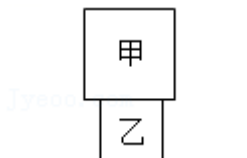


专题 16 固体压强计算

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，把一个重力为 10N、底面积为 10cm^2 的正方体甲，放在一个重力为 5N、棱长为 2cm 的正方体乙的正上方，乙放在水平桌面上。则正方体乙受到甲的压力产生的压强是（ ）



- A. $2.5 \times 10^4 \text{Pa}$ B. $1.5 \times 10^4 \text{Pa}$ C. 10^4Pa D. 2.5Pa

【答案】 A

【解析】 解：将甲叠放在乙的正上方，则甲对乙的压力： $F = G_{\text{甲}} = 10\text{N}$ ；

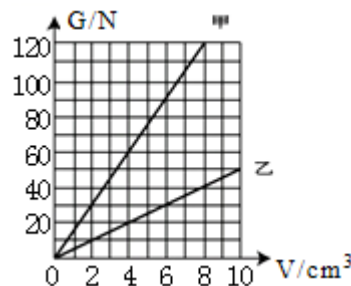
由题意可知，甲的底面积为 $S_{\text{甲}} = 10\text{cm}^2$ ，乙的底面积为 $S_{\text{乙}} = 2\text{cm} \times 2\text{cm} = 4\text{cm}^2 = 4 \times 10^{-4}\text{m}^2$ ，

因为乙的底面积小于甲的底面积，故将甲放在乙的上方时，甲对乙的受力面积（甲、乙间的接触面积）为 $S = S_{\text{乙}} = 4 \times 10^{-4}\text{m}^2$ ，

则乙受到甲的压力产生的压强： $p = \frac{F}{S} = \frac{10\text{N}}{4 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 2.5 \times 10^4 \text{Pa}$ 。

故选：A。

2. 如图是甲、乙两种物质的重力和体积的关系图象，若用质量相等的甲、乙两种物质分别制成两个圆柱体 A、B，其底面积 $S_A : S_B = 1 : 4$ 。把它们平放在水平地面上，则两圆柱体 A、B 对水平地面的压强之比为（ ）



- A. 3: 1
B. 4: 3
C. 4: 1
D. 3: 4

【答案】 C

【解析】 圆柱体对水平地面的压力 $F = G = mg$ ，且两圆柱体的质量相等，知道底面积（受力面积）大小关系，利用 $p = \frac{F}{S}$ 可得两圆柱体对水平地面的压强之比。

解：圆柱体对水平地面的压力 $F = G = mg$ ，且两圆柱体的质量相等，

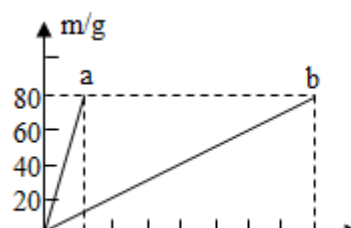
则 A、B 两圆柱体对水平地面的压力之比： $F_A : F_B = G_A : G_B = m_A g : m_B g = m_A : m_B = 1 : 1$ ；

受力面积 $S_A : S_B = 1 : 4$ ，

所以 A、B 两圆柱体对水平地面的压强之比： $p_A : p_B = \frac{F_A}{S_A} : \frac{F_B}{S_B} = \frac{1}{1} : \frac{1}{4} = 4 : 1$ 。

故选：C。

3. 如图所示，是 ab 两种物质 $m - V$ 的关系图象，若用质量相等的 a、b 两种物质分别制成两个实心正



方体甲、乙，将甲、乙放在水平地面上。下列说法正确的是（ ）

- A. a、b 的密度之比为 4：1
- B. 甲、乙两个正方体对地面的压强之比为 4：1
- C. a、b 的密度之比为 2：1
- D. 甲、乙两个正方体对地面的压强之比为 2：1

【答案】 B

【解析】解：AC、由图象可知，当 $m=80\text{g}$ 时， $V_{\text{甲}}=5\text{cm}^3$ 、 $V_{\text{乙}}=40\text{cm}^3$ ，

$$a、b \text{ 两种物质的密度为： } \rho_a = \frac{m}{V_{\text{甲}}} = \frac{80\text{g}}{5\text{cm}^3} = 16\text{g/cm}^3, \quad \rho_b = \frac{m}{V_{\text{乙}}} = \frac{80\text{g}}{40\text{cm}^3} = 2\text{g/cm}^3,$$

a、b 的密度之比： $\rho_a : \rho_b = 16\text{g/cm}^3 : 2\text{g/cm}^3 = 8 : 1$ ，故 A、C 错误；

BD、用质量相等的 a、b 两种物质分别制成两个实心正方体甲、乙，其体积之比：

$$V_{\text{甲}} : V_{\text{乙}} = \frac{m}{\rho_a} : \frac{m}{\rho_b} = \rho_b : \rho_a = 1 : 8,$$

由 $V=L^3$ 可得正方体的边长之比： $L_{\text{甲}} : L_{\text{乙}} = 1 : 2$ ，

$$\text{因为正方体对水平地面的压强 } p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho L^3g}{L^2} = \rho Lg,$$

所以，甲乙两物体对水平地面的压强之比： $\frac{p_{\text{甲}}}{p_{\text{乙}}} = \frac{\rho_a L_{\text{甲}}g}{\rho_b L_{\text{乙}}g} = \frac{8 \times 1 \times g}{1 \times 2 \times g} = \frac{4}{1}$ ，故 B 正确、D 错误。

故选：B。

4. 两个质地均匀的正方体分别放在水平桌面上，它们的重力之比是 1：2，与桌面的接触面积之比是 2：1，那么桌面所受的压强之比是（ ）

- A. 1：1
- B. 2：1
- C. 1：4
- D. 1：2

【答案】 C

【解析】解：因为物体放在水平桌面上时，对桌面的压力 $F=G$ ，

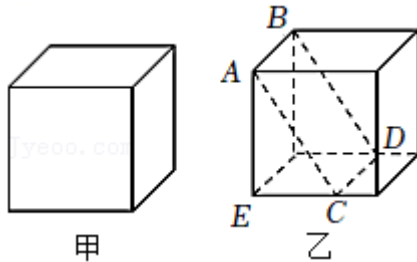
所以两个物体对桌面的压力之比： $F_1 : F_2 = G_1 : G_2 = 1 : 2$ ，

受力面积之比 $S_1 : S_2 = 2 : 1$ ，则两物体对桌面的压强之比： $p_1 : p_2 = \frac{F_1}{S_1} : \frac{F_2}{S_2} = \frac{1}{2} : \frac{2}{1} = 1 : 4$ 。

故选：C。

5. 如图甲所示，质量均匀分布的实心正方体放在水平地面上，对地面的压强为 2000Pa，若该正方体

沿 A、B、C、D 面将右边部分切除（ $CE = \frac{4}{5}AB$ ），剩余部分对地面的压强为（ ）



- A. 800Pa
- B. 1000Pa
- C. 1600Pa
- D. 2400Pa

【答案】 B

【解析】解：设正方体的棱长为 a ， $CE = \frac{4}{5}AB = \frac{4}{5}a$ ，正方体的密度为 ρ ，

原来实心正方体对桌面的压强为： $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho g V}{S} = \frac{\rho g S h}{S} = \rho g h = \rho g a = 2000\text{Pa}$ ，

则切去后剩余部分的体积为： $V_{\text{剩}} = \frac{1}{2}a^2 \times \frac{4}{5}a = \frac{2}{5}a^3$ ，

剩余部分对地面的压强为： $p' = \frac{G_{\text{剩}}}{S_{\text{剩}}} = \frac{\rho V_{\text{剩}} g}{\frac{1}{2}a^2} = \frac{\rho \times \frac{2}{5}a^3 g}{\frac{1}{2}a^2} = \frac{1}{2}\rho a g = \frac{1}{2} \times 2000\text{Pa} = 1000\text{Pa}$ ，故 B 正确。

故选：B。

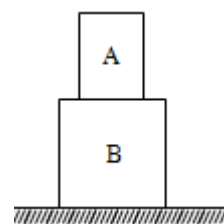
6. 两个均匀物体 A、B 质量分别为 m_A 、 m_B ，密度分别为 ρ_A 、 ρ_B ，底面积分别为 S_A 、 S_B ，高度分别为 h_A 、 h_B ，将 A、B 叠放在水平桌面上，如图所示，A 对 B 的压强为 p_1 ，B 对桌面的压强为 p_2 ，则下列关系正确的是（ ）

A. $p_1 = \frac{m_A g}{S_B}$

B. $p_1 = \frac{m_B g}{S_A}$

C. $p_2 = \frac{(m_A + m_B)g}{S_B}$

D. $p_2 = \frac{(m_A + m_B)g}{S_A}$



【答案】C

【解析】解：AB、图中，A 对 B 的压力 $F_1 = G_A = m_A g$ ，受力面积为 S_A ，则 A 对 B 的压强 $p_1 = \frac{F_1}{S_A} = \frac{m_A g}{S_A}$ ，

故 A、B 错误；

CD、图中，B 对桌面的压力 $F_2 = G_A + G_B = (m_A + m_B)g$ ，受力面积为 S_B ，则 B 对桌面的压强

$p_2 = \frac{F_2}{S_B} = \frac{(m_A + m_B)g}{S_B}$ ，故 C 正确，D 错误；

故选：C。

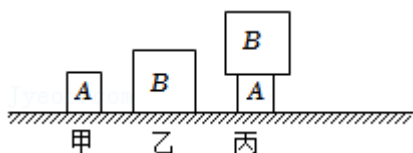
7. 有 A、B 两个均匀实心圆柱体，A 的高为 5cm 、底面积为 20cm^2 ，B 的高为 8cm 、底面积为 50cm^2 。若将它们按图甲、乙的方式放在水平桌面上，A 对桌面的压强为 $p_1 = 1.0 \times 10^3\text{Pa}$ ，B 对桌面的压强为 p_2 ；若按图丙的方式放置时，B 对 A 的压强为 $p_3 = 6.0 \times 10^3\text{Pa}$ ，A 对桌面的压强变为 p_4 。（ $g = 10\text{N/kg}$ ）下列判断正确的是（ ）

①A 的重力为 20N

②B 的密度为 3.0g/cm^3

③ $p_3 : p_2 = 2 : 5$

④ $p_4 = 7 \times 10^3\text{Pa}$



A. 只有①②

B. 只有②③

C. 只有②④

D. 只有①④

【答案】C

【解析】解：①将 A 按图甲的方式放在水平桌面上，根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知 A 对桌面的压力 $F_1 = p_1 S_A = 1.0 \times$

$10^3\text{Pa} \times 20 \times 10^{-4}\text{m}^2 = 2\text{N}$, 在水平面上压力等于物体的重力, 即 A 的重力 $G_A = F_1 = 2\text{N}$, 故①错误;

②若按图丙的方式放置时, 根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知 B 对 A 的压力 $F_3 = p_3 S_A = 6.0 \times 10^3\text{Pa} \times 20 \times 10^{-4}\text{m}^2 = 12\text{N}$,

B 的重力 $G_B = F_3 = 12\text{N}$,

由 $G = mg$ 知 B 的质量为: $m_B = \frac{G_B}{g} = \frac{12\text{N}}{10\text{N/kg}} = 1.2\text{kg} = 1200\text{g}$,

B 的密度为: $\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{m_B}{l_B \cdot S_B} = \frac{1200\text{g}}{8\text{cm} \times 50\text{cm}^2} = 3.0\text{g/cm}^3$, 故②正确;

③将 B 按图乙的方式放在水平桌面上, B 对桌面的压强为: $p_2 = \frac{F_2}{S_B} = \frac{G_B}{S_B} = \frac{12\text{N}}{50 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 2.4 \times 10^3\text{Pa}$,

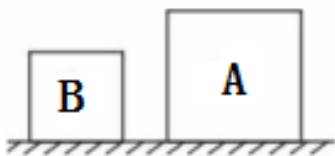
故: $\frac{p_3}{p_2} = \frac{6 \times 10^3\text{Pa}}{2.4 \times 10^3\text{Pa}} = \frac{5}{2}$, 故③错误;

④若按图丙的方式放置时, A 对桌面的压强: $p_4 = \frac{F_4}{S_A} = \frac{G_A + G_B}{S_A} = \frac{2\text{N} + 12\text{N}}{20 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 7 \times 10^3\text{Pa}$, 故④正确。

故选: C。

8. 如图所示 A、B 两个正方体放在水平地面上, 已知两物体的边长之比是 $L_A : L_B = 2 : 1$, 重力之比为

$G_A : G_B = 3 : 2$, 则 A 对地面的压强与 B 对地面的压强之比为 ()



A. 3 : 8

B. 3 : 1

C. 2 : 3

D. 3 : 4

【答案】A

【解析】解: $L_A : L_B = 2 : 1$, 所以 $S_A : S_B = 4 : 1$;

因为在水平地面, 所以 $F = G$, 则 $F_A : F_B = G_A : G_B = 3 : 2$;

所以 $p_A : p_B = \frac{F_A}{S_A} : \frac{F_B}{S_B} = \frac{F_A}{S_A} \times \frac{S_B}{F_B} = \frac{3}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{8} = 3 : 8$ 。

故选: A。

9. 如图所示, 正方体 A、B 叠放在水平面上, A、B 边长之比为 $1 : 2$, 若 A 对 B 的压强与 B 对水平面的压强相等, 则 A、B 的密度之比为 ()



A. 3 : 8

B. 3 : 4

C. 8 : 3

D. 4 : 3

【答案】C

【解析】解: 因为 A、B 边长之比为: $\frac{a_A}{a_B} = \frac{1}{2}$,

所以 A、B 面积之比为: $\frac{S_A}{S_B} = \left(\frac{a_A}{a_B}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$,

