

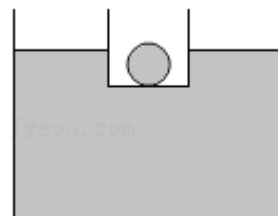
专题 22 浮力与压强的综合

题型	选择题	填空题	作图题	实验题	计算题	总计
题数	20	10	0	0	10	40

一、选择题（共 20 小题）：

1. 如图所示，水平桌面上有一个装有水的圆柱形容器，水面漂浮着一个放有铁球的烧杯（ $\rho_{\text{铁}} > \rho_{\text{水}}$ ）；若将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上，下列说法正确的是（ ）

- A. 容器底受到水的压强不变
- B. 容器对桌面的压强会变小
- C. 容器中的水面会下降一些
- D. 烧杯下表面受到水的压强不变



【答案】C

【解析】解：当铁球放在烧杯中，烧杯漂浮在水面上时，根据物体漂浮条件可知，烧杯和铁球受到的总浮力等于烧杯和铁球受到的总重力；

当将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上时，根据物体漂浮条件可知，烧杯受到的浮力等于烧杯受到的重力，由于 $\rho_{\text{铁}} > \rho_{\text{水}}$ ，所以铁球在水中沉入水底，根据物体沉底的条件可知，铁球受到的浮力小于铁球受到的重力，即此时烧杯和铁球受到的总浮力小于烧杯和铁球受到的总重力；

AC、根据 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 可知，当 $\rho_{\text{水}}$ 、 g 一定时， $F_{\text{浮}}$ 变小， $V_{\text{排}}$ 变小，所以当将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上时，烧杯和铁球排开水的体积小于当铁球放在烧杯中，烧杯漂浮在水面上时，烧杯和铁球排开水的体积，根据 $V_{\text{排}} = S_{\text{容器}} h$ 可知，将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上，水面将下降，根据 $p = \rho_{\text{水}} g h$ 可知，容器底受到水的压强将变小，故 A 错误，C 正确；

B、容器放在水平桌面上，容器对水平桌面的压力大小等于容器、水、烧杯和铁球的总重力，所以将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上，容器对桌面的压力保持不变，根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知，容器对桌面的压强不变，故 B 错误；

D、当铁球放在烧杯中，烧杯漂浮在水面上时，此时烧杯下表面受到水的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{G_{\text{烧杯}} + G_{\text{铁球}}}{S_{\text{烧杯}}}$ ；

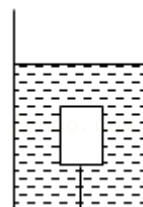
当将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上时，此时烧杯下表面受到水的压强

$$p = \frac{F'}{S} = \frac{G_{\text{烧杯}}}{S_{\text{烧杯}}}$$

由此可知，将铁球从烧杯中取出缓缓放入水中，烧杯仍竖直浮在水面上，烧杯下表面受到水的压强变小，故 D 错误。

故选：C。

2. 如图所示，底面积为 100cm^2 的圆柱形容器置于水平桌面上，柱形物体被细线拉住静止在水中，该物体下表面受到的压力为 22N ，上表面受到的压力为 10N ；剪断细线物体静止后，液体对容器底部



的压强比剪断细线前减少了 300Pa。g 取 10N/kg，下列判断正确的是（ ）

- A. 剪断细线后，容器对水平桌面的压强变小
- B. 该物体的密度为 $0.75 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
- C. 剪断细线后，物体静止时所受浮力大小为 3N
- D. 物体的质量为 1.2kg

【答案】B

【解析】解：A、剪断细线前，容器对水平桌面的压力大小等于容器自身的重力、水的重力、物体的重力之和；剪断细线后，容器对水平桌面的压力大小也等于容器自身的重力、水的重力、物体的重力之和，由于剪断细线前后，容器对水平桌面的压力和受力面积都相等，根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知容器对水平桌面的压强的保持不变，故 A 错误；

BCD、剪断细线前，物体浸没在水中时受到的浮力 $F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}} = 22\text{N} - 10\text{N} = 12\text{N}$ ，

$$\text{物体的体积 } V_{\text{物}} = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{12\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 1.2 \times 10^{-3} \text{m}^3,$$

根据剪断细线后，水对容器底部的压强减小了 300Pa，可知，剪断细线后，物体漂浮在水面上；

$$\text{剪断细线后，水面下降的高度 } h = \frac{p}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{300\text{Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 0.03\text{m},$$

$$\text{物体露出水面的体积 } V_{\text{露}} = S_{\text{容}}h = 100 \times 10^{-4} \text{m}^2 \times 0.03\text{m} = 3 \times 10^{-4} \text{m}^3,$$

$$\text{物体浸在水中的体积 } V_{\text{排}'} = V_{\text{物}} - V_{\text{露}} = 1.2 \times 10^{-3} \text{m}^3 - 3 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 9 \times 10^{-4} \text{m}^3,$$

$$\text{剪断细线后，物体受到的浮力 } F_{\text{浮}'} = \rho_{\text{液}}gV_{\text{排}'} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 9 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 9\text{N},$$

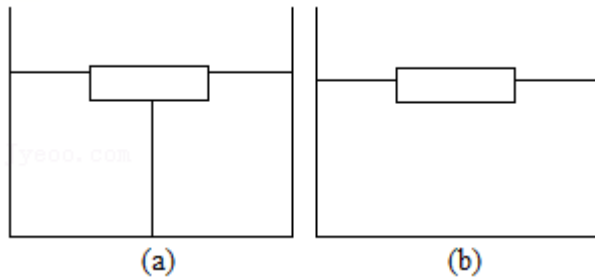
由于物体漂浮在水面上，物体的重力 $G = F_{\text{浮}'} = 9\text{N}$ ，

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

$$\text{物体的密度 } \rho = \frac{m}{V} = \frac{0.9\text{kg}}{1.2 \times 10^{-3} \text{m}^3} = 0.75 \times 10^3 \text{kg/m}^3, \text{ 故 B 正确，CD 错误。}$$

故选：B。

3. 一个木块用细绳系在柱形容器的底部，容器底面积为 500cm^2 ，当木块浸入水中的体积是 600cm^3 时，细绳对木块的拉力为 2N。此时水深为 8cm，如图（a）所示，将细绳剪断，木块上浮，静止时有五分之二体积露出水面，如图（b）所示，下列说法正确的是（ ）



- A. 木块的重力为 8N
- B. 木块的密度为 0.4g/cm^3
- C. 剪断细绳前后，容器对桌面的压强变小
- D. 剪断细绳后，水对容器底部的压强为 760Pa

【答案】D

【解析】解：A、木块浸入水中的体积是 600cm^3 时受到浮力：

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 600 \times 10^{-6} \text{m}^3 = 6 \text{N},$$

此时木块受到竖直向下重力、绳子的拉力和竖直向上的浮力作用处于平衡状态，因此木块的重力：

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

B、由题意可知，剪断细绳后，木块漂浮在水面，根据物体漂浮条件可知，

此时木块受到的浮力： $F_{\text{浮}}' = G = 4 \text{N}$,

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

$$\text{因为 } V_{\text{排}}' = \left(1 - \frac{2}{5}\right) V = \frac{3}{5} V, \text{ 所以木块的体积： } V = \frac{5}{3} V_{\text{排}}' = \frac{5}{3} \times 4 \times 10^{-4} \text{m}^3 = \frac{20}{3} \times 10^{-4} \text{m}^3,$$

$$\text{木块的质量： } m = \frac{G}{g} = \frac{4 \text{N}}{10 \text{N/kg}} = 0.4 \text{kg}, \text{ 则木块的密度： } \rho = \frac{m}{V} = \frac{0.4 \text{kg}}{\frac{20}{3} \times 10^{-4} \text{m}^3} = 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 0.6 \text{g/cm}^3,$$

故 B 错误；

C、容器对水平地面的压力等于容器、木块和水的总重力，剪断细线后总重力没有发生变化，

根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知，受力面积和压力都没有变化，则容器对桌面的压强不变，故 C 错误；

D、剪断细线后木块排开水的体积减少量： $\Delta V = 6 \times 10^{-4} \text{m}^3 - 4 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3$,

$$\text{液面下降量： } \Delta h = \frac{\Delta V}{S} = \frac{2 \times 10^{-4} \text{m}^3}{500 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 4 \times 10^{-3} \text{m},$$

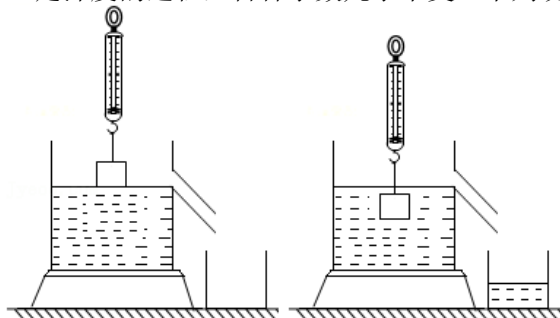
$$\text{此时容器中水的深度： } h' = 8 \times 10^{-2} \text{m} - 4 \times 10^{-3} \text{m} = 7.6 \times 10^{-2} \text{m},$$

所以剪断细绳后，水对容器底部的压强：

$$p' = \rho_{\text{水}} g h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 7.6 \times 10^{-2} \text{m} = 760 \text{Pa}, \text{ 故 D 正确。}$$

故选：D。

4. 如图所示，把装满水的溢水杯放在台秤上，台秤的示数为 432.9g ，将挂在弹簧测力计下的物块缓慢放入溢水杯中，从物块下表面刚接触水面（如图 1）到物块全部浸入水中（如图 2），继续下潜一定深度的过程，台秤示数几乎不变。下列说法正确的是（ ）



A. 小物块所受重力为 4.329N 图 2

B. 随着物块逐渐浸入水中，溢水杯底部受到水的压力在增大

C. 弹簧测力计对手的拉力先变小后不变，再变小为 0

D. 台秤受到溢水杯的压强几乎不变

【答案】D

【解析】解：A、如图所示，把装满水的溢水杯放在台秤上，台秤的示数为 432.9g，根据 $G=mg$ 可知，满水的溢水杯重力为 4.329 N，故 A 错误；

B、因溢水杯中装满水，将物块缓慢地浸入水中直至上表面刚没入水中的过程中，溢水杯内水的深度不变，

所以，由 $p=\rho_{\text{水}}gh$ 可知，溢水杯底所受水的压强不变，

由 $p=\frac{F}{S}$ 的变形式 $F=pS$ 可知，溢水杯底所受水的压力不变，故 B 错误；

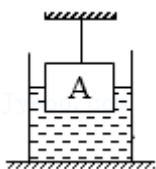
C、在物块下表面刚接触水面到物块全部浸入水中，弹簧测力计对手的拉力等于物块对弹簧测力计的拉力，而物块对弹簧测力计的拉力等于物块重力减去物块受到的浮力（即 $F_{\text{拉}}=G_{\text{物}}-F_{\text{浮}}$ ）；由于浮力先变大后不变，所以测力计对手的拉力先变小后不变；继续下潜一定深度的过程，台秤示数几乎不变，说明物块始终不与溢水杯接触，则弹簧测力计对手的拉力不变，故 C 错误；

D、从铁块下表面刚刚接触水面到物块全部浸入水中，铁块受到的浮力先变大后不变，但始终等于其排开水的重力，此时溢水杯对桌面的压力： $F_{\text{压}}=G_{\text{杯和水}}+F_{\text{浮}}-G_{\text{排水}}$ （其中 $G_{\text{杯和水}}$ 为溢水杯和原有水的总重力， $G_{\text{排水}}$ 为溢出水的重力），可知溢水杯对台秤的压力始终不变，根据 $p=\frac{F}{S}$ 知，溢水杯对台秤的压强不变；

继续下潜一定深度的过程，台秤示数几乎不变，说明物块始终不与溢水杯接触，此时溢水杯对桌面的压力保持不变，根据 $p=\frac{F}{S}$ 知，溢水杯对桌面的压强不变，故 D 正确。

故选：D。

5. 如图所示，烧杯和水的总质量是 600g，烧杯与水平桌面的接触面积是 100cm^2 ，将一个质量是 600g、体积是 300cm^3 的实心长方体 A 用细线吊着，然后将其体积的一半浸入烧杯内的水中。下列选项错误的是（烧杯厚度忽略不计，杯内水没有溢出， $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，g 取 10N/kg ）（ ）



- A. 细线对 A 的拉力是 4.5N
- B. 水对烧杯底的压强增大了 150Pa
- C. 烧杯对水平桌面的压强是 750Pa
- D. 烧杯对水平桌面的压力是 12N

【答案】D

【解析】解：A. 实心长方体 A 的一半体积浸入烧杯内的水中时排开水的体积 $V_{\text{排}}=\frac{1}{2}V=\frac{1}{2}\times 300\text{cm}^3=150\text{cm}^3=1.5\times 10^{-4}\text{m}^3$ ，

长方体 A 受到的浮力 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 1.5\times 10^{-4}\text{m}^3=1.5\text{N}$ ，

长方体 A 的重力 $G_A=m_Ag=600\times 10^{-3}\text{kg}\times 10\text{N/kg}=6\text{N}$ ，

则细线对物体 A 的拉力 $F_{\text{拉}}=G_A-F_{\text{浮}}=6\text{N}-1.5\text{N}=4.5\text{N}$ ，故 A 正确；

B. 烧杯内水面上升的高度 $\Delta h = \frac{V_{\#}}{S} = \frac{1.5 \times 10^{-4} \text{m}^3}{100 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 0.015 \text{m}$,

水对烧杯底的压强增量: $\Delta p = \rho_{\text{水}} g \Delta h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.015 \text{m} = 150 \text{Pa}$, 故 B 正确;

CD. 烧杯和水的总重力: $G_{\text{总}} = m_{\text{总}} g = 600 \times 10^{-3} \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 6 \text{N}$,

因长方体 A 受到的浮力和长方体 A 对水的压力是一对相互作用力,

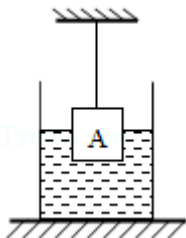
所以, 长方体 A 对水的压力: $F_{\text{压}} = F_{\text{浮}} = 1.5 \text{N}$,

烧杯对水平桌面的压力: $F = G_{\text{总}} + F_{\text{压}} = 6 \text{N} + 1.5 \text{N} = 7.5 \text{N}$, 故 D 错误;

烧杯对水平桌面的压强: $p = \frac{F}{S} = \frac{7.5 \text{N}}{100 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 750 \text{Pa}$, 故 C 正确。

故选: D。

6. 如图所示, 将实心正方体 A (不吸水) 体积的五分之三浸入水中后, 容器中水位上升了 3cm。已知容器足够高, 容器重力为 2N, 容器底面积为 200cm^2 , 容器中原来水深 0.3m, 正方体 A 的密度 $\rho_A = 3.0 \text{g/cm}^3$, $\rho_{\text{水}} = 1 \text{g/cm}^3$, 以下说法中正确的 ()



- A. 正方体 A 的边长为 6cm
 B. 此时细线对正方体 A 的拉力大小为 6N
 C. 此时容器对桌面的压强 3300Pa
 D. 剪断细线, 正方体 A 缓慢沉底静止后, A 对容器底的压强 2000Pa

【答案】D

【解析】解: A、设正方体 A 的边长为 L_A , 由题意可得将实心正方体 A 体积的五分之三浸入水中后, 物体排开水的体积为:

$$V_{\#} = \frac{3}{5} V = \frac{3}{5} (L_A)^3 = 200 \text{cm}^2 \times 3 \text{cm} = 600 \text{cm}^3 = 6 \times 10^{-4} \text{m}^3,$$

解得: $L_A = 10 \text{cm} = 0.1 \text{m}$, 即正方体 A 的边长为 10cm, 故 A 错误;

B、由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得, 正方体 A 的质量为: $m_A = \rho_A V_A = \rho_A L_A^3 = 3.0 \text{g/cm}^3 \times (10 \text{cm})^3 = 3000 \text{g} = 3 \text{kg}$,

则正方体 A 的重力为: $G_A = m_A g = 3 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 30 \text{N}$,

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

所以浮力小于正方体 A 的重力, 则正方体 A 还会受到细线沿绳子向上的拉力, 其大小为:

$$F_{\text{拉}} = G_A - F_{\text{浮}} = 30 \text{N} - 6 \text{N} = 24 \text{N}, \text{ 故 B 错误;}$$

C、容器中水的重力为: $G_{\text{水}} = m_{\text{水}} g = \rho_{\text{水}} g V_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 200 \times 10^{-4} \text{m}^2 \times 0.3 \text{m} = 60 \text{N}$,

容器对桌面的压力为: $F_{\text{压}} = G_{\text{容}} + G_{\text{水}} + G_A - F_{\text{拉}} = 2 \text{N} + 60 \text{N} + 30 \text{N} - 24 \text{N} = 68 \text{N}$,

容器对桌面的压强为: $p = \frac{F_{\text{压}}}{S} = \frac{68 \text{N}}{200 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 3400 \text{Pa}$, 故 C 错误;

D、剪断细线，正方体 A 缓慢沉底静止后，则正方体 A 此时受到浮力为：

$$F_{浮}' = \rho_{水} g V_{排}' = \rho_{水} g V_A = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times (0.1 \text{m})^3 = 10 \text{N},$$

由于正方体 A 静止，受力平衡，则正方体 A 受到的支持力为：

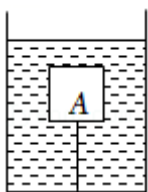
$$F_{支} = G - F_{浮} = 30 \text{N} - 10 \text{N} = 20 \text{N},$$

