

第一讲 压强变化及计算 (1)

【解题指导】

柱形体压强涉及到长度、面积、体积、质量、密度、重力、压力、浮力及压强等多个知识点,顺利解答此类题,需要熟练掌握前面所述知识点及压强、固体压强、液体压强的规律。

固体压强在满足以下三个条件时可用 $p=F/S=\rho gh$ 解答:①物体放置在水平桌面上,且底面积与水平桌面充分接触,此时物体对水平桌面产生的压力大小等于物体的重力,即: $F=G$;②物体密度均匀,即 $m=\rho V$;③物体上下粗细均匀,即 $V=Sh$ 。

所以此类题型以压强为核心,计算上既可以用公式 $p=F/S$,又可以用 $p=\rho gh$,将二者有机结合,逻辑推理严密而灵活;在具体题目中又有不同方式的切割、不同方向不同大小的外力施加、两物体的叠放等具体情况。虽然柱形体压强题涉及到的物理量相对比较较多,关系复杂,但常见解题思路还是有迹可寻的。

【基础训练】

1、如图 1 所示,实心正方体 M 、 N 放置在水平地面上, M 的边长大于 N 的边长,此时 M 对地面的压强等于 N 对地面的压强,若按边长的平行线分别从两物体上表面竖直向下截去,且所截的宽度相同,则两物体的剩余部分 M' 、 N' 对地面的压力、压强 ()

- A、 M' 对地面的压强可能小于 N' 对地面的压强。
- B、 M' 对地面的压强可能大于 N' 对地面的压强。
- C、 M' 对地面的压力一定等于 N' 对地面的压力。
- D、 M' 对地面的压力一定大于 N' 对地面的压力。

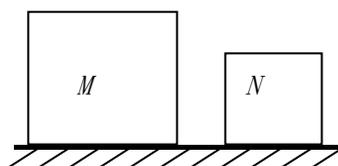


图 1

2. 如图 2 所示,甲、乙两个正方体物块放在水平地面上,甲的边长小于乙的边长。甲对地面的压强为 p_1 ,乙对地面的压强为 p_2 。正确的推理是 ()

- A. 如甲、乙密度相等,将甲放到乙上,乙对地面的压强有可能变为 p_1 。
- B. 如甲、乙密度相等,将乙放到甲上,甲对地面的压强有可能变为 p_2 。
- C. 如甲、乙质量相等,将甲放到乙上,乙对地面的压强有可能变为 p_1 。
- D. 如甲、乙质量相等,将乙放到甲上,甲对地面的压强有可能变为 p_2 。

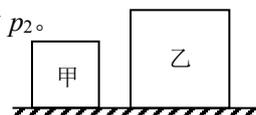


图 2

3. 如图 3 所示,质量分布均匀,厚度相同且均匀的等腰梯形物体 A 放在水平地面上,若在其二分之一的高度处,沿着水平方向将其切成 B、C 两块梯形物体,然后将 B、C 两块梯形物体放在水平地面上,现在这两块物体对地面的压强分别为 P_B 和 P_C , 则

- A. $P_B > P_C$
- B. $P_B = P_C$

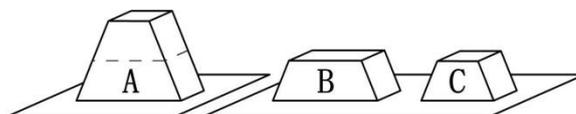


图 3

C. $P_B < P_C$

D. 无法判断

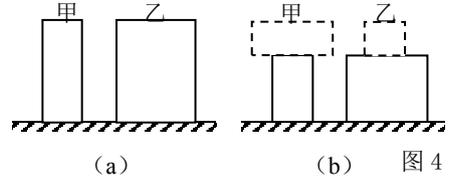
4. 如图 4 (a) 所示, 在质量、高度均相等的甲、乙两圆柱体上沿水平方向切去相同的厚度, 并将切去部分叠放至对方剩余部分上表面的中央, 如图 4 (b) 所示。若此时甲'、乙'对地面的压力、压强分别为 $F_{甲}'$ 、 $F_{乙}'$ 、 $p_{甲}'$ 、 $p_{乙}'$, 则 ()

A. $F_{甲}' > F_{乙}'$, $p_{甲}' > p_{乙}'$

B. $F_{甲}' < F_{乙}'$, $p_{甲}' > p_{乙}'$

C. $F_{甲}' = F_{乙}'$, $p_{甲}' = p_{乙}'$

D. $F_{甲}' = F_{乙}'$, $p_{甲}' > p_{乙}'$



【拓展提高】

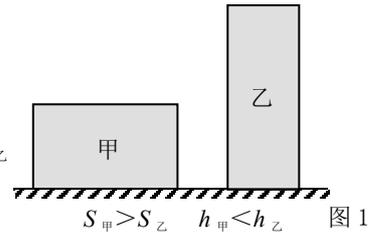
1. 如图 1 所示, 甲、乙两个实心均匀长方体物块放置在水平地面上。现沿水平方向切去部分甲和乙后, 甲、乙对地面的压强分别为 $p_{甲}$ 、 $p_{乙}$ 。则下列做法中, 符合实际的是 ()

