

——压力和压强液体压强大气压强

【习题 63】请举出生活或生产中增大压强的四个实例(结论开放)：

(1)_____；(2)_____；(3)_____；(4)_____。

【分析】日常生活、生产中增大压强的例子有很多，都是通过增大压力、减小受力面积实现的。

【答案】(1)针尖很尖；(2)刀刃很锋利；(3)压路机的碾子很重；(4)用刀切菜时用力。

【习题 64】我们生活在大气“海洋”的底部，一切物体与大气接触的表面，都无一例外地承受着巨大的大气压的作用。倘若我们在物体的某一侧设法减小气压，形成一个“负压区”，则物体将在两侧气压差产生的合力的作用下发生运动或紧紧地吸附在某一物体表面。于是便出现了生活中、生产中的种种与“吸”有关的现象，如呼吸、吮吸、吸烟、吸尘、吸排油烟、空吸、虹吸、吸墨水、注射药液、抽水、真空吸盘、拔火罐……，如图 1—16 所示，在每一种被吸起或吸住物体的两侧，你一定都能够找到“常压区”和“负压区”。例如呼吸时，胸廓扩张，肺部气压减少，空气便在压力差作用下经鼻腔、气管被吸进肺内，可以说这许多种看似不同的“吸”，其实都是在大气“压”下发生的。(条件开放)

(1)请根据以上材料，再举出生活中、生产中相似的事例

(2)分析上述事例的物理本质。

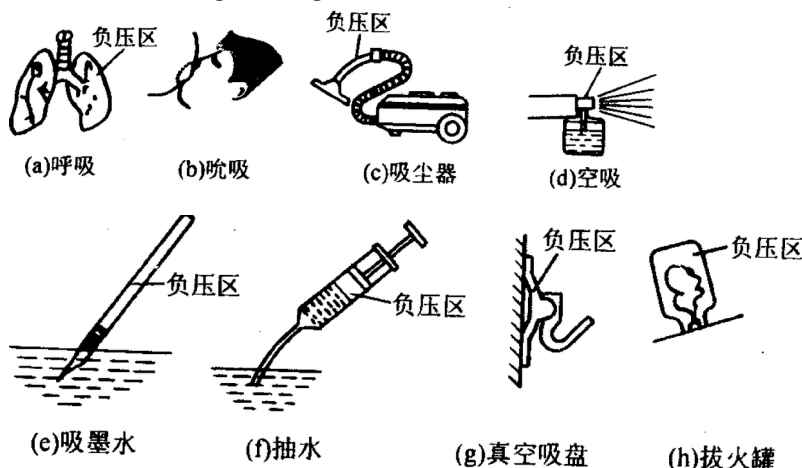
【分析】此题通过分析日常生活、生产中的不同的“吸”，揭示了各种不同的“吸”实际上都是大气压的作用结果。日常生活中这样的事例有很多。

【答案】(1)用吸管吸饮料；疏通卫生池堵塞用的橡胶吸盆。(2)大气压的作用。

【习题 65】一块重 79 N 的正方体铁块放在 1m^2 的桌面中央，求桌面受到的压强。(条件开放)

【分析】此题属于条件开放题，条件隐含。桌面的受力面积不是桌面的面积，而是铁块与桌面的接触面积。

【答案】 $G=mg=P_{\text{铁}}gV$



【答案】桌面上受到的压强为 $7.9 \times 10^3 \text{ Pa}$ 。

【习题 66】将一本初中物理书平放在水平桌面上，如何测定它对桌面的压强？请你写出你选择的器材、实验步骤及压强表达式。(策略开放)

【分析】根据压强的公式 $P=F/S$ 可知，要求压强，必须要知道压力和受力面积。

【答案】方法一：需刻度尺、天平。

步骤：①用刻度尺测得课本的长和宽分别为 a 和 b ；②用调节好的天平测得课本的质量 m ，表达式：。

方法二：需弹簧秤、细线、刻度尺。

步骤：①用刻度尺测得课本的长和宽分别为 a 和 b ；②用调节好的弹簧秤和细线测得课本的重为 G ，表达式： $p = \frac{G}{ab}$ 。

方法三：用纸张规格计算书的面积，再用以上方法测出重力或质量。

【习题 67】你知道茶壶的设计中包含哪些科学道理?(结论开放)

