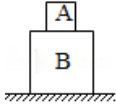


### 专题3 固体压强压轴培优专题训练（解析版）

#### 考点1 叠加问题

1. 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。

【解答】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  $\frac{F_A}{F_B} = \frac{S_A}{S_B} = \frac{1}{4}$ ，

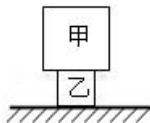
所以 A 对 B 的压力为  $\frac{1}{3}$ ，

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。

2. 把同种材料制成的甲、乙两个正立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，若把甲放在乙的上面，则此时乙对桌面的压强为（ ）。



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

【答案】C。

【解答】解：将质量分布均匀的正方体放在水平桌面上对桌面产生压强：

$$p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho ghS}{S} = \rho gh$$

设甲正方体的边长为  $a$ ，乙正方体的边长为  $b$ ，把同种材料制成的甲、乙两个正立方体，放在水平桌面上，甲、乙对桌面的压强分别为  $p_1$  和  $p_2$ ，则甲乙的压强可表示为：

$$p_1 = \rho ga, \quad p_2 = \rho gb,$$

甲乙的边长可表示为：

$$a = \frac{p_1}{\rho g}, \quad b = \frac{p_2}{\rho g},$$

现在把甲放在乙的上面，则甲、乙对桌面的压力为：

$$F_{\text{总}} = \rho ga^3 + \rho gb^3 = (a^3 + b^3) \rho g = \left[ \left( \frac{p_1}{\rho g} \right)^3 + \left( \frac{p_2}{\rho g} \right)^3 \right] \rho g =$$

$$\frac{p_1^3}{\rho^2 g^2} + \frac{p_2^3}{\rho^2 g^2} = \frac{p_1^3 + p_2^3}{\rho^2 g^2},$$

乙与桌面的接触面积为：

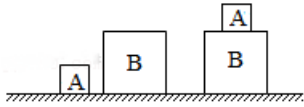
$$S_{\text{乙}} = b^2 = \left( \frac{p_2}{\rho g} \right)^2 = \frac{p_2^2}{\rho^2 g^2},$$

则乙对桌面的压强为：

$$p_{\text{乙}} = \frac{\frac{p_1^3 + p_2^3}{\rho^2 g^2}}{\frac{p_2^2}{\rho^2 g^2}} = \frac{p_1^3 + p_2^3}{p_2^2},$$

故选：C。

3. 如图所示，A、B 两个正方体密度相同，放在水平桌面上，它们对桌面的压强之比为 1:2，则 A、B 的面积之比为 1:4。现将 B 放在水平桌面上，再将 A 叠放在 B 的正上方，则 A 对 B 的压强与 B 对桌面的压强之比为 4:9。



【答案】1: 4; 4: 9。

【解答】解：（1）对于规则的柱状物体，已知 A、B 两个正方体密度相同，A、B 对桌面的压强之比为 1: 2，

$$\text{由 } p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Sgh}{S} = \rho gh \text{ 可得,}$$

$$p_A: p_B = \rho gh_A: \rho gh_B = h_A: h_B = 1: 2,$$

则正方体 A、B 的面积之比:  $S_A: S_B = 1: 4$ ;

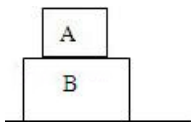
（2）现将 B 放在水平桌面上，再将 A 叠放在 B 的正上方，则 A 对 B 的压强  $p_A' = \rho gh_A$ ，

$$\text{B 对桌面的压强 } p_B' = \frac{G_A + G_B}{S_B} = \frac{\rho V_A g + \rho V_B g}{S_B} = \frac{\rho h_A^3 g + \rho h_B^3 g}{h_B^2},$$

$$\begin{aligned} \text{A 对 B 的压强与 B 对桌面的压强之比 } \frac{p_A'}{p_B'} &= \frac{\rho gh_A}{\frac{\rho h_A^3 g + \rho h_B^3 g}{h_B^2}} = \frac{h_A h_B^2}{h_A^3 + h_B^3} = \frac{\frac{h_A}{h_B}}{\left(\frac{h_A}{h_B}\right)^3 + 1} \\ &= \frac{\frac{1}{2}}{\left(\frac{1}{2}\right)^3 + 1} = \frac{4}{9}. \end{aligned}$$

