

2019-2020 学年第二学期沪粤版八年级（下）物理专题十三：压强

【学习目标】

- 1、了解压力，通过实验探究，知道影响压力作用效果的因素；
- 2、理解压强的定义、公式及单位，能运用压强公式进行简单计算；
- 3、知道增大压强和减小压强的方法。

【要点梳理】

要点一、压力

垂直作用在物体表面上的力叫做压力。

要点诠释：

1、产生的条件：相互接触的两个物体相互挤压。例如：静止在地上的篮球和地面间有相互挤压的作用，篮球对地面有压力；静止在竖直墙壁旁的篮球与墙壁之间没有相互挤压，所以没有压力。

2、方向：与受力物体的受力面垂直，并指向受力面，由于受力物体的受力面可能是水平面，也可能是竖直面，还可能是角度不同的倾斜面，因此压力的方向没有固定指向，它可能指向任何方向，但始终和受力物体的受力面相垂直。

3、单位：牛顿，符号：N

4、压力和重力的区别如下：

区别 \ 力	压力	重力
施力物体	物体	地球
受力物体	支持物	物体
大小	决定于相互挤压所发生形变大小	$G=mg$
方向	垂直于受力物体表面，并指向受力面	竖直向下
作用点	在支持面上	物体重心
力的性质	接触的物体间相互挤压而发生形变产生的，属于弹力	来源于万有引力，是非接触力



要点二、压强

表示压力作用效果的物理量。

要点诠释：

1、压力的作用效果与压力和受力面积有关。

探究实验

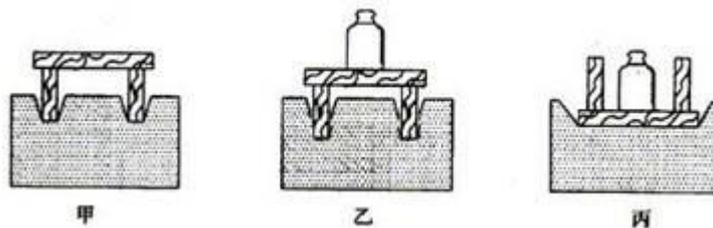
提出问题：压力的作用效果跟什么因素有关。

猜想和假设：跟压力的大小有关，跟受力面积的大小有关。

进行实验：

- ① 照图甲那样，把小桌腿朝下放在泡沫塑料上；观察泡沫塑料被压下的深度；
- ② 再照图乙那样，在桌面上放一个砝码观察泡沫塑料被压下的深度；
- ③ 再把小桌翻过来，如图丙，观察泡沫塑料被压下的深度。

实验步骤①、②是受力面积一定，改变压力的大小，步骤②、③是压力一定，改变受力面积。



实验结果：泡沫塑料被压下的深度与压力的大小和受力面积的大小有关。压力越大，效果越明显，受力面积越小效果越明显。

2、定义：物体所受压力的大小与受力面积之比叫做压强。

3、计算公式及单位

$$\text{①公式： } p = F/S \text{ (定义公式) } \begin{cases} F \text{ 表示压力 单位用 } N \\ S \text{ 表示受力面积 单位用 } m^2 \\ p \text{ 表示压强 单位用 } Pa \end{cases}$$

②单位：国际单位为帕斯卡(Pa)，简称帕。

$1Pa=1N/m^2$ 。表示 $1m^2$ 面积上所受的力是 $1N$ ，Pa 是一个很小的单位，一张报纸平放时对桌面的压强约 $1Pa$ 。实际应用中常用千帕(kPa) 兆帕(MPa)作单位，气象学中常用百帕(hPa)作单位，换算 $1MPa=10^3kPa$ ， $1kPa=10^3Pa$ ， $1hPa=10^2Pa$ 。

4、注意：压强大小是由压力和受力面积共同决定的，不仅仅决定于压力大小。压力 F 和受力面积 S 之间不存在因果关系，但压强 p 和 F 、 S 之间有着密切联系，在 S 一定时， p 与 F 成正比，在 F 一定时， p 与 S 成反比。

要点三、增大和减小压强的方法

在生活中我们常常会遇到要增大或减小压强的问题，根据影响压强大小的两个因素，可以从两个方面来增大或减小压强。

要点诠释：

1、增大压强的方法

$$p = \frac{F}{S} \begin{cases} F \text{ 不变条件下, 减小受力面积} \\ S \text{ 不变条件下, 增大压力} \\ \text{同时改变 } F、S, \text{ 增大压力同时减小受力面积} \end{cases}$$

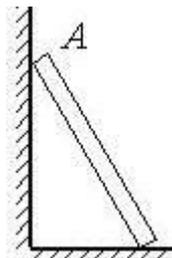
2、减小压强的方法

$$p = \frac{F}{S} \begin{cases} F \text{ 不变} & \text{增大受力面积} \\ S \text{ 不变} & \text{减小压力} \\ \text{同时改变 } F、S & \text{减小压力同时增大受力面积} \end{cases}$$

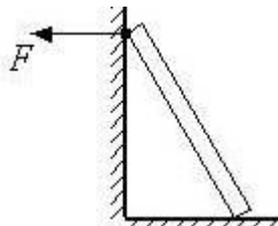
【典型例题】

类型一、基础知识

1、如图所示，一梯子静止斜靠在竖直的墙壁上，请画出梯子顶端 A 对墙壁的压力的示意图。



【答案】如图所示。



【解析】画力的示意图，首先要确定研究对象，根据题意，我们选取墙壁为研究对象，由于梯子静止斜靠在竖直的墙壁上，它会对与它接触的墙壁产生压力，压力的方向与受力面——墙壁

