

压强

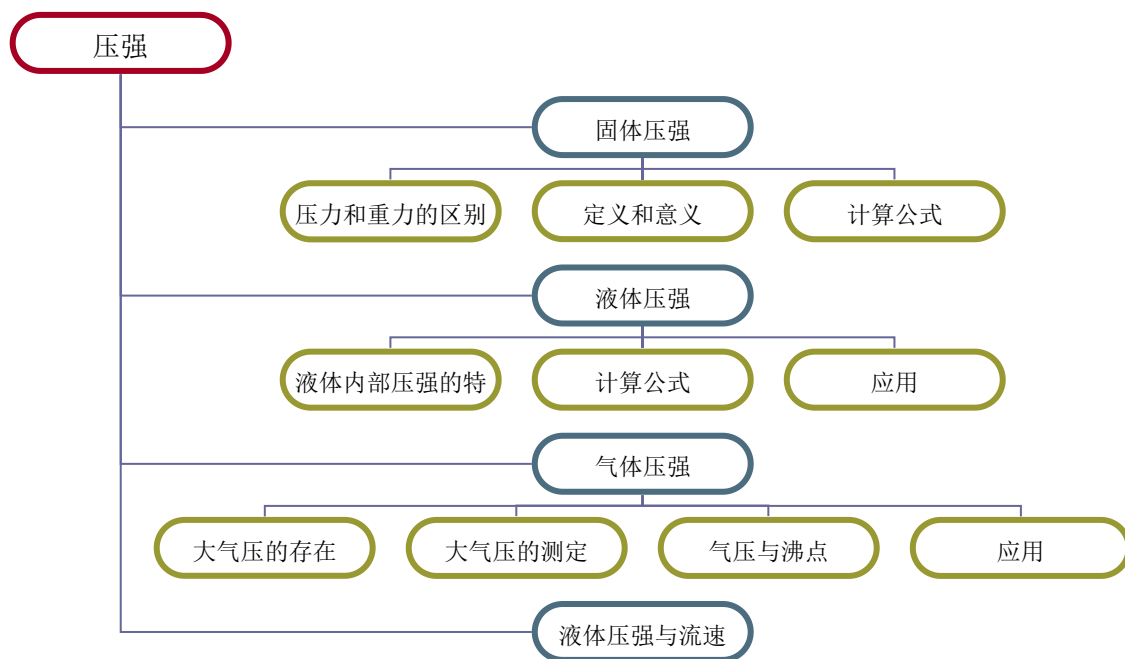
第1课时

中考要求

知识要点	中考要求
压强	理解压强的概念、物理意义，能探究影响压强大小的因素，会进行压强问题的计算，知道增减压强的方法
液体的压强	了解液体压强产生的原因，能探究液体压强的特点，会用液体压强的计算公式解决相关问题，知道连通器的原理和应用，会计算液体压强

知识梳理

在复习完本单元后，请根据以下的知识网络图对复习内容进行细化复述。



【使用说明】知识网络图是本单元复习内容的概览，它有助于学习者弄清学习内容的层次结构，对知识点之间的联系有清晰的图谱，对提高记忆效果，增强逻辑思维能力是有帮助的，建议在完成本单元复习后，使用上述的知识网络结构图，对复习过的内容再加以复述，从而提升复习效果。

