

少年科学实验

shaonian
kexueshiyan

13.3-16

268



刘德煌 郭家棟 编译

纤维物理

广东科技出版社

物 理

刘德煌 郭家棣 编译

广东科技出版社

内 容 简 介

本书有系统地编译了有关力、热、声、光、电和磁等 111 个有趣的物理实验，每个实验均附有插图，对实验所产生的现象作了显浅的解释，旨在诱导少年朋友从小爱科学、学科学。要做这些实验并不困难，大多数材料和器具可以在家里找到，少年读者通过自己动手做实验，能够训练观察和思考的能力，从中获得丰富的感性知识，激发对物理学的兴趣，为学好物理学打下基础。

本书适合高小和初中学生阅读，对中小学教师自制一些物理教具、在仪器缺乏的学校设立简易物理实验室也有一定的帮助。

少年科学实验

物 理

刘德煌 郭家棣 编译

*

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

757×1092毫米 32开本 8.5印张 74,000字

1980年9月第1版 1980年9月第1次印刷

印数 1—20,500 册

书号13182·32 定价0.30元

目 录

第一章 物质：空气 (1)

空气占有空间吗？ 你能注满这个空瓶吗？
空气有重量吗？ 热空气重还是冷空气重？
热空气发生了什么现象？ 风是什么？ 各向的空气压力。 空气能举起水吗？ 奥妙的瓶。怎样使用一支玻璃管？ 怎样做吸杯的实验？ 虹吸管。 怎样压缩空气？ 空气能阻止一条棒下地。 空气阻碍东西下降。 有关空气压力的奇事。 纸螺旋飞机。 喷雾器。

第二章 物质：水 (17)

食物含有大量水分。 空气中的水。 水跑到空气中去了。 水的物理性质。 水并不纯净。 什么是硬水？ 溶解时发生的现象。
看不见的墨水。 制造晶体。 水压。 水的射程是否一样？ 水压和容器形状及大小的关系。 容器里的水面总是保持水平。 水压的测量。 热水袋把书托起。 在水中你的重量会减轻。 什么东西会浮？ 浮体的排水量。 浮沉子。 浮起了鸡蛋。 表面张力。 用过滤器盛水。 能容纳多少个硬币？

第三章 机械和机械能 (38)

为什么物体会落下来？ 哪一个落得快？ 你是怎样投掷铅球的？ 重力做功。 喷水器和火箭。 重心。 惯性。 又是惯性。 为什么使用轮子？ 什么是摩擦？ 为什么要给机械加油？ 机械。 跷跷板和天平都是杠杆。 轮轴。 瓶盖的传动。 滑轮怎样工作？ 滑轮组。 斜面。 钉和刀。 螺旋。

第四章 热 (58)

你能从冷中感到热吗？ 摩擦生热。 辐射能生热。 电生热。 热使气球充气。 为什么铺设行人道要留空隙？ 温度计的原理。 热使固体变成液体。 热使液体变成气体。 蒸发为什么会觉得凉快？ 冰和盐的趣事。 冰块的趣事。 度和热卡。 为什么不用金属做柄？ 热在水中和空气中的传播。 来自辐射的热。

第五章 声音 (71)

声音是怎样产生的？ “看见”声音。 声音能在液体里传播吗？ 声音能在固体里传播吗？ 声音的速度。 回声。 控制声音的方向。 音调。 弦的振动。 敲击声音。 空气柱振动发声。 响度。 声响的扩大。 什么是共鸣？ 海螺的共鸣。

第六章 光 (86)

我们能在黑暗中看见东西吗？ 针孔照相机。

尘埃帮助我们看见东西。 光的反射。 你的样子。 潜望镜。 折射。 放大镜。 影子的成因。 彩虹。 魔术圆卡纸的颜色。

第七章 磁和电 (97)

