

## 专题 21 浮力基本计算

题型	选择题	填空题	作图题	实验题	计算题	总计
题数	15	5	0	0	15	35

### 一、选择题（共 15 小题）：

1. 某物体重 0.9N，把它放入盛有水的烧杯中，溢出重为 0.6N 的水，则它受到的浮力（ ）
- A. 一定为 0.6N      B. 可能为 0.7N      C. 一定为 0.9N      D. 可能为 0.3N

**【答案】** B

**【解析】**解：当烧杯中盛满水时，由阿基米德原理可知，所受浮力  $F_{浮min} = G_{排} = G_{溢} = 0.6N$ ，当烧杯中并没有盛满水时，若物体漂浮或悬浮在液体中时，物体所受的浮力最大，根据浮沉条件可知，浮力等于物重，即  $F_{浮max} = G_{物} = 0.9N$ ，因此物体受到浮力大小的范围 0.6~0.9N，故 B 符合题意，ACD 不符合题意。故选 B。

2. 一物体漂浮在水中，有  $\frac{1}{4}$  体积露出水面，则物体的密度为（ ）
- A. 0.25g/cm<sup>3</sup>      B. 0.75g/cm<sup>3</sup>      C. 0.8g/cm<sup>3</sup>      D. 1.25g/cm<sup>3</sup>

**【答案】** B

**【解析】**解：设物体体积为 V，由阿基米德原理可知： $F_{浮} = \rho_{水} g V_{排}$ ，物体漂浮在液面上，则： $G_{物} = F_{浮}$ ，

根据  $G = mg$  和  $\rho = \frac{m}{V}$  可得： $G_{物} = \rho_{物} g V$ ，

所以  $\rho_{物} g V = \rho_{水} g V_{排}$ ，则  $\rho_{物} V = \rho_{水} V_{排}$ ，

由题知，物体排开水的体积  $V_{排} = (1 - \frac{1}{4}) V = \frac{3}{4} V$ ，

所以物体的密度： $\rho_{物} = \frac{V_{排}}{V} \rho_{水} = \frac{\frac{3}{4} V}{V} \times 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 0.75 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 0.75 \text{g/cm}^3$ 。

故选：B。

3. 用弹簧测力计竖直挂一小球，当小球浸入水中  $\frac{1}{3}$  体积时，弹簧测力计示数为 4N；当小球浸入水中  $\frac{1}{2}$  体积时，弹簧测力计示数为 1N，取下该小球放入水中，小球静止时受到的浮力是（ ）
- A. 18N      B. 14N      C. 8N      D. 10N

**【答案】** D

**【解析】**解：当小球浸入水中  $\frac{1}{3}$  体积时，则  $V_{排1} = \frac{1}{3} V$ ，

根据物体受力平衡和阿基米德原理可知：

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

当小球浸入水中  $\frac{1}{2}$  体积时，则  $V_{排2} = \frac{1}{2} V$ ，

根据物体受力平衡和阿基米德原理可知：

$$G = F_{浮2} + F_{拉2} = \rho_{水} g V_{排2} + F_{拉2} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times \frac{1}{2} V + 1 \text{N} \quad \text{--- ②}$$

由①②得： $V = 1.8 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ；

所以小球的重力： $G = F_{浮1} + F_{拉1} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times \frac{1}{3} \times 1.8 \times 10^{-3} \text{m}^3 + 4 \text{N} = 10 \text{N}$ ，

若物体全部浸没在水中时受的浮力： $F_{浮} = \rho_{水} g V = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 1.8 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 18 \text{N}$ ，

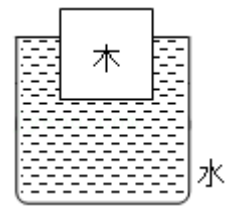
则： $F_{浮} > G$ ，即：当取下该小球放入水中，小球静止时会漂浮，

所以小球在水中静止时  $F_{浮}' = G = 10 \text{N}$ 。

故选：D。

4. 如图所示，将边长为 10cm 的正方体木块放入装满水的烧杯中，木块静止时，上表面距离水面 4cm，  
g 取 10N/kg，则（ ）

- A. 木块受到的浮力是 60N
- B. 使木块完全浸没需要 40N 向下的压力
- C. 木块底部受到水向上的压强为  $10^3 \text{Pa}$
- D. 当向下施加压力使木块刚好完全浸没在水中后，杯底对桌面的压强不变



**【答案】** D

**【解析】**解：A、由题意可得，木块排开水的体积（即浸入水中的体积）：

$$V_{排} = S h_{浸} = (10 \text{cm})^2 \times (10 \text{cm} - 4 \text{cm}) = 600 \text{cm}^3,$$

静止时，木块受到的浮力： $F_{浮1} = \rho_{水} g V_{排} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 600 \times 10^{-6} \text{m}^3 = 6 \text{N}$ ，故 A 错误；

B、原来木块漂浮，则  $F_{浮1} = G_{木}$  --- ①

使木块完全浸没时，多排开水的体积  $\Delta V_{排} = V_{露}$ ，由力的平衡条件可得  $F_{浮2} = G_{木} + F_{压}$  --- ②

由①②可知使木块完全浸没时需要的压力等于增大的浮力（即露出部分浸入水中受到的浮力），

则  $F = \Delta F_{浮} = \rho_{水} g \Delta V_{排} = \rho_{水} g V_{露} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times (0.1 \times 0.1 \times 0.04) \text{m}^3 = 4 \text{N}$ ，故 B 错误；

C、漂浮时，木块底部浸入水中的深度： $h_{浸} = 10 \text{cm} - 4 \text{cm} = 6 \text{cm} = 0.06 \text{m}$ ，

木块底部受到水向上的压强： $p = \rho_{水} g h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.06 \text{m} = 600 \text{Pa}$ ，故 C 错误；

D、施加压力前，杯底对桌面的压力等于烧杯、水和物体的总重力，即  $F_{压1} = G_{杯} + G_{水} + G_{物}$ ，

当向下施加压力使木块刚好完全浸没在水中后，因为是装满水的烧杯，所以有一部分水溢出，由阿基米德原理可知溢出水的重力等于增加的浮力，

则此时杯底对桌面的压力

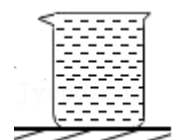
$$F_{压2} = G_{杯} + G_{剩水} + G_{物} + F = G_{杯} + G_{剩水} + G_{物} + \Delta F_{浮} = G_{杯} + G_{剩水} + G_{物} + G_{溢水} = G_{杯} + G_{水} + G_{物}$$

所以，当向下施加压力使木块刚好完全浸没在水中后，杯底对桌面的压力不变，受力面积不变，

由  $p = \frac{F}{S}$  可知，杯底对桌面的压强不变，故 D 正确。

故选：D。

5. 如图所示，水平桌面有一个盛满水的烧杯，小美在烧杯中缓慢放入一个质量为 300g、体积为  $500 \text{cm}^3$



的物体，下列说法正确的是 ( $g=10\text{N/kg}$ ) ( )

- A. 物体会悬浮在水中
- B. 物体受到的浮力为 3000N
- C. 溢出水的质量等于 300g
- D. 溢出水的体积为  $500\text{cm}^3$

**【答案】 C**

**【解析】**解：A、物体的密度为： $\rho = \frac{m}{V} = \frac{300\text{g}}{500\text{cm}^3} = 0.6\text{g/cm}^3$ ，小于水的密度，所以物体漂浮在水面上，

故 A 正确；

B、漂浮时浮等于重力，浮力为： $F_{\text{浮}} = G = mg = 300 \times 10^{-3}\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 3\text{N}$ ，故 B 错误；

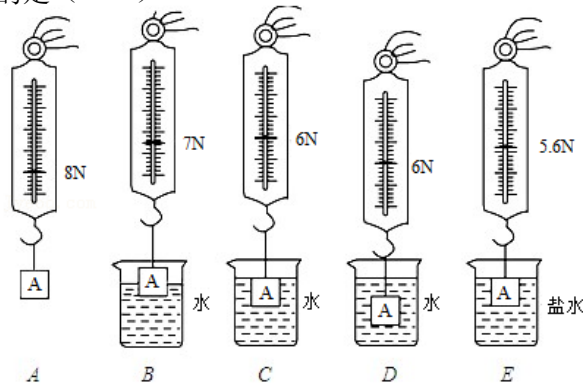
C、漂浮时浮力等于重力，浮力等于其排开的水的重力，根据  $G = mg$  可知，物体的质量等于排开的水的质量，即排开的水的质量为 300g，故 C 正确；

D、物体漂浮在水面上，溢出水的体积要小于物体的体积，即小于  $500\text{cm}^3$ ，故 D 错误。

故选：C。

6. 如图所示，在弹簧测力计下悬挂一个重物 A，缓缓浸入水与盐水中观察到测力计示数如图所示。下列说法错误的是

( )



- A. 图 B 中的物体 A 浸在水中的体积是 A 的体积的一半
- B. 图 C 中的物体 A 下表面受到的液体压力为 2N
- C. 图 D 中的物体 A 密度为  $3 \times 10^3\text{kg/m}^3$
- D. 图 E 中的盐水的密度为  $1.2 \times 10^3\text{kg/m}^3$

**【答案】 C**

**【解析】**解：A、由图 AC 可知，物体 A 全部浸没在水中时所受浮力

$F_{\text{浮}} = G - F_C = 8\text{N} - 6\text{N} = 2\text{N}$ ，此时  $V_{\text{排}} = V_A$ ，

由图 AB 可知，物体 A 所受浮力  $F_{\text{浮}}' = G - F_B = 8\text{N} - 7\text{N} = 1\text{N} = \frac{1}{2}F_{\text{浮}}$ ，由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}$  可得，

此时  $V_{\text{排}}' = \frac{1}{2}V_A$ ，即图 B 中的物体 A 有一半的体积浸没在水中，故 A 正确；

B、浮力产生的原因是物体上下表面受到的液体压力差可知，图 C 中物体 A 的上表面与水面相平（即上表面受到的液体压力为 0），则其下表面受到的液体压力  $F_{\text{压}} = F_{\text{浮}} = 2\text{N}$ ，故 B 正确；

C、 $F_{浮} = \rho_{水} g V_{排}$  可得，物体 A 的体积： $V_A = V_{排} = \frac{F_{浮}}{\rho_{水} g} = \frac{2N}{1.0 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg} = 2 \times 10^{-4} m^3$ ，

物体 A 的质量： $m = \frac{G}{g} = \frac{8N}{10N/kg} = 0.8kg$ ，

物体 A 的密度： $\rho = \frac{m}{V_A} = \frac{0.8kg}{2 \times 10^{-4} m^3} = 4 \times 10^3 kg/m^3$ ，故 C 错误；

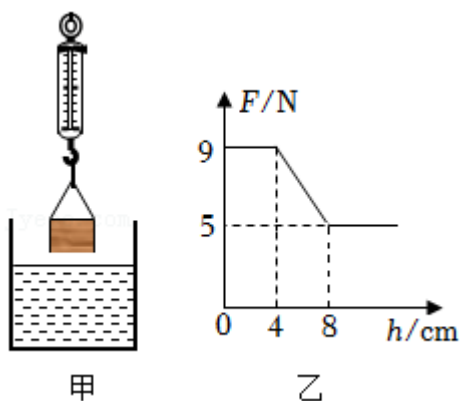
D、图 E 中的物体 A 受到的浮力： $F_{浮盐水} = G - F_D = 8N - 5.6N = 2.4N$ ，

由阿基米德原理可知，盐水的密度为： $\rho_{盐水} = \frac{F_{浮盐水}}{V_{排盐水} g} = \frac{F_{浮盐水}}{V_A g} = \frac{2.4N}{2 \times 10^{-4} m^3 \times 10N/kg} = 1.2 \times 10^3 kg/m^3$ ，