垂直。

【总结升华】压力的方向是垂直于受力面。

举一反三：

【变式】下列关于压力的说法中正确的是（ ）

- A. 压力的大小总是等于物体的重力
- B. 压力的方向总是竖直向下的
- C. 压力的方向总是垂直于受力面
- D. 压力的作用面积总是等于支持物表面积

【答案】C

2、你认为汽车超载，对公路的损坏，主要取决于：（ ）

- A. 汽车的大小
- B. 汽车对公路的压强
- C. 汽车的速度
- D. 汽车的惯性

【思路点拨】汽车损坏公路是由于汽车及货物的质量太大，对地面的压力过大，把路面压得凹陷，使路面损坏，所以要从压强的角度去思考。

【答案】B

【解析】超载汽车对路面的压强是由压力的大小和受力面积的大小来决定的，在受力面积变化不大的情况下，汽车超载，增大了压力，从而增大了压强，造成了路面的损坏；而汽车的大小、速度、惯性与汽车对地面的压强无关；综上分析可知，选项 ACD 错误，B 正确；故选 B。

【总结升华】由路面变形而损坏联想到压力的作用效果压强是此题的解题思路。

3、一个人在下列情形中对沙滩压强最大的是（ ）

- A. 在沙滩上走时
- B. 站在沙滩上
- C. 坐在沙滩上
- D. 躺在沙滩上

【答案】A

【解析】由题意可知，在四个选项中，人本身的重力都不变，也就是说人对地面的压力都不变，根据压强公式 $p=F/S$ ，受力面积越小，压强越大。人躺在沙滩、坐在沙滩上和站在沙滩上时的受力面积都比在沙滩上走时的受力面积大，所以在沙滩上走时压强最大。

【总结升华】此题主要考查学生对压强的大小及其计算的理解和掌握。

举一反三：

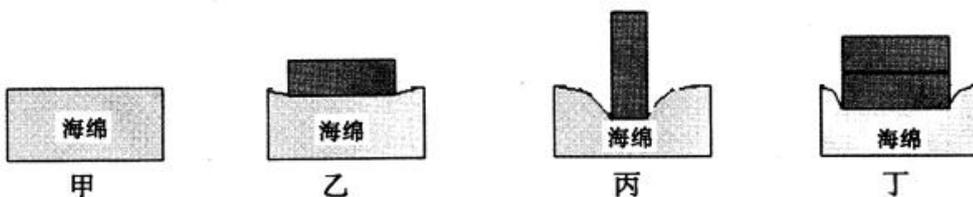
【变式】下图所示的四个实例中，为了增大压强的是（ ）



【答案】C

类型二、知识运用

4、在探究“压力的作用效果与哪些因素有关”实验中，小邹同学用一块海绵和两块规格相同的长方体砖块做了如图所示的一系列实验，请仔细观察，并分析回答下列问题：



(1)压力的作用效果的大小是通过比较海绵的_____程度来确定。

(2)分析比较乙和丙的实验现象，可以得出结论：_____。

(3)分析比较图_____的实验现象，可得出结论：当受力面积相同时，压力越大，压力的作用效果越显著。

(4)进一步综合分析图甲、乙、丙和丁的实验现象，并归纳得出结论：_____。

【答案与解析】

(1)凹陷；

(2)当压力相同时，受力面积越小，压力作用效果越明显；

(3)乙和丁；

(4)压力作用效果与压力的大小和受力面积的大小有关，压力越大，受力面积越小，压力作用效果越显著。

【总结升华】采用控制变量法研究物理问题时，要明确一个物理量可能受几个因素的影响，一定要注意控制什么，改变什么。

5、一重 $G=25000\text{N}$ ，边长为 $L=1\text{m}$ 的立方体大理石块，放在水平地面上，求：

(1)大理石块对地面的压力为多少？

(2) 大理石块对地面的压强为多少？

(3) 大理石块的质量和密度分别是多少？（取 $g=10\text{N/kg}$ ）

【思路点拨】水平地面上物体的压力和自身的重力相等，据此求出大理石块对地面的压力；根据 $S=L^2$ 求出受力面积，利用 $p=\frac{F}{S}$ 求出大理石块对地面的压强；根据 $G=mg$ 求出大理石块的质量，再求出大理石块的体积，利用 $\rho=\frac{m}{V}$ 求出其密度的大小。

【答案与解析】

解：(1) 大理石块对地面的压力为 $F=G=25000\text{N}$ ；

(2) 大理石块对地面的压强为 $P=\frac{F}{L^2}=\frac{25000\text{N}}{(1\text{m})^2}=25000\text{Pa}$ ；

(3) 大理石块的质量为 $m=\frac{G}{g}=\frac{25000\text{N}}{10\text{N/kg}}=2500\text{kg}$ ；

大理石的密度为 $\rho=\frac{m}{L^3}=\frac{2500\text{kg}}{(1\text{m})^3}=2500\text{kg/m}^3$ 。

答：大理石块对地面的压力为 25000N ；压强为 25000Pa ；质量为 2500kg ；密度为 2500kg/m^3

【总结升华】本题考查了压力、压强、质量、密度的计算，关键是公式的灵活运用。

举一反三：

【变式】平底茶杯放在水平桌面上，茶杯重 3N ，茶杯的底面积是 25cm^2 ，茶杯内装有 200cm^3 的水。（ g 取 10N/kg ）求：

(1) 茶杯内水的质量。

(2) 茶杯对桌面的压强。

【答案与解析】(1) 由 $\rho=\frac{m}{V}$ 可得，茶杯内水的质量： $m_{\text{水}}=\rho V=1.0\text{g/cm}^3\times 200\text{cm}^3=200\text{g}=0.2\text{kg}$ ；