A. 如果它们原来的压力相等, 切去相等体积后, $p_{甲}$ 可能大于 $p_{乙}$

B. 如果它们原来的压力相等, 切去相等质量后, $p_{甲}$ 一定大于 $p_{乙}$

C. 如果它们原来的压强相等, 切去相等体积后, $p_{甲}$ 一定小于 $p_{乙}$

D. 如果它们原来的压强相等, 切去相等质量后, $p_{甲}$ 可能小于 $p_{乙}$



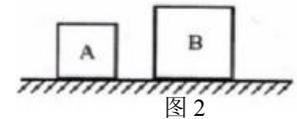
2. 如图 2 所示, 实心均匀正方体 A、B 放置在水平地面上, 他们对地面的压力相等, 现在 A、B 上沿水平方向截去相同高度 Δh , 若 $\Delta h = L$ 时, A、B 剩余部分对水平桌面的压强关系为 $P_A' = P_B'$ 。下列说法中正确的是 ()

A. 若 $\Delta h < L$ 时, A、B 剩余部分对水平桌面的压强关系为 $P_A' > P_B'$

B. 若 $\Delta h < L$ 时, A、B 剩余部分对水平桌面的压强关系为 $P_A' < P_B'$

C. 若 $\Delta h > L$ 时, A、B 剩余部分对水平桌面的压强关系为 $P_A' = P_B'$

D. 若 $\Delta h > L$ 时, A、B 剩余部分对水平桌面的压强关系为 $P_A' > P_B'$

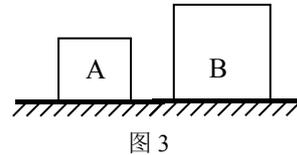


3. 如图 3 所示, 边长分别为 0.2 米和 0.3 米的实心正方体 A、B 放置在水平地面上, 物体 A 的密度为 2×10^3 千克/米³, 物体 B 的质量为 13.5 千克。求:

(1) 物体 B 的密度。

(2) 物体 A 对水平地面的压强。

(3) 若在正方体 A、B 上沿水平方向分别截去相同的体积 V 后, A、B 剩余部分对水平地面的压强为 p_A' 和 p_B' , 请通过计算比较它们的大小关系及其对应的 V 的取值范围。



$$\rho_B = m_B / V_B$$

$$= 13.5 \text{ 千克} / 27 \times 10^{-3} \text{ 米}^3 = 0.5 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3$$

$$\textcircled{2} p_A = F_A / S_A = \rho_A g h_A$$

$$= 2 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times 0.2 \text{ 米} = 3920 \text{ 帕}$$

$$\textcircled{3} \text{ 若 } p_A' = p_B' \quad F_A' / S_A = F_B' / S_B$$

$$\rho_A g (V_A - V) / S_A = \rho_B g (V_B - V) / S_B$$

$$2 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times (8 \times 10^{-3} \text{ 米}^3 - V) / 0.04 \text{ 米}^2$$

$$= 0.5 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times (27 \times 10^{-3} \text{ 米}^3 - V) / 0.09 \text{ 米}^2$$

$$V = 5.625 \times 10^{-3} \text{ 米}^3$$

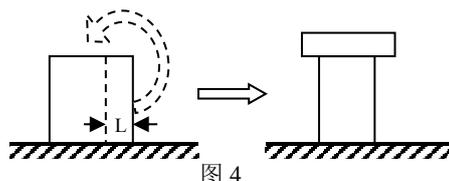
$$\text{若 } p_A' > p_B' \quad V < 5.625 \times 10^{-3} \text{ 米}^3$$

$$\text{若 } p_A' < p_B' \quad V > 5.625 \times 10^{-3} \text{ 米}^3$$

4. 甲、乙两个均质正方体分别放置在水平地面上，甲的质量为 6 千克，边长为 0.1 米，乙的密度为 4×10^3 千克/米³，边长为 0.2 米。求：

- (1) 正方体甲的密度 ρ 。
 (2) 正方体乙对水平地面的压强 p 。

(3) 如果沿竖直方向在两正方体上分别截去宽度为 L 的部分并分别放在各自剩余部分上方，示意图如图 4 所示。请判断这种方法能否使它们对水平地面的压强相同，若不行请说明理由；若行，请计算截去部分的宽度 L 。



(1) $\rho = m / V = 6 \text{ 千克} / (0.1 \text{ 米})^3 = 6 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3$

(2) $p = F / S$ 正方体，经公式推导 $p = \rho hg$
 $= 4 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 0.2 \text{ 米} \times 9.8 \text{ 牛/千克}$
 $= 7.84 \times 10^3 \text{ 帕}$

(3) $p_{\text{甲}}' = p_{\text{乙}}' \quad F / S_{\text{甲}}' = F / S_{\text{乙}}'$

$\Rightarrow \rho_{\text{甲}} S_{\text{甲}}' / (a_{\text{甲}} - L) = \rho_{\text{乙}} S_{\text{乙}}' / (a_{\text{乙}} - L)$

$L = 0.04 \text{ 米}$

第二讲 压强变化及计算 (2)

【解题指导】

对于静态液体压强，一般用 $p = \rho gh$ 解答，但当满足以下三个条件时：①容器放置在水平桌面上；②液体密度均匀，则液体质量 $m = \rho V$ ；③容器上下粗细均匀，即为柱形容器，则液体体积 $V = Sh$ 。满足以上三个条件则液体对容器底部产生的压力大小等于容器中液体的重力，即 $F = G$ ，液体对容器底部产生的压强大小 $p = \rho gh = F/S = G/S$ 。