故 D 正确。

故选：C。

7. 弹簧测力计下挂一长方体物体，将物体从盛有适量水的烧杯上方离水面某一高度处缓缓下降，然后将其逐渐浸入水中（如图甲），图乙是弹簧测力计示数  $F$  与物体下降高度  $h$  变化关系的图像，水的密度为  $1 \times 10^3 kg/m^3$ ， $g$  取  $10N/kg$ ，忽略液面的变化，则下列说法中正确的是（ ）



- A. 物体受到的最大浮力是 5N  
 B. 物体刚浸没时下表面受到水的压力是 9N  
 C. 物体的密度是  $2.25 \times 10^3 kg/m^3$   
 D. 物体刚浸没时下表面受到水的压强是 800 Pa

【答案】C

【解析】解：A. 由图像可知，当  $h < 4cm$  时，弹簧测力计示数为 9N 不变，此时物体在空气中，由二力平衡条件可知，物体重力  $G = F = 9N$ ，

当  $h > 8cm$  时，弹簧测力计示数为 5N 不变，此时物体浸没在水中受到的浮力最大，则物体受到的最大浮力  $F_{浮} = G - F' = 9N - 5N = 4N$ ，故 A 错误；

B. 物体刚浸没时上表面受到水的压力为零，由浮力产生的原因  $F_{浮} = F_{向上} - F_{向下}$  可得，下表面受到水的压力  $F_{向上} = F_{浮} + F_{向下} = F_{浮} = 4N$ ，故 B 错误；

C. 因物体浸没时排开液体的体积和自身的体积相等，所以由  $F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$  可得，

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

由  $G = mg$  可得，物体的质量： $m = \frac{G}{g} = \frac{9N}{10N/kg} = 0.9kg$ ，

则物体的密度： $\rho = \frac{m}{V} = \frac{0.9\text{kg}}{4 \times 10^{-4}\text{m}^3} = 2.25 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，故 C 正确；

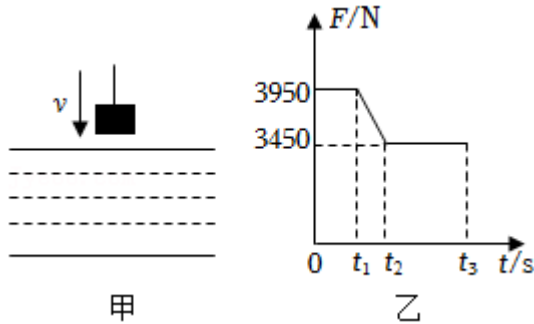
D. 由图乙可知，物体从  $h=4\text{cm}$  时下表面与水面接触，到  $h=8\text{cm}$  时刚好浸没，忽略水面的变化，则物体的高度  $H=4\text{cm}=0.04\text{m}$ ，

物体刚浸没时下表面受到水的压强  $p = \rho_{\text{水}} g H = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.04 \text{m} = 400 \text{Pa}$ ，

故 D 错误。

故选：C。

8. 图甲所示，一个金属块在钢绳拉力的作用下从水面上方匀速下降，直至金属块全部没入水中。图乙所示，是钢绳拉力  $F$  随时间  $t$  变化的关系图像。若不计水的阻力，水的密度为  $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， $g$  取  $10 \text{N/kg}$ ，下列说法正确的是（ ）



A. 金属块受到的重力为  $500 \text{N}$

B. 金属块受到的浮力为  $3450 \text{N}$

C. 金属块的体积为  $5 \times 10^{-3} \text{m}^3$

D. 金属块的密度为  $7.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

【答案】D

【解析】解：A、由图乙可知， $0 \sim t_1$  段钢绳拉力大小不变，此时金属块未接触水面，钢绳的拉力  $F = 3950 \text{N}$ ，

金属块匀速下降，处于平衡状态，根据二力平衡条件可得，金属块的重力： $G = F = 3950 \text{N}$ ，故 A 错误；

B、由图乙可知， $t_2 \sim t_3$  段钢绳拉力大小不变，此时金属块浸没在水中，钢丝绳的拉力为  $3450 \text{N}$ ，

则金属块浸没时受到的浮力为： $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}} = 3950 \text{N} - 3450 \text{N} = 500 \text{N}$ ，故 B 错误；

C、由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$  可知，金属块排开水的体积： $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{500 \text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 5 \times 10^{-2} \text{m}^3$ ，

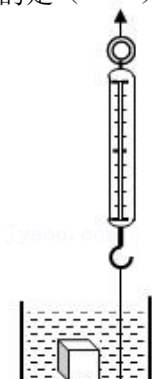
因为此时金属块浸没在水中，所以金属块的体积： $V = V_{\text{排}} = 5 \times 10^{-2} \text{m}^3$ ，故 C 错误；

D、由  $G = mg$  可知，金属块的质量： $m = \frac{G}{g} = \frac{3950 \text{N}}{10 \text{N/kg}} = 395 \text{kg}$ ，

金属块的密度： $\rho = \frac{m}{V} = \frac{395 \text{kg}}{5 \times 10^{-2} \text{m}^3} = 7.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，故 D 正确。

故选：D。

9. 如图所示，不吸水的一木块静止在盐水中，已知木块的重力为  $3 \text{N}$ ，体积为  $500 \text{cm}^3$ ，当木块静止时，弹簧测力计的示数为  $2.5 \text{N}$ ，液面距离容器底部的深度为  $20 \text{cm}$ ，不计绳重和摩擦，下列说法正确的是（ ）



- A. 木块的密度为  $0.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
- B. 木块所受浮力大小为 0.5N
- C. 盐水的密度为  $1.03 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
- D. 容器底部所受液体压强大小为  $2.2 \times 10^3 \text{Pa}$

**【答案】D**

**【解析】解：**ABC、木块的密度  $\rho_{\text{木}} = \frac{m}{V_{\text{物}}} = \frac{G}{gV_{\text{物}}} = \frac{3\text{N}}{10\text{N/kg} \times 500 \times 10^{-6} \text{m}^3} = 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，故 A 错误；

木块浸没时受到竖直向上的浮力  $F_{\text{浮}}$ 、竖直向下的拉力  $F_{\text{拉}}$  和重力  $G$  的作用，

木块受到的浮力为： $F_{\text{浮}} = F_{\text{拉}} + G = 2.5\text{N} + 3\text{N} = 5.5\text{N}$ ，故 B 错误；

木块排开盐水的体积： $V_{\text{排}} = V_{\text{物}} = 500\text{cm}^3 = 500 \times 10^{-6} \text{m}^3$ ，

根据  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} gV_{\text{排}}$  可得，盐水的密度： $\rho_{\text{盐水}} = \frac{F_{\text{浮}}}{gV_{\text{排}}} = \frac{5.5\text{N}}{500 \times 10^{-6} \text{m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，故 C 错误；

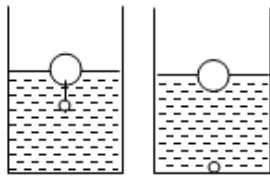
D、容器底部所受液体压强  $p = \rho_{\text{盐水}} gh = 1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times \frac{20}{100} \text{m} = 2.2 \times 10^3 \text{Pa}$ ，故 D 正确。

故选：D。

10. 将合金球和木球用细绳相连放入水中时，木球露出水面的体积为它自身体积的  $\frac{3}{8}$ ，如图（a）所示，

当把细绳剪断后，合金球沉底，木球露出水面的体积是它自身体积的  $\frac{1}{2}$ ，这时合金球受到池底

对它的支持力为 4N，如图（b）所示，若已知合金球和木球的体积之比是 1：4，则（ ）



甲 乙

- A. 合金球的重力为 10N
- B. 绳子剪断前后，两物体所受的总浮力相差 12N
- C. 合金球所受的浮力为 2N
- D. 合金球的密度为  $1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

**【答案】D**

**【解析】解：**（1）把细绳剪断前，木球和合金球漂浮，木球受到竖直向下的重力、竖直向上的浮力、

竖直向下的拉力，则  $G_{\text{木}} + F_{\text{拉}} = F_{\text{木浮}1}$ ，即  $G_{\text{木}} + F_{\text{拉}} = F_{\text{木浮}1} = \rho_{\text{水}} g \left(1 - \frac{3}{8}\right) V_{\text{木}} = \frac{5}{8} \rho_{\text{水}} g V_{\text{木}}$  - - - ①

细绳剪断后，木球漂浮，浮力等于重力，则  $G_{\text{木}} = F_{\text{木浮}2}$ ，

则  $G_{\text{木}} = F_{\text{木浮}2} = \rho_{\text{水}} g \left(1 - \frac{1}{2}\right) V_{\text{木}} = \frac{1}{2} \rho_{\text{水}} g V_{\text{木}}$  - - - - - ②

①式 - ②式得： $F_{拉} = F_{木浮1} - F_{木浮2} = \frac{1}{8} \rho_{水} g V_{木}$ ；

把细绳剪断前，合金球受竖直向上的浮力、竖直向上的拉力以及竖直向下的重力，

即  $G_{合金} = F_{拉} + F_{合金浮}$ ；

把细绳剪断合金球受到竖直向下的重力、竖直向上的浮力以及竖直向上的支持力，

即  $G_{合金} = F + F_{合金浮}$ ；

所以  $F_{拉} = F$ ，即  $\frac{1}{8} \rho_{水} g V_{木} = F = 4N$ ，

所以  $\rho_{水} g V_{木} = 8 \times 4N = 32N$ ，

则根据②得： $G_{木} = \frac{1}{2} \rho_{水} g V_{木} = \frac{1}{2} \times 32N = 16N$ ；

因为  $V_{合金} : V_{木} = 1 : 4$ ，

合金受到的浮力为： $F_{合金浮} = \rho_{水} g V_{合金} = \rho_{水} g \times \frac{1}{4} V_{木} = \frac{1}{4} \times 32N = 8N$ ，故 C 错误；

(2) 把细绳剪断后，木球漂浮，木球排开水的体积  $V_{排} = V_{木} - \frac{1}{2} V_{木} = \frac{1}{2} V_{木}$ ，

$F_{浮} = \rho_{水} g V_{排} = m_{木} g$ ，即  $\rho_{水} g \times \frac{1}{2} V_{木} = \rho_{木} V_{木} g$ ，

解得： $\rho_{木} = \frac{1}{2} \rho_{水}$ ，

把细绳剪断前，木球和合金球漂浮，两球的总浮力等于两球的总重力，

即  $F_{浮前} = \rho_{水} g V_{排'} = (m_{木} + m_{合金}) g$ ，所以  $\rho_{水} g \left( \frac{5}{8} V_{木} + V_{合金} \right) = (\rho_{木} V_{木} + \rho_{合金} V_{合金}) g$ ，

$V_{合金} : V_{木} = 1 : 4$ ，

$\rho_{水} \left( \frac{5}{8} \times 4V_{合金} + V_{合金} \right) = \left( \frac{1}{2} \rho_{水} \times 4V_{合金} + \rho_{合金} V_{合金} \right)$ ，

整理可得： $\rho_{合金} = \frac{3}{2} \rho_{水} = \frac{3}{2} \times 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，故 D 正确；

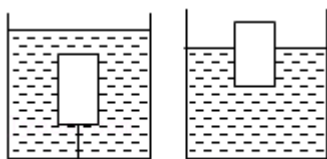
(3) 绳子剪断前后，两物体所受的总浮力之差为：

$F_{浮前} - F_{浮后} = (G_{木} + G_{合金}) - (G_{木} + F_{合金浮}) = G_{合金} - F_{合金浮} = F = 4N$ ，故 B 错误；