== 基本概念过关 ==

◆ 压力

1. 定义：_____叫压力，压力的方向总是_____。

2. 压力与重力的区别联系：

①重力的施力物是_____，重力的方向总是_____，压力的施力物是具体情况下的物体，方向总是_____。

一般情况下，物体对支持面的压力与物体的重力无关，

②只有在水平放置时，物体对支持面的压力大小上与物体的重力_____，但是它们是两个力，前者的受力物

是_____，后者的受力物是_____。

◆ 压强

3. 定义：物体_____受到的压力，叫做压强，定义式：_____。压强是用来表示的物理量。

4. 压强的符号是____，单位是____，单位的符号是_____。

5. 压强单位的由来： $1\text{N}/\text{m}^2 = \text{Pa}$ ，由此可知物体受到 500Pa 的压强的含义是_____。

6. 增大压强的方法有：_____和_____。

◆ 液体的压强

7. 液体的压强是由于液体受到_____和具有_____而产生的。

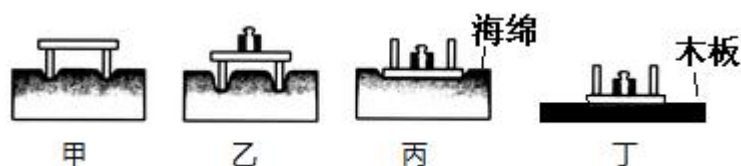
8. 计算液体压强的公式是：_____，由公式可知，液体压强与_____和_____有关。

1. 垂直作用在物体表面的力 与受力面垂直 2. ①地球 竖直向下 垂直于受力面 ②相等 支持面 物体 3. 单位面积上 $P=F/S$ 压力作用效果 4. P 帕斯卡 Pa 5. 1 1 平方米的受力面积上受到的压力是 500N 改变物体运动状态 6. 增大压力 减小受力面积 7. 重力 流动性 8. $P=\rho gh$ 液体的密度 深度

== 教材实验过关 ==

◆ 探究“影响压力作用效果的因素”

实验如甲、乙、丙所示



(1) 甲、乙、丙实验中，根据观察_____来比较压力的作用效果。

(2) 通过甲、乙实验能够得到的结论是_____。

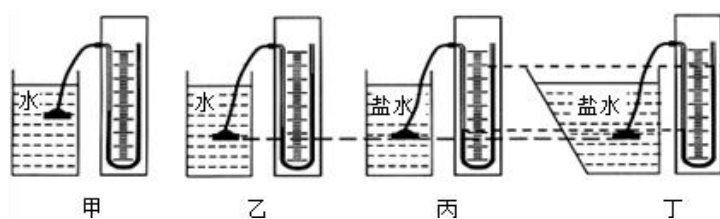
(3) 由实验乙、丙可知：“压力的作用效果与受力面积大小”的关系，请举出生活中应用此知识的一个实例_____。

(4) 将该小桌和砝码放在如图丁所示的木板上，比较图丙中海绵受到的压强 $P_{\text{丙}}$ 和图丁中木板受到的压强 $P_{\text{丁}}$ 的大小关系为 $P_{\text{丙}}$ _____ $P_{\text{丁}}$ (选填“>”“<”或“=”)。

【操作点拨】在探究“压力作用效果”的实验中，要熟悉控制变量法和转换法的运用，知道日常生活中增大和减小压强的方法。压力的作用效果，这里通过接触面的形变程度来反映，也就是把可观察到的现象与抽象的物理量有机地联系起来了。

◆ 探究“探究液体压强与哪些因素有关”

在探究“液体压强的特点”实验中，进行了如图所示的操作



(1) 实验前，应调整 U 型管压强计，使左右两边玻璃管中的液面_____。

(2) 甲、乙两图是探究液体压强与_____的关系。

(3) 要探究液体压强与盛液体的容器形状是否有关, 应选择_____两图进行对比, 结论是: 液体压强与盛液体的容器形状_____。

(4) 要探究液体压强与液体密度的关系, 应选用_____两图进行对比。

(5) 在图丙中, 固定 U 形管压强计金属盒的橡皮膜在盐水中的深度, 使金属盒处于向上、向下、向左、向右等方位, 这是为了探究同一深度处, 液体向_____的压强大小关系。

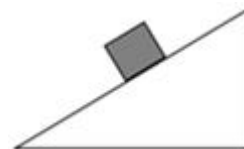
【操作点拨】实验时压强的大小是通过 U 形管中液面的高度差来反映的, 所以实验前应先使左右两边玻璃管中的液面相平, 在实验中控制变量法的运用是实验成功的关键。