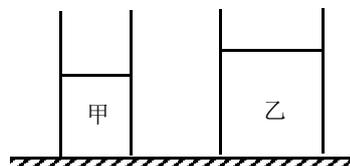
所以此类题型以压强为核心，计算上既可以用公式 $p = F/S$ ，又可以用 $p = \rho gh$ ，将二者有机结合，逻辑推理严密而灵活；在具体题目中又有不同方式的液体的抽加等具体情况。

【基础训练】

1. 如图 1 所示，两个底面积不同的圆柱形容器内分别盛有不同的液体甲和乙，甲液体的质量大于乙液体的质量。下列措施中，有可能使两容器内液体对容器底部的压强相等的是 (无液体溢出) ()

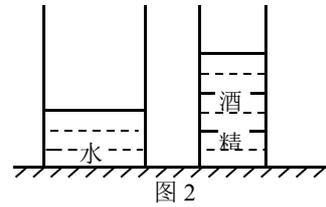
- A 分别倒入相同质量的液体甲、乙。
 B 分别倒入相同体积的液体甲、乙。
 C 分别抽出相同体积的液体甲、乙。
 D 分别抽出相同质量的液体甲、乙。

图 1



2. 如图2所示, 两个底面积不同的圆柱形容器甲和乙, 容器足够高, 分别盛有水和酒精 ($\rho_{\text{水}} > \rho_{\text{酒精}}$), 且两种液体对容器底部的压强相等。一定能使水对容器底部的压强大于酒精对容器底部压强的方法是 ()

- A 倒入相同质量的水和酒精
- B 倒入相同体积的水和酒精
- C 抽出相同质量的水和酒精
- D 抽出相同体积的水和酒精



3. 两个完全相同的圆柱形容器中, 分别盛有质量相等的煤油和水, 如图3所示, 已知图中液体内M、N两点到容器底部的距离相等, 煤油的密度小于水的密度。设M、N两点处的液体压强分别为 p_M 和 p_N , 则这两处的液体压强大小关系是 ()

- A p_M 小于 p_N 。
- B p_M 等于 p_N 。
- C p_M 大于 p_N 。
- D 无法图2析。

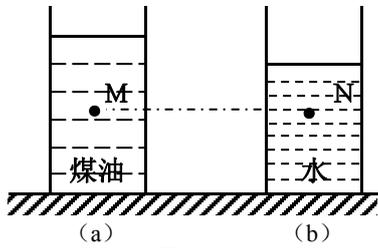


图3

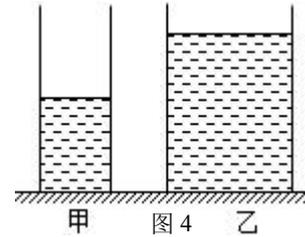


图4

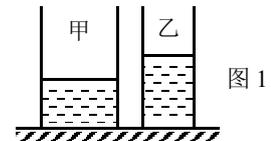
4. 如图4所示, 底面积不同的薄壁柱形容器内分别盛有甲、乙两种液体, 已知它们对容器底部的压力相等, 若从两容器中分别抽出一定体积的液体, 使剩余部分的液面相平, 则剩余部分对容器底的压力 $F'_甲$ 和 $F'_乙$ 、压强 $p'_甲$ 和 $p'_乙$ 的关系是 ()

- A $F'_甲 > F'_乙$, $p'_甲 > p'_乙$
- B $F'_甲 = F'_乙$, $p'_甲 = p'_乙$
- C $F'_甲 < F'_乙$, $p'_甲 > p'_乙$
- D $F'_甲 = F'_乙$, $p'_甲 > p'_乙$

【拓展提高】

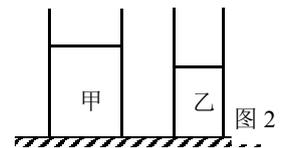
1. 甲、乙两个底面积不同的轻质圆柱形容器放在水平地面上, 分别盛有质量相等的水, 如图1所示。现有铁、铝两个金属实心小球 ($m_{\text{铁}} > m_{\text{铝}}$ 、 $V_{\text{铁}} < V_{\text{铝}}$), 从中选一个浸没在某容器的水中(水不溢出), 能使容器对地面压强最大的方法是 ()

- A. 将铁球放入甲中
- B. 将铁球放入乙中
- C. 将铝球放入甲中
- D. 将铝球放入乙中



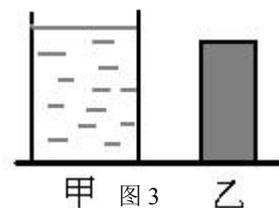
2. 在图2中, 底面积不同的甲、乙圆柱形容器 ($S_甲 > S_乙$) 分别装有不同的液体, 两液体对甲、乙底部的压强相等。若从甲、乙中抽取液体, 且被抽取液体的体积相同, 则剩余液体对甲、乙底部的压力 $F_甲$ 、 $F_乙$ 与压强 $p_甲$ 、 $p_乙$ 的大小关系为 ()

- A. $F_甲 < F_乙$, $p_甲 > p_乙$
- B. $F_甲 < F_乙$, $p_甲 = p_乙$
- C. $F_甲 > F_乙$, $p_甲 > p_乙$
- D. $F_甲 > F_乙$, $p_甲 < p_乙$