又因为支持力和压力是一对相互作用力，所以正方体 A 对容器底的压力为 $F_{压}' = F_{支} = 20 \text{N}$ ，

$$\text{则正方体 A 对容器底的压强为：} p = \frac{F_{压}'}{S_A} = \frac{20 \text{N}}{(0.1 \text{m})^2} = 2000 \text{Pa}, \text{ 故 D 正确。}$$

故选：D。

7. 如图所示，用细线固定不吸水的正方体木块 A 在水中静止，已知木块 A 重 6N、边长为 10cm，容器底面积为 200cm^2 ，现剪断细线，下列说法不正确的是（ ）



- A. 剪断细线前，细线对 A 的拉力为 4N
- B. 物体 A 上浮至露出水面之前，物体所受浮力不变
- C. 物体 A 漂浮后，水对容器底部的压强变化了 200Pa
- D. 物体 A 漂浮后，容器对桌面的压强变化了 200Pa

【答案】D

【解析】解：A、木块的体积： $V_A = L_A^3 = (10 \text{cm})^3 = 1000 \text{cm}^3 = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

由图可知，剪断细线前，木块浸没在水中，此时木块受到的浮力：

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

此时木块 A 受到竖直向下的重力、绳子的拉力和竖直向上的浮力，由力的平衡条件可知，细线对 A 的拉力： $F_{拉} = F_{浮} - G = 10 \text{N} - 6 \text{N} = 4 \text{N}$ ，故 A 正确；

B、木块 A 上浮至露出水面之前，排开水的体积都等于木块的体积，即排开水的体积不变，根据 $F_{浮} = \rho_{水} g V_{排}$ 可知，木块 A 所受浮力不变，故 B 正确；

C、因为物块漂浮，所以 $F_{浮}' = G_A = 6 \text{N}$ ，

$$\text{木块排开水的体积：} V_{排}' = \frac{F_{浮}'}{\rho_{水} g} = \frac{6 \text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 6 \times 10^{-4} \text{m}^3,$$

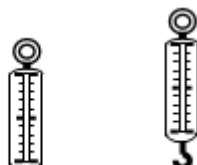
$$\text{所以液面下降的深度为：} \Delta h = \frac{\Delta V_{排}}{S} = \frac{V_{排} - V_{排}'}{S} = \frac{1 \times 10^{-3} \text{m}^3 - 6 \times 10^{-4} \text{m}^3}{200 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 0.02 \text{m},$$

则水对容器底的压强变化量： $\Delta p = \rho_{水} g \Delta h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.02 \text{m} = 200 \text{Pa}$ ，故 C 正确；

D、容器对水平桌面的压力大小等于容器、容器内的水和物体的重力之和，物体 A 漂浮后，重力之和没有发生变化，因此容器对水平桌面的压力不变，由 $p = \frac{F}{S}$ 可知，容器对桌面的压强不变，故 D 错误。

故选：D。

8. 如图所示，烧杯的底面积是 200cm^2 ，里面装有一定量的水（图甲），用弹簧测力计吊着未知金属



物体，先将物体浸没在水中（图乙），水位升高到 B 处，弹簧测力计的示数是 18N；再将物体缓慢提出，使水位下降到 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 10N/kg，下列判断中正确的是（ ）

- ①物体浸没时受到的浮力是 15N
- ②物体的体积是 $1 \times 10^{-3} \text{m}^3$
- ③物体的质量是 2.8kg
- ④从乙到丙容器内水位降低的高度为 0.026m

A. 只有①③正确 B. 只有②④正确 C. 只有①④正确 D. 只有②③正确

【答案】D

【解析】解：①设物体重为 G，当物体浸没水中时， $F_{\text{示}} = G - F_{\text{浮}} = 18\text{N}$ ，----- a，
将物体缓慢提出，当水位下降到 AB 的中点 C 时，排开水的体积减半，浮力减半，
此时 $F_{\text{示}}' = G - \frac{1}{2}F_{\text{浮}} = 23\text{N}$ ，----- b，

b - a 得： $\frac{1}{2}F_{\text{浮}} = 23\text{N} - 18\text{N} = 5\text{N}$ ，

当物体浸没水中时，受到的浮力 $F_{\text{浮}} = 10\text{N}$ ，故①错误；

②由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} g$ 可得，金属体的体积： $V = V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{10\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，故②正确；

③把 $F_{\text{浮}} = 10\text{N}$ 代入 a 式得： $G = 28\text{N}$ ，

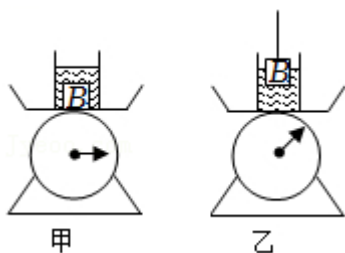
物体的质量： $m = \frac{G}{g} = \frac{28\text{N}}{10\text{N/kg}} = 2.8\text{kg}$ ，故③正确；

④从乙到丙，物体少排开水的体积等于物体体积的一半： $\Delta V_{\text{排}} = \frac{1 \times 10^{-3} \text{m}^3}{2} = 0.5 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

容器内水位降低高度： $\Delta h = \frac{\Delta V_{\text{排}}}{S} = \frac{0.5 \times 10^{-3} \text{m}^3}{200 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 0.025\text{m}$ ，故④错误。

故选：D。

9. 如图甲，底面积为 20cm^2 的圆柱形容器装有适量的水，将物体 B 放入水中时，通过磅秤测得其总质量为 150g。用一细绳提起物体 B，使物体 B 的体积刚好有一半露出水面且保持静止不动时，磅秤示数为 70g，如图乙。测得容器内液面下降了 1cm（g 取 10N/kg）。下列判断正确的是（ ）



A. 两次台秤示数的变化等于物体 B 两次所受浮力的变化

- B. 物体 B 的密度为 $2.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
- C. 图甲中物体 B 对容器底部的压力为 0.6N
- D. 物体 B 受到细绳的拉力为 0.4N

【答案】 C

【解析】解：A、第一次通过磅秤测得总质量 150g：则 $G_{\text{杯}}+G_{\text{水}}+G_{\text{B}}=m_1g=0.15\text{kg} \times 10\text{N/kg}=1.5\text{N}\cdots\text{①}$

物体完全浸没时受到的浮力为 $F_{\text{浮}}$ ；

第二次此时磅秤示数为 70g：则 $G_{\text{杯}}+G_{\text{水}}+\frac{1}{2}F_{\text{浮}}=m_2g=0.07 \times 10\text{N/kg}=0.7\text{N}\cdots\text{②}$

由① - ②得， $G_{\text{B}}-\frac{1}{2}F_{\text{浮}}=0.8\text{N}\cdots\text{③}$ ，

由此可知，两次台秤示数的变化并不是物体 B 两次所受浮力的变化，故 A 错误；

B、由“物体 B 刚好有一半体积露出水面时保持静止不动，测得容器内液面下降了 1cm”

可得 $\frac{V}{2}=Sh=20 \times 10^{-4}\text{m}^2 \times 0.01\text{m}$ ，

则 $V=4 \times 10^{-5}\text{m}^3$ ，

物体 B 浸没时受到的浮力 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}=1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 4 \times 10^{-5}\text{m}^3=0.4\text{N}$

将 $F_{\text{浮}}=0.4\text{N}$ 代入③，解得 $G_{\text{B}}=1\text{N}$ ，

由 $G=mg$ 可知，物体 B 的质量 $m=\frac{G_{\text{B}}}{g}=\frac{1\text{N}}{10\text{N/kg}}=0.1\text{kg}$ ，

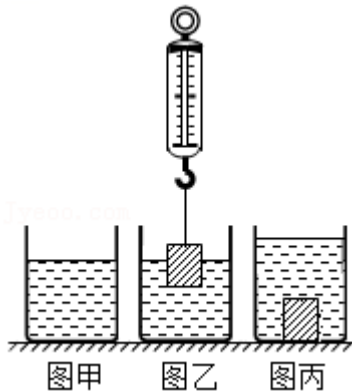
物体 B 的密度 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{0.1\text{kg}}{4 \times 10^{-5}\text{m}^3}=2.5 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ，故 B 错误；

C、则图甲中物体 B 对容器底部的压力为 $F_{\text{压}}=G_{\text{B}}-F_{\text{浮}}=1\text{N}-0.4\text{N}=0.6\text{N}$ ，故 C 正确；

D、物体 B 受到细绳的拉力为 $F_{\text{拉}}=G_{\text{B}}-\frac{1}{2}F_{\text{浮}}=1\text{N}-\frac{1}{2} \times 0.4\text{N}=0.8\text{N}$ ，故 D 错误。

故选：C。

10. 如图甲所示，盛有液体的柱形容器置于水平桌面上，容器对桌面的压强为 1000Pa；如图乙所示，用细线拴一铝块，将铝块的一半浸在液体中，容器对桌面的压强改变了 80Pa；如图丙所示，将细线剪断，铝块沉到容器底部，容器对桌面的压强比乙图又改变了 460Pa，容器的底面积为 100cm^2 ， $\rho_{\text{铝}}=2.7 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ， g 取 10N/kg 。下列判断正确的是（ ）



A. 铝块浸没在液体中时所受浮力是 0.8N

- B. 铝块的体积 100cm^3
- C. 铝块沉底时对容器底部的压力是 4.6N
- D. 液体的密度是 $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

【答案】D

【解析】解：A. 由 $p = \frac{F}{S}$ 可得，图乙比图甲中对桌面增加的压力 $\Delta F_1 = \Delta p_1 S = 80\text{Pa} \times 100 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 0.8\text{N}$ ，

因水平面上物体的压力和自身的重力相等，且铝块受到的浮力和铝块对水的压力是一对相互作用力，

所以，对桌面增加的压力 $\Delta F_1 = G_{\text{排}}$ ，

由阿基米德原理可知，铝块受到的浮力 $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = 0.8\text{N}$ ，

由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可知，铝块浸没时受到的浮力 $F_{\text{浮}}' = 2F_{\text{浮}} = 2 \times 0.8\text{N} = 1.6\text{N}$ ，故 A 错误；

B. 将细线剪断，铝块沉到容器底部，图丙比图甲中对桌面增加的压强 $\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2 = 80\text{Pa} + 460\text{Pa} = 540\text{Pa}$ ，

图丙比图甲中对桌面增加的压力 $\Delta F_2 = \Delta p S = 540\text{Pa} \times 100 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 5.4\text{N}$ ，

则铝块的重力 $G_{\text{铝}} = \Delta F_2 = 5.4\text{N}$ ，

由 $G = mg$ 可得，铝块的质量 $m_{\text{铝}} = \frac{G_{\text{铝}}}{g} = \frac{5.4\text{N}}{10\text{N/kg}} = 0.54\text{kg}$ ，

则 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，铝块的体积 $V_{\text{铝}} = \frac{m_{\text{铝}}}{\rho_{\text{铝}}} = \frac{0.54\text{kg}}{2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 200\text{cm}^3$ ，故 B 错误；

C. 铝块沉底时对容器底部的压力 $F_{\text{铝}} = G_{\text{铝}} - F_{\text{浮}}' = 5.4\text{N} - 1.6\text{N} = 3.8\text{N} < 4.6\text{N}$ ，故 C 错误；

D. 因物体浸没时排开液体的体积和自身的体积相等，

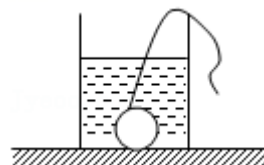
所以，由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可得，液体的密度 $\rho_{\text{液}} = \frac{F_{\text{浮}}'}{g V_{\text{铝}}} = \frac{1.6\text{N}}{10\text{N/kg} \times 200 \times 10^{-6} \text{m}^3} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，故 D 正

确。

故选：D。

11. 水平桌面上的薄壁圆柱形容器中盛有某种液体，容器底面积为 80cm^2 ，用细线拴着体积为 100cm^3 的金属球沉入容器底，这时液体深度为 10cm ，金属球对容器底的压力为 1.9N ，如图所示。现将金属球从液体中取出，液体对容器底的压强改变了 100Pa ，从容器中取出金属球时，表面所沾液体与细线的体积均不计。则下列判断正确的是（ ）

- A. 金属球在液体中所受浮力大小为 1N
- B. 容器中液体所受重力大小为 6.4N
- C. 取出金属球后，容器对桌面的压强减小了 100Pa
- D. 金属球的密度为 $2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$



【答案】D

【解析】解：（1）金属球浸没液体中排开水的体积： $V_{\text{排}} = V_{\text{球}} = 100\text{cm}^3 = 1 \times 10^{-4} \text{m}^3$ ，

将金属球从液体中取出，液面减小值： $\Delta h = \frac{V_{\text{球}}}{S} = \frac{100\text{cm}^3}{80\text{cm}^2} = 1.25\text{cm} = 0.0125\text{m}$ ，

液体对容器底的压强改变了 100Pa，

$$\text{即：} \Delta p = \rho_{\text{液}} g \Delta h = 100\text{Pa}, \quad \rho_{\text{液}} \times 10\text{N/kg} \times 0.0125\text{m} = 100\text{Pa},$$

$$\text{解得：} \rho_{\text{液}} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3;$$

金属球沉入容器底，受到的浮力： $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 1 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 0.8\text{N}$ ，故 A 错；

$$(2) \text{ 容器中液体体积：} V_{\text{液}} = Sh - 100\text{cm}^3 = 80\text{cm}^2 \times 10\text{cm} - 100\text{cm}^3 = 700\text{cm}^3 = 7 \times 10^{-4} \text{m}^3,$$

液体的重力： $G_{\text{液}} = m_{\text{液}} g = \rho_{\text{液}} V_{\text{液}} g = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 7 \times 10^{-4} \text{m}^3 \times 10\text{N/kg} = 5.6\text{N}$ ；故 B 错误。

$$(3) \text{ 金属球对容器底的压力：} F_{\text{压}} = G_{\text{球}} - F_{\text{浮}},$$

$$\text{金属球的重力：} G_{\text{球}} = F_{\text{浮}} + F_{\text{压}} = 0.8\text{N} + 1.9\text{N} = 2.7\text{N},$$

小球取出后对桌面的压力减小，减小的压力等于金属球的重力，

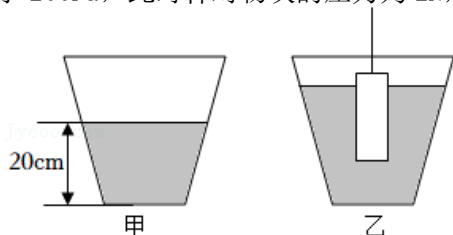
$$\text{取出金属球后，容器对桌面的压强减小量：} \Delta p = \frac{\Delta F}{S} = \frac{G_{\text{球}}}{S} = \frac{2.7\text{N}}{80 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 337.5\text{Pa}; \text{ 故 C 错误；}$$

$$(4) \text{ 金属球的质量：} m_{\text{球}} = \frac{G_{\text{球}}}{g} = \frac{2.7\text{N}}{10\text{N/kg}} = 0.27\text{kg},$$

$$\text{金属球的密度：} \rho_{\text{球}} = \frac{m_{\text{球}}}{V_{\text{球}}} = \frac{0.27\text{kg}}{100 \times 10^{-6} \text{m}^3} = 2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3, \text{ 故 D 正确。}$$

故选：D。

12. 如图甲所示，放置在水平桌面上的质量为 800g 的薄壁厚底容器中装有 20cm 深的水，已知容器的底面积为 400cm^2 ，容器中水的质量为 10kg，将一质地均匀的长方体物块通过一根轻杆缓慢压入水中，当物块还有五分之一的体积露出水面时（如图乙），杯子对桌面的压强与如图甲相比增加了 200Pa，此时杆对物块的压力为 2N，则下列说法正确的是（ ）



- A. 甲图中容器对桌面的压强为 2000Pa
B. 甲图中水对容器底的压力为 100N
C. 乙图中物块的密度为 $0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
D. 若将物块全部压入水中，杆对物块的压力为 6N

【答案】C

【解析】解：A、因容器对水平桌面的压力等于液体和容器的重力之和，

$$\text{则甲图中容器对桌面的压力为：} F_1 = G_{\text{总}} = m_{\text{总}} g = (0.8\text{kg} + 10\text{kg}) \times 10\text{N/kg} = 108\text{N},$$

$$\text{则甲图中容器对桌面的压力为：} p_1 = \frac{F_1}{S} = \frac{108\text{N}}{400 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 2.7 \times 10^3 \text{Pa}, \text{ 故 A 错误；}$$

$$\text{B、甲图中水对容器底的压强为：} p_2 = \rho g h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.2\text{m} = 2000\text{Pa},$$

$$\text{则甲图中水对容器底的压力为：} F_2 = p_2 S = 2000\text{Pa} \times 400 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 80\text{N}, \text{ 故 B 错误；}$$

C、图乙中，把杯子和水、物件看做整体，受到竖直向下容器和水以及物件的重力以及杆的压力、竖直向上支持力的作用，

由力的平衡条件可得： $G_{容}+G_{水}+G_{物}+F_{杆}=F_{支}$ ，

因整体受到的支持力和杯子对水平桌面的压力是一对相互作用力，

所以，图乙中杯子对桌面的压力： $F_3=F_{支}=G_{容}+G_{水}+G_{物}+F_{杆}$ ，

$$\text{图乙中杯子对桌面的压强：} p_3 = \frac{F_3}{S} = \frac{G_{容}+G_{水}+G_{物}+F_{杆}}{S} = \frac{F_1+G_{物}+F_{杆}}{S}$$

因图乙杯子对桌面的压强与图甲相比增加了 200Pa，

$$\text{所以，} \Delta p = p_3 - p_1 = \frac{F_1+G_{物}+F_{杆}}{S} - \frac{F_1}{S} = \frac{G_{物}+F_{杆}}{S}$$

$$\text{则 } G_{物} = \Delta p S - F_{杆} = 200\text{Pa} \times 400 \times 10^{-4}\text{m}^2 - 2\text{N} = 6\text{N}$$

