

第九章 压 强

本章概述

一、压强

1. 压力

(1) 定义:垂直压在物体表面的力叫压力.

(2) 方向:垂直于受力面.

(3) 作用点:作用在受力面上.

(4) 大小:只有当物体在水平面时自然静止时,物体对水平支持面的压力才与物体受到的重力在数值上相等,有 $F=G=mg$,但压力并不是总等于重力.

2. 压强

(1) 压力的作用效果与压力的大小和受力面积的大小有关.

(2) 物理意义:压强是表示压力作用效果的物理量.

(3) 定义:物体所受压力的大小与受力面积之比叫做压强.

(4) 公式:
$$p = \frac{F}{S}$$

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

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.

(6) 增大压强的方法:①增大压力 举例:用力切菜易切断.

②减小受力面积 举例:磨刀不误砍柴工.

(7) 减小压强的方法:①减小压力 举例:车辆行驶要限载.

②增大受力面积 举例:铁轨铺在路枕上.

二、液体压强

1. 产生缘由:液体受到重力作用,对支持它的容器底部有压强;液体具有流淌性,对容器侧壁有压强.

2. 液体压强的特点:

(1) 液体对容器的底部和侧壁有压强,液体内部朝各个方向都有压强;

(2) 各个方向的压强随着深度增加而增大;

(3) 在同一深度,各个方向的压强是相等的;

(4) 在同一深度, 液体的压强还与液体的密度有关, 液体密度越大, 压强越大.

3. 液体压强的公式: $p = \rho gh$.

4. 连通器: 上端开口、下端连通的容器.

特点: 连通器里的同种液体不流淌时, 各容器中的液面总保持相平, 即各容器的液体深度总是相等.

应用举例: 船闸、茶壶、锅炉的水位计.

三、大气压强

1. 大气对浸在其中的物体产生的压强叫大气压强, 简称大气压.

2. 产生缘由: 气体受到重力, 且有流淌性, 故能向各个方向对浸于其中的物体产生压强.

3. 首次精确测出大气压值的试验: 托里拆利试验.

一标准大气压等于 76 cm 高水银柱产生的压强, 即 $p_0 = 1.013 \times 10^5 \text{Pa}$, 在粗略计算时, 标准大气压可以取 10^5 帕斯卡, 约支持 10 m 高的水柱.

4. 大气压随高度的增加而减小, 在海拔 3 000 米内, 每上升 10 m, 大气压就减小 100 Pa; 大气压还受气候的影响.

5. 气压计和种类: 水银气压计、金属盒气压计(无液气压计)

6. 大气压的应用实例: 抽水机抽水、用吸管吸饮料、注射器吸药液.

7. 液体的沸点随液体表面的气压增大而增大. (应用: 高压锅)

四、流体压强与流速的关系

1. 物理学中把具有流淌性的液体和气体统称为流体.

2. 在气体和液体中, 流速越大的位置, 压强越小.

3. 应用:

(1) 乘客候车要站在平安线外;

(2) 飞机机翼做成流线型, 上表面空气流淌的速度比下表面快, 因而上表面压强小, 下表面压强大, 在机翼上下表面就存在着压强差, 从而获得向上的升力.

第 1 节 压 强

教学目标

1. 理解压强的概念. 理解压强的大小跟哪些因素有关.

2. 能用压强公式进行简洁的计算.

3. 了解压强的增大和减小的主要方法.

【教学重点】

压力的作用效果与哪些因素有关的探究过程.

【教学难点】

压强概念的得出.

教学过程 >>

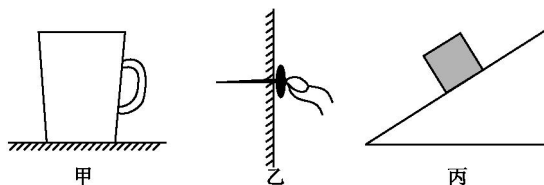
一、情境导入

播放俩小孩在雪地行走的图片,问:我俩对雪地的压力差不多,我为什么会陷入雪里,他却不会?



二、新课教学

1. 压力



甲: 水杯垂直压在桌面上的力.

乙: 图钉垂直压在墙面上的力.

丙: 木块垂直压在斜面上的力.

展示三幅图片,激励学生画出各图中的压力.

点拨: (1) 概念: 垂直作用在物体表面上的力叫压力.

