

## 专题 15 固体压强

### 【考点分析】

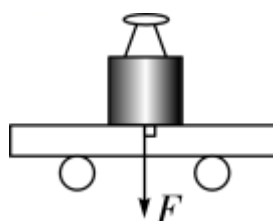
章节	考点	考试题型	难易度
压强	压力	选择题、实验题	★
	固体压强	选择题、填空题、计算题	★★★

### 【知识点总结+例题讲解】

#### 一、压力：

1. 定义：垂直压在物体表面的力叫压力（必须要接触）；（用符号  $F$  表示）；
2. 方向：垂直接触面且指向受压的物体；
3. 作用点：作用在受力面上（接触面上）。
4. 压力的示意图作法：

- (1) 作用点画在接触面上；
- (2) 垂直接触面（标上垂直符号）画力；
- (3) 指向受压物体，有大小还需标上大小。



#### 5. 压力的大小：

- (1) 通常把物体放在水平的桌面上时，如果物体不受其他力，则**压力等于物体的重力**：  
即  $F = G = mg$
- (2) 重为  $G$  的物体在承受面上静止不动时所受压力的大小：

分类	直接放置	水平受力	竖直下压	竖直上拉	顶在顶板	压在墙上
受力情况						
压力	$G$	$G$	$G+F$	$G-F$	$F-G$	$F$

- (3) 多物叠放对地面的压力等于所有物体的重力： $F=G_1+G_2+\dots+G_n$
- (4) 容器装液体+其他物体+外力时对地面的压力： $F=G_{容}+G_{液}+G_{物}-F_{拉}$ （或  $+F_{压}$ ）

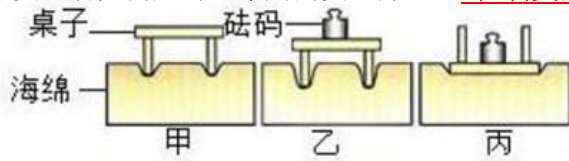
#### 6. 压力的作用效果影响因素：

- (1) 压力的作用效果：使物体发生形变。
- (2) 影响压力的作用效果的因素：压力的作用效果跟**压力的大小**和**受力面积的大小**有关。
- (3) 探究压力的作用效果跟什么因素有关的实验：

- ① 实验通过观察海绵的凹陷程度来判断压力的作用效果（海绵凹陷越深，压力的作用效果越明显），这种实验方法叫作转换法；
- ② 分析比较图甲、乙的实验现象，可以得出结论：  
当受力面积相同时，压力越大，压力的作用效果越明显；
- ③ 分析比较图乙、丙的实验现象，可以得出结论：  
当压力相同时，受力面积越小，压力的作用效果越明显；

④概括这两次实验结论是：压力的作用效果与 压力大小 和 受力面积大小 有关；

⑤本实验研究问题时，采用的实验方法是 控制变量法、转换法。



【例题 1】关于压力和重力，下列说法中正确的是（ ）

- A. 压力一定等于重力
- B. 压力的方向与重力的方向相同
- C. 有些情况下压力是由重力产生的
- D. 压力就是重力

【答案】C

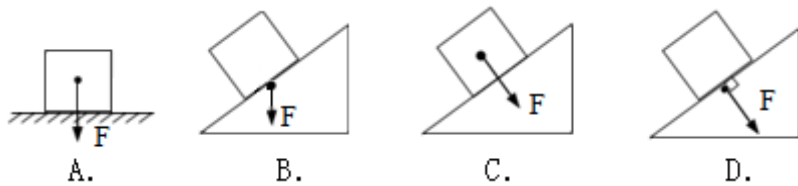
【解析】解：AC. 物体静止在水平桌面上，物体对水平桌面的压力大小等于物体的重力；当物体不是在水平面上时，压力就不等于重力了，故 A 错误，C 正确；

B. 压力的方向总是垂直于物体的接触面，并不一定竖直向下，也不一定垂直向下，而重力的方向始终是竖直向下的，故 B 错误；

D. 压力是垂直作用在物体表面上的力，压力是由于物体的形变而产生的；重力是由于地球的吸引而使物体受到的力，物体静止在水平桌面上，物体对水平桌面的压力大小等于物体的重力，但不能说就是重力，故 D 错误。

故选：C。

【变式 1】如图中表示物体对支持面的压力正确的是（ ）



【答案】D

【解析】解：A. 物体对支持面的压力的受力物体是支持面，作用点在支持面上，图中物体对支持面的压力的作用点画在了物体的重心上了。故 A 错误；

B. 物体对支持面的压力的受力物体是支持面，作用点在支持面上，方向与支持面垂直且指向支持面，图中物体对支持面的压力的方向与支持面不垂直。故 B 错误；

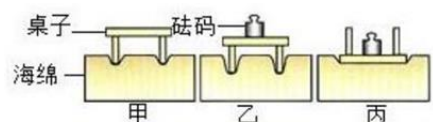
C. 物体对支持面的压力的受力物体是支持面，作用点在支持面上，方向与支持面垂直且指向支持面，图中物体对支持面的压力的作用点画在了物体重心上了，故 C 错误；

D. 物体对支持面的压力的受力物体是支持面，作用点在支持面上，方向与支持面垂直且指向支持面。故 D 正确；

故选：D。

【例题 2】小明利用海绵、桌子和砝码进行探究压力的作用效果跟哪些因素有关的实验，如图所示，下列分析不正确的是（ ）

- A. 甲、乙图探究的问题是：压力的作用效果与压力是否有关
- B. 探究的结论是：压力的作用效果只与压力的大小有关



C. 通过观察海绵凹陷程度判断压力作用效果

D. 探究过程用到了控制变量的方法

【答案】B

【解析】解：A. 甲、乙图受力面积相同，压力大小不同，探究压力的作用效果与压力是否有关，故 A 正确；

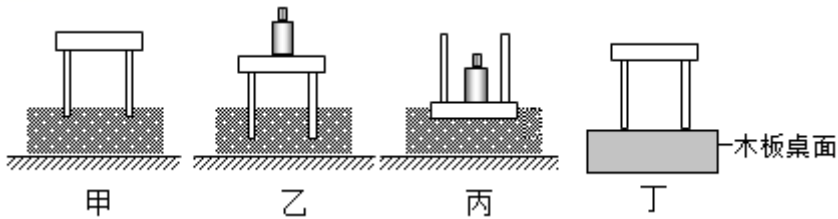
B. 由图甲、乙可知，海绵的受力面积（等于桌子腿的底面积）是一定的，乙图海绵受到的压力（等于桌子和砝码的总重力）比较大，海绵的凹陷程度大，说明在受力面积一定时，压力越大，压力的作用效果越明显；由图乙、丙可知，海绵受到的压力（等于桌子和砝码的总重力）一定，乙图海绵的受力面积（等于桌子腿的底面积）比较小，压力的作用效果比较明显，说明在压力一定时，受力面积越小，压力的作用效果越明显，探究的结论是：压力的作用效果与压力的大小和受力面积大小有关，故 B 错误。

C. 海绵比较容易发生形变，用海绵的凹陷程度来表示压力的作用效果，故 C 正确；

D. 影响压力作用效果的因素有压力大小和受力面积的大小，探究压力作用效果和其中一个因素的关系时，就要采用控制变量法控制另一个因素一定，故 D 正确；

故选：B。

【变式 2】如图是“探究影响压力作用效果的因素”实验，甲图所示，将小桌放在海绵上；乙图所示，在小桌上放一个砝码；丙图所示，把小桌翻过来，桌面朝下，并在它上面放一个砝码。



(1) 比较\_\_\_\_两图可知，当受力面积一定时，压力越大，压力的作用效果越明显。

(2) 比较乙丙两图可知，当压力一定时，\_\_\_\_\_，压力的作用效果越明显。

(3) 小红想将图丁与乙图比较压力大小对压力的作用效果的影响，她能得出正确结论吗？

答：\_\_\_\_\_，理由：\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 甲乙；(2) 受力面积越小；(3) 不正确；没有控制受压面材料相同。

【解析】解：(1) 研究压力作用效果与压力的关系，要控制受力面积相同，故比较甲、乙两图可知，当受力面积一定时，压力越大，压力的作用效果越明显。

(2) 比较乙丙两图可知，压力相同，乙中受力面积小，压力的作用效果明显，故得出当压力一定时，受力面积越小，压力的作用效果越明显。

(3) 图丁与乙图中受压材料不同，不能根据被压物质的形变来反映压力的作用效果，比较压力大小对压力的作用效果的影响，她不能得出正确结论。

故答案为：(1) 甲乙；(2) 受力面积越小；(3) 不正确；没有控制受压面材料相同。

## 二、固体压强：

1. 压强的物理意义：压强是表示 压力作用效果 的物理量。

2. 压强定义：物体 单位面积上 受到的 压力 叫压强，用符号 Pa 表示。

3. 压强公式:  $P = \frac{F}{S}$ ;