对物体受力分析可知，受到竖直向上的浮力、竖直向下的重力和杆的作用力，

由力的平衡条件可得： $F_{浮}=G_{物}+F_{杆}=6\text{N}+2\text{N}=8\text{N}$ ，

$$\text{由 } G=mg=\rho Vg \text{ 和 } F_{浮}=\rho gV_{排} \text{ 可得：} \frac{G_{物}}{F_{浮}} = \frac{\rho_{物}Vg}{\rho_{水}gV_{排}} = \frac{\rho_{物}Vg}{\rho_{水}g(1-\frac{1}{5})V} = \frac{5\rho_{物}}{4\rho_{水}} = \frac{6\text{N}}{8\text{N}} = \frac{3}{4}$$

解得： $\rho_{物}=0.6\rho_{水}=0.6 \times 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3=0.6 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ，故 C 正确；

D、图乙中，若将物块全部压入水中，物体受到的浮力为： $F_{浮}' = \frac{5}{4}F_{浮} = \frac{5}{4} \times 8\text{N} = 10\text{N}$ ，

对物体受力分析可知，受到竖直向上的浮力、竖直向下的重力和杆的作用力，

由力的平衡条件可得： $F_{杆}' = F_{浮}' - G_{物} = 10\text{N} - 6\text{N} = 4\text{N}$ ，故 D 错误。

故选：C。

13. 如图，水平桌面上放有一圆柱形溢水杯，它的重为 3N，底面积为 300

cm^2 ，溢水口距杯底 20cm，内装某种液体的深度为 18cm，液体对容器底部压强为 1800Pa，现将一体积为 1000cm^3 、密度为 0.9g/cm^3 的正方体木块从下表面刚好与液面齐平开始缓慢放入其中，不计溢水杯厚度，木块放入液体中后稳定。下列说法错误的是（ ）

A. 所装液体密度为 1g/cm^3

B. 未放入物体时，液体对溢水杯底的压力为 54N

C. 放入物体稳定后溢水杯对桌面的压强为 2100Pa

D. 放入物体稳定后液面上升高度是物体下降高度的 2 倍

【答案】D

【解析】解：A、液体对容器底部压强为 1800Pa，深度为 18cm，

$$\text{由 } p = \rho_{液}gh \text{ 可得，液体密度为：} \rho_{液} = \frac{p}{gh} = \frac{1800\text{Pa}}{10\text{N/kg} \times 18 \times 10^{-2}\text{m}} = 1 \times 10^3\text{kg/m}^3 = 1\text{g/cm}^3 \text{，故 A 正确。}$$

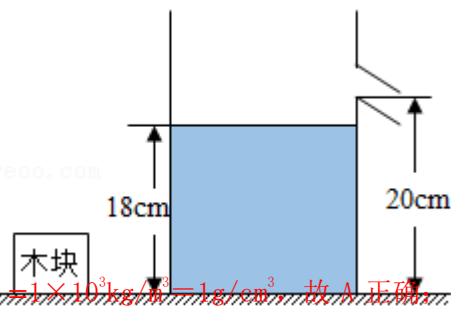
B、未放入物体时，液体对溢水杯底的压力： $F = pS = 1800\text{Pa} \times 300 \times 10^{-4}\text{m}^2 = 54\text{N}$ ，故 B 正确；

C、木块的重力： $G_{木} = mg = \rho_{木}V_{木}g = 0.9 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 1000 \times 10^{-6}\text{m}^3 \times 10\text{N/kg} = 9\text{N}$ ，

因木块的密度小于液体的密度，故木块在液体中稳定时处于漂浮状态，

由二力平衡条件可知，木块受到的浮力 $F_{浮} = G_{木} = 9\text{N}$ 。

$$\text{由阿基米德原理可知，木块放入液体中排开液体的体积 } V_{排} = \frac{F_{浮}}{\rho_{液}g} = \frac{9\text{N}}{1 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 9 \times 10^{-4}\text{m}^3 = 900\text{cm}^3$$



液面从 18cm 上升到 20cm 需要排开液体体积 $V' = S \Delta h = 300\text{cm}^2 \times (20\text{cm} - 18\text{cm}) = 600\text{cm}^3$,

因 $V_{\text{排}} > V'$, 所以放入物体后有液体溢出,

溢出液体的体积 $V_{\text{溢}} = V_{\text{排}} - V' = 900\text{cm}^3 - 600\text{cm}^3 = 300\text{cm}^3$,

溢出液体的质量 $m_{\text{溢}} = \rho_{\text{液}} V_{\text{溢}} = 1\text{g/cm}^3 \times 300\text{cm}^3 = 300\text{g} = 0.3\text{kg}$,

溢出液体的重力 $G_{\text{溢}} = m_{\text{溢}} g = 0.3\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 3\text{N}$,

原来液体的重力 $G_{\text{液}} = m_{\text{液}} g = \rho_{\text{液}} V g = \rho_{\text{液}} S h g = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 300 \times 10^{-4} \text{m}^2 \times 18 \times 10^{-2} \text{m} \times 10\text{N/kg} = 54\text{N}$,

放入物体稳定后溢水杯对桌面的压强 $p' = \frac{F}{S} = \frac{G_{\text{杯}} + G_{\text{液}} + G_{\text{木}} - G_{\text{溢}}}{S} = \frac{3\text{N} + 54\text{N} + 9\text{N} - 3\text{N}}{3 \times 10^{-2} \text{m}^2} = 2100\text{Pa}$, 故 C 正确;

D、正方体木块的体积为 1000cm^3 , 木块的边长为 $l = \sqrt[3]{V} = \sqrt[3]{1000\text{cm}^3} = 10\text{cm}$ 。

木块的底面积为 $S_{\text{木}} = l^2 = (10\text{cm})^2 = 100\text{cm}^2$,

木块浸在液体中的体积为 $V_{\text{排}} = 9 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 900\text{cm}^3$,

木块浸在液体中的深度: $h_{\text{浸}} = \frac{V_{\text{排}}}{S_{\text{木}}} = \frac{900\text{cm}^3}{100\text{cm}^2} = 9\text{cm}$,

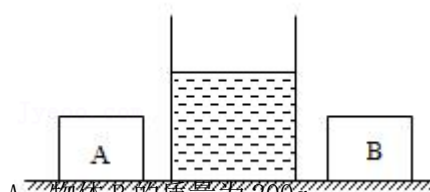
放入物体稳定后液面上升高度为 $20\text{cm} - 18\text{cm} = 2\text{cm}$,

正方体木块从下表面刚好与液面齐平开始缓慢放入其中至稳定, 物体下降高度为 $9\text{cm} - 2\text{cm} = 7\text{cm}$,

所以液面上升高度不是物体下降高度的 2 倍, 故 D 错误。

故选: D。

14. 如图, 水平面上有一个底面积为 200cm^2 , 高为 12cm 的圆柱形薄壁容器, 容器中装有质量为 2kg 的水。现将一个质量分布均匀, 底面积 100cm^2 , 体积为 500cm^3 的物体 A (不吸水) 放入容器中, 物体 A 漂浮在水面上, 物体 A 浸入水中的体积为总体积的 $\frac{2}{5}$, 再在物体 A 的上方放一个物体 B, 使 A 刚好能浸没于水中 (B 未浸入水中), 则下列说法正确的是 ()



- A. 物体 B 的质量为 200g
B. 物体 A 从漂浮到刚好浸没, 物体 A 下降的距离是 1.5cm
C. 物体 A 从漂浮到刚好浸没, 水对容器底部增大的压力和物体 A 的浮力均为 3N
D. 物体 A 从漂浮到刚好浸没, 容器对桌面增大的压强为 100Pa

【答案】D

【解析】解: (1) 将 A 放入水中时, A 漂浮, 物体 A 浸入水中的体积为总体积的 $\frac{2}{5}$,

则 $F_{\text{浮}A} = \rho_{\text{水}} g V_A \times \frac{2}{5} = G_A$

再将 B 放在 A 物体上面，物体 A 刚好完全浸没，但整体仍然漂浮，则 $F_{\text{浮}AB} = \rho_{\text{水}} g V_A = G_B + G_A$

所以， $G_B = \rho_{\text{水}} g V_A \times \frac{3}{5} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 500 \times 10^{-6} \text{m}^3 \times \frac{3}{5} = 3 \text{N}$

则 $m_B = 300 \text{g}$ ，故 A 项错误。

(2) 为了计算物体 A 的高度变化，我们首先要计算液面高度，

水的体积 $V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{2 \text{kg}}{1 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = 2000 \text{cm}^3$ ，

物体 A 漂浮时，液面高度受到了进入水中的 $\frac{2}{5}$ 的物体 A 的体积影响，

此时的液面高度 $h_1 = \frac{V_{\text{水}} + \frac{2}{5} V_A}{S} = \frac{2000 \text{cm}^3 + 200 \text{cm}^3}{200 \text{cm}^2} = 11 \text{cm}$ ，

此时 A 浸在水中的高度 $h' = \frac{500 \times \frac{2}{5} \text{cm}^3}{100 \text{cm}^2} = 2 \text{cm}$

A 下底面据容器底距离 $L = 11 \text{cm} - 2 \text{cm} = 9 \text{cm}$

当物体 A 完全没入水中时，

液面高度 $h_2 = \frac{V_{\text{水}} + V_A}{S} = \frac{2000 \text{cm}^3 + 500 \text{cm}^3}{200 \text{cm}^2} = 12.5 \text{cm}$ ，

由于圆柱形容器的容器高 12cm，

所以，容器中有水溢出，水溢出后，容器中液面的高度为 12cm，

A 下底面据容器底距离 $L' = 12 \text{cm} - \frac{500 \text{cm}^3}{100 \text{cm}^2} = 7 \text{cm}$

因此从漂浮到刚好浸没，物体 A 下降的距离是： $s = 9 \text{cm} - 7 \text{cm} = 2 \text{cm}$ ，故 B 项不正确。

C 项，力的作用是相互的，

物体 A 浸没时，由于增加了物体 B，溢出了 0.5cm 高度的水，

因此水对容器底部增加的压力大小 $F = G_B - G_{\text{溢}} = 3 \text{N} - 1 \text{N} = 2 \text{N}$ ，

此时物体 A 完全浸没，

因此物体 A 的浮力 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_A = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 500 \times 10^{-6} \text{m}^3 = 5 \text{N}$ ，故 C 项错误。

D 项，由选项 C 的分析可知，B 物体放上后，溢出了 100g 的水，

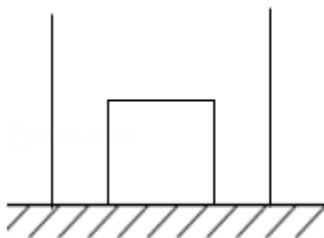
所以容器对桌面增大的压力是 $\Delta F = 3 \text{N} - 1 \text{N} = 2 \text{N}$

所以增大的压强 $\Delta p = \frac{\Delta F}{S} = \frac{2 \text{N}}{200 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 100 \text{Pa}$ ，故 D 项正确。

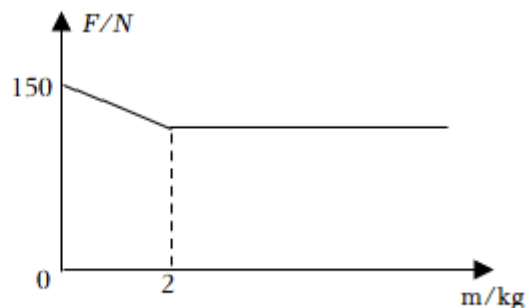
故选：D。

15. 如图甲所示为边长为 20cm 的薄壁正方体容器（质量不计）放在水平桌面上，将质地均匀的实心圆柱体竖直放在容器底部，其横截面积为 200cm^2 、高为 10cm。向容器内缓慢注入某种液体，圆柱体始终竖直，圆柱体对容器底部的压力与注入液体的质量关系如图乙所示。下列判断正确的是

()



甲



乙

- A. 圆柱体的密度小于液体的密度
- B. 当注入液体质量为 2kg 时，圆柱体所受的浮力为 1N
- C. 当液体对容器底的压强与容器对桌面的压强之比为 1: 3 时，物体未浸没
- D. 当液体对容器底的压强与容器对桌面的压强之比为 1: 3 时，注入液体质量为 4. 5kg

【答案】D

【解析】解：A、由图乙可知，当注入液体质量大于 2kg 时，圆柱体对容器底部的压力不变，说明此时圆柱体浸没在液体中，即圆柱体沉底了，由浮沉条件可知，圆柱体的密度大于液体密度，故 A 错误；

B、由题意知，圆柱体的底面积为： $S_{柱}=200\text{cm}^2=0.02\text{m}^2$ ，

其高为 $h=10\text{cm}=0.1\text{m}$ ，则圆柱体的体积： $V_{柱}=S_{柱}h=0.02\text{m}^2\times 0.1\text{m}=2\times 10^{-3}\text{m}^3$ ；

正方体容器的底面积 $S_{容}=0.2\text{m}\times 0.2\text{m}=0.04\text{m}^2$ ；

圆柱体刚好浸没时，液体的体积为： $V_{液体}=(S_{容}-S_{柱})h=(0.04\text{m}^2-0.02\text{m}^2)\times 0.1\text{m}=2\times 10^{-3}\text{m}^3$ ；

由图乙可知，圆柱体刚好浸没时，注入液体的质量为 2kg，

则液体的密度： $\rho_{液}=\frac{m}{V_{液}}=\frac{2\text{kg}}{2\times 10^{-3}\text{m}^3}=1.0\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ ；

根据阿基米德原理可得，当圆柱体刚被浸没时，它受到的浮力：

$F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}=\rho_{液}gV_{柱}=1.0\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3\times 10\text{N}/\text{kg}\times 2\times 10^{-3}\text{m}^3=20\text{N}$ ，故 B 错误；

C、由 B 知，圆柱体刚好浸没时注入液体的质量为 2kg；

当注入液体质量 m_1 小于或等于 2kg 时，容器内液体的深度：

$h'=\frac{m_1}{\rho_{液}\Delta S}$ ($\Delta S=S_{容}-S_{柱}=0.04\text{m}^2-0.02\text{m}^2=0.02\text{m}^2$)，

液体对容器底部的压强： $p_1=\rho_{液}g\times\frac{m_1}{\rho_{液}\Delta S}=\frac{m_1g}{0.02\text{m}^2}$ -----①，

由图乙可知，当没有注入液体时圆柱体对容器底的压力为 150N，即圆柱体的重力为 150N，

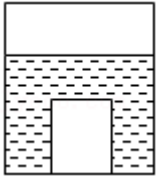
则注入液体后，容器对桌面的压力为： $F=150\text{N}+m_1g$ ，

容器对桌面的压强： $p_2=\frac{F}{S_{容}}=\frac{150\text{N}+m_1g}{0.04\text{m}^2}$ -----②，

已知 $p_1:p_2=1:3$ -----③，

将①②代入③解得： $m_1=3\text{kg}$ ，因 $m_1=3\text{kg}>2\text{kg}$ ，所以圆柱体一定浸没，故 C 错误；

D、当注入液体的质量大于 2kg 时，即注入液体的深度大于 10cm，



因液体体积与圆柱体体积之和等于容器底面积乘以液体的深度，即 $V_{液} + V_{柱} = S_{容} h'$ ，

且根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得液体的体积 $V_{液} = \frac{m}{\rho_{液}}$ ，

所以 $\frac{m}{\rho_{液}} + V_{柱} = S_{容} h'$ ，则此时液体的深度 $h' = \frac{\frac{m}{\rho_{液}} + V_{柱}}{S_{容}}$ ，

此时液体对容器底部的压强： $p_{液} = \rho_{液} g h' = \rho_{液} g \times \frac{\frac{m}{\rho_{液}} + V_{柱}}{S_{容}} = \frac{mg + \rho_{液} g V_{柱}}{S_{容}}$ ，-----④

容器对桌面的压强： $p_{容} = \frac{F}{S_{容}} = \frac{150N + mg}{S_{容}}$ -----⑤，

已知 $p_{液} : p_{容} = 1 : 3$ ，

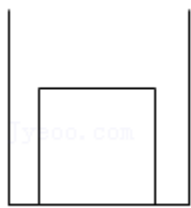
所以 $\frac{mg + \rho_{液} g V_{柱}}{S_{容}} : \frac{150N + mg}{S_{容}} = 1 : 3$ ，

即： $(mg + \rho_{液} g V_{柱}) : (150N + mg) = 1 : 3$ ，

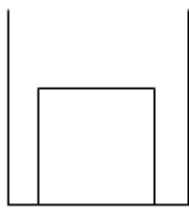
代入数据可得： $m = 4.5\text{kg}$ ，故 D 正确。

故选：D。

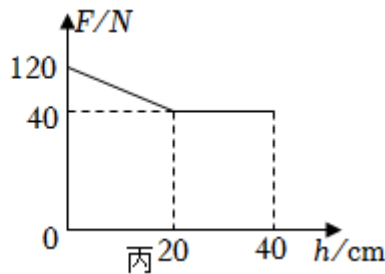
16. 如图所示，在水平桌面上有两个相同的柱形容器，其高度为 40cm，现将两个完全相同的正方体物块放入其中。甲图中的物块与容器底部之间用少量蜡密封（不计蜡的质量），乙图中的物块直接置于容器底部，丙图为向乙图中容器加水时物块对容器底部压力 F 随容器中液面高度 h 变化的图像，下列说法正确的是（ ）



甲



乙



- A. 向甲容器内加水 10cm 时，物块所受的浮力为 40N
- B. 物块的重力 80N
- C. 向乙容器内加水 10cm 时，物块对容器底部的压强是 $3 \times 10^3 \text{Pa}$
- D. 物块的密度为 $1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