(2) 茶杯内水的水的重力： $G_{\text{水}}=m_{\text{水}}g=0.2\text{kg}\times 10\text{N/kg}=2\text{N}$ ，茶杯对桌面的压力： $F=G_{\text{水}}+G_{\text{杯}}=2\text{N}+3\text{N}=5\text{N}$ ，茶杯对桌面的压强： $P=\frac{F}{S}=\frac{5\text{N}}{25\times 10^{-4}\text{m}^2}=2000\text{Pa}$ 。

答：(1) 茶杯内水的质量为 0.2kg ；(2) 茶杯对桌面的压强为 2000Pa 。

6、将一重 100N 、边长为 20cm 的均匀立方体，放置在水平的小桌面正中。

(1) 若小桌面的边长为 10cm ，则立方体对桌面压强是多少？

(2) 若小桌面边长为 30cm ，则立方体对桌面的压强是多大？

【思路点拨】本题目考查固体压强的计算，利用压强公式求出便可。关键是两次的受力面积不同，求出的压强也不同，而受力面积的大小是以接触面积为标准的。

【答案与解析】

解：（1）利用公式 $P=\frac{F}{S}$ ，得，

此时 $F=100\text{N}$ ， $S=(0.1\text{m})^2=0.01\text{m}^2$

$$\text{则 } P_1 = \frac{100\text{N}}{0.01\text{m}^2} = 10^4 \text{Pa}$$

（2）利用公式 $P=\frac{F}{S}$ ，得，

$F=100\text{N}$ ， $S=(0.2\text{m})^2=0.04\text{m}^2$ ，

$$\text{则 } P_2 = \frac{100\text{N}}{0.04\text{m}^2} = 2500\text{Pa}$$

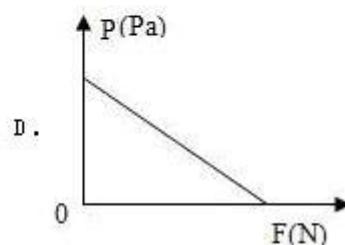
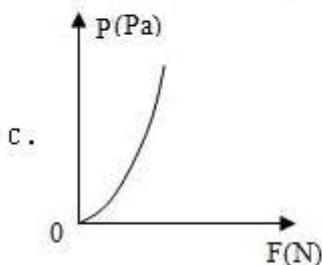
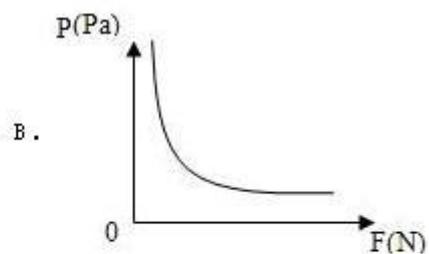
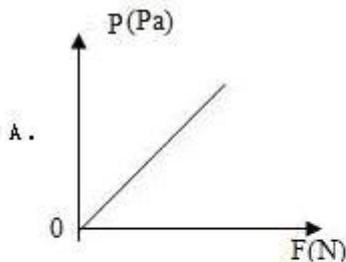
答：（1）若小桌面的边长为10cm，则立方体对桌面压强 10^4Pa ；

（2）若小桌面边长为30cm，则立方体对桌面的压强是2500Pa

【总结升华】本题目考查了对于压强公式的掌握程度，看能否根据已知条件判断物体的受力面积，从而计算出最后的答案。

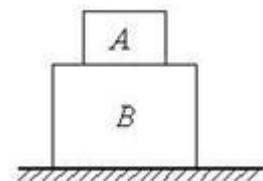
举一反三：

【变式】受力面积为 S （ m^2 ）（ S 为常数， $S \neq 0$ ）的物体，所受的压强 p （Pa）与 F （N）的函数关系为 $p=F/S$ ，则这个函数的图象是（ ）



【答案】A

7、A物体叠放在B物体上，并放在水平桌面上，A物体质量为2kg，积为 200cm^2 ，B物体质量为4kg，底面积为 400cm^2 ，则A对B的跟B对水平桌面的压强之比是多少？



底面
压强

【答案与解析】

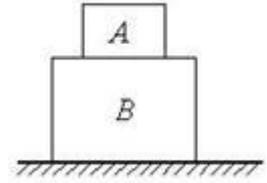
如图 A 对 B 的压强 p_1 ,

$$p_1 = \frac{F_1}{S_1} = \frac{G_A}{S_A} = \frac{m_A g}{S_A},$$

B 对桌面的压强 p_2

$$p_2 = \frac{F_2}{S_2} = \frac{G_A + G_B}{S_B} = \frac{(m_A + m_B)g}{S_B}, \text{ 则 } \frac{p_1}{p_2} = \frac{m_A g}{(m_A + m_B)g} \cdot \frac{S_B}{S_A},$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{m_A g}{(m_A + m_B)g} \cdot \frac{S_B}{S_A} = \frac{m_A}{m_A + m_B} \cdot \frac{S_B}{S_A} = \frac{2}{2+4} \cdot \frac{400}{200} = \frac{2}{3}.$$

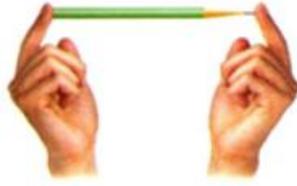


【总结升华】 本题考查对压强公式的掌握。

习题精练 (1)