其中各量的单位分别是:

①P: 压强——帕斯卡 (Pa); ②F: 压力——牛顿 (N); ③S: 受力面积——米<sup>2</sup> (m<sup>2</sup>)。

4. 单位: 帕斯卡 (Pa)  $1\text{Pa} = 1\text{N/m}^2$

$1\text{N/m}^2$ 意义: 表示物体(地面、桌面等)在每平方米的受力面积上受到的压力是1牛顿。

5. 使用该公式计算压强时, 关键是找出压力F (一般  $F=G=mg$ ) 和 受力面积S;

说明: 受力面积是指两物体的接触部分 (两接触面中最小的)。

6. 公式变形:

(1) 求压力大小:  $F=PS$ ; (2) 求受力面积:  $S = \frac{F}{P}$

7. 柱体对地面的压强:  $P=\rho gh$  (如: 圆柱体、正方体、长方体等)。

(1) 柱体特点:  $V=Sh$  (柱体的体积=底面积×高)

(2) 柱体对地面的压强公式推导:  $P = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$

8. 增大和减小压强的方法:

(1) 增大压强的方法:

① 增大压力; 举例: 用力切菜易切断、压路机滚筒很重;

② 减小受力面积; 举例: 磨刀不误砍柴功、缝衣针做得很细;

③ 增大压力, 同时减小受力面积;

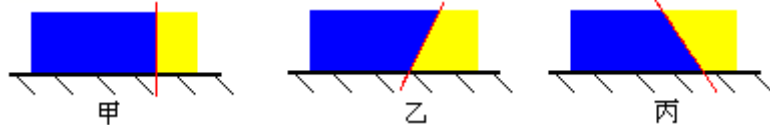
(2) 减小压强的方法:

① 减小压力; 举例: 车辆行驶要限载、楼房墙面用空心砖;

② 增大受力面积; 举例: 铁轨铺在路枕上、坦克安装履带、书包带较宽;

③ 减小压力, 同时增大受力面积。

9. 柱体切割: 沿红线切去右边黄色部分, 物体剩余部分(左边蓝色)对水平面的压力、压强的变化;



(1) 甲图中沿竖直方向切, 压力 减小, 压强 不变;

(2) 乙图中沿斜线方向切, 压力 减小, 压强 增大;

(3) 丙图中沿斜线方向切, 压力 减小, 压强 减小。

【例题3】关于压强, 下列说法正确的是 ( )

A. 压力越大, 产生的压强越大

B. 压强大的, 受力面积一定小

C. 单位压力作用的面积越大, 压强就越大

D. 压强大的, 指的是单位面积上受到的压力大

【答案】D

【解析】解: A. 由  $p = \frac{F}{S}$  可知, 压强的大小由受力面积和压力大小共同决定, 所以, 压力越大, 产生的压强不一定越大, 故 A 错误;

B. 由  $p = \frac{F}{S}$  可知，压强大，可能是受力面积小造成的，也可能是压力大造成的，故 B 错误；

C. 由  $p = \frac{F}{S}$  可知，单位压力作用的面积越大（即压力相同、受力面积越大），压强就越小，故 C 错误；

D. 根据压强的定义可知，压强大，指的是单位面积上受到的压力大，故 D 正确。

故选：D。

**【变式 3】** 关于压强公式  $P = \frac{F}{S}$  的说法中不正确的是（ ）

- A. 受力面积一定时，压强与压力成正比
- B. 压力一定时，压强与受力面积成反比
- C. 压力的方向总是垂直于受力面，并指向被压的物体
- D. 压强的单位换算： $1\text{Pa} = 1\text{N} \cdot \text{m}^2$

**【答案】** D

**【解析】** 解：A. 由  $p = \frac{F}{S}$  可知，受力面积  $S$  一定时，压强  $p$  与压力  $F$  成正比，故 A 正确；

B. 由  $p = \frac{F}{S}$  可知，压力  $F$  一定时，压强  $p$  与受力面积  $S$  成反比，故 B 正确；

C. 压力是弹力，压力的方向总是垂直于受力面并指向被压的物体，故 C 正确；

D. Pa 是压强的单位，N 是压力的单位， $\text{m}^2$  是受力面积的单位，所以由  $p = \frac{F}{S}$  可知， $1\text{Pa} = 1\text{N}/\text{m}^2$ ，故 D 错误。故选：D。

**【例题 4】** 在一个重为 2N，底面积为  $100\text{cm}^2$  的容器里装 10N 的水，容器中水的深度为 0.05m，把它放在水平桌面上。求：

- (1) 容器对桌面的压力；
- (2) 容器对桌面的压强。

**【答案】** (1) 容器对桌面的压力为 12N； (2) 容器对桌面的压强为 1200Pa。

**【解析】** (1) 物体放在水平地面上，对地面的压力大小等于所有物体的重力：

即  $F = G_{\text{容}} + G_{\text{水}} = 2\text{N} + 10\text{N} = 12\text{N}$ 。

(2)  $P = \frac{F}{S} = \frac{12\text{N}}{100 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 1200\text{Pa}$ 。

答：(1) 容器对桌面的压力为 12N； (2) 容器对桌面的压强为 1200Pa。

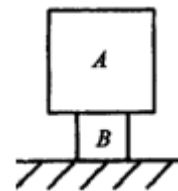
**【变式 4】** 如图所示，同种材料制成的正方体 A、B，边长分别为 20cm 和 10cm，A 放在 B 的上面中央，B 放在水平地面上，A 对 B 的压强为  $2.16 \times 10^4\text{Pa}$ 。（ $g$  取  $10\text{N}/\text{kg}$ ）。求：

- (1) 材料的密度；
- (2) B 对地面的压强。

**【答案】** (1) 材料的密度为  $2.7 \times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ ； (2) B 对地面的压强为 24300Pa。

**【解析】** 解：(1)  $S_A = 20\text{cm} \times 20\text{cm} = 400\text{cm}^2 = 4 \times 10^{-2}\text{m}^2$ ，

$V_A = 20\text{cm} \times 20\text{cm} \times 20\text{cm} = 8000\text{cm}^3 = 8 \times 10^{-3}\text{m}^3$ ，



$$S_B = 10\text{cm} \times 10\text{cm} = 100\text{cm}^2 = 1 \times 10^{-2}\text{m}^2,$$

$$\because p = \frac{F}{S},$$

$$\therefore F_A = pS_A = 2.16 \times 10^4 \text{Pa} \times 1 \times 10^{-2} \text{m}^2 = 2.16 \times 10^2 \text{N},$$

$$\therefore G_A = F_A = 2.16 \times 10^2 \text{N},$$

$$\therefore m = \frac{G_A}{g} = \frac{2.16 \times 10^2 \text{N}}{10 \text{N/kg}} = 21.6 \text{kg}.$$

$$\therefore \rho = \frac{m}{V} = \frac{21.6 \text{kg}}{8 \times 10^{-3} \text{m}^3} = 2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3.$$

$$(2) S_B = 10\text{cm} \times 10\text{cm} = 100\text{cm}^2 = 1 \times 10^{-2}\text{m}^2. V_B = 10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 10\text{cm} = 1000\text{cm}^3 = 1 \times 10^{-3}\text{m}^3,$$

$$\because \rho = \frac{m}{V},$$

$$\therefore m_B = \rho V_B = 2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 2.7 \text{kg},$$

$$F_B = G_B = m_B g = 2.7 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 27 \text{N}$$

$$F = F_A + F_B = 2.16 \times 10^2 \text{N} + 27 \text{N} = 243 \text{N},$$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{243 \text{N}}{1 \times 10^{-2} \text{m}^2} = 24300 \text{Pa}.$$

答：（1）材料的密度为  $2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；（2）B 对地面的压强为 24300Pa。