(2) 作用点: 在所压物体表面上.

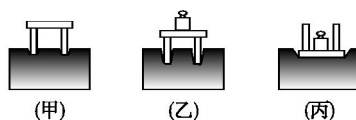
(3) 方向: 垂直并指向受压表面.

(4) 压力大小.

2. 压力的作用效果跟什么因素有关?

猜想 1: 压力的作用效果可能与_____有关?

猜想 2: 压力的作用效果可能与_____有关?(学生探讨回答: 压力、受力面积)



点拨:因为压力作用效果可能与多个因素有关,因此在探究过程中要运用限制变量法.

学生依据刚才的猜想,利用桌面上的器材进行探究试验,老师作巡回指导.

(1)比较(甲)和(乙),限制变量:受力面积相同.

结论 1:压力作用效果与压力大小有关.

(2)比较(乙)和(丙),限制变量:所受压力相同.

结论 2:压力作用效果与受力面积有关.

制定出表格:

试验次数	压力	受力面积	压力作用效果
1	桌子的重力	桌脚	明显
2	桌子+砝码的重力	桌脚	很明显
3	桌子+砝码的重力	桌面	很不明显

学生将自己的试验结果展示出来,师生共同探讨,得出试验结论:

①当受力面积相同时,压力越大,压力的作用效果越明显.

②当压力相同时,受力面积越小,压力的作用效果越明显.

追问:怎样表示出压力的作用效果呢?

学生思索探讨,老师点拨.

3. 压强——表示压力的作用效果

(1)定义:压力和受力面积的比值.也可以说:单位面积上物体所受压力的大小.

(2)公式:压强= $\frac{\text{压力}}{\text{受力面积}}$, $p=\frac{F}{S}$.

(3)单位:牛顿/平方米—— N/m^2

专用单位:帕斯卡(Pa)

换算关系:1 Pa=1 N/m^2

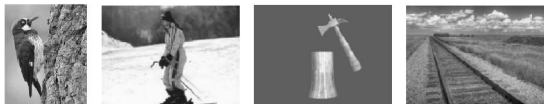
“1 帕”的物理含义:1 平方米的面积上受到的压力是 1 牛.

介绍生活中一些压强值:

一颗西瓜子平放在桌面上,对桌面的压强约 20 Pa;一张报纸平放时对桌面的压强约 0.5 Pa;成年人站立时对地面的压强约为 1.5×10^4 Pa.

4. 怎样减小或增大压强

设问:用什么方法可以增大压强,什么方法可以减小压强?下面的图中,哪些是要增大压强?哪些是要减小压强?



(1) 增大压强的方法

压力 F 肯定时,减小受力面积 S ——用细线切割皮蛋;

受力面积 S 肯定时,增大压力 F ——压路机的碾子是重质实心的;

增大压力 F ,减小受力面积 S ——木桩底部削尖、用大力气,筒洁打入地里.

(2) 减小压强的方法

压力 F 肯定时,增大受力面积 S ——书包带宽,背起来舒适;

受力面积 S 肯定时,减小压力 F ——书包中取出一些书背起来舒适;

增大受力面积 S ,减小压力 F ——高层建筑地基宽厚,且用空心砖代替实心砖.

【例题】 一本八年级物理教科书平放在水平桌面的中心,则静止时它对桌面的压强最接近(B)

A. 5 Pa B. 50 Pa

C. 500 Pa D. 5 000 Pa

解析:物理课本的质量 $m=250$ g= 0.25 kg,物理课本重 $G=mg \approx 0.25$ kg $\times 10$ N/kg= 2.5 N,对水平桌面的

压力 $F=G=2.5$ N,受力面积 $S=500$ $\text{cm}^2=0.05$ m^2 ,对桌面的压强 $p=\frac{F}{S}=\frac{2.5\text{N}}{0.05\text{m}^2}=50$ Pa. 故选 B.

【课堂小结】

通过今日的学习,同学们有哪些收获?还有哪些怀疑?学生探讨,沟通收获和怀疑.

板书设计

第 1 节 压强

一、压力

1. 定义:垂直压在物体表面上的力叫做压力.
2. 方向:垂直受力物体表面,并指向受力物体.
3. 作用点:受力物体表面的接触面的中心.

4. 压力作用效果跟压力的大小和受力面积的大小有关.