则合金的重力为： $G_{合金} = F_{合金浮} + F = 8N + 4N = 12N$ ，故 A 错误。

故选：D。

11. 在水平桌面上有一个盛有水的容器，木块用细线系住没入水中，如图甲。将细绳剪断，木块最终漂浮在水面上，且有  $\frac{2}{5}$  的体积露出水面，如图乙。下列说法正确的是 ( )



甲

乙

A. 甲、乙两图中，水对容器底部的压强大小相等

- B. 水和木块的密度之比为 5: 2  
 C. 甲图中细线对木块的拉力与木块受到的浮力之比是 2: 5  
 D. 甲图中容器对桌面的压力小于乙图中容器对桌面的压力

**【答案】C**

**【解析】解：**A、乙图容器内水的深度小，由  $p = \rho gh$  可知，甲中水对容器底部的压强大于乙，故 A 错误；

B、将细线剪断，木块最终漂浮在水面上，则木块受到的浮力为： $F_{浮} = G_{木} = m_{木}g = \rho_{木}V_{木}g$ ，

由阿基米德原理可知， $F_{浮} = \rho_{水}gV_{排} = \rho_{水}g\left(1 - \frac{2}{5}\right)V = \frac{3}{5}\rho_{水}gV$ ，

联立解得： $\rho_{水} : \rho_{木} = 5 : 3$ ，故 B 错误；

C、因木块漂浮时受到的浮力和自身的重力相等，所以木块的重力： $G_{木} = F_{浮乙} = \frac{3}{5}\rho_{水}gV$ ，

图甲中绳子的拉力： $F_{拉} = F_{浮甲} - G = \rho_{水}gV - \frac{3}{5}\rho_{水}gV = \frac{2}{5}\rho_{水}gV$ ，

则甲图中细线对木块的拉力与木块受到的浮力之比：

$F_{拉} : F_{浮甲} = \frac{2}{5}\rho_{水}gV : \rho_{水}gV = 2 : 5$ ，故 C 正确；

D、将细线剪断，木块最终漂浮在水面上，容器和容器内水、木块的总重力不变，对桌面的压力仍等于总重力，故甲图中容器对水平桌面的压力等于乙图中容器对水平桌面的压力，故 D 错误。

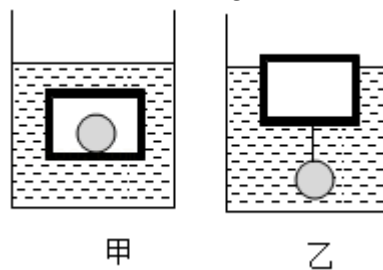
故选：C。

12. 底面积为  $100\text{cm}^2$  的容器中装有适量的水，用同种合金材料制成的质量相等的金属盒和实心金属球，若把球放在盒内密封后，它们恰能悬浮在水中，此时球对盒底的压力为 30N，如图甲所示。

若把球和盒用细绳相连，放入水中静止后。盒有  $\frac{5}{6}$  体积浸在水中 ( $\rho_{水} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ )，如图乙

所示。则下列说法正确的是 ( )

- A. 这种合金的密度为  $2.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$   
 B. 图乙中细绳对球的拉力为 15N  
 C. 图乙中若剪断细绳，盒静止时有三分之一体积露出水面  
 D. 图乙中若剪断细绳，水对容器底的压强减少了 2000Pa



**【答案】D**

**【解析】解：**A. 图甲中，金属球处于静止状态，金属球的重力等于盒子对金属球的支持力，因为力的作用是相互的，所以金属球的重力为： $G_{球} = F_{支} = F_{压} = 30\text{N}$ ，

金属盒和实心金属球质量相等，所以金属盒的重力为： $G_{盒} = G_{球} = 30\text{N}$ ，

由图甲可知，金属球和盒处于悬浮状态，总重力等于浮力，

所以浮力为： $F_{浮} = G_{球} + G_{盒} = 30\text{N} + 30\text{N} = 60\text{N}$ ，

根据阿基米德原理可得，金属盒的体积为： $V_{盒} = V_{排} = \frac{F_{浮}}{\rho_{水}g} = \frac{60\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 6 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

由图乙可知，盒与球处于漂浮，则浮力等于盒和球的总重力，因此两种情况下盒与球受到的浮力



相等；由阿基米德原理可知，两次排开水的体积相同，

所以盒子和球的体积关系为： $V_{\text{盒}} = \frac{5V_{\text{盒}}}{6} + V_{\text{球}}$ ，

所以金属球的体积为： $V_{\text{球}} = \frac{V_{\text{盒}}}{6} = \frac{1.0 \times 10^{-3} \text{m}^3}{6} = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

由于用同种合金材料制成的质量相等的金属盒和实心金属球，则金属盒上金属的实际体积为：

$V_{\text{实}} = V_{\text{球}} = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

由于是实心金属球，则合金的密度为： $\rho_{\text{球}} = \frac{G_{\text{球}}}{gV_{\text{球}}} = \frac{30\text{N}}{10\text{N/kg} \times 1 \times 10^{-3} \text{m}^3} = 3.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，

故 A 错误；

B. 对图乙中金属球受到的浮力为： $F_{\text{浮球}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{球}} = \rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 1 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 10\text{N}$ ，

由于金属球处于静止状态，则根据受力平衡可知：

细绳对球的拉力为： $F_{\text{拉}} = G_{\text{球}} - F_{\text{浮球}} = 30\text{N} - 10\text{N} = 20\text{N}$ ，故 B 错误；

C. 当绳子剪断后，金属盒子处于漂浮，盒子的浮力为： $F_{\text{浮盒}} = G_{\text{盒}} = 30\text{N}$ ，

则金属盒浸入的体积为： $V_{\text{排1}} = \frac{F_{\text{浮盒}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{30\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 3 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

则金属盒露出水面的体积为： $V_{\text{露}} = V_{\text{盒}} - V_{\text{排1}} = 6 \times 10^{-3} \text{m}^3 - 3 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 3 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

由于  $V_{\text{露}} = V_{\text{排1}}$ ，所以盒静止时有一半体积露出水面，故 C 错误；

D. 绳子剪断之前，金属盒露出水面的体积为： $V_{\text{露}}' = \frac{V_{\text{盒}}}{6} = \frac{1}{6} \times 6 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

剪短绳子前后，金属盒露出水面体积的变化量为：

$\Delta V = V_{\text{露}} - V_{\text{露}}' = 3 \times 10^{-3} \text{m}^3 - 1 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 2 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

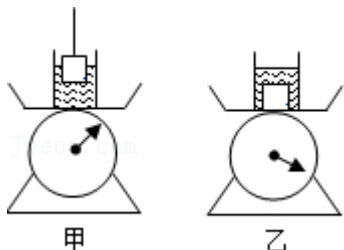
液面变化的高度为： $\Delta h = \frac{\Delta V}{S} = \frac{2 \times 10^{-3} \text{m}^3}{100 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 0.2\text{m}$ ，

压强的变化量为： $p = \rho g \Delta h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.2\text{m} = 2000\text{Pa}$ ，

故 D 正确。

故选：D。

13. 如图所示，圆柱形容器装有适量的水，将密度为  $2.5\text{g/cm}^3$ ，体积为  $40\text{cm}^3$  的物体 M 用一细绳提起，使物体 M 的体积刚好有一半露出液面且保持静止时，磅秤示数为  $70\text{g}$ ，如图甲所示。接下来将物体 M 放入水中，如图乙所示，磅秤示数将变化  $80\text{g}$ 。下列判断错误的是（ ）



- A. 两次台秤示数的变化等于物体 M 两次所受浮力的变化  
B. 图甲中物体 M 下表面受到的液体压力为  $0.2\text{N}$   
C. 图乙中物体 M 对容器底部的压力为  $0.6\text{N}$

D. 图乙中磅秤的示数为 150g

【答案】A

【解析】解：（1）第一次物体有一半露出液面，通过磅秤测得总质量  $m_1 = 70g = 0.07kg$ ，

则容器对磅秤的压力： $F_1 = G_{杯} + G_{水} + F_{浮} = m_1 g = 0.07kg \times 10N/kg = 0.7N$  - - - - - ①

第二次物体沉底，没有了拉力，磅秤示数变大，此时的示数  $m_2 = 70g + 80g = 150g = 0.15kg$ ，故 D 正确；

此时容器对磅秤的压力： $F_2 = G_{杯} + G_{水} + G_M = m_2 g = 0.15kg \times 10N/kg = 1.5N$  - - - - - ②

由② - ①得： $G_M - F_{浮} = 0.8N$ ， - - - - - ③

可见，两次台秤示数的变化并不是物体两次所受浮力的变化，故 A 错误；

（2）物体 M 的质量： $m_M = \rho_M V = 2.5g/cm^3 \times 40cm^3 = 100g = 0.1kg$ ，

物体 M 的重力： $G_M = m_M g = 0.1kg \times 10N/kg = 1N$ ，

由③可得，图甲中物体 M 受到的浮力： $F_{浮} = G_M - 0.8N = 1N - 0.8N = 0.2N$ ，

根据浮力产生的原因可知  $F_{下表面} - F_{上表面} = F_{浮}$ ，当 B 一半浸入液体中时，B 下表面受到的液体压力：

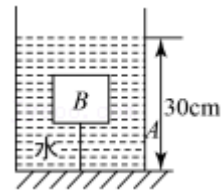
$F_{下表面} = F_{浮} = 0.2N$ ，故 B 正确；

（3）在乙图中物体全部浸没，物体 M 对容器底部的压力等于物体 M 的重力减去浮力，

$F_{压} = G_M - F_{浮}' = G_M - 2F_{浮} = 1N - 2 \times 0.2N = 0.6N$ ，故 C 正确；

故选：A。

14. 水平地面上有底面积为  $300cm^2$ 、不计质量的薄壁盛水柱形容器 A，内有质量为 400g、边长为 10cm、质量分布均匀的正方体物块 B，通过一根长 10cm 的细线与容器底部相连。此时水面距容器底 30cm，计算可得出（ ）



- A. 绳子受到的拉力为 14N
- B. 容器对水平地面的压强是 3000Pa
- C. 剪断绳子，待物块静止后水平地面受到的压强变化了 200Pa
- D. 剪断绳子，待物块静止后水对容器底的压强变化了 200Pa

【答案】D

【解析】解：A、木块的重力： $G = m_B g = 0.4kg \times 10N/kg = 4N$ ，

木块浸没在水中，则  $V_{排} = V_{木} = (10cm)^3 = 1000cm^3 = 1 \times 10^{-3}m^3$ ，

物体浸没时受到的浮力为： $F_{浮} = \rho_{水} g V_{排} = 1.0 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg \times 1 \times 10^{-3}m^3 = 10N$ ，

绳子的拉力为： $F = F_{浮} - G = 10N - 4N = 6N$ ；故 A 错误；

B、容器内水的体积  $V = Sh - V_{木} = 300cm^2 \times 30cm - 1000cm^3 = 8000cm^3 = 8 \times 10^{-3}m^3$ ，

由  $\rho = \frac{m}{V}$  可得，水的质量  $m_{水} = \rho V = 1.0 \times 10^3 kg/m^3 \times 8 \times 10^{-3}m^3 = 8kg$ ，

因不计质量的薄壁盛水柱形容器，

则容器对水平地面的压力  $F_{压} = G_{总} = (m_{水} + m_B) g = (0.4kg + 8kg) \times 10N/kg = 84N$ ，

所以容器对水平地面的压强为： $p = \frac{F_{压}}{S_{容}} = \frac{84N}{300 \times 10^{-4}m^2} = 2800Pa$ ，故 B 错误；