3. 如图3所示, 盛有液体的圆柱形容器甲和均匀圆柱体乙放置在水平地面上, 容器质量忽略不计, 甲、乙对地面的压强相等。现从容器中抽取部分液体、将圆柱体沿水平方向切去部分后, 甲对地面的压强大于乙对地面的压强。则甲、乙剩余部分的体积分别是 $V_甲$ 、 $V_乙$, 则

- A $V_甲$ 一定大于 $V_乙$ 。
- B $V_甲$ 可能等于 $V_乙$ 。
- C $V_甲$ 一定小于 $V_乙$ 。
- D $V_甲$ 可能小于 $V_乙$ 。



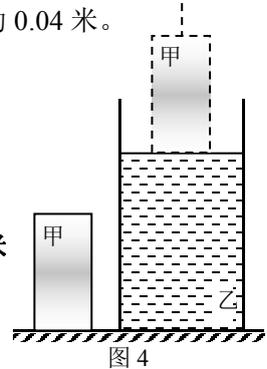
5. 如图4所示, 金属圆柱体甲的高度为0.1米, 底面积为 1×10^{-2} 米²; 薄壁圆柱形容器乙的底面积为 2×10^{-2} 米², 且足够高, 其中盛有深度为0.15米的水, 置于水平面上。

① 求水对乙容器底部的压强 $p_{水}$ 。

② 现将甲浸入乙容器的水中, 当甲的下表面从刚好与水面接触开始向下移动0.04米。

(a) 求甲浸入水中的体积 $V_{浸}$ 。

(b) 求水对乙容器底部压力的增加量 ΔF 。



$$\textcircled{1} p_{水} = \rho_{水}gh = 1.0 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times 0.15 \text{ 米} = 1470 \text{ 帕}$$

$$\textcircled{2} V_{浸} = S_{甲}[h + S_{甲}h/(S_{乙} - S_{甲})] = 1 \times 10^{-2} \text{ 米}^2 \times [0.04 \text{ 米} + 1 \times 10^{-2} \text{ 米}^2 \times 0.04 \text{ 米} / 1 \times 10^{-2} \text{ 米}^2] = 8 \times 10^{-4} \text{ 米}^3$$

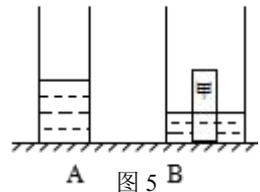
$$\textcircled{3} \Delta F = F_{浮} = \rho_{水}gV_{浸} = 1.0 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times 8 \times 10^{-4} \text{ 米}^3 = 7.84 \text{ 牛}$$

6. 如图5所示, 放在水平地面上的薄壁圆柱形容器A、B, 底面积分别为 4×10^{-2} 米²、 6×10^{-2} 米², 高均为0.5米。A中盛有6.4千克的酒精(已知 $\rho_{酒} = 0.8 \times 10^3$ 千克/米³)、B中有一底面积为 3×10^{-2} 米²、高为0.25米、质量为15千克的实心金属块甲, 同时盛有水, 水深0.12米。求:

① 甲的密度;

酒精对容器底的压强;

③ 若再向两容器中分别倒入体积相同的酒精和水, 是否有可能使液体对容器底的压强相同。若有可能请求出体积值, 若不可能请通过计算说明。



$$\textcircled{1} \rho_{甲} = m_{甲}/V_{甲} = 15 \text{ 千克} / (3 \times 10^{-2} \text{ 米}^2 \times 0.25 \text{ 米}) = 2 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3$$

$$\textcircled{2} p_{酒} = F_{酒}/S_{酒} = m_{酒}g/S_{酒} = 6.4 \text{ 千克} \times 9.8 \text{ 牛/千克} / 4 \times 10^{-2} \text{ 米}^2 = 1568 \text{ 帕}$$

$$\textcircled{3} p_{水}' = p_{酒}'$$

$$V_1 = 3 \times 10^{-3} \text{ 米}^3$$

$$h_{水} = 0.22 \text{ 米} < h_{甲} \text{ 成立。}$$

$$V_2 = 7.5 \times 10^{-3} \text{ 米}^3$$

0.25 米 $< h_{水}' < 0.5$ 米成立。

第三讲 压强变化及计算 (3)

【基础训练】

1. 如图1所示, 甲、乙两个实心均匀正方体分别放在水平地面上, 它们对水平地面的压强 $p_{甲} > p_{乙}$ 。若在两个正方体的上部, 沿水平方向分别截去相同高度的部分, 则它们剩余部分对

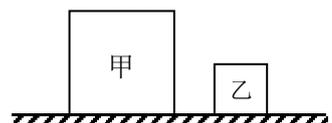


图1

地面的压强 $p_{甲}'$ 、 $p_{乙}'$ 和截去的部分的质量 $m_{甲}'$ 、 $m_{乙}'$ 的关系是 ()

- A $p_{甲}' < p_{乙}'$, $m_{甲}' = m_{乙}'$ B $p_{甲}' < p_{乙}'$, $m_{甲}' > m_{乙}'$
 C $p_{甲}' > p_{乙}'$, $m_{甲}' < m_{乙}'$ D $p_{甲}' > p_{乙}'$, $m_{甲}' > m_{乙}'$