重、难点讲评

◆ 体会压力与重力的区别

例题 1: 如图所示重 G 的铁块静止在斜面上, 则斜面对铁块的作用力大小为 ()

- A. 等于 G B. 大于 G C. 小于 G D. 以上情况都有可能



【思维点拨】一些学生会认为重力越大, 压力也越大, 分析压力时, 最容易混淆受力物和施力物, 常常把压力作用点画在实例物体上而非与之接触的支持面上, 通过不同情境中对压力的辨认, 有助于深化学生对压力的认识。

◆ 学习比较压强大小的方法

例题 2: 如图所示, 两手指用力挤压铅笔的两端使它保持静止, 下列说法中正确的是 ()

- A. 铅笔静止时, 两手指对铅笔的压力是相互作用力
B. 左边手指受到的压力大于右边手指受到的压力
C. 拇指受到的压强小于食指受到的压强
D. 实验表明可以通过增大受力面积的方法增大压强



例题 2 图



图 1



图 2



图 3

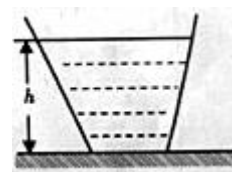
例题 3 图

例题 3: 小王同学为了探究“放在斜面上的物体对斜面的压力跟斜面倾斜程度的关系”, 进行了如图实验, 由实验现象可知, 对斜面压强最大的是图____, 压力最大的是图____, 因此得出的探究结论是_____。

【思维点拨】把观察现象与物理量对应起来这又是学生常常缺失的物理能力。例 2 中“疼痛程度”表示的是压力作用的效果, 对应的是压强的大小; 而在例 3 中, 压强又与“弯曲程度”对应。在这些例子中, 看得见的现象表示了“看不见的压强”, 这种对应的意识也是重要的学法之一。

◆ 计算“固体压力、压强”与“液体压力、压强”的区别

例题 3: 如图所示, 薄壁容器的底面积为 S , 在容器中装入某种液体, 液体的重力为 G , 密度为 ρ , 深度为 h , 那么, (1) 容器底部受到液体的压强和压力分别是多少? (2) 容器对桌面的压力和压强是多少?



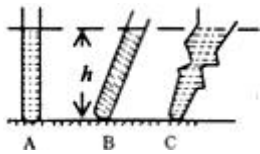
【思维点拨】 (1)解：某种液体的深度为 h ，则 $p = \rho gh$ ，由 $P = \frac{F}{S}$ 可得，容器底部受到液体的压力： $F = PS = \rho gSh$ (2)解：

容器对桌面的压力 $F' = G$ ，压强 $P = \frac{F}{S} = \frac{G}{S}$ 对比 (1) 和 (2) 可以看出： $G > \rho gSh$

计算“固体压力、压强”是先压力，后压强；液体由于具有流动性，大小不变地传递的是压强，所以计算“液体压力、压强”问题要先压强后压力。

例题 4：如图所示，A、B、C 三个容器中分别装有盐水、清水和酒精，三个容器中液面相平，容器底部受到液体的压强分别为，则 p_A 、 p_B 、 p_C ()

- A. $p_A > p_B > p_C$ B. $p_A < p_B < p_C$ C. $p_A = p_B = p_C$ D. 无法确定



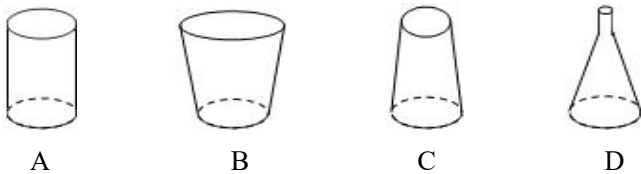
【思维点拨】 由图知，三容器内液体深度： $h_A = h_B = h_C$ ，根据 $p = \rho gh$ ， $\rho_{\text{盐水}} > \rho_{\text{清水}} > \rho_{\text{酒精}}$ ，所以 $p_A > p_B > p_C$ 。