**【例题 5】** 如图所示的各种做法中，属于增大压强的是（ ）



A. 滑雪板的面积较大

B. 铁轨铺在枕木上

C. 安全带较宽

D. 图钉头比较尖

**【答案】** D

**【解析】** 解：A. 穿滑雪板滑雪，是在压力一定时，增大受力面积减小对雪地的压强，防止陷入雪中，故 A 不符合题意。

B. 铁轨铺在枕木上是在压力一定时，增大受力面积减小火车对路基的压强，故 B 不符合题意。

C. 汽车安全带做得较宽，增大受力面积减小对人的压强，故 C 不符合题意。

D. 图钉头比较尖，是在压力一定时，减小受力面积来增大压强，故 D 符合题意。

故选：D。

**【变式 5】** 如图所示的实例中，属于减小压强的是（ ）



A. 啄木鸟的嘴尖细

B. 压路机的滚子很重

C. 刀刃很薄

D. 滑雪板长而宽

**【答案】**D

**【解析】**解：A. 啄木鸟的嘴尖细，是在压力一定时，通过减小受力面积来增大压强，容易啄开树皮，故 A 不符合题意；

B. 压路机装有很重的碾子，是在受力面积一定时，通过增大压力来增大压强，故 B 不符合题意；

C. 菜刀刃做得很锋利，是在压力一定时，通过减小受力面积来增大压强的，故 C 不符合题意；

D. 滑雪时穿上滑雪板，是在压力一定时增大受力面积，减小压强，故 D 符合题意；

故选：D。

### 跟踪训练

1. 关于压力的概念，下列说法中正确的是（ ）

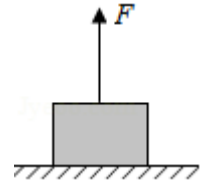
- A. 压力的方向总是竖直向下的
- B. 压力的方向总是和物体的接触面垂直
- C. 压力的大小总是等于物体受到重力的大小
- D. 压力的大小总是大于物体受到重力的大小

**【答案】**B

**【解析】**(1) 压力的方向总是和物体的接触面垂直，而不一定是竖直向下，故 A 错误，B 正确；(2) 物体放在水平面上时，压力大小等于重力，否则压力大小不等于重力。故 CD 错误。

故选：B。

2. 如图所示，一个重为 50N 的物体静止在水平面上，当物体受到一个竖直向上的 50N 拉力时，下列说法正确的是（ ）



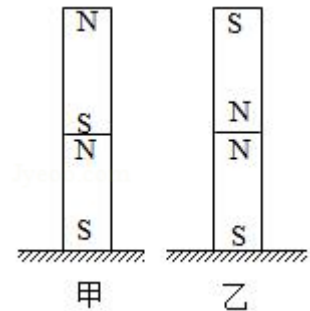
- A. 物体对地面的压力为 50N
- B. 物体受到的支持力是 50N
- C. 物体所受的合力大小为 0
- D. 物体将竖直向上运动

【答案】C

【解析】图中，物体受到两个力的作用：竖直向上的拉力  $F$  与竖直向下的重力  $G$ ，大小相等，方向相反作用在同一物体上，作用在同一直线上，是一对平衡力，可能静止，也可能处于匀速直线运动状态；此时物体对地面的压力为 0N，物体受到的支持力是 0N，物体所受的合力大小为 0N，故 C 正确，ABD 错误。

故选：C。

3. 如图所示，几个完全相同的条形磁体叠放在水平桌面上，关于比较甲、乙两图中桌面受到的压力的大小，下列说法正确的是（ ）



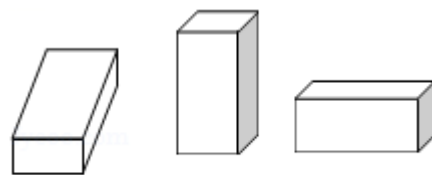
- A. 甲图中桌面受到的压力比乙图大
- B. 乙图中桌面受到的压力比甲图大
- C. 两图中桌面受到的压力相等
- D. 无法确定

【答案】C

【解析】几个完全相同的条形磁体，则重力相等，如图所示，叠放在水平桌面上，其对桌面的压力等于重力，故两图中桌面受到的压力相等。

故选：C。

4. 如图所示，将一块砖平放、立放、侧放时，它对地面的压力（ ）



- A. 平放时最大
- B. 立放时最大
- C. 侧放时最大
- D. 平放、立放、侧放时一样大

【答案】D

【解析】物体在水平地面上，虽然放置方法不同，但对地面压力  $F_{\text{压}} = G$ ，平放、立放、侧放对地面的压力相等。

故选：D。

5. 用  $p$  表示压强， $F$  表示压力， $S$  表示受力面积，则对公式  $p = \frac{F}{S}$  理解正确的是（ ）

- A. 受力面积越大，产生的压强越大
- B. 物体所受的压力越大，产生的压强越大
- C. 物体所受的重力越大，产生的压强越大



D. 受力面积不变时，产生的压强与压力成正比

【答案】D

【解析】解：A、根据  $p = \frac{F}{S}$  可知，在压力一定时，受力面积越大，产生的压强越小，故 A 错误。

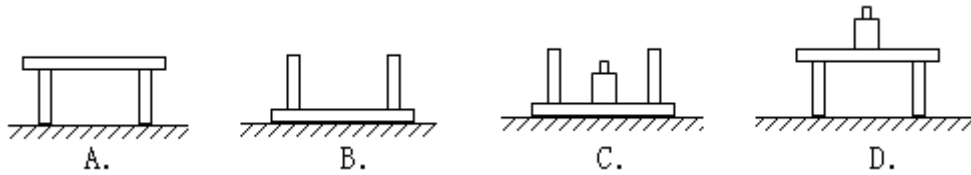
B、根据  $p = \frac{F}{S}$  可知，在受力面积一定时，物体所受的压力越大，产生的压强越大，故 B 错误。

C、压强的大小与压力大小有关，与物体的重力没有直接关系；故 C 错误。

D、根据  $p = \frac{F}{S}$  可知，受力面积不变时，产生的压强与压力成正比，故 D 正确。

故选：D。

6. 如图所示，水平地面上放置有相同的小桌子和砝码，地面受到压强最大的是（ ）



【答案】D

【解析】解：AB 压力相同，受力面积不同，根据  $p = \frac{F}{S}$ ，可知， $p_A > p_B$ ；

CD 压力相同，受力面积不同，根据  $p = \frac{F}{S}$ ，可知， $p_D > p_C$ ；

BC 受力面积相同，压力不同，根据  $p = \frac{F}{S}$ ，可知， $p_C > p_B$ ；

AD 受力面积相同，压力不同，根据  $p = \frac{F}{S}$ ，可知， $p_D > p_A$ ；

由此可知，地面受到压强最大的是 D。

故选：D。

7. 下列实例中，为了增大压强的是（ ）



A. 破窗锤两端很尖锐

B. 铁轨铺在枕木上

C. 书包带做得较宽

D. 载重车安装很多车轮

【答案】A

【解析】解：A、破窗锤两端很尖锐，是在压力一定时，通过减小受力面积来增大压强，故 A 符合题意。

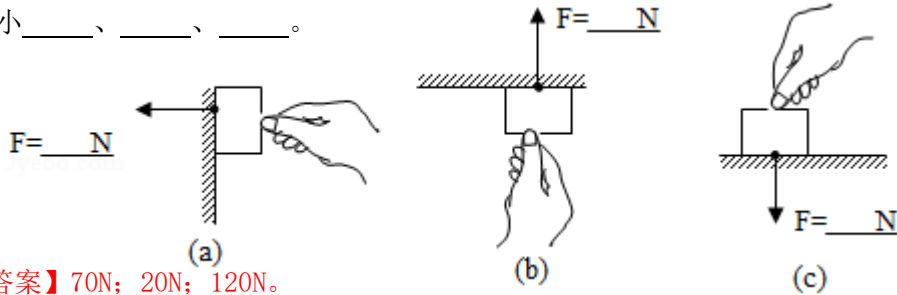
B、铁轨铺在枕木上，是在压力一定时，通过增大受力面积来减小压强，保护路基，故 B 不符合题意。

C、书包带宽的背起来舒服，是在压力一定时，通过增大受力面积来减小压强，故 C 不符合题意。

D、载重车安装很多车轮，是在压力一定时，通过增大受力面积来减小压强，故 D 不符合题意。

故选：A。

8. 物体受到的重力是 50N，手的压力是 70N，请在横线上填写支持面受到的压力的大小\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。



【答案】70N；20N；120N。

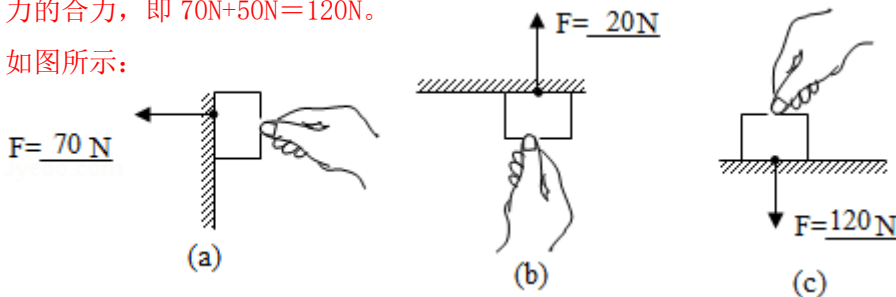
【解析】解：压力是垂直作用在物体表面上的力。从定义中我们也可以看出压力的方向是垂直于受力物体并指向受力物体内部的。

