

## 第三课时 固体压强

### 参考答案与试题解析

1. 下列事例中，能增大压强的是（ ）

- A. 货车装有较多车轮
- B. 滑雪板面积做得较大
- C. 铁锤的手柄又圆又粗
- D. 石磨的磨盘做得很重

**【分析】**压强大小跟压力大小和受力面积大小有关，压力一定时，受力面积越小，压强越大，受力面积一定时，压力越大，压强越大。

**【解答】**解：A、货车装有较多车轮，是在压力一定时，增大受力面积来减小压强，故 A 错误。  
B、滑雪板面积做得较大，是在压力一定时，增大受力面积来减小压强，故 B 错误。  
C、铁锤的手柄又圆又粗，是在压力一定时，增大受力面积来减小压强，故 C 错误。  
D、石磨的磨盘做得很重，是在受力面积一定时，增大压力来增大压强，故 D 正确。  
故选：D。

**【点评】**本题通过生活实例考查了压强大小的影响因素和增大压强的方法，体现了生活处处皆物理。

2. 如图所示，人坐在沙发上比坐在木凳上感觉要舒服，是因为（ ）



- A. 弹簧的弹力与人体受到的重力平衡
- B. 减小了人体受到的压力
- C. 减小了人体受到的压强
- D. 减小了人体受到的压力和压强

**【分析】**此题是考查通过增大受力面积来减小压强的方法，进行实例分析。

**【解答】**解：人坐在沙发上或木凳上，受到的支持力或弹力与人体受到的重力平衡，即人体受到的支撑面的压力相等，坐沙发身体被包围的面积大，即受力面积大，这样人体受到的压强就小，从而感觉舒服；

故选项 A、B、D 错误，选项 C 正确。

故选：C。

**【点评】**此题主要考查的是增大、减小压强的方法，在平时的学习过程中，要擅于运用物理知识来解

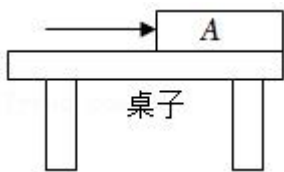


$$p = \frac{F'}{4} = \frac{\frac{3G}{5}}{4} = \frac{3G}{4S}。$$

故选：A。

**【点评】**此题考查压强的计算，关键是求出箭头所指的那只脚对水平地面的压力。受力平衡的题，一般用到整体法或隔离法，应用隔离法时注意顺序是层层剥皮，也就是由上到下，由外到里。分别应用平衡条件即可。

(多选) 5. 如图所示，质量分布均匀的长为  $L$  的木板 A，放在水平桌面上，木板右端与桌边缘相齐，在水平向右推力作用下匀速地向右运动，在木板  $\frac{L}{3}$  离开桌面前的过程中，下列分析正确的是 ( )



- A. 木板对桌面的压强不断变小
- B. 木板对桌面的压力与桌面对木板的支持力是一对平衡力
- C. 木板对桌面的压力不变
- D. 桌面对木板的摩擦力不变

**【分析】**(1) 水平面上物体的压力和自身的重力相等，根据向右缓慢地推木板时受力面积的变化判断对桌面压强的变化；

(2) 根据平衡力的判定条件，大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，作用在同一个物体上，缺一不可。

(3) 影响滑动摩擦力大小的因素是接触面的粗糙程度和压力大小。

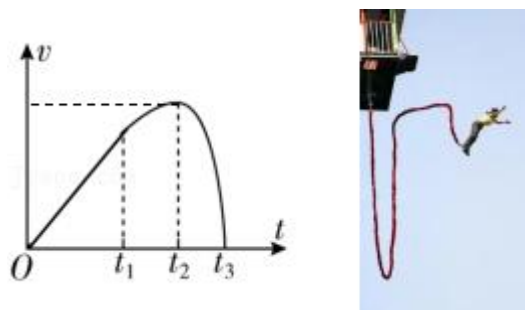
**【解答】**解：AC、因水平面上物体的压力和自身的重力相等，所以，在板 A 移动过程中，A 对桌面的压力不变，因在板的右端施一水平力 F 使板 A 右端缓慢地离开桌边时，木板与桌面的接触面积变小，受力面积变小，所以，由  $p = \frac{F}{S}$  得，可知，木板对桌面的压强不断变大，故 A 错误，C 正确；

B、木板对桌面的压力与桌面对木板的支持力，没有作用在同一物体上，不符合二力平衡条件，不是一对平衡力，故 B 错误。

D、在木板匀速地向右运动过程中，压力大小和接触面的粗糙程度不变，所以摩擦力不变，故 D 正确。  
故选：CD。

**【点评】**本题考查了压力和压强大小的比较和平衡力的判断，关键是会分析向右匀速运动过程中变化的量和不变的量。

6. 小萌系好安全弹性绳玩蹦极，她从最高点下落到最低点时的  $v-t$  图像如图所示（忽略空气阻力）。已知  $t_1$  时，弹性绳恰好伸直，此刻起小萌 继续加速（开始减速/继续加速）； $t_2$  时刻，小萌受到弹性绳的拉力 等于（等于重力/大于重力）。 $t_3$  时刻，小萌到达最低点，此时弹性绳的弹性势能 最大（最大/等于零）。