则体积之比为: $\frac{V_A}{V_B} = \left(\frac{a_A}{a_B}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8}$ 。

由题知，A 对 B 的压强与 B 对水平地面的压强相等，即 $p_A = p_B$ ，

根据 $p = \frac{F}{S}$ 可得， $\frac{F_A}{S_A} = \frac{F_B}{S_B}$ ，则 A 对 B 的压力和 B 对地面的压力之比为 $\frac{F_A}{F_B} = \frac{S_A}{S_B} = \frac{1}{4}$ ，

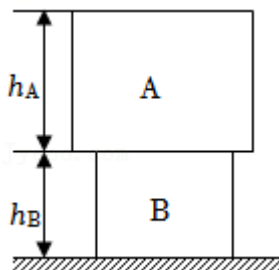
所以 A 对 B 的压力为 $\frac{1}{3}$ ，

此时压力等于其本身重力，所以 $\frac{G_A}{G_B} = \frac{m_A g}{m_B g} = \frac{1}{3}$ ，即 $\frac{\rho_A V_A g}{\rho_B V_B g} = \frac{1}{3}$ ，

所以 $\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{8}{3}$ 。故选：C。

10. 如图所示，质地均匀的实心圆柱体 A、B 叠放在水平地面上，已知他们的密度之比 $\rho_A : \rho_B = 1 : 3$ ，底面积之比 $S_A : S_B = 4 : 3$ ，A 对 B 的压强和 B 对地面的压强之比 $p_A : p_B = 1 : 2$ ，则他们的高度之比 $h_A : h_B$ 为 ()

- A. 9 : 4
- B. 3 : 2
- C. 3 : 1
- D. 9 : 2



【答案】A

【解析】解：实心圆柱体 A、B 的质量为： $m_A = \rho_A V_A = \rho_A S_A h_A$ ， $m_B = \rho_B V_B = \rho_B S_B h_B$ ，

$$\because p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S}$$

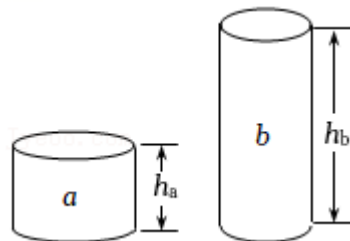
$$\therefore \text{A 对 B 的压强和 B 对地面的压强之比: } \frac{p_A}{p_B} = \frac{\frac{m_A g}{S_B}}{\frac{m_A g + m_B g}{S_B}} = \frac{m_A}{m_A + m_B} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore m_A = m_B, \text{ 即 } \rho_A S_A h_A = \rho_B S_B h_B, \frac{h_A}{h_B} = \frac{\rho_B S_B}{\rho_A S_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{S_B}{S_A} = \frac{3}{1} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{4}$$

故选：A。

11. 如图所示，a、b 为放在水平地面上的两个均匀圆柱体，已知底面积 $S_a = 3S_b$ ，高度 $h_a = 2h_b$ ，对地面的压强 $p_a = p_b$ ，圆柱体密度分别为 ρ_a 和 ρ_b ，对地面的压力分别为 F_a 和 F_b 。则下列说法正确的是 ()

- A. $\rho_a = \rho_b$ ， $F_a = F_b$
- B. $\rho_a = 2\rho_b$ ， $F_a = 3F_b$
- C. $\rho_a = 2\rho_b$ ， $F_a = \frac{1}{3}F_b$
- D. $\rho_a = \frac{1}{3}\rho_b$ ， $F_a = 3F_b$



【答案】B

【解析】解：由题知，两圆柱体的底面积 $S_a = 3S_b$ ，高度 $h_b = 2h_a$ ，对地面的压强 $p_a = p_b$ ，

则 $S_a : S_b = 3 : 1$ ， $h_a : h_b = 1 : 2$ ， $p_a : p_b = 1 : 1$ ，

(1) 均匀圆柱体对水平地面的压强： $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{\rho V g}{S} = \frac{\rho S g h}{S} = \rho g h$ ，则圆柱体的密度： $\rho = \frac{p}{g h}$ ；

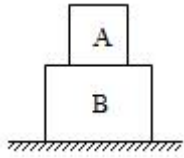
所以两圆柱体的密度之比： $\rho_a : \rho_b = \frac{p_a}{gh_a} : \frac{p_b}{gh_b} = h_b : h_a = 2 : 1$ ，即： $\rho_a = 2\rho_b$ ；

(2) 由 $p = \frac{F}{S}$ 可得 $F = pS$ ，所以它们对地面的压力之比：

$F_a : F_b = p_a S_a : p_b S_b = (1 \times 3) : (1 \times 1) = 3 : 1$ ，即： $F_a = 3F_b$ ，故 B 正确、ACD 错误。

故选：B。

12. 如图所示，A、B 两个正方体叠放在水平地面上，B 对地面的压强为 p_1 ，若取走 A，B 对地面的压强为 p_2 ，已知 $p_1 : p_2 = 3 : 2$ ，若 A、B 的边长之比为 $L_A : L_B = 2 : 3$ ，则下列说法正确的是 ()



- A. A、B 的体积之比 $V_A : V_B = 4 : 9$ B. A、B 的密度之比 $\rho_A : \rho_B = 16 : 27$
 C. A、B 的质量之比 $m_A : m_B = 1 : 2$ D. A、B 的物重之比 $G_A : G_B = 2 : 5$

【答案】C

【解析】解：A、B 的体积之比 $\frac{V_A}{V_B} = \frac{(L_A)^3}{(L_B)^3} = \frac{2^3}{3^3} = \frac{8}{27}$ ，故 A 错误；

A、B 两个正方体叠放在水平地面上，B 对地面的压强 $p_1 = \frac{G_A + G_B}{S_B}$ ，

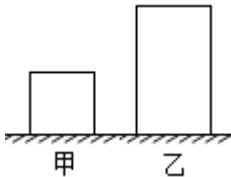
取走 A，B 对地面的压强为 $p_2 = \frac{G_B}{S_B}$ ，所以 $\frac{p_1}{p_2} = \frac{\frac{G_A + G_B}{S_B}}{\frac{G_B}{S_B}} = \frac{G_A + G_B}{G_B} = \frac{3}{2}$ ，

整理可得： $\frac{G_A}{G_B} = \frac{1}{2}$ ，所以 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{2}$ ，故 C 正确、D 错误；

密度之比： $\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{1}{2} \times \frac{27}{8} = \frac{27}{16}$ ，故 B 错误。

故选：C。

13. 如图所示，甲、乙是放在水平地面上的两个质量均匀的长方体，它们的密度之比 $\rho_{甲} : \rho_{乙} = 5 : 4$ ，底面积之比 $S_{甲} : S_{乙} = 6 : 5$ ，对水平地面的压强之比 $p_{甲} : p_{乙} = 2 : 3$ ，下列说法不正确的是 ()



- A. 甲、乙的质量之比是 4 : 5
 B. 甲、乙的高度之比是 8 : 15
 C. 将甲、乙分别沿水平方向切去相同的质量后，剩余部分对地面的压强不可能相等
 D. 将甲、乙分别沿水平方向切去相同的高度后，剩余部分对地面的压强可能相等

【答案】D

【解析】解：A、由 $p = \frac{F}{S}$ 可得，甲、乙对水平地面的压力之比： $\frac{F_{甲}}{F_{乙}} = \frac{p_{甲} S_{甲}}{p_{乙} S_{乙}} = \frac{2 \times 6}{3 \times 5} = \frac{4}{5}$ ，

因为物体对水平面的压力和自身的重力相等， $F = G$ ，

所以甲、乙两物体的重力之比： $G_{甲} : G_{乙} = F_{甲} : F_{乙} = 4 : 5$ ，

由 $G = mg$ 可得，甲、乙的质量之比： $m_{甲} : m_{乙} = G_{甲} : G_{乙} = 4 : 5$ ，故 A 正确；

B、质量均匀的长方体对水平地面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$ ，

甲、乙的高度之比： $h_{甲} : h_{乙} = \frac{p_{甲}}{\rho_{甲}g} : \frac{p_{乙}}{\rho_{乙}g} = \frac{2}{5 \times g} : \frac{3}{4 \times g} = 8 : 15$ ，故 B 正确；

C、因为物体对水平面的压力和自身的重力相等，

所以，物体对地面的压强： $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S}$ ，

切去相同质量时，剩余部分对地面的压强： $p_{甲}' = \frac{G_{甲} - \Delta mg}{S_{甲}}$ ， $p_{乙}' = \frac{G_{乙} - \Delta mg}{S_{乙}}$ ，

因为 $G_{甲} : G_{乙} = 4 : 5$ ， $S_{甲} : S_{乙} = 6 : 5$ ，

所以 $G_{甲} = \frac{4}{5}G_{乙}$ ， $S_{甲} = \frac{6}{5}S_{乙}$ ，

若剩余部分对地面的压强相等， $p_{甲}' = p_{乙}'$ ，

则： $\frac{G_{甲} - \Delta mg}{S_{甲}} = \frac{G_{乙} - \Delta mg}{S_{乙}}$ ， $\frac{\frac{4}{5}G_{乙} - \Delta mg}{\frac{6}{5}S_{乙}} = \frac{G_{乙} - \Delta mg}{S_{乙}}$ ，

$\frac{4}{5}G_{乙} - \Delta mg = \frac{6}{5}G_{乙} - \frac{6}{5} \times \Delta mg$ ，

解得： $\Delta mg = 2G_{乙}$ ，

$\Delta m = 2m_{乙}$ ，即要使剩余部分的压强相等，减去部分的质量为乙的的质量的 2 倍，这是不可能的，故 C 正确；

D、由于水平面上的柱状物体对地面的压强可以利用 $p = \rho gh$ 比较，则切去相同的高度后，两者压强的变化量分别为：

$\Delta p_{甲}' = \rho_{甲}g\Delta h$ ， $\Delta p_{乙}' = \rho_{乙}g\Delta h$ ，

已知它们的密度之比 $\rho_{甲} : \rho_{乙} = 5 : 4$ ，则： $\rho_{甲} > \rho_{乙}$ ，

所以， $\Delta p_{甲}' > \Delta p_{乙}'$ ，

已知原来甲乙对水平地面的压强之比： $p_{甲} : p_{乙} = 2 : 3$ ，则： $p_{甲} < p_{乙}$ ，

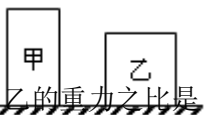
由于剩余部分对地面的压强 $p' = p - \Delta p$ 。所以剩余部分对地面的压强不可能相等，故 D 错误；

故选：D。

14. 如图所示，甲、乙是放在水平地面上的两个质量均匀的长方体，它们的密度之比 $\rho_{甲} : \rho_{乙} = 2 :$

3，底面积之 $S_{甲} : S_{乙} = 3 : 4$ ，对水平地面的压强之比 $p_{甲} : p_{乙} = 8 : 5$ ，下列有关甲、乙的说法正

确的是（ ）



A. 甲、乙的重力之比是 1 : 2

B. 甲、乙的体积之比是 16 : 5

C. 甲、乙的高度之比是 5 : 12

D. 将甲、乙分别沿水平方向切去相同的高度后，甲剩余部分对地面的压强大于乙剩余部分对地面的压强

【答案】D

【解析】解：A、由 $p = \frac{F}{S}$ 可得甲、乙对水平地面的压力之比： $\frac{F_{甲}}{F_{乙}} = \frac{p_{甲}S_{甲}}{p_{乙}S_{乙}} = \frac{8 \times 3}{5 \times 4} = \frac{6}{5}$ ，

因为水平面上物体的压力等于自身重力，

所以甲、乙物体的重力之比： $G_{甲} : G_{乙} = F_{甲} : F_{乙} = 6 : 5$ ，

由 $G = mg$ 可得甲、乙质量之比： $m_{甲} : m_{乙} = G_{甲} : G_{乙} = 6 : 5$ ，故 A 错误；

B、由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得甲、乙的体积之比： $V_{甲} : V_{乙} = \frac{m_{甲}}{\rho_{甲}} : \frac{m_{乙}}{\rho_{乙}} = \frac{6}{2} : \frac{5}{3} = 9 : 5$ ，故 B 错误；

C、由 $V = Sh$ 可得甲、乙长方体的高度之比： $h_{甲} : h_{乙} = \frac{V_{甲}}{S_{甲}} : \frac{V_{乙}}{S_{乙}} = \frac{9}{3} : \frac{5}{4} = 12 : 5$ ，故 C 错误；

D、长方体对水平地面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$ ，

将甲、乙分别沿水平方向切去相同的高度 Δh 后，甲、乙压强的变化量：

$$\Delta p_{甲} = \rho_{甲}g\Delta h, \quad \Delta p_{乙} = \rho_{乙}g\Delta h,$$

因为 $\rho_{甲} : \rho_{乙} = 2 : 3$ ，即 $\rho_{甲} < \rho_{乙}$ ，所以 $\Delta p_{甲} < \Delta p_{乙}$ ，

因为对水平地面的压强之比 $p_{甲} : p_{乙} = 8 : 5$ ，即 $p_{甲} > p_{乙}$ ，

剩余部分对地面的压强 $p' = p - \Delta p$ 。

所以甲剩余部分对地面的压强大于乙剩余部分对地面的压强，故 D 正确。

故选：D。

15. 如图，甲、乙是放在水平地面上的两个质量均匀的长方体，它们的密度之比 $\rho_{甲} : \rho_{乙} = 4 : 5$ ，底面积之比 $S_{甲} : S_{乙} = 5 : 8$ ，对水平地面的压强之比 $p_{甲} : p_{乙} = 6 : 5$ ，下列有关甲、乙的说法正确的是（ ）