(a) 图中压力等于手施加的压力与重力无关，所以支持面受到的压力为 70N；

(b) 图中物体受到的重力向下为 50N，手施加的压力向上为 70N，所以支持面受到的压力为物体所受重力和压力的合力，即  $70\text{N} - 50\text{N} = 20\text{N}$ ；

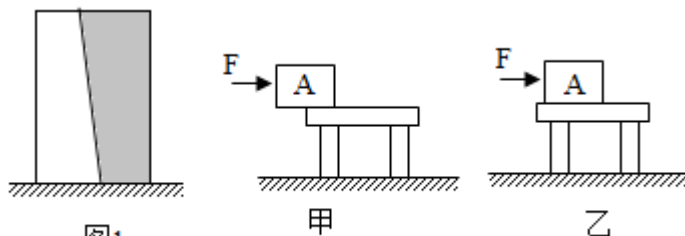
(c) 图中物体受到向下的重力和手给它的向下的压力，所以支持面受到的压力为手施加的压力与重力的合力，即  $70\text{N} + 50\text{N} = 120\text{N}$ 。

如图所示：



故答案为：70N；20N；120N。

9. 物理学中把\_\_\_\_\_称为压强，它是表示\_\_\_\_\_的物理量，人站立时对地面的压强约为  $1.5 \times \underline{\hspace{1cm}} \text{pa}$ ，表示的物理意义是\_\_\_\_\_。如图 1 所示的长方体放在水平地面上，若将图 1 中的阴影部分截去后，则剩余部分对地面的压强将\_\_\_\_\_；若物体 A 在水平推力 F 的作用下如图 2 所示从甲图位置匀速运动到乙图位置，此过程中，物体 A 对桌面的压力\_\_\_\_\_，物体 A 对桌面的压强将\_\_\_\_\_。（均选填“变大”、“不变”或“变小”）



【答案】单位面积上所受的力；压力的作用效果； $10^4$ ；

地面每平方米面积上受到人的压力为  $1.5 \times 10^4 \text{N}$ ；变小；不变；变小。

【解析】解：(1) 物理学中把单位面积上所受的力称为压强，它是表示压力的作用效果的物理量；

(2) 初中生的体重大约是 500N，双脚的面积大约是  $500\text{cm}^2 = 5 \times 10^{-2} \text{m}^2$ ；

则人双脚站立时对地面的压强大约是： $p = \frac{F}{S} = \frac{500\text{N}}{5 \times 10^{-2}\text{m}^2} = 1 \times 10^4\text{Pa}$ ，

因此，该空的数量级为  $10^4$ ；

$1.5 \times 10^4\text{Pa}$  表示的物理含义是：地面每平方米面积上受到人的压力为  $1.5 \times 10^4\text{N}$ 。

(3) 将图中的阴影部分截去后，则剩余部分对地面的压力减小一半，与地面的接触面积减小不到一半，

也就是说接触面积减小的程度比压力减小的程度小，

由公式  $p = \frac{F}{S}$  可知，剩余部分对地面的压强将减小；

(4) 若物体 A 在水平推力 F 的作用下如图 2 所示从甲图位置匀速运动到乙图位置，

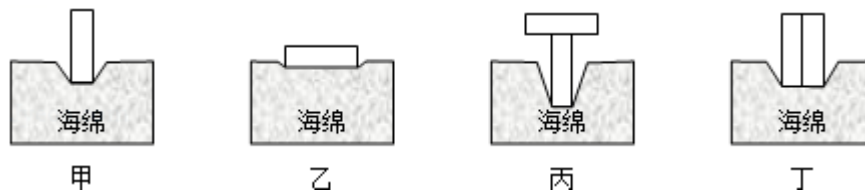
物体在水平桌面上，对桌面的压力等于其重力，重力不变，故压力不变。

由  $p = \frac{F}{S}$  知，压力不变，受力面积在增大，所以压强变小。

故答案为：单位面积上所受的力；压力的作用效果； $10^4$ ；

地面每平方米面积上受到人的压力为  $1.5 \times 10^4\text{N}$ ；变小；不变；变小。

10. 在探究“压力的作用效果与哪些因素有关”的实验中，小刚利用了两个相同的木块和一块海绵，进行了如图所示的实验。



(1) 实验中通过观察海绵的凹陷程度来比较压力的作用效果，这种物理学研究方法也运用于以下（选填“A”、“B”或“C”）实验中。

- A. 用两只完全相同的蜡烛探究平面镜成像的特点
- B. 当压力一定时，探究滑动摩擦力与粗糙程度的关系
- C. 用木块滑动的距离远近来比较小球动能的大小

(2) 对比甲、丁两图，小刚认为压力的作用效果与压力大小无关。你认为他的观点\_\_\_\_\_（选填“正确”或“错误”）。

**【答案】** (1) C； (2) 错误。

**【解析】**解：(1) 实验中通过观察海绵的凹陷程度来比较压力的作用效果，这种物理学研究方法叫转换法：

A. 用两只完全相同的蜡烛探究平面镜成像的特点，采用了等效替代法；

B. 当压力一定时，探究滑动摩擦力与粗糙程度的关系，采用了控制变量法；

C. 木块滑动的越远，表明小球对木块做功越多，木块的动能越大，用木块滑动的距离远近来比较小球动能的大小，采用了转换法；

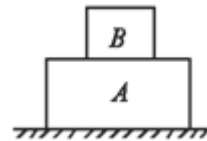
选 C；

(2) 研究压力的作用效果与压力大小的关系要控制受力面积相同，因甲、丁两图中受力面积不同，

即没有控制受力面积相同，故他的观点错误。

故答案为：（1）C；（2）错误。

11. 质量为 1kg 底面积为  $20\text{cm}^2$  的物体 A 放在水平地面上，将质量为 0.5kg 底面积为  $10\text{cm}^2$  的物体 B 叠放在 A 上面，如图所示。求：



- （1）B 对 A 的压力和压强分别为多大？
- （2）地面受到的压强为多大？（ $g=10\text{N/kg}$ ）

**【答案】**（1）B 对 A 的压力是 5N，B 对 A 的压强是 5000Pa。（2）地面受到的压强为 7500Pa。

**【解析】解：**（1）B 对 A 的压力  $F=G_B=m_Bg=0.5\text{kg}\times 10\text{N/kg}=5\text{N}$ ，

$$\text{B 对 A 的压强 } P = \frac{F}{S_B} = \frac{5\text{N}}{10\times 10^{-4}\text{m}^2} = 5000\text{Pa};$$

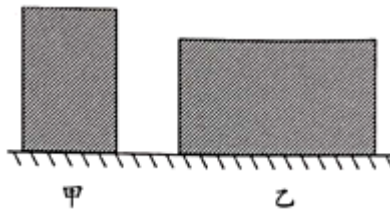
（2）地面受到的压力  $F' = G_A + G_B = (m_A + m_B)g = (1\text{kg} + 0.5\text{kg}) \times 10\text{N/kg} = 15\text{N}$ ，

$$\text{地面受到的压强 } P' = \frac{F'}{S_A} = \frac{15\text{N}}{20\times 10^{-4}\text{m}^2} = 7500\text{Pa};$$

答：（1）B 对 A 的压力是 5N，B 对 A 的压强是 5000Pa。（2）地面受到的压强为 7500Pa。

12. 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  $100\text{cm}^2$ ，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  $0.6\text{g/cm}^3$ ， $\rho_{\text{甲}} : \rho_{\text{乙}} = 3 : 5$ 。（ $g$  取  $10\text{N/kg}$ ）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  $h_{\text{乙}}=12\text{cm}$ ，因为  $\rho_{\text{甲}} : \rho_{\text{乙}}=3 : 5$ 。

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

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

$$\text{则乙的体积为： } V_{\text{乙}} = S_{\text{乙}}h_{\text{乙}} = 200\text{cm}^2 \times 12\text{cm} = 2400\text{cm}^3,$$

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

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

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

现将甲物块叠放在乙物块上方，

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

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

(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： $\Delta G_{\text{乙}}=\Delta m_{\text{乙}}g=\rho_{\text{乙}}\Delta V_{\text{乙}}g=\rho_{\text{乙}}S_{\text{乙}}h'g$ ，