**【分析】**（1）弹性绳恰好伸直是还没有弹力产生，由图像可知， $t_1 \sim t_2$  速度不断增大；

（2）由图可知， $t_2$  时刻小萌的速度达到最大，据此分析；

（3）小萌到达最低点时，弹性绳伸长的长度最大，据此分析弹性势能的大小。

**【解答】**解：（1）弹性绳恰好伸直是还没有弹力产生，忽略空气阻力，小萌只受竖直向下的重力，由图像可知， $t_1 \sim t_2$  速度不断增大，所以此刻起小萌继续加速；

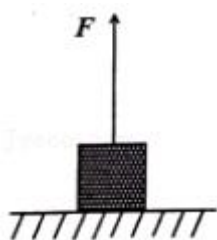
（2）由图可知， $t_2$  时刻小萌的速度达到最大，说明此时小萌受到弹性绳的拉力等于重力；

（3）小萌到达最低点时，弹性绳伸长的长度最大。弹性形变最大，说明此时弹性绳的弹性势能最大。

故答案为：继续加速；等于；最大。

**【点评】**本题主要考查动能和势能的大小变化、机械能守恒的条件，读懂图像，并分析好每个时刻弹性绳的伸长状态是解题的关键。

7. 一重为  $50\text{N}$ ，边长为  $10\text{cm}$  的正方体物块静止在水平地面上，用一细线竖直向上拉该物块，拉力的大小  $F=10\text{N}$ ，此时物块对水平地面的压强为 4000 Pa。



**【分析】**对物体进行受力分析，根据力作用的相互性得出物体 A 对地面的压力，利用压强公式计算压强。

**【解答】**解：

物体受到竖直向下的重力、竖直向上的拉力  $F$ 、竖直向上的支持力作用处于平衡状态，

则物体受到竖直向上的支持力： $N=G - F=50\text{N} - 10\text{N}=40\text{N}$ ；

根据力作用的相互性可得，物体对地面的压力： $F_{\text{压}}=N=40\text{N}$ 。

受力面积  $S=10\text{cm}\times 10\text{cm}=100\text{cm}^2=0.01\text{m}^2$ ，

则物体对地面的压强： $p=\frac{F_{\text{压}}}{S}=\frac{40\text{N}}{0.01\text{m}^2}=4000\text{Pa}$ 。

故答案为：4000。

**【点评】**此题考查压强的大小计算，关键是对物体进行正确的受力分析，并利用力作用的相互性得出物体对地面的压力。

8. 将质量为  $25\text{kg}$ ，边长为  $10\text{cm}$  的正方体物块放在  $1\text{m}^2$  水平桌面的中央，该物块对桌面的压力大小为 250  $\text{N}$ ，压强为  $2.5\times 10^4$   $\text{Pa}$ ；如果沿竖直方向将该物块切去一半，则剩余部分对桌面的压强将 不变（选填“不变”“变大”或“变小”）。

**【分析】**（1）物体对桌面的压力和自身的重力相等，根据  $F=G=mg$  求出其大小，受力面积为正方体的底面积，根据  $S=L^2$  求出其大小，利用  $p=\frac{F}{S}$  求出对桌面的压强；

（2）如果沿竖直方向将该物块切去一半，分析压力和受力面积的变化，根据  $p=\frac{F}{S}$  可知对桌面压强的变化。

**【解答】**解：该物块对桌面的压力：

$$F=G=mg=25\text{kg}\times 10\text{N/kg}=250\text{N},$$

受力面积：

$$S=L^2=(10\text{cm})^2=100\text{cm}^2=0.01\text{m}^2,$$

对桌面的压强：

$$p=\frac{F}{S}=\frac{250\text{N}}{0.01\text{m}^2}=2.5\times 10^4\text{Pa};$$

如果沿竖直方向将该物块切去一半，则剩余部分对桌面的压力减半，受力面积减半，

由  $p=\frac{F}{S}$  可知，剩余部分对桌面的压强将不变。

故答案为：250； $2.5\times 10^4$ ；不变。

**【点评】**本题考查压力和压强的计算，关键是公式的应用，要知道在水平地面上压力等于物体本身重力，切去一半后，压力减半，接触面积减半，压强不变。

9. 公交车窗户旁都配有红色的破窗锤。破窗锤的锤头顶部尖，是为了在紧急情况下乘客敲击车窗时 增大（选填“增大”或“减小”）压强，更容易破窗；已知锤头顶部面积是  $2.0\text{mm}^2$ ，底部面积是  $2.0\text{cm}^2$ ，若乘客敲击力是  $50\text{N}$ ，则破窗锤对车窗的最大压强是  $2.5\times 10^7$   $\text{Pa}$ 。