故答案为：1: 4; 4: 9。

4. 如图，重 12N 的 B 物体放在水平地面上，重 8N 的物体 A 放在 B 上，则 A 对 B 的压力与 B 对地面的压力之比是 2: 5；若 A 的底面积与 B 的底面积之比 2: 5，则 A 对 B 的压强与 B 对地面的压强之比是 1: 1。



【答案】2: 5; 1: 1。

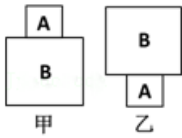
【解答】解：（1）根据题意可知，A 对 B 的压力等于 A 的重力 8N；B 对地面的压力等于 A、B 的总重力，即  $8\text{N} + 12\text{N} = 20\text{N}$ ；故 A 对 B 的压力与 B 对地面的压力之比  $8\text{N}: 20\text{N} = 2: 5$ ；

$$(2) \text{ 由 } p = \frac{F}{S} \text{ 可得, A 对 B 的压强与 B 对地面的压强之比: } p_1: p_2 = \frac{F_1}{S_1}: \frac{F_2}{S_2} = \frac{F_1}{F_2} \times \frac{S_2}{S_1}$$

$$= \frac{2}{5} \times \frac{5}{2} = 1: 1。$$

故答案为: 2: 5; 1: 1。

5. 已知 A、B 两个实心正方体的密度相同, 质量之比  $m_A: m_B = 1: 8$ , 则它们的重力之比  $G_A: G_B = \underline{1: 8}$ , 体积之比  $V_A: V_B = \underline{1: 8}$ , 如图所示, 若按甲、乙两种不同的方式, 分别将它们叠放在水平地面上, 则地面受到的压强之比  $p_{\text{甲}}: p_{\text{乙}} = \underline{1: 4}$ 。



【答案】1: 8; 1: 8; 1: 4。

【解答】解:

(1) 已知 A、B 两个实心正方体的密度相同, 质量之比  $m_A: m_B = 1: 8$ ;

由  $G = mg$  可知, 它们的重力之比为  $G_A: G_B = m_A g: m_B g = m_A: m_B = 1: 8$ ;

(2) A、B 两个实心正方体的密度相同, 质量之比  $m_A: m_B = 1: 8$ ;

$$\text{由公式 } \rho = \frac{m}{V} \text{ 可得 } V = \frac{m}{\rho}, \text{ 则体积之比 } \frac{V_A}{V_B} = \frac{\frac{m_A}{\rho}}{\frac{m_B}{\rho}} = \frac{m_A}{m_B} = 1: 8;$$

(3) 设 A、B 两正方体的边长分别为 a、b,

由 (2) 可知, 体积之比为  $V_A: V_B = 1: 8$ ,

因  $V_A = a^3, V_B = b^3$ , 所以可得  $a: b = 1: 2$ ;

则 A、B 底面积之比为  $S_A: S_B = a^2: b^2 = 1: 4$ ;

按甲、乙两种不同的方式, 分别将它们叠放在水平地面上,

则地面受到的压力都等于两物体重力之和, 即:  $F = G_{\text{甲}} + G_{\text{乙}}$ ;

甲方式中地面的受力面积为  $S_B = b^2$ , 乙方式中地面的受力面积为  $S_A = a^2$ ,

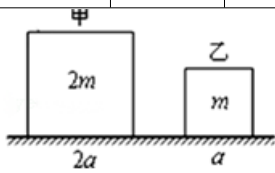
再由公式  $p = \frac{F}{S}$  可得地面受到的压强之比:

$$p_{\text{甲}}: p_{\text{乙}} = \frac{G_{\text{甲}} + G_{\text{乙}}}{b^2}: \frac{G_{\text{甲}} + G_{\text{乙}}}{a^2} = a^2: b^2 = 1: 4。$$