2. 如图2所示, 由同种材料制成的均匀实心正方体甲、乙放在水平地面上, 下列各项中不可能使甲、乙对水平地面的压强相等的措施是

- A. 将甲、乙分别沿竖直方向切去相同质量, 并将切去部分放在对方上面
 B. 将甲、乙分别沿水平方向切去相同质量, 并将切去部分放在对方上面
 C. 将甲、乙分别沿竖直方向切去相同厚度, 并将切去部分放在对方上面
 D. 将甲、乙分别沿水平方向切去相同厚度, 并将切去部分放在对方上面

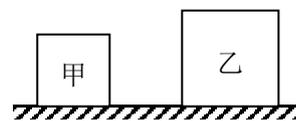


图2

3. 如图3所示, 边长分别为 a 、 b 的实心正方体甲、乙分别放在水平地面上, 它们对地面的压强均为 p , 则甲物体的质量_____ (选填“大于”、“等于”或“小于”) 乙物体的质量。

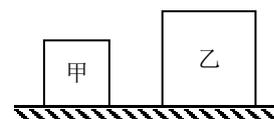


图3

若在两正方体上部沿水平方向切去体积均为 V 的部分后, 两正方体对地面压力的变化量之比 $\Delta F_{甲} : \Delta F_{乙}$ 为 $b:a$ 。

4. 两个相同的圆柱形容器放在水平桌面上, 分别盛有质量相等的酒精和水。

把甲、乙两个金属球分别浸没于酒精和水中 (已知液体不溢出, $\rho_{酒精} < \rho_{水}$), 此时, 液体对容器底的压强相等, 容器对水平桌面的压强也相等。以下说法正确的是

- A. 甲球质量大于乙球质量 B. 甲球质量小于乙球质量
 C. 甲球密度大于乙球密度 D. 甲球密度小于乙球密度;

5. 如图4所示, 薄壁圆柱形容器内盛有质量为3千克的水, 置于水平面上。

①求容器内水的体积 $V_{水}$ 。

②求水面下0.2米处水产生的压强 $p_{水}$ 。

③现将一个边长为 a 的实心均匀正方体放入容器内的水中后 (水未溢出), 容器对水平面的压强增加量恰好等于水对容器底部的压强增加量, 求正方体密度 ρ 的范围。

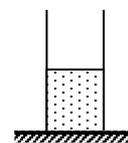


图4

① $V_{水} = m/\rho_{水} = 3 \text{ 千克} / (1 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3) = 3 \times 10^{-3} \text{ 米}^3$

② $p_{水} = \rho_{水}gh = 1 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times 0.2 \text{ 米} = 1960 \text{ 帕}$

③ $\Delta p_{容} = \Delta p_{水}$

$$\Delta F_{容}/S = \rho_{水}g\Delta h$$

$$\rho a^3g/S = \rho_{水}g(V_{排}/S)$$

$$\rho = \rho_{水}V_{排}/a^3$$

由于 $V_{排} \leq a^3$

因此 $\rho \leq \rho_{水} = 1 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3$

【拓展提高】

1. 如图1(a)所示, 底面积为 $2 \times 10^{-2} \text{ 米}^2$ 的薄壁轻质圆柱形容器放在水平地面上。容器内水的深度为0.1米。

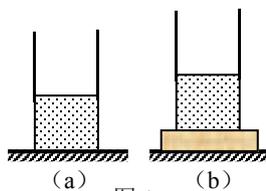


图1

物体	密度	体积
A	ρ	$2V$
B	3ρ	V

①求水对容器底部的压强 $p_{\text{水}}$ 。

②求容器中水的质量 $m_{\text{水}}$ 。

③如图 1 (b) 所示，将容器放在面积为 4×10^{-2} 米² 的正方形木板中央，并置于水平地面上。现有物体 A、B (其密度、体积的关系如上表所示)，请选择一个，当把物体浸没在容器内水中后 (水不会溢出)，可使水对容器底部压强的增加量 $\Delta p_{\text{水}}$ 与水平地面受到的压强增加量 $\Delta p_{\text{地}}$ 的比值最大。

(a) 选择_____物体 (选填 “A” 或 “B”)。

(b) 求 $\Delta p_{\text{水}}$ 与 $\Delta p_{\text{地}}$ 的最大比值。

$$\textcircled{1} p_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} g h_{\text{水}} \quad 1 \text{ 分}$$

$$= 1 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times 0.1 \text{ 米} = 980 \text{ 帕} \quad 1 \text{ 分}$$

$$\textcircled{2} m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} \quad 1 \text{ 分}$$

$$= 1 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 0.1 \text{ 米} \times 2 \times 10^{-2} \text{ 米}^3 \quad 1 \text{ 分}$$

$$= 2 \text{ 千克} \quad 1 \text{ 分}$$

$$\textcircled{3} \text{ (a) A} \quad 1 \text{ 分}$$

$$\Delta p_{\text{水}} : \Delta p_{\text{地}} = (\rho_{\text{水}} g \Delta h_{\text{水}}) : (\Delta F_{\text{地}} / S_{\text{木}}) \quad 1 \text{ 分}$$

$$= (\rho_{\text{水}} g 2V / S_{\text{容}}) : (\rho 2V g / S_{\text{木}}) = 2\rho_{\text{水}} : \rho \quad 1 \text{ 分}$$