考点回顾

- 两人在相同的沙滩上漫步，留下了深浅不同的脚印，则 ()

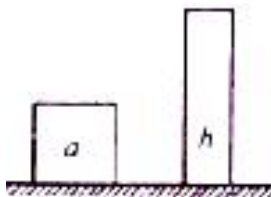
A. 两人对沙滩的压力一定相同 B. 脚印深的人对沙滩的压强一定大

C. 两人对沙滩的压强一定相同 D. 脚印浅的人对沙滩的压力一定小
- 如图所示，在水平桌面上放有甲、乙、丙、丁四个底面积均为 0.01m^2 的薄壁空杯，其中甲图为柱形空杯，四个空杯子对桌面的压强均为 100Pa 。当在其中一个空杯中装入 0.9kg 的水后，水对杯底产生的压强为 900Pa ；则这个杯子的形状可能是图中的 (取 $g = 10\text{N/kg}$) ()



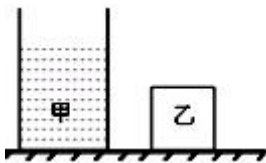
- 如图所示，a、b 两个由不同材料制成的直柱形物体，高 $h_a < h_b$ ，底面积 $S_a > S_b$ ，若放在同一水平的沙面上时，它们陷入的深度相同，则下列判断正确的是 ()

- A. a 的质量一定大于 b 的质量 B. a 的质量一定小于 b 的质量
- C. a 的密度一定大于 b 的密度 D. a 的密度一定小于 b 的密度



- 如图所示，盛有液体甲的薄壁圆柱形容器和均匀圆柱体乙放置在水平地面上，甲和乙的质量相等。现从容器中抽取部分液体甲，并沿竖直方向切去部分乙后，甲对容器底的压强 $p_{\text{甲}'}$ 等于乙对地面的压强 $p_{\text{乙}'}$ ，则原先甲对容器底的压强 $p_{\text{甲}}$ 和乙对地面的压强 $p_{\text{乙}}$ 的关系是 ()

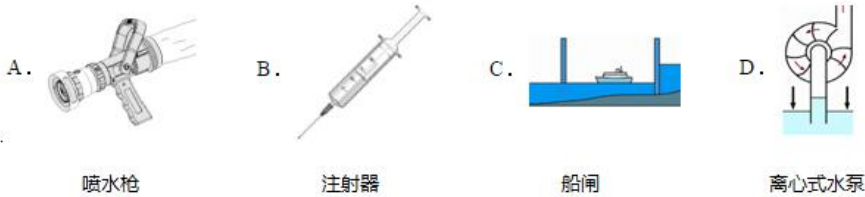
- A. $p_{\text{甲}}$ 可能大于 $p_{\text{乙}}$ B. $p_{\text{甲}}$ 一定大于 $p_{\text{乙}}$
- C. $p_{\text{甲}}$ 可能小于 $p_{\text{乙}}$ D. $p_{\text{甲}}$ 一定等于 $p_{\text{乙}}$



- 2015 年 3 月 19 日，我国首次用水下机器人在南海 3000m 深的海底插上国旗，若不计海水密度的变化及水的阻力，机器人在下潜过程中 ()

- A. 受到的重力逐渐减小 B. 受到海水的浮力逐渐减小
- C. 受到的浮力大于重力 D. 受到海水的压强逐渐增大

- 在如图所示的实例中，利用连通器原理工作的是 ()

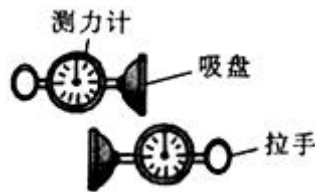
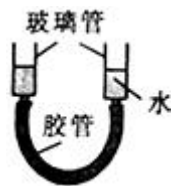
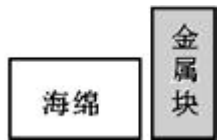