故答案为: 1: 8; 1: 8; 1: 4。

6. 如图所示，置于水平地面上的实心均匀正方体甲、乙的质量分别为  $2m$  和  $m$ 、边长分别为  $2a$  和  $a$ ，它们对地面的压强之比为 1:2。实心均匀正方体丙、丁的密度和边长分别如下表所示，若在丙或丁中选择一个叠放在甲或乙上方中央，使上方物体对下方物体的压强  $p_{上}$  与下方物体对地面的压强增加量  $\Delta p_{下}$  的比值最大，应将 丁（丙/丁）放在 甲（甲/乙）上。

| 物体 | 密度      | 边长   |
|----|---------|------|
| 丙  | $\rho$  | $2a$ |
| 丁  | $3\rho$ | $a$  |



【答案】1: 2; 丁; 甲。

【解答】解：

(1) 由于物体置于水平地面上，所以对地面的压力分别为：

$$F_{甲} = G_{甲} = m_{甲}g = 2mg, \quad F_{乙} = G_{乙} = m_{乙}g = mg,$$

而受力面积分别为：

$$S_{甲} = (2a)^2 = 4a^2, \quad S_{乙} = a^2,$$

对地面的压强分别为：

$$p_{甲} = \frac{F_{甲}}{S_{甲}} = \frac{2mg}{4a^2} = \frac{mg}{2a^2},$$

$$p_{乙} = \frac{F_{乙}}{S_{乙}} = \frac{mg}{a^2},$$

$$\text{所以, } p_{甲} : p_{乙} = \frac{mg}{2a^2} : \frac{mg}{a^2} = 1 : 2;$$

(2) 由  $G = mg$  和  $\rho = \frac{m}{V}$  得丙丁的重力分别为：

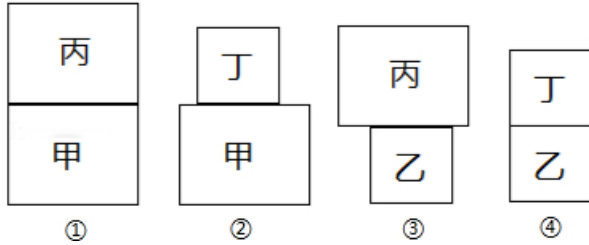
$$G_{丙} = m_{丙}g = \rho_{丙}V_{丙}g = \rho \times (2a)^3g = 8\rho a^3g,$$

$$G_{丁} = m_{丁}g = \rho_{丁}V_{丁}g = 3\rho \times a^3g = 3\rho a^3g,$$

在丙或丁种选择一个叠放在甲或乙上方中央，

为了使上方物体对下方物体的压强  $p$  与下方物体对地面的压强增加量  $\Delta p$  的比值最大,则要求  $p$  最大、 $\Delta p$  最小,

共有四种方法, 如图所示:



第一种情况:

$$p_1 = \frac{F_{\text{丙}}}{S_{\text{丙}}} = \frac{G_{\text{丙}}}{4a^2} = \frac{8\rho a^3 g}{4a^2} = 2\rho ag,$$

$$\Delta p_1 = \frac{F_{\text{丙}}}{S_{\text{甲}}} = \frac{G_{\text{丙}}}{4a^2} = \frac{8\rho a^3 g}{4a^2} = 2\rho ag,$$

$$\text{则 } \frac{p_1}{\Delta p_1} = \frac{2\rho ag}{2\rho ag} = 1;$$

第二种情况:

$$p_2 = \frac{F_{\text{丁}}}{S_{\text{丁}}} = \frac{G_{\text{丁}}}{a^2} = \frac{3\rho a^3 g}{a^2} = 3\rho ag,$$