C、剪断绳子前后，容器对水平地面的压力都等于水的重力和物块的重力之和，压力不变，所以待物块静止后水平地面受到的压强没有变化，故 C 错误；

D、木块漂浮， $F_{浮}' = G = 4N$ ；

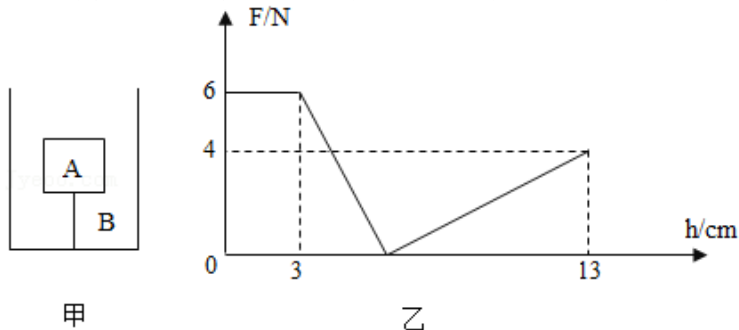
$$\text{由 } F_{浮} = \rho_{液} g V_{排} \text{ 得，木块漂浮时排开水的体积： } V_{排}' = \frac{F_{浮}'}{\rho_{水} g} = \frac{4N}{1.0 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg} = 4 \times 10^{-4} m^3;$$

$$\text{所以液面下降的深度为： } \Delta h = \frac{\Delta V}{S_{容}} = \frac{V_{木} - V_{排}'}{S_{容}} = \frac{1 \times 10^{-3} m^3 - 4 \times 10^{-4} m^3}{300 \times 10^{-4} m^2} = 0.02m;$$

$$\text{则 } \Delta p = \rho_{水} g \Delta h = 1.0 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg \times 0.02m = 200Pa, \text{ 故 D 正确。}$$

故选：D。

15. 在科技节，小明用传感器设计了如图甲所示的力学装置，竖直细杆 B 的下端通过力传感器固定在容器底部，它的上端与不吸水的实心正方体 A 固定，不计细杆 B 及连接处的质量和体积。力传感器可以显示出细杆 B 的下端受到作用力的大小，现缓慢向容器中加水，当水深为 13cm 时正方体 A 刚好浸没，力传感器的示数大小 F 随水深变化的图像如图乙所示。（ $g = 10N/kg$ ）（ ）



- A. 物体 A 所受到的重力 10N
- B. 竖直细杆 B 的长度为 10cm
- C. 当容器内水的深度为 4cm 时，压力传感器示数为 1N
- D. 当容器内水的深度为 9cm 时，压力传感器示数为零

**【答案】** D

**【解析】** 解：A、由图乙可知，当  $h_0 = 0cm$  时，力传感器的示数为  $F_0 = 6N$ ，

由细杆的质量不考虑可知，细杆对力传感器的压力等于正方体 A 的重力，

即正方体 A 的重力  $G = F_0 = 6N$ ，故 A 错误；

B、分析题意结合图乙可知，当  $h_1 = 3cm = 0.03m$  时，水面恰好与物体 A 的下表面接触，所以竖直细杆 B 的长度为 3cm，故 B 错误；

C、当容器内水的深度  $h_2 = 13cm$  时，正方体 A 刚好浸没，则正方体 A 的边长  $L = 13cm - 3cm = 10cm = 0.1m$ ，

当容器内水的深度为  $h_3 = 4cm = 0.04m$  时，物体 A 排开水的体积为：

$$V_{排} = L^2 h_{浸1} = L^2 (h_3 - h_1) = (0.1m)^2 \times (0.04m - 0.03m) = 1 \times 10^{-4} m^3,$$

$$\text{正方体 A 受到的浮力为： } F_{浮} = \rho_{水} g V_{排} = 1.0 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg \times 1 \times 10^{-4} m^3 = 1N,$$

物体 A 对细杆的压力为：

$$F_{压} = G - F_{浮} = 6N - 1N = 5N, \text{ 即压力传感器示数为 5N，故 C 错误；}$$

D、当容器内水的深度为  $h_4=9\text{cm}=0.09\text{m}$  时，物体 A 排开水的体积为：

$$V_{\text{排}'} = L^2 h_{\text{浸}2} = L^2 (h_4 - h_1) = (0.1\text{m})^2 \times (0.09\text{m} - 0.03\text{m}) = 6 \times 10^{-4} \text{m}^3,$$

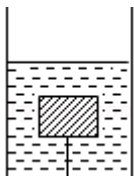
$$\text{正方体 A 受到的浮力为：} F_{\text{浮}'} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}'} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 6 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 6 \text{N},$$

$$\text{物体 A 对细杆的压力为：} F_{\text{压}'} = G - F_{\text{浮}'} = 6 \text{N} - 6 \text{N} = 0 \text{N}, \text{即压力传感器示数为 } 0 \text{N}, \text{故 D 正确。}$$

故选：D。

## 二、填空题（共 5 小题）：

16. 如图用一细绳拴住体积为  $6 \times 10^{-4} \text{m}^3$  重为  $4 \text{N}$  的木块，使它浸没在水中，此时绳的拉力为        N；若剪断细绳，当木块静止时水面将           （选填“上升”、“下降”或“不变”）。



【答案】2；下降。

【解析】解：（1）木块浸没在水中所受浮力：

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

物体受竖直向下的重力、细线的拉力和竖直向上的浮力，

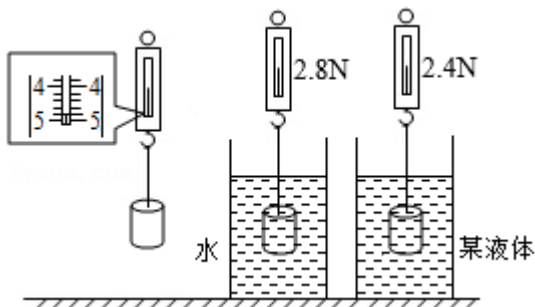
$$\text{可得拉力：} F = F_{\text{浮}} - G = 6 \text{N} - 4 \text{N} = 2 \text{N};$$

（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  $F_{\text{浮}'} = G = 4 \text{N}$ ，即浮力变小，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。

17. 如图所示，利用水、弹簧测力计和金属块，测量液体的密度。读得金属块受到的重力是        N，金属块在水中受到的浮力是        N，所测液体的密度是             $\text{kg/m}^3$ 。取  $g=10 \text{N/kg}$ 。



【答案】4.8；2； $1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

【解析】解：由图可知，弹簧测力计的分度值为  $0.2 \text{N}$ ，则物体的重力为  $4.8 \text{N}$ 。

金属块在水中时，弹簧测力计的示数为  $2.8 \text{N}$ ，则其所受的浮力为  $F_{\text{浮水}} = G - F_{\text{拉水}} = 4.8 \text{N} - 2.8 \text{N} = 2 \text{N}$ 。

金属块在所测液体中时，弹簧测力计的示数为  $2.4 \text{N}$ ，

则其所受的浮力为  $F_{\text{浮液}} = G - F_{\text{拉液}} = 4.8 \text{N} - 2.4 \text{N} = 2.4 \text{N}$ 。

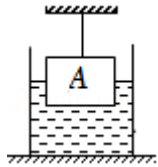
由阿基米德原理可知， $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ ，则有  $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{液}} g}$ 。

因金属块两次均浸没，则有  $V_{\text{排水}} = V_{\text{排液}} = V_{\text{金属}}$ ，即  $\frac{F_{\text{浮水}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{F_{\text{浮液}}}{\rho_{\text{液}}g}$ ，

$$\text{则 } \rho_{\text{液}} = \frac{F_{\text{浮液}}}{F_{\text{浮水}}} \rho_{\text{水}} = \frac{2.4\text{N}}{2\text{N}} \times 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3。$$

故答案为：4.8；2； $1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

18. 如图，装有水的烧杯置于水平桌面上，将一个质量为 700g、体积为  $1000\text{cm}^3$  的立方体 A 用细线吊着，然后将 A 一半浸入烧杯内的水中，水未溢出，则 A 受到的浮力为\_\_\_\_\_N。剪断绳子，待 A 静止后，水仍未溢出。剪断绳子前后，水对烧杯底部的压力变化了\_\_\_\_\_。



【答案】5；2N。

【解析】解：由阿基米德原理可知，将 A 一半浸入烧杯内的水中，A 受到的浮力为：

$$F_{\text{浮1}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排1}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times \frac{1}{2} \times 1000 \times 10^{-6} \text{m}^3 = 5\text{N}，$$

$$\text{A 的密度：} \rho_{\text{A}} = \frac{m}{V} = \frac{700\text{g}}{1000\text{cm}^3} = 0.7\text{g/cm}^3 < \rho_{\text{水}} = 1.0\text{g/cm}^3，$$

所以由浮沉条件可知剪断绳子，待 A 静止后，A 将漂浮，

$$\text{则此时物体 A 受到浮力 } F_{\text{浮2}} = G = mg = 700 \times 10^{-3} \text{kg} \times 10\text{N/kg} = 7\text{N}，$$

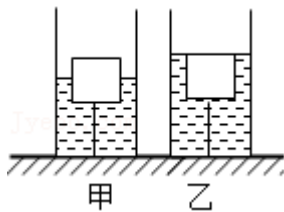
$$\text{所以剪断绳子前后，物体 A 受到浮力的变化量：} \Delta F_{\text{浮}} = F_{\text{浮2}} - F_{\text{浮1}} = 7\text{N} - 5\text{N} = 2\text{N}，$$

由于力的作用是相互的，水对 A 有向上的浮力，则物体 A 对水有向下压力，且烧杯为柱形容器，水未溢出，所以水对烧杯底部的压力等于水的重力加上物体 A 受到浮力，

$$\text{则剪断绳子前后，水对烧杯底部的压力变化量：} \Delta F = \Delta F_{\text{浮}} = 2\text{N}。$$

故答案为：5；2N。

19. 如图甲所示，一边长为 10cm 的正方体物块，用细线系在底面积为  $200\text{cm}^2$  的薄壁圆柱形容器底部（容器质量忽略不计），向容器内加水，物块上浮，当物块一半体积浸入水中时，被拉直后的细线长为 10cm，细线的拉力为 3N，则物体的重力为\_\_\_\_\_N；如图乙所示，继续加水，当物块刚好浸没时，停止注水，此时容器对桌面的压强为\_\_\_\_\_Pa。（g 取  $10\text{N/kg}$ ）



【答案】2； $1.6 \times 10^3$ 。

【解析】解：（1）正方体物块的体积为： $V_{\text{物}} = L^3 = (10\text{cm})^3 = 1000\text{cm}^3 = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

$$\text{物块处于图甲所示状态时，} V_{\text{排}} = \frac{1}{2} V_{\text{物}} = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 5 \times 10^{-4} \text{m}^3，$$

$$\text{则物块所受浮力大小为：} F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} g = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 5 \times 10^{-4} \text{m}^3 \times 10\text{N/kg} = 5\text{N}，$$

$$\text{对甲图中的物块进行受力分析，由力的平衡条件可得物块的重力为：} G_{\text{物}} = F_{\text{浮}} - F_{\text{拉}} = 5\text{N} - 3\text{N} = 2\text{N}；$$

(2) 乙图中, 当物块刚好浸没时容器中水的深度  $h=L+L_{\text{线}}=10\text{cm}+10\text{cm}=20\text{cm}=0.2\text{m}$ ,

圆柱形容器的底面积  $S=200\text{cm}^2=2\times 10^{-2}\text{m}^2$ ,

容器中水的体积:  $V_{\text{水}}=Sh-V_{\text{物}}=2\times 10^{-2}\text{m}^2\times 0.2\text{m}-1\times 10^{-3}\text{m}^3=3\times 10^{-3}\text{m}^3$ ,