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

此时甲物块对水平面的压强：

$$p_{\text{甲}'}=\frac{F_{\text{甲}}}{S_{\text{甲}}}=\frac{\rho_{\text{甲}}S_{\text{甲}}gh_{\text{甲}}+\rho_{\text{乙}}gh'S_{\text{乙}}}{S_{\text{甲}}}=\rho_{\text{甲}}gh_{\text{甲}}+\frac{S_{\text{乙}}}{S_{\text{甲}}}\rho_{\text{乙}}gh'=\frac{3}{5}\rho_{\text{乙}}gh_{\text{甲}}+2\rho_{\text{乙}}gh'$$

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

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

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

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。

## 真题过关

### 一、选择题（共 7 小题）：

1. (2022·淮安) 如图所示，滑雪运动员穿着有较大底面积的滑雪板，可有效 ( )

- A. 增大自身的重力
- B. 增大对雪地压力
- C. 减小对雪地压强
- D. 减小雪地摩擦力



【答案】C

【解析】解：滑雪运动员穿着有较大底面积的滑雪板，增大了受力面积，在压力一定时，可有效减小对雪地压强。

故选：C。

2. (2022·黑龙江) 如图所示的情景中，为了增大压强的是 ( )



A. 火车轨道铺枕木



B. 斧头的刃很薄



C. 多轴平板货车



D. 推土机安装履带

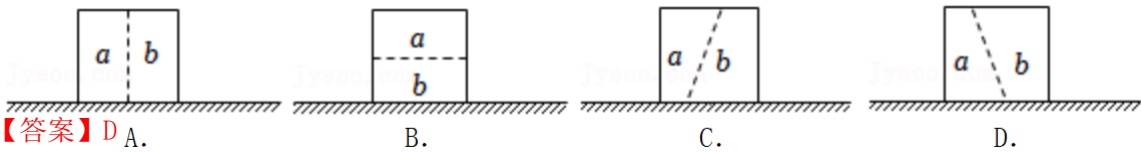
【答案】B

【解析】解：ACD、火车轨道铺枕木、多轴平板货车、推土机安装履带，都是在压力一定时，通过增大受力面积来减小压强的，故 ACD 错误；

B、斧头的刃很薄，在压力一定时，通过减小受力面积来增大压强的，故 B 正确。

故选：B。

3. (2022·郴州) 一个质量分布均匀的立方体，静止在水平地面上。沿图中虚线将其分割成体积相等的 a、b 两部分，并取走 a 部分。剩下的 b 部分(未倾倒)对水平地面产生的压强最大的是( )



【答案】D

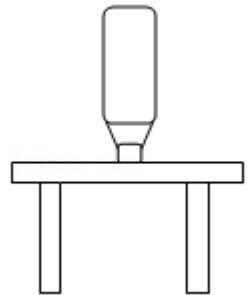
【解析】解：当沿图中虚线将其分割成体积相等的 a、b 两部分时，由密度公式可知，剩下的 b 部分的质量为原来的  $\frac{1}{2}$ ，由  $G=mg$  可知，b 的重力变为原来的  $\frac{1}{2}$ ，则 b 对水平地面的压力也变为原来的  $\frac{1}{2}$ ，因此四种分割方法中，剩下的 b 部分(未倾倒)对水平地面产生的压力相等；

由图可知，D 图中剩下的 b 部分的受力面积最小，由  $p=\frac{F}{S}$  可知，D 图中剩下的 b 部分(未倾倒)对水平地面产生的压强最大，故 D 正确。

故选：D。

4. (2022·大庆) 如图，将一瓶 500mL 的纯净水倒置在水平桌面上，它对桌面的压强最接近下面哪个数据( )

- A.  $1 \times 10^2 \text{Pa}$
- B.  $1 \times 10^4 \text{Pa}$
- C.  $1 \times 10^6 \text{Pa}$
- D.  $1 \times 10^8 \text{Pa}$



【答案】B

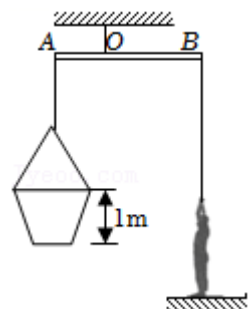
【解析】解：将一瓶 500mL 的纯净水倒置在水平桌面上，该瓶水的质量约为 0.5kg，它对桌面的压力约： $F=G=mg=0.5\text{kg} \times 10\text{N/kg}=5\text{N}$ ；

瓶盖的面积即受力面积约为： $S=5\text{cm}^2=0.0005\text{m}^2$ ，压强大约为： $p=\frac{F}{S}=\frac{5\text{N}}{0.0005\text{m}^2}=1 \times 10^4 \text{Pa}$ ，故 B 正确。

故选：B。

5. (2022·遂宁) 码头上的工作人员，利用如图所示的杠杆将一桶淡水从地面转移到船上(杠杆始终保持水平)。挂在 A 端的桶重 100N，内部底面积为  $600\text{cm}^2$ ，桶内装有 800N 的水，水深 1m。重 600N 的工作人员用绳子竖直拉住 B 端，工作人员脚与地面的接触面积  $300\text{cm}^2$ ， $OA:OB=1:3$ 。下列计算结果错误的是 ( $\rho_{\text{水}}=1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ， $g$  取  $10\text{N/kg}$ ) ( )

- A. 水对桶底的压强为  $1.0 \times 10^4 \text{Pa}$
- B. 水对桶底的压力为 600N



C. 人对地面的压力为 375N

D. 人对地面的压强为  $1.0 \times 10^4 \text{Pa}$

【答案】C

【解析】解：A、水对桶底的压强  $p = \rho gh = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 10 \text{N/kg} \times 1 \text{m} = 1.0 \times 10^4 \text{Pa}$ ，故 A 正确；

B、由  $p = \frac{F}{S}$  可得，水对桶底的压力  $F = pS = 1.0 \times 10^4 \text{Pa} \times 600 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 600 \text{N}$ ，故 B 正确；

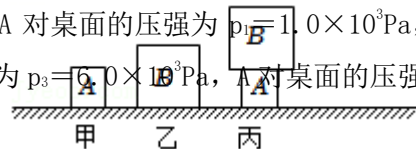
C、由杠杆平衡条件可得， $G_{\text{总}} \times AO = F_{\text{拉}} \times OB$ ，则  $F_{\text{拉}} = \frac{G_{\text{总}} \times AO}{OB} = \frac{(800 \text{N} + 100 \text{N}) \times 1}{3} = 300 \text{N}$ ，

人对地面的压力  $F_{\text{压}} = G - F_{\text{拉}} = 600 \text{N} - 300 \text{N} = 300 \text{N}$ ，故 C 错误；

D、人对地面的压强  $p' = \frac{F_{\text{压}}}{S_{\text{人}}} = \frac{300 \text{N}}{300 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 1.0 \times 10^4 \text{Pa}$ ，故 D 正确。

故选：C。

6. (2022·重庆) 有 A、B 两个均匀实心圆柱体，A 的高为 5cm、底面积为  $20 \text{cm}^2$ ，B 的高为 8cm、底面积为  $50 \text{cm}^2$ 。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  $p_4$ 。下列判断正确的是 ( ) ( $g = 10 \text{N/kg}$ )



A. A 的重力为 20N

B. B 的密度为  $3.0 \text{g/cm}^3$

C.  $p_3 : p_2 = 2 : 5$

D.  $p_4 = 1.6 \times 10^4 \text{Pa}$

【答案】B

【解析】解：A、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  $F_1 = p_1 S_A = 1.0 \times 10^3 \text{Pa} \times 20 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 2 \text{N}$ ，A 的重力  $G_A = F_1 = 2 \text{N}$ ，故 A 错误；

B、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  $G_B = F_3 = 12 \text{N}$ ，B 的质量  $m_B = \frac{G_B}{g} = \frac{12 \text{N}}{10 \text{N/kg}} = 1.2 \text{kg} = 1200 \text{g}$ ，

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

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

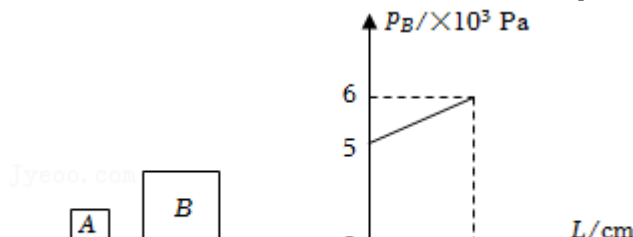
故：  $\frac{p_3}{p_2} = \frac{6.0 \times 10^3 \text{Pa}}{2.4 \times 10^3 \text{Pa}} = \frac{5}{2}$ ，故 C 错误；

