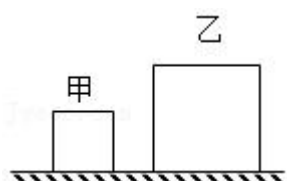


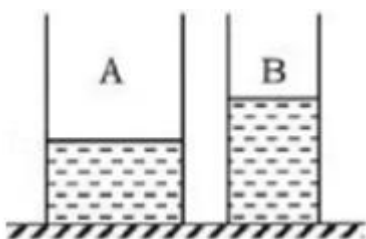
初三物理每日一练 3.3

一. 选择题（共 2 小题）

1. 如图所示，甲、乙为两个实心正方体，它们对水平地面的压强相等。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，它们切去的质量为 $\Delta m_{\text{甲}}$ 和 $\Delta m_{\text{乙}}$ 、剩余的质量为 $m_{\text{甲}}'$ 和 $m_{\text{乙}}'$ ，则（ ）



- A. $\Delta m_{\text{甲}}$ 一定小于 $\Delta m_{\text{乙}}$ ， $m_{\text{甲}}'$ 一定小于 $m_{\text{乙}}'$
 B. $\Delta m_{\text{甲}}$ 可能小于 $\Delta m_{\text{乙}}$ ， $m_{\text{甲}}'$ 一定小于 $m_{\text{乙}}'$
 C. $\Delta m_{\text{甲}}$ 一定小于 $\Delta m_{\text{乙}}$ ， $m_{\text{甲}}'$ 可能小于 $m_{\text{乙}}'$
 D. $\Delta m_{\text{甲}}$ 可能小于 $\Delta m_{\text{乙}}$ ， $m_{\text{甲}}'$ 可能小于 $m_{\text{乙}}'$
2. 如图所示，两个足够高的薄壁轻质圆柱形容器 A、B（面积 $S_A > S_B$ ）置于水平地面上，容器中分别盛有体积相等的液体甲和乙，它们对各自容器底部的压强相等。下列选项中，一定能使甲液体对容器底部的压强大于乙液体对容器底部压强的操作方法是（ ）
- ①分别倒入相同深度的液体甲和乙
 ②分别倒入相同质量的液体甲和乙
 ③分别倒入相同体积的液体甲和乙
 ④分别抽出相同体积的液体甲和乙

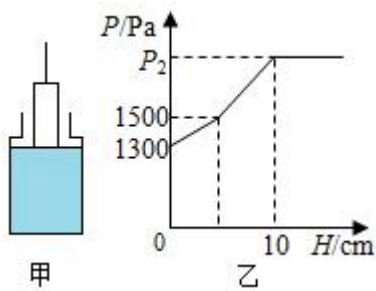


- A. ① B. ②③ C. ①④ D. ①②③

二. 填空题（共 1 小题）

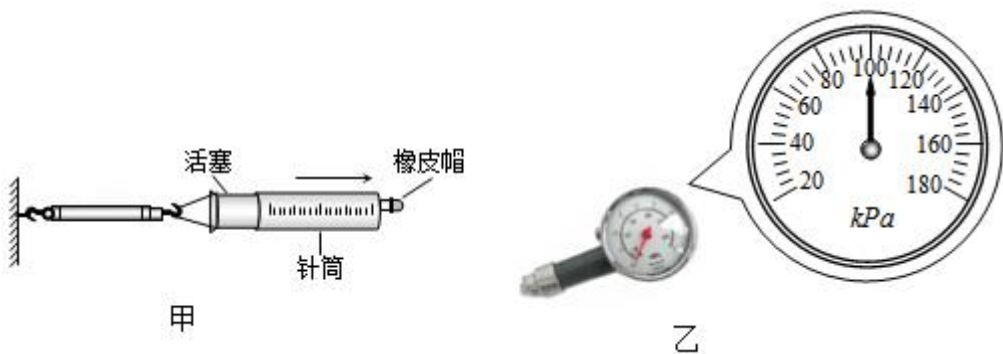
3. 如图甲所示，静止在水平地面的容器装有适量水，底面积为 100cm^2 ，上端开口面积为 60cm^2 。用细线吊着底面积为 50cm^2 的长方体，使其缓慢浸没于水中，直至物体静止在容器底部；松开细线，物体上表面距水面 4cm ，容器对地面的压力相比未放入物体时增大了 40N 。图乙是水对容器底部的压强 p 与物体下表面浸入水中深度 H 的图象。则未放入