7. 如图所示，图钉尖的面积是 10^{-7}m^2 ，图钉帽的面积是 10^{-4}m^2 ，墙壁表面能承受的最大压强是 $4 \times 10^6 \text{Pa}$ 。下列说法正确的是（ ）



- A. 手指必须用大于 0.4N 的压力，图钉尖才能进入墙壁
- B. 手指必须用大于 400N 的压力，图钉尖才能进入墙壁
- C. 图钉静止时，手对钉帽的压力大于墙对钉尖的支持力
- D. 图钉静止时，手对钉帽的压力小于墙对钉尖的支持力

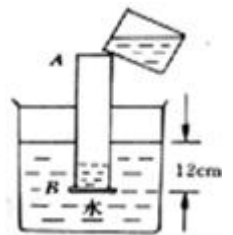
8. 利用下列器材，不能完成的实验是（ ）



- A. 探究压力作用效果与受力面积的关系
- B. 准确地测量液体压强的大小
- C. 探究连通器的特点
- D. 证明大气压的存在

9. 把两端开口的玻璃管的下方用一薄塑料片拖住（塑料片重量不计），放入水面下 12cm 处，然后向管内缓慢倒入密度为 $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 的煤油，当塑料片开始下沉时，煤油在管内的高度是（ ）

- A. 12.8cm
- B. 9.6cm
- C. 8cm
- D. 15cm



10. 自行车是一种无污染的交通工具，它的结构和使用包含了不少的物理知识，其中为了增大摩擦的是（ ）

- A. 轮胎上刻有凹凸不平的花纹
- B. 在转动部分使用了滚珠轴承
- C. 给车轴加润滑油
- D. 车轮做成圆形

11. 国家制定载货车辆对地面的压强控制在 $7 \times 10^5 \text{Pa}$ 以内。一辆在水平路面行驶的货车，车与货物总质量是 $1.3 \times 10^4 \text{kg}$ ，车轮与地面接触总面积是 0.13m^2 。求：

- (1) 货车对路面的压力是多少？
- (2) 货车对路面的压强是多少？是否超过标准？（ g 取 10N/kg ）

12. 一个水桶的底面积为 500cm^2 ，倒入重 160N 的水，水的深度为 30cm ，求水对桶底所产生的压强和压力（ g 取 10N/kg ）。

第 2 课时

== 基 本 概 念 过 关 ==

◆ 大气压强

1. 大气对浸在它里面的物体产生的压强叫做_____。大气压强是由于大气具有_____和_____而产生的。
2. 著名的_____实验证明了大气压的存在；_____实验可以测出大气压的大小。
3. 1 标准大气压=_____Pa=_____毫米高水银柱产生的压强=_____米高水柱产生的压强
4. 大气压的值随海拔的增加而_____。
5. 液体的沸点，在气压减小时_____，气压增大时_____。

◆ 流体压强与流速的关系

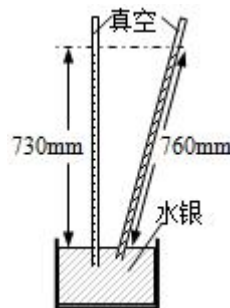
6. 流体：我们把具有_____的液体和_____统称为流体。
7. 在气体和液体中，流速越大的位置压强越_____。

1. 大气压 重力 流动性 2. 马德堡半球 托里拆利 3. 1.03×10^5 760 10 4. 降低 5. 沸点降低 沸点升高 6. 流动性 气体 7. 小

== 教 材 实 验 过 关 ==

◆ 托里拆利实验

做托里拆利实验时，玻璃管在竖直、倾斜放置时的现象如图所示，则此时此地的大气压相当于_____mm 高水银柱所产生的压强（对应压强单位为 mmHg）。某次量血压时测得收缩压为 100mmHg=_____Pa（g 取 10N/kg ， $\rho_{\text{水}}=1 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ， $\rho_{\text{水银}}=13.6 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ）