$$\Delta p_2 = \frac{F_{\text{丁}}}{S_{\text{甲}}} = \frac{G_{\text{丁}}}{4a^2} = \frac{3\rho a^3 g}{4a^2} = \frac{3}{4}\rho ag,$$

$$\text{则 } \frac{p_2}{\Delta p_2} = \frac{3\rho ag}{\frac{3}{4}\rho ag} = 4;$$

第三种情况:

$$p_3 = \frac{F_{\text{丙}}}{S_{\text{乙}}} = \frac{G_{\text{丙}}}{a^2} = \frac{8\rho a^3 g}{a^2} = 8\rho ag,$$

$$\Delta p_3 = \frac{F_{\text{丙}}}{S_{\text{乙}}} = \frac{G_{\text{丙}}}{a^2} = \frac{8\rho a^3 g}{a^2} = 8\rho ag,$$

$$\text{则 } \frac{p_3}{\Delta p_3} = \frac{8\rho ag}{8\rho ag} = 1;$$

第四种情况:

$$p_4 = \frac{F_T}{S_T} = \frac{G_T}{a^2} = \frac{3\rho a^3 g}{a^2} = 3\rho a g,$$

$$\Delta p_4 = \frac{F_{\text{丁}}}{S_{\text{乙}}} = \frac{G_{\text{丁}}}{a^2} = \frac{3\rho a^3 g}{a^2} = 3\rho ag,$$

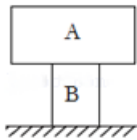
$$\text{则 } \frac{p_4}{\Delta p_4} = \frac{3\rho ag}{3\rho ag} = 1;$$

可见，第二种情况的比值最大，即将丁叠放在甲上方中央。

故答案为：1: 2; 丁; 甲。

7. 有两个圆柱体 A、B，圆柱体 A 的重力为 200N，底面积为 100cm<sup>2</sup>，圆柱体 B 的重力为 80N，底面积为 40cm<sup>2</sup>。将圆柱体 B 放在水平面上，再把圆柱体 A 放在圆柱体 B 的上面，如图所示，求：

- (1) 圆柱体 A 对圆柱体 B 的压强；
- (2) 圆柱体 B 对桌面的压强。



【解答】解：（1）由图可知，圆柱体 A、B 叠放后放在水平面上，

则圆柱体 A 对 B 的压力： $F_A = G_A = 200\text{N}$ ，

圆柱体 A 对 B 的受力面积： $S = S_B = 40\text{cm}^2 = 40 \times 10^{-4}\text{m}^2$ ，

圆柱体 A 对圆柱体 B 的压强：

$$p_{\text{A对B}} = \frac{F_A}{S} = \frac{200\text{N}}{40 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 5 \times 10^4\text{Pa}.$$

（2）圆柱体 B 对桌面的压力：

$F_B = G_{\text{总}} = G_A + G_B = 200\text{N} + 80\text{N} = 280\text{N}$ ，

圆柱体 B 对桌面的受力面积： $S_B = 40\text{cm}^2 = 40 \times 10^{-4}\text{m}^2$ ，

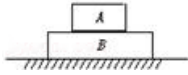
圆柱体 B 对桌面的压强：

$$p_{\text{B对桌}} = \frac{F_B}{S_B} = \frac{280\text{N}}{40 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 7 \times 10^4\text{Pa}.$$

答：（1）圆柱体 A 对圆柱体 B 的压强为  $5 \times 10^4\text{Pa}$ ；

（2）圆柱体 B 对桌面的压强为  $7 \times 10^4\text{Pa}$ 。

8. 如图所示，边长 20cm、重 10N 的正方体 B 放在水平地面上，边长 10cm、重 8N 的正方体 A 叠放在 B 上，求：A 对 B 的压强和 B 对地面的压强各是多少？