D、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 D 错误。

故选：B。

7. (2022·重庆) A、B 两个质量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 沿竖直方向切去宽为 L 的部分，把切去部分叠放在 B 上，B 对地面的压强  $p_B$  与 L 的变化关系如图乙所示。切割后，A 剩余部分对地面的压强为  $p_A$ ，则以下分析正确的是 ( ) (取  $g = 10 \text{N/kg}$ )



A. B 的重力是 50N

B.  $L=2.5\text{cm}$  时,  $p_A:p_B=16:21$

C. B 的底面积为  $100\text{cm}^2$

D. A 切去一半后,  $p_A=2000\text{Pa}$

**【答案】** B

**【解析】**解: (1) 由乙图可知  $L$  的最大值为  $10\text{cm}$ , 所以正方体 A 的边长为  $10\text{cm}=0.1\text{m}$ , 正方体 B 的边长是 A 的 2 倍, 则 B 的边长为  $20\text{cm}=0.2\text{m}$ , B 的底面积为  $20\text{cm}\times 20\text{cm}=400\text{cm}^2$ , 故 C 错误;

当  $L=0$  时, B 对地面的压强为  $5000\text{Pa}$ , 物体对地面的压力等于自身重力,

根据压强公式可得  $p_B=\frac{G_B}{S_B}$ , 即  $\frac{G_B}{0.2\text{m}\times 0.2\text{m}}=5000\text{Pa}$ , 解方程可得  $G_B=200\text{N}$ , 故 A 错误;

当  $L=10\text{cm}$  时, B 对地面的压强为  $6000\text{Pa}$ , 根据压强公式可得  $\frac{G_A+G_B}{S_B}=6000\text{Pa}$ , 即  $\frac{G_A+200\text{N}}{0.2\text{m}\times 0.2\text{m}}=6000\text{Pa}$ ,

解方程可得  $G_A=40\text{N}$ ,

A 切去一半后, A 对地面的压强  $p_A=\frac{\frac{1}{2}G_A}{S_A}=\frac{\frac{1}{2}\times 40\text{N}}{0.05\text{m}\times 0.1\text{m}}=4000\text{Pa}$ , 故 D 错误;

(2) 当  $L=2.5\text{cm}$  时, A 对地面的压强为  $\frac{\frac{10\text{cm}-2.5\text{cm}}{10\text{cm}}\times G_A}{S_A}=\frac{\frac{3}{4}\times 40\text{N}}{0.1\text{m}\times (0.1\text{m}-0.025\text{m})}=4000\text{Pa}$ ,

B 对地面的压强为  $\frac{\frac{2.5\text{cm}}{10\text{cm}}\times G_A+G_B}{S_B}=\frac{\frac{1}{4}\times 40\text{N}+200\text{N}}{0.2\text{m}\times 0.2\text{m}}=5250\text{Pa}$ ,

则  $\frac{p_A}{p_B}=\frac{4000\text{Pa}}{5250\text{Pa}}=\frac{16}{21}$ , 故 B 正确。

故选: B。

## 二、填空题 (共 6 小题):

8. (2022·安顺) 书法是中华民族优秀文化的瑰宝。书写时将纸平铺于水平桌面上, 纸上放置一块“镇纸”(一般为长方体石条)。该“镇纸”质量为  $300\text{g}$ , 与纸面接触面积为  $30\text{cm}^2$ , 则“镇纸”对纸的压强为 \_\_\_\_\_ Pa。在行笔过程中, 纸保持静止, 则纸 \_\_\_\_\_ (选填“会”或“不会”) 受到“镇纸”施加的摩擦力。(取  $g=10\text{N/kg}$ )

**【答案】** 1000; 不会。

**【解析】**解: “镇纸”对纸的压力为:  $F=G=mg=300\times 10^{-3}\times 10\text{N/kg}=3\text{N}$ ,

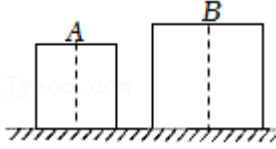
“镇纸”对纸的压强为:  $p=\frac{F}{S}=\frac{3\text{N}}{30\times 10^{-4}\text{m}^2}=1000\text{Pa}$ ;

行笔过程中, “镇纸”与纸相对静止状态, 纸相对于“镇纸”没有运动趋势, 所以纸不会受到“镇纸”施加的摩擦力。



故答案为：1000；不会。

9. (2022·巴中) 如图，质量相等的实心均匀正方体 A 和 B 平放在水平地面上 ( $\rho_A > \rho_B$ )，它们对地面的压强分别为  $p_A$  和  $p_B$ ，则  $p_A$  \_\_\_\_\_  $p_B$ 。现竖直切去左半部分 (如图中虚线所示)，剩余部分对地面的压强分别为  $p_A'$  和  $p_B'$ ，则  $p_A'$  \_\_\_\_\_  $p_B'$ ， $p_A'$  \_\_\_\_\_  $p_A$ 。(均选填“>”、“<”或“=”)



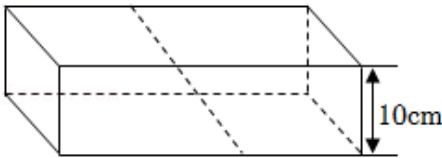
【答案】>；>；=。

【解析】解：(1) 当物体放在水平地面上时，压力  $F=G$ ，由于质量相等，则压力相等，从图中看出 A 的边长小，受力面积较小，根据压强公式  $p=\frac{F}{S}$ ，A 的压强较大：

(2) 现竖直切去左半部分 (如图中虚线所示)，该物体都是柱体，而对于柱状实心物体，可根据  $p=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}=\frac{\rho S h g}{S}=\rho g h$ ，切去后密度和高度没有改变，因而每个的压强和切去之前相等，则： $p_A' > p_B'$ ， $p_A' = p_A$ 。

故答案为：>；>；=。

10. (2022·襄阳) 一块厚为 10cm、质地均匀的长方体物块放在水平地面上。若沿如图所示的斜面将物块切成完全相同的两块，把这两块水平分开后依然平放在水平地面上，它们对地面的压强分别为 1000Pa 和 1500Pa，则物块的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。(g 取 10N/kg)



【答案】 $1.2 \times 10^3$ 。

【解析】解：地面上的物体对地面的压力等于自身的重力，设长方体物块的重力为  $2G$ ，将物块切成完全相同的两块，则每一块的重力为  $G$ ，

它们对水平地面的压强之比为： $\frac{p_{左}}{p_{右}} = \frac{\frac{G}{S_{左}}}{\frac{G}{S_{右}}} = \frac{S_{右}}{S_{左}} = \frac{1000Pa}{1500Pa} = \frac{2}{3}$ ，

设  $S_{左}=3S$ ，则  $S_{右}=2S$ ，所以长方体的底面积为  $5S$ ，

由  $p_{左}=\frac{G}{S_{左}}=\frac{G}{3S}=1000Pa$  可得： $G=3000Pa \times S$ ，

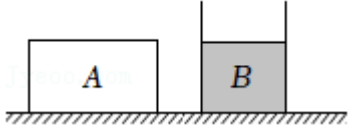
则长方体对地面的压强： $p=\frac{2G}{5S}=\frac{2 \times 3000Pa \times S}{5S}=1200Pa$ ，

由  $p=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}=\frac{mg}{S}=\frac{\rho Vg}{S}=\frac{\rho S h g}{S}=\rho g h$  可得长方体物块的密度：

$\rho = \frac{p}{gh} = \frac{1200Pa}{10N/kg \times 10 \times 10^{-2}m} = 1.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

故答案为： $1.2 \times 10^3$ 。

11. (2022•梧州) 如图所示, 所受重力为 50N、底面积为  $250\text{cm}^2$  的长方体 A 放在水平面上; 一薄壁圆柱形容器 B 也置于水平面上, 该容器足够高, 底面积为  $100\text{cm}^2$ , 内盛有 4kg 的水。若将一质地均匀的物体 C 分别放在长方体 A 的上面和浸没在容器 B 的水中时, 长方体 A 对水平面的压强变化量和水对容器 B 底部的压强变化量相等。则未放上物体 C 前, 长方体 A 对水平面的压强为 \_\_\_\_\_ Pa, 物体 C 的密度为 \_\_\_\_\_  $\text{kg}/\text{m}^3$ 。(g 取  $10\text{N}/\text{kg}$ ,  $\rho_{\text{水}}=1.0\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3$ )