①甲、乙的质量之比是 3 : 4

②甲、乙的体积之比是 15 : 16

③将甲、乙分别沿水平方向切去相同的体积后，剩余部分对地面的压强可能相等

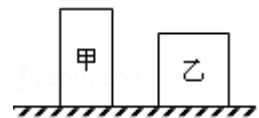
④将甲、乙分别沿水平方向切去相同的高度后，剩余部分对地面的压强可能相等

A. ①③④

B. ③④

C. ①②③

D. ②③④



【答案】C

【解析】解：①由 $p = \frac{F}{S}$ 可得，甲、乙对水平地面的压力之比： $\frac{F_{甲}}{F_{乙}} = \frac{p_{甲}S_{甲}}{p_{乙}S_{乙}} = \frac{6}{5} \times \frac{5}{8} = \frac{3}{4}$ ，

因水平面上物体的压力和自身的重力相等，所以，由 $F = G = mg$ 可得，

甲、乙的质量之比： $\frac{m_{甲}}{m_{乙}} = \frac{\frac{G_{甲}}{g}}{\frac{G_{乙}}{g}} = \frac{F_{甲}}{F_{乙}} = \frac{3}{4}$ ，故①正确；

②由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，甲、乙的体积之比： $\frac{V_{甲}}{V_{乙}} = \frac{\frac{m_{甲}}{\rho_{甲}}}{\frac{m_{乙}}{\rho_{乙}}} = \frac{m_{甲}}{m_{乙}} \times \frac{\rho_{乙}}{\rho_{甲}} = \frac{3}{4} \times \frac{5}{4} = \frac{15}{16}$ ，故②正确；

③因水平面上物体的压力和自身的重力相等，所以，物体对地面的压强： $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S}$ ，

切去相同体积时，两者压强的变化量分别为： $\Delta p_{甲} = \frac{\rho_{甲}\Delta Vg}{S_{甲}}$ ， $\Delta p_{乙} = \frac{\rho_{乙}\Delta Vg}{S_{乙}}$ ，

$$\text{则：} \frac{\Delta p_{甲}}{\Delta p_{乙}} = \frac{\frac{\rho_{甲}\Delta Vg}{S_{甲}}}{\frac{\rho_{乙}\Delta Vg}{S_{乙}}} = \frac{\rho_{甲}}{\rho_{乙}} \times \frac{S_{乙}}{S_{甲}} = \frac{4}{5} \times \frac{8}{5} = 32:25,$$

所以， $\Delta p_{甲} > \Delta p_{乙}$ ，

已知原来甲乙对水平地面的压强之比 $p_{甲} : p_{乙} = 6 : 5$ ，则： $p_{甲} > p_{乙}$ ，

由于剩余部分对地面的压强 $p' = p - \Delta p$ ，所以剩余部分对地面的压强可能相等；故③正确；

④由于水平面上的柱状物体对地面的压强可以利用 $p = \rho gh$ 比较，则切去相同的高度后，

两者压强的变化量分别为： $\Delta p_{甲}' = \rho_{甲}g\Delta h$ ， $\Delta p_{乙}' = \rho_{乙}g\Delta h$ ，

已知它们的密度之比 $\rho_{甲} : \rho_{乙} = 4 : 5$ ，则： $\rho_{甲} < \rho_{乙}$ ，

所以， $\Delta p_{甲}' < \Delta p_{乙}'$ ，

已知原来甲乙对水平地面的压强之比 $p_{甲} : p_{乙} = 6 : 5$ ，则： $p_{甲} > p_{乙}$ ，

由于剩余部分对地面的压强 $p' = p - \Delta p$ ，所以剩余部分对地面的压强不可能相等；故④错误；

综上分析可知，只有①②③正确。

故选：C。

16. 把同种材料制成的甲、乙两个正方体，放在水平桌面上，甲、乙对桌面的压强分别为 p_1 和 p_2 ，

如图所示，把甲放在乙的上面，则乙对桌面的压强为（ ）

- A. $p_1 + p_2$
- B. $p_1^2 + p_2^2$
- C. $\frac{p_1^3 + p_2^3}{p_2^2}$
- D. $\frac{p_1^3 + p_2^3}{p_1^2}$



【答案】C

【解析】解：设两正方体的密度为 ρ ，边长分别为 $L_{甲}$ 和 $L_{乙}$ ，

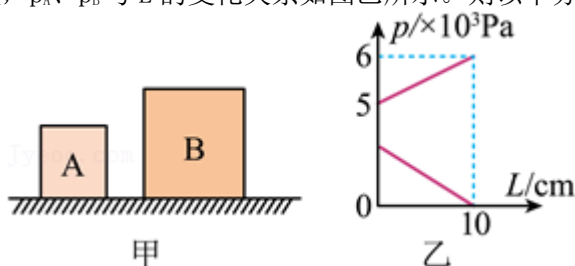
甲对桌面的压强为： $p_1 = \frac{G_{甲}}{S_{甲}} = \frac{\rho g L_{甲}^3}{L_{甲}^2} = \rho g L_{甲}$ ，

$\therefore L_{甲} = \frac{p_1}{\rho g}$ ，同理， $L_{乙} = \frac{p_2}{\rho g}$ ，

当把甲放在乙的上面时，乙对桌面的压强为： $p = \frac{\rho g L_{甲}^3 + \rho g L_{乙}^3}{L_{乙}^2} = \frac{\rho g (\frac{p_1}{\rho g})^3 + \rho g (\frac{p_2}{\rho g})^3}{(\frac{p_2}{\rho g})^2} = \frac{p_1^3 + p_2^3}{p_2^2}$ 。

故选：C。

17. 两个质量分布均匀的正方体放在水平地面上如图甲所示，B 的边长是 A 的 2 倍。将 A 沿水平方向切去高为 L 的部分，把切去部分叠放在 B 上，B 对地面的压强为 p_B ，A 剩余部分对地的压强为 p_A ， p_A 、 p_B 与 L 的变化关系如图乙所示。则以下分析正确的是（ ）



A. B 的底面积为 100cm^2

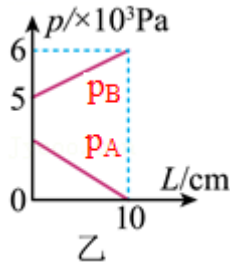
B. B 的重力是 40N

C. $L=2.5\text{cm}$ 时, $p_A: p_B=4: 7$

D. $L=7.5\text{cm}$ 时, $p_A: p_B=5: 11$

【答案】C

【解析】解：A、由“将 A 沿水平方向切去高为 L 的部分，把切去部分叠放在 B 上”可知，A 剩余部分对地的压强减小，B 对地的压强增大，由图乙可知，下面的图线反映了 p_A 与 L 的变化关系，上面的图线反映了 p_B 与 L 的变化关系；



由图乙中 A 的图线可知，当切去部分的高度为 10cm 时，A 剩余部分对地面的压强为 0，即此时 A 全部被切去，因此 A 的边长为 10cm ，

则由题意可知 B 的边长： $a_B=2a_A=2\times 10\text{cm}=20\text{cm}$ ，

因此 B 的底面积： $S_B=a_B^2=(20\text{cm})^2=400\text{cm}^2$ ，故 A 错误；

B、由图乙可知，A 没有叠放在 B 上时，B 对地面的压强 $p_{B0}=5\times 10^3\text{Pa}$ ，

由 $p=\frac{F}{S}$ 可知，此时 B 对地面的压力： $F_{B0}=p_{B0}S_B=5\times 10^3\text{Pa}\times 400\times 10^{-4}\text{m}^2=200\text{N}$ ，

则 B 的重力： $G_B=F_{B0}=200\text{N}$ ，故 B 错误；

C、A 的底面积： $S_A=a_A^2=(10\text{cm})^2=100\text{cm}^2$ ，

由图乙可知，A 全部叠放在 B 上时，B 对地面的压强 $p_B'=6\times 10^3\text{Pa}$ ，

由 $p=\frac{F}{S}$ 可知，此时 B 对地面的压力： $F_B'=p_B'S_B=6\times 10^3\text{Pa}\times 400\times 10^{-4}\text{m}^2=240\text{N}$ ，

则 A、B 的总重力： $G_{AB}=F_B'=240\text{N}$ ，

因此 A 的重力： $G_A=G_{AB}-G_B=240\text{N}-200\text{N}=40\text{N}$ ，

当 $L=2.5\text{cm}$ 时，A 切去部分与 A 的总体积之比： $\frac{V_{A切}}{V_A}=\frac{S_AL}{S_Aa_A}=\frac{L}{a_A}=\frac{2.5\text{cm}}{10\text{cm}}=\frac{1}{4}$ ，

则 A 切去部分的重力： $G_{A切}=m_{A切}g=\rho_A V_{A切}g=\rho_A\times\frac{1}{4}V_Ag=\frac{1}{4}G_A=\frac{1}{4}\times 40\text{N}=10\text{N}$ ，

因此 A 剩余部分的重力： $G_{A剩}=G_A-G_{A切}=40\text{N}-10\text{N}=30\text{N}$ ，

A 剩余部分对地面的压力： $F_{A1}=G_{A剩}=30\text{N}$ ，

将 A 切去部分叠放在 B 上时，B 对地面的压力： $F_{B1}=G_{A切}+G_B=10\text{N}+200\text{N}=210\text{N}$ ，

$$\text{则 } \frac{p_{A1}}{p_{B1}} = \frac{\frac{F_{A1}}{S_A}}{\frac{F_{B1}}{S_B}} = \frac{F_{A1}}{F_{B1}} \times \frac{S_B}{S_A} = \frac{30\text{N}}{210\text{N}} \times \frac{400 \times 10^{-4} \text{m}^2}{100 \times 10^{-4} \text{m}^2} = \frac{4}{7}, \text{ 故 C 正确;}$$

D、当 $L=7.5\text{cm}$ 时，A 切去部分与 A 的总体积之比： $\frac{V_{A\text{切}2}}{V_A} = \frac{S_A L}{S_A a_A} = \frac{L}{a_A} = \frac{7.5\text{cm}}{10\text{cm}} = \frac{3}{4}$,

则 A 切去部分的重力： $G_{A\text{切}2} = m_{A\text{切}2} g = \rho_A V_{A\text{切}2} g = \rho_A \times \frac{3}{4} V_A g = \frac{3}{4} G_A = \frac{3}{4} \times 40\text{N} = 30\text{N}$,

因此 A 剩余部分的重力： $G_{A\text{剩}2} = G_A - G_{A\text{切}2} = 40\text{N} - 30\text{N} = 10\text{N}$,

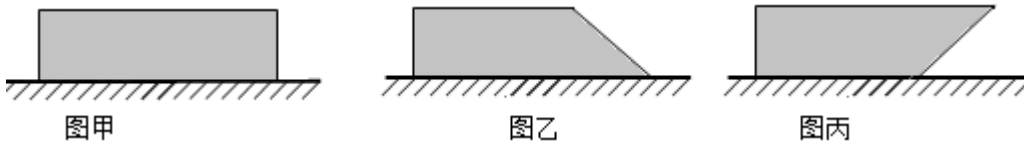
A 剩余部分对地面的压力： $F_{A2} = G_{A\text{剩}2} = 10\text{N}$,

将 A 切去部分叠放在 B 上时，B 对地面的压力： $F_{B2} = G_{A\text{切}2} + G_B = 30\text{N} + 200\text{N} = 230\text{N}$,

$$\text{则 } \frac{p_{A2}}{p_{B2}} = \frac{\frac{F_{A2}}{S_A}}{\frac{F_{B2}}{S_B}} = \frac{F_{A2}}{F_{B2}} \times \frac{S_B}{S_A} = \frac{10\text{N}}{230\text{N}} \times \frac{400 \times 10^{-4} \text{m}^2}{100 \times 10^{-4} \text{m}^2} = \frac{4}{23}, \text{ 故 D 错误。}$$

故选：C。

18. 一块均匀矩形冰砖放置在水平地面上，如图甲所示，现用冰刀将冰砖的右侧切去一部分，剩余部分如图乙所示，对地面的压强 $p_1=1800\text{Pa}$ ；将图乙的冰砖倒置后如图丙所示，冰砖对地面的压强 $p_2=3600\text{Pa}$ 。甲中冰砖对地面的压强为（ ）



A. 2100Pa

B. 2400Pa

C. 2700Pa

D. 3000Pa

【答案】B

【解析】解：设图乙中砖块重力为 G_1 ，底面积为 S_1 ，图丙中砖块底面积为 S_2 ，

由 $p = \frac{F}{S}$ 可得 $F = pS$ ，可知图乙中砖块对地面压力： $F_1 = p_1 S_1 = 1800\text{Pa} \times S_1$ ，

图丙中砖块对地面压力： $F_2 = p_2 S_2 = 3600\text{Pa} \times S_2$ ，

又因为图乙、丙中为同一砖块且均水平自然放置，砖块对地面压力： $F_1 = F_2 = G_1$ ，

即： $1800\text{Pa} \times S_1 = 3600\text{Pa} \times S_2$

解得： $S_2 = \frac{1}{2} S_1$ ，

将乙、丙两图组装为一组合长方体，则 $F_{\text{总}} = 2G_1$ ， $S_{\text{总}} = S_1 + S_2 = \frac{3}{2} S_1$ ，

组合长方体砖块对地面的压强： $p = \frac{F_{\text{总}}}{S_{\text{总}}} = \frac{2G_1}{\frac{3}{2} S_1} = \frac{4}{3} \times 1800\text{Pa} = 2400\text{Pa}$ ，