【分析】通过观察，联系所学物理知识解答此题。

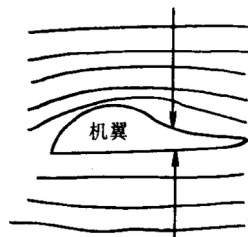
【答案】①壶嘴做得与壶口一样高，连通器原理；②壶盖上开个小孔，是为了使壶内气体与壶外大气相通，保证水流出后，壶内水面气压总等于外界大气压，使水流出不受阻③壶把上的塑料护套增大受力面积减少压强，隔热等。

【习题 68】阅读有关流体压强和流速关系的材料，回答所提出的问题。

流体是液体和气体的统称，流体在流速较大的地方压强较小在流速较小处压强较大，飞机机翼的横截面是上凸下平的。如图所示，当飞机在空中快速运动时，气流掠过机翼的上下表面，由于上表面凸起，使机翼上方气流速度大于机翼下方，则机翼上方的气压小于机翼下方，机翼受到向上的压力大于向下的压力，这两个力的合力便是飞机获得的升力。当然，升力的大小除了与机翼形状有关外，还与飞机速度、机翼尺寸以及机翼平面与水平面间的夹角等有关。

(1)由以上知识思考一下，铁路道口行人为什么应站在安全线以外?

(2)请设计家用煤气灶上将煤气跟空气相混合的装置、简易的冷热水混合器或家用喷雾器(提示：利用流体流速大压强小的性质和大气压的作用)，只要求画出简图。(任选一种即可)



【分析】本题只要在设计时，利用流体流速大压强小的性质和大气压的作用，即可完成任务。

【答案】(1)高速行驶的车辆附近气流快、压强小，倘若人靠得太近，大气压就会将人压向车辆，发生事故。

(2)① 煤气、空气相混合装置(如图所示)；②简易的冷热水混合器(如图所示)；③家用喷雾器(如图所示)。

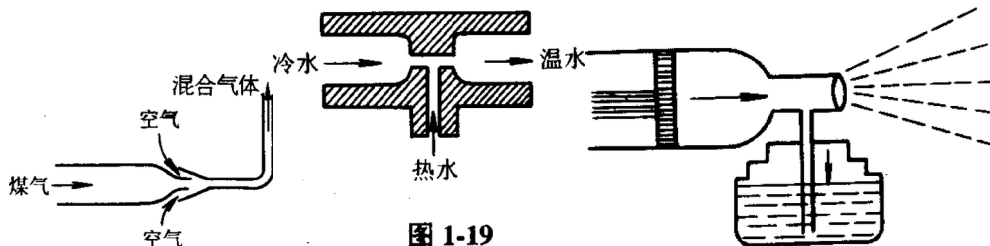


图 1-19

【习题 69】某水坝高 50 m，上游水位 40 m，则坝底受到的水的压强是多大?(条件冗余开放)

【答案】水对坝底产生的压强为 4×10^5 Pa。

【习题 70】一质量为 4kg 的长方形木块，其长为 20 cm，宽为 10 cm，高为 6 cm。求木块放在桌面上对桌面的压强。(结论开放)

【分析】木块的放法不同对桌面的压强不同。

【答案】木块受到的重力为 $G = 40$ N

(1)侧放时有： $P = 3333.3$ Pa

(2)平放时有： $P = 2000$ Pa

(3)竖放时有： $P = 6666.7$ Pa

【习题 71】红军二万五千里长征是从红色故都—瑞金始发的。途中，不少战士过草地

时陷入了沼泽地，为了减少牺牲，请你应用所学压强知识，谈谈红军战士过草地时可采取的预防或营救措施。

【分析】红军战士陷入沼泽地是因为沼泽地承受不了人的重力对其产生的压强，所以应从增大受力面积，减少压强的方向去考虑。

【答案】①多带木板垫着过草地；②爬过去；③增大鞋底的面积。（其他方法合理也行）因为压力一定时，增大了受力面积，减小了压强，人就不易陷入沼泽地。

【习题 72】向墙上按图钉，已知图钉帽的面积为 1cm^2 ，受到的压强为 $2 \times 10^5\text{ Pa}$ ，图钉尖的面积是 0.5mm^2 ，手对图钉尖的压强是多大？(策略开放)