【解答】解：A 物体对 B 物体的压力为： $F_A = G_A = 8\text{N}$ ，

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

A 对 B 的压强：

$$P_A = \frac{F_A}{S_A} = \frac{8\text{N}}{0.01\text{m}^2} = 800\text{Pa};$$

B 对地面的压力： $F_B = G_A + G_B = 8\text{N} + 10\text{N} = 18\text{N}$ ，

受力面积： $S_B = 0.2\text{m} \times 0.2\text{m} = 0.04\text{m}^2$ ，

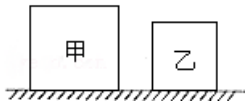
B 对地面的压强：

$$P_B = \frac{F_B}{S_B} = \frac{18\text{N}}{0.04\text{m}^2} = 450\text{Pa}。$$

答：A 对 B 的压强是 800Pa；B 对地面的压强是 450Pa。

考点2 切割问题

9. 如图所示，甲、乙两个实心均匀正方体放在水平地面上，甲对地面的压强大于乙对地面的压强。沿竖直方向在两个正方体上分别截去一部分，若甲、乙剩余部分对地面的压力相等，则甲、乙正方体（ ）



- A. 对地面压强的变化量可能  $\Delta p_{\text{甲}} < \Delta p_{\text{乙}}$       B. 剩余部分的底面积一定相等  
C. 对地面压力的变化量可能相等      D. 剩余部分的体积可能相等

【答案】D。

【解答】解：（1）实心均匀正方体对水平地面的压强：

$$p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho hg,$$

因沿竖直方向在两个正方体上分别截去一部分后，剩余部分的密度和高度不变，

所以，甲、乙剩余部分对地面的压强不变（均等于原来各自对地面的压强），则两者对地面压强的变化量相等，均为 0，故 A 错误；

又因甲、乙剩余部分对地面的压力相等，且此时甲对地面的压强大于乙对地面的压强，

所以，由  $F = pS$  可知，剩余部分甲的底面积小于乙的底面积，故 B 错误；

(2) 因甲对地面的压强大于乙对地面的压强，且由图知甲的底面积较大，所以，由  $F=pS$  可知，截取前甲对水平面的压力大，

又因截取后甲、乙剩余部分对地面的压力相等，

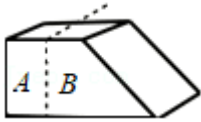
所以，甲对地面压力的变化量大，故 C 错误；

(3) 因甲剩余部分的底面积小，但高度大，

所以由  $V=S_{\text{剩余}}h$  可知，剩余部分的体积可能相等，故 D 正确。

故选：D。

10. 如图所示，一个质量均匀的木块放在水平地面上，现在沿虚线方向将木块锯成 A 和 B 两部分，它们对地面的压强分别为  $p_A$  和  $p_B$ ，则 ( )



- A.  $p_A < p_B$       B.  $p_A = p_B$       C.  $p_A > p_B$       D. 无法比较

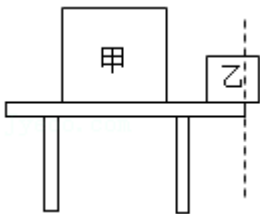
【答案】C。

【解答】解：放在水平地面上的均匀实心长方体对地面的压强  $p_A = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho gSh}{S} = \rho gh$ ，

把 B 补成一个柱体，则 AB 产生的压强相等。如图，B 少了一部分，相当于受力面积不变，压力减小，压强也就比原来小，也就比 A 产生的压强小，所以  $p_B < p_A$ ，故 ABD 错误、C 正确。

故选：C。

11. 实心均匀正方体甲、乙按如图所示放置在水平桌面上，已知它们对桌面的压强相等。现将乙在桌面外的部分沿竖直方向切去，切去的比例为  $n$ 。甲按相同比例  $n$  沿水平方向切去一部分，并将切去部分叠放在对方剩余的上方，此时甲、乙对桌面的压力分别为  $F_{\text{甲}}$ 、 $F_{\text{乙}}$ ，压强分别为  $p_{\text{甲}}$ 、 $p_{\text{乙}}$ 。关于压力、压强的大小关系，下列判断正确的是 ( )