二、压强

1. 压强是表示压力的作用效果.

2. 定义:物体单位面积上受到的压力叫做压强.

3. 公式: $p = \frac{F}{S}$.

4. 单位:帕斯卡,简称帕,符号:Pa.

5. 例题(略)

三、减小或增大压强

1. 当压力肯定时,减小受力面积,可增大压强;增大受力面积,可减小压强.

2. 当受力面积肯定时,减小压力,可减小压强;增大压力,可增大压强.

当堂检测

1. 下列关于压力的说法中正确的是(D)

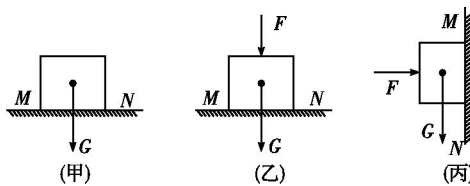
A. 压力都是由重力产生的

B. 压力的大小总是等于物体的重力

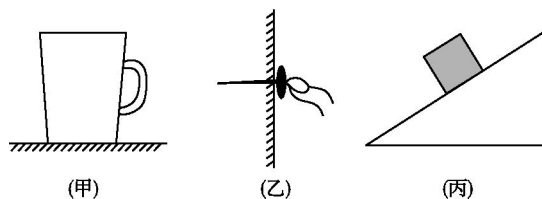
C. 压力的方向总是竖直向下的

D. 压力的方向总是垂直于受力面

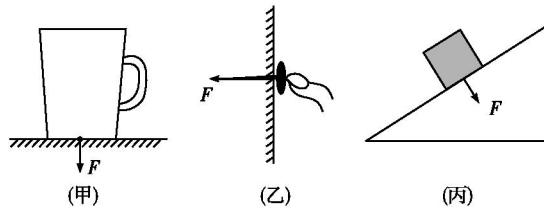
2. 已知木块重力为 G , 所受作用力为 F , 请指出各图中支持面 MN 所受压力的大小: $F_{甲} = G$; $F_{乙} = G + F$; $F_{丙} = F$.



3. 如图所示, (甲)图茶杯放在水平桌面上静止; (乙)图用手指向墙上按图钉; (丙)图木块静止在斜面上. 请在图中分别画出茶杯对桌面, 图钉尖对墙壁及木块对斜面的压力示意图.



答案:如图所示

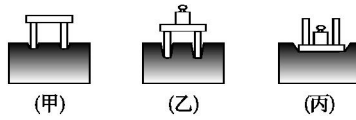


4.



王鹏同学做了如图所示的试验,他观察到与手掌接触部分气球形变较小,而用手指顶着的那部分气球形变较明显,且手指用力越大,形变越明显.这说明压力的作用效果与受力面积和压力大小有关.

5.在“探究压力的作用效果跟什么因素有关”的试验时,同学们利用小桌、海绵、砝码等器材做了如图所示的系列试验.



(1)同学们是依据海绵的凹陷程度来比较压力的作用效果的.

(2)视察比较图(甲)、(乙)状况可以得到的结论是:受力面积肯定时,压力越大,压力的作用效果越明显.

(3)要探究压力的作用效果跟受力面积的关系,应比较(乙)、(丙)两图的试验,得到的结论是:压力肯定时,受力面积越小,压力的作用效果越明显.

备课资源

1. 水刀

水刀,即以水为刀,本名高压水射流切割技术,这项技术最早起源于美国.用于航空航天军事工业.以其冷切割不会变更材料的物理化学性质而备受青睐.后经技术不断改进,在高压水中混入石榴砂、金刚砂等磨料协助切割,极大地提高了水刀的切割速度和切割厚度.现在水刀已经广泛应用于陶瓷、石材、玻璃、金属、复合材料等众多行业.目前在中国,水刀的最大压力已经做到了 420 MPa.一些技术先进的公司已经完善了 3 轴、4 轴水刀,5 轴水刀也趋向成熟.

2. 帕斯卡在物理领域的主要贡献

帕斯卡在 1653 年提出流体能传递压力的定律,即所谓帕斯卡定律.并利用这一原理制成水压机.他还制成注水器,继承伽利略和 E·托里拆利的大气压试验,发觉大气压随高度变更.国际单位制中压力的单位“帕斯卡”即以其姓氏命名.