【答案】D

【解析】解：A、甲图中的物块与容器底部之间用少量蜡密封，则物块不受浮力，故 A 错误；

B、由丙图可知， $h=0$ 时，物块对容器底的压力 $F=G$ ，所以物块的重力 $G=120\text{N}$ ，故 B 错误；

C、由图丙可知，容器中加水 20cm 时物块对容器底的压力为 40N，此时物块受重力、支持力和浮力作

用（支持力和压力是一对相互作用力），所以物块所受浮力 $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{支}} = 120\text{N} - 40\text{N} = 80\text{N}$ ；

根据阿基米德原理 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ ，则 $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{80\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 0.008\text{m}^3$ ；

加水 20cm 到 40cm 深的过程中，物块所受浮力不变，说明物块浸没在水中，物块排开水的体积等于自身的体积，即 $V_{\text{物}} = 0.008\text{m}^3$ ，所以正方体的边长为 0.2m；

向容器内加水 10cm 时，物块对容器的压力为

$F_{\text{压}} = \frac{120\text{N} + 40\text{N}}{2} = 80\text{N}$ ，则物块对容器底的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{80\text{N}}{(0.2\text{m})^2} = 2000\text{Pa}$ ，故 C 错误；

D、由 B 可知，物块的质量 $m = \frac{G}{g} = \frac{120\text{N}}{10\text{N/kg}} = 12\text{kg}$ ；

由 C 可知， $V_{\text{物}} = 0.008\text{m}^3$ ，所以物块的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{12\text{kg}}{0.008\text{m}^3} = 1.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，故 D 正确。

故选：D。

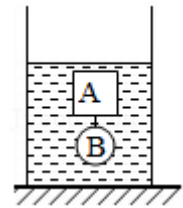
17. 一薄壁柱型容器重力为 20N，底面积为 200cm^2 ，装有 10^4cm^3 的水。用体积和质量不计的细线将 A、B 连在一起，放入水中静止如图。水面上升了 6.5cm，物体 B 的重力为 6N，体积为 400cm^3 。若把细线剪断后，最终 A、B 处于静止状态。则下列说法错误的是（ ）

A. 物体 A 的体积为 900cm^3

B. 细线剪断后，水面又下降 1cm

C. 细线剪断前，容器对桌面的压强为 6650Pa

D. 细线剪断后，容器对桌面的总压力变化了 2N



【答案】D

【解析】解：A、已知 AB 悬浮，则 $V_{\text{排总}} = S_{\text{容}} h = 200\text{cm}^2 \times 6.5\text{cm} = 1300\text{cm}^3 = 1.3 \times 10^{-3}\text{m}^3$ ，

则物体 A 的体积 $V_{\text{排总}} - V_{\text{B}} = 1300\text{cm}^3 - 400\text{cm}^3 = 900\text{cm}^3 =$ 故 A 正确；

B、 $F_{\text{浮总}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排总}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 1.3 \times 10^{-3}\text{m}^3 = 13\text{N}$ ，

已知 AB 悬浮，则 AB 受到的总重力等于其浮力，即 $G_{\text{AB}} = F_{\text{浮总}} = 13\text{N}$ ，

$G_{\text{A}} = G_{\text{AB}} - G_{\text{B}} = 13\text{N} - 6\text{N} = 7\text{N}$ ，

$F_{\text{浮A}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排A}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 9 \times 10^{-4}\text{m}^3 = 9\text{N}$ ，

因为 $F_{\text{浮A}} > G_{\text{A}}$ ，

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

因为 $F_{\text{浮B}} < G_{\text{B}}$ ，

所以细线剪断后，A 上浮，最后漂浮，B 下沉，

当 A 漂浮时， $F_{\text{浮A1}} = G_{\text{A}} = 7\text{N}$ ，

由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 可得，此时排开水的体积 $V_{\text{排A1}} = \frac{F_{\text{浮A1}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{7\text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 7 \times 10^{-4}\text{m}^3 = 700\text{cm}^3$ ，

排开水的体积减小值

$\Delta V_{\text{排A}} = V_{\text{排A}} - V_{\text{排A1}} = 9 \times 10^{-4}\text{m}^3 - 7 \times 10^{-4}\text{m}^3 = 2 \times 10^{-4}\text{m}^3$ ，

水面又下降值：

$$\Delta h = \frac{\Delta V_{\#A}}{S} = \frac{2 \times 10^{-4} \text{m}^3}{200 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 0.01 \text{m} = 1 \text{cm}, \text{ 故 B 正确};$$

C、水的体积 $V_{\text{水}} = 10^4 \text{cm}^3 = 1 \times 10^{-2} \text{m}^3$,

$$\text{由 } \rho = \frac{m}{V} \text{ 可得, 水的质量 } m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-2} \text{m}^3 = 10 \text{kg},$$

$$\text{水的重力 } G_{\text{水}} = m_{\text{水}} g = 10 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 100 \text{N},$$

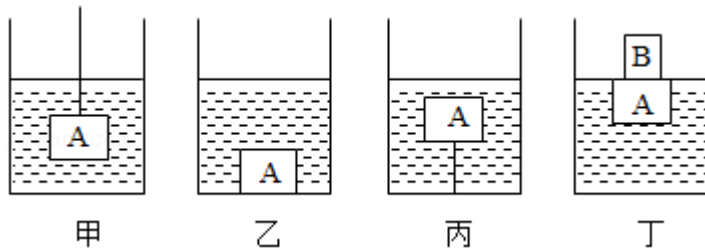
$$\text{细线剪断前, 容器对桌面的压力 } F_{\text{总}} = G_{\text{容}} + G_{\text{AB}} + G_{\text{水}} = 20 \text{N} + 13 \text{N} + 100 \text{N} = 133 \text{N},$$

$$\text{容器对桌面的压强为 } p = \frac{F_{\text{总}}}{S_{\text{容}}} = \frac{133 \text{N}}{2 \times 10^{-2} \text{m}^2} = 6650 \text{Pa}, \text{ 故 C 正确};$$

D、细线剪断后, A 上升、B 下沉, 容器底部受到的压力 $= G_{\text{水}} + G_{\text{A}} + G_{\text{B}}$, 所以容器对桌面的总压力不变, 故 D 错误。

故选: D。

18. 水平桌面上的甲、乙、丙、丁四个圆柱形容器中别装有四种液体, 液体密度分别为 $\rho_{\text{甲}}$ 、 $\rho_{\text{乙}}$ 、 $\rho_{\text{丙}}$ 、 $\rho_{\text{丁}}$ 。将边长 $L = 10 \text{cm}$ 、密度 $\rho = 1.2 \text{g/cm}^3$ 的正立方体 A 分别以如图所示的方式放置于四个容器中。在容器甲、丙中, 正立方体 A 受到细绳的拉力 $F_{\text{拉}}$ 均为 4N ; 在容器乙中, 正立方体 A 底面不与容器紧密结合, 正立方体 A 受到容器底的支持力 $F_{\text{支}} = 2 \text{N}$; 在容器丁中将重 2N 的物块 B 放置于正立方体 A 上, 且正立方体 A 的上表面与液体恰好相平。静止时正立方体 A 的上表面总与所在容器的液面平行, 细线体积和质量均忽略不计, g 取 10N/kg 。下列说法中正确的是 ()



- A. 甲、丙两容器中液体密度之比为 2:3
- B. 乙容器中的液体密度 $\rho_{\text{乙}} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
- C. 剪断丙容器中的细线, 正立方体 A 静止时露出液面高度为 2cm
- D. 丁容器中正立方体 A 的下表面受到液体压强为 $1.2 \times 10^3 \text{Pa}$

【答案】 B

【解析】 解: A. 正方体 A 的体积 $V_{\text{A}} = L^3 = (10 \text{cm})^3 = 1000 \text{cm}^3$,

$$\text{由 } \rho = \frac{m}{V} \text{ 可得, 正方体 A 的质量 } m_{\text{A}} = \rho_{\text{A}} V_{\text{A}} = 1.2 \text{g/cm}^3 \times 1000 \text{cm}^3 = 1200 \text{g} = 1.2 \text{kg},$$

$$\text{正立方体 A 的重力 } G_{\text{A}} = m_{\text{A}} g = 1.2 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 12 \text{N},$$

图甲中, 正方体 A 受到竖直向上浮力和绳子的拉力、竖直向下的重力作用处于平衡状态,

$$\text{由正方体 A 受到的合力为零可得: } F_{\text{浮甲}} + F_{\text{拉}} = G_{\text{A}},$$

$$\text{则 } F_{\text{浮甲}} = G_{\text{A}} - F_{\text{拉}} = 12 \text{N} - 4 \text{N} = 8 \text{N},$$

$$\text{由 } F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} \text{ 可得, 甲液体的密度 } \rho_{\text{甲}} = \frac{F_{\text{浮甲}}}{g V_{\text{A}}} = \frac{8 \text{N}}{10 \text{N/kg} \times 1000 \times 10^{-6} \text{m}^3} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3,$$

图丙中, 正方体 A 受到竖直向上浮力、竖直向下的重力和绳子的拉力作用处于平衡状态,

则 $F_{浮丙} = G_A + F_{拉} = 12N + 4N = 16N$,

$$\text{丙液体的密度 } \rho_{丙} = \frac{F_{浮丙}}{gV_A} = \frac{16N}{10N/kg \times 1000 \times 10^{-6}m^3} = 1.6 \times 10^3 kg/m^3,$$

所以, $\rho_{甲} : \rho_{丙} = 0.8 \times 10^3 kg/m^3 : 1.6 \times 10^3 kg/m^3 = 1 : 2$, 故 A 错误;

B. 图乙中, 正方体 A 受到竖直向上的支持力和浮力、竖直向下的重力作用处于平衡状态,

由正方体 A 受到的合力为零可得: $F_{浮乙} + F_{支} = G_A$,

则 $F_{浮乙} = G_A - F_{支} = 12N - 2N = 10N$,

$$\text{乙液体的密度 } \rho_{乙} = \frac{F_{浮乙}}{gV_A} = \frac{10N}{10N/kg \times 1000 \times 10^{-6}m^3} = 1 \times 10^3 kg/m^3, \text{ 故 B 正确;}$$

C. 剪断丙容器中的细线, 正方体 A 静止时处于漂浮状态, 受到的浮力 $F_{浮丙}' = G_A = 12N$,

$$\text{则正方体 A 排开水的体积 } V_{排} = \frac{F_{浮丙}'}{\rho_{丙}g} = \frac{12N}{1.6 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg} = 7.5 \times 10^{-4} m^3 = 750 cm^3,$$

正方体 A 的底面积 $S_A = L^2 = (10cm)^2 = 100cm^2 = 10^{-2}m^2$,

$$\text{正方体 A 浸入丙液体的深度 } h_{浸} = \frac{V_{排}}{S_A} = \frac{750cm^3}{100cm^2} = 7.5cm,$$

正方体 A 静止时露出液面高度 $h_{露} = L - h_{浸} = 10cm - 7.5cm = 2.5cm$, 故 C 错误;

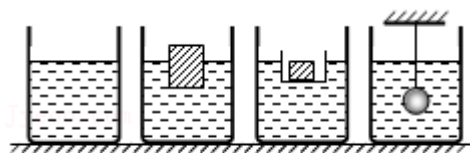
D. 图丁中, 正方体 A 和物体 B 整体漂浮, 受到的浮力 $F_{浮丙} = G_A + G_B = 12N + 2N = 14N$,

由浮力产生的原因 $F_{浮} = F_{向上} - F_{向下}$ 可得, 正方体 A 下表面受到的压力 $F_{向上} = F_{浮} + F_{向下} = F_{浮丙} = 14N$,

$$\text{正方体 A 的下表面受到液体压强 } p = \frac{F_{向上}}{S_A} = \frac{14N}{10^{-2}m^2} = 1.4 \times 10^3 Pa, \text{ 故 D 错误.}$$

故选: B。

19. 如图所示, 水平桌面上放有甲、乙、丙、丁四个完全相同的圆柱形容器, 其中甲容器内只有水, 乙容器内有木块漂浮在水面上, 丙容器内有一个装有铝块的平底塑料盒漂浮在水面上, 塑料盒底始终与容器底平行, 且塑料盒的底面积等于圆柱形容器底面积的一半, 丁容器中用细线悬吊着一个实心的铝球浸没在水中。已知四个容器中的水面一样高, $\rho_{木} = 0.6 \times 10^3 kg/m^3$; $\rho_{酒精} = 0.8 \times 10^3 kg/m^3$; $\rho_{铝} = 2.7 \times 10^3 kg/m^3$, 对于这一情景, 有如下一些说法, 其中说法正确的是 ()



A. 向乙容器中倒入酒精后, 木块底部受到的压强将增大

B. 甲、乙、丙、丁容器对水平桌面的压强相同

C. 将悬吊铝球的细线剪断后, 丁容器对水平桌面压力的增大值等于铝球所受重力的大小

D. 将丙容器塑料盒内的铝块取出放入到水中, 待塑料块和铝块稳定后, 则丙容器中的液面不变

【答案】 B

【解析】解: A、乙容器中再倒入酒精后, 使水的密度减小, 但木块还是漂浮, 受到的浮力相等, 由 $F_{浮} = \rho_{水} V_{排} g$ 可知, 排开水的体积增大, 使木块在液面下的体积增大, 因 $F_{浮} = pS_{木块底}$, 木块的底面积不变, 所以木块底部受到的压强不变, 故 A 错误;

B、因木块漂浮时，受到的浮力等于木块重，所以，由 $F_{\text{浮}}=G_{\text{排}}$ 可知，木块受到的重力等于排开的水重，因甲、乙容器水面等高，所以，乙容器的总重等于甲容器的总重，由 $G=mg$ 可知，乙容器的总质量与甲容器的总质量相同，则甲乙对桌面的压力相等；同理可以得出，丙容器的总质量与甲容器的总质量相同，则甲丙对桌面的压力相等；丁容器中水重力的增加的量等于小球排开液体的重力，因液面与甲容器的相平，所以甲丁对桌面的压力相等；因四个容器底面积相同，由 $p=\frac{F}{S}$ 可知，四个容器对水平桌面的压强相同，故 B 正确；

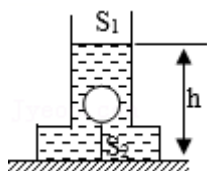
C、细线剪断前，桌面受到的压力等于容器与水的重力、小球排开液体的重力之和，将悬吊铝球的细线剪断后，桌面受到的压力等于容器与水的重力、铝球对容器底部的压力之和，而铝球对容器底部的压力等于铝球的重力减去受到的浮力，根据阿基米德原理可知，铝球受到的浮力等于小球排开液体的重力，所以容器对水平桌面压力的增大值等于铝球所受重力减去受到的浮力，不等于铝球所受重力的大小，故 C 错误；

D、由图丙图可知，塑料盒和铝块漂浮，浮力等于塑料盒的重力与铝块的重力之和，将塑料盒内的铝块取出放入到丙容器中，待塑料盒和铝块稳定后，塑料盒漂浮，浮力等于其重力，铝块沉底，浮力小于其重力，故将塑料盒内的铝块取出放入到丙容器中后塑料盒与铝块受到的总浮力减小，根据 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{水}}V_{\text{排}}g$ 可知，排开水的体积减小，所以，待塑料盒和铝块稳定后，则丙容器中的液面会下降，故 D 错误。

故选：B。

20. 如图所示，水平地面上放有上下两部分均为柱形的薄壁容器，两部分的横截面积分别为 S_1 、 S_2 。

质量为 m 的木球通过细线与容器底部相连，细线受到的拉力为 T ，此时容器中水深为 h （水的密度为 ρ_0 ）。下列说法正确的是（ ）



A. 木球的密度为 $\frac{mg}{T+mg} \rho_0$

B. 木球的密度为 $\frac{mg}{T-mg} \rho_0$

C. 剪断细线，待木球静止后水对容器底的压力变化量为 $2T$

D. 剪断细线，待木球静止后水对容器底的压力变化量为 $\frac{S_2 T^2}{S_1}$

【答案】 A

【解析】解：（1）木球浸没时，其受到竖直向上的浮力、竖直向下的重力和绳子的拉力，由于木球处于静止状态，受力平衡，根据力的平衡条件可得： $F_{\text{浮}}=G+T=mg+T$ ，木球浸没时， $V_{\text{排}}=V_{\text{木}}$ ，则根据阿基米德原理 $F_{\text{浮}}=\rho_{\text{液}}gV_{\text{排}}$ 可得： $\rho_0gV_{\text{排}}=mg+T$ ，由 $\rho=\frac{m}{V}$ 可得木球的体积： $V_{\text{木}}=\frac{m}{\rho_{\text{木}}}$ ，

所以， $\rho_0 g \times \frac{m}{\rho_{木}} = mg + T$ ，解得 $\rho_{木} = \frac{mg}{T + mg} \rho_0$ ；故 A 正确，B 错误；

(2) 剪断细线，木块漂浮， $F_{浮}' = G = mg$ ，

则待木球静止后浮力变化量为： $\Delta F_{浮} = F_{浮} - F_{浮}' = mg + T - mg = T$ ，

根据阿基米德原理 $F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$ 可得水面下降的高度（容器上部的水面下降）：

$$\Delta h = \frac{\Delta V_{排}}{S_1} = \frac{\frac{\Delta F_{浮}}{\rho_0 g}}{S_1} = \frac{T}{\rho_0 g S_1}$$