【答案】  $2\times 10^3$ ;  $2.5\times 10^3$ 。

【解析】解: 长方体对地面的压力等于长方体的重力, 即  $F=G=50\text{N}$ , 未放上物体 C 时,

$$\text{长方体 A 对水平地面的压强为: } p = \frac{F}{S_A} = \frac{50\text{N}}{250\times 10^{-4}\text{m}^2} = 2\times 10^3\text{Pa};$$

$$\text{设物体 C 的质量为 } m, \text{ 则长方体 A 对地面压强的增加量 } \Delta p_A = \frac{\Delta F}{S_A} = \frac{mg}{S_A},$$

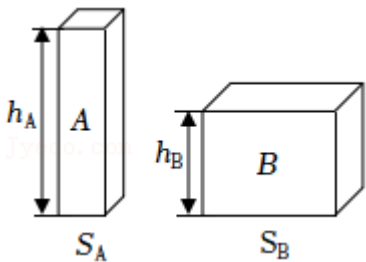
$$\text{水对容器 B 底部压强增加量 } \Delta p_B = \rho_{\text{水}} \Delta hg = \rho_{\text{水}} \frac{V_C}{S_B} g,$$

$$\text{根据 } \Delta p_A = \Delta p_B, \text{ 则 } \frac{mg}{S_A} = \rho_{\text{水}} \frac{V_C}{S_B} g,$$

$$\text{所以, 物体的密度: } \rho_C = \frac{m}{V_C} = \frac{\rho_{\text{水}} S_A}{S_B} = \frac{1.0\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3 \times 250\times 10^{-4}\text{m}^2}{100\times 10^{-4}\text{m}^2} = 2.5\times 10^3\text{kg}/\text{m}^3。$$

故答案为:  $2\times 10^3$ ;  $2.5\times 10^3$ 。

12. (2022•贵港) 如图所示, 水平地面上放置 A、B 两个质地均匀的长方体物块, 高度之比  $h_A:h_B=5:3$ , 底面积之比  $S_A:S_B=1:3$ , 它们对地面的压强之比  $p_A:p_B=5:3$ , 则它们的密度之比  $\rho_A:\rho_B=$  \_\_\_\_\_。若从 A 的上部沿水平方向截取高为 h 的部分, 并将截取部分叠放在 B 的正中央, A 剩余部分对地面的压强与叠放后 B 对地面的压强相等, 则截取部分与 A 物块原有高度之比  $h:h_A=$  \_\_\_\_\_。



【答案】 1: 1; 3: 10。

【解析】解: (1) 根据  $F=pS$ ,

$$\text{A 对地面的压力和 B 对地面的压力之比 } F_A:F_B = p_A S_A:p_B S_B = \frac{p_A}{p_B} \times \frac{S_A}{S_B} = \frac{5}{3} \times \frac{1}{3} = 5:9;$$

$$\text{水平面上物块的压力和自身的重力相等, 物块重力 } G=mg = \rho Vg = \rho Shg,$$

$$\text{两圆柱体的重力之比 } G_A:G_B = F_A:F_B = 5:9 = \rho_A S_A h_A g:\rho_B S_B h_B g,$$

所以  $\rho_A : \rho_B = 5S_B h_B : 9S_A h_A = \frac{5}{9} \times \frac{S_B}{S_A} \times \frac{h_B}{h_A} = \frac{5}{9} \times \frac{3}{1} \times \frac{3}{5} = 1 : 1$ ;

(2) 设截取部分与 A 物块原有高度之比为  $k$ , 则  $h = kh_A$ , 则 A 截取部分的体积为  $kh_A \times S_A$ , 质量为  $kh_A \times S_A \times \rho_A$ , A 剩余部分体积为  $(h_A - kh_A) \times S_A$ , 质量为  $(h_A - kh_A) \times S_A \times \rho_A$ ;

A 剩余部分对地面的压强与叠放后 B 对地面的压强相等,

$$\text{即 } \frac{m_{A\text{剩余}}g}{S_A} = \frac{m_{A\text{截取}}g + m_B g}{S_B}, \text{ 得 } \frac{(h_A - kh_A) \times S_A \times \rho_A \times g}{S_A} = \frac{kh_A \times S_A \times \rho_A \times g + h_B \times S_B \times \rho_B \times g}{S_B};$$

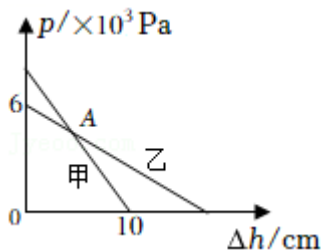
因为  $h_A : h_B = 5 : 3$ , 则  $h_B = \frac{3}{5}h_A$ , 因为  $S_A : S_B = 1 : 3$ , 则  $S_B = 3S_A$ ,

因为  $\rho_A : \rho_B = 1 : 1$ , 则  $\rho_B = \rho_A$ , 代入等式得  $(h_A - kh_A) \times \rho_A = \frac{1}{3}kh_A \times \rho_A + \frac{3}{5}h_A \times \rho_A$ ,

解得  $k = \frac{3}{10}$ , 截取部分与 A 物块原有高度之比  $h : h_A = 3 : 10$ 。

故答案为: 1: 1; 3: 10。

13. (2022·广西) 质量分布均匀的实心正方体甲、乙放在水平地面上, 将甲、乙沿水平方向切去高度  $\Delta h$ , 剩余部分对地面的压强  $p$  与  $\Delta h$  的关系如图所示, 已知  $\rho_{\text{甲}} = 8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ , 乙的边长为 20cm, 则乙的密度是 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ , 甲的质量是 \_\_\_\_\_ kg, 图中 A 点横坐标是 \_\_\_\_\_。



【答案】  $3 \times 10^3$ ; 8; 4。

【解析】解: (1) 乙的底面积为:  $S_{\text{乙}} = (h_{\text{乙}})^2 = (0.2\text{m})^2 = 0.04\text{m}^2$ ,

乙的体积为:  $V_{\text{乙}} = (h_{\text{乙}})^3 = (0.2\text{m})^3 = 0.008\text{m}^3$ ,

由图可知, 切之前乙对地面的压强为:  $p_{\text{乙}0} = 6 \times 10^3 \text{Pa}$ ,

放在水平地面上物体对水平面的压力等于重力,

所以乙的重力为:  $G_{\text{乙}} = F_{\text{乙}} = p_{\text{乙}0} S = 6 \times 10^3 \text{Pa} \times 0.04\text{m}^2 = 240\text{N}$ ,

由  $G = mg = \rho Vg$  可知, 乙的密度为:  $\rho_{\text{乙}} = \frac{G_{\text{乙}}}{V_{\text{乙}}g} = \frac{240\text{N}}{0.008\text{m}^3 \times 10\text{N/kg}} = 3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ;

(2) 由图可知, 甲的边长为:  $h_{\text{甲}} = 10\text{cm} = 0.1\text{m}$ ,

则甲的体积为:  $V_{\text{甲}} = (h_{\text{甲}})^3 = (0.1\text{m})^3 = 0.001\text{m}^3$ ,

所以甲的质量为:  $m_{\text{甲}} = \rho_{\text{甲}} V_{\text{甲}} = 8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 0.001\text{m}^3 = 8\text{kg}$ ;

(3) 图中 A 点表示将甲、乙沿水平方向切去高度均为  $\Delta h$  时, 剩余部分对地面的压强相等,

即:  $p_{\text{甲}}' = p_{\text{乙}}'$ ,

由  $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho S h g}{S} = \rho h g$  可知,

$\rho_{\text{甲}} h_{\text{甲}}' g = \rho_{\text{乙}} h_{\text{乙}}' g$ ,

$$\text{则: } \rho_{\text{甲}} (h_{\text{甲}} - \Delta h) g = \rho_{\text{乙}} (h_{\text{乙}} - \Delta h) g,$$

$$\text{即: } 8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times (0.1\text{m} - \Delta h) \times 10\text{N/kg} = 3 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times (0.2\text{m} - \Delta h) \times 10\text{N/kg},$$

$$\text{解得: } \Delta h = 0.04\text{m} = 4\text{cm},$$

$$\text{所以 } p_{\text{甲}}' = p_{\text{乙}}' = 3 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times (0.2\text{m} - 0.04\text{m}) \times 10\text{N/kg} = 4.8 \times 10^3 \text{Pa},$$