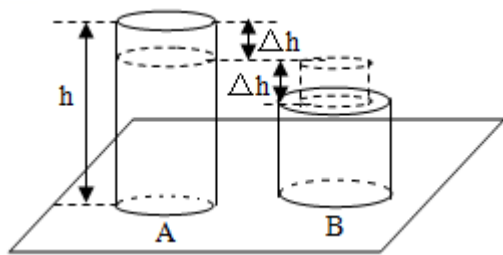
柱形均匀固体对水平地面的压强： $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho V g}{S} = \frac{\rho S h g}{S} = \rho g h$ ，

由于图甲和组合长方体的密度和高度均相同，所以图甲中砖块对地面的压强 $p' = p = 2400\text{Pa}$ 。

故选：B。

19. 如图所示，两个密度均匀质量相等的圆柱体 A、B，底面积之比为 $S_A : S_B = 2 : 3$ 。若将 A 的上方水平截去一段叠放在 B 的正上方后，A 剩余部分对水平面的压强恰好等于此时 B 对水平面的压强，

A 剩余部分的高度与叠放后 B 的总高度相同，A 截去的高度与 A 原高度之比 $\Delta h:h$ ，A、B 的密度之比 $\rho_A:\rho_B$ ，则 ()



- A. $\Delta h:h=1:3$ $\rho_A:\rho_B=3:2$ B. $\Delta h:h=1:5$ $\rho_A:\rho_B=10:9$
 C. $\Delta h:h=1:3$ $\rho_A:\rho_B=1:2$ D. $\Delta h:h=1:5$ $\rho_A:\rho_B=9:10$

【答案】D

【解析】解：(1) 设两个密度均匀质量相等圆柱体 A、B 的质量为 m ，

则圆柱体 A 截去部分的质量 $\Delta m = \frac{\Delta h}{h}m$ ，剩余部分的质量 $(1 - \frac{\Delta h}{h})m$ ，

因水平面上物体的压力和自身的重力相等，

所以，A 剩余部分和此时 B 对水平地面的压力之比：

$$F_A:F_B = (1 - \frac{\Delta h}{h})mg : (1 + \frac{\Delta h}{h})mg = (1 - \frac{\Delta h}{h}) : (1 + \frac{\Delta h}{h}) ,$$

因 A 剩余部分对水平面的压强恰好等于此时 B 对水平地面的压强，

$$\text{所以，由 } p = \frac{F}{S} \text{ 可得：} \frac{F_A}{S_A} = \frac{F_B}{S_B} \text{，则 } \frac{F_A}{F_B} = \frac{S_A}{S_B} \text{，即 } \frac{1 - \frac{\Delta h}{h}}{1 + \frac{\Delta h}{h}} = \frac{2}{3} \text{，}$$

$$\text{解得：} \frac{\Delta h}{h} = \frac{1}{5} \text{；}$$

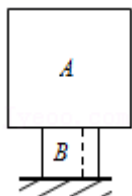
(2) 因 A 剩余部分的高度与叠放后 B 的总高度相同，所以，B 的高度 $h' = \frac{3}{5}h$ ，

$$\text{由 } V = Sh \text{ 可得，A 和 B 的体积之比：} \frac{V_A}{V_B} = \frac{S_A h}{S_B h'} = \frac{2}{3} \times \frac{h}{\frac{3}{5}h} = \frac{2}{3} \times \frac{5}{3} = \frac{10}{9} \text{，}$$

$$\text{由 } \rho = \frac{m}{V} \text{ 可得，A、B 的密度之比：} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m}{V_A}}{\frac{m}{V_B}} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{9}{10} \text{。}$$

故选：D。

20. 如图所示，正方体 B 放在水平地面上，在 B 上方中央再放置一边长较大的正方体 A。若将 B 沿竖直方向切去部分后（图中虚线），仍使正方体 A 放在 B 上方中央，正方体 A 对 B 压强的变化量为 Δp_1 ，地面所受压强的变化量为 Δp_2 ，则关于 Δp_1 和 Δp_2 的大小关系，下列判断中正确的是 ()



- A. Δp_1 一定等于 Δp_2 B. Δp_1 一定大于 Δp_2
 C. Δp_1 可能大于 Δp_2 D. Δp_1 一定小于 Δp_2

【答案】 A

【解析】解：假设正方体 A 的重力 G_A ，由图可知：当 B 中间的长方体没有沿竖直方向切去时，

$$\text{正方体 A 对 B 压强： } p_A = \frac{G_A}{S_B}$$

$$\text{地面所受压强： } p_B = \frac{G_A + G_B}{S_B} = \frac{G_A}{S_B} + \frac{G_B}{S_B}$$

当正方体 B 也只能沿竖直方向切去部分后，AB 之间的接触面积减小，变为 $S_{B'}$ ，B 的重力也减小为 $G_{B'}$ ，则：

$$\text{正方体 A 对 B 压强 } p_{A'} = \frac{G_A}{S_{B'}}$$

$$\text{地面所受压强 } p_{B'} = \frac{G_A + G_{B'}}{S_{B'}} = \frac{G_A}{S_{B'}} + \frac{G_{B'}}{S_{B'}}$$

$$\text{则： } \Delta p_1 = p_{A'} - p_A = \frac{G_A}{S_{B'}} - \frac{G_A}{S_B}$$

$$\Delta p_2 = p_{B'} - p_B = \left(\frac{G_A}{S_{B'}} + \frac{G_{B'}}{S_{B'}} \right) - \left(\frac{G_A}{S_B} + \frac{G_B}{S_B} \right) = \left(\frac{G_A}{S_{B'}} - \frac{G_A}{S_B} \right) + \left(\frac{G_{B'}}{S_{B'}} - \frac{G_B}{S_B} \right)$$

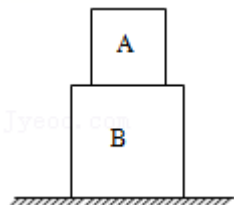
由于拼成正方体 B 的长方体三块材质相同、高相等，

设为 h ，则正方体 B 对地面产生的压强 $p = \rho gh$ 不变，所以 $\frac{G_{B'}}{S_{B'}} = \frac{G_B}{S_B}$ ；所以， $\Delta p_1 = \Delta p_2$ 。

故选：A。

二、填空题（共 10 小题）：

21. 如图所示两个正方体金属块 A、B 叠放在水平地面上，金属块 B 对地面的压强为 p_1 。若取走金属块 A，金属块 B 对地面的压强为 p_2 ，已知 A、B 边长之比 $L_A : L_B = 2 : 3$ ， $p_1 : p_2 = 3 : 2$ ，则金属块 A 与金属块 B 的重力比为 $G_A : G_B = \underline{\hspace{2cm}}$ ，密度比为 $\rho_A : \rho_B = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



【答案】 1 : 2； 27 : 16。

【解析】解：两个正方体金属块 A、B 叠放在水平面上，金属块 B 对地面的压力等于金属块 A、B 的重力之和，即 $F_1 = G_A + G_B$ ，

$$\text{受力面积为金属块 B 的底面积，则金属块 B 对地面的压强 } p_1 = \frac{F_1}{S_B} = \frac{G_A + G_B}{S_B}$$

若取走金属块 A，金属块 B 对地面的压力等于金属块 B 的重力，即 $F_2 = G_B$ ，

$$\text{受力面积为金属块 B 的底面积，则金属块 B 对地面的压强 } p_2 = \frac{F_2}{S_B} = \frac{G_B}{S_B}$$

$$\text{则两次金属块 B 对地面的压强之比 } p_1 : p_2 = \frac{G_A + G_B}{S_B} : \frac{G_B}{S_B} = (G_A + G_B) : G_B$$

数据代入得, $(G_A+G_B) : G_B = p_1 : p_2 = 3 : 2$,

则金属块 A、B 的重力之比 $G_A : G_B = 1 : 2$,

若金属块 A、B 的边长之比 $L_A : L_B = 2 : 3$,

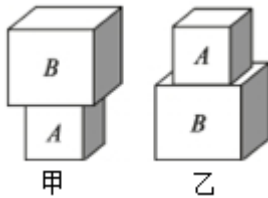
则金属块 A、B 的体积之比 $V_A : V_B = (L_A)^3 : (L_B)^3 = 8 : 27$,

因为 $\rho = \frac{m}{V}$, $G = mg$, 所以 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{G}{Vg} = \frac{G}{Vg}$,

则金属块 A 与金属块 B 的密度之比 $\rho_A : \rho_B = \frac{G_A}{V_A g} : \frac{G_B}{V_B g} = \frac{G_A}{V_A} : \frac{G_B}{V_B} = \frac{1}{8} : \frac{2}{27} = 27 : 16$ 。

故答案为: 1: 2; 27: 16。

22. A、B 是质量分布均匀的正方体物块, 其中 A 的底面积为 400cm^2 , 密度之比 $\rho_A : \rho_B = 2 : 1$, 将 A 放在水平地面上, B 放在 A 的上面如图甲, 此时 A 对水平地面的压强为 $1.2 \times 10^4\text{Pa}$, 若将 A 叠放在 B 的上面, 如图乙所示, B 对地面的压强为 $3 \times 10^3\text{Pa}$, 则物块 A 的密度为_____ g/cm^3 , 若要使图甲中物块 A 对地面的压强减为 $1 \times 10^4\text{Pa}$, 可以将物块 A 沿水平方向切去原来的 (填分数)。



【答案】1.2; $\frac{5}{6}$ 。

【解析】解: (1) 甲方法放置时, 由 $p = \frac{F}{S}$ 可得, A 对水平地面的压力:

$$F_A = p_A S_A = 1.2 \times 10^4 \text{Pa} \times 400 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 480 \text{N},$$

因水平面上物体的压力和重力相等, 且 A、B 的重力不变,

所以, 乙方法放置时对地面的压力: $F_B = F_A = G_A + G_B = 480 \text{N}$,

$$\text{则 B 物体的底面积: } S_B = \frac{F_B}{p_B} = \frac{480 \text{N}}{3 \times 10^3 \text{Pa}} = 0.16 \text{m}^2,$$

由 $S = L^2$ 可得, 正方体物块 A、B 的边长分别为:

$$L_A = \sqrt{S_A} = \sqrt{400 \text{cm}^2} = 20 \text{cm} = 0.2 \text{m}, \quad L_B = \sqrt{S_B} = \sqrt{0.16 \text{m}^2} = 0.4 \text{m},$$

由 $G = mg = \rho Vg = \rho L^3 g$ 可得, 正方体 A、B 的重力之比:

$$\frac{G_A}{G_B} = \frac{\rho_A L_A^3 g}{\rho_B L_B^3 g} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \left(\frac{L_A}{L_B}\right)^3 = \frac{2}{1} \times \left(\frac{0.2 \text{m}}{0.4 \text{m}}\right)^3 = \frac{1}{4},$$

结合 $G_A + G_B = 480 \text{N}$ 可得: $G_A = 96 \text{N}$, $G_B = 384 \text{N}$,

则 $G = mg = \rho Vg = \rho L^3 g$ 可得, 物块 A 的密度:

$$\rho_A = \frac{G_A}{L_A^3 g} = \frac{96 \text{N}}{(0.2 \text{m})^3 \times 10 \text{N/kg}} = 1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 1.2 \text{g/cm}^3;$$

(2) 若要使图甲中物块 A 对地面的压强减为 $1 \times 10^4\text{Pa}$ 时, 此时 A 对地面的压力:

$$F_A' = p_A' S_A = 1 \times 10^4 \text{Pa} \times 400 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 400 \text{N},$$

则 A 剩余部分的重力： $G_A' = F_A' - G_B = 400\text{N} - 384\text{N} = 16\text{N}$ ，

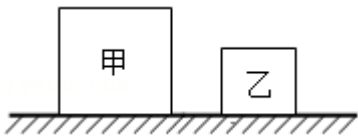
由 $G = mg = \rho Vg = \rho Shg = \rho L^2hg$ 可得，A 剩余部分的高度：

$$h = \frac{G_A'}{\rho_A L_A^2 g} = \frac{16\text{N}}{1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times (0.2\text{m})^2 \times 10\text{N/kg}} = \frac{1}{30}\text{m}$$

所以，物块 A 沿水平方向切去原来的 $\frac{L_A - h}{L_A} = 1 - \frac{h}{L_A} = 1 - \frac{\frac{1}{30}\text{m}}{0.2\text{m}} = \frac{5}{6}$ 。

故答案为：1.2； $\frac{5}{6}$ 。

23. 如图所示，质量相等的甲、乙两个实心正方体物块放置在水平地面上，甲与乙的边长之比为 3:2，甲对地面的压强为 p_1 ，乙对地面的压强为 p_2 ，则 $p_1 : p_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。若将甲物体沿竖直方向切去三分之一，并将切去部分叠放到乙的上方，甲剩余部分对地面的压强为 p'_1 ，叠放后乙对地面的压强为 p'_2 ，则 $p'_1 : p'_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



【答案】4: 9; 1: 3。

【解析】解：根据 $G = mg$ 可知质量相等的甲、乙两个实心正方体物块的重力相等，根据 $F = G$ 可知甲、乙对地面的压力相等；

甲与乙的边长之比为 3:2，则甲、乙和地面的接触面积之比为： $S_1 : S_2 = 3^2 : 2^2 = 9 : 4$ ；

根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知 $p_1 : p_2 = \frac{\frac{F}{S_2}}{\frac{F}{S_1}} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{4}{9}$ ；