- A.  $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}}$ 、 $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}}$       B.  $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}}$ 、 $p_{\text{甲}} < p_{\text{乙}}$   
 C.  $F_{\text{甲}} = F_{\text{乙}}$ 、 $p_{\text{甲}} < p_{\text{乙}}$       D.  $F_{\text{甲}} < F_{\text{乙}}$ 、 $p_{\text{甲}} > p_{\text{乙}}$

【答案】B。

【解答】解：未切割前，设甲、乙的重力分别为  $G_{甲}$ 、 $G_{乙}$ ，甲、乙的底面积分别为  $S_{甲}$ 、 $S_{乙}$ ；

由于桌面水平，则甲、乙对桌面的压力分别为  $F'_{甲}=G_{甲}$ ， $F'_{乙}=G_{乙}$ ；

由图可知，甲的接触面积  $S_{甲}$  大于乙的接触面积  $(1-n)S_{乙}$ ，且它们对桌面的压强相等，则根据  $G=F=pS$  可知甲的重力较大，即  $G_{甲}>G_{乙}$ ；

$$\text{由压强的定义式可得，未切割前，甲、乙对桌面的压强分别为 } p'_{甲} = \frac{F'_{甲}}{S_{甲}} = \frac{G_{甲}}{S_{甲}}、p'_{乙} = \frac{F'_{乙}}{(1-n)S_{乙}} = \frac{G_{乙}}{(1-n)S_{乙}}；$$

依题意可知，甲、乙未切割前对桌面的压强相等，即  $\frac{G_{甲}}{S_{甲}} = \frac{G_{乙}}{(1-n)S_{乙}}$ ；

$$\text{化简可得： } 1-n = \frac{G_{乙}S_{甲}}{G_{甲}S_{乙}}；$$

甲、乙切去比例均为  $n$ ，并将切去部分叠放在对方剩余的上方，

则甲对桌面的压力变为  $F_{甲} = (1-n)G_{甲} + nG_{乙}$ ，乙对桌面的压力变为  $F_{乙} = (1-n)G_{乙} + nG_{甲}$ ；

$$F_{甲} - F_{乙} = [(1-n)G_{甲} + nG_{乙}] - [(1-n)G_{乙} + nG_{甲}] = (1-n)(G_{甲} - G_{乙}) - n(G_{甲} - G_{乙}) = (1-2n)(G_{甲} - G_{乙})；$$

由图可知， $n < \frac{1}{2}$ ，所以  $F_{甲} - F_{乙} = (1-2n)(G_{甲} - G_{乙}) > 0$ ，即  $F_{甲} > F_{乙}$ ；

$$\text{切割并叠放后，甲对桌面的压强： } p_{甲} = \frac{F_{甲}}{S_{甲}} = \frac{(1-n)G_{甲} + nG_{乙}}{S_{甲}}，$$

$$\text{乙对桌面的压强为： } p_{乙} = \frac{F_{乙}}{(1-n)S_{乙}} = \frac{(1-n)G_{乙} + nG_{甲}}{(1-n)S_{乙}}；$$

$$\text{则 } p_{甲} - p_{乙} = \frac{(1-n)G_{甲} + nG_{乙}}{S_{甲}} - \frac{(1-n)G_{乙} + nG_{甲}}{(1-n)S_{乙}} = \frac{n(G_{乙}^2 - G_{甲}^2)}{G_{乙}S_{甲}} \quad (\text{将 } 1-n =$$

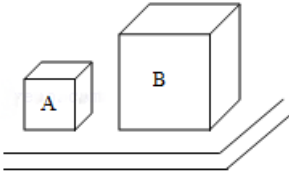
$\frac{G_{乙}S_{甲}}{G_{甲}S_{乙}}$  代入到前面式子中，再通分化简即可得到)，因为  $G_{甲} > G_{乙}$ ，所以  $p_{甲} - p_{乙} < 0$