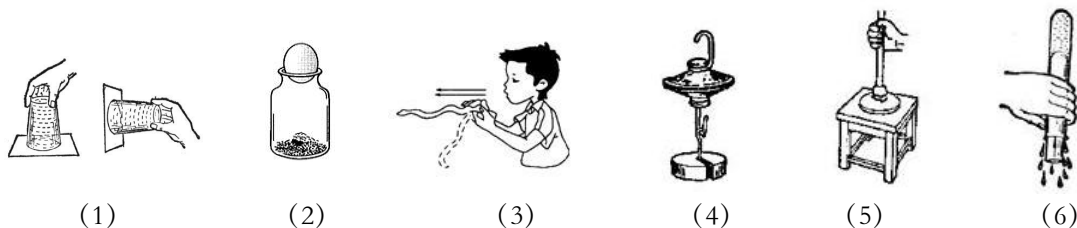


【操作点拨】托里拆利实验能测出大气压的值，是利用管内水银柱产生的压强等于大气压强，即 $P_{\text{大气}} = P_{\text{水银}} = \rho_{\text{水银}} gh$ 。此问题的关键是要明确水银柱的高度是指玻璃管内水银面到水银槽中水银面的垂直高度。

重、难点讲评

◆ 感知大气压的存在

例题 1：以下哪些现象可以证明大气压的存在？

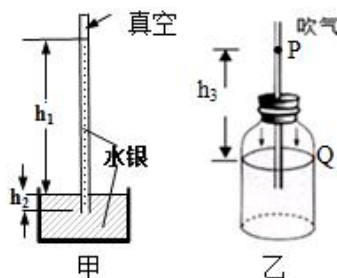


【思维点拨】空气由于是无色透明的，所以难以进行直接观察，而人类长期生活在大气中，对大气压不会有明显的感受，需要用转换和推理的方法让学生感知大气压的存在。如：覆杯实验，通过观察纸片不掉落，从而推断出纸片受到向上的托力与水对纸的压力平衡。其他实验现象也可用二力平衡的条件去解释。

◆ 测定大气压值的几种方法

例题 2：图甲是托里拆利实验装置，图乙是一个“自制气压计”（用插有细管的橡皮塞塞住装有水的瓶子口，下管口没入水中，通过上管口向瓶内吹气，水沿管上升到 P 点），P 点与瓶内水面 Q 高度差为 h_3 ，下列说法错误的是（ ）

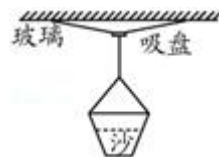
A. 甲图中的托里拆利实验装置测出当地的大气压是 $\rho_{\text{水银}} gh_1$



- B. 甲图中的托里拆利实验中玻璃管倾斜，管内水银柱竖直高度不变
 C. 乙图中的自制气压计测出当地当时的大气压是 $\rho_{\text{水}}gh_3$
 D. 同时带着两装置登山，会发现 h_1 会变小， h_3 会增大

【思维点拨】(1)在托里拆利实验中，水银柱的高度差应是垂直高度，当玻璃管倾斜后，管内水银柱长度会变大，但水银柱的竖直高度不变，即玻璃管倾斜不会影响实验的结果 (2)因为自制气压计用瓶盖封严了瓶口，与外界气压不通，P点与瓶内水面Q高度差为 h_3 ， $\rho_{\text{水}}gh_3$ 可以表示是瓶内密闭气体的压强 (3)大气压随高度的增加而减小，因此带着两装置登山，甲图中 h_1 会变小，乙图“自制气压计”登山后，瓶外气压减小，瓶内气压不变，因此瓶内管子水面上升， h_3 会增大