2. 如图 2 (a) 所示，轻质薄壁圆柱形容器甲置于水平地面，底面积为 $2S$ ，容器高 0.2 米，内盛 0.15 米深的水。

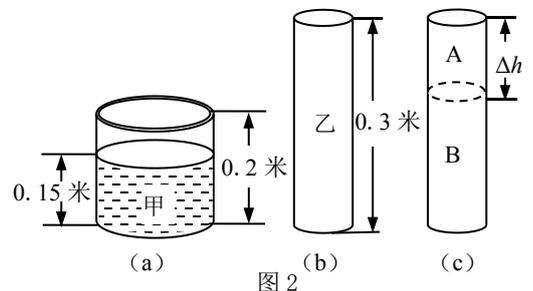
① 若容器的底面积为 4×10^{-2} 米²，求容器中水的质量 m 。

② 求 0.1 米深处水的压强 p 。

③ 现有面积为 S 、密度为 $6\rho_{\text{水}}$ 圆柱体乙，如图 2 (b) 所示，在乙上方沿水平方向切去高为 Δh 的部分 A ($\Delta h < 0.3$ 米)，如图 2 (c) 所示，将 A 放入容器甲中 (A 与甲底部没有密合)，并将此时的容器置于剩余圆柱体 B 的上方中央。

(a) 若要使水对容器底部的压强 $p_{\text{水}}$ 最大，求切去部分 A 高度的最小值 $\Delta h_{\text{小}}$ 。

(b) 若要使水对容器底部的压强 $p_{\text{水}}$ 与地面受到的压强 $p_{\text{地}}$ 的比值最大，求切去部分 A 高度 Δh 的范围，并求比值 $p_{\text{水}}/p_{\text{地}}$ 。



$$\textcircled{1} m = \rho V$$

$$= 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 4 \times 10^{-2} \text{ 米}^2 \times 0.15 \text{ 米} = 6 \text{ 千克}$$

$$\textcircled{2} p = \rho gh$$

$$=1 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times 0.1 \text{ 米}$$

$$=980 \text{ 帕}$$

$$\textcircled{3} \text{ (a) } 2S \times (0.2 \text{ 米} - 0.15 \text{ 米}) = S \times \Delta h_{\text{水}}$$

$$\Delta h_{\text{水}} = 0.1 \text{ 米}$$

$$\text{(b) } p_{\text{水}} = \rho g \Delta h = 0.2 \rho g$$

$$p_{\text{地}} = F/S = (G_{\text{乙}} + G_{\text{水}} - G_{\text{溢}}) / S = 2\rho g$$

$$p_{\text{水}}/p_{\text{地}} = 0.2\rho g / 2\rho g = 1 : 10$$

$$\Delta h \geq 0.2 \text{ 米}$$

3. 盛有水的薄壁圆柱形容器置于水平地面，其底面积为 $2 \times 10^{-2} \text{ 米}^2$ ，甲和乙是由同种金属制成、体积不同的圆柱体。若只在圆柱形容器内轻放入甲（或乙）时，甲（或乙）浸没在水中，且有水溢出容器。现测得甲（或乙）轻放入容器后，容器对桌面的压强 p 、水对容器底部的压强 p' 以及溢出水的质量 m ，并记录在下表中。

表中。

- ① 求容器的高度 h 。
- ② 求放入甲后容器对桌面的压力 $F_{\text{甲}}$ 。
- ③ (a) 求甲、乙质量的差值 Δm ；
- (b) 求制成圆柱体金属的密度 ρ 。

所放的圆柱体	容器对桌面的压强 p (帕)	水对容器底部的压强 p' (帕)	溢出水的质量 m (千克)
甲	9800	4900	2
乙	11760	4900	4

$$\textcircled{1} h_{\text{容}} = h_{\text{水}} = \frac{p'}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{4900 \text{ 帕}}{1.0 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克}} = 0.5 \text{ 米}$$

$$\textcircled{2} F_{\text{甲}} = p_{\text{甲}} S = 9800 \text{ 帕} \times 2 \times 10^{-2} \text{ 米}^2 = 196 \text{ 牛}$$

$$\textcircled{3} \text{ (a) } m_{\text{容甲}} = \frac{G_{\text{容甲}}}{g} = \frac{F_{\text{甲}}}{g} = \frac{196 \text{ 牛}}{9.8 \text{ 牛/千克}} = 20 \text{ 千克}$$

$$G_{\text{容乙}} = F_{\text{乙}} = p_{\text{乙}} S = 11760 \text{ 帕} \times 2 \times 10^{-2} \text{ 米}^2 = 235.2 \text{ 牛}$$

$$m_{\text{容乙}} = \frac{G_{\text{容乙}}}{g} = \frac{235.2 \text{ 牛}}{9.8 \text{ 牛/千克}} = 24 \text{ 千克}$$

$$\Delta m = (24 \text{ 千克} + 4 \text{ 千克}) - (20 \text{ 千克} + 2 \text{ 千克}) = 6 \text{ 千克}$$

$$\text{(b) } \Delta V = V_{\text{水溢}} = \frac{\Delta m_{\text{水溢}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{2 \text{ 千克}}{1.0 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3} = 2.0 \times 10^{-3} \text{ 米}^3$$

$$\rho = \frac{\Delta m}{\Delta V} = \frac{6 \text{ 千克}}{2.0 \times 10^{-3} \text{ 米}^3} = 3.0 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3$$

第四讲 电路作图及动态电路分析

【基础训练】

1、在图1中，将电源、电流表、电压表三个元件符号正确填进电路的空缺处。要求电键S闭合后：(a)电流方向如图所示；(b)移动滑动变阻器的滑片P小灯L 变亮时，电压表的示数变大