磁铁上什么地方磁性最强？ 磁铁能吸引什么？ 隔住物质磁铁还能吸铁吗？ 什么是放电？ 电有吸引力。 电产生磁。 自制电灯。 导电体和绝缘体。 电能够生热。

第一章 物质：空气

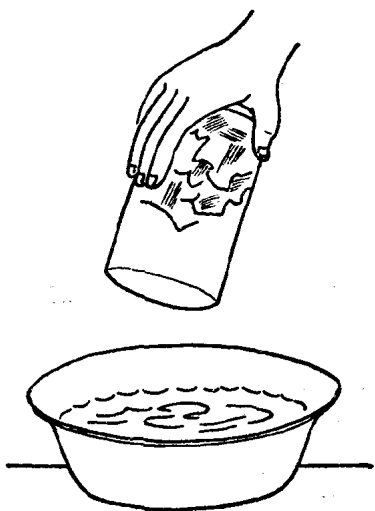
空气占有空间吗

将一条大的手帕或一纸团塞入一个空杯里，要做到把杯子倒转后，手帕或纸团也不会掉出来。然后，盛满一盘水，握着杯口向下的杯子竖直压入水盘中，几分钟过后，提起杯子，把水杯里的手帕取出来。

你将发现，这手帕是干的。

解释：这个“空”的杯实际上不是空的，它早就充满了空气。因此，把杯压入水里时，盘中的水就不能再进入杯内，杯内的手帕当然是干的了。

空气是气体，它本身没有一定的大小和形状，但它却能够充满容器的空间。



你能注满这个空瓶吗

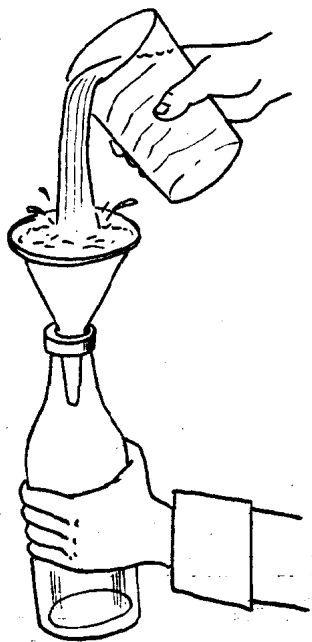
在汽水瓶口上放一个漏斗，瓶颈的周围包裹着黏土，使瓶和漏斗之间没有空隙。

把水快速注入漏斗，注意产生什么现象？

然后把瓶和漏斗之间的黏土剥脱。

你会看到，黏土未剥落前，水会保留在漏斗内或缓慢地滴入瓶子里。黏土被剥脱后，水就自由地进入瓶子里。

解释：黏土密封了漏斗外边的瓶颈，当水注入漏斗时，瓶内的空气不可能穿过漏斗里的水逃脱出去。空气占有了瓶内的空间，故阻止水进入瓶内。剥去黏土后，空气就能从瓶颈的周围溢出，这样，水才能流入瓶里。这个实验证明了空气占有空间。



空气有重量吗

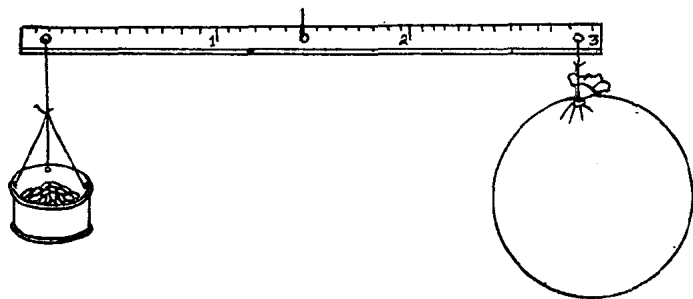
削一条幼细的竹片，长约一米。在竹片的两端和中间各钻一个小孔，用一条细线穿过中间的小孔，把这竹片悬挂起来。