，则  $p_{甲} < p_{乙}$ ；

由此可知，ACD 错误，B 正确；

故选：B。

12. 如图所示，实心物体 A、B 是两个边长分别为 a 和 b 的正方体，且  $b=2a$ 。将它们平放在水平桌面上时，两物体对桌面的压强相等，则 A、B 的密度之比  $\rho_A: \rho_B = \underline{2: 1}$ ；现沿水平方向将两物体的上部均切去  $\frac{a}{4}$  的高度，则物体 A、B 剩余部分对桌面的压强  $p_A: p_B = \underline{6: 7}$ 。



【答案】2: 1; 6: 7。

【解答】解：因物体对水平面的压力和自身的重力相等，

$$\text{所以，正方体对水平桌面的压强 } p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho l^3 g}{l^2} = \rho gl,$$

则实心物体 A、B 的密度之比：

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{\frac{P}{ga}}{\frac{p}{gb}} = \frac{b}{a} = \frac{2a}{a} = \frac{2}{1},$$

现沿水平方向将两物体的上部均切去  $\frac{a}{4}$  的高度，则剩余部分的高度之比：

$$\frac{l_A'}{l_B'} = \frac{a - \frac{1}{4}a}{b - \frac{1}{4}a} = \frac{a - \frac{1}{4}a}{2a - \frac{1}{4}a} = \frac{3}{7},$$

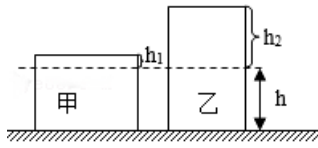
则物体 A、B 剩余部分对桌面的压强之比：

$$\frac{p_A}{p_B} = \frac{\rho_A g l_A'}{\rho_B g l_B'} = \frac{\rho_A l_A'}{\rho_B l_B'} = \frac{2 \times 3}{1 \times 7} = \frac{6}{7}.$$

故答案为：2: 1; 6: 7。

13. 如图所示，底面均为正方形的均匀长方体甲、乙放置在水平地面上，底面积分别  $S_1$ 、 $S_2$ ，由图可知  $S_1 \underline{>} S_2$ ，对地面的压强为  $p_1$ 、 $p_2$ ，现将甲、乙分别切去高度为  $h_1$ 、 $h_2$  的部分，使甲、乙剩余部分的高度均为  $h$ ，若此时甲、乙的剩余部分对地面的压力相等，则  $p_1 \underline{<} p_2$ ，甲、乙原先对地面的压力  $F_1 \underline{<} F_2$ 。

(三空均选填“>”、“=”或“<”)。



**【答案】** > ; < ; < 。

**【解答】**解：由图可知  $S_1 > S_2$ ，

切去高度为  $h_1$ 、 $h_2$  的部分之后，甲、乙对地面的压力相等，则剩余部分的重力相等、质量也相等；

由于甲、乙剩余部分的高度均为  $h$ ，由图知  $S_1 > S_2$ ，所以剩余部分的体积： $V_{剩1} > V_{剩2}$ ，

由  $\rho = \frac{m_{剩}}{V_{剩}}$  可知， $\rho_{甲} < \rho_{乙}$ ；

由图可知，原来两长方体的高度关系为  $H_{甲} < H_{乙}$ ，

由柱体压强公式  $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$  可知，原来的压强关系为  $p_1 < p_2$ ；

$p_2$ ；

剩余部分质量相等，那么在单位高度上甲乙质量是相等的，

甲乙切去后单位高度质量一样，切去部分甲高度小于乙，所以切去质量小于乙。

所以可知  $G_{甲切} < G_{乙切}$ ；

而原来的重力 = 剩余部分的重力 + 切去部分的重力，所以可知  $G_{甲} < G_{乙}$ ，则原先对地面的压力  $F_1 < F_2$ ；

故答案为：> ; < ; < 。

14. 如图所示，边长分别为 0.4m、0.3m 和 0.2m 的实心正方体 A、B、C 放置在水平地面上，已知 A 的密度为  $0.3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，物体 A、B、C 对地面的压强相等，则物体 C 的密度为  $0.6 \times 10^3$   $\text{kg/m}^3$ 。现将物体 C 分别放置于物体 A、B 中央，为了放上物体 C 后 A、B 对水平地面的压强相等，可以将物体 A 或 B 沿水平方向切下它原体积的几分之几？