**【分析】** (1) 增大压强的方法：在压力一定时，减小受力面积；在受力面积一定时，增大压力；

(2) 当压力一定时，受力面积越小，压强越大；根据  $p = \frac{F}{S}$  求出破窗锤对车窗的最大压强。

**【解答】** 解：

(1) 在压力一定时，减小逃生锤和玻璃的受力面积，可以增大逃生锤对玻璃的压强，以便打破玻璃顺利逃生；

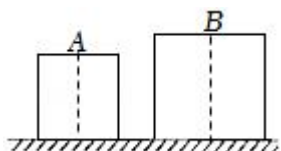
(2) 当受力面积为  $S = 2.0\text{mm}^2 = 2 \times 10^{-6}\text{m}^2$  时，压强最大，

$$\text{破窗锤对车窗的最大压强：} p = \frac{F}{S} = \frac{50\text{N}}{2 \times 10^{-6}\text{m}^2} = 2.5 \times 10^7\text{Pa}.$$

故答案为：增大； $2.5 \times 10^7$ 。

**【点评】** 本题考查了增大压强的方法和压强的计算，属于基础题。

10. 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“=”)



**【分析】** (1) 当物体放在水平地面上时，压力  $F = G$ ，通过压强公式  $p = \frac{F}{S}$  比较压强大小；

(2) 对于柱状实心物体，可根据  $p = \rho gh$  判断压强的变化；

**【解答】** 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  $p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$ ，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：则  $p_A' > p_B'$ ，

$$p_A' = p_A.$$

故答案为：>；>；=。

**【点评】** 此题是典型的柱状固体的压强问题，要根据已知条件，灵活选用  $p = \rho gh$  可以简化计算。

11. 一款环保共享电动汽车满载时总质量为 900kg，轮胎与地面的总接触面积为  $300\text{cm}^2$ ，静止在水平马路上时，路面受到的压力  $F = \underline{9 \times 10^3}$  N，压强  $p_1 = \underline{3 \times 10^5}$  Pa；若该车不慎陷入路边松软的水

平草坪，此时电动汽车对地面的压强  $p_2$  小于  $p_1$  (选填“大于”、“等于”或“小于”) ( $g$  取  $10\text{N/kg}$ )。

**【分析】** (1) 共享电动汽车静止在水平马路上时，路面受到的压力和汽车的重力相等，根据  $F=G=mg$  求出其大小，受力面积的大小等于轮胎与地面的总接触面积，利用  $p=\frac{F}{S}$  求出路面受到的压强；

(2) 若该车不慎陷入路边松软的水平草坪，此时电动汽车对地面的压力不变，受力面积变大，利用  $p=\frac{F}{S}$  判断此时电动汽车对地面的压强变化，从而得出答案。

**【解答】** 解：(1) 共享电动汽车静止在水平马路上时，路面受到的压力：

$$F=G=mg=900\text{kg}\times 10\text{N/kg}=9\times 10^3\text{N},$$

$$\text{则路面受到的压强: } p_1=\frac{F}{S}=\frac{9\times 10^3\text{N}}{300\times 10^{-4}\text{m}^2}=3\times 10^5\text{Pa};$$

(2) 若该车不慎陷入路边松软的水平草坪，此时电动汽车对地面的压力不变，受力面积变大，由  $p=\frac{F}{S}$  可知，此时电动汽车对地面的压强变小，即  $p_2<p_1$ 。

故答案为： $9\times 10^3$ ； $3\times 10^5$ ；小于。

**【点评】** 本题考查了压力和压强大小的计算以及压强公式的应用，要注意物体对水平面的压力和自身的重力相等，知道该车不慎陷入路边松软的水平草坪时受力面积变大是关键。

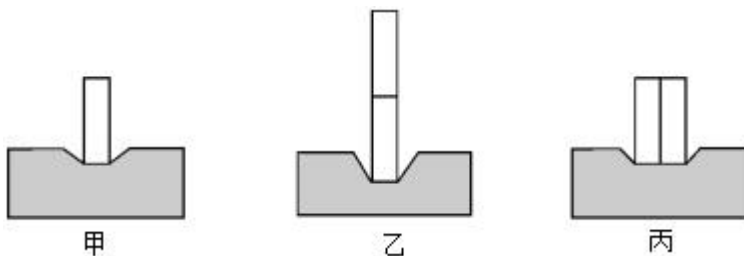
12. 在“探究压力作用效果与哪些因素有关”的实验中，某同学利用了多个完全相同的铁块和海绵进行了如图所示的实验。

(1) 实验中通过观察海绵的 凹陷程度 来比较压力作用效果；

(2) 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、丙两图可以得出：当压力一定时，受力面积 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 错误 (选填“正确”或“错误”) 的，理由是 比较时没有控制受力面积相同。



**【分析】** (1) 实验中通过海绵的凹陷程度来反映压力的作用效果，采用了转换法；

(2) 压力的作用效果跟压力大小和受力面积大小有关，需要用控制变量法探究压力作用效果的影响因素；探究压力作用效果跟压力大小的关系时，控制受力面积不变，改变压力的大小；探究压力作用效果跟受力面积大小的关系时，控制压力大小不变，改变受力面积；

- (3) 根据控制变量法，找出不变的量和变化的量，确定压力作用效果与变化量之间的关系；
- (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，据此分析解答。

**【解答】**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。

**【点评】**本题考查了探究压力作用效果与什么因素有关的实验，重点是控制变量法和转换法在实验中的应用，难度不大。