例题3：用如图所示装置粗略测量大气压的值。把吸盘用力压在玻璃上排出吸盘内的空气，吸盘压在玻璃上的面积为 $4 \times 10^{-4} \text{m}^2$ 。轻轻向挂在吸盘下的小桶内加沙子。吸盘刚好脱落时，测出吸盘、小桶和沙子的总质量为 2kg 。则大气对吸盘的压力为 N (g 取 10N/kg)，大气压的测量值为 Pa 。若吸盘内的空气不能完全排出，则大气压的测量值比实际值偏 $\text{}$ 。



【思维点拨】使吸盘脱落的总重力恰好等于大气对吸盘的压强，用这一压力除以吸盘与玻璃的接触面积，就可以求出此时的大气压强值了。解：大气对吸盘的压强 $F=G=mg=3.2 \text{kg} \times 10 \text{N/kg}=32 \text{N}$ ；根据公式 $P=\frac{F}{S}=\frac{32 \text{N}}{4 \times 10^{-4} \text{m}^2}=8 \times 10^4 \text{Pa}$

◆ 气压与沸点的关系

例题4：如图为“研究水的沸点与水面气压的关系”的实验装置。当注射器活塞向左推动时，正在沸腾的水将 $\text{}$ (填：“继续”或“不再”) 沸腾，这个现象表明有关。

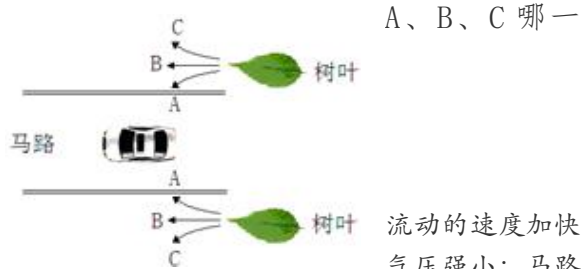


【思维点拨】使用注射器向正在沸腾的水面上打气，水面上方的气体增多，气体压强增大，根据沸点和气压的关系可知，水的沸点升高，水的温度低于水的沸点，所以不会沸腾。

◆ 生活中的“流速与气压”问题

例题5：我们经常看到这样的现象：在无风的天气，汽车在马路上快速驶过以后，马路两边的树叶会随风飘动，如图所示，汽车向左行驶，马路两边的树叶会沿着 $\text{}$ 个方向飘动 ()

- A. 向A方向飘动 B. 向B方向飘动
 C. 向C方向飘动 D. 条件不足，无法判断



【思维点拨】知道汽车经过时，汽车带动空气的流动使马路中央空气是解决此题的关键，快速行驶的汽车使得马路中间的空气流速大，空

例题6：当火车驶过时，人站在安全线以内，即使与火车保持一定的距离，也非常危险，以下现象不能用解释此现象的规律解释的是 ()

- A. 风沿着窗外的墙面吹过时，窗口悬挂的窗帘会飘向窗外
 B. 用吸管吧饮料吸进嘴里
 C. 大风会把不牢固的屋顶掀翻
 D. 护航编队各船只多采用前后行驶而非并排行

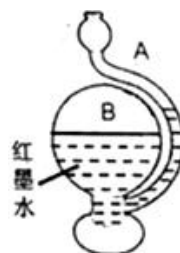
【思维点拨】火车进站时会使火车附近的空气流速加快，气体的流速快压强小，所以火车附近的气压小，而远处的气压大，在安全线内的乘客，会被强大的气压差形成的推力推向火车，对安全构成威胁；A、风沿着窗外的墙面吹过时，外侧空气流速大，压强小，屋内空气流速小，压强大，所以窗帘在较大的压力作用下压向窗外，故A正确；B、用吸管吧饮料是利用大气压的作用吸进嘴里的，故B错误；C、大风会把不牢固的屋顶掀翻，即屋顶上面的空气流速大，压强小，而屋内空气流速小，压强大，所以使得屋顶在较大压强差的作用下被掀翻，故C正确；D、若两船靠得比较近且并排前进，两船之间的水流通变窄，流速变大，压强变小，小于两船外侧的压强，便形成向内的压强差，容易发生撞船事故，故D正确；