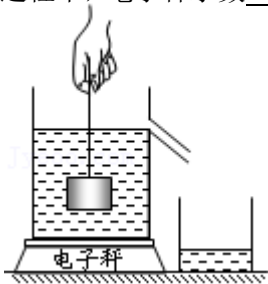
则由 $\Delta p = \frac{\Delta F}{S}$ 可得，水对容器底的压力变化量：

$$\Delta F = \Delta p S_2 = \rho_0 g \Delta h S_2 = \rho_0 g \times \frac{T}{\rho_0 g S_1} S_2 = \frac{S_2}{S_1} T$$
，故 CD 错误。

故选：A。

二、填空题（共 10 小题）：

21. 如图所示，小明将电子秤放在水平桌面上并调零，然后将溢水杯放到电子秤上。溢水杯中装满水，再用细线系住铝块并将其缓慢浸入溢水杯的水中（铝块始终不与溢水杯接触），铝块浸入的过程中，电子秤示数_____，水对溢水杯底的压力_____。（选填“增大”“不变”或“减少”）



【答案】 不变；不变。

【解析】 解：由于溢水杯中装满水，铝块浸入水中静止时，由阿基米德原理可知铝块受到的浮力等于排开水的重力（溢出水的重力），而铝块对水的压力大小与浮力相等（即该压力等于溢出水的重力），

铝块未浸入水中时，电子秤示数： $F = G_{杯} + G_{水}$ ，

铝块浸没在水中静止时，电子秤示数： $F = G_{杯} + G_{水} - G_{排} + F_{浮} = G_{杯} + G_{水}$ ，

所以溢水杯对电子秤的压力不变，则电子秤示数不变；

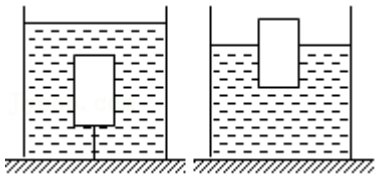
铝块浸没在水中静止时与铝块未浸入水中时相比，溢水杯中水的深度不变，

根据公式 $p = \rho gh$ 可知，水对溢水杯底的压强不变；

根据公式 $p = \frac{F}{S}$ 的变形式 $F = pS$ 可知，水对溢水杯底的压力不变。

故答案为：不变；不变。

22. 如图甲所示，一底面积为 100cm^2 、高 20cm 的长方体被固定在圆柱形容器底部的一根细线拉住后浸没在液体中静止。如图乙所示，将细线剪断后，长方体静止时露出液面的高度为 4cm ，此时液面下降了 2cm ，液体对容器底的压强减小了 160Pa 。图乙中液体对长方体下表面的压强为_____Pa，长方体在图甲中受到的浮力为_____N。



【答案】1280；16。

【解析】解：由题意知：液体密度 $\rho = \frac{\Delta p}{g\Delta h} = \frac{160\text{Pa}}{10\text{N/kg} \times 2 \times 10^{-2}\text{m}} = 800\text{kg/m}^3$ ，

图乙中长方体浸入液体的深度 $h = 20\text{cm} - 4\text{cm} = 16\text{cm} = 0.16\text{m}$ ，

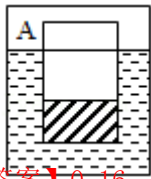
图乙中液体对长方体下表面的压强 $p = \rho gh = 800\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.16\text{m} = 1280\text{Pa}$ ；

图甲长方体中排开液体的体积 $V_{\text{排}} = V_{\text{长方体}} = Sh = 100\text{cm}^2 \times 20\text{cm} = 2000\text{cm}^3 = 2 \times 10^{-3}\text{m}^3$ ，

图甲中长方体受到的浮力 $F_{\text{浮}} = \rho gV_{\text{排}} = 800\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 2 \times 10^{-3}\text{m}^3 = 16\text{N}$ 。

故答案为：1280；16。

23. 一个底面积为 10cm^2 的圆柱形容器装有适量的水，将一个体积为 20cm^3 、密度为 $0.8 \times 10^3\text{kg/m}^3$ 的物体 A 放入其中，物体 A 漂浮于水面上，则物体 A 所受到的浮力是_____N；如图所示，物体 A 的阴影部分体积为浸入水中体积的一半，若将其截取下来并取出，则取出的那部分物体的质量是_____kg，待剩余部分再次静止后，容器底部所受压力减小_____N。（ $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ）



【答案】0.16； 6.4×10^{-3} ； 6.4×10^{-2} 。

【解析】解（1）由 $\rho = \frac{m}{V}$ 得物体 A 的质量为： $m_A = \rho_A V_A = 0.8 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 20 \times 10^{-6}\text{m}^3 = 0.016\text{kg}$ ，

A 的重力为： $G_A = m_A g = 0.016\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 0.16\text{N}$ ；

因为物体 A 漂浮于水面上，所以 $F_{\text{浮}} = G_A = 0.16\text{N}$ ；

（2）由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} gV_{\text{排}}$ 得： $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{0.16\text{N}}{1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 1.6 \times 10^{-5}\text{m}^3$ ，

取出的那部分物体的体积 $V' = \frac{1}{2}V_{\text{排}} = \frac{1}{2} \times 1.6 \times 10^{-5}\text{m}^3 = 8 \times 10^{-6}\text{m}^3$ ，

由 $\rho = \frac{m}{V}$ 得质量： $m' = \rho_A V' = 0.8 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 8 \times 10^{-6}\text{m}^3 = 6.4 \times 10^{-3}\text{kg}$ ；

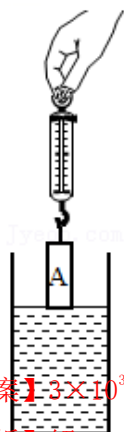
（3）根据取出的那部分物体的重力为： $G' = m' g = 6.4 \times 10^{-3}\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 6.4 \times 10^{-2}\text{N}$ 。

所以 $\Delta F = G' = 6.4 \times 10^{-2}\text{N}$ 。

故答案为：0.16； 6.4×10^{-3} ； 6.4×10^{-2} 。

24. 如图所示，底面积 100cm^2 ，高为 15cm 的不计质量的圆柱体容器（容器壁的厚度忽略不计）放在水平桌面的中央，容器中装有 1000cm^3 水，将一个重 3N ，高为 10cm 的实心长方体 A 挂在弹簧测力计上，然后竖直浸入水中，当物体 A 刚好浸没在水中时，弹簧测力计的读数为 2N ，物体 A 的密度为_____ kg/m^3 ；物体 A 恰好浸没时，A 物体受到的浮力为_____N，容器对桌面的压力为_____N。

(g 取 10N/kg)



【答案】 3×10^3 ; 1; 11。

【解析】解：(1) 物体 A 受到的浮力： $F_{浮} = G - F_{示} = 3\text{N} - 2\text{N} = 1\text{N}$;

因为物体 A 刚好浸没在水中，

所以由阿基米德原理可得物体的体积： $V = V_{排} = \frac{F_{浮}}{\rho_{水}g} = \frac{1\text{N}}{1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 1 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 100\text{cm}^3$,

由 $G = mg = \rho Vg$ 可得物体 A 的密度： $\rho = \frac{G}{Vg} = \frac{3\text{N}}{1 \times 10^{-4} \text{m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$;

(2) 未放物体时，容器内水的深度： $h_1 = \frac{V_{水}}{S} = \frac{1000\text{cm}^3}{100\text{cm}^2} = 10\text{cm}$,

物体 A 浸没时，水面上升的高度： $\Delta h = \frac{V_{排}}{S} = \frac{100\text{cm}^3}{100\text{cm}^2} = 1\text{cm}$,

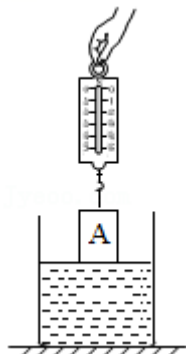
此时容器内水的深度： $h = h_1 + \Delta h = 10\text{cm} + 1\text{cm} = 11\text{cm} < 15\text{cm}$ ，所以水未溢出；

容器内水的重力： $G_{水} = m_{水}g = \rho_{水}Vg = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 1000 \times 10^{-6} \text{m}^3 \times 10\text{N/kg} = 10\text{N}$,

容器的质量不计，桌面受到的压力： $F_{压} = G_{水} + G - F_{示} = 10\text{N} + 3\text{N} - 2\text{N} = 11\text{N}$ 。

故答案为： 3×10^3 ; 1; 11。

25. 如图所示，一个质量为 500g，底面积为 100cm^2 的圆柱体容器（容器壁的厚度忽略不计）放在水平桌面的中央，容器中装有 1000cm^3 水，将一个重 5N 的实心长方体 A 挂在弹簧测力计上，然后竖直浸入水中，当物体 A 刚好浸没在水中时（水未溢出），弹簧测力计的读数为 3N，则此时水对容器底部的压力是_____N；物体的密度为_____ kg/m^3 ；容器对水平桌面的压强是_____ Pa。（g 取 10N/kg； $\rho_{水} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）



【答案】12; 2.5×10^3 ; 1700。

【解析】解：(1) 由题意可知，物体 A 的重力 $G_A = 5\text{N}$ ，浸没在水中时弹簧测力计的示数 $F' = 3\text{N}$ ，

则此时物体 A 所示的浮力： $F_{\text{浮}}=G-F'=5\text{N}-3\text{N}=2\text{N}$ ，

因水对物体 A 的浮力和物体 A 对水的压力是一对相互作用力，二力大小相等，

所以，物体 A 对水的压力： $F_{\text{水压}}=F_{\text{浮}}=2\text{N}$ ，

由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，容器内水的质量： $m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = 1.0\text{g/cm}^3 \times 1000\text{cm}^3 = 1000\text{g} = 1\text{kg}$ ，

水的重力： $G_{\text{水}} = m_{\text{水}} g = 1\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 10\text{N}$ ，

则此时水对容器底部的压力： $F_{\text{压}} = F_{\text{水压}} + G_{\text{水}} = 2\text{N} + 10\text{N} = 12\text{N}$ ；

(2) 物体 A 的质量： $m_A = \frac{G_A}{g} = \frac{5\text{N}}{10\text{N/kg}} = 0.5\text{kg}$ ，

因物体浸没时排开液体的体积和自身的体积相等，

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

物体 A 的密度： $\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{0.5\text{kg}}{2 \times 10^{-4}\text{m}^3} = 2.5 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ；

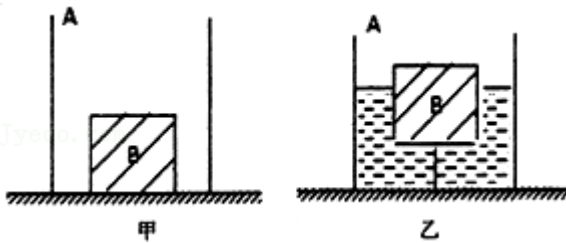
(3) 容器的重力： $G_{\text{容}} = m_{\text{容}} g = 0.5\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 5\text{N}$ ，

容器对水平桌面的压力： $F = G_{\text{容}} + F_{\text{水压}} + G_{\text{水}} = 5\text{N} + 2\text{N} + 10\text{N} = 17\text{N}$ ，

容器对水平桌面的压强： $p = \frac{F}{S} = \frac{17\text{N}}{100 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 1700\text{Pa}$ 。

故答案为：12； 2.5×10^3 ；1700。

26. 如图甲所示，水平放置的平底柱形容器 A 的底面积为 200cm^2 。不吸水的正方体木块 B 的重为 5N。边长为 10cm，静止在容器底部，把不可伸长的细线一端固定在容器底部，另一端固定在木块 B 的底面中央，且细线的长度 L 为 4cm，已知水的密度为 $1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ 。则甲图中，木块对容器底部的压强为_____Pa。向容器 A 中缓慢加水，当细线受到拉力为 1N 时，停止加水，如图乙所示，此时容器底部受到水的压强是_____Pa，若将图乙中与 B 相连的细线剪断，当木块静止时，容器底部受到水的压力是_____N。



【答案】500；1000；19。

【解析】解：(1) 容器底的受力面积： $S = 10 \times 10^{-2}\text{m} \times 10 \times 10^{-2}\text{m} = 0.01\text{m}^2$ ，

木块对杯底的压力： $F = G = 5\text{N}$ ，

木块对杯底的压强： $p = \frac{F}{S} = \frac{5\text{N}}{0.01\text{m}^2} = 500\text{Pa}$ ；

(2) 木块受到的浮力： $F_{\text{浮}} = G + F_{\text{拉}} = 5\text{N} + 1\text{N} = 6\text{N}$ ；

由浮力公式： $F_{\text{浮}} = \rho g V_{\text{排}}$ 可知，

此时木块浸入水中的体积是： $V_{排} = \frac{F_{浮}}{\rho_{水}g} = \frac{6N}{1 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg} = 6 \times 10^{-4} m^3$ ；

由： $V=Sh$ 可知，此时木块浸入水中的深度是： $h = \frac{V}{S} = \frac{6 \times 10^{-4} m^3}{0.01 m^2} = 0.06 m = 6 cm$ ；

此时液面的总高度是： $H=h+L=6 cm+4 cm=10 cm$ ，

水对容器底的压强： $p_{水} = \rho_{水}gH = 1 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg \times 0.1 m = 1000 Pa$ ；

(3) 此时杯中水的体积是： $V=0.02 m^2 \times 0.1 m - 0.0006 m^3 = 0.0014 m^3$

将图乙中与 B 相连的细线剪断，当木块静止时，木块恰好处于漂浮状态，即此时 $F_{浮}=G_{物}=5N$ ；

由浮力公式： $F_{浮} = \rho_{水}gV_{排}$ 可知： $V_{排} = \frac{F_{浮}}{\rho_{水}g} = \frac{5N}{1 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg} = 0.0005 m^3$ ；

此时水和浸入水中的总体积是： $V=0.0014 m^3 + 0.0005 m^3 = 0.0019 m^3$ ；

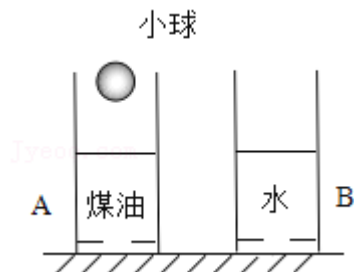
所以此时的液体的深度是： $h' = \frac{0.0019 m^3}{0.02 m^2} = 0.095 m = 9.5 cm$ ，

此时容器底部所受的压强是： $p' = \rho_{水}gh' = 1000 kg/m^3 \times 10N/kg \times 0.095 m = 950 Pa$ ，

容器底受到水的压力： $F' = p' S = 950 Pa \times 0.02 m^2 = 19 N$ 。

故答案为：500；1000；19。

27. 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 $100 cm^2$ ，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 $20 cm^3$ 和 $18 cm^3$ 。则小球在水中受到的浮力为 _____ N，小球的密度为 _____ kg/m^3 ；小球静止在 B 容器中时，液体对容器底部的压强增大了 _____ Pa。（ $\rho_{水}=1.0 \times 10^3 kg/m^3$ ， $\rho_{煤油}=0.8 \times 10^3 kg/m^3$ ，小球放入容器中时均无液体溢出）



【答案】0.18； 0.9×10^3 ；18。

【解析】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 $F_{水} = \rho_{水}gV_{水} = 1.0 \times 10^3 kg/m^3 \times 10N/kg \times 18 \times 10^{-6} m^3 = 0.18 N$ ，

由物体的浮沉条件可得， $G=F_{水}=0.18 N$ 。

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

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 $V_{球}=V_{煤}=2.0 \times 10^{-5} m^3$

由密度公式可得：小球的密度 $\rho_{球} = \frac{m}{V_{球}} = \frac{G}{V_{球}g} = \frac{0.18 N}{2.0 \times 10^{-5} m^3 \times 10N/kg} = 0.9 \times 10^3 kg/m^3$ 。

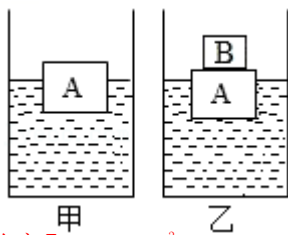
小球静止在水中时，排开水的体积为 $1.8 \times 10^{-5} m^3$ ，

$$\text{则液面升高的高度 } \Delta h = \frac{V}{S} = \frac{1.8 \times 10^{-5} \text{m}^3}{1 \times 10^{-2} \text{m}^2} = 1.8 \times 10^{-3} \text{m}。$$

$$\text{则增加的压强 } \Delta p = \rho_{\text{水}} g \Delta h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 1.8 \times 10^{-3} \text{m} = 18 \text{Pa}。$$

故答案为：0.18； 0.9×10^3 ；18。

28. 如图所示，底面积为 100cm^2 薄壁圆柱形容器盛有适量的水。重力为 12N ，体积为 $2 \times 10^{-3} \text{m}^3$ 的木块 A 漂浮在水面上，如图甲所示；现将一体积为 250cm^3 的合金块 B 放在木块 A 的上方，木块 A 恰好有五分之四的体积浸入水中，如图乙所示。则合金块 B 的密度是 _____ kg/m^3 ，将合金块 B 从木块 A 上取去下放入容器的水中，当 A、B 都静止时，液体对容器底部的压强比取下合金块 B 前减小了 _____ Pa。（ $g=10 \text{N/kg}$ ）



【答案】 1.6×10^3 ；150。

【解析】解：（1）合金块 B 放在木块 A 上方时整体漂浮，受到的浮力和自身的重力相等，

$$\text{此时排开水的体积：} V_{\text{排}} = \frac{4}{5} V_A = \frac{4}{5} \times 2 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 1.6 \times 10^{-3} \text{m}^3，$$

$$\text{此时木块 A 受到的浮力：} F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 1.6 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 16 \text{N}，$$

$$\text{B 的重力：} G_B = F_{\text{浮}} - G_A = 16 \text{N} - 12 \text{N} = 4 \text{N}，$$

$$\text{由 } G=mg \text{ 可得，合金的质量：} m_B = \frac{G_B}{g} = \frac{4 \text{N}}{10 \text{N/kg}} = 0.4 \text{kg} = 400 \text{g}，$$

$$\text{合金块 B 的密度：} \rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{400 \text{g}}{250 \text{cm}^3} = 1.6 \text{g/cm}^3 = 1.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3；$$