一、填空题

- 物理学中将_____作用在物体表面上的力叫做压力; 压力作用的效果不仅跟_____的大小有关, 还跟_____的大小有关。
- (1) $345\text{cm}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{m}^2$ (2) $4 \times 10^6 \text{m}^2 = \underline{\hspace{2cm}}\text{cm}^2$
(3) $1.96 \times 10^5 \text{Pa} = \underline{\hspace{2cm}}\text{N/m}^2$ (4) $6\text{M Pa} = \underline{\hspace{2cm}}\text{Pa}$
- 重 200N 的木板底面积为 0.5m^2 。放在水平地面上, 则它对水平地面产生的压强是 _____ Pa 。
- 30N 的压力作用在 0.5cm^2 的面积上产生的压强是 _____ Pa 。如果受力面积不变, 要产生 $8 \times 10^5 \text{Pa}$ 的压强, 压力应为 _____ N 。
- 水平桌面的面积为 1m^2 , 上面放着一个质量为 5kg 的物体, 物体与桌面接触面积是 10dm^2 。物体对桌面的压力为 _____ N , 对桌面的压强为 _____ Pa 。(g 取 10N/kg)
- 如图所示, 将铅笔水平挤压在两手指间, 按笔尖的手指较疼, 说明压力大小相同时, 受力面积越小, 压力作用效果越_____ (选填“明显”或“不明显”)。铅笔静止时, 两手指对铅笔的压力是_____ (选填“相互作用力”或“平衡力”)。



二、选择题

7、一个普通中学生双脚站立在水平地面上，他对水平地面的压力、压强最接近()

- A. 500N 10^4pa B. 500N 10^3pa
 C. 50N 10^4pa D. 50N 10^3pa

8、下列现象中属于增大压强的是()



A. 骆驼具有宽大的脚掌

B. 蚊子尖尖的口器可以插入皮肤吸允血液



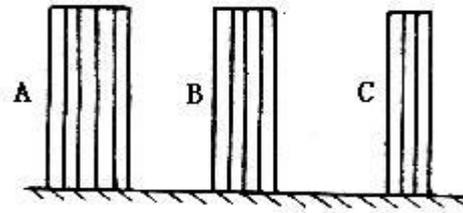
C. 推土机有两条宽大的履带

D. 火车轨道铺在枕木

9、下列情况中，人对地面压强最大的是()

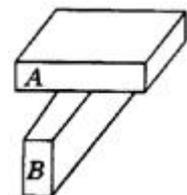
- A. 人站立在地面时 B. 人单脚着地，另一脚向前跨步时
 C. 人蹲在地上时 D. 人席地而坐时

10、用铁做成三个高度相同粗细不同的实心圆柱体，竖直放置在水平桌面如图所示，它们对桌面的压强分别为 p_A ， p_B ， p_C 则()



- A、 $p_A < p_B < p_C$ B、 $p_A > p_B > p_C$
 C、 $p_A = p_B = p_C$ D、无法判断

11、有两块完全相同的砖，每块重 19.6N，边长分别是 20cm，10cm，5cm，图所示，那么 A 对 B 的压强是()

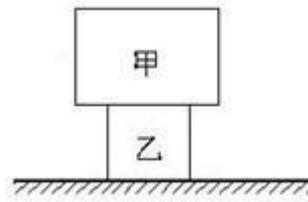


如

- A、 $3.92 \times 10^3 \text{Pa}$ B、 $1.96 \times 10^3 \text{Pa}$ C、 3.96Pa D、 $9.8 \times 10^3 \text{Pa}$

12、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. $\frac{p_1^3 + p_2^3}{p_1^2}$



三、简答与计算题

13、今年“六一”小明背了很重的背包和同学们去野营，其中几位同学约好要进行滑板车比赛，所以每人均带了一辆滑板车。在途中，他们遇到了一处泥泞路段，如果要绕道，则需花很长时间，请你利用学过的物理知识，帮小明设计一种合理的方法，使他们顺利通过泥地，并简述理由：

方法：_____

理由：_____

14、在高速公路上，一些司机为了降低营运成本，肆意超载，带来极大的危害。按照我国汽车工业的行业标准，载货车辆对地面的压强应控制在 $7 \times 10^5 \text{Pa}$ 以内。有一辆自重 2000kg 的 6 轮汽车，已知该车在某次实际营运中装货 10t ，每个车轮与地面接触面积为 0.02m^2 。求

①这辆汽车对路面的压强是多少？是否超过行业标准？

②如果要求该车运行时不超过规定的行业标准，这辆汽车最多装多少吨货？(设车轮与地面的接触面积不变， g 取 10N/kg)

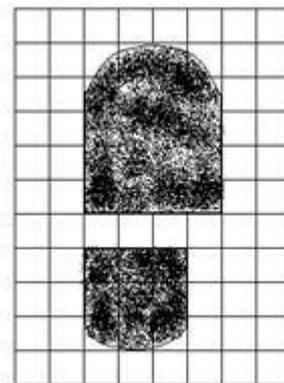
15、洒水车在晨曦中辛勤的工作，已知汽车自重 2.5 吨，满载时装水 10 吨，共有 10 个轮胎，每个轮胎与地面的接触面积为 0.05m^2 。

(1) 求汽车与水共重多少牛顿？

(2) 洒水车在 2 分钟内沿平直街道匀速行驶 600 米，求洒水车的速度是多少米/秒？

(3) 求装满水时，汽车对地面的压强是多少帕斯卡？

16、“业余侦探”小明发现两个并拢的“可疑”鞋底印，为了估测那个人的体重，小明在方格纸上描下一只鞋底接触地面部分的轮廓，如图所示，图中每个小方格的面积是 5cm^2 ，测量时，凡大于半格的都算一格，小于半格的，两个算一个完整格。为了测量压强，他在鞋印旁边的地面上用压力测力计竖直向下压一薄垫片，垫片的重力不计，与地面接触的面积是 10cm^2 ，当垫片下陷的深度与鞋印的深度相同时，测力计读数是 15N ，根据以上数据，试求：(g 取 10N/kg)