水的重力  $G_{\text{水}}=m_{\text{水}}g=\rho_{\text{水}}V_{\text{水}}g=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 3\times 10^{-3}\text{m}^3\times 10\text{N/kg}=30\text{N}$ ,

由于容器质量忽略不计, 则容器对桌面的压力  $F=G_{\text{水}}+G_{\text{物}}=30\text{N}+2\text{N}=32\text{N}$ ,

容器对桌面的压强:  $p=\frac{F}{S}=\frac{32\text{N}}{2\times 10^{-2}\text{m}^2}=1.6\times 10^3\text{Pa}$ 。

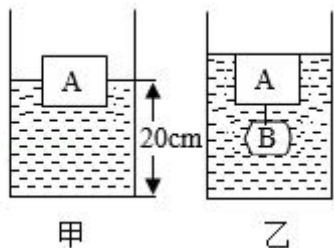
故答案为: 2;  $1.6\times 10^3$ 。

20. 如图甲, 将一重为 8N 的物体 A 放在装有适量水的杯中, 物体 A 漂浮于水面, 浸入水中的体积占

总体积的  $\frac{4}{5}$ , 此时水面到杯底的距离为 20cm。如果将一小球 B 用体积和重力不计的细线系于 A 下

方后, 再轻轻放入该杯水中, 静止时 A 上表面与水面刚好相平, 如图乙。已知  $\rho_{\text{B}}=1.8\times 10^3\text{kg/m}^3$ ,

甲图中物体 A 受到的浮力 \_\_\_\_\_; 物体 A 的密度 \_\_\_\_\_; 小球 B 的体积 \_\_\_\_\_。



【答案】 (1) 8N; (2)  $0.8\times 10^3\text{kg/m}^3$ ; (3)  $2.5\times 10^{-4}\text{m}^3$ 。

【解析】解: (1) 因为 A 漂浮在水中, 所以  $F_{\text{浮}}=G_{\text{A}}=8\text{N}$ ;

(2) 根据  $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}$  得:  $V_{\text{排}}=\frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g}=\frac{8\text{N}}{1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}}=8\times 10^{-4}\text{m}^3$ ;

已知浸入水中的体积占总体积的  $\frac{4}{5}$ , 则物体 A 的体积  $V_{\text{A}}=\frac{5}{4}V_{\text{排}}=\frac{5}{4}\times 8\times 10^{-4}\text{m}^3=1\times 10^{-3}\text{m}^3$ ;

根据  $G=mg=\rho Vg$  可得, A 的密度:  $\rho_{\text{A}}=\frac{G_{\text{A}}}{V_{\text{A}}g}=\frac{8\text{N}}{1\times 10^{-3}\text{m}^3\times 10\text{N/kg}}=0.8\times 10^3\text{kg/m}^3$ ;

(3) 图乙中 A、B 共同悬浮, 则  $F_{\text{浮A}}+F_{\text{浮B}}=G_{\text{A}}+G_{\text{B}}$

根据  $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}$  和  $G=mg=\rho Vg$  可得:  $\rho_{\text{水}}g(V_{\text{A}}+V_{\text{B}})=G_{\text{A}}+\rho_{\text{B}}gV_{\text{B}}$ ,

所以,  $V_{\text{B}}=\frac{\rho_{\text{水}}gV_{\text{A}}-G_{\text{A}}}{(\rho_{\text{B}}-\rho_{\text{水}})g}=\frac{1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 1\times 10^{-3}\text{m}^3-8\text{N}}{(1.8\times 10^3\text{kg/m}^3-1.0\times 10^3\text{kg/m}^3)\times 10\text{N/kg}}=2.5\times 10^{-4}\text{m}^3$ 。

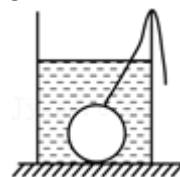
故答案为: (1) 8N; (2)  $0.8\times 10^3\text{kg/m}^3$ ; (3)  $2.5\times 10^{-4}\text{m}^3$ 。

### 三、计算题 (共 15 小题):

21. 将一盛有水的圆柱形容器置于水平桌面上, 把一个体积为  $10^{-3}\text{m}^3$ , 质量为 1.2kg 的小球用细线拴好放入水中, 小球在水中静止时如图所示。g 取 10N/kg。求:

(1) 小球所受重力 G;

(2) 小球完全浸没在水中时, 所受浮力  $F_{\text{浮}}$ 。



【答案】 (1) 小球所受重力 G 为 12N; (2) 小球完全浸没在水中时, 所受浮力为 10N。

【解析】解: (1) 小球所受重力  $G=mg=1.2\text{kg}\times 10\text{N/kg}=12\text{N}$ ,

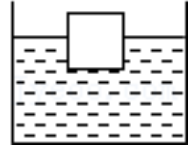
(2) 小球完全浸没在水中时, 所受浮力  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 10^{-3} \text{m}^3 = 10 \text{N}$ 。

答: (1) 小球所受重力  $G$  为  $12 \text{N}$ ; (2) 小球完全浸没在水中时, 所受浮力为  $10 \text{N}$ 。

22. 如图所示, 质量为  $200 \text{g}$  的木块漂浮在水面上, 水的密度为  $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ,  $g$  取  $10 \text{N/kg}$ 。求:

(1) 木块受到的浮力;

(2) 木块浸在水中的体积。



**【答案】** (1) 木块受到的浮力为  $2 \text{N}$ 。(2) 木块浸在水中的体积为  $2 \times 10^{-4} \text{m}^3$ 。

**【解析】** 解: (1) 木块漂浮, 木块受到的浮力  $F_{\text{浮}} = G = mg = \frac{200}{1000} \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 2 \text{N}$ ;

(2) 根据阿基米德原理可知木块浸在水中的体积  $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{2 \text{N}}{10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3$ 。

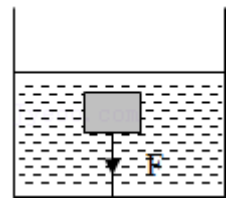
答: (1) 木块受到的浮力为  $2 \text{N}$ 。(2) 木块浸在水中的体积为  $2 \times 10^{-4} \text{m}^3$ 。

23. 如图所示, 体积为  $V = 200 \text{cm}^3$  的木块在绳子拉力  $F = 0.8 \text{N}$  的作用下完全浸没在水中。(  $g = 10 \text{N/kg}$ ,  $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ , 绳子重力不计) 求:

(1) 浸没在水中木块所受的浮力;

(2) 木块的重力;

(3) 剪短绳子, 木块静止时露出水面的体积为多少  $\text{cm}^3$ 。



**【答案】** (1) 木块此时受到浮力为  $2 \text{N}$ ; (2) 木块的重力为  $1.2 \text{N}$ ;

(3) 剪断绳子, 木块静止时露出水面的体积为  $0.8 \times 10^{-4} \text{m}^3$ 。

**【解析】** 解: (1) 木块体积  $V = 200 \text{cm}^3 = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3$ , 所以木块完全浸没在水中时  $V_{\text{排}} = V = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3$ , 木块受到的浮力为  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 2 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 2 \text{N}$ ;

(2) 木块在绳子拉力的作用下静止在水中, 受到竖直向下的重力和拉力、竖直向上的浮力作用; 所以  $G_{\text{木}} + F = F_{\text{浮}}$ , 则  $G_{\text{木}} = F_{\text{浮}} - F = 2 \text{N} - 0.8 \text{N} = 1.2 \text{N}$ ;

(3) 剪断绳子, 因为  $F_{\text{浮}} > G_{\text{木}}$ , 所以木块上浮, 静止时会漂浮在水面上, 漂浮时木块受到的浮力等于自身重力, 即  $F_{\text{浮}}' = G_{\text{木}}$ ,

根据阿基米德原理可得  $\rho_{\text{水}} V_{\text{排}}' g = G_{\text{木}}$

所以排开水的体积  $V_{\text{排}}' = \frac{G_{\text{木}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{1.2 \text{N}}{1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 1.2 \times 10^{-4} \text{m}^3$ ,

木块静止时露出水面的体积:  $V_{\text{露}} = V - V_{\text{排}}' = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3 - 1.2 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 0.8 \times 10^{-4} \text{m}^3$ 。

答: (1) 木块此时受到浮力为  $2 \text{N}$ ; (2) 木块的重力为  $1.2 \text{N}$ ;

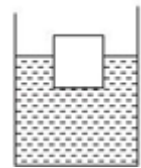
(3) 剪断绳子, 木块静止时露出水面的体积为  $0.8 \times 10^{-4} \text{m}^3$ 。

24. 如图所示, 将一边长为  $10 \text{cm}$  的正方形物块, 放入盛有水的水槽内, 待物块静止时, 其下表面距水面  $6 \text{cm}$ , ( $g$  取  $10 \text{N/kg}$ )。求:

(1) 水对物体下表面的压强大小;

(2) 水对物体下表面压力的大小;

(3) 若将物块全部浸没在水中, 求物块受到水的浮力大小。



**【答案】** (1) 物块下表面受到水的压强为  $600 \text{Pa}$ ; (2) 物块下表面受到水的压力为  $6 \text{N}$ ;

(3) 若将物块全部浸没在水中, 物块受到水的浮力大小为  $10 \text{N}$ 。

【解析】解：（1）物块下表面受到水的压强： $p = \rho gh = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.06 \text{m} = 600 \text{Pa}$ ；

（2）物块的表面积  $S = L^2 = (10 \text{cm})^2 = 100 \text{cm}^2 = 1 \times 10^{-2} \text{m}^2$ ，

根据  $p = \frac{F}{S}$  可得，下表面受到水的压力大小： $F = pS = 600 \text{Pa} \times 1 \times 10^{-2} \text{m}^2 = 6 \text{N}$ ；

（3）若将物块全部浸没在水中，则其排开水的体积：

$V_{\text{排}} = V = L^3 = (10 \text{cm})^3 = 1000 \text{cm}^3 = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

物块受到水的浮力大小： $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 1 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 10 \text{N}$ 。

答：（1）物块下表面受到水的压强为 600Pa；（2）物块下表面受到水的压力为 6N；

（3）若将物块全部浸没在水中，物块受到水的浮力大小为 10N。

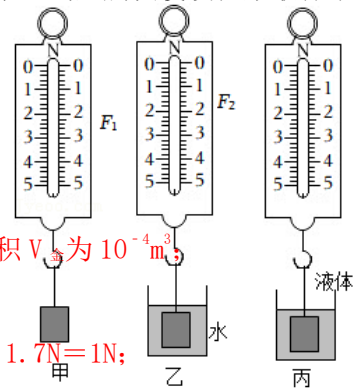
25. 如图甲所示，将一金属块挂在弹簧测力计的下方，弹簧测力计的示数为  $F_1 = 2.7 \text{N}$ 。如图乙所示，

当金属块浸没在水中时，弹簧测力计的示数为  $F_2 = 1.7 \text{N}$ 。如图丙所示，当金属块浸没在某液体中时，金属块所受浮力为  $F_{\text{浮}2} = 0.8 \text{N}$ 。试完成下列问题：

（1）图乙中金属块受到的浮力  $F_{\text{浮}1}$  为多少 N？

（2）金属块的体积  $V_{\text{金}}$  为多大？

（3）图丙中液体的密度  $\rho$  为多大？



【答案】（1）图乙中金属块受到的浮力  $F_{\text{浮}1}$  为 1N；（2）金属块的体积  $V_{\text{金}}$  为  $10^{-4} \text{m}^3$ ；

（3）图丙中液体的密度  $\rho$  为  $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

【解析】解：（1）图乙中金属块受到的浮力为： $F_{\text{浮}1} = F_1 - F_2 = 2.7 \text{N} - 1.7 \text{N} = 1 \text{N}$ ；

（2）由阿基米德原理可知，金属块的体积为： $V_{\text{金}} = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}1}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{1 \text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 10^{-4} \text{m}^3$ ；