（2）将合金块 B 从木块 A 上取去下放入容器的水中，

因 $\rho_B > \rho_{\text{水}}$ ，

所以，合金 B 将沉底，排开水的体积和自身的体积相等，

$$\text{此时合金 B 受到的浮力：} F_{\text{浮B}} = \rho_{\text{水}} g V_B = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 250 \times 10^{-6} \text{m}^3 = 2.5 \text{N}；$$

$$\text{木块 A 静止时处于漂浮状态，则木块 A 受到的浮力：} F_{\text{浮A}} = G_A = 12 \text{N}；$$

$$\text{A 和 B 受到浮力的减少量：} \Delta F_{\text{浮}} = F_{\text{浮}} - F_{\text{浮A}} - F_{\text{浮B}} = 16 \text{N} - 12 \text{N} - 2.5 \text{N} = 1.5 \text{N}，$$

$$\text{排开水体积的减少量：} \Delta V_{\text{排}} = \frac{\Delta F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{1.5 \text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 1.5 \times 10^{-4} \text{m}^3，$$

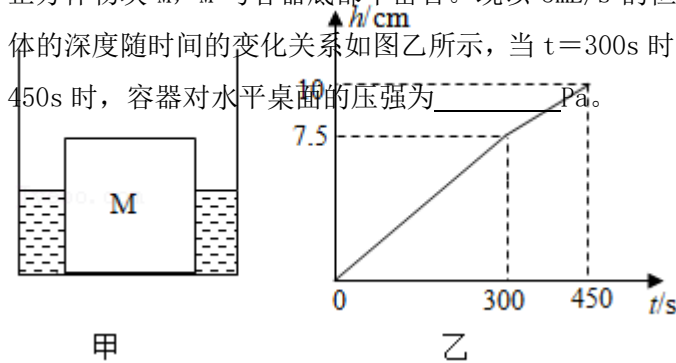
$$\text{水深度的变化量：} \Delta h = \frac{\Delta V_{\text{排}}}{S} = \frac{1.5 \times 10^{-4} \text{m}^3}{100 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 0.015 \text{m}，$$

液体对容器底部的压强比取下合金块 B 前减小了：

$$\Delta p = \rho_{\text{水}} g \Delta h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.015 \text{m} = 150 \text{Pa}。$$

故答案为： 1.6×10^3 ；150。

29. 重为 9N、足够高的薄壁方形容器置于水平桌面上（如图甲所示），方形容器内有一个重为 6N 的正方体物块 M，M 与容器底部不密合。现以 5mL/s 的恒定流速向容器内注入某种液体，容器中液体的深度随时间的变化关系如图乙所示，当 $t=300\text{s}$ 时液体对 M 下底面的压力为_____N，当 $t=$



【答案】6；1100。

【解析】解（1）设正方体边长为 d ，300s 前液面升高的速度是： $v_1 = \frac{h_1}{t_1} = \frac{7.5\text{cm}}{300\text{s}} = 0.025\text{cm/s}$ ，

300s - 450s 液面升高的速度是： $v_2 = \frac{h_2}{t_2} = \frac{10\text{cm} - 7.5\text{cm}}{450\text{s} - 300\text{s}} \approx 0.017\text{cm/s}$ ；

因为 $v_1 > v_2$ ，所以在 $t=300\text{s}$ 后液面上升减慢，此时液面超过物块高度或者物块开始漂浮；

设容器底面积为 S ，由题知，液体流速 $q = 5\text{mL/s} = 5\text{cm}^3/\text{s}$ 不变，

则在 300s - 450s 之间液体的总流量： $Q = qt = 5\text{cm}^3/\text{s} \times (450\text{s} - 300\text{s}) = 750\text{cm}^3$ ，

此时液面上升高度为 $h_2 = 2.5\text{cm}$ ，则容器底面积： $S = \frac{Q}{h_2} = \frac{750\text{cm}^3}{2.5\text{cm}} = 300\text{cm}^2$ ；

在 0~300s 液体的总流量： $Q' = qt' = 5\text{cm}^3/\text{s} \times 300\text{s} = 1500\text{cm}^3$ ；

因为此时容器底部被物块占据，则有： $Q' = h_1 \times (S - d^2)$

即 $1500\text{cm}^3 = 7.5\text{cm} \times (300\text{cm}^2 - d^2)$ ，

解得： $d = 10\text{cm}$ ，

因 $d = 10\text{cm} > h_1 = 7.5\text{cm}$ ，所以物块从 $t = 300\text{s}$ 开始漂浮；

当 $t = 300\text{s}$ 时，物体刚好处于漂浮状态，M 所受浮力： $F_{\text{浮}} = G = 6\text{N}$ ，

物体上边面未浸入液体中，所以，液体对 M 下底面的压力为： $F_{\text{向上}} = F_{\text{浮}} = 6\text{N}$ ；

（2）当 $t = 300\text{s}$ 时，物体刚好处于漂浮状态，由图乙可知，物体排开液体的体积：

$V_{\text{排}} = h_1 \times d^2 = 7.5\text{cm} \times (10\text{cm})^2 = 750\text{cm}^3$ ；

由 $F_{\text{浮}} = G = \rho_{\text{液}} V_{\text{排}} g$ 可知，液体的密度： $\rho_{\text{液}} = \frac{G}{V_{\text{排}} g} = \frac{6\text{N}}{7.5 \times 10^{-4}\text{m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 0.8 \times 10^3\text{kg/m}^3 = 0.8\text{g/cm}^3$ ；

通过（1）的分析可知，当 $t = 450\text{s}$ 时物块漂浮在液体中，

此时容器中液体总体积： $V = qt = 5\text{cm}^3/\text{s} \times 450\text{s} = 2250\text{cm}^3$ ，

则液体总质量为： $m_{\text{液}} = \rho_{\text{液}} V = 0.8\text{g/cm}^3 \times 2250\text{cm}^3 = 1800\text{g} = 1.8\text{kg}$ ，

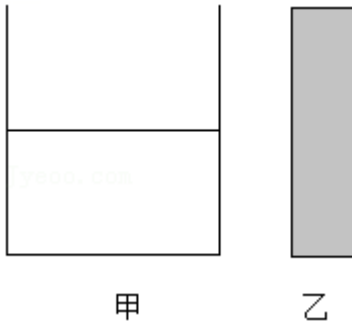
则液体总重力： $G_{\text{液}} = m_{\text{液}} g = 1.8\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 18\text{N}$ ；

将容器、液体、物块当作整体进行分析，则它们受到总重力： $G_{总}=G_{液}+G+G_{容}=18N+6N+9N=33N$ ，
 它们受到支持力 $F=G_{总}=33N$ ，由作用力与相互作用力原理可知，它们给水平桌面的压力：
 $F'=F=G_{总}=33N$ ，

则它们对水平桌面的压强： $p=\frac{F'}{S}=\frac{33N}{300\times 10^{-4}m^2}=1100Pa$ 。

故答案为：6；1100。

30. 如图所示，一个底面积为 $200cm^2$ 的圆柱形容器（足够高），里面装有 $10cm$ 深的水。现将底面积 $40cm^2$ 、高 $20cm$ 、密度 $0.8\times 10^3kg/m^3$ 的实心不吸水物体 A 竖直放入其中，稳定后 A 受到浮力为 N 。若将 A 在液面下体积的一半水平截去，并将截去部分取出（忽略取出过程中带出的水）。剩余部分稳定后，容器底所受液体压强与截去之前相比变化了 Pa。



【答案】5；30。

【解析】解：容器内水的体积为： $V_{水}=S_{容}h_{水}=200cm^2\times 10cm=2000cm^3$ ，

物体 A 的体积为： $V_A=S_Ah_A=40cm^2\times 20cm=800cm^3$ ，

物体 A 的重力为： $G_A=m_Ag=\rho_A V_Ag=0.8\times 10^3kg/m^3\times 800\times 10^{-6}m^3\times 10N/kg=6.4N$ ，

假设物体 A 竖直放入其中时沉底，此时 A 浸入水中的深度为： $h_{A浸}=\frac{V_{水}}{S_{容}-S_A}=\frac{2000cm^3}{200cm^2-40cm^2}=12.5cm$ ，

此时 A 排开水的体积为： $V_{排}=S_Ah_{A浸}=40cm^2\times 12.5cm=500cm^3=5\times 10^{-4}m^3$ ，

此时 A 受到的浮力为： $F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=1.0\times 10^3kg/m^3\times 10N/kg\times 5\times 10^{-4}m^3=5N$ ，

则 $F_{浮}<G_A$ ，所以物体 A 竖直放入其中时沉底，假设成立。

若将 A 在液面下体积的一半水平截去，则 A 剩余部分的体积为：

$V_{剩余}=V_A-\frac{1}{2}V_{排}=800cm^3-\frac{1}{2}\times 500cm^3=550cm^3$ ，

则 A 剩余部分的重力为： $G_{剩余}=\frac{V_{剩余}}{V_A}\times G_A=\frac{550cm^3}{800cm^3}\times 6.4N=4.4N$ ，

所以 $F_{浮}>G_{剩余}$ ，则 A 剩余部分稳定后漂浮在水面，则此时受到的浮力 $F_{浮}'=G_{剩余}=4.4N$ ，

此时 A 剩余部分排开水的体积为： $V_{排}'=\frac{F_{浮}'}{\rho_{水}g}=\frac{4.4N}{1.0\times 10^3kg/m^3\times 10N/kg}=4.4\times 10^{-4}m^3=440cm^3$ ，

则水面下降的高度为： $\Delta h=\frac{V_{排}-V_{排}'}{S_{容}}=\frac{500cm^3-440cm^3}{200cm^2}=0.3cm$ ，

容器底所受液体压强与截去之前相比减小量为：

$\Delta p=\rho_{水}g\Delta h=1.0\times 10^3kg/m^3\times 10N/kg\times 0.003m=30Pa$ 。

故答案为：5；30。

三、计算题（共 10 小题）：

31. 如图所示，将质量为 0.6kg，边长为 0.1m 的正方体放在水平桌面上。求：

- (1) 木块受到的重力是多少？
- (2) 木块对桌面的压强是多大？
- (3) 如图乙所示，若将该木块轻轻放入底面积为 200cm^2 ，内有适量水的圆柱形容器中，（未有水溢出），此时木块漂浮在水中，则水对圆柱形容器底部的压强增加了多少？

【答案】（1）木块的重力是 6N；（2）对桌面的压强是 600Pa；

（3）水对容器底增加的压强是 300Pa。

【解析】解（1）木块受到的重力： $G=mg=0.6\text{kg}\times 10\text{N/kg}=6\text{N}$ ；

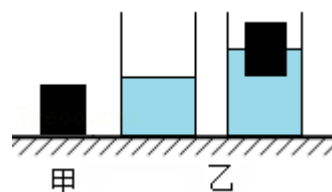
（2）正方体木块放在水平桌面，则 $F=G=6\text{N}$ ，

$$\text{木块对桌面的压强：} p = \frac{F}{S} = \frac{6\text{N}}{0.1\text{m}\times 0.1\text{m}} = 600\text{Pa}；$$

（3）木块漂浮， $F_{\text{浮}}=G_{\text{木}}=6\text{N}$ ，

则水对容器底部增加的压力 $\Delta F=G_{\text{排}}=F_{\text{浮}}=6\text{N}$ ，

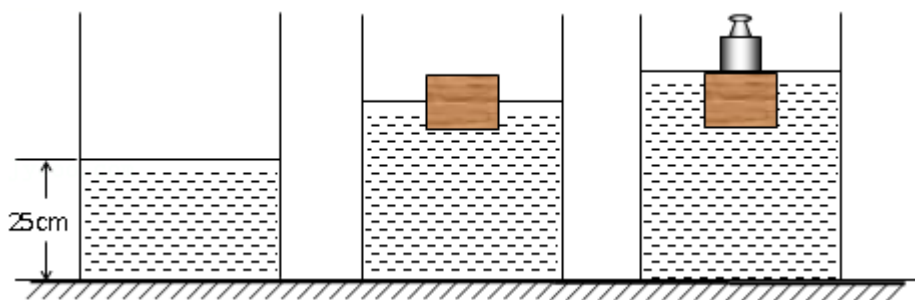
$$\text{水对容器底部增加的压强：} \Delta p = \frac{\Delta F}{S'} = \frac{6\text{N}}{200\times 10^{-4}\text{m}^2} = 300\text{Pa}。$$



答：（1）木块的重力是 6N；（2）对桌面的压强是 600Pa；（3）水对容器底增加的压强是 300Pa。

32. 如图所示，将质量为 0.6kg，边长为 0.1m 的正方体木块放在水平桌面上、其底面积为 200cm^2 、内有 25cm 高的水的圆柱形容器中。（ $g=10\text{N/kg}$ ， $\rho_{\text{水}}=1\times 10^3\text{kg/m}^3$ ）求：

- (1) 木块的密度是多少？
- (2) 未放木块时，水对容器底的压强是多大？
- (3) 容器对桌面的压强放木块后增加了多少？
- (4) 要使木块刚好浸没在水中，至少要在木块上放多少 kg 的钩码？



【答案】（1）木块的密度是 $0.6\times 10^3\text{kg/m}^3$ ；（2）未放木块时，水对容器底的压强是 2500Pa；

（3）容器对桌面的压强放木块后增加了 300Pa；（4）至少要在木块上放 0.4kg 的钩码。

【解析】解：（1） $v=(0.1\text{m})^3=0.001\text{m}^3$ ， $\rho_{\text{木}}=\frac{m_{\text{木}}}{v}=\frac{0.6\text{kg}}{0.001\text{m}^3}=0.6\times 10^3\text{kg/m}^3$ ；

（2） $p=\rho_{\text{水}}gh=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 0.25\text{m}=2500\text{Pa}$ ；

$$(3) G_{木} = m_{木}g = 0.6\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 6\text{N}, \Delta p = \frac{\Delta F}{S} = \frac{G_{木}}{S} = \frac{6\text{N}}{200 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 300\text{Pa};$$

$$(4) F_{浮} = \rho_{水}gV_{排} = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.001\text{m}^3 = 10\text{N}$$

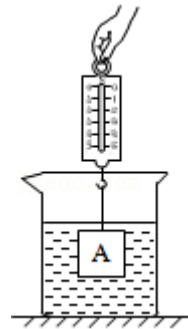
$$G_{码} = F_{浮} - G_{木} = 10\text{N} - 6\text{N} = 4\text{N}$$

$$m_{码} = \frac{G_{码}}{g} = \frac{4\text{N}}{10\text{N/kg}} = 0.4\text{kg}。$$

答：（1）木块的密度是 $0.6 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ；（2）未放木块时，水对容器底的压强是 2500Pa ；

（3）容器对桌面的压强放木块后增加了 300Pa ；（4）至少要在木块上放 0.4kg 的砝码。

33. 水平桌面上放置一底面积为 100cm^2 ，重为 6N 的柱形容器，容器内装有 20cm 深的某液体。将一体积为 400cm^3 的物体 A 悬挂在弹簧测力计上，弹簧测力计示数为 10N ，让物体从液面上方逐渐浸入直到浸没在液体中（如图），弹簧测力计示数变为 5.2N 。（柱形容器的厚度忽略不计，筒内液体没有溢出，物体未接触容器底， $g=10\text{N/kg}$ ）。求：



- （1）物体浸没在液体中时受到的浮力；
- （2）筒内液体密度；
- （3）物体浸没时，容器对桌面的压强；
- （4）将物块取出，容器底部受到的压强将变化多少？

【答案】（1）物体浸没在液体中时受到的浮力为 4.8N ；

（2）筒内液体密度为 $1.2 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ；

（3）物体浸没时，容器对桌面的压强为 340Pa ；

（4）将物块取出，容器底部受到的压强将变化 480Pa 。

【解析】解：（1）物体 A 受到的浮力为：

$$F_{浮} = G - F_{拉} = 10\text{N} - 5.2\text{N} = 4.8\text{N},$$

（2）因为浸没，所以 $V_{排} = V_{物} = 400\text{cm}^3 = 4 \times 10^{-4}\text{m}^3$ ，

由 $F_{浮} = \rho_{液}gV_{排}$ 得

$$\text{液体的密度为：} \rho_{液} = \frac{F_{浮}}{gV_{排}} = \frac{4.8\text{N}}{10\text{N/kg} \times 4 \times 10^{-4}\text{m}^3} = 1.2 \times 10^3\text{kg/m}^3;$$

（3）柱形容器重为 6N ，水平桌面上放置一底面积为 1000cm^2 ，容器内装有 20cm 深的液体的体积：

$$V_{液} = 100\text{cm}^2 \times 20\text{cm} = 2000\text{cm}^3 = 2 \times 10^{-3}\text{m}^3,$$

$$\text{液体的重力：} G_{液} = m_{液}g = \rho_{液}V_{液}g = 1.2 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 2 \times 10^{-3}\text{m}^3 \times 10\text{N/kg} = 24\text{N},$$

A 没有浸入液体中时，容器对桌面的压力： $F_1 = G_{液} + G_{容器} = 24\text{N} + 6\text{N} = 30\text{N}$ ；

物体 A 浸没时，容器对桌面增加的压力等于 A 排开液体的重力，即 A 受到的浮力，

此时容器对桌面的压力： $F = F_1 + F_{浮} = 30\text{N} + 4.8\text{N} = 34.8\text{N}$ ，

受力面积： $S = 100\text{cm}^2 = 0.01\text{m}^2$ ，

$$\text{容器对桌面的压强为：} p = \frac{F}{S} = \frac{34.8\text{N}}{0.01\text{m}^2} = 3480\text{Pa};$$

