-5}\text{m}^3\times 10\text{N/kg}}=0.9\times 10^3\text{kg/m}^3.$$

小球静止在水中时，排开水的体积为  $1.8 \times 10^{-5} \text{m}^3$ ，则液面升高的高度  $H = \frac{V}{S} = \frac{1.8 \times 10^{-5} \text{m}^3}{1 \times 10^{-2} \text{m}^2} = 1.8 \times 10^{-3} \text{m}$  .

则增加的压强  $P = \rho g H = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/Kg} \times 1.8 \times 10^{-3} \text{m} = 18 \text{Pa}$  .

故答案为：  $0.9 \times 10^3$ ， 18.

17. 一重为  $0.6 \text{N}$  的鸡蛋先后放入甲、乙两液体中，如图所示，鸡蛋在甲中悬浮，在乙中漂浮，则鸡蛋在甲中受到的浮力为 0.6  $\text{N}$ ，甲的密度 < 乙的密度(选填“>”、“<”或“=”).



【解答】解：因为鸡蛋（重为  $G$ ）在甲液体悬浮，

所以鸡蛋受到甲液体的浮力：  $F_{\text{甲}} = G = 0.6 \text{N}$ ，

鸡蛋在乙液体漂浮，

所以鸡蛋受到乙液体的浮力：  $F_{\text{乙}} = G = 0.6 \text{N}$ ，

所以  $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}}$ ，

据  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} V_{\text{排}} g$ ，  $V_{\text{排甲}} > V_{\text{排乙}}$ ，

所以  $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$  .

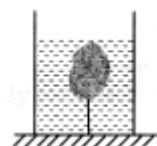
故答案为： 0.6； <.

### 三. 计算题（共 3 小题）

18. 某实验小组在研究某种物质的属性时，日常需将物体浸没在煤油中保存，将体积为  $1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ 、重  $6 \text{N}$  的该物体用细线系在底面积为  $250 \text{cm}^2$  的圆柱形容器的底部，物体浸没在煤油中，如图所示，（ $g = 10 \text{N/kg}$ ， $\rho_{\text{煤油}} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）

（1）细线受到的拉力是多大？

（2）若细线与物体脱落，待物体静止后煤油对容器底的压强变化了多少？



【解答】解：

(1) 由题知，物体浸没煤油中， $V=V_{\text{排}}=1.0\times 10^{-3}\text{m}^3$ ，  
受到的浮力：

$$F_{\text{浮}}=\rho_{\text{煤油}}gV_{\text{排}}=0.8\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 1.0\times 10^{-3}\text{m}^3=8\text{N}；$$

因为  $G+F_{\text{拉}}=F_{\text{浮}}$ ，

物体受到的拉力：

$$F_{\text{拉}}=F_{\text{浮}}-G=8\text{N}-6\text{N}=2\text{N}，$$

(2) 漂浮时， $F_{\text{浮}}'=G=6\text{N}$ ，

由  $F_{\text{浮}}'=\rho_{\text{煤油}}gV_{\text{排}}'$  得：

$$V_{\text{排}}'=\frac{F_{\text{浮}}'}{\rho_{\text{煤油}}g}=\frac{6\text{N}}{0.8\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}}=7.5\times 10^{-4}\text{m}^3，$$

$$\Delta V_{\text{排}}=1\times 10^{-3}\text{m}^3-7.5\times 10^{-4}\text{m}^3=2.5\times 10^{-4}\text{m}^3，$$

水深变化：

$$\Delta h=\frac{\Delta V_{\text{排}}}{S}=\frac{2.5\times 10^{-4}\text{m}^3}{250\times 10^{-4}\text{m}^2}=0.01\text{m}，$$

$$\Delta p=\rho_{\text{水}}g\Delta h=0.8\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 0.01\text{m}=80\text{Pa}。$$

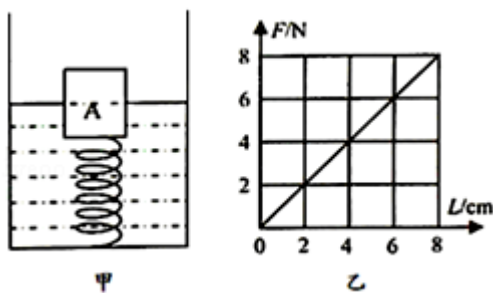
答：(1) 细线受到的拉力是 2N；(2) 若细线与物体脱落，待物体静止后煤油对容器底的压强变化了 80pa。

19. 如图甲所示，在容器底部固定一轻质弹簧，弹簧上端连有一边长为 0.1m 的正方体物块 A，当容器中水的深度为 20cm 时，物块 A 有  $\frac{1}{2}$  的体积露出水面，此时弹簧恰好处于原长状态 ( $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，g 取 10N/kg)。求：