（3）当金属块浸没在某液体中时，金属块所受浮力为  $F_{\text{浮}2} = 0.8 \text{N}$ ，

由阿基米德原理可知，该液体的密度为： $\rho = \frac{F_{\text{浮}2}}{V_{\text{金}} g} = \frac{0.8 \text{N}}{10^{-4} \text{m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

答：（1）图乙中金属块受到的浮力  $F_{\text{浮}1}$  为 1N；（2）金属块的体积  $V_{\text{金}}$  为  $10^{-4} \text{m}^3$ ；

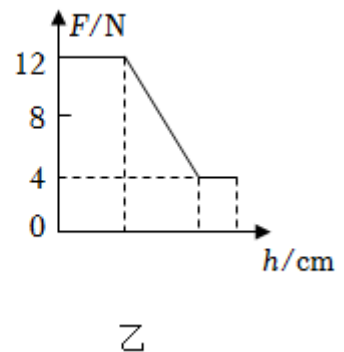
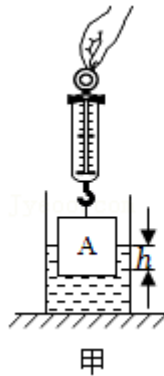
（3）图丙中液体的密度  $\rho$  为  $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

26. 如图甲，小明用弹簧测力计拴着一个正方体物块匀速放入底面积为  $10^{-2} \text{m}^2$  的容器中，直至物块浸没在水中（未接触容器底部）。物块下降过程中，所受拉力  $F$  随  $h$  的变化关系如图乙所示。（ $g = 10 \text{N/kg}$ ， $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）求：

（1）物块的质量；

（2）物块的密度；

（3）物块从下表面到达水面开始，直至完全放入水中的过程中，由于水面升高，容器底面受到水的压强的增加量。





【答案】（1）物块的质量为 1.2kg；（2）物块的密度为  $1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

（3）容器底面受到水的压强的增加量为 800Pa。

【解析】解：（1）由图乙知，弹簧测力计的示数为 12N 时，物块未浸入水中，

此时测力计示数是物块的重力，物块的质量为： $m = \frac{G}{g} = \frac{12\text{N}}{10\text{N/kg}} = 1.2\text{kg}$ ；

（2）由图乙知，测力计示数为 4N 后，示数不变，说明物块所受的浮力不变，物块浸没水中，

所受的浮力为： $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}} = 12\text{N} - 4\text{N} = 8\text{N}$ ，

浸没时，物块排开水的体积等于物块的体积，据阿基米德原理有：

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

物块的密度为： $\rho = \frac{m}{V} = \frac{1.2\text{kg}}{8 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

（3）物块从下表面到达水面，直到完全浸没，水对容器底面的压力的增加量  $\Delta F = F_{\text{浮}} = 8\text{N}$ ，

容器底面受到的水的压强的增加量为： $\Delta p = \frac{\Delta F}{S} = \frac{8\text{N}}{10^{-2} \text{m}^2} = 800\text{Pa}$ 。

答：（1）物块的质量为 1.2kg；（2）物块的密度为  $1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

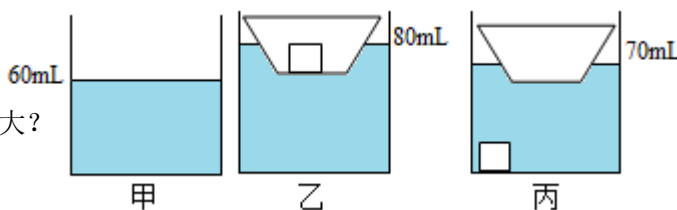
（3）容器底面受到水的压强的增加量为 800Pa。

27. 某同学为了测量一个边长为 1cm 的正方体金属块的密度，在一侧壁带有刻度的水槽注入 60ml 的水；然后将金属块放入一空心小船中，一起漂浮于水面上，此时水位达到 80ml；最后将金属块取出放入水中，水位下降至 70ml。求：

（1）金属块和小船的总重力为多大？

（2）取走金属块后，小船受到的浮力为多大？

（3）金属块的密度为多大？



【答案】（1）金属块和小船的总重力为 0.2N；

（2）取走金属块后，小船受到的浮力为 0.09N；

（3）金属块的密度为  $11 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

【解析】解：（1）由甲、乙两图可知，金属块和小船漂浮时排开水的体积  $V_{\text{排总}} = 80\text{ml} - 60\text{ml} = 20\text{ml} = 20\text{cm}^3$ ，

因为金属块和小船漂浮在水面上，所以金属块和小船的总重力为：

$$G_{\text{总}} = F_{\text{浮总}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排总}} g = 10^3 \text{kg/m}^3 \times 20 \times 10^{-6} \text{m}^3 \times 10\text{N/kg} = 0.2\text{N}；$$

（2）金属块的体积为： $V_{\text{金}} = L^3 = (1\text{cm})^3 = 1\text{cm}^3$ ；

由甲、丙两图可知，船漂浮时排开水的体积  $V_{\text{排}} = 70\text{ml} - 60\text{ml} - 1\text{cm}^3 = 9\text{ml} = 9\text{cm}^3$ ，

小船受到的浮力为： $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} g = 10^3 \text{kg/m}^3 \times 9 \times 10^{-6} \text{m}^3 \times 10\text{N/kg} = 0.09\text{N}$ ；

（3）金属块的重为： $G = F_{\text{浮总}} - F_{\text{浮}} = 0.2\text{N} - 0.09\text{N} = 0.11\text{N}$ ；

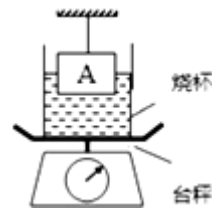
所以金属块密度： $\rho = \frac{m_{\text{金}}}{V_{\text{金}}} = \frac{G}{V_{\text{金}}g} = \frac{0.11\text{N}}{1 \times 10^{-6} \text{m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 11 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

答：（1）金属块和小船的总重力为 0.2N；

(2) 取走金属块后，小船受到的浮力为 0.09N；

(3) 金属块的密度为  $11 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

28. 台秤上放置一个装有适量水的烧杯，已知烧杯和水的总质量为 1000g，烧杯的底面积为  $100 \text{cm}^2$ ，将一个质量为 600g，体积为  $300 \text{cm}^3$  的长方体实心物体 A 用细线吊着，然后将其一半浸入烧杯的水中（烧杯的厚度忽略不计，杯内水没有溢出， $g=10 \text{N/kg}$ ）。求：



(1) 当物体 A 的一半浸入水中后，细线对物体 A 的拉力有多大？

(2) 此时台秤的示数为多少？

(3) 烧杯对台秤的压强为多大？

【答案】(1) 当物体 A 的一半浸入水中后，细线对物体 A 的拉力为 4.5N；

(2) 此时台秤的示数为 1.15kg；

(3) 烧杯对台秤的压强为  $1.15 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

【解析】解：(1) 物体 A 受到的浮力： $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times \frac{1}{2} \times 300 \times 10^{-6} \text{m}^3 = 1.5 \text{N}$ ，

$$G_A = m_A g = 0.6 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 6 \text{N}$$

$$\text{细线对物体 A 的拉力：} F_{\text{拉}} = G_A - F_{\text{浮}} = 6 \text{N} - 1.5 \text{N} = 4.5 \text{N}$$

(2) 台秤受到的压力： $F_{\text{压}} = G_{\text{烧杯}} + G_A - F_{\text{拉}} = 10 \text{N} + 6 \text{N} - 4.5 \text{N} = 11.5 \text{N}$ ，示数为  $\frac{11.5 \text{N}}{10 \text{N/kg}} = 1.15 \text{kg}$ ；

(3) 由于物体间力的作用是相互的，所以烧杯对台秤的压力等于支持力，即 11.5N，

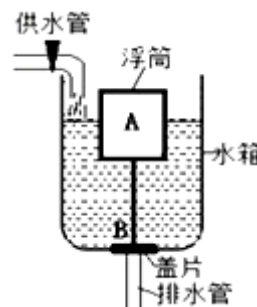
$$\text{烧杯对台秤的压强：} p = \frac{F}{S} = \frac{11.5 \text{N}}{100 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 1.15 \times 10^3 \text{Pa}。$$

答：(1) 当物体 A 的一半浸入水中后，细线对物体 A 的拉力为 4.5N；

(2) 此时台秤的示数为 1.15kg；

(3) 烧杯对台秤的压强为  $1.15 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

29. 如图所示是某公共厕所的自动冲水装置。浮筒 A 是边长为 20cm 的正方体，盖片 B 的质量为 1kg，表面积为  $80 \text{cm}^2$ ，厚度不计。连接 AB 的是长为 30cm，体积和质量都不计的硬杆。当供水管流进水箱的水刚好浸没浮筒 A 时，盖片 B 被拉开，水通过排水管流出冲洗厕所（ $g$  取  $10 \text{N/kg}$ ）。求：



(1) 当水箱的水刚好浸没浮筒 A 时，水对盖片 B 的压力是多少？

(2) 浮筒 A 的质量是多少？

(3) 当水箱中的水有多深时，盖片 B 又自动关上？

【答案】(1) 水对盖片 B 的压力是 40N；(2) 答：浮筒 A 的质量是 3kg；

(3) 当水箱中的水深 40cm 时，盖片 B 又自动关上。

【解析】解：(1) 当水箱的水刚好浸没浮筒 A 时，水深  $h = 20 \text{cm} + 30 \text{cm} = 50 \text{cm} = 0.5 \text{m}$ ，

$$\text{水对盖片 B 的压强：} p = \rho_{\text{水}} g h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.5 \text{m} = 5 \times 10^3 \text{Pa}$$

$$\text{水对盖片 B 的压力：} F_B = p S_B = 5 \times 10^3 \text{Pa} \times 80 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 40 \text{N}。$$

(2) 浮筒 A 所受的浮力  $F_A = \rho_{\text{水}} g V_A = 1000 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.2^3 \text{m}^3 = 80 \text{N}$ 。

根据题意有  $F_A = m_A g + m_B g + F_B$ ,

$$\text{所以 } m_A = \frac{F_A - F_{\text{压}} - m_B g}{g} = \frac{80\text{N} - 40\text{N} - 1\text{kg} \times 10\text{N/kg}}{10\text{N/kg}} = 3\text{kg},$$

(3) 设浮筒 A 浸入水中的深度为  $h$  时盖片自动盖住管口,

$$\text{则此时 A 受到的浮力为: } F_{A\text{浮}}' = \rho_{\text{水}} g V_{A\text{排}} = 0.04\text{m}^2 \cdot \rho_{\text{水}} g h,$$

根据题意有:  $F_{A\text{浮}}' = m_A g + m_B g$ ,

$$\text{即: } 0.04\text{m}^2 \cdot \rho_{\text{水}} g h = m_A g + m_B g,$$

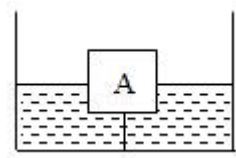
$$\therefore h = \frac{m_A + m_B}{0.04\text{m}^2 \times 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = \frac{3\text{kg} + 1\text{kg}}{0.04\text{m}^2 \times 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = 0.1\text{m} = 10\text{cm},$$

水深为  $30\text{cm} + 10\text{cm} = 40\text{cm}$ 。

答: (1) 水对盖片 B 的压力是 40N; (2) 答: 浮筒 A 的质量是 3kg;

(3) 当水箱中的水深 40cm 时, 盖片 B 又自动关上。

30. 水平地面上放置着一个重力为 4N、底面积为  $300\text{cm}^2$ 、厚度不计的圆柱形容器, 容器内装有适量的水。将一个边长为 10cm、重力为 8N 的不吸水的正方体木块 A 用不计体积、无弹性的细线系住, 使其固定在容器底部, 如图所示, 拉直的细线的长度  $L = 8\text{cm}$ , 细线的拉力为 1N。已知水的密度为  $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。求:



(1) 此时木块 A 受到的浮力;

(2) 此时容器中水的深度;

(3) 此时容器对水平地面的压强。

**【答案】** (1) 此时木块 A 受到的浮力为 9N; (2) 此时容器中水的深度为 0.17m;

(3) 此时容器对水平地面的压强为  $1.8 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

**【解析】** 解: (1) 木块 A 受向上的浮力、向下的重力和向下的拉力,

根据力的平衡条件可得, 木块 A 受到的浮力:  $F_{\text{浮}} = G_A + F_{\text{拉}} = 8\text{N} + 1\text{N} = 9\text{N}$ ;

(2) 由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$  可得, 木块排开水的体积:  $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{9\text{N}}{10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 9 \times 10^{-4} \text{m}^3$ ,

木块的底面积:  $S_{\text{木}} = 0.1\text{m} \times 0.1\text{m} = 1 \times 10^{-2} \text{m}^2$ 。

木块浸入水中的深度:  $h' = \frac{V_{\text{排}}}{S_{\text{木}}} = \frac{9 \times 10^{-4} \text{m}^3}{1 \times 10^{-2} \text{m}^2} = 0.09\text{m} = 9\text{cm}$ ,

则水的深度:  $h = h' + L = 9\text{cm} + 8\text{cm} = 17\text{cm} = 0.17\text{m}$ ,

容器底部受到水的压强:  $p = \rho_{\text{水}} g h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.17\text{m} = 1.7 \times 10^3 \text{Pa}$ ;

(3) 容器内水的体积:  $V_{\text{水}} = S_{\text{容}} h - V_{\text{排}} = 3 \times 10^{-2} \text{m}^2 \times 0.17\text{m} - 9 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 4.2 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ,

由密度公式可得, 水的质量:  $m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 4.2 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 4.2\text{kg}$ ,

水的重力:  $G_{\text{水}} = m_{\text{水}} g = 4.2\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 42\text{N}$ ,

容器对水平地面的压力等于容器、木块和水受到的总重力,

即容器对水平地面的压力:  $F = G_{\text{容}} + G_A + G_{\text{水}} = 4\text{N} + 8\text{N} + 42\text{N} = 54\text{N}$ 。

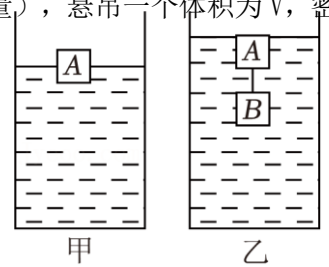
此时容器对水平地面的压强  $p = \frac{F}{S_{\text{容}}} = \frac{54\text{N}}{3 \times 10^{-2} \text{m}^2} = 1.8 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

答: (1) 此时木块 A 受到的浮力为 9N;

- (2) 此时容器中水的深度为 0.17m;  
 (3) 此时容器对水平地面的压强为  $1.8 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

31. 如图甲, 一体积为  $2 \times 10^{-4} \text{m}^3$ 、质量为 0.15kg 的物块 A, 漂浮在一个容器的液面上, 此时物块 A

的  $\frac{1}{2}$  体积露出液面。如图乙, 在 A 的下方用细绳 (不计细绳体积和质量), 悬吊一个体积为 V, 密度为  $3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  的合金块 B, 恰好使 A 浸没。求: ( $g=10\text{N/kg}$ )



- (1) 图甲中, 物块 A 所受浮力大小;  
 (2) 液体密度;  
 (3) 合金块 B 的体积 V。

**【答案】** (1) 图甲中, 物块 A 所受浮力大小为 1.5N; (2) 液体密度为  $1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ;  
 (3) 合金块 B 的体积为  $1 \times 10^{-4} \text{m}^3$ 。

**【解析】解:** (1) 因为 A 漂浮在水中, 所以物块 A 所受浮力为:  $F_{\text{浮}} = G_A = m_A g = 0.15 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 1.5 \text{N}$ ;

(2) 物块 A 的  $\frac{1}{2}$  体积露出液面, 则  $V_{\text{排}} = \frac{1}{2} V_{\text{物}} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 1 \times 10^{-4} \text{m}^3$ ,

由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$  得出液体密度为:  $\rho_{\text{液}} = \frac{F_{\text{浮}}}{g V_{\text{排}}} = \frac{1.5 \text{N}}{10 \text{N/kg} \times 1 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ;

(3) 由  $\rho = \frac{m}{V}$  可得物块 A 的密度为:  $\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{0.15 \text{kg}}{2 \times 10^{-4} \text{m}^3} = 0.75 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ,

将物块 A 和 B 看成一个整体, 由图乙可知, 此时整体处于悬浮状态, 故由物体的浮沉条件可知, 整体所受浮力 F 等于整体的重力, 即

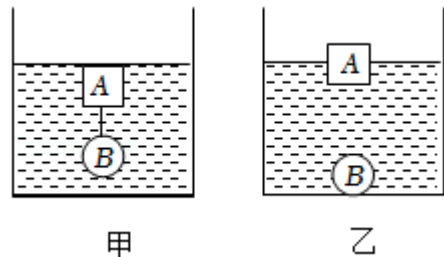
$$F_{\text{浮}}' = \rho_{\text{液}} g (V_A + V) = G_{\text{总}} = (m_A + m_B) g = (\rho_A V_A + \rho_B V) g,$$

$$\text{解得合金块 B 的体积为: } V = \frac{(\rho_{\text{液}} - \rho_A) V_A}{\rho_B - \rho_{\text{液}}} = \frac{(1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3 - 0.75 \times 10^3 \text{kg/m}^3) \times 2 \times 10^{-4} \text{m}^3}{3 \times 10^3 \text{kg/m}^3 - 1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = 1 \times 10^{-4} \text{m}^3.$$

答: (1) 图甲中, 物块 A 所受浮力大小为 1.5N;

- (2) 液体密度为  $1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ;  
 (3) 合金块 B 的体积为  $1 \times 10^{-4} \text{m}^3$ 。

32. 如图所示, 边长是 10cm 的正方体木块 A 和金属球 B 用细线连接后刚好悬浮在水中, 如图甲所示; 把细线剪断待 A 和 B 静止后, 木块 A 漂浮在水面上, 露出水面的高度是 4cm, 已知木块 A 和金属球 B 的体积相等。求: ( $g$  取  $10\text{N/kg}$ )



- (1) 木块 A 漂浮时水对木块 A 底部的压强;  
 (2) 木块 A 的密度;  
 (3) 乙图中金属球对容器底部的压力。

**【答案】** (1) 木块 A 漂浮时水对木块 A 底部的压强为  $6 \times 10^2 \text{Pa}$ ;  
 (2) 木块 A 的密度为  $0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ;  
 (3) 乙图中金属球对容器底部的压力为 4N。

【解析】解：（1）图乙中木块 A 漂浮时木块 A 底部的深度： $h_A = L - h_{露} = 10\text{cm} - 4\text{cm} = 6\text{cm} = 0.06\text{m}$ ，

水对木块 A 底部的压强： $p_A = \rho g h_A = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.06\text{m} = 6 \times 10^2 \text{Pa}$ ；

（2）乙图中 A 物体漂浮在水面上，根据物体的漂浮条件可得： $G_A = F_{浮}$ ，

则结合重力公式和阿基米德原理可得： $\rho_A V_A g = \rho_{水} g V_{A排}$ ，

所以，物块 A 的密度： $\rho_A = \frac{V_{A排}}{V_A} \times \rho_{水} = \frac{h_A^2 h_{A浸}}{h_A^3} \times \rho_{水} = \frac{h_{A浸}}{h_A} \times \rho_{水} = \frac{h_A - h_{A露}}{h_A} \times \rho_{水} = \frac{10\text{cm} - 4\text{cm}}{10\text{cm}} \times 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

（3）A 的体积  $V_A = (10\text{cm})^3 = 1000\text{cm}^3 = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

已知木块 A 和金属球 B 的体积相等，则： $V_B = V_A = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

A 的重力  $G_A = m_A g = \rho_A V g = 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-3} \text{m}^3 \times 10 \text{N/kg} = 6\text{N}$ ；

图甲中 A、B 排开水的体积为： $V_{排} = V_A + V_B = 2V_A$ ，

对 A、B 受力分析，可得， $G_A + G_B = F_{浮} = \rho_{水} g V_{排} = \rho_{水} g \times 2V_A$ ，

即： $6\text{N} + G_B = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 2 \times 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

则  $G_B = 14\text{N}$ ，

最终金属球 B 静止在容器底部，由力的平衡条件可得金属球受到的支持力  $F_{支} = G_B - F_{B浮}$ ，

金属球对容器底部的压力和金属球受到的支持力是一对相互作用力，则  $F_{压} = F_{支}$ ，

所以图乙中金属球对容器底部的压力：

$F_{压} = F_{支} = G_B - F_{B浮} = G_B - \rho_{水} g V_{B排} = 14\text{N} - 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-3} \text{m}^3 \times 10 \text{N/kg} = 4\text{N}$ 。

答：（1）木块 A 漂浮时水对木块 A 底部的压强为  $6 \times 10^2 \text{Pa}$ ；

（2）木块 A 的密度为  $0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

（3）乙图中金属球对容器底部的压力为  $4\text{N}$ 。

33. 某型号一次性声呐，其内部有两个相同的空腔，每个空腔的容积为  $2 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，每个空腔的侧上方都用轻薄易腐蚀材料制成的密封盖密封，密封盖在海水中浸泡 24 小时后，将被海水完全腐蚀。

某次公海军事演习，反潜飞机向海中投入该声呐，声呐在海中静止后露出整个体积的  $\frac{1}{4}$ ，声呐处于探测状态，如图甲所示，24 小时后，声呐没入海中处于悬浮状态，声呐停止工作，如图乙所示，

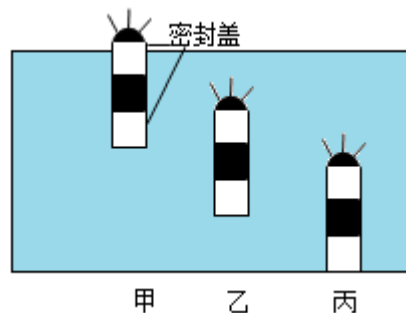
再经过 24 小时后，声呐沉入海底，如图丙所示。已知  $\rho_{海水} = 1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ， $g$  取  $10 \text{N/kg}$ 。求：

（1）每个空腔能容纳海水的重量有多大？

（2）声呐整个体积有多大？

（3）图甲中，声呐有多重？

（4）图丙中，海底对声呐的支持力有多大？



【答案】（1）每个空腔能容纳海水的重量有  $22\text{N}$ ；（2）声呐整个体积为  $8 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ；

（3）图甲中，声呐的重力为  $66\text{N}$ ；（4）图丙中，海底对声呐的支持力为  $22\text{N}$ 。

【解析】解：（1）由题知，每个空腔的容积为  $V = 2 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

每个空腔能容纳海水的重量： $G_{\text{海水}} = m_{\text{海水}}g = \rho_{\text{海水}}V_{\text{腔}}g = 1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 2 \times 10^{-3} \text{m}^3 \times 10 \text{N/kg} = 22\text{N}$ ；

(2) 设声呐的整个体积为  $V$ ，声呐的重力为  $G_{\text{声}}$ ，

图甲中，声呐漂浮（下方的密封盖浸在海水中），且声呐在海中静止后露出整个体积的  $\frac{1}{4}$ ，

$$\text{则： } G_{\text{声}} = F_{\text{浮}} = \rho_{\text{海水}}g \left(1 - \frac{1}{4}\right) V = \frac{3}{4} \rho_{\text{海水}}gV \text{ --- ①，}$$