物体时，容器中水的深度为_____cm，物体的密度为_____kg/m³。



三. 实验探究题（共 1 小题）

4. 小明利用 2mL 注射器、弹簧测力计和刻度尺估测本地的大气压值。



(1) 如图甲所示，小明将活塞推至注射器筒的底端，用橡皮帽封住注射器的小孔，沿水平方向慢慢地拉动注射器筒，当活塞开始滑动时，此时弹簧测力计示数为 4.9N。然后利用刻度尺测出注射器筒刻度部分的长度为 4cm，则本地大气压强的测量值为 _____Pa。

(2) 为判断实验结果的准确性，小明利用自家汽车里的“胎压计”测量实际的大气压，示数如图乙所示，其值为 _____Pa。

(3) 对比两次实验结果，小明认为实验中存在下列原因，其中一定不可能的是 _____。

A. 弹簧测力计的示数没有读准 B. 注射器中有空气未全部排尽

C. 活塞与注射器筒壁间摩擦较大

(4) 小明发现：如果在针筒内吸入一定质量的空气，然后用橡皮帽将气体封闭起来，在推活塞的过程中，越推越费力，由此小明猜想：其他条件一定时，封闭气体的体积越小，压强越大。为了验证自己的猜想，小明用一个 20mL 的注射器吸入一定质量的空气后连接到胎压计上，通过推拉活塞，测得数据记录如表：

V/mL	4	6	8	10	12
p/kPa	120	80	60	48	40

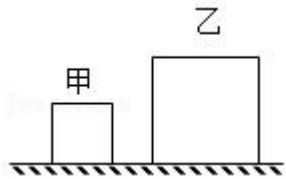
根据表中的数据可得出封闭气体的压强 p 与体积 V 的数学关系式为： $p = \underline{\hspace{2cm}}$ （不求换算和书写单位），当小明不推拉活塞时，注射器内的空气体积为 _____mL。

初三物理每日一练 3.2

参考答案与试题解析

一. 选择题 (共 2 小题)

1. 如图所示, 甲、乙为两个实心正方体, 它们对水平地面的压强相等。若两个正方体的上部, 沿水平方向分别截去相同高度的部分, 它们切去的质量为 $\Delta m_{\text{甲}}$ 和 $\Delta m_{\text{乙}}$ 、剩余的质量为 $m_{\text{甲}}'$ 和 $m_{\text{乙}}'$, 则 ()



- A. $\Delta m_{\text{甲}}$ 一定小于 $\Delta m_{\text{乙}}$, $m_{\text{甲}}'$ 一定小于 $m_{\text{乙}}'$
B. $\Delta m_{\text{甲}}$ 可能小于 $\Delta m_{\text{乙}}$, $m_{\text{甲}}'$ 一定小于 $m_{\text{乙}}'$
C. $\Delta m_{\text{甲}}$ 一定小于 $\Delta m_{\text{乙}}$, $m_{\text{甲}}'$ 可能小于 $m_{\text{乙}}'$
D. $\Delta m_{\text{甲}}$ 可能小于 $\Delta m_{\text{乙}}$, $m_{\text{甲}}'$ 可能小于 $m_{\text{乙}}'$

【分析】由于两个物体都是规则的实心柱状物体, 可利用 $p = \rho gh$ 先判断出两个物体的密度大小, 截取相同的高度 h , 表示出截取的质量并比较大小; 然后表示出切除相同高度后, 剩余部分对水平面的压强, 再做比较。

【解答】解: 由于正方体静止在水平地面上, 对地面的压力 $F = G$,

$$\text{根据 } p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho SLg}{S} = \rho gL,$$