(1) 物块 A 受到的浮力；

(2) 物块 A 的密度；

(3) 往容器缓慢加水 (水未溢出) 至物块 A 恰好浸没时水对容器底部的压强 p (整个过程中弹簧受到的拉力跟弹簧的伸长量关系如图乙所示；液体压强公式  $p=\rho gh$ )。



【解答】解：（1）物块 A 体积为  $V = (0.1\text{m})^3 = 0.001\text{m}^3$ ，

$$\text{则 } V_{\text{排}} = \frac{1}{2}V = \frac{1}{2} \times 0.001\text{m}^3 = 5 \times 10^{-4}\text{m}^3,$$

由阿基米德原理可知： $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 5 \times 10^{-4}\text{m}^3 = 5\text{N}$ ；

（2）弹簧恰好处于自然状态时没有发生形变，则： $F_{\text{浮}} = G$ ，即  $\rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = \rho_{\text{物}} g V$ ，

$$\text{则物体的密度为：} \rho_{\text{物}} = \frac{V_{\text{排}}}{V} \rho_{\text{水}} = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^3\text{kg/m}^3 = 0.5 \times 10^3\text{kg/m}^3;$$

（3）物体 A 漂浮时，浮力等于重力，即  $G = 5\text{N}$ ；

物块 A 恰好全部浸没时，受到的浮力为： $F'_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V = 1 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.001\text{m}^3 = 10\text{N}$ ；

此时物体 A 受到竖直向下的重力、弹簧向下的拉力、浮力的共同作用，则测力计的拉力  $F = F'_{\text{浮}} - G = 10\text{N} - 5\text{N} = 5\text{N}$ ；

由图可知弹簧伸长 5cm；当容器中水的深度为 20cm 时，物块 A 有  $\frac{1}{2}$  的体积露出水面，则物块 A 恰好全部浸没时的水面比漂浮时水面上升  $\frac{1}{2} \times 10\text{cm} = 5\text{cm}$ ；所以水面上升的总的高度为 10cm，水的深度为 30cm；

水对容器底部的压强  $p = \rho_{\text{水}} g h = 1 \times 10^3 \times 10 \times 0.3 = 3000\text{Pa}$ 。

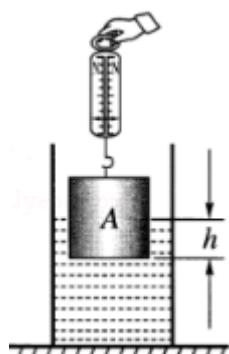
答：（1）物块 A 受到的浮力为 5N；（2）物块 A 的密度为  $0.5 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ；（3）物块 A 恰好浸没时水对容器底部的压强为 3000Pa。

20. 如图，底面积为  $80\text{cm}^2$  的圆筒形容器内装有适量的水，放在水平桌面上；实心圆柱形物体 A 用细线拴好并悬挂在弹簧测力计下。缓慢下放物体 A，从圆柱体接触水面至接触容器底之前，分别记下 h 和 F，并将测量的结果填写在表格中。（不计细线重，整个过程没有水溢出，g 取  $10\text{N/kg}$ ）。

实验次序	1	2	3	4	5	6	7	8	9
------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

h/cm	0	2	4	6	8	10	12	14	16
F/N	9.0	7.8	6.6	5.4	4.2	3.0	1.8	1.8	1.8

- (1) 求物块 A 的重力；
- (2) 求物块 A 的体积；
- (3) 物体 A 在容器内浸没后与未放入物体 A 前比较，水对容器底产生的压强增加了多少 Pa？



【解答】解：(1) 由表格数据可知，物体没有浸入水中时，测力计的示数就是物体的重力大小，即  $G=9\text{N}$ ；

(2) 完全浸没时，测力计的示数不再发生变化，由表中数据可知，物体 A 受到的浮力：

$$F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}} = 9\text{N} - 1.8\text{N} = 7.2\text{N}；$$

由阿基米德原理  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$  得，

物体 A 的体积：

$$V_A = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{7.2\text{N}}{1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 7.2 \times 10^{-4} \text{m}^3；$$

(3) 物体 A 的底面积：  $S = 80 \text{cm}^2 = 8 \times 10^{-3} \text{m}^2$ ；

$$\text{物体完全浸没时排开水的深度为： } h = \frac{V_{\text{排}}}{S} = \frac{7.2 \times 10^{-4} \text{m}^3}{8 \times 10^{-3} \text{m}^2} = 0.09 \text{m}，$$

$$\text{增加的压强为 } p = \rho g h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.09 \text{m} = 900 \text{Pa}。$$

答：(1) 求物块 A 的重力为 9N；

(2) 求物块 A 的体积为  $7.2 \times 10^{-4} \text{m}^3$ ；

(3) 物体 A 在容器内浸没后与未放入物体 A 前比较，水对容器底产生的压强增加了 900Pa。