图乙中，24 小时后，下方的密封口被腐蚀，下方空腔充满海水，声呐悬浮，把声呐和进入的海水作为一个整体（即此时下方空腔内的海水作为声呐的一部分）；

$$\text{则由悬浮条件可得： } F_{\text{浮}1} = G_{\text{总}1} = G_{\text{声}} + G_{\text{海水}} = \frac{3}{4} \rho_{\text{海水}}gV + 22\text{N} \text{ --- ②，}$$

而此时声呐浸没在海水中，所以  $F_{\text{浮}1} = \rho_{\text{海水}}gV \text{ --- ③，}$

$$\text{可得： } \rho_{\text{海水}}gV = \frac{3}{4} \rho_{\text{海水}}gV + 22\text{N，}$$

$$\text{解得： } V = 8 \times 10^{-3} \text{m}^3；$$

(3) 图甲中，声呐漂浮且有  $\frac{1}{4}$  体积露出水面，

$$G_{\text{声}} = F_{\text{浮}} = \rho_{\text{海水}}g \left(1 - \frac{1}{4}\right) V = \frac{3}{4} \times 1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 8 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 66\text{N}；$$

(4) 图丙中，声呐上方的密封盖也浸没在海水中，再经过 24 小时，密封盖也被腐蚀，把声呐和进入的海水作为一个整体（即此时两个空腔内的海水作为声呐的一部分）；

$$\text{则可知声呐的总重力： } G_{\text{总}2} = G_{\text{声}} + 2 \times G_{\text{海水}} = 66\text{N} + 2 \times 22\text{N} = 110\text{N，}$$

$$\text{声呐受到的浮力： } F_{\text{浮}1} = \rho_{\text{海水}}gV = 1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 8 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 88\text{N，}$$

$$\text{海底对声呐的支持力： } F_{\text{支}} = G_{\text{总}2} - F_{\text{浮}1} = 110\text{N} - 88\text{N} = 22\text{N。}$$

答：（1）每个空腔能容纳海水的重量有 22N；（2）声呐整个体积为  $8 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ；

（3）图甲中，声呐的重力为 66N；（4）图丙中，海底对声呐的支持力为 22N。

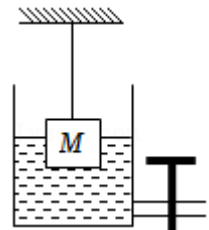
34. 如图，一底面积为  $400\text{cm}^2$ ，质量为  $1\text{kg}$  的，厚度不计，足够深的圆柱形容器放在水平面上，容器内部有一个可开闭的阀门，容器内原装有  $30\text{cm}$  深的水。再将重  $25\text{N}$ ，边长为  $10\text{cm}$  的正方体  $M$

（不吸水）用上端固定的细线悬挂着浸在水中，物体静止时，有  $\frac{4}{5}$  的体积浸没在水中；细绳能够承受的最大拉力为  $20\text{N}$ ，打开阀门，缓慢将水放出，当细绳断的瞬间，立刻关闭阀门。求：

(1) 没有放入物体时，水对容器底的压强；

(2) 物体浸入水中  $\frac{4}{5}$  体积时，物体受到的浮力；

(3) 从开始放水到细线断，水面下降的高度。



【答案】（1）没有放入物体时，水对容器底的压强为  $3000\text{Pa}$ ；

（2）物体浸入水中  $\frac{4}{5}$  时，物体受到的浮力为  $8\text{N}$ ；

（3）从开始放水到细线断，水面下降的高度为  $0.03\text{m}$ 。

【解析】解：（1）没有放入物体时，容器内水的深度  $h = 30\text{cm} = 0.3\text{m}$ ，

水对容器底的压强： $p = \rho_{\text{水}}gh = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.3 \text{m} = 3000 \text{Pa}$ ；

(2) 正方体 M 的体积  $V_M = (10 \text{cm})^3 = 10^3 \text{cm}^3 = 10^{-3} \text{m}^3$ ，

正方体浸入水中  $\frac{4}{5}$  时，其下表面浸入水中的深度  $h = \frac{4}{5} \times 10 \text{cm} = 8 \text{cm} = 0.08 \text{m}$ ，

正方体排开水的体积  $V_{\text{排}} = \frac{4}{5}V_M = \frac{4}{5} \times 10^{-3} \text{m}^3 = 8 \times 10^{-4} \text{m}^3$ ；

正方体受到的浮力： $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}}gV_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 8 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 8 \text{N}$ ；

(3) 细绳断裂前，正方体 M 受到浮力、重力和绳子拉力的作用下保持静止，

当细绳拉力为 20N 时，细绳断裂，此时正方体 M 受到的浮力：

$$F_{\text{浮}}' = G - F_{\text{拉}} = 25 \text{N} - 20 \text{N} = 5 \text{N}$$

由  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$  可知，正方体排开水的体积： $V_{\text{排}}' = \frac{F_{\text{浮}}'}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{5 \text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 5 \times 10^{-4} \text{m}^3$ ；

正方体 M 的底面积  $S = 10 \text{cm} \times 10 \text{cm} = 100 \text{cm}^2 = 0.01 \text{m}^2$ ，

根据  $V = Sh$  可知，正方体 M 下表面浸入水中的深度： $h' = \frac{V_{\text{排}}'}{S} = \frac{5 \times 10^{-4} \text{m}^3}{0.01 \text{m}^2} = 0.05 \text{m}$ ，

所以，从开始放水到细线断，水面下降的高度： $\Delta h = h - h' = 0.08 \text{m} - 0.05 \text{m} = 0.03 \text{m}$ 。

答：(1) 没有放入物体时，水对容器底的压强为 3000Pa；

(2) 物体浸入水中  $\frac{4}{5}$  时，物体受到的浮力为 8N；

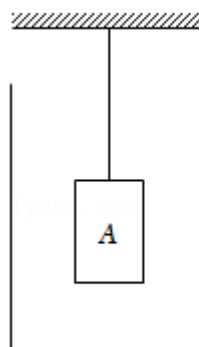
(3) 从开始放水到细线断，水面下降的高度为 0.03m。

35. 如图甲，高度足够高的圆柱形容器，高处有一个注水口，以  $20 \text{cm}^3/\text{s}$  的速度均匀向内注水，容器正上方天花板上，有轻质硬细杆（体积忽略不计）粘合着实心圆柱体 A，圆柱体 A 由密度为  $0.6 \text{g/cm}^3$  的不吸水复合材料制成，体积为  $400 \text{cm}^3$ 。图乙中坐标记录了从注水开始到注水结束前的 25s 内，水面高度  $h$  的变化情况，根据相关信息，求（ $g$  取  $10 \text{N/kg}$ ）：

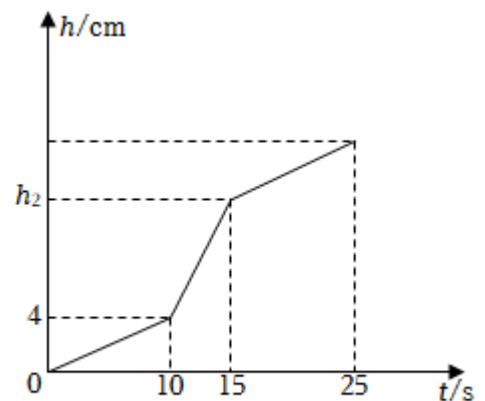
(1) 未注水时，轻质细杆对圆柱体 A 的拉力；

(2) 第 15s 时，水面高度  $h_2$ ；

(3) 轻质细杆对圆柱体 A 的作用力为 0N 时，水对容器底的压强。



甲



乙

**【答案】** (1) 未注水时，轻质细杆对圆柱体 A 的拉力为 2.4N；

(2) 第 15s 时，水面高度  $h_2 = 14 \text{cm}$ ；

(3) 轻质细杆对圆柱体 A 的作用力为 0N 时，水对容器底的压强为  $1 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

【解析】解：(1) 圆柱体 A 的质量  $m_A = \rho_A V_A = 0.6 \text{g/cm}^3 \times 400 \text{cm}^3 = 240 \text{g} = 0.24 \text{kg}$ ，

则圆柱体 A 所受的重力  $G_A = m_A g = 0.24 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 2.4 \text{N}$ ，

未注水时，根据二力平衡条件可得，细杆对圆柱体的拉力  $F = G_A = 2.4 \text{N}$ ；

(2) 由图乙可知，当注水的时间为 10s 时，水面高度  $h_1 = 4 \text{cm}$ ，

此时注入水的体积刚好是圆柱体底面下容器的容积，即  $V_{\text{注水}} = 20 \text{cm}^3/\text{s} \times 10 \text{s} = 200 \text{cm}^3$ ，

由  $V_{\text{注水}} = S_{\text{容器}} h_1$  可得容器底面积： $S_{\text{容器}} = \frac{200 \text{cm}^3}{4 \text{cm}} = 50 \text{cm}^2$ ；

注水 15s 时，注水量与圆柱体的体积之和等于  $h_2$  高处容器的容积（水面刚好浸没圆柱体时容器的容积），

则  $S_{\text{容器}} h_2 = V_{\text{注水}}' + V_A$ ，即： $50 \text{cm}^2 \times h_2 = 15 \text{s} \times 20 \text{cm}^3/\text{s} + 400 \text{cm}^3 = 700 \text{cm}^3$ ；

解得  $h_2 = 14 \text{cm}$ ，同时说明圆柱体的高度  $h_A = h_2 - h_1 = 14 \text{cm} - 4 \text{cm} = 10 \text{cm}$ ；

(3) 因为圆柱体的体积  $V_A = 400 \text{cm}^3$ ，圆柱体的高度为  $h_A = 10 \text{cm}$ ；

则圆柱体的底面积  $S_A = \frac{V_A}{h_A} = \frac{400 \text{cm}^3}{10 \text{cm}} = 40 \text{cm}^2$ ，

轻质细杆对圆柱体 A 的作用力为 0N 时，圆柱体所受浮力刚好等于其重力，即  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = G_A$ ，

则  $V_{\text{排}} = \frac{G_A}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{2.4 \text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 2.4 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 240 \text{cm}^3$ ；

则圆柱体浸入水中的深度  $h_{\text{浸}} = \frac{V_{\text{排}}}{S_A} = \frac{240 \text{cm}^3}{40 \text{cm}^2} = 6 \text{cm}$ ，

此时容器中水的深度  $h_{\text{水}} = h_{\text{浸}} + h_1 = 6 \text{cm} + 4 \text{cm} = 10 \text{cm} = 0.1 \text{m}$ ，

水对容器底的压强： $p = \rho_{\text{水}} g h_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.1 \text{m} = 1 \times 10^3 \text{Pa}$ 。

答：(1) 未注水时，轻质细杆对圆柱体 A 的拉力为 2.4N；

(2) 第 15s 时，水面高度  $h_2 = 14 \text{cm}$ ；

(3) 轻质细杆对圆柱体 A 的作用力为 0N 时，水对容器底的压强为  $1 \times 10^3 \text{Pa}$ 。



## 免费增值服务介绍



- ✓ 学科网 (<https://www.zxxk.com/>) 致力于提供K12教育资源方服务。
- ✓ 网校通合作校还提供学科网高端社群出品的《老师请开讲》私享直播课等增值服务。



扫码关注学科网

每日领取免费资源

回复“ppt”免费领180套PPT模板

回复“天天领券”来抢免费下载券



- ✓ 组卷网 (<https://zujian.xkw.com>) 是学科网旗下智能题库，拥有小初高全学科超千万精品试题，提供智能组卷、拍照选题、作业、考试测评等服务。



扫码关注组卷网

解锁更多功能