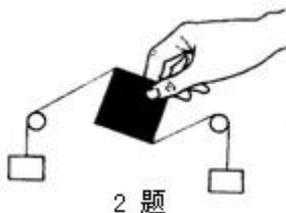


- (1) 垫片对地面的压强；
- (2) “可疑”人的质量。

习题精练 (2)

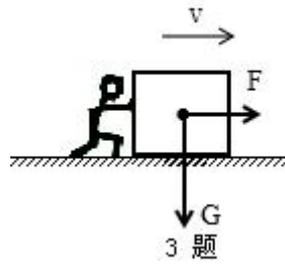
一、选择题

1. 假设一切物体间的摩擦力突然消失，下列哪些现象是不可能发生的 ()
 - A. 我们将无法走路，脚与地面间要打滑
 - B. 我们将无法写字，因为笔会从手中滑下来
 - C. 传送带将可以更快地传递货物
 - D. 沿铁轨方向的微风能吹动火车
2. 如图所示，放手后纸片不能保持静止，这样的操作是为了探究物体在平衡状态下所受的两个力 ()



- A. 大小是否相等
 - B. 方向是否相反
 - C. 是否作用在同一物体上
 - D. 是否作用在同一直线上
3. 如图所示，木箱重 600N ，小明用 $F=200\text{N}$ 的力沿水平方向推木箱，木箱做匀速直线运动。当

推力增大到 240N 时，此时的摩擦力为（ ）



- A. 600N B. 200N C. 240N D. 大于 200N 小于 240N

4. 下列关于力和运动的说法正确的是（ ）

- A. 人推墙的力和墙对人的力是一对平衡力
 B. 静止的物体不受摩擦力，运动的物体才受摩擦力
 C. 给正在运动的物体再施加一个力，物体就会比原来运动得更快
 D. 在平直轨道上匀速行驶的火车车厢里，竖直向上跳起的人仍将落回原处（不计空气阻力）

5. 2012 年国际田联 110m 栏比赛中，刘翔以 12 秒 97 破赛会记录夺得冠军。如图所示是刘翔在跨栏时的情景，若说赛场的主席台是运动的，所选的参照物是：（ ）

- A. 刘翔 B. 看台上坐着的观众 C. 地面 D. 刘翔前方立着的栏

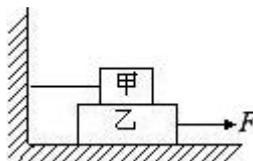


5 题

6. 甲、乙两同学在同一地点沿平直路面同向步行，他们运动的路程随时间变化的规律如图所示，下面说法中错误的是（ ）

- A. 前 4min 乙同学速度比甲同学速度大 B. 甲同学做匀速直线运动的速度是 0.5m/s
 C. 乙同学第 4min 后仍做匀速直线运动 D. 甲、乙同学相遇时距起点 240m

7. 如图所示，在光滑水平面上叠放着甲、乙两物体，甲物体用细线挂在左边竖直墙上，现用力把乙物体从右端匀速拉出来，所用力 $F=15\text{N}$ ，则甲、乙两物体受到的摩擦力是（ ）



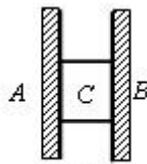
- A. $f_{\text{甲}}=0$, $f_{\text{乙}}=15\text{N}$ ，方向都向左

- B. $f_{甲}=f_{乙}=15\text{N}$ ，方向都向右
- C. $f_{甲}=15\text{N}$ ，方向向右， $f_{乙}=15\text{N}$ ，方向向左
- D. $f_{甲}=f_{乙}=15\text{N}$ ，方向都向左
8. 放在水平桌面上的木块处于静止状态，下列各对力中是平衡力的是（ ）
- A、木块的重力和木块对桌面的压力
- B、木块对桌面的压力和桌面对木块的支持力
- C、木块的重力和桌面对木块的支持力
- D、木块的重力和木块对地球的吸引力
9. 如图所示，小明遛狗时，用力拉住拴狗的绳子，正僵持不动。如果绳子重力不计，下列说法错误的是（ ）



9 题

- A. 小明所受的合力为零
- B. 小明拉绳子的力与狗拉绳子的力是一对平衡力
- C. 小明一定是受到非平衡力的作用
- D. 小明的运动状态是不变的
10. 如图所示，用两块位于竖直面的平行正对的木板 A、B 夹住木块 C，使木块 C 处于静止状态。木块 C 所受重力为 G ，木板 A、B 对木块 C 的压力分别为 F_1 、 F_2 ，木块 C 对木板 A、B 的压力分别为 F_3 、 F_4 ，木板 A、B 对木块 C 的摩擦力均为 f 。则下列说法中正确的是（ ）
- A. G 与 F_1 大小相等
- B. G 与 f 大小相等
- C. F_1 与 F_2 是一对平衡力
- D. F_1 与 F_3 是一对相互作用力



10 题

二、填空题

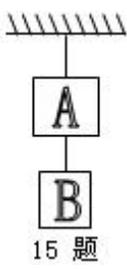
11. 二力平衡的条件是_____。
- 二力平衡时，它们的合力大小等于_____，物体在平衡力的作用下，将保持状态或_____状态。
12. 汽车刹车后不会立即停下，这是因为汽车具有_____，车速会逐渐变小，是由于受到地面摩擦力的作用，这说明力可以改变物体的_____。

13. 起重机，吊着 5×10^3 牛顿的物体，当物体静止时，钢丝绳的拉力_____ 5×10^3 牛顿。当物体匀速下降时，钢丝绳的拉力_____ 5×10^3 牛顿，当物体匀速上升时，钢丝绳拉力_____ 5×10^3 牛顿。（填大于，等于，小于）