由于甲乙正方体对水平地面产生的压强相等, 即 $p_{\text{甲}} = p_{\text{乙}}$,

则 $p_{\text{甲}} = \rho_{\text{甲}}gL_{\text{甲}}$, $p_{\text{乙}} = \rho_{\text{乙}}gL_{\text{乙}}$, 由图可知, $L_{\text{甲}} < L_{\text{乙}}$, 则有 $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$;

截取相同的高度 h , 即截取的质量为:

$$\Delta m_{\text{甲}} = \rho_{\text{甲}}L_{\text{甲}}^2h, \Delta m_{\text{乙}} = \rho_{\text{乙}}L_{\text{乙}}^2h, \text{ 其中 } \rho_{\text{甲}}L_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}}L_{\text{乙}}, \text{ 因为 } L_{\text{甲}} < L_{\text{乙}}, \text{ 所以 } \Delta m_{\text{甲}} < \Delta m_{\text{乙}};$$

$$\text{剩余的甲物体对水平面的压强: } p_{\text{甲}}' = \rho_{\text{甲}}g(L_{\text{甲}} - h) = p_{\text{甲}} - \rho_{\text{甲}}gh;$$

$$\text{剩余的乙物体对水平面的压强: } p_{\text{乙}}' = \rho_{\text{乙}}g(L_{\text{乙}} - h) = p_{\text{乙}} - \rho_{\text{乙}}gh;$$

由于 $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$, 即 $\rho_{\text{甲}}gh > \rho_{\text{乙}}gh$;

所以 $p_{\text{甲}} - \rho_{\text{甲}}gh < p_{\text{乙}} - \rho_{\text{乙}}gh$, 即 $p_{\text{甲}}' < p_{\text{乙}}'$;

因为 $L_{\text{甲}} < L_{\text{乙}}$, 所以 $L_{\text{甲}}^2 < L_{\text{乙}}^2$,

根据 $F=pS$ 知甲乙剩余的压力 $F_{甲}' < F_{乙}'$ ；

在水平面上压力等于重力，所以 $G_{甲}' < G_{乙}'$ ；

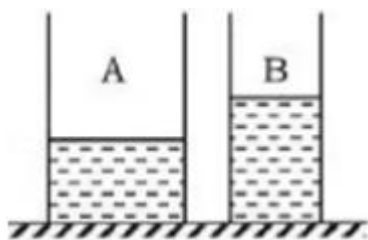
由 $G=mg$ 知 $m_{甲}' < m_{乙}'$ ，故 A 正确。

故选：A。

【点评】此题是典型的柱状固体的压强问题，要根据已知条件，灵活选用压强计算式 $p = \frac{F}{S}$ 和 $p = \rho gh$ （适用于实心柱体对支撑面的压强）进行分析解答。

2. 如图所示，两个足够高的薄壁轻质圆柱形容器 A、B（面积 $S_A > S_B$ ）置于水平地面上，容器中分别盛有体积相等的液体甲和乙，它们对各自容器底部的压强相等。下列选项中，一定能使甲液体对容器底部的压强大于乙液体对容器底部压强的操作方法是（ ）

- ① 分别倒入相同深度的液体甲和乙
- ② 分别倒入相同质量的液体甲和乙
- ③ 分别倒入相同体积的液体甲和乙
- ④ 分别抽出相同体积的液体甲和乙



- A. ① B. ②③ C. ①④ D. ①②③

【分析】由题意分析：容器中分别盛有体积相等的液体甲和乙，由于 $S_A > S_B$ ，则 $h_{甲} < h_{乙}$ ，因为 $p_{甲} = p_{乙}$ ，根据 $p = \rho_{液} gh$ 判断得出液体的密度关系；

由于液体对容器底部的压强相等，根据液体对容器底部压强的变化量大小逐项判断即可。

【解答】解：液体对容器底部的压强相等，且 A 容器内液体甲的高度小于 B 容器内液体乙的高度，根据公式 $p = \rho gh$ 可知： $\rho_{甲} > \rho_{乙}$ ，