吹胀一个较大的气球，扎紧气球嘴，把它吊在竹片一端的小孔上。然后，在另一端悬挂一个细小的纸筐（如图所示），在小纸筐内放入少许的砂或米粒，直至竹片平衡。

然后，将气球放气。你会看见，因为气球放了气，所以，小纸筐的一端下降了。

解释：当空气从气球里跑出后，这个气球变得轻了一些，于是竹片失去平衡，小纸筐往下坠。这个实验证明空气是有重量的。

在标准状态下一升空气的重量是1.29克（即长、宽、高都是一分米的容器里，空气的重量是1.29克）。在高山顶上，空气比较稀薄，取其同体积的空气与地面上的空气比较要轻一些。



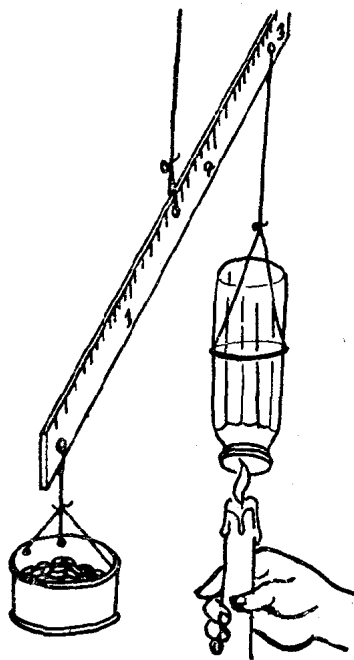
热空气重还是冷空气重

利用前一个实验的竹片，在一端吊一个瓶口朝下的奶瓶，另一端挂上一个薄铁罐，放入砂子或米粒使竹片平衡。

把一支点着的蜡烛靠近瓶口约一分钟左右，然后移开，再一次调节木片的平衡。

你会看见，当瓶内的空气受热后瓶子升高了。你必须从另一端的薄铁罐内取出相应的砂或米粒，才能使竹片再平衡。

解释：占有同体积的冷空气比热空气重。



热空气发生了什么现象

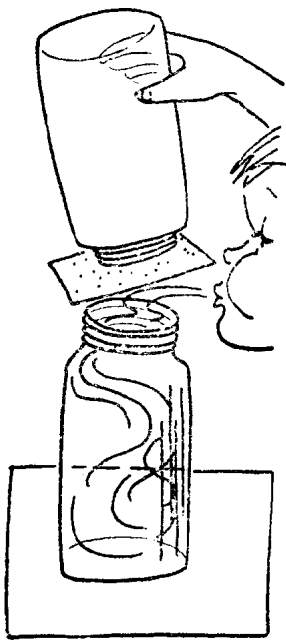
用十分冷的水冲洗一个瓶子，用热水冲洗另一个瓶子，将它们迅速擦干。

热瓶在下面，冷瓶在上面，两瓶口对口，用一块硬纸板将它们隔开。抬高硬纸板，请别人把香烟的烟吹入下瓶，然后抽开硬纸板。

你会看见，烟将从下面的瓶升入上面的瓶。

解释：因为热空气上升冷空气下降，烟就被热空气带动上升了。

用热瓶在上冷瓶在下再做一次实验，这时有什么现象发生？



风 是 什 么

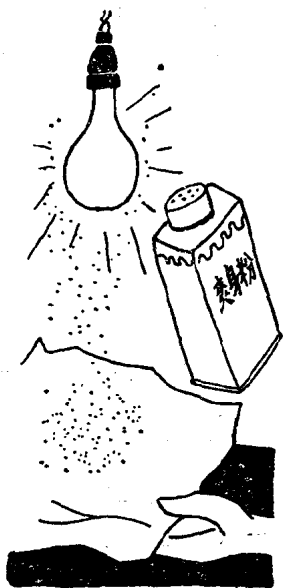
在一块布上撒上爽身粉，使它靠近一盏未亮的白炽电灯，轻轻抖动爽身粉。观察这些粉末有什么现象发生。