若将甲物体沿竖直方向切去三分之一，并将切去部分叠放到乙的上方，

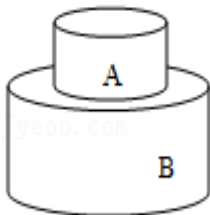
甲剩余部分对地面的压力 $F_{甲} = (1 - \frac{1}{3})G = \frac{2}{3}G$ ，

叠放后乙对地面的压力 $F_{乙} = G + \frac{1}{3}G = \frac{4}{3}G$ ，

根据 $p = \frac{F}{S}$ 可知 $p'_1 : p'_2 = \frac{\frac{F_{甲}}{(1 - \frac{1}{3})S_1}}{\frac{F_{乙}}{S_2}} = \frac{F_{甲}}{F_{乙}} \times \frac{3}{2} \times \frac{S_2}{S_1} = \frac{\frac{2}{3}G}{\frac{4}{3}G} \times \frac{3}{2} \times \frac{4}{9} = \frac{1}{3}$ 。

故答案为：4: 9; 1: 3。

24. 有两个实心圆柱体 A 和 B 叠放在一起并且完全接触，放在水平地面上，如图所示。已知 A、B 两圆柱体的高分别为 8cm、10cm，A 与 B 的底面积之比为 1:2，A 对 B 的压强是 2000Pa，B 的密度是 $3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，圆柱体 A 和 B 的重力之比为 $\underline{\hspace{2cm}}$ ；若将 A 沿水平方向截去 2cm 的高度，A 对 B 的压强变化量是 Δp_1 ，B 对地面的压强变化量是 Δp_2 ， $\Delta p_1 : \Delta p_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



【答案】1: 3; 2: 1。

【解析】解：由题意可知 A、B 都是柱体，故它们的体积可以表示为 $V=Sh$ ，则 A 对 B 的压力

$$F_A = G_A = m_A g = \rho_A V_A g = \rho_A S_A h_A g,$$

$$A \text{ 对 } B \text{ 的压强 } p_A = \frac{F_A}{S_A} = \frac{G_A}{S_A} = \frac{\rho_A S_A h_A g}{S_A} = \rho_A h_A g,$$

$$\text{圆柱体 A 的密度 } \rho_A = \frac{p_A}{h_A g} = \frac{2000 \text{ Pa}}{0.08 \text{ m} \times 10 \text{ N/kg}} = 2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3;$$

$$B \text{ 的重力 } G_B = m_B g = \rho_B V_B g = \rho_B S_B h_B g,$$

$$\text{圆柱体 A 和 B 的重力之比: } G_A : G_B = \rho_A S_A h_A g : \rho_B S_B h_B g = \rho_A S_A h_A : \rho_B S_B h_B$$

$$= 2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 1 \times 0.08 \text{ m} : 3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 2 \times 0.1 \text{ m} = 1 : 3;$$

若将 A 沿水平方向截去 2cm 的高度，

$$A \text{ 对 } B \text{ 的压强变化量是 } \Delta p_1 = \rho_A \Delta h g = 2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.02 \text{ m} \times 10 \text{ N/kg} = 500 \text{ Pa},$$

$$B \text{ 对地面的压力变化量等于 A 对 B 压力的变化量，即 } \Delta F_2 = \Delta F_1 = \Delta p_1 S_A = \rho_A \Delta h g S_A,$$

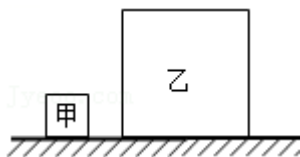
因为 A 与 B 的底面积之比为 1:2，所以 B 对地面的压强变化量是

$$\Delta p_2 = \frac{\Delta F_2}{S_B} = \frac{\rho_A \Delta h g S_A}{S_B} = \frac{1}{2} \rho_A \Delta h g = \frac{1}{2} \times 2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.02 \text{ m} \times 10 \text{ N/kg} = 250 \text{ Pa}.$$

$$\text{故 } \Delta p_1 : \Delta p_2 = 500 \text{ Pa} : 250 \text{ Pa} = 2 : 1.$$

故答案为：1:3; 2:1。

25. 如图所示，在水平地面上有两个由同种材料制成的均匀正方体金属块甲和乙，其密度为 $3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，它们的边长之比为 1:2，甲的边长为 10cm，则甲对地面的压强_____Pa，若乙沿水平方向切割一部分叠放在甲的正上方，此时甲、乙对地面的压强相等，则乙正方体切去的厚度为 $\Delta d =$ _____cm。（g 取 10N/kg）



【答案】3000; 2。

【解析】解：（1）正方体对水平地面的压强： $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho V g}{S} = \frac{\rho h^3 g}{h^2} = \rho g h$ ，

$$\text{则甲对地面的压强: } p_{\text{甲}} = \rho g h_{\text{甲}} = 3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.1 \text{ m} = 3000 \text{ Pa};$$

（2）将乙物块沿水平方向切下部分的高度为 Δd ，切下的部分放在甲物块上，

$$\text{则切去部分的重力: } \Delta G_{\text{乙}} = \Delta m_{\text{乙}} g = \rho_{\text{乙}} \Delta V_{\text{乙}} g = \rho_{\text{乙}} S_{\text{乙}} \Delta d g,$$

$$\text{此时甲物块对水平面上的压力: } F_{\text{甲}} = G_{\text{甲}} + \Delta G_{\text{乙}} = \rho_{\text{甲}} S_{\text{甲}} h_{\text{甲}} g + \rho_{\text{乙}} S_{\text{乙}} \Delta d g,$$

已知它们的边长之比为 1:2，则它们的面积之比为 $S_{\text{甲}} : S_{\text{乙}} = 1 : 4$ ，

$$\text{甲的边长为 } h_{\text{甲}} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}, \text{ 则乙的边长为 } h_{\text{乙}} = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m},$$

此时甲物块对水平面的压强：

$$p_{\text{甲}}' = \frac{\rho_{\text{甲}} S_{\text{甲}} g h_{\text{甲}} + \rho_{\text{乙}} g \Delta d S_{\text{乙}}}{S_{\text{甲}}} = \rho_{\text{甲}} g h_{\text{甲}} + \frac{S_{\text{乙}}}{S_{\text{甲}}} \rho_{\text{乙}} g \Delta d = \rho_{\text{甲}} g h_{\text{甲}} + 4 \rho_{\text{乙}} g \Delta d$$

$$\text{此时乙物块对水平面的压强: } p_{\text{乙}}' = \rho_{\text{乙}} g (h_{\text{乙}} - \Delta d),$$

因此时甲、乙物块对水平面的压强相等，

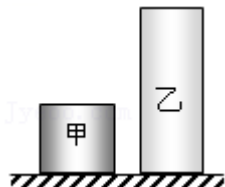
所以， $\rho_{甲}gh_{甲}+4\rho_{乙}g\Delta d=\rho_{乙}g(h_{乙}-\Delta d)$ ，

已知同种材料制成， $\rho_{甲}=\rho_{乙}$ ，将 $h_{甲}=10\text{cm}=0.1\text{m}$ ， $h_{乙}=20\text{cm}=0.2\text{m}$ 代入上式，

解得： $\Delta d=0.02\text{m}=2\text{cm}$ 。

故答案为：3000；2。

26. 如图所示，实心均匀正方体甲和实心均匀圆柱体乙置于水平地面，已知甲的质量为2kg，边长为0.1m，甲对地面的压强为_____Pa。若圆柱体乙的底面积是甲底面积的一半，且甲、乙对水平地面的压力相等。现将乙沿水平方向切去一部分，使乙与甲等高，已知乙的密度是 $2.5\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，则乙的压强变化了_____Pa。（g取10N/kg）



【答案】2000；1500。

【解析】解：甲的重力： $G_{甲}=m_{甲}g=2\text{kg}\times 10\text{N/kg}=20\text{N}$ ，

甲对水平地面的压力： $F_{甲}=G_{甲}=20\text{N}$ ，

甲的底面积即受力面积： $S_{甲}=(0.1\text{m})^2=0.01\text{m}^2$ ；

甲对水平地面的压强： $p_{甲}=\frac{F_{甲}}{S_{甲}}=\frac{20\text{N}}{0.01\text{m}^2}=2000\text{Pa}$ ；

③由题知， $S_{乙}=\frac{1}{2}S_{甲}=\frac{1}{2}\times 0.01\text{m}^2=0.005\text{m}^2$ ，

已知甲、乙对水平地面的压力相等， $F_{乙}=F_{甲}=20\text{N}$ ，

原来乙对地面的压强 $p_{乙}=\frac{F_{乙}}{S_{乙}}=\frac{20\text{N}}{0.005\text{m}^2}=4000\text{Pa}$ ；

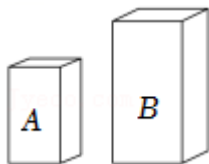
现将乙沿水平方向切去一部分，使乙与甲等高，则 $h'=h_{甲}=0.1\text{m}$ ， $\rho_{乙}=2.5\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，此是乙对地面的压强

$p'=p=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}=\frac{mg}{S}=\frac{\rho Vg}{S}=\frac{\rho Sh'g}{S}=\rho gh'=2.5\times 10^3\text{kg/m}^3\times 10\text{N/kg}\times 0.1\text{m}=2500\text{Pa}$ ，

乙的压强变化量为 $\Delta p=p_{乙}-p'=4000\text{Pa}-2500\text{Pa}=1500\text{Pa}$ 。

故答案为：2000；1500。

27. 如图所示，A、B为两个实心均匀的长方体，将它们放置在水平地面上，A、B的底面积之比为3：4，高度之比为2：3，对水平地面的压强之比为2：1，则A、B的重力之比 $G_A:G_B=_____$ ，如果将A、B分别沿水平方向切去一定高度，并将切去部分叠放在对方剩余部分上，叠放后使A、B对地面的压强之比保持不变，则A、B被截取的高度之比 $h_A:h_B=_____$ 。



【答案】3：2；4：9。

【解析】解：（1）由题意知 $S_A : S_B = 3 : 4$, $p_A : p_B = 2 : 1$,

根据 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S}$ 知 A、B 的重力之比: $\frac{G_A}{G_B} = \frac{p_A S_A}{p_B S_B} = \frac{p_A}{p_B} \times \frac{S_A}{S_B} = \frac{2}{1} \times \frac{3}{4} = 3 : 2$;

（2）AB 的体积之比为: $\frac{V_A}{V_B} = \frac{S_A h_A}{S_B h_B} = \frac{S_A}{S_B} \times \frac{h_A}{h_B} = \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = 1 : 2$,

已知 $G_A : G_B = 3 : 2$, 由 $G = mg$ 知 $m_A : m_B = 3 : 2$,

由 $\rho = \frac{m}{V}$ 知 A、B 的密度之比为: $\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{3}{2} \times \frac{2}{1} = 3 : 1$;

A 切去部分的重力为: $G_{\text{切}A} = m_{\text{切}A} g = \rho_A g V_{\text{切}A} = \rho_A g S_A \Delta h_A$,

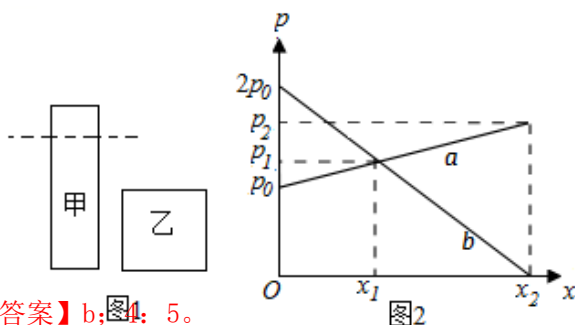
B 切去部分的重力为: $G_{\text{切}B} = m_{\text{切}B} g = \rho_B g V_{\text{切}B} = \rho_B g S_B \Delta h_B$,

由题意知: $\frac{\rho_A g S_A (h_A - \Delta h_A) + \rho_B g S_B \Delta h_B}{S_A} : \frac{\rho_B g S_B (h_B - \Delta h_B) + \rho_A g S_A \Delta h_A}{S_B} = 2 : 1$,

代入数据得: $\Delta h_A : \Delta h_B = 4 : 9$ 。

故答案为: 3 : 2; 4 : 9。

28. 如图 1 所示, 甲、乙两个实心物体静止在水平地面上, 其中甲为底面积为 0.25m^2 、高 2m 的均匀柱状体, 乙为边长为 1m , 密度为 $2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 的正方体, 当沿水平方向截取不同高度的甲物体, 并平稳地放在乙物体上时, 甲、乙对地面的压强随截取的长度 x 的变化如图 2 所示, 则_____ (选填“a”或“b”) 图象代表甲的压强随截取的长度 x 的变化, 图 2 中 $p_1 : p_2 =$ _____。



【答案】b; 4 : 5。

【解析】解：（1）当沿水平方向截取不同高度的甲物体, 并平稳地放在乙物体上时,

甲剩余的质量减小, 对地面的压力减小, 受力面积不变, 由 $p = \frac{F}{S}$ 可知, 甲对地面压强减小,

由图 2 可知, b 图象代表甲的压强随截取的长度 x 的变化, 则 a 图象代表乙的压强随截取的长度 x 的变化;

（2）由图 2 可知, 甲截取的长度为 x_1 时, $p_1 = p_{\text{甲}} = p_{\text{乙}}$, 设此时甲截取的重力为 ΔG ,

因水平面上物体的压力和自身的重力相等,

所以, 由 $F = G = pS$ 可得: $F_{\text{甲}} = G_{\text{甲}} - \Delta G = p_{\text{甲}} S_{\text{甲}} = p_1 S_{\text{甲}}$, $F_{\text{乙}} = G_{\text{乙}} + \Delta G = p_{\text{乙}} S_{\text{乙}} = p_1 S_{\text{乙}}$,