【分析】压力的大小不变。注意从定义、相等量两个不同的角度人手考虑解题方案。

【答案】

答：图钉尖对墙的压强为 $4 \times 10^7\text{ Pa}$

【习题 73】烧瓶内的水沸腾后将它移开火焰，你有几种方法使瓶内的水再沸腾起来？

【分析】烧瓶内的水沸腾后移开火焰，由于不能继续吸热所以它将停止沸腾。要使瓶内的水继续沸腾可从沸点和气压的关系考虑。

【答案】方法一：塞紧瓶口往瓶底浇冷水。

方法二：用抽气筒抽出瓶内的空气。

方法三：把烧瓶放在温度高于 100°C 的地方。

【习题 74】某封冻的湖面能承受的最大压强为 $7 \times 10^4\text{ Pa}$ ，某坦克的质量为 20 t ，每条履带的面积为 2 m^2 。此坦克能否安全通过该湖面？(策略开放)

【分析】可以通过比较压力、压强、受力面积来进行比较。

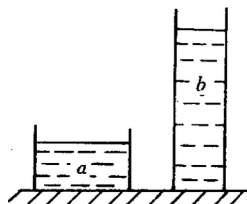
【答案】解法一：因为 $P=F/S$ ，所以 $F_1=2.8 \times 10^5\text{ N}$ ，

所以 $G=mg=1.96 \times 10^4\text{ N} < 2.8 \times 10^5\text{ N}$ ，可以安全通过。

解法二： $p=4.9 \times 10^4\text{ Pa} < 7 \times 10^4\text{ Pa}$ ，可以安全通过。

解法三：因为 $P=F/S$ ，所以 $s=2.8\text{ m}^2 < 4\text{ m}^2$ ，可以安全通过。

【习题 75】如图所示，两圆柱形容器盛有不同液体，说出比较这两种液体对容器底的压强大小的办法。



【分析】此题属于综合开放题，条件和结论都不确定，条件不同，结论不同。

【答案】方法一：测出两个容器中液体的质量和容器的底面积。

方法二：测出两个容器中液体的深度、密度。

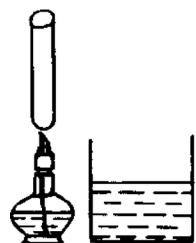
【习题 76】如图所示，将试管口朝下放，在酒精灯火焰上方加热 $3 \sim 5\text{ s}$ ，然后立刻将试管口竖直插入盛水的容器中某处不动。

(1)你猜想可能产生的现象是_____

(2)你猜想的依据是_____。

【分析】这是一道条件开放型题，气体也会发生热胀冷缩现象。当热试管插入水中时，温度降低，压强减小，则水就会进入。

【答案】(1)水在试管内上升。



(2)加热后试管中空气热膨胀，插入水中后热空气收缩压强减小，小于外界大气压，在大气压作用下把一部分水压入试管中。

【习题 77】为了探究实心圆柱体对水平地面压力的作用效果与哪些因素有关，某同学用若干个不同的圆柱体竖直放在同一水平沙面上，进行了三组实验，并记录有关数据分别如表一、表二、表三所示。实

验时，他仔细观察沙面的凹陷程度，并通过比较，发现同一组沙面的凹陷程度相同，而各组却不同，第一组凹陷程度最大，第二组其次，第三组最小。

表一($\rho_{\text{铜}}=8.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)

实验序号	材料	高度/cm	底面积/cm ²
1	铜	20	10
2	铜	20	20
3	铜	20	30

表二($\rho_{\text{铁}}=7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)

实验序号	材料	高度/cm	底面积/cm ²
4	铁	20	10
5	铁	20	20
6	铁	20	30

表三($\rho_{\text{铜}}=8.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)

实验序号	材料	高度/cm	底面积/cm ²
7	铜	10	10
8	铜	10	20
9	铜	10	30

(1)比较分析实验序号 1、2、3(或 4、5、6 或 7、8、9)的数据及观察到的现象，可得出的初步结论是：当圆柱体材料的密度和高度相同时，压力的作用效果与底面积_____。(选填“有关”或“无关”)