第 2 节 液体的压强

教学目标

1. 驾驭液体压强的特点.
2. 知道液体压强的计算公式及简洁运用.

【教学重点】

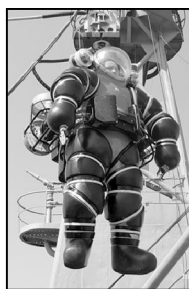
- (1) 液体压强的特点.
- (2) 培育学生的科学探究实力.

【教学难点】

- (1) 试验方案的设计.
- (2) 液体压强计算公式的推导.

教学过程

一、情境导入



展示图片,提问:为什么深水潜水,要穿特制的潜水服?

二、新课教学

1. 液体内部存在压强

演示一 播放视频,提问:下面的薄膜凸出说明什么?

点拨:液体受重力,对支撑它的容器底部有压强.

演示二 播放视频,提问:侧面的薄膜为什么凸出?

点拨:液体由于具有流淌性,因而对容器的侧壁有压强.

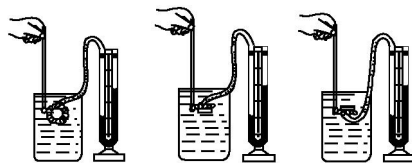
展示喷泉图片,问:水为什么会喷出?

点拨:液体由于具有流淌性,因而向上也有压强.

总结一:液体压强产生的缘由:液体受到重力的作用,并且具有流淌性,所以液体内向各个方向都有压强.

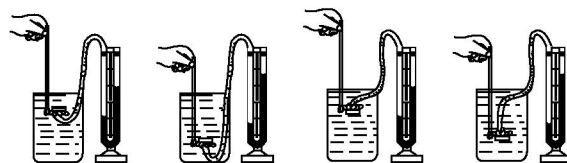
演示三 液体内部的压强

介绍 U 形管压强计的结构及运用方法,说明:假如液体内部存在压强,放在液体里的薄膜就会变形,U 形管的两侧液面就会产生高度差.



点拨:保持探头在水中的深度不变,变更探头的方向,看液体内部同一深度各个方向压强的关系.

总结二:同种液体内部同一深度,向各个方向的压强都相等.



点拨:增大探头在水中的深度,看看液体内部的压强与深度有什么关系.

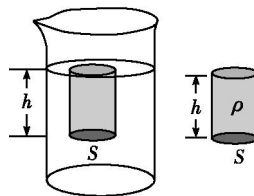
总结三:同种液体内部压强,深度越深,压强越大.

2. 液体压强的大小

S 平面上方的液柱对平面的压力,

$$F=G=mg=\rho Vg=\rho Shg$$

$$\text{平面受到的压强 } p=\frac{F}{S}=\rho gh$$



探讨沟通:

(1) 液体内部压强与所取的底面积大小有没有关系?

(2) 液体内部压强与液体重力大小有没有关系?

问:视察下面的图片,你有什么发觉?

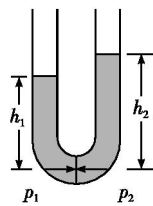


3. 连通器

(1) 上端开口、下端连通的容器叫做连通器.



(2)



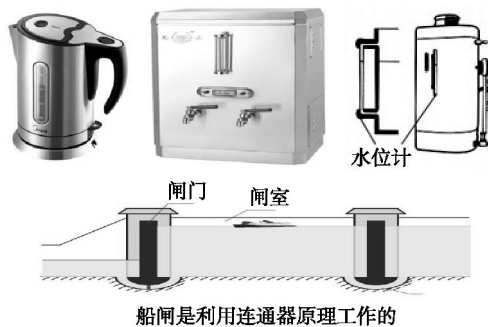
连通器的特点:连通器里装同种液体,当液体不流淌时,连通器各部分中的液面总是相平的.

假设容器底部有一竖直膜片,分析图中 p_1 与 p_2 的大小.

假如 p_1, p_2 大小不相等,会发生什么现象?

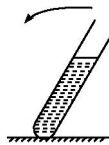
右侧液面下降,最终当液体静止时,两侧液面相平.

(3) 连通器的应用



船闸是利用连通器原理工作的

【例 1】



在水平桌面上有一只盛有某种液体的试管,将试管口从如图所示位置沿箭头所指方向转动时,液体对试管底部的压强(D)

A. 不变

B. 始终变大

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/217141115110010011>