考点回顾

1. 下列现象或实例与大气压无关的是（ ）

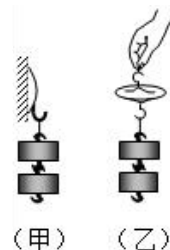
- A. 人用吸管吸饮料 B. 飞机获得向上的升力
C. 活塞式抽水机抽水 D. 高原地区水沸点低于 100°C

2. 央视“大风车”栏目常介绍科普知识，其中介绍了“天气预报瓶”的创意新品（如图所示），A为玻璃管与大气相通，B为密闭的玻璃球，A与B下部连通，内装有红墨水。小科仿制了一个，发现比较灵验，当A管液面明显上升时，往往转为阴雨天气。下列说法不正确的是（ ）



- A. A管液面上升时，显示大气压增大
B. A管和B球液面相平时，瓶内气压等于外界大气压
C. “天气预报瓶”利用天气与大气压的关系进行预报
D. B球内装有较多红墨水，可减小瓶内温度变化造成的干扰

3. (2014·齐齐哈尔)塑料吸盘是家庭常用的小工具，小明做了如图的实验，在实验中吸盘都保持静止，但所挂钩码已是吸盘所能提起的最大重物，你认为正确的是（ ）

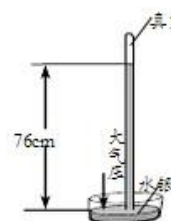


- A. 甲图中如果将塑料吸盘戳个小孔，吸盘仍能吸在墙面上
B. 甲图中大气对吸盘的压强等于钩码的重力
C. 利用乙图的实验可以粗略测量大气压强的值
D. 利用乙图的实验在海拔更高的地区仍能提起该重物

4. 下列实验中，第一次测出了大气压强大小的是（ ）

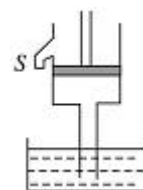
- A. 托里拆利实验 B. 马德堡半球实验 C. 帕斯卡实验 D. 伽利略理想实验

5. 如图所示是测量大气压强的装置，玻璃管长约1m，槽内装有水银。下列说法正确的是（ ）



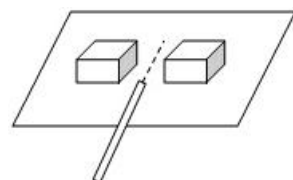
- A. 此装置是一个连通器
B. 第一次利用此装置测出大气压强的科学家是帕斯卡
C. 玻璃管竖直放置时测出的大气压强一定为76厘米汞柱高
D. 将此装置从山脚移到山顶，管内外汞液面高度差减小

6. 学过“压强”的知识后，某同学设计制作了如图所示装置来抽水，当活塞上升到管口S后再继续上升，将发生的现象是（ ）



- A. 水从管口S不断流出 B. 水面随活塞继续上升
C. 水面将下降 D. 上述三种情况都有可能

7. 如图，水平桌面上并排靠近放置两个相同的小木块，当用细管沿水平方向对着木块间的狭缝中间快速吹气时（ ）



- A. 两木块都不受摩擦力
B. 两木块受到的摩擦力大小相等，方向相同
C. 两木块受到的摩擦力大小不等，方向相同
D. 两木块受到的摩擦力大小相等，方向相反

8. 小刚买了一瓶果酱，可是怎么也拧不开玻璃瓶上的铁皮盖。爸爸让小刚用螺丝刀沿瓶盖的边轻轻撬了几下，再一拧瓶盖就打开了。这主要是因为（ ）

- A. 增大瓶盖的直径，减小瓶盖侧壁对瓶的压力
B. 减小瓶内外气体的压力差
C. 减小瓶盖与瓶口的接触面积
D. 由于撬了盖的一边，而增大了盖的另一边的压力