已知容器中原来分别盛有液体甲和乙的体积相等，即： $V_{甲} = V_{乙}$ ，

根据 $V = Sh$ 和 $p_{液} = \rho_{液} gh_{液}$ 可得： $S_A \frac{p_{甲}}{\rho_{甲} g} = S_B \frac{p_{乙}}{\rho_{乙} g}$ ；

由于 $p_{甲} = p_{乙}$ ，所以， $\frac{S_A}{\rho_{甲}} = \frac{S_B}{\rho_{乙}}$ ；

①分别倒入相同深度的液体甲和乙；则甲液体对容器底部的压强 $p_{甲}' = p_{甲} + \rho_{甲} g \Delta h$ ；

乙液体对容器底部压强 $p_{乙}' = p_{乙} + \rho_{乙} g \Delta h$ ，

由于 $p_{甲} = p_{乙}$ ， $\rho_{甲} > \rho_{乙}$ ，则 $p_{甲}' > p_{乙}'$ ；

②分别倒入相同质量的液体甲和乙；由于柱状容器中液体对底部的压力等于液体的重

力，则甲液体对容器底部的压强 $p_{甲}' = p_{甲} + \frac{\Delta m g}{S_A}$ ；乙液体对容器底部压强 $p_{乙}' = p_{乙}$

$+ \frac{\Delta m g}{S_B}$ ，

由于 $p_{甲} = p_{乙}$ ， $S_A > S_B$ ，则 $p_{甲}' < p_{乙}'$ ；

③分别倒入相同体积的液体甲和乙时，则甲液体对容器底部的压强 $p_{甲}' = p_{甲}$

$+ \frac{\rho_{甲} \Delta V g}{S_A}$ ；乙液体对容器底部压强 $p_{乙}' = p_{乙} + \frac{\rho_{乙} \Delta V g}{S_B}$ ，

由于 $p_{甲} = p_{乙}$ ， $\frac{S_A}{\rho_{甲}} = \frac{S_B}{\rho_{乙}}$ ；则 $p_{甲}' = p_{乙}'$ ；

④分别抽出相同体积的液体甲和乙 A、则甲液体对容器底部的压强 $p_{甲}' = p_{甲} -$

$\frac{\rho_{甲} \Delta V g}{S_A}$ ；乙液体对容器底部压强 $p_{乙}' = p_{乙} - \frac{\rho_{乙} \Delta V g}{S_B}$ ，

由于 $p_{甲} = p_{乙}$ ， $\frac{S_A}{\rho_{甲}} = \frac{S_B}{\rho_{乙}}$ ；则 $p_{甲}' = p_{乙}'$ ；

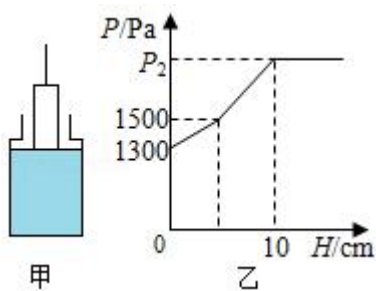
所以，能使甲液体对容器底部的压强大于乙液体对容器底部压强的操作方法是①。

故选：A。

【点评】 本题考查圆柱形容器内液体产生压强的大小比较，能分析出液体对直壁容器（圆柱形、方形）底的压力等于液体重是解本题的关键。

二. 填空题（共 1 小题）

3. 如图甲所示，静止在水平地面的容器装有适量水，底面积为 100cm^2 ，上端开口面积为 60cm^2 。用细线吊着底面积为 50cm^2 的长方体，使其缓慢浸没于水中，直至物体静止在容器底部；松开细线，物体上表面距水面 4cm ，容器对地面的压力相比未放入物体时增大了 40N 。图乙是水对容器底部的压强 p 与物体下表面浸入水中深度 H 的图象。则未放入物体时，容器中水的深度为 13 cm ，物体的密度为 5.375×10^3 kg/m^3 。