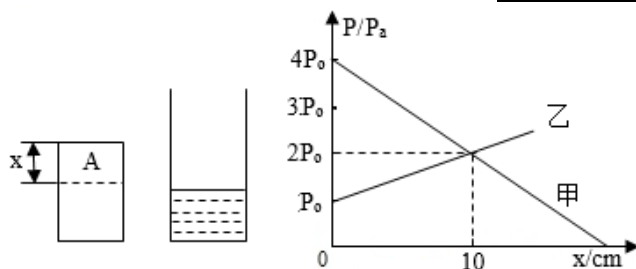
则 $F_{\text{甲}} + F_{\text{乙}} = G_{\text{甲}} + G_{\text{乙}} = p_1 S_{\text{甲}} + p_1 S_{\text{乙}}$, 即 $p_1 = \frac{G_{\text{甲}} + G_{\text{乙}}}{S_{\text{甲}} + S_{\text{乙}}}$,

由图 2 可知, p_2 表示甲物体完全放在乙物体上方时乙对地面的压强, 则 $p_2 = \frac{G_{\text{甲}} + G_{\text{乙}}}{S_{\text{乙}}}$,

所以, $p_1 : p_2 = \frac{G_{\text{甲}} + G_{\text{乙}}}{S_{\text{甲}} + S_{\text{乙}}} : \frac{G_{\text{甲}} + G_{\text{乙}}}{S_{\text{乙}}} = S_{\text{乙}} : (S_{\text{甲}} + S_{\text{乙}}) = (1\text{m})^2 : [0.25\text{m}^2 + (1\text{m})^2] = 4 : 5$ 。

故答案为：b；4；5。

29. 如图所示，圆柱体甲和装有适量某液体的圆柱形容器乙的底面积之比为 3：4，把它们平放在同一水平桌面上在甲物体上，沿水平方向截取一段长为 x 的物体 A，并平稳放入容器乙中，用力使物体 A 刚好浸没在液体中（A 不与容器乙接触，液体无溢出），截取后，甲、乙对桌面的压强随截取长度 x 的变化关系如图所示。已知甲的密度为 $0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，容器乙的壁厚和质量均忽略不计。则圆柱体甲截取前对桌面的压强为 _____ Pa，容器乙中液体的密度为 _____ kg/m^3 。



【答案】甲 1200；乙 0.4×10^3 。

【解析】解：（1）因水平面上物体的压力和自身的重力相等，

$$\text{所以，圆柱体对桌面的压强 } p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh,$$

由图象可知，截取前圆柱体甲对桌面的压强 $p_{\text{甲}} = 4p_0$ ，且 $x = 10\text{cm} = 0.1\text{m}$ 时， $p_{\text{甲}}' = 2p_0$ ，

$$\text{则 } 4p_0 = \rho_{\text{甲}} gh, \quad 2p_0 = \rho_{\text{甲}} g(h - x),$$

联立等式可得： $h = 2x = 0.2\text{m}$ ，

所以，圆柱体甲截取前对桌面的压强： $p_{\text{甲}} = \rho_{\text{甲}} gh = 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 0.2\text{m} = 1200\text{Pa}$ ；

（2）由图象可知，圆柱形容器乙中未放入物体 A 时，乙对桌面的压强 $p_{\text{乙}} = p_0$ ，

因容器乙的壁厚和质量均忽略不计，

$$\text{所以，乙对桌面的压强等于液体的压强，即 } p_0 = \rho_{\text{乙}} gh_{\text{乙}} \text{ --- ①}$$

圆柱体甲截取长度 $x = 10\text{cm} = 0.1\text{m}$ 时，物体 A 的体积 $V_{\text{A}} = S_{\text{甲}} x$ ，

$$\text{将物体 A 浸没在液体乙中，液面上升的高度：} \Delta h = \frac{V_{\text{A}}}{S_{\text{乙}}} = \frac{S_{\text{甲}} x}{S_{\text{乙}}} \text{ --- ②}$$

物体 A 刚好浸没在液体中时，容器乙对桌面的压强等于此时液体的压强，

$$\text{即：} 2p_0 = \rho_{\text{乙}} g(h_{\text{乙}} + \Delta h) \text{ --- ③}$$

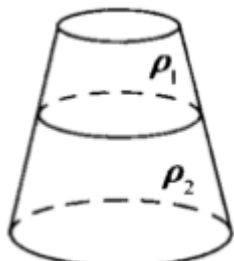
联立①②③可解得： $h_{\text{乙}} = 7.5\text{cm} = 0.075\text{m}$ ，

$$\text{由 } p_{\text{甲}} = 4p_0 \text{ 可得：} p_0 = \frac{1}{4} p_{\text{甲}} = \frac{1}{4} \times 1200\text{Pa} = 300\text{Pa},$$

$$\text{由 } p_0 = \rho_{\text{乙}} gh_{\text{乙}} \text{ 得，容器乙中液体的密度：} \rho_{\text{乙}} = \frac{p_0}{gh_{\text{乙}}} = \frac{300\text{Pa}}{10\text{N/kg} \times 0.075\text{m}} = 0.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3.$$

故答案为：1200； 0.4×10^3 。

30. 如图，一只锥形烧瓶量得它的上口径与底径之比为 1：3，放在水平桌面上，容器内有两种互不相溶的液体充满容器，且上、下两部分液体恰好深度相同。已知上、下两种液体的密度之比为 $\rho_1 : \rho_2 = 2 : 3$ ，上部液体对下部液体的压强为 p_1 ，下部液体对瓶底的压强为 p_2 ，则 $p_1 : p_2 =$ _____，设上部液体对下部液体的压力为 F_1 ，下部液体对瓶底的压力为 F_2 ，则 $F_1 : F_2 =$ _____。



【答案】 2: 5; 8: 45。

【解析】解：（1）由题知，上、下两部分液体恰好深度相同，设两液体的深度均为 h ，

上部液体对下部液体的压强： $p_1 = \rho_1 gh$ ，

因加在密闭液体上的压强能够大小不变地被液体向各个方向传递，

所以，下部液体对瓶底的压强： $p_2 = \rho_1 gh + \rho_2 gh$ ，

$$\text{则 } \frac{p_1}{p_2} = \frac{\rho_1 gh}{\rho_1 gh + \rho_2 gh} = \frac{\rho_1}{\rho_1 + \rho_2} = \frac{2}{2+3} = \frac{2}{5} \text{-----①};$$

（2）锥形烧瓶的上口径与底径之比 $r_1: r_2 = 1: 3$ ，则 $r_1 = \frac{1}{3}r_2$ ，

则由几何知识可得，中间的口径： $r = \frac{1}{2} (r_1 + r_2) = \frac{1}{2} \times (\frac{1}{3}r_2 + r_2) = \frac{2}{3}r_2$ ，

由 $S = \pi r^2$ 得，锥形烧瓶的中间面积与底面积之比：

$$\frac{S}{S_2} = \frac{\pi r^2}{\pi r_2^2} = \frac{r^2}{r_2^2} = \frac{(\frac{2}{3}r_2)^2}{r_2^2} = \frac{4}{9} \text{-----②};$$

由 $p = \frac{F}{S}$ 可得，上部液体对下部液体的压力： $F_1 = p_1 S$ ，

下部液体对瓶底的压力： $F_2 = p_2 S_2$ ，则 $\frac{F_1}{F_2} = \frac{p_1 S}{p_2 S_2} = \frac{2 \times 4}{5 \times 9} = \frac{8}{45}$ 。

故答案为：2: 5; 8: 45。

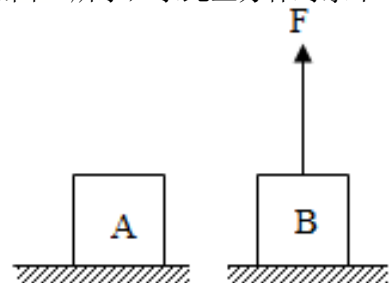
三、计算题（共 10 小题）：

31. 某正方体质量是 16kg，边长 0.2m。（ g 取 10N/kg）

（1）求该正方体受到的重力是多少？

（2）该正方体放在水平面上时，如图 A 所示，求正方体对水平面的压强是多大？

（3）当该正方体受到一个竖直向上的 40N 的拉力 F 的作用时，如图 B 所示，求此正方体对水平面的压强是多大？



【答案】（1）该正方体受到的重力是 160N；

（2）该正方体放在水平面上时，对水平面的压强是 4000Pa；

（3）当该正方体受到一个竖直向上的 40N 的拉力 F 的作用时，正方体对水平面的压强是 3000Pa。

【解析】解：（1）该正方体受到的重力： $G = mg = 16\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 160\text{N}$ ；

（2）该正方体放在水平面上时，对地面的压力： $F_{\text{压}} = G = 160\text{N}$ ，

受力面积： $S=L^2=(0.2\text{m})^2=0.04\text{m}^2$ ，正方体对水平面的压强： $p=\frac{F_{\text{压}}}{S}=\frac{160\text{N}}{0.04\text{m}^2}=4000\text{Pa}$ ；

(3) 当该正方体受到一个竖直向上的 40N 的拉力 F 的作用时，正方体对水平面的压力：

$$F_{\text{压}}'=G-F=160\text{N}-40\text{N}=120\text{N},$$

此正方体对水平面的压强： $p'=\frac{F_{\text{压}}'}{S}=\frac{120\text{N}}{0.04\text{m}^2}=3000\text{Pa}$ 。

答：(1) 该正方体受到的重力是 160N；

(2) 该正方体放在水平面上时，对水平面的压强是 4000Pa；

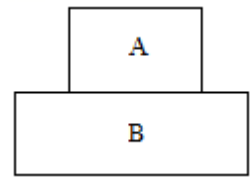
(3) 当该正方体受到一个竖直向上的 40N 的拉力 F 的作用时，正方体对水平面的压强是 3000Pa。

32. 置于水平地面上的物体 A、B 如图所示，A 质量为 2.5kg，底面积为 0.01m^2 ，B 重 55N，底面积为 200cm^2 。求：

(1) 物体 A 的重力；

(2) 物体 A 对 B 的压强；

(3) 物体 B 对水平地面的压强。



【答案】(1) 物体 A 的重力为 25N；(2) 物体 A 对 B 的压强为 2500Pa；

(3) 物体 B 对水平地面的压强为 4000Pa。

【解析】解：(1) 物体 A 的重力： $G_A=m_Ag=2.5\text{kg}\times 10\text{N/kg}=25\text{N}$ ；

(2) A 对 B 的压力： $F=G_A=25\text{N}$ ，物体 A 对 B 的压强： $p=\frac{F}{S}=\frac{25\text{N}}{0.01\text{m}^2}=2500\text{Pa}$ ；

(3) B 对水平地面的压力： $F'=G_A+G_B=25\text{N}+55\text{N}=80\text{N}$ ，

物体 B 对水平地面的压强： $p'=\frac{F'}{S'}=\frac{80\text{N}}{200\times 10^{-4}\text{m}^2}=4000\text{Pa}$ 。

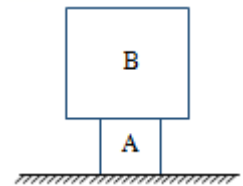
答：(1) 物体 A 的重力为 25N；(2) 物体 A 对 B 的压强为 2500Pa；

(3) 物体 B 对水平地面的压强为 4000Pa。

33. 正方体物块 A 的边长为 10cm，正方体物块 B 的边长为 20cm，现将物块 A 放在水平地面上，物块 B 叠放在物块 A 的正上方，如图所示。已知物块 A 的密度为 $2\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，物块 B 的重力是 80N， g 取 10N/kg 。求：

(1) 物块 A 的重力 G_A ；

(2) 物块 A 对地面的压强 p_A 。



【答案】(1) 物块 A 的重力为 20N；(2) 物块 A 对地面的压强为 $1\times 10^4\text{Pa}$ 。

【解析】解：(1) 物块 A 的体积： $V_A=(0.1\text{m})^3=0.001\text{m}^3$ ，

由 $\rho=\frac{m}{V}$ 可得物体 A 的质量： $m_A=\rho_A V_A=2\times 10^3\text{kg/m}^3\times 0.001\text{m}^3=2\text{kg}$ ；

物块 A 的重力： $G_A=m_Ag=2\text{kg}\times 10\text{N/kg}=20\text{N}$ ；

(2) 两物块叠放后，物块 A 对地面的压力： $F_A=G_A+G_B=20\text{N}+80\text{N}=100\text{N}$ ，

受力面积 $S_A=(0.1\text{m})^2=0.01\text{m}^2$ ，

物块 A 对地面的压强： $p_A=\frac{F_A}{S_A}=\frac{100\text{N}}{0.01\text{m}^2}=1\times 10^4\text{Pa}$ 。

答：（1）物块 A 的重力为 20N；（2）物块 A 对地面的压强为 $1 \times 10^4 \text{Pa}$ 。

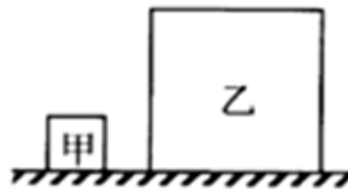
34. 如图所示，在水平地面上有两个由同种材料制成的均匀正方体金属块甲和乙，其密度为 $1.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，它们的边长之比为 1:3，甲的边长为 0.2m。求：