(2)分别比较实验序号_____的数据及观察到的现象，可得出的初步结论是：当圆柱体的高度相同时，材料的密度越大，压力的作用效果越显著。

(3)分析比较实验序号 1 与 7(或 2 与 8 或 3 与 9)的数据及观察到的现象，可得出的初步结论是_____，进一步综合分析比较表一、表二、表三中的数据及观察到的现象，归纳得出结论

【答案】 (1)无关。

(2)1 与 4 或 2 与 5 或 3 与 6

(3)当圆柱体的材料相同时，高度越高压力的作用效果越显著；圆柱体的密度与高度的乘积越大，压力的作用效果就越显著。

【习题 78】要学好物理就要动手实践，请你列举出用大塑料可乐瓶制成的三种物理实验器具，并简述制作过程及用它所演示的物理现象。。(结论开放)

【分析】要注意，所设计的器具要有所给器具的特点，不能胡乱设计，比如该题的可乐瓶，要有其作为容器的特点，不能剪出一块塑料片，演示绝缘体之类的设计。

【答案】 (1)制作量杯：用实验室已有的量筒定量地向瓶中倒入水，并刻上刻度。

(2)作液体对侧壁压强实验器：在瓶的侧壁不同的高度处扎等大的小孔，倒入水后，从水流的情况可以直观地反映液体内部的压强随深度的增加而增大。

(3)演示喷雾器：用细塑料管插入加盖的盛水可乐瓶，用手使劲捏可乐瓶，水会成雾状从细塑料管中喷出。

【习题 79】小英设计了“验证水的内部压强和水深的关系”的实验：将两端开口的玻璃管

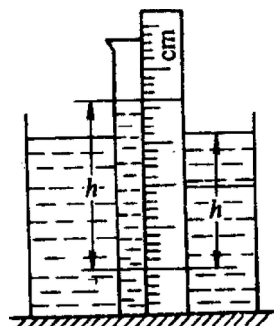
竖直插在盛有水的烧杯底，缓慢向管内倒入煤油，煤油柱高出水面。用直尺测出管中煤油柱的深度 h' ，和管外水面到煤油柱底端的深度 h ，改变管中煤油柱的深度，按上述方法重做两次。

(1)如图 1—23 所示，第一次实验情况： $h=$ _____， $h'=$ _____。

(2)根据实验导出水的压强公式。

(3)为节约煤油，减少煤油对环境的污染，请说出实验后回收煤油的一种方法。

【分析】 煤油柱深度 h 和管外水面



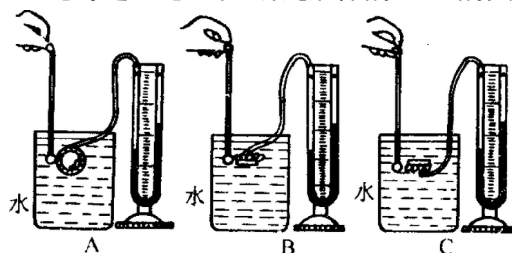
到煤油柱底端的深度 h 可由图中刻度尺直接读出。第(2)问可根据水对煤油柱向上的压力等于煤油柱的重力和阿基米德定律求出。而回收煤油的方法可用注射器或胶头滴管吸取或者稍提起玻璃管，用塑料片堵住管口后提取。

【答案】(1) $h=1.60\text{cm}$ ， $h'=2.00\text{cm}$ 。

(3)回收煤油的方法：

- ① 用带细软管的注射器吸取；
- ② 用化学实验中的胶头滴管吸取；
- ③ 稍提起玻璃管，用塑料片堵住管口后提取。

【习题 80】 在“研究液体的压强”的实验中，进行了如图 1—24 中各图所示的操作。



(1)为了顺利地完该实验，除了图中画出的各种器材外，还需要用到_____。

(2)比较图中代号为_____的三个图，可以得到的结论是：在同一深度，液体向各个方向的压强相等。

(3)比较代号为_____的两个图，可以知道：在深度相同的情况下，不同液体的压强还跟它的密度有关。液体的密度越大，压强越_____。

(4)比较代号为_____的三个图，可以知道：液体的压强随深度的增加而增大。

【答案】 (1)刻度尺。(2)A、B、C。(3)E、F；大。
(4)B、D、E。