【分析】(1) 根据图乙读出长方体未放入水中时水对容器底部的压强，然后根据 $p = \rho gh$ 求出容器中水的深度；

(2) 未放入物体时，容器对地面的压力等于容器和水的总重力；判断当物体静止在容器底部，且松开细线时，水是否溢出，据此可求出物体的重力和高度，再根据 $G = mg$ 的变形公式可求出物体的质量；根据 $V = Sh$ 求出物体的体积，再根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 求出物体的密度。

【解答】解：(1) 根据图乙可知，长方体未放入水中时，水对容器底部的压强为 1300Pa，由 $p = \rho gh$ 可知，未放入物体时，容器中水的深度：

$$h = \frac{p}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{1300 \text{ Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 0.13 \text{ m} = 13 \text{ cm};$$

(2) 由 $p = \rho gh$ 可知，当水对容器底部的压强为 1500Pa 时，容器中水的高度也就是容器较宽部分的高度为 $h_1 = \frac{p}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{1500 \text{ Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 15 \text{ cm};$

由图乙可知，当 $H = 10 \text{ cm}$ 时，水对容器底部的压强最大为 p_2 ；

此时物体进入水中的体积为 $V_{\text{浸}} = S_{\text{物}} H = (50 \times 10) \text{ cm}^3 = 500 \text{ cm}^3$ ；

$$\text{此时水的高度 } h_{\text{水}} = h_1 + \frac{V_{\text{浸}} - S_{\text{下}} \times (15 - 13) \text{ cm}}{S_{\text{上}}} = 15 \text{ cm} + \frac{500 \text{ cm}^3 - 100 \text{ cm}^2 \times 2 \text{ cm}}{60 \text{ cm}^2} = 20 \text{ cm};$$

则 $h_{\text{物}} = h_{\text{水}} - 4 \text{ cm} = 16 \text{ cm}$ ，当 H 大于 10 cm ，则水已溢出；

物体的重力 $G_{\text{物}} = \Delta F_{\text{压}} + \Delta G_{\text{水}} = 40 \text{ N} + \rho_{\text{水}} g (V_{\text{物}} - S_{\text{物}} H) = 43 \text{ N}$ ；

$$\text{物体的密度 } \rho_{\text{物}} = \frac{G_{\text{物}}}{g V_{\text{物}}} = \frac{43}{10 \times 8 \times 10^{-4}} \text{ kg/m}^3 = 5.375 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

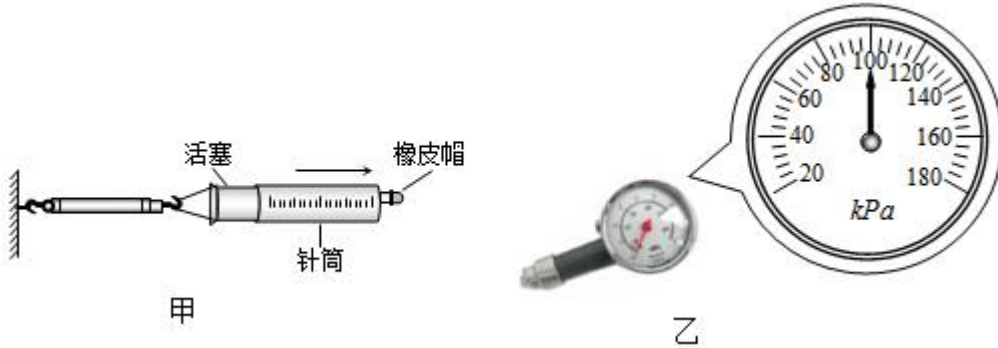
故答案为：13； 5.375×10^3 。

【点评】本题考查了液体压强公式、压强与重力的关系、重力计算公式以及密度公式的

应用，关键能从图中读出长方体的高度。

三. 实验探究题（共 1 小题）

4. 小明利用 2mL 注射器、弹簧测力计和刻度尺估测本地的大气压值。



(1) 如图甲所示，小明将活塞推至注射器筒的底端，用橡皮帽封住注射器的小孔，沿水平方向慢慢地拉动注射器筒，当活塞开始滑动时，此时弹簧测力计示数为 4.9N。然后利用刻度尺测出注射器筒刻度部分的长度为 4cm，则本地大气压强的测量值为 9.8×10^4 Pa。