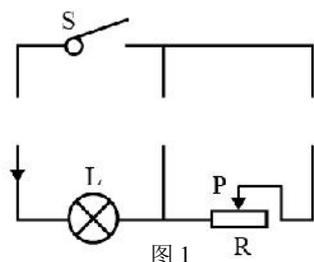


图1

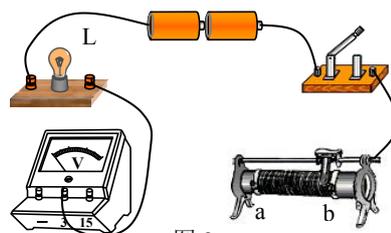


图2

2. 在图2所示的电路中，有两根导线尚未连接，请用笔线代替导线补上。补上后要求：
①电压表测小灯两端电压；②闭合电键S，向a端移动滑动变阻器的滑片P，小灯变亮。

【拓展提高】

1. 在图1所示的电路中，电源电压保持不变。闭合电键S，当滑动变阻器的滑片P向左移动一小段时，电压表V₁示数与电压表V₂示数之和将 变大，电压表V₁示数与电流表A示数之比将 不变。（均选填“变大”、“变小”或“不变”）

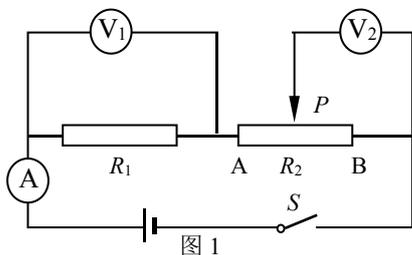


图1

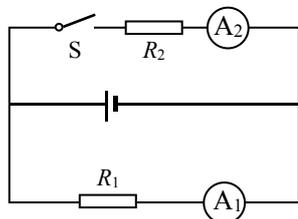


图2

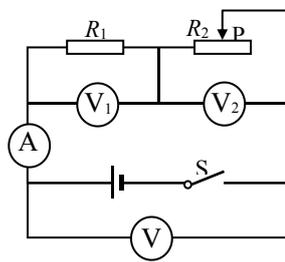


图3

2. 在图2所示的电路中，电源电压保持不变。当电键S由断开到闭合时，电流表A₁的示数将 不变；电流表A₁、A₂的示数之和将 变大。（均选填“变小”、“不变”或“变大”）

3、在图3所示的电路中，电源电压保持不变。闭合电键S，当滑动变阻器的滑片P向左移动时，电流表A的示数将 变大，电压表V与电压表V₁示数的差值跟电压表V₂示数的比值 不变。（均选填“变小”、“不变”或“变大”）

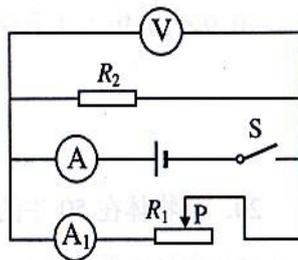


图4

4. 在图4所示的电路中，电源电压保持不变。闭合电键S，当滑动变阻器的滑片P向右移动时，电流表A₁的示数将 变小，电压表V与电流表A示数的比值将 变大。（均选填“变大”、“不变”或“变小”）。

5. 在图5所示的电路中，电源电压保持不变。闭合电键S，当滑动变阻器的滑片P向右移动时，电流表A的示数将 变小，电压表V与电压表V₁示数的差值跟电流表A示数的比值将 变大（均选填“变

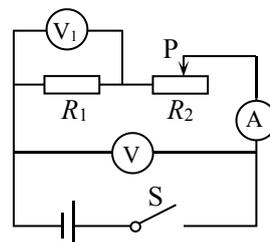


图5

小”、“不变”或“变大”)。

6. 在图 6 所示的电路中, 电源电压保持不变。闭合电键 S, 当滑动变阻器 R_2 的滑片 P 向右移动时, 电流表 A_1 示数与电流表 A_2 示数的和将 变小, 电压表 V 示数与电流表 A_1 示数的比值将 不变。(均选填“变小”、“不变”或“变大”)

7. 在图 7 所示的电路中, 电源电压保持不变。当电键 S 由断开到闭合时, 电压表 V 的示数将 不变。电键 S 闭合后, 当滑动变阻器的滑片 P 向左移动时, 电流表 A_2 与电流表 A_1 示数的差值将 不变。(均选填“变大”、“不变”或“变小”)

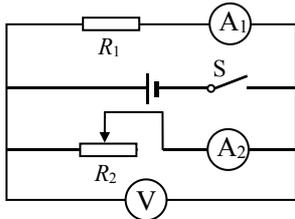


图 6

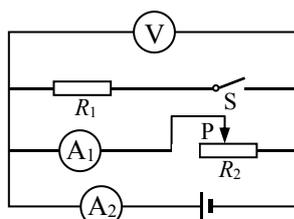


图 7

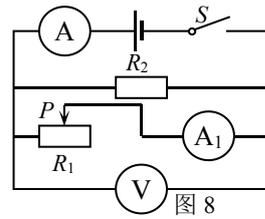


图 8

8. 在图 8 所示电路中, 电源电压保持不变, 闭合电键 S, 当滑动变阻器的滑片 P 向右移动时, 电流表 A_1 示数将 变小; 电压表 V 示数跟电流表 A 示数的比值 变大。(均选填“变小”、“不变”或“变大”)