然后，亮了这盏白炽电灯让它加热几分钟，又抖动这些粉末。

你会看见，灯未亮之前粉末通过空气慢慢下降，灯热之后粉末便上升。

解释：当空气被亮了的灯加热后，热空气便上升，于是，带动了轻质的爽身粉一同上升，而较冷较重的空气则被推向下，这就是对流现象。

冷热空气的对流同样发生在户外，我们知道这就是风。



各向的空气压力

用一块气球的橡皮或橡皮膜蒙着一个漏斗，把这块橡皮扎紧。

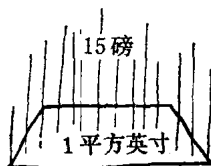
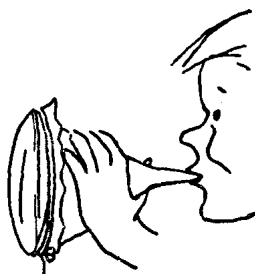
从窄细的漏斗尾部吸吮空气，注意橡皮膜发生了什么？

把漏斗倒转向下、向侧、向上再做实验。

你会看见,无论漏斗的方向怎样,当你吸吮空气时橡皮膜总是向内凹的。

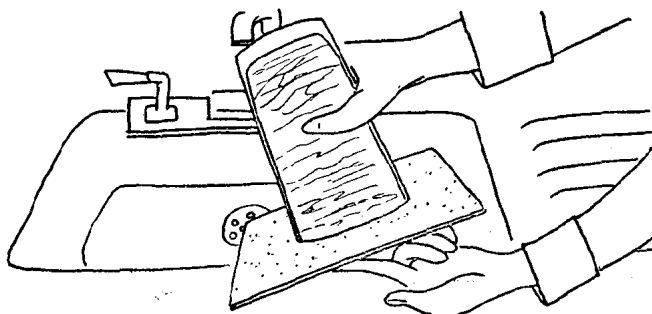
解释:你用吸吮的方法从漏斗内抽出空气,则外界空气的推力大于漏斗内空气的推力,把漏斗倒转向下、向侧、向上再做实验,证明各向空气的压力都是相等的。