(2) 为判断实验结果的准确性，小明利用自家汽车里的“胎压计”测量实际的大气压，示数如图乙所示，其值为 1×10^5 Pa。

(3) 对比两次实验结果，小明认为实验中存在下列原因，其中一定不可能的是 C。

A. 弹簧测力计的示数没有读准 B. 注射器中有空气未全部排尽

C. 活塞与注射器筒壁间摩擦较大

(4) 小明发现：如果在针筒内吸入一定质量的空气，然后用橡皮帽将气体封闭起来，在推活塞的过程中，越推越费力，由此小明猜想：其他条件一定时，封闭气体的体积越小，压强越大。为了验证自己的猜想，小明用一个 20mL 的注射器吸入一定质量的空气后连接到胎压计上，通过推拉活塞，测得数据记录如表：

V/mL	4	6	8	10	12
p/kPa	120	80	60	48	40

根据表中的数据可得出封闭气体的压强 p 与体积 V 的数学关系式为： $p = \frac{480}{V}$ （不

要求换算和书写单位），当小明不推拉活塞时，注射器内的空气体积为 4.8 mL。

【分析】(1) 已知注射器的最大刻度和全部刻度的长度，可求得注射器活塞的横截面积，

又知道弹簧测力计的示数为 4.9N，再利用 $p = \frac{F}{S}$ 可计算出的大气压强；

(2) 根据“胎压计”指针位置即可读数，然后进行单位换算即可；

(3) 如果活塞与注射器内壁间存在摩擦力，注射器在拉力 F 作用下平衡时，拉力 F 大于大气对活塞的压力，从而影响测量结果；

(4) 根据表中体积和压强的数值可得出结论；根据测量实际的大气压为 $1 \times 10^5 \text{Pa}$ ；将其代入压强 p 与体积 V 的数学关系式，求得注射器内的空气体积。

【解答】解：(1) 注射器筒刻度部分的容积为 $2\text{mL} = 2\text{cm}^3 = 2 \times 10^{-6} \text{m}^3$ ，注射器筒刻度部分的长度为 $4\text{cm} = 0.04\text{m}$ ，

$$\text{则活塞的面积为：} S = \frac{V}{L} = \frac{2 \times 10^{-6} \text{m}^3}{0.04\text{m}} = 5 \times 10^{-5} \text{m}^2,$$

$$\text{大气压强为：} p = \frac{F}{S} = \frac{4.9\text{N}}{5 \times 10^{-5} \text{m}^2} = 9.8 \times 10^4;$$

(2) 由“胎压计”指针位置可知，实际的大气压 $p' = 100\text{kPa} = 100 \times 1000\text{Pa} = 1 \times 10^5 \text{Pa}$ ；

(3) 弹簧测力计的示数没有读准和注射器中有空气未全部排尽都会导致测量大气压小于真实大气压，而活塞与注射器筒壁间摩擦较大会导致测量大气压大于真实大气压，由两次实验结果可知，用注射器测量的大气压值偏小，所以其中一定不可能的是活塞与注射器筒壁间摩擦较大。

故选 C。

(4) 由表中数据可知，压强和体积的乘积是一个定值，即 $pV = 480$ ，

$$\text{由此可得 } p \text{ 与体积 } V \text{ 的数学关系式为：} p = \frac{480}{V};$$

当小明不推拉活塞时，此时压强为 100kPa ，

$$\text{所以注射器内的空气体积为：} V = \frac{480}{p} = \frac{480}{100\text{kPa}} = 4.8\text{mL}。$$

故答案为：(1) ① 9.8×10^4 ；(2) 1×10^5 ；(3) C；(4) $\frac{480}{V}$ ；4.8。

【点评】本题属实验探究题，实验探究题一般对学生的要求都较高，不仅要求学生熟练掌握课本上所学的相关知识，还要求学生具有一定的物理素养。