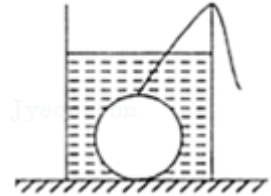
（4）将物块取出，容器底部的深度减小了： $\Delta h = \frac{V_{物}}{S} = \frac{400\text{cm}^3}{100\text{cm}^2} = 4\text{cm}$ ，

容器受到的压强将变化了：

$$\Delta p = \rho_{\text{液}} g \Delta h = 1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 4 \times 10^{-2} \text{m} = 480 \text{Pa}.$$

- 答：（1）物体浸没在液体中时受到的浮力为 4.8N；（2）筒内液体密度为 $1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；
（3）物体浸没时，容器对桌面的压强为 340Pa；
（4）将物块取出，容器底部受到的压强将变化 480Pa。

34. 水平桌面上的薄壁圆柱形容器中盛有某种液体，容器底面积为 80cm^2 ，用细线拴着体积为 100cm^3 的金属球沉入容器底，这时液体深度为 10cm，它对容器底的压力为 1.9N，如图所示，现将金属球从液体中取出，液体对容器底的压强改变了 100Pa，从容器中取出金属球时，表面所沾液体与细线的体积均不计。求：



- （1）金属球在液体中所受浮力大小为多少？
（2）容器中液体所受重力大小为多少？
（3）取出金属球后，容器对桌面的压强减小多少？
（4）金属球的密度是多少？

【答案】（1）金属球在液体中所受浮力大小为 0.8N；（2）容器中液体所受重力大小为 5.6N；
（3）取出金属球后，容器对桌面的压强减小 337.5Pa；（4）金属球的密度是 $2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

【解析】解：（1）金属球浸没液体中排开液体的体积： $V_{\text{排}} = V_{\text{球}} = 100 \text{cm}^3 = 1 \times 10^{-4} \text{m}^3$ ，

$$\text{将金属球从液体中取出，液面减小值：} \Delta h = \frac{V_{\text{球}}}{S} = \frac{100 \text{cm}^3}{80 \text{cm}^2} = 1.25 \text{cm} = 0.0125 \text{m},$$

液体对容器底的压强改变了 100Pa，

$$\text{即：} \Delta p = \rho_{\text{液}} g \Delta h = 100 \text{Pa},$$

$$\rho_{\text{液}} \times 10 \text{N/kg} \times 0.0125 \text{m} = 100 \text{Pa},$$

$$\text{解得：} \rho_{\text{液}} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3;$$

$$\text{金属球沉入容器底，受到的浮力：} F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 1 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 0.8 \text{N};$$

$$\text{(2) 容器中液体体积：} V_{\text{液}} = Sh - 100 \text{cm}^3 = 80 \text{cm}^2 \times 10 \text{cm} - 100 \text{cm}^3 = 700 \text{cm}^3 = 7 \times 10^{-4} \text{m}^3,$$

$$\text{液体的重力：} G_{\text{液}} = m_{\text{液}} g = \rho_{\text{液}} V_{\text{液}} g = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 7 \times 10^{-4} \text{m}^3 \times 10 \text{N/kg} = 5.6 \text{N};$$

$$\text{(3) 金属球对容器底的压力：} F_{\text{压}} = G_{\text{球}} - F_{\text{浮}},$$

$$\text{金属球的重力：} G_{\text{球}} = F_{\text{浮}} + F_{\text{压}} = 0.8 \text{N} + 1.9 \text{N} = 2.7 \text{N},$$

$$\text{小球取出后对桌面的压力减小，则} \Delta F = G_{\text{球}} = 2.7 \text{N},$$

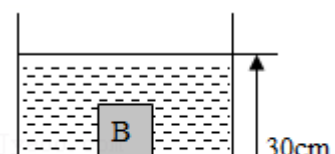
$$\text{取出金属球后，容器对桌面的压强减小量：} \Delta p = \frac{\Delta F}{S} = \frac{2.7 \text{N}}{80 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 337.5 \text{Pa};$$

$$\text{(4) 金属球的质量：} m_{\text{球}} = \frac{G_{\text{球}}}{g} = \frac{2.7 \text{N}}{10 \text{N/kg}} = 0.27 \text{kg},$$

$$\text{金属球的密度：} \rho_{\text{球}} = \frac{m_{\text{球}}}{V_{\text{球}}} = \frac{0.27 \text{kg}}{100 \times 10^{-6} \text{m}^3} = 2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3.$$

- 答：（1）金属球在液体中所受浮力大小为 0.8N；（2）容器中液体所受重力大小为 5.6N；
（3）取出金属球后，容器对桌面的压强减小 337.5Pa；（4）金属球的密度是 $2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

35. 水平地面上有底面积为 300cm^2 ，不计质量的薄壁盛水容器，内有质量为 400g 边长为 10cm，质量



分布均匀的正方体物块 A 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，如图所示。求：

- (1) 物体 A 的密度；
- (2) 此时水对容器底部的压力；
- (3) 绳子受到的拉力；
- (4) 容器对水平地面的压强；
- (5) 剪断绳子，待物块静止后水对容器底的压强变化了多少？

【答案】 (1) 物体 A 的密度为 $0.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ； (2) 此时水对容器底部的压力为 90N；
(3) 绳子受到的拉力为 6N； (4) 容器对水平地面的压强为 2800Pa；
(5) 剪断绳子，待物块静止后水对容器底的压强变化了 200Pa。

【解析】解： (1) 物体 A 的体积： $V_A = L_A^3 = (10\text{cm})^3 = 1000\text{cm}^3 = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

$$\text{物体 A 的密度： } \rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{0.4\text{kg}}{1 \times 10^{-3} \text{m}^3} = 0.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3；$$

(2) 此时水对容器底部的压强： $p = \rho_{\text{水}} g h_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.3 \text{m} = 3000 \text{Pa}$ ，

$$\text{由 } p = \frac{F}{S} \text{ 可得，此时水对容器底部的压力： } F = pS = 3000 \text{Pa} \times 300 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 90 \text{N}；$$

(3) 物体 A 的重力： $G_A = m_A g = 0.4 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 4 \text{N}$ ，

物体 A 浸没在水中时，排开水的体积： $V_{\text{排}} = V_A = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

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

对物体 A 受力分析可知，受到竖直向上的浮力和竖直向下的重力、绳子的拉力，

由力的平衡条件可得 $F_{\text{浮}} = G_A + F_{\text{拉}}$ ，则绳子受到的拉力： $F_{\text{拉}} = F_{\text{浮}} - G_A = 10 \text{N} - 4 \text{N} = 6 \text{N}$ ；

(4) 容器内水的体积： $V_{\text{水}} = S h_{\text{水}} - V_A = 300 \text{cm}^2 \times 30 \text{cm} - 1000 \text{cm}^3 = 8000 \text{cm}^3 = 8 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

容器内水的质量： $m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 8 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 8 \text{kg}$ ，

因不计薄壁盛水柱形容器的质量，

所以，容器对水平地面的压力： $F' = G_{\text{总}} = (m_{\text{水}} + m_A) g = (8 \text{kg} + 0.4 \text{kg}) \times 10 \text{N/kg} = 84 \text{N}$ ，

$$\text{容器对水平地面的压强： } p' = \frac{F'}{S} = \frac{84 \text{N}}{300 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 2800 \text{Pa}；$$

(5) 因 $\rho_A < \rho_{\text{水}}$ ，

所以，剪断绳子后，待物块静止后，物块漂浮，则 $F_{\text{浮}}' = G_A = 4 \text{N}$ ，

$$\text{木块排开水的体积： } V_{\text{排}}' = \frac{F_{\text{浮}}'}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{4 \text{N}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg}} = 4 \times 10^{-4} \text{m}^3，$$

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

则水对容器底的压强变化量： $\Delta p = \rho_{\text{水}} g \Delta h = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.02 \text{m} = 200 \text{Pa}$ 。

答： (1) 物体 A 的密度为 $0.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ； (2) 此时水对容器底部的压力为 90N；

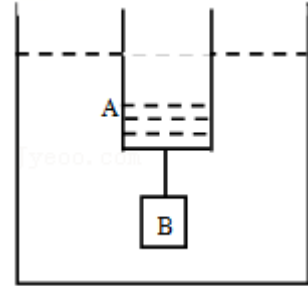
(3) 绳子受到的拉力为 6N； (4) 容器对水平地面的压强为 2800Pa；

(5) 剪断绳子，待物块静止后水对容器底的压强变化了 200Pa。

36. 在水平桌面上放有一柱形容器，底面积为 500cm^2 ，里面装有深度为 20cm 的水；一个重力为 2N

的开口玻璃杯 A，其底部与一个体积为 50cm^3 重力为 3.9N 的实心铁块 B 用细线相连（细线的质量体积忽略不计），然后放入水中，但在放入过程中由于不小心，容器中有少量的水流入了玻璃杯中，最后 A、B 两物体在水中处于静止，如图所示，此时玻璃杯 A 排开水的体积为 640cm^3 。求：

- (1) 没有放入玻璃杯和铁块时水对容器底部的压强；
- (2) A、B 两物体在水中静止时细线对铁块 B 的拉力；
- (3) 若细线突然断开，A、B 两物体再一次静止后（这个过程中玻璃杯 A 开口始终向上），水对容器底部的压强为多少？



【答案】 (1) 没有放入玻璃杯和铁块时水对容器底部的压强为 $2 \times 10^3\text{Pa}$ ；

(2) A、B 两物体在水中静止时细线对铁块 B 的拉力为 3.4N ；

(3) 水对容器底部的压强为 $2.05 \times 10^3\text{Pa}$ 。

【解析】解： (1) $p_1 = \rho gh_1 = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.2\text{m} = 2 \times 10^3\text{Pa}$ ；

(2) \because 浸没 $F_{\text{浮}} = \rho gV_{\text{排}1} = \rho gV_B = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 50 \times 10^{-6}\text{m}^3 = 0.5\text{N}$ ，

$$F_{\text{拉}} = G - F_{\text{浮}} = 3.9\text{N} - 0.5\text{N} = 3.4\text{N}，$$

(3) $V_{\text{水}} = Sh_1 = 500 \times 10^{-4}\text{m}^2 \times 0.2\text{m} = 0.01\text{m}^3$ ，

$$F_{\text{浮}A} = \rho gV_{\text{排}2} = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 640 \times 10^{-6}\text{m}^3 = 6.4\text{N}，$$

设进入玻璃杯中水的重力为 $G_{\text{进水}}$ ，

$$\text{则 } G_{\text{进水}} = F_{\text{浮}A} + F_{\text{浮}} - G_A - G_B = 6.4\text{N} + 0.5\text{N} - 2\text{N} - 3.9\text{N} = 1\text{N}，$$

$$G_{\text{进水}} = \rho gV_{\text{进水}} = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times V_{\text{进水}}，$$

$$\text{解得 } V_{\text{进水}} = 1.0 \times 10^{-4}\text{m}^3，$$

$$V_{\text{水}2} = V_{\text{水}} - V_{\text{进水}} = 0.01\text{m}^3 - 1.0 \times 10^{-4}\text{m}^3 = 99 \times 10^{-4}\text{m}^3，$$

玻璃杯 A 最终漂浮， $F_{\text{浮}A2} = G_A + G_{\text{进水}} = 1\text{N} + 2\text{N} = 3\text{N}$ ，

$$F_{\text{浮}A2} = \rho gV_{\text{排}3} = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times V_{\text{排}3}，$$

$$\text{解得 } V_{\text{排}3} = 3 \times 10^{-4}\text{m}^3，$$

$$h_2 = \frac{V_{\text{水}2} + V_{\text{排}3} + V_B}{S} = \frac{99 \times 10^{-4}\text{m}^3 + 3 \times 10^{-4}\text{m}^3 + 50 \times 10^{-6}\text{m}^3}{500 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 0.205\text{m}，$$

$$p_2 = \rho gh_2 = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.205\text{m} = 2.05 \times 10^3\text{Pa}。$$

答：(1) 没有放入玻璃杯和铁块时水对容器底部的压强为 $2 \times 10^3\text{Pa}$ ；

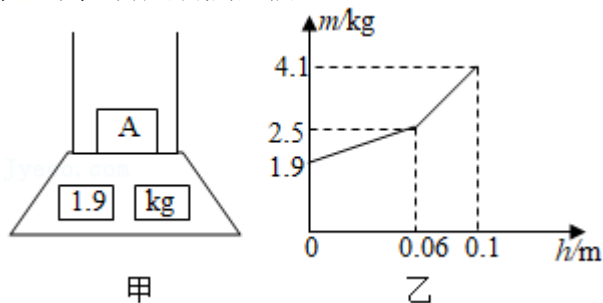
(2) A、B 两物体在水中静止时细线对铁块 B 的拉力为 3.4N ；

(3) 水对容器底部的压强为 $2.05 \times 10^3\text{Pa}$ 。

37. 如图甲所示，一个底面积为 $4 \times 10^{-2}\text{m}^2$ 的薄壁柱形容器放在电子秤上，容器中放着一个高度为 0.1m 的均匀实心柱体 A，向容器中缓慢注水，停止注水后，容器中水的深度为 0.1m ，电子秤的示

数与容器中水的深度关系如图乙所示。求：

- (1) 容器中水的深度为 $6 \times 10^{-2} \text{m}$ 时，水对容器底部的压强；
- (2) A 对容器底部压力恰好为零时，容器对电子秤的压强；
- (3) 停止注水后，A 所受的浮力；
- (4) 停止注水后，将 A 竖直提高 $1 \times 10^{-2} \text{m}$ ，A 静止时水对容器底的压强。



【答案】 (1) 容器中水的深度为 $6 \times 10^{-2} \text{m}$ 时，水对容器底部的压强为 600Pa；

(2) A 对容器底部压力恰好为零时，容器对电子秤的压强为 625Pa；

(3) 停止注水后，A 所受的浮力为 18N；

(4) 停止注水后，将 A 竖直提高 $1 \times 10^{-2} \text{m}$ ，A 静止时水对容器底的压强为 700Pa。

【解析】解： (1) 容器中水的深度为 $6 \times 10^{-2} \text{m}$ 时，水对容器底部的压强：

$$p_1 = \rho_{\text{水}} g h_1 = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 6 \times 10^{-2} \text{m} = 600 \text{Pa};$$

(2) 由 $m = \rho V = \rho S h$ 可得，m - h 图像中，图像的斜率表示 ρS ，

由图可知，0~0.06m 的斜率小于 0.06~0.1m 的斜率，

所以，当 $h_1 = 0.06 \text{m}$ 时，A 对容器底部压力恰好为零，即物体漂浮，此时容器的总质量 $m_1 = 2.5 \text{kg}$ ，因水平面上物体的压力和自身的重力相等，

$$\text{所以，容器对电子秤的压强：} p_2 = \frac{F}{S_{\text{容}}} = \frac{G_1}{S_{\text{容}}} = \frac{m_1 g}{S_{\text{容}}} = \frac{2.5 \text{kg} \times 10 \text{N/kg}}{4 \times 10^{-2} \text{m}^2} = 625 \text{Pa};$$

(3) 由图乙可知，没有水注入时，柱形容器的总质量 $m_0 = 1.9 \text{kg}$ ，

当 $h_1 = 0.06 \text{m} = 6 \times 10^{-2} \text{m}$ 时，容器内水的质量： $m_{\text{水}} = m_1 - m_0 = 2.5 \text{kg} - 1.9 \text{kg} = 0.6 \text{kg}$ ，

$$\text{由 } \rho = \frac{m}{V} \text{ 可得，水的体积：} V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{0.6 \text{kg}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = 6 \times 10^{-4} \text{m}^3,$$

$$\text{由 } V_{\text{水}} = (S_{\text{容}} - S_A) h_1 \text{ 可得，A 的底面积：} S_A = S_{\text{容}} - \frac{V_{\text{水}}}{h_1} = 4 \times 10^{-2} \text{m}^2 - \frac{6 \times 10^{-4} \text{m}^3}{6 \times 10^{-2} \text{m}} = 3 \times 10^{-2} \text{m}^2,$$

此时 A 受到的浮力： $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g S_A h_1 = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 3 \times 10^{-2} \text{m}^2 \times 6 \times 10^{-2} \text{m} = 18 \text{N}$ ，

因物体漂浮后再注入水时，A 排开水的体积不变，

所以，停止注水后，A 所受的浮力仍为 18N；

(4) 停止注水后，将 A 竖直提高 $1 \times 10^{-2} \text{m}$ 后，设水面下降的高度为 Δh ，

根据 $\Delta V_{\text{排}}$ 的两种计算方法可得： $\Delta V_{\text{排}} = S_A (\Delta h + d) = S_{\text{容}} \Delta h$ ，其中 d 为向上提高的高度，

$$\text{即：} 3 \times 10^{-2} \text{m}^2 \times (\Delta h + 1 \times 10^{-2} \text{m}) = 4 \times 10^{-2} \text{m}^2 \times \Delta h,$$

解得： $\Delta h = 0.03 \text{m}$ ，

此时容器内水的深度 $h' = 0.1 \text{m} - 0.03 \text{m} = 0.07 \text{m}$ ，

A 静止时水对容器底的压强： $p_3 = \rho_{\text{水}} g h' = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 0.07 \text{m} = 700 \text{Pa}$ 。