（1）甲的重力？

（2）甲对地面的压强？

（3）若乙沿竖直方向切割一部分叠放在甲的正上方，

此时甲、乙对地面的压强相等，乙正方体切去重力为多少？（g 取 10N/kg ）



【答案】（1）甲的重力为 144N；（2）甲对地面的压强为 3600Pa；

（3）若乙沿竖直方向切割一部分叠放在甲的正上方，此时甲、乙对地面的压强相等，乙正方体切去重力为 288N。

【解析】解：（1）甲的体积： $V_{\text{甲}} = L_{\text{甲}}^3 = (0.2\text{m})^3 = 8 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，甲的质量： $m_{\text{甲}} = \rho_{\text{甲}} V_{\text{甲}} = 1.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 8 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 14.4 \text{kg}$ ，

则甲的重力： $G_{\text{甲}} = m_{\text{甲}} g = 14.4 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 144 \text{N}$ ；

（2）甲的底面积： $S_{\text{甲}} = L_{\text{甲}}^2 = (0.2\text{m})^2 = 4 \times 10^{-2} \text{m}^2$ ，

甲对地面的压力： $F_{\text{甲}} = G_{\text{甲}} = 144 \text{N}$ ，

甲对地面的压强： $p_{\text{甲}} = \frac{F_{\text{甲}}}{S_{\text{甲}}} = \frac{144 \text{N}}{4 \times 10^{-2} \text{m}^2} = 3600 \text{Pa}$ ；

（3）均匀正方体对水平面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho L^3 g}{L^2} = \rho gL$ ，

因乙沿竖直方向切割一部分后，剩余部分的密度和高度不变，

所以，剩余部分对地面的压强：

$p_{\text{乙}} = \rho gL_{\text{乙}} = \rho g \times 3L_{\text{甲}} = 1.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 3 \times 0.2 \text{m} = 10800 \text{Pa}$ ，

又因乙沿竖直方向切割一部分叠放在甲的正上方后，甲、乙对地面的压强相等，

所以，此时甲对地面的压力：

$F_{\text{甲}'} = p_{\text{甲}'} S_{\text{甲}} = p_{\text{乙}} S_{\text{甲}} = 10800 \text{Pa} \times 4 \times 10^{-2} \text{m}^2 = 432 \text{N}$ ，

则乙正方体切去重力：

$\Delta G_{\text{乙}} = G_{\text{总}} - G_{\text{甲}} = F_{\text{甲}'} - G_{\text{甲}} = 432 \text{N} - 144 \text{N} = 288 \text{N}$ 。

答：（1）甲的重力为 144N；（2）甲对地面的压强为 3600Pa；

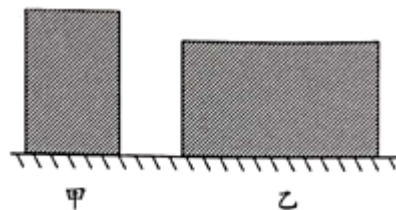
（3）若乙沿竖直方向切割一部分叠放在甲的正上方，此时甲、乙对地面的压强相等，乙正方体切去重力为 288N。

35. 如图所示，水平地面上放置了甲、乙两个质量均匀的长方体物块，甲物块的底面积为 100cm^2 ，乙物块的底面积是甲的 2 倍。甲物块高 15cm，乙物块高 12cm；甲的密度为 0.6g/cm^3 ， $\rho_{\text{甲}} : \rho_{\text{乙}} = 3 : 5$ 。（g 取 10N/kg ）求：

（1）求乙的质量；

（2）现将甲物块叠放在乙物块上方，求乙物块对水平地面的压强；

（3）若将乙物块沿水平方向切下一部分，切下的部分放在甲物块上，此时甲、乙物块对水平面的



压强相等，求切去的厚度应该是多少厘米？

【答案】（1）乙的质量为 2.4kg；（2）乙物块对水平地面的压强为 1650Pa；

（3）若将乙物块沿水平方向切下 1cm，切下的部分放在甲物块上时，甲、乙物块对水平面的压强相等。

【解析】解：（1）由题意可得，乙的高度 $h_Z = 12\text{cm}$ ，

因为 $\rho_{\text{甲}} : \rho_{\text{乙}} = 3 : 5$ 。

所以乙的密度为： $\rho_Z = \frac{5}{3} \rho_{\text{甲}} = \frac{5}{3} \times 0.6\text{g/cm}^3 = 1.0\text{g/cm}^3$ ，

乙的底面积为： $S_Z = 2S_{\text{甲}} = 2 \times 100\text{cm}^2 = 200\text{cm}^2$ ，

则乙的体积为： $V_Z = S_Z h_Z = 200\text{cm}^2 \times 12\text{cm} = 2400\text{cm}^3$ ，

由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，乙的质量为： $m_Z = \rho_Z V_Z = 1.0\text{g/cm}^3 \times 2400\text{cm}^3 = 2400\text{g} = 2.4\text{kg}$ ；

（2）甲的体积为： $V_{\text{甲}} = S_{\text{甲}} h_{\text{甲}} = 100\text{cm}^2 \times 15\text{cm} = 1500\text{cm}^3$ ，

由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，甲的质量为： $m_{\text{甲}} = \rho_{\text{甲}} V_{\text{甲}} = 0.6\text{g/cm}^3 \times 1500\text{cm}^3 = 900\text{g} = 0.9\text{kg}$ ；

现将甲物块叠放在乙物块上方，

对地面的压力为： $F = G_{\text{总}} = (m_{\text{甲}} + m_Z) g = (2.4\text{kg} + 0.9\text{kg}) \times 10\text{N/kg} = 33\text{N}$ ，

乙物块对水平地面的压强为： $p = \frac{F}{S_Z} = \frac{33\text{N}}{200 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 1650\text{Pa}$ ；

（3）将乙物块沿水平方向切下部分的高度为 h' ，切下的部分放在甲物块上，

则切去部分的重力： $\Delta G_Z = \Delta m_Z g = \rho_Z \Delta V_Z g = \rho_Z S_Z h' g$ ，

此时甲物块对水平面上的压力： $F_{\text{甲}} = G_{\text{甲}} + \Delta G_Z = \rho_{\text{甲}} S_{\text{甲}} h_{\text{甲}} g + \rho_Z S_Z h' g$ ，

此时甲物块对水平面的压强：

$$p_{\text{甲}'} = \frac{F_{\text{甲}}}{S_{\text{甲}}} = \frac{\rho_{\text{甲}} S_{\text{甲}} g h_{\text{甲}} + \rho_Z g h' S_Z}{S_{\text{甲}}} = \rho_{\text{甲}} g h_{\text{甲}} + \frac{S_Z}{S_{\text{甲}}} \rho_Z g h' = \frac{3}{5} \rho_Z g h_{\text{甲}} + 2 \rho_Z g h'$$

此时乙物块对水平面的压强： $p_{\text{乙}'} = \rho_Z g (h_Z - h')$ ，

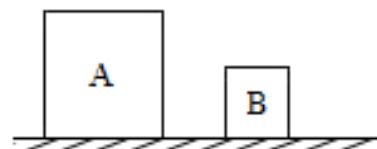
因此时甲、乙物块对水平面的压强相等，所以， $\frac{3}{5} \rho_Z g h_{\text{甲}} + 2 \rho_Z g h' = \rho_Z g (h_Z - h')$ ，

解得： $h' = \frac{1}{15} (5h_Z - 3h_{\text{甲}}) = \frac{1}{15} \times (5 \times 12\text{cm} - 3 \times 15\text{cm}) = 1\text{cm}$ 。

答：（1）乙的质量为 2.4kg；（2）乙物块对水平地面的压强为 1650Pa；

（3）若将乙物块沿水平方向切下 1cm，切下的部分放在甲物块上时，甲、乙物块对水平面的压强相等。

36. 如图所示，棱长分别为 0.2 米和 0.1 米的实心立方体 A、B 放置在水平地面上，物体 A、B 的质量均为 8 千克。求：



(1) 物体 A 的密度 ρ_A ;

(2) 物体 B 对水平地面的压强 p_B ;

(3) 小明设想在 A、B 两物体中选择某一物体沿竖直或水平方向截取一定质量 Δm ，并将截取部分 Δm 置于对方的上表面，使此时它们对水平地面的压强 $p_A' = p_B'$ ，上述做法是否都可行？

请说明理由。请写出满足 $p_A' = p_B'$ 时的截取和放置方式，并计算出 Δm 。

【答案】 (1) 物体 A 的密度 ρ_A 为 $1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ； (2) 物体 B 对水平地面的压强 p_B 为 7840Pa；

(3) 小明在 B 物体上方沿水平方向截取 4.8kg，并将截取部分置于 A 的上表面时，它们对水平地面的压强 $p_A' = p_B'$ 。

【解析】 解：(1) 物体 A 的密度 $\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{8\text{kg}}{(0.2\text{m})^3} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

(2) 因物体 B 对水平地面的压力和自身的重力相等，

$$\text{所以，物体 B 对水平地面的压强 } p_B = \frac{F_B}{S_B} = \frac{G_B}{S_B} = \frac{m_B g}{S_B} = \frac{8\text{kg} \times 9.8\text{N/kg}}{(0.1\text{m})^2} = 7840\text{Pa}；$$

$$(3) \text{ 物体 A 对水平地面的压强 } p_A = \frac{F_A}{S_A} = \frac{G_A}{S_A} = \frac{m_A g}{S_A} = \frac{8\text{kg} \times 9.8\text{N/kg}}{(0.2\text{m})^2} = 1960\text{Pa}，$$

由 $p_A < p_B$ 可知，应从 B 上截取；

$$\text{若沿水平方向截取，则 } p_A' = \frac{F_{A'}}{S_A} = \frac{(m + \Delta m)g}{S_A}， p_B' = \frac{F_{B'}}{S_B} = \frac{(m - \Delta m)g}{S_B}，$$

$$\text{由 } p_A' = p_B' \text{ 可得， } \frac{(m + \Delta m)g}{S_A} = \frac{(m - \Delta m)g}{S_B}， \text{ 即 } \frac{(8\text{kg} + \Delta m) \times g}{(0.2\text{m})^2} = \frac{(8\text{kg} - \Delta m) \times g}{(0.1\text{m})^2}，$$

解得： $\Delta m = 4.8\text{kg}$ ；

若沿竖直方向截取，由 $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$ 可知，B 剩余部分对水平地面的压强不变，

$$\text{则由 } p_A' = p_B' \text{ 可得， } \frac{F_{A'}}{S_A} = \frac{F_B}{S_B}， \text{ 即 } \frac{(m + \Delta m)g}{S_A} = \frac{mg}{S_B}， \frac{(8\text{kg} + \Delta m) \times g}{(0.2\text{m})^2} = \frac{8\text{kg} \times g}{(0.1\text{m})^2}，$$

解得： $\Delta m = 24\text{kg} > 8\text{kg}$ ，所以不可行。

答：(1) 物体 A 的密度 ρ_A 为 $1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ； (2) 物体 B 对水平地面的压强 p_B 为 7840Pa；

(3) 小明在 B 物体上方沿水平方向截取 4.8kg，并将截取部分置于 A 的上表面时，它们对水平地面的压强 $p_A' = p_B'$ 。

37. 小杨选择了两个高度分别为 10cm 和 6cm，底面积 $S_A : S_B = 1 : 3$ 的实心均匀的圆柱体 A、B 进行工艺品搭建，A、B 置于水平桌面上，如图 1 所示。他从 A 的上表面沿水平方向截取高为 h 的圆柱块，并将截取部分平放在 B 的中央，则 AB 对桌面的压强随截取高度 h 的变化关系如图 2 所示。求：

(1) 圆柱体 A 的密度；

(2) 从 A 截取 $h = 6\text{cm}$ 的圆柱块平放在 B 的中央，B 对桌面的压强增加量；

(3) 图 2 中 a 的值。

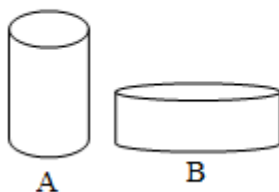


图 1

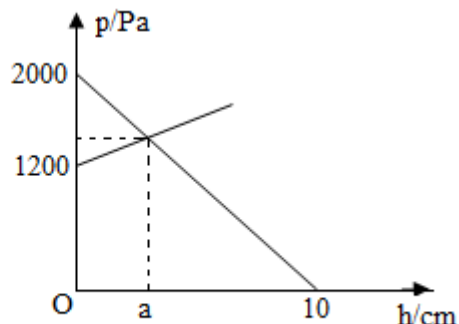


图 2

【答案】（1）圆柱体 A 的密度是 $2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

（2）从 A 截取 $h=6\text{cm}$ 的圆柱块平放在 B 的中央，B 对桌面的压强增加 400Pa ；

（3）图 2 中 a 的值是 3。

【解析】解：（1）从 A 的上表面沿水平方向截取高为 h 的圆柱块，并将截取部分平放在 B 的中央，则 A 对桌面的压强逐渐减小，B 对桌面的压强逐渐增加，

可以判断 A 的最初压强是 2000Pa ，

均匀柱体对水平面的压强 $p = \rho gh$ ，则圆柱体 A 的密度： $\rho_A = \frac{p}{gh_A} = \frac{2000\text{Pa}}{10\text{N/kg} \times 0.1\text{m}} = 2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

（2）从 A 截取 $h=6\text{cm}$ 的圆柱块的重力： $\Delta G_A = \rho_A g \Delta h_A S_A$ ，已知 $S_A : S_B = 1 : 3$ ，

将圆柱块平放在 B 的中央，B 对桌面的压强增加量：

$$\Delta p_B = \frac{\Delta F}{S_B} = \frac{\Delta G_A}{S_B} = \frac{\rho_A g \Delta h_A S_A}{S_B} = \frac{2 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 6 \times 10^{-2} \text{m}}{3} = 400 \text{Pa}；$$