14. 如图所示，为用筷子提米实验，杯中装满米，再加少许水，压紧。过一会儿提起筷子，米和杯也被提起是_____作用的结果。筷子所受摩擦力的方向是_____。

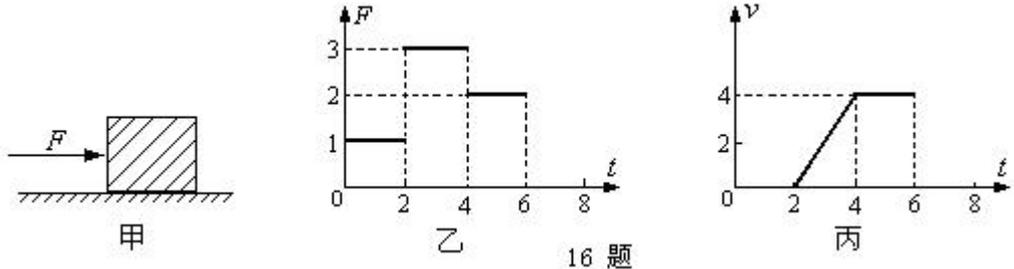


15. 在图所示的状态下，物体 A 重为 30N，物体 B 重为 20N，绳子的重力忽略不计，则上面的绳子对物体 A 的拉力为_____N，下面的绳子对物体 A 的拉力为_____N。



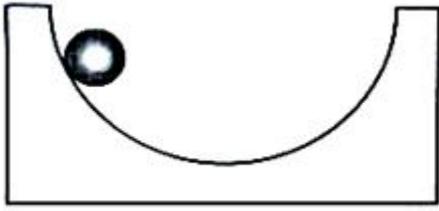
16. 如图甲所示，放在水平地面上的物体，受到方向不变的水平推力 F 的作用，F 的大小与时间 t 的关系和物体运动速度 v 与时间 t 的关系如图乙、丙所示。由图象可知当 $t=1s$ 时，物体处于_____

状态。 $t=5s$ 时，物体受到的摩擦力为_____N，此时物体受到的合力为_____N。

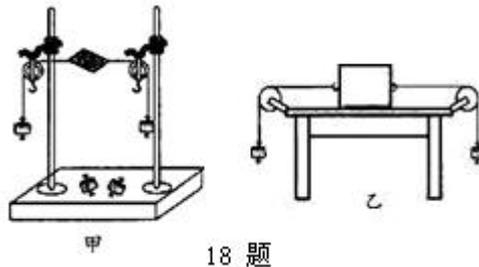


三、画图与实验探究题

17. 如图，重 8N 的小球沿轨道自由滚下，请在图中画出其所受重力的示意图。



18. 如图甲是小华同学探究二力平衡条件时的实验情景.



18 题

(1) 小华将系于小卡片(重力可忽略不计)两对角的细线分别跨过左右支架上的滑轮,在线的两端挂上钩码,使作用在小卡片上的两个拉力方向____,并通过调整____来改变拉力的大小。

(2) 当小卡片平衡时,小华将小卡片转过一个角度,松手后小卡片____(选填“能”或“不能”)平衡。设计此实验步骤的目的是为了探究_____。

(3) 为了验证只有作用在同一物体上的两个力才能平衡,在图甲所示情况下,小华下一步的操作是: _____

(4) 在探究同一问题时,小明将木块放在水平桌面上,设计了如图乙所示的实验,同学们认为小华的实验优于小明的实验。其主要原因是_____。

- A. 减少摩擦力对实验结果的影响
- B. 小卡片是比较容易获取的材料
- C. 容易让小卡片在水平方向上保持平衡
- D. 小卡片容易扭转

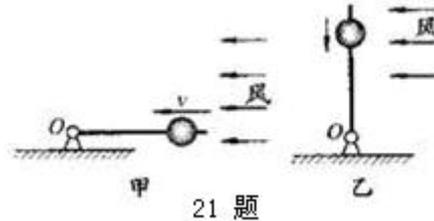
19. 小娅通过观察身边的一些现象得出一个结论:物体在力的作用下运动,如果撤消这个力,物体的运动就会立刻停止。请你利用身边的物品或实验器材设计一个实验,说明小娅的结论是不正确的。简述其实验过程及实验现象。

四、解答题

20. 飞机向灾区投放救灾物资时,为了保证物资投放到位,总是要提前投放。请用你学过的物理知识解释这是为什么呢?

21. 风洞实验室中可以产生方向水平、速度大小可调节的风,用来研究处在流动气体中物体的受力情况。将一个套有木球的细直杆放入风洞实验室,球受到的重力为 G 。球在杆上运动时,球与杆之间的滑动摩擦力跟它们之间的压力成正比,比例系数是 k 。如图甲所示,将杆沿平行

风速的方向固定，调节风速的大小，使球恰能沿杆匀速运动。再将杆沿竖直方向固定，如图乙所示，将球从杆的上端由静止释放，保持球下滑过程中所受风力与杆处于水平方向时受到的风力大小相同。则球下滑过程中受到的滑动摩擦力为？



习题精练 (1) 参考答案

一、选择题

1、【答案】D

【解析】A、压在竖直面上的物体产生的压力不是由于重力的原因产生的，不符合题意；B、自由放置在水平面上的物体对接触面的压力大小等于重力，其它情况压力不一定等于重力，不符合题意；C、垂直作用在物体表面上的力叫做压力，不符合题意；D、只有物体自由放置在水平面上，物体对水平面的压力才等于重力，符合题意；故选 D。

2、【答案】D

【解析】中学生的体重大约是 500N，双脚的面积大约是 500cm²，则中学生双脚站立时对地面的压强大约是：

$$P = \frac{F}{S} = \frac{500N}{500 \times 10^{-4} \text{m}^2} = 10^4 \text{Pa}$$