答：（1）容器中水的深度为 $6 \times 10^{-2} \text{m}$ 时，水对容器底部的压强为 600Pa；

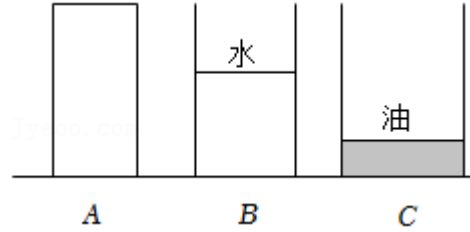
（2）A 对容器底部压力恰好为零时，容器对电子秤的压强为 625Pa；

（3）停止注水后，A 所受的浮力为 18N；

（4）停止注水后，将 A 竖直提高 $1 \times 10^{-2} \text{m}$ ，A 静止时水对容器底的压强为 700Pa。

38. 如图所示，实心均匀圆柱体 A、薄壁圆柱形容器 B 和 C，三者高度均为 $H=10 \text{cm}$ ，都放置在水平桌面上。容器 B（底面积 $20 \text{cm}^2 = 2 \times 10^{-3} \text{m}^2$ ）内装有水，容器 C（底面积 $30 \text{cm}^2 = 3 \times 10^{-3} \text{m}^2$ ）内装有油，相关数据如下表所示。

	圆柱体 A	水	油
质量/g	90	120	54
密度/ (g/cm^3)	0.6	1	0.9
深度/cm		6	2
体积/ cm^3		120	60



（1）求 A 的底面积；

（2）若将 A 竖直缓慢放入 B 内，释放并稳定后，通过计算证明 A 是否一定会漂浮？

（3）若将 A 竖直缓慢放入 B 内，释放并稳定后，再将 A 竖直向上缓慢提升 0.5cm（A 未离开水面），求静止时水对容器底部的压力；

（4）若将 A 竖直缓慢放入 C 内，释放后静止时，求油对容器底部的压强。

【答案】（1）A 的底面积为 15cm^2 ；（2）A 一定会上浮；

（3）静止时水对容器底部的压力 1.7N；（4）油对容器底部的压强为 360Pa。

【解析】解：（1）圆柱体 A 的体积为： $V_A = \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{90 \text{g}}{0.6 \text{g/cm}^3} = 150 \text{cm}^3$ ；

$$V_A = 150 \text{cm}^3 = 150 \times 10^{-6} \text{m}^3 = 1.5 \times 10^{-4} \text{m}^3$$

$$\text{圆柱体 A 的底面积为：} S_A = \frac{V_A}{H} = \frac{150 \text{cm}^3}{10 \text{cm}} = 15 \text{cm}^2$$

$$S_A = 15 \text{cm}^2 = 1.5 \times 10^{-3} \text{m}^2$$

（2）若将 A 竖直缓慢放入 B 内，则 A 与 B 之间缝隙的面积为：

$$S_B - S_A = 20 \text{cm}^2 - 15 \text{cm}^2 = 5 \text{cm}^2$$

$$S_B - S_A = 5 \text{cm}^2 = 5 \times 10^{-4} \text{m}^2$$

$$\text{A 与 B 之间缝隙的体积为：} V_{B-A} = (S_B - S_A) H = 5 \text{cm}^2 \times 10 \text{cm} = 50 \text{cm}^3$$

$$V_{B-A} = 50 \text{cm}^3 = 5 \times 10^{-5} \text{m}^3$$

而水的体积为 120cm^3 ，因此假如 A 完全放入 B 内，水会溢出；

假设 A 全部浸入 B 内水中，所受水的浮力为：

$$F'_{\text{水浮}} = \rho_{\text{水}} g V'_{\text{排}} = \rho_{\text{水}} g V_A = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 1.5 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 1.5 \text{N}$$

$$\text{圆柱体 A 的重力为：} G_A = m_A g = 90 \text{g} \times 10 \text{N/kg} = 0.09 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 0.9 \text{N}$$

因为 A 全部浸入 B 内水中后 $F_{\text{水浮}} > G_A$ ，所以 A 一定会上浮，释放并稳定后，最后漂浮；

（3）由第（2）小题结果可知，若将 A 竖直缓慢放入 B 内，释放并稳定后，A 一定会漂浮，A 所受浮

力为:

$$F_{\text{水浮}} = G_A = 0.9\text{N};$$

$$A \text{ 排开水的体积为: } V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{水浮}}}{\rho_{\text{水}}g} = \frac{0.9\text{N}}{1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 9 \times 10^{-5} \text{m}^3;$$

$$B \text{ 内原有水的体积为: } V_{\text{水}} = 120\text{cm}^3 = 120 \times 10^{-6} \text{m}^3 = 1.2 \times 10^{-4} \text{m}^3;$$

$$V_{\text{排}} + V_{\text{水}} = 9 \times 10^{-5} \text{m}^3 + 1.2 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 2.1 \times 10^{-4} \text{m}^3;$$

$$B \text{ 容器的体积为: } V_B = S_B \times H = 2 \times 10^{-3} \text{m}^2 \times 10\text{cm} = 2 \times 10^{-3} \text{m}^2 \times 0.1\text{m} = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3;$$

因为 $V_{\text{排}} + V_{\text{水}} > V_B$; 所以若将 A 竖直缓慢放入 B 内, 水会溢出;

将 A 竖直向上缓慢提升 $0.5\text{cm} = 0.005\text{m}$ 后, A 排开水的体积会减少:

$$V_{\text{排减}} = S_A \times \Delta h = 1.5 \times 10^{-3} \text{m}^2 \times 0.005\text{m} = 7.5 \times 10^{-6} \text{m}^3;$$

$$\text{水面下降的高度为: } \Delta h_{\text{水}} = \frac{V_{\text{排减}}}{S_B - S_A} = \frac{7.5 \times 10^{-6} \text{m}^3}{5 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 1.5 \times 10^{-2} \text{m};$$

水面下降后的水的高度为:

$$\Delta H_{\text{水}} = H - \Delta h_{\text{水}} = 10\text{cm} - 1.5 \times 10^{-2} \text{m} = 10 \times 10^{-2} \text{m} - 1.5 \times 10^{-2} \text{m} = 8.5 \times 10^{-2} \text{m};$$

水面下降后对容器 B 底的压强为:

$$p_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} g \Delta H_{\text{水}} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 8.5 \times 10^{-2} \text{m} = 850\text{Pa};$$

$$\text{静止时水对容器底部的压力为: } F_{\text{水}} = p_{\text{水}} S_B = 850\text{Pa} \times 2 \times 10^{-3} \text{m}^2 = 1.7\text{N};$$

(4) 若将 A 竖直缓慢放入 C 内, 则 A 与 C 之间缝隙的面积为:

$$S_C - S_A = 30\text{cm}^2 - 15\text{cm}^2 = 15\text{cm}^2;$$

$$A \text{ 与 C 之间缝隙的体积为: } V_{C-A} = (S_C - S_A) H = 15\text{cm}^2 \times 10\text{cm} = 150\text{cm}^3;$$

而油的体积为 60cm^3 , 因此假如 A 完全放入 C 内, 油不会溢出;

$$\text{假设 A 容器底与 C 容器底接触, 则油的高度为: } h_{\text{油}} = \frac{V_{\text{油}}}{S_C - S_A} = \frac{60\text{cm}^3}{15\text{cm}^2} = 4\text{cm} = 0.04\text{m};$$

$$A \text{ 排开油的体积为: } V_{\text{油排}} = S_A \times h_{\text{油}} = 1.5 \times 10^{-3} \text{m}^2 \times 0.04\text{m} = 6 \times 10^{-5} \text{m}^3;$$

A 受到油的浮力为:

$$F_{\text{油浮}} = \rho_{\text{油}} g V_{\text{油排}} = 0.9\text{g/cm}^3 \times 10\text{N/kg} \times 6 \times 10^{-5} \text{m}^3 = 0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 6 \times 10^{-5} \text{m}^3 = 0.54\text{N};$$

因为 $F_{\text{油浮}} = 0.54\text{N} < G_A = 0.9\text{N}$, 所以 A 容器底与 C 容器底一定接触;

则将 A 竖直缓慢放入 C 内, 释放后静止时, 油对容器底部的压强为:

$$p_{\text{油}} = \rho_{\text{油}} g h_{\text{油}} = 0.9\text{g/cm}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.04\text{m} = 0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.04\text{m} = 360\text{Pa}.$$

故答案为: (1) A 的底面积为 15cm^2 ; (2) A 一定会上浮;

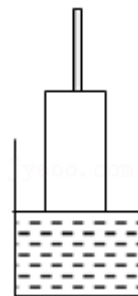
(3) 静止时水对容器底部的压力 1.7N ; (4) 油对容器底部的压强为 360Pa 。

39. 如图所示, 薄壁柱型容器, 底面积为 200cm^2 , 高 40cm , 质量为 2kg , 放置在水平桌面上, 里面装有 20cm 深的水。木块 A 的重力为 24N , 底面积为 100cm^2 , 高 40cm , 一轻质细杆与木块 A 中央固定在一起, 将木块 A 从底面刚好与水面接触开始向下移动, 直至木块 A 浸入水中深度为自身高度的 $\frac{3}{4}$ 。求:

(1) 木块的密度;

(2) 细杆对木块力的大小;

(3) 将物体 A 沿竖直方向继续向下移 4cm, 求此时容器对水平地面的压强为多少。



【答案】 (1) 木块的密度为 $0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$; (2) 细杆对木块的力为 6N;

(3) 此时容器对水平地面的压强为 4900Pa。

【解析】 解: (1) 木块的密度为: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{G}{gV} = \frac{24\text{N}}{10\text{N/kg} \times 40 \times 100 \times 10^{-6} \text{m}^3} = 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$,

(2) 木块 A 浸入水中深度为自身高度的 $\frac{3}{4}$, 此时受到的浮力为: $F_{\text{浮}} = \rho g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.003 \text{m}^3 = 30\text{N}$;

此时的木块受到三个力的作用: 竖直向上的浮力、竖直向下的重力和细杆产生的力, 故细杆产生的力为: $F = F_{\text{浮}} - G = 30\text{N} - 24\text{N} = 6\text{N}$;

(3) 木块 A 浸入水中深度为自身高度的 $\frac{3}{4}$, 木块排开水的体积:

$$V_{\text{排}} = \frac{3}{4} \times 100 \times 10^{-4} \text{m}^2 \times 40 \times 10^{-2} \text{m} = 3 \times 10^{-3} \text{m}^3,$$

$$\text{容器中液面的深度: } h_{\text{总}} = h + \frac{V_{\text{排}}}{S_{\text{容}}} = 0.20\text{m} + \frac{3 \times 10^{-3} \text{m}^3}{200 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 0.35\text{m} = 35\text{cm}。$$

$$\text{液面外木块的体积为: } V' = \frac{1}{4} \times 4 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3,$$

$$\text{则液面外木块的高度为: } h' = \frac{1 \times 10^{-3} \text{m}^3}{1 \times 10^{-2} \text{m}^2} = 10\text{cm};$$

$$\text{容器内液面的高度为: } h'' = \frac{200\text{cm}^2 \times 40\text{cm} + 100\text{cm}^2 \times 30\text{cm}}{200\text{cm}^2} = 35\text{cm};$$

将物体 A 沿竖直方向继续向下移 4cm, 液体不会溢出, 则木块在容器口外的高度为: $5\text{cm} - 4\text{cm} = 1\text{cm}$;

设此时液面的高度为 L,

则容器内液体的体积与木块浸入水中的体积为:

$$200\text{cm}^2 \times L = 200\text{cm}^2 \times 20\text{cm} + \{40\text{cm} - 1\text{cm} - (40\text{cm} - L)\} \times 100\text{cm}^2, \text{ 解得: } L = 39\text{cm},$$

则木块浸没在水中的深度为: $h_{\text{水}} = 40\text{cm} - 1\text{cm} - 1\text{cm} = 38\text{cm}$;

此时木块受到的浮力为: $F'_{\text{浮}} = \rho g V'_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.38\text{m} \times 0.01\text{m}^2 = 38\text{N}$;

则整个装置产生向上 38N 的浮力, 物体会对整个装置产生 38N 向下的压力;

水的重力为: $G_{\text{水}} = \rho g V_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.004\text{m}^3 = 40\text{N}$;

容器的重力为: $G_{\text{容}} = mg = 2\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 20\text{N}$;

则对地面的总压力为： $F' = 38\text{N} + 20\text{N} + 40\text{N} = 98\text{N}$ ；

容器对水平地面的压强为： $p = \frac{F'}{S} = \frac{98\text{N}}{0.02\text{m}^2} = 4900\text{Pa}$ 。

答：（1）木块的密度为 $0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

（2）细杆对木块的力为 6N ；

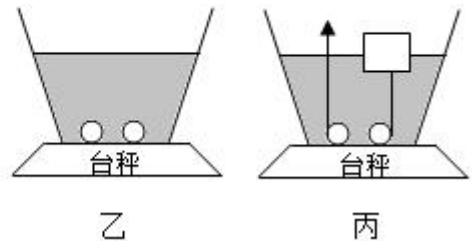
（3）此时容器对水平地面的压强为 4900Pa 。

40. “背漂”是儿童练习游泳时常佩戴的一种救生装置（如图甲）。小宇和小亮为测量背漂浸没在水中时的浮力，进行了如下实验：在底部装有定滑轮的底面积为 1000cm^2 的圆台形容器中加入适量的水后，再静放在水平台秤上，此时台秤的示数 m_1 为 6kg （如图乙）。然后把质地均匀的长方体背漂浸入水中，用一轻质的细线通过定滑轮慢地将背漂拉入水中，拉力 F 的方向始终竖直向上，当背漂的一半体积浸入水中时，此时台秤的示数 m_2 为 5kg （如图丙）；当背漂浸没在水中时，台秤的示数 m_3 为 3kg 。不考虑滑轮的摩擦，在整个过程中水始终没有溢出，背漂不吸水、不变形，且未与容器接触。求：

（1）从图乙到图丙，容器对台秤的压强变化了多少 Pa ；

（2）该背漂浸没时受到的浮力是多少 N ；

（3）若用台秤测得该背漂的质量为 0.5kg ，穿上该背漂的儿童需把头部露出水面，才能确保儿童安全，若儿童头部的体积占人体总体积的十分之一，儿童的密度取 $1.04 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，为确保儿童游泳时的安全，则穿着此背漂游泳的儿童的质量不能超过多少 kg ？



【答案】（1）从图乙到图丙，容器对台秤的压强变化了 100Pa ；

（2）该背漂浸没时受到的浮力是 40N ；

（3）穿着此背漂游泳的儿童的质量不能超过 26kg 。

【解析】解：（1）从图乙到图丙，容器对台秤的压力的变化量：

$$\Delta F = \Delta G = (m_{\text{乙}} - m_{\text{丙}})g = (6\text{kg} - 5\text{kg}) \times 10\text{N/kg} = 10\text{N},$$

$$\text{容器对台秤的压强变化了: } \Delta p = \frac{\Delta F}{S} = \frac{10\text{N}}{1000 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 100\text{Pa};$$

（2）由图乙可知，整个装置的总重力 G_1 ，

把整个装置和背漂看做一个整体，受到受竖直向下的总重力 $G_{\text{背漂}} + G_1$ 、竖直向上的拉力 F 和支持力 $F_{\text{支}}$ 的作用处于平衡状态，

由整体受到的合力为零可得： $G_{\text{背漂}} + G_1 = F + F_{\text{支}}$ ，

则背漂的一半体积浸入水中时有 $G_{\text{背漂}}+G_1=F_1+F_{\text{支}1}$ ，背漂浸没时有 $G_{\text{背漂}}+G_1=F_2+F_{\text{支}2}$ ，

因台秤对装置的支持力和装置对台秤的压力是一对相互作用力，

所以，联立两式可得： $F_2 - F_1 = F_{\text{支}1} - F_{\text{支}2} = F_{\text{压}1} - F_{\text{压}2} = \Delta mg = (5\text{kg} - 3\text{kg}) \times 10\text{N/kg} = 20\text{N}$ ，

以背漂为研究对象可得，受到竖直向下的重力 $G_{\text{背漂}}$ 和拉力 F 、竖直向上浮力作用处于平衡状态，

由背漂受到的合力为零可得： $G_{\text{背漂}}+F=F_{\text{浮力}}$ ，

则背漂的一半体积浸入水中时有 $G_{\text{背漂}}+F_1=\frac{1}{2}F_{\text{浮}}$ ，背漂浸没时有 $G_{\text{背漂}}+F_2=F_{\text{浮}}$ ，

联立两式可得： $F_{\text{浮}}-\frac{1}{2}F_{\text{浮}}=(G_{\text{背漂}}+F_2)-(G_{\text{背漂}}+F_1)=F_2-F_1=20\text{N}$ ，

解得： $F_{\text{浮}}=40\text{N}$ ，即该背漂浸没时受到的浮力是 40N；

(3) 设儿童的最大质量为 $m_{\text{人}}$ ，由于儿童和背漂整体漂浮，

所以， $F_{\text{浮总}}=G_{\text{总}}$ ，即 $F_{\text{浮人}}+F_{\text{浮}}=G_{\text{人}}+G_{\text{背漂}}$ ，

则： $\rho_{\text{水}}g\left(1-\frac{1}{10}\right)\frac{m_{\text{人}}}{\rho_{\text{人}}}+F_{\text{浮}}=m_{\text{人}}g+m_{\text{背漂}}g$ ，

代入数据可得： $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times \frac{9}{10} \times \frac{m_{\text{人}}}{1.04 \times 10^3 \text{kg/m}^3} + 40\text{N} = m_{\text{人}} \times 10\text{N/kg} + 0.5\text{kg} \times 10\text{N/kg}$ ，

解得： $m_{\text{人}}=26\text{kg}$ 。

答：(1) 从图乙到图丙，容器对台秤的压强变化了 100Pa；

(2) 该背漂浸没时受到的浮力是 40N；

(3) 穿着此背漂游泳的儿童的质量不能超过 26kg。

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