（3）由图象知，B 的最初压强是 1200Pa ，则由 $p = \rho gh$ 可得圆柱体 B 的密度：

$$\rho_B = \frac{p_B}{gh_B} = \frac{1200\text{Pa}}{10\text{N/kg} \times 0.06\text{m}} = 2 \times 10^3 \text{kg/m}^3，$$

由图象知，截取高度 a ，剩下部分 A 和截取后叠加 B 的压强相等，

$$\text{即：} p_A' = p_B'，\text{则有：} \rho_A g (0.1\text{m} - a) = \frac{\rho_A g a S_A + \rho_B g h_B S_B}{S_B}，$$

因为 $\rho_A = \rho_B$ ， $S_A : S_B = 1 : 3$ （即 $S_B = 3S_A$ ），

$$\text{所以化简代入数据可得：} 0.1\text{m} - a = \frac{aS_A + h_B \times 3S_A}{3S_A} = \frac{a + 3h_B}{3} = \frac{a + 3 \times 0.06\text{m}}{3}，$$

解得： $a = 0.03\text{m} = 3\text{cm}$ 。

答：（1）圆柱体 A 的密度是 $2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

（2）从 A 截取 $h=6\text{cm}$ 的圆柱块平放在 B 的中央，B 对桌面的压强增加 400Pa ；

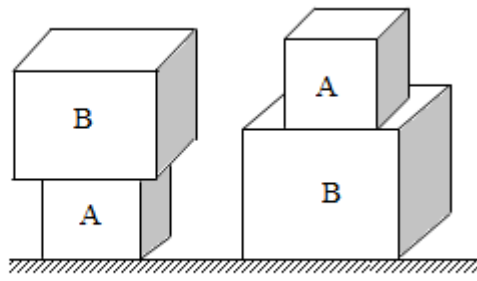
（3）图 2 中 a 的值是 3。

38. 如图甲是西南大学校内的一座塑像，其基座结构类似于图乙和丙的模型。若 A、B 是质量分布均匀地正方体物块，其边长分别是 20cm 、 30cm ，密度之比 $\rho_A : \rho_B = 3 : 1$ 。将 A 放在水平地面上，B 放在 A 的上面，A 对水平地面的压强为 5100Pa （如图乙）。求：

（1）图乙中，物块 A 对地面的压力；

（2）物块 A 的密度；

（3）若将物块 B 放在水平地面上，A 放在 B 的上面（如图丙），要使 B 对地面的压强为 2800Pa ，应将物块 B 沿竖直方向切去几分之几。



【答案】 (1) 图乙中, 物块 A 对地面的压力为 204N; (2) 物块 A 的密度为 $1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$;
 (3) 要使 B 对地面的压强为 2800Pa, 应将物块 B 沿竖直方向切去三分之一。

【解析】解: (1) 由 $p = \frac{F}{S}$ 可得, 物块 A 对地面的压力: $F = pS_A = 5100\text{Pa} \times 0.2\text{m} \times 0.2\text{m} = 204\text{N}$;

(2) 图乙中物块 A 对地面的压力等于物体 AB 的总重力, 所以 AB 的总重力 $G_{\text{总}} = F = 204\text{N}$;

由重力和密度公式可得: $G_A + G_B = \rho_A V_{Ag} + \rho_B V_{Bg} = 204\text{N}$,

因为 $\rho_A : \rho_B = 3 : 1$, 所以有: $\rho_A \times (0.2\text{m})^3 \times 10\text{N/kg} + \frac{1}{3} \rho_A \times (0.3\text{m})^3 \times 10\text{N/kg} = 204\text{N}$,

解得: $\rho_A = 1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$;

(3) 物块 A 的重: $G_A = \rho_A V_{Ag} = 1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times (0.2\text{m})^3 \times 10\text{N/kg} = 96\text{N}$;

物块 B 的重: $G_B = \rho_B V_{Bg} = \frac{1}{3} \times 1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times (0.3\text{m})^3 \times 10\text{N/kg} = 108\text{N}$;

沿竖直方向切去物块 B 后, 设剩余部分占物块 B 体积的比例为 x ,

则物块 B 剩余部分的底面积为 $S_B \cdot x$, 物块 B 剩余部分的重为 $G_B \cdot x$,

则由 $p = \frac{F}{S}$ 可得: $p_B = \frac{G_A + G_B \cdot x}{S_B \cdot x} = 2800\text{Pa}$,

即 $\frac{96\text{N} + 108\text{N} \cdot x}{(0.3\text{m})^2 \cdot x} = 2800\text{Pa}$,

解得 $x = \frac{2}{3}$, 则将物块 B 沿竖直方向切去了三分之一的体积。

答: (1) 图乙中, 物块 A 对地面的压力为 204N; (2) 物块 A 的密度为 $1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$;

(3) 要使 B 对地面的压强为 2800Pa, 应将物块 B 沿竖直方向切去三分之一。

39. 图甲是格致楼下为防止车辆开到学生老师活动区域而放置的隔离墩, 其外观形状如图乙所示:

底座由三个圆柱体 A、B、C 组成, 底座上方是一个球体 D, 全部都由大理石打造而成。A 的底面积 $S_A = 700\text{cm}^2$, A 的高度 $h_A = 4\text{cm}$, B 的底面积 $S_B = 300\text{cm}^2$, B 的高度 $h_B = 2\text{cm}$, C 和 D 的总重量为 $G = 423\text{N}$, 此时隔离墩对地面的压强为 $p = 7500\text{Pa}$, 求:

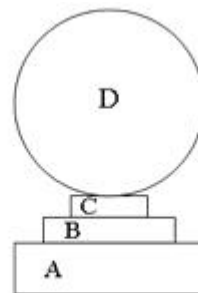
(1) 隔离墩对地面的压力;

(2) 大理石的密度;

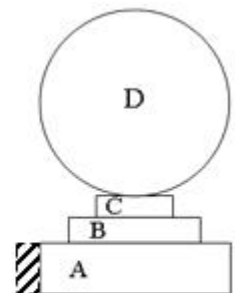
(3) 为使隔离墩对地面的压强减少为 $p' = 5000\text{Pa}$, 若按照如图丙虚线所示方法, 增大 A 的底面积, 则 A 的底面积应为多少 cm^2 ? (最后结果保留整数)



甲



乙



丙

【答案】 (1) 隔离墩对地面的压力为 525N； (2) 大理石的密度为 $3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

(3) 为使隔离墩对地面的压强减少为 $p' = 5000 \text{Pa}$ ，若按照如图丙虚线所示方法，增大 A 的底面积，则 A 的底面积应为 1161cm^2 。

【解析】解： (1) 根据 $p = \frac{F}{S}$ 可得，隔离墩对地面的压力： $F = pS_A = 7500 \text{Pa} \times 700 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 525 \text{N}$ ；

(2) 隔离墩的总重力： $G_{\text{总}} = F = 525 \text{N}$ ，C 和 D 的总重量： $G = 423 \text{N}$ ，

则 A 和 B 的总重力： $G' = G_{\text{总}} - G = 525 \text{N} - 423 \text{N} = 102 \text{N}$ ，

A 和 B 的总质量： $m' = \frac{G'}{g} = \frac{102 \text{N}}{10 \text{N/kg}} = 10.2 \text{kg}$ ，

A 和 B 的总体积： $V' = S_A h_A + S_B h_B = 700 \text{cm}^2 \times 4 \text{cm} + 300 \text{cm}^2 \times 2 \text{cm} = 3400 \text{cm}^3 = 3.4 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

大理石的密度： $\rho = \frac{m'}{V'} = \frac{10.2 \text{kg}}{3.4 \times 10^{-3} \text{m}^3} = 3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

(3) 设增大的 A 的底面积为 ΔS ，则增大 A 的部分对地面的压力：

$$\Delta F = \Delta G = \Delta mg = \rho \Delta V g = \rho \Delta S h_A g,$$

则此时隔离墩对地面的压力： $F + \rho \Delta S h_A g = p' (S_A + \Delta S)$ ，

$$\text{即：} 525 \text{N} + 3 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times \Delta S \times 0.04 \text{m} \times 10 \text{N/kg} = 5000 \text{Pa} (700 \times 10^{-4} \text{m}^2 + \Delta S),$$

$$\text{解得 } \Delta S \approx 0.0461 \text{m}^2 = 461 \text{cm}^2,$$

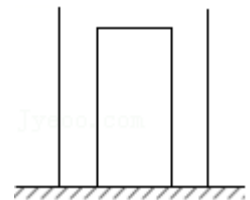
则 A 的底面积应为 $700 \text{cm}^2 + 461 \text{cm}^2 = 1161 \text{cm}^2$ 。

答： (1) 隔离墩对地面的压力为 525N； (2) 大理石的密度为 $3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

(3) 为使隔离墩对地面的压强减少为 $p' = 5000 \text{Pa}$ ，若按照如图丙虚线所示方法，增大 A 的底面积，则 A 的底面积应为 1161cm^2 。

40. 如图所示，水平桌面上放有一薄壁柱形容器，容器的中央放有一个柱形物体，容器与物体的重力之比 1:3，保持物体始终不动，然后向容器里加水，加入水的质量 $m_{\text{水}}$ 和水对容器底的压强 $p_{\text{水}}$ 的关系如表格所示。已知当加入水的质量为 4kg 时，容器对桌面的压强为 5000Pa，容器足够高，整个过程无水溢出。请根据条件求解：

$m_{\text{水}}/\text{kg}$	1	2	3	4	5
$p_{\text{水}}/\text{Pa}$	1000	2000	2700	3200	3700



(1) 容器的底面积；

(2) 柱形物体的重力；

(3) 要使容器对桌面的压强和水对容器底的压强之比为 3:2，则加入的水的质量应为多少 kg？

【答案】 (1) 容器的底面积为 0.02m^2 ； (2) 柱形物体的重力为 45N；

(3) 要使容器对桌面的压强和水对容器底的压强之比为 3:2，则加入的水的质量应为 4.8kg。

【解析】解： (1) 由表格数据知前 2 次加水时，水对容器底的压强增加量为 1000Pa，后 2 次加水时，水对容器底的压强增加量为 500Pa，说明第 3 次时，水淹没了物体，

则从第3次到第4次，容器对桌面的压强增加量为：

$$\Delta p = \frac{\Delta F}{S} = \frac{\Delta G_{\text{水}}}{S} = \frac{\Delta m_{\text{水}} g}{S} = \frac{1\text{kg} \times 10\text{N/kg}}{S} = 3200\text{Pa} - 2700\text{Pa} = 500\text{Pa},$$

解得： $S = 0.02\text{m}^2$ ；

(2) 已知容器与物体的重力之比 1:3，设物体的重力为 G ，容器的重力为 $G_{\text{容}} = \frac{1}{3}G$ ，

由题知，当加入水的质量为 4kg 时，容器对桌面的压强为 5000Pa，

$$\text{则 } p = \frac{G + G_{\text{容}} + G_{\text{水}}}{S} = \frac{G + \frac{1}{3}G + 4\text{kg} \times 10\text{N/kg}}{0.02\text{m}^2} = 5000\text{Pa},$$

解得物体的重力： $G = 45\text{N}$ ；

(3) 第4次时， $p_{\text{桌}} : p_{\text{水}} = 5000\text{Pa} : 3200\text{Pa} > 3 : 2$ ，

$$\text{第5次时， } p_{\text{桌}}' = \frac{G + \frac{1}{3}G + m_{\text{水}}' g}{S} = \frac{45\text{N} + \frac{1}{3} \times 45\text{N} + 5\text{kg} \times 10\text{N/kg}}{0.02\text{m}^2} = 5500\text{Pa},$$

此时 $p_{\text{桌}}' : p_{\text{水}}' = 5500\text{Pa} : 3700\text{Pa} < 3 : 2$ ，

可见水的质量在 4~5kg 之间，设加水的质量为 m ，

$$p_{\text{桌}}'' = \frac{F''}{S} = \frac{G + \frac{1}{3}G + mg}{S} = \frac{45\text{N} + 15\text{N} + m \times 10\text{N/kg}}{0.02\text{m}^2},$$

此时水对容器底的压强 等于水的质量为 4kg 时水的压强加上比 4kg 多的水产生的压强（注意此时物体已经浸没在水中，水对容器底增加的压力等于增加水的重力），

$$\text{即 } p_{\text{水}}'' = p_{\text{水}} + \Delta p_{\text{水}} = p_{\text{水}} + \frac{\Delta m \times g}{S} = 3200\text{Pa} + \frac{(m - 4\text{kg}) \times 10\text{N/kg}}{0.02\text{m}^2},$$

因为容器对桌面的压强和水对容器底的压强之比为 3:2，

$$\text{即 } p_{\text{桌}}'' : p_{\text{水}}'' = \frac{45\text{N} + 15\text{N} + m \times 10\text{N/kg}}{0.02\text{m}^2} : \left(3200\text{Pa} + \frac{(m - 4\text{kg}) \times 10\text{N/kg}}{0.02\text{m}^2} \right) = 3 : 2,$$

$$\text{则 } \frac{45\text{N} + 15\text{N} + m \times 10\text{N/kg}}{0.02\text{m}^2} \times 2 = \left(3200\text{Pa} + \frac{(m - 4\text{kg}) \times 10\text{N/kg}}{0.02\text{m}^2} \right) \times 3,$$

解得： $m = 4.8\text{kg}$ 。

答：(1) 容器的底面积为 0.02m^2 ；(2) 柱形物体的重力为 45N；

(3) 要使容器对桌面的压强和水对容器底的压强之比为 3:2，则加入的水的质量应为 4.8kg。

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