3、【答案】CD

【解析】A、B 选项中没有控制变量。

4、【答案】B

【解析】
$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{F_1}{S_1}}{\frac{F_2}{S_2}} = \frac{F_1}{F_2} \cdot \frac{S_2}{S_1} = \frac{G_1}{G_2} \cdot \frac{S_2}{S_1} = \frac{m_1}{m_2} \cdot \frac{S_2}{S_1} = \frac{1}{2}$$

5、【答案】B

【解析】A、楼房的地基做宽些是通过增大受力面积的方法来减小压强。

B、菜刀磨得很锋利是通过减小受力面积的方法来增大压强。

C、给火车轨铺上枕木是通过增大受力面积的方法来减小压强。

D、俯卧在冰上爬行是通过增大受力面积的方法来减小压强。综上分析，只有 B 选项不同于其他三项。

6、【答案】A

【解析】A 项 是增大受力面，减小压强是对的。

B 项 泥鳅的体表有层黏液是为了减小摩擦。

C 项 啄木鸟有尖硬的喙，是减小受力面积，增大压强。

D 项 蚯蚓腹部有许多刚毛，可以增大摩擦。

7、【答案】D

【解析】报纸的重力为 G ，平放时受力面积为 S ， $P_1=G/S$ ；将这张报纸对折后，压力不变，受力面积减小一半，平放时对桌面的压强为 $P_2=G/(S/2)=2G/S$ ，即 $P_2=2P_1$ ；将这张报纸撕去一半后平放时，压力减小一半，受力面积也减少一半，对桌面的压强为 $P_3=(G/2)/(S/2)=G/S$ ，即 $P_3=P_1$ ；故选 D。

8、【答案】D

【解析】木块受到向上的压力是 $10N$ ，受到向下的重力为 $G=mg=1kg\times 9.8N/kg=9.8N$ ，则天花板受到木块的向上压力为 $F=10N-9.8N=0.2N$

9、【答案】C

【解析】甲、乙两立方体如图放置时，对地的压力的大小都等于其所受的重力的大小，由 $F=G=PS$ 知，在 P 相同时，因为甲的作用面积比乙大，可知两立方体的重量大小关系为 $G_{甲}>G_{乙}$ ，无论将甲放在乙上还是将乙放在甲上，它们对地的压力相等，但乙放在甲上时，它们对地的作用面积为甲的底面积，比甲放在乙上时对地的作用面积大，依据 $P=F/S$ 知，将乙放在甲上对地的压强要小些。

二、填空题

10、【答案】不变；增大

【解析】人站在泥土中，对泥土的压力等于本身受到的重力，所以压力不变；由两只脚着地变为一只脚着地，减小了受力面积，从而增大了脚对地面的压强，使人陷得更深；故答案为：不变；增大。

11、【答案】 $\frac{mg}{S}$ ；=

【解析】木块对桌面的压等于其重力，即 $F=G=mg$ ，则木块对桌面的压强 $p_1 = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S}$ ，将木块沿竖直方向切掉一部分，密度不变， h 不变，由 $p_1 = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \rho gh$ 可知剩余部分对桌面的压强不变，即 $p_1 = p_2$ 。

12、【答案】80； 3.2×10^4

【解析】据 $F=G=mg$ 求压力 $F=mg=8\text{kg} \times 10\text{N/kg}=80\text{N}$ ，

根据 $P=F/S$ 求压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{80\text{N}}{5 \times 5 \times 10^{-4}\text{m}^2} = 3.2 \times 10^4 \text{Pa}$ 。

13、【答案】用纸巾或手帕垫在手上；增大受力面积；减小

【解析】只要是减小压强的方法都行。如抱在怀里增大受力面积。

14、【答案】 10^5

【解析】 $p = \frac{F}{S} = \frac{1000\text{N}}{0.01\text{m}^2} = 10^5 \text{Pa}$ 。

15、【答案】钉子比较尖；手按的地方比较宽

【解析】人通过订书机给书钉一定压力，书钉的钉头面积很小，所以产生的压强很大，这样书钉就能钉进纸张；

而手按的地方较宽，这样可以增大受力面积，减小压强，这样手就不会太疼。

习题精练（2）参考答案

一、填空题

1、【答案】垂直；压力；受力面积

【解析】（1）垂直压在物体表面的力叫做压力；（2）压力的作用效果跟压力的大小和受力面积有关；

故答案为：垂直；压力；受力面积。

2、【答案】(1) 3.45×10^{-2} ； (2) 4×10^{10} ； (3) 1.96×10^5 ； (4) 6×10^6

3、【答案】400

4、【答案】 6×10^5 ； 40

5、【答案】50；500

6、【答案】明显；平衡力

【解析】(1) 铅笔水平挤压在两手指间，按笔尖的手指较疼，说明压力大小相同时，受力面积越小，压强越大，压力作用效果越明显；

(2) 铅笔静止时，两手指对铅笔的压力大小相等、方向相反、在同一直线上、作用于同一物体上，属于平衡力。

二、选择题

7、【答案】A

【解析】先估计中学生的质量约为 50kg，对地面的压力约为 500N，再估计人脚的面积，长和宽 长约 25cm 宽 10cm。 $S_1 = 25cm \times 10cm = 250cm^2$ ，所以： $p = \frac{F}{S} = \frac{500N}{2 \times 250 \times 10^{-4}m^2} = 10^4 Pa$ 。