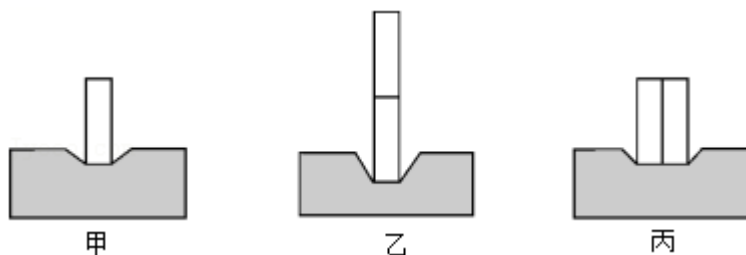
故 A 点的坐标为: (4, 4.8), 即 A 点的横坐标为 4。

故答案为:  $3 \times 10^3$ ; 8; 4。

### 三、实验探究题 (共 1 小题):

14. (2022·凉山州) 在“探究压力作用效果与哪些因素有关”的实验中, 某同学利用了多个完全相同的铁块和海绵进行了如图所示的实验。

- (1) 实验中通过观察海绵的\_\_\_\_\_来比较压力作用效果;
- (2) 由\_\_\_\_\_两图可以探究压力作用效果与压力大小的关系;
- (3) 对比乙、丙两图可以得出: 当压力一定时, \_\_\_\_\_越小, 压力作用效果越明显;
- (4) 对比甲、丙两图, 该同学认为压力作用效果与压力大小无关, 他的观点是\_\_\_\_\_ (选填“正确”或“错误”) 的, 理由是\_\_\_\_\_。



**【答案】** (1) 凹陷程度; (2) 甲、乙; (3) 受力面积; (4) 错误; 比较时没有控制受力面积相同。

**【解析】解:** (1) 根据转换法可知, 实验中通过观察海绵的凹陷程度来比较压力的作用效果;

(2) 图甲、乙中, 受力面积相同, 乙图的压力大, 海绵凹陷程度大, 压力作用效果越明显, 因此由甲、乙两图可以探究压力作用效果与压力大小的关系;

(3) 对比乙、丙两图可知, 压力相同, 乙的受力面积小, 压力的作用效果明显, 故可得出结论: 当压力一定时, 受力面积越小, 压力的作用效果越明显;

(4) 根据控制变量法, 探究压力作用效果与压力大小的关系, 应控制受力面积相同, 对比甲、丙两图可知, 实验中在改变压力的同时, 没有控制受力面积相同, 故不能得出压力作用效果与压力大小无关的结论, 因此该同学的观点是错误的。

故答案为: (1) 凹陷程度; (2) 甲、乙; (3) 受力面积; (4) 错误; 比较时没有控制受力面积相同。

### 四、计算题 (共 4 小题):

15. (2022·永州) 冰壶运动是 2022 年北京冬奥会比赛项目之一, 冰壶是由不含云母的花岗岩凿磨制成。有一冰壶体积  $V = 7 \times 10^{-3} \text{m}^3$ , 密度  $\rho = 2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ , 取  $g = 10\text{N/kg}$ 。求:

- (1) 冰壶的质量;
- (2) 将冰壶放在水平地面上, 与地面的接触面积  $S = 0.02\text{m}^2$ , 求冰壶对水平地面的压强。



【答案】（1）冰壶的质量是 18.9kg；（2）冰壶对水平地面的压强是 9450Pa。

【解析】解：（1）冰壶的质量  $m = \rho V = 2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 7 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 18.9 \text{kg}$ ；

（2）冰壶对水平地面的压力  $F = G = mg = 18.9 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 189 \text{N}$ ；

$$\text{冰壶对水平地面的压强 } p = \frac{F}{S} = \frac{189 \text{N}}{0.02 \text{m}^2} = 9450 \text{Pa}。$$

答：（1）冰壶的质量是 18.9kg；（2）冰壶对水平地面的压强是 9450Pa。

16.（2022•吉林）静止在水平桌面上的一套丛书，质量为 1.65kg，与桌面的接触面积为  $0.03 \text{m}^2$ 。求：

（1）该套丛书受到的重力；

（2）该套丛书对桌面的压强。（ $g = 10 \text{N/kg}$ ）

【答案】（1）该套丛书受到的重力为 16.5N；（2）该套丛书对桌面的压强为 550Pa。

【解析】解：（1）该套丛书受到的重力： $G = mg = 1.65 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 16.5 \text{N}$ ；

（2）因物体对水平面的压力和自身的重力相等，

$$\text{所以，该套丛书对桌面的压强： } p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{16.5 \text{N}}{0.03 \text{m}^2} = 550 \text{Pa}。$$

答：（1）该套丛书受到的重力为 16.5N；（2）该套丛书对桌面的压强为 550Pa。

17.（2022•百色）如图所示是百色起义纪念公园内的一块景观石，其质量为 5200kg，体积为  $2 \text{m}^3$ ，景观石与底座的接触面积为  $1.3 \text{m}^2$ 。求：

（1）景观石的密度；

（2）景观石的重力；

（3）景观石对底座的压强。



【答案】（1）景观石的密度为  $2.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

（2）景观石受到的重力为  $5.096 \times 10^4 \text{N}$ ；

（3）景观石对底座的压强为  $3.92 \times 10^4 \text{Pa}$ 。

【解析】解：（1）景观石的密度： $\rho = \frac{m}{V} = \frac{5200 \text{kg}}{2 \text{m}^3} = 2.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

（2）景观石受到的重力  $G = mg = 5200 \text{kg} \times 9.8 \text{N/kg} = 5.096 \times 10^4 \text{N}$ ；

（3）景观石对底座的压强  $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{5.096 \times 10^4 \text{N}}{1.3 \text{m}^2} = 3.92 \times 10^4 \text{Pa}$ 。

答：（1）景观石的密度为  $2.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；（2）景观石受到的重力为  $5.096 \times 10^4 \text{N}$ ；

（3）景观石对底座的压强为  $3.92 \times 10^4 \text{Pa}$ 。

18.（2022•上海）已知甲、乙两个均匀圆柱体密度、底面积、高度的数据如下：

圆柱体	密度（千克/米 <sup>3</sup> ）	底面积（米 <sup>2</sup> ）	高度（米）

甲	$5 \times 10^3$	$2 \times 10^{-3}$	0.6
乙	$8 \times 10^3$	$5 \times 10^{-3}$	0.5

- (1) 求甲的质量  $m_{甲}$ ；
- (2) 求乙对地面的压强  $p_{乙}$ ；
- (3) 若在甲、乙上方分别沿水平方向切去一部分，并将切去的部分叠放在对方剩余部分的上方；  
甲的底部对地面的压力变化量为 49 牛。求乙的底部对地面的压强的变化量  $\Delta p_{乙}$ 。

**【答案】** (1) 甲的质量为 6kg； (2) 乙对地面的压强为  $4 \times 10^4 \text{Pa}$ ；

(3) 乙的底部对地面的压强的变化量为 9800Pa。

**【解析】解：** (1) 已知甲的密度  $\rho_{甲} = 5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，

甲的体积为： $V_{甲} = S_{甲} h_{甲} = 2 \times 10^{-3} \text{m}^2 \times 0.6 \text{m} = 1.2 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

由  $\rho = \frac{m}{V}$  可知甲的质量为： $m_{甲} = \rho_{甲} V_{甲} = 5 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 1.2 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 6 \text{kg}$ ；

(2) 已知乙的密度  $\rho_{乙} = 8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，乙的体积为： $V_{乙} = S_{乙} h_{乙} = 5 \times 10^{-3} \text{m}^2 \times 0.5 \text{m} = 2.5 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，

由  $\rho = \frac{m}{V}$  可知乙的质量为： $m_{乙} = \rho_{乙} V_{乙} = 8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 2.5 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 20 \text{kg}$ ，

乙的重力为： $G_{乙} = m_{乙} g = 20 \text{kg} \times 10 \text{N/kg} = 200 \text{N}$ ，

乙对地面的压力为： $F_{压} = G_{乙} = 200 \text{N}$ ，

则乙对地面的压强为： $p_{乙} = \frac{F_{压}}{S_{乙}} = \frac{200 \text{N}}{5 \times 10^{-3} \text{m}^2} = 4 \times 10^4 \text{Pa}$ ；

(3) 由题知甲的底部对地面的压力变化量为： $\Delta F_{甲} = |\Delta G_{甲} - \Delta G_{乙}| = 49 \text{N}$ ，

则乙的底部对地面的压力变化量为： $\Delta F_{乙} = |\Delta G_{乙} - \Delta G_{甲}| = \Delta F_{甲} = 49 \text{N}$ ，

乙的底部对地面的压强变化量为： $\Delta p_{乙} = \frac{\Delta F_{乙}}{S_{乙}} = \frac{49 \text{N}}{5 \times 10^{-3} \text{m}^2} = 9800 \text{Pa}$ 。

答：(1) 甲的质量为 6kg； (2) 乙对地面的压强为  $4 \times 10^4 \text{Pa}$ ；

(3) 乙的底部对地面的压强的变化量为 9800Pa。

## 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