9. 在图 9 所示的电路中, 电源电压不变。闭合电键 S, 当滑动变阻器的滑片 P 向右移动时, 电流表 A 的示数将 变小; 电压表 V_1 与电流表 A 示数的比值将 不变。(均选填“变小”、“不变”或“变大”)

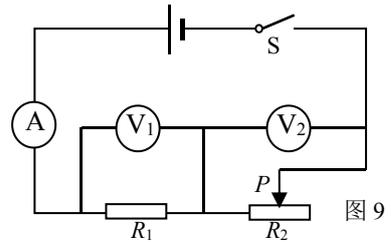


图 9

10. 在图 10 所示的电路中, 电源电压保持不变, R_1 为定值电阻。闭合电键 S, 当滑动变阻器的滑片 P 向右移动时, 电压表 V_2 的示数将 变大; 电压表 V_1 示数与电流表 A 示数的比值将 不变。(均选填“变大”、“不变”或“变小”)

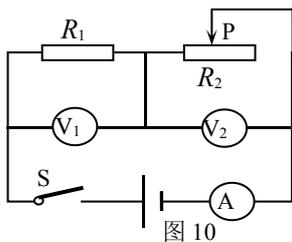


图 10

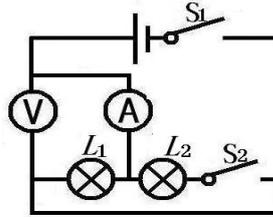


图 11

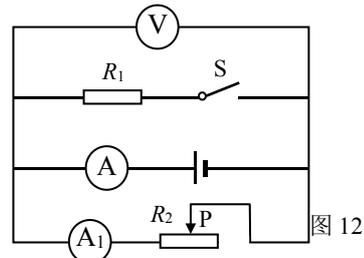


图 12

11. 在图 11 所示的电路中, 电源电压保持不变, 电键 S_1 闭合。如果 S_2 从断开到闭合, 则电流表 A 的示数将 变大, 电压表 V 的示数将 不变, 灯泡 L_1 的亮度将 不变。(前二格选填“变大”、“不变”或“变小”, 最后一格选填“变亮”、“不变”或“变暗”)

12. 在图 12 所示的电路中, 电源电压保持不变。闭合电键 S, 且未移动滑片, 三个电表中 表的示数变大 (选填“ A ”、“ A_1 ”或“ V ”); 当滑动变阻器的滑片 P 向右移动时, 电流表 A_1 与电流表 A 示数的比值将 (选填“变小”、“不变”或“变大”)。

第十讲 测定小灯泡电功率：1. 0.28；3；2.2；0.32；0.704。2. (1) 导线接在滑动变阻器的两个电阻丝接线柱上。(2) 当电流表示数等于额定电流 0.2A 时，小灯正常发光。(3) 小灯泡正常发光时的功率为 0.5W。3. (1) 图略。(2) 50Ω 1A”；滑动变阻器两端电压为 3V 时，滑动变阻器的阻值为 25Ω，大于 20Ω。(3) $P_{\text{额}}=U_{\text{额}}I=2.5\text{V}\times 0.16\text{A}=0.4\text{W}$ 。4. (1) 电压表 V' 并联在滑动变阻器的两端。(2) 0.836W。5. (1) 0-0.6A；小灯不发光， $I<I_{\text{额}}=0.2\text{A}$ 。(2) 4.5V。(3) 0.76W。6. (1) 图略。(2) 灯泡的额定功率为 0.55W 或 0.75W。

第十一讲 表格分析：1. (1) 无关；有关。(2) 8 与 10；正确； $\Delta p_{\text{液}}$ 与 V 浸成正比。2. (1) 1、2 与 3 或 7、8、9 与 10。(2) 当 $h\geq H$ 时，P 不随 h 而变化。(3) $h_B=0.06$ ； $h_A=0.30$ 。3. (1) “ R_0 ”；记下通过 R_0 的电流大小，并计算出 R_0 的电压，比较通过 R_0 的电流与其两端电压的关系； R_0 的电压。(2) 不可行； R_{MN} 的电压是变化的。4. (1) 无关； $\Delta p_{\text{固}}$ 与 $G_{\text{物}}$ 成正比。(2) 6、7 或 8、9、10；无关； $F_{\text{浮}}$ 相等时， $\Delta p_{\text{液}}$ 相等； $F_{\text{浮}}$ 越大， $\Delta p_{\text{液}}$ 越大。5. (1) 容器底部受到水的压力增加量 ΔF 小于重力 G；当放入的球体在水中漂浮时，容器底部受到水的压力增加量 ΔF 等于重力 G。(2) 4、5、6。(3) 物体排开液体的。

第十二讲 物理实验分析：

- (1) b；(2) 表二； A_1 ； V_1 ； R_1 ；(3) 电压不变，导体中的电流与导体的电阻成反比。
- (1) 变阻器接入电路的电阻越小，定值电阻消耗的电功率越大。
(2) 6、7 与 8。(3) $R_1=R_2$ 。(4) 1.15。(5) A、B。
- (1) 所用电源的电压为 6V；(2) ①故闭合电键时不能将变阻器接入电路中的电阻最大，因此时变阻器的电压超过了电压表的量程；②待测电阻为 15.3Ω。
- (1) 0.24；(2) 电源电压为 6V，灯泡的额定功率为 1.064W；