8、【答案】B

【解析】A、骆驼具有宽大的脚掌，是为了在压力一定时，增大受力面积来减小压强，不符合题意。

B、蚊子具有尖尖的口器，是为了在压力一定时，减小受力面积来增大压强，符合题意。

C、推土机有两条宽大的履带，是为了在压力一定时，增大受力面积来减小对地面的压强，不符合题意。

D、铁轨铺在枕木上，是为了在压力一定时，增大受力面积来减小铁轨对路基的压强，不符合题意。

9、【答案】B

【解析】由题意可知，人对地面的压力一定时，受力面积越小，压强越大，所以，人单脚着地另一脚向前跨步时，对地面的受力面积最小，所以压强最大，故选 B。

10、【答案】C

【解析】圆柱体受到重力的大小等于它对水平桌面的压力，即有 $F=G=mg$ 。而 $m=\rho V$ ，圆柱体的体积等于底面积乘高，即 $V=Sh$ ，所以 $F=\rho \cdot S \cdot h \cdot g$ 。根据压强计算公式 $P=F/S$ 可得

$$p = \frac{\rho \cdot S \cdot h \cdot g}{S} = \rho \cdot g \cdot h$$

由此可见实心圆柱体对水平桌面的压强与圆柱体的密度和高度有关，而与圆柱体的底面积大小无关。本题三个圆柱体都是用铁制成的，且高度相同，因此它们对水平桌面的压强是相同的。可见实心柱体或正方体、长方体对水平面的压强只与物体的密度和高度有关，而与底面积，质量的大小无关。以上分析可以判断出 A、B、D 选项是错误的。

11、【答案】A

【解析】要计算A对B的压强，必须知道A对B的压力F和A、B的受力（接触）面积，本题的关键是受力面积，应为A、B重叠部分的面积，本题中 $S=5\text{cm}\times 10\text{cm}=50\text{cm}^2=5\times 10^{-3}\text{m}^2$ 那么，

$$P_{A\rightarrow B} = \frac{F}{S} = \frac{G_A}{S} = \frac{19.6\text{N}}{5\times 10^{-3}\text{m}^2} = 3.92\times 10^3\text{Pa}.$$

12、【答案】

【解析】设甲、乙两个正方体的棱长分别为a、b，密度为 ρ ，

甲、乙两个正方体放在水平桌面上时，对桌面的压强分别为：

$$p_1 = \frac{\rho a^3 g}{a^2} = \rho a g, \quad p_2 = \frac{\rho b^3 g}{b^2} = \rho b g,$$

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

将甲放在乙上面，乙对桌面的压强为： $p = \frac{\rho a^3 g + \rho b^3 g}{b^2}$ 。

$$\text{把 } a = \frac{p_1}{\rho g}, \quad b = \frac{p_2}{\rho g} \text{ 代入得 } p = \frac{p_1^3 + p_2^3}{p_2^2}.$$

三、简答与计算题

13、【答案与解析】

方法：①他们把滑板车铺在地上 ②将肩上的背包卸下，放在滑板上拖过去。

理由：①在压力一定的情况下，增大受力面积来减小压强。

②在受力面积一定时，减小压力来减小压强。

14、【答案与解析】

①这辆汽车的总质量 $m = 2\times 10^3\text{kg} + 10\times 10^3\text{kg} = 1.2\times 10^4\text{kg}$

车的总重 $G = mg = 1.2\times 10^4\text{kg} \times 10\text{N/kg} = 1.2\times 10^5\text{N}$ 。

车对路面的压强 $p = \frac{F}{S} = \frac{1.2\times 10^5\text{N}}{6\times 0.02\text{m}^2} = 1.0\times 10^6\text{Pa}$,

$\therefore 1.0\times 10^6\text{Pa} > 7\times 10^5\text{Pa}$,

∴ 超过行业标准。

②要使该车不超规定的行业标准，则这辆车的重力应不大于车对地面的最大压力，

$$\text{总重 } G' = F' = p'S = 7 \times 10^5 \text{ Pa} \times 0.02 \times 6 \text{ m}^2 = 0.84 \times 10^5 \text{ N},$$

$$\text{总质量 } m' = \frac{G'}{g} = \frac{0.84 \times 10^5 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} = 0.84 \times 10^4 \text{ kg} = 8.4 \text{ t},$$

可运货物的质量为 $8.4 \text{ t} - 2 \text{ t} = 6.4 \text{ t}$ 。

15、【答案与解析】(1)汽车与水的共重力： $G = mg = (2.5 \times 10^3 \text{ kg} + 10 \times 10^3 \text{ kg}) \times 9.8 \text{ N/kg} = 1.225 \times 10^5 \text{ N}$ ；

$$(2) \text{洒水车的速度: } v = \frac{s}{t} = \frac{600 \text{ m}}{2 \times 60 \text{ s}} = 5 \text{ m/s};$$

(3)装满水时，汽车对地面的压力： $F = G = 1.225 \times 10^5 \text{ N}$ ，

$$\text{汽车对地面的压强: } p = \frac{F}{S} = \frac{1.225 \times 10^5 \text{ N}}{0.05 \text{ m}^2 \times 10} = 2.45 \times 10^5 \text{ Pa}。$$

答：(1)汽车与水共重为 $1.225 \times 10^5 \text{ N}$ ；(2)洒水车的速度是 5 米/秒；(3)求装满水时，汽车对地面的压强是 $2.45 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。

16、【答案与解析】

$$(1) \text{垫片对地面的压强: } p_1 = F_1 / S_1 = 15 \text{ N} / (10 \times 10^{-4} \text{ m}^2) = 1.5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$(2) \text{两只脚与地面的接触面积: } S_2 = 2 \times 28 \times 5 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 2.8 \times 10^{-2} \text{ m}^2,$$

人对地面的压强： $p_2 = p_1$ 由 $p_2 = F_2 / S_2$ 得

$$F_2 = p_2 S_2 = 1.5 \times 10^4 \text{ Pa} \times 2.8 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 420 \text{ N},$$

$$\text{质量: } m = G / g = F_2 / g = 420 \text{ N} / (10 \text{ N/kg}) = 42 \text{ kg}$$