在标准状况下大气压接近每平方英寸15磅(即每平方厘米的面积上受到1公斤的空气压力)。



空气能举起水吗

装满一杯水,用一块硬塑胶片覆盖杯口。按着硬塑胶片,将杯倒置,然后松开按硬塑胶片的手。



你将会看见，水仍然保持在杯内，塑胶片仍紧贴在杯口，不会跌下来。

解释：在杯内的水被举起是因为杯外的空气压力顶住了塑胶片。顶住塑胶片的空气压力大于水的压力。

如果实验第一次不成功，请再试一次。要求杯内的水盛得很满，当你把杯倒置时没有一点空气进入杯内。

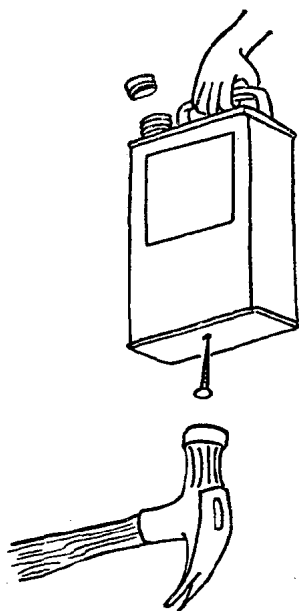
奥 妙 的 瓶

在有螺旋盖的空罐底部打一个小孔（例如一个塑料罐）。

用水把这个罐盛满，迅速盖上盖。注意发生了什么？然后打开此盖。

你会看见，未打开盖时，水很长时间都不会流出来。当你把盖打开后，水就自然地流出来。

解释：当你打开盖之前，向上的空气压大于向下的水压。打开盖子后，顶部的空气压强再加上水的压强产生了较大的向下压强。



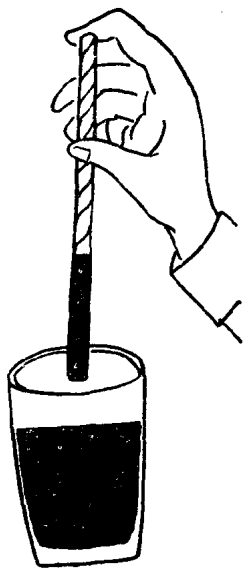
怎样使用一支玻璃管

在一杯水里滴进几滴红墨水，将一支玻璃管插入杯里，吸上一些红水。然后，用手指按住管端，将管从液体里抽出来，有什么现象发生？

然后，将管端的手指移开。

你会看见，你的手指按住管端时，液体保持在管内。当你把手指移开后，这些液体就流出来了。

解释：用手指密封了管口，将管从液体里抽出时，管内的空气压强减少了，管下的空气压强较大，能使部分液体保留在管内。



怎样做吸杯的实验

做这个实验需要两个“泄污活塞”（即清理水厕的橡胶泵）。请你的朋友从他厨房里带一个泄污活塞到你家里，同样用你自己的一个对着胶杯一齐用力压。现在，你俩用力拉试图使它们分开。

你将会看见，需要很大的力量才能把这两个活塞分开。

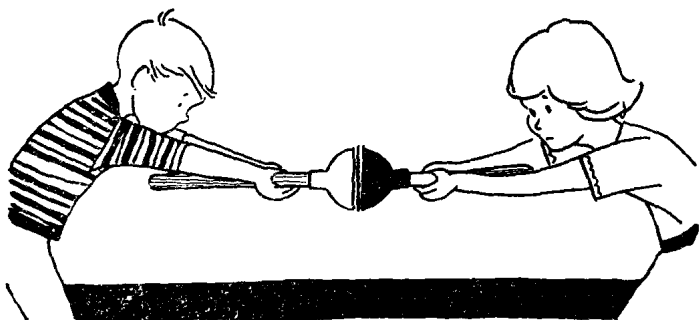
用一个活塞对着一张表面光滑的凳用力压，然后试图将它提起来。

你会看见，用这个活塞能够把凳提起来。

解释：你用力挤压活塞把空气从胶塞里排出来，这样就减少了活塞内部的压强。外界压强比较大，内外空气的压强差果真使活塞产生了吸力。

现在你会知道为什么胶塞枪打在光滑的板或墙上会被吸住。

再试一次把吸杯压在不光滑的屏风上，为什么不会被吸住？



虹 吸 管

在台面上放置一个装满水的瓶，又在台下的椅子上放上另一个大小差不多的空瓶。将一条管装满水然后把两端塞紧，同时把管的两端分别放进两个瓶里。打开两端的塞子，

注意有什么现象发生。

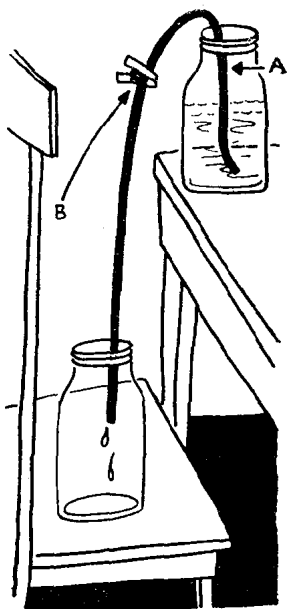
当水快要流尽时，把下瓶也放在台面上。

你会看到，水总是向着水面比较低的瓶子里流。

解释：重力使水从胶管里流出并降低空气对管内（B处）的压强，造成空气对管内A处的压强比B处大，水又被压入管内。

虹吸管就是应用空气的压强和水的重力使水越过高处再往下流。

试一试这条没有灌满水的虹吸管来做实验，它会发生虹吸现象吗？



怎样压缩空气

拿着一个杯口向下的玻璃杯，把它压入装满水的深盆里。

你会看见，有少许的水进入玻璃杯里而没有一点空气漏走。

解释：水压迫空气占据了小小的位置。微小的空气分子受压后就彼此靠近了些。泄放被压缩的空气能提供力量，很多机械是基于这个原理而工作的。