$\frac{7}{36}$  (结果用分数表示)



**【答案】**  $0.6 \times 10^3$  ;  $\frac{7}{36}$  。

**【解答】**解：

(1) 由题知, 原来物体 A、B、C 对地面的压强相等, 即:  $p_A = p_B = p_C$ ,

由于 A、B、C 是实心正方体, 放置在水平地面上, 根据  $p = \rho gh$  可得:  $\rho_A gh_A = \rho_B gh_B = \rho_C gh_C$ ,

$$\text{所以, } \rho_B = \frac{h_A}{h_B} \times \rho_A = \frac{0.4\text{m}}{0.3\text{m}} \times 0.3 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 0.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3,$$

$$\rho_C = \frac{h_A}{h_C} \times \rho_A = \frac{0.4\text{m}}{0.2\text{m}} \times 0.3 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3;$$

(2) A 的重力:  $G_A = m_A g = \rho_A V_A g = \rho_A h_A^3 g = 0.3 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times (0.4\text{m})^3 \times 10 \text{N/kg} = 192 \text{N}$

,

B 的重力:  $G_B = m_B g = \rho_B V_B g = \rho_B h_B^3 g = 0.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times (0.3\text{m})^3 \times 10 \text{N/kg} = 108 \text{N}$ ,

C 的重力:  $G_C = m_C g = \rho_C V_C g = \rho_C h_C^3 g = 0.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times (0.2\text{m})^3 \times 10 \text{N/kg} = 48 \text{N}$ ,

实心正方体 A、B 的底面积分别为:

$$S_A = (0.4\text{m})^2 = 0.16 \text{m}^2, \quad S_B = (0.3\text{m})^2 = 0.09 \text{m}^2,$$

在 A、B 的上方放上物体 C 后, 在不切时, A、B 对水平地面的压强分别为:

$$p_A = \frac{G_A + G_C}{S_A} = \frac{192\text{N} + 48\text{N}}{0.16 \text{m}^2} = 1500 \text{Pa},$$

$$p_B = \frac{G_B + G_C}{S_B} = \frac{108\text{N} + 48\text{N}}{0.09 \text{m}^2} \approx 1733 \text{Pa},$$

则:  $p_A < p_B$ ,

将物体 A 或 B 沿水平方向切下时, 物体的底面积不变, 且  $p_A < p_B$ ,

所以, 要使 A、B 对水平地面的压强相等, 则应沿水平方向切物体 B,

根据沿水平方向切下并叠放物体 C 后 A、B 对水平地面的压强相等,

则:  $p_B' = p_A = 1500 \text{Pa}$ ,

根据  $p = \frac{F}{S}$  可得, 切下物体 B 后 B 的重力为:

$$G_B' = p_B S_B - G_C = 1500 \text{Pa} \times 0.09 \text{m}^2 - 48 \text{N} = 87 \text{N},$$

则切下物体 B 的重力为:  $G_{B\text{切}} = G_B - G_B' = 108 \text{N} - 87 \text{N} = 21 \text{N}$ ,

$$\text{所以由 } G = \rho V g \text{ 可得: } \frac{V_{B\text{切}}}{V_B} = \frac{\frac{G_{B\text{切}}}{\rho_B g}}{\frac{G_B}{\rho_B g}} = \frac{G_{B\text{切}}}{G_B} = \frac{21 \text{N}}{108 \text{N}} = \frac{7}{36}.$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/695324024122012104>