

第九章 压强

小结与复习



知识结构

压力

作用
效果

压强

方向：垂直指向受压物体表面

单位：帕斯卡 (Pa)

压强

与压力作用效果有关的因素

公式 $p = \frac{F}{S}$

增大与减小压强

液体压强

特点

方向

大小 $p = \rho gh$

连通器原理及应用

大气压强

现象

测量：托里拆利实验

标准大气压 10^5Pa

特点：随高度的增加而减小

应用：活塞式抽水机离心泵

流体压强与流速

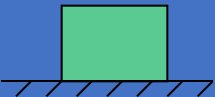
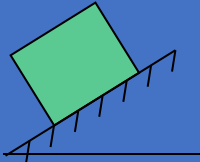
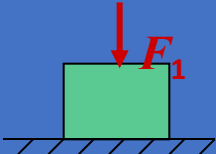
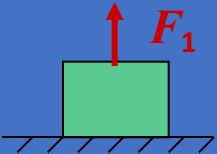
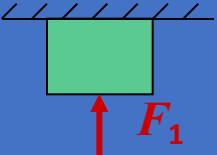
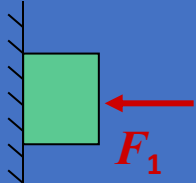
流体：气体、液体

特点：流速大的位置压强小

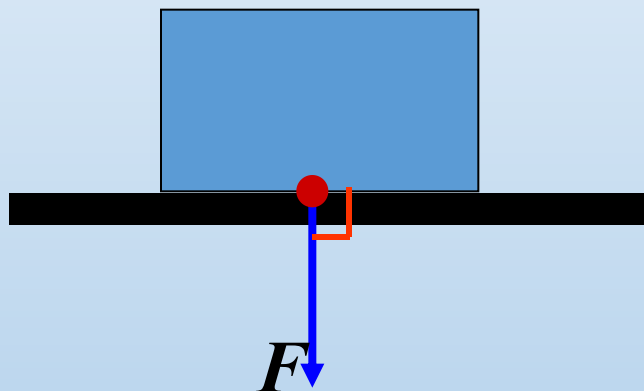
应用：飞机机翼、喷雾器

一、压强

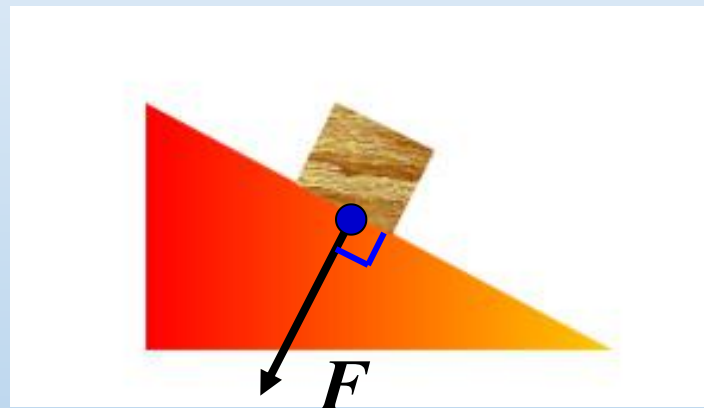
1. 压力和重力

情景图						
压力大小	$F=G$	$F<G$	$F=G+F_1$	$F=G-F_1$	$F=F_1-G$	$F=F_1$
压力方向	竖直向下	垂直斜面向下	竖直向下	竖直向下	竖直向上	水平向左

完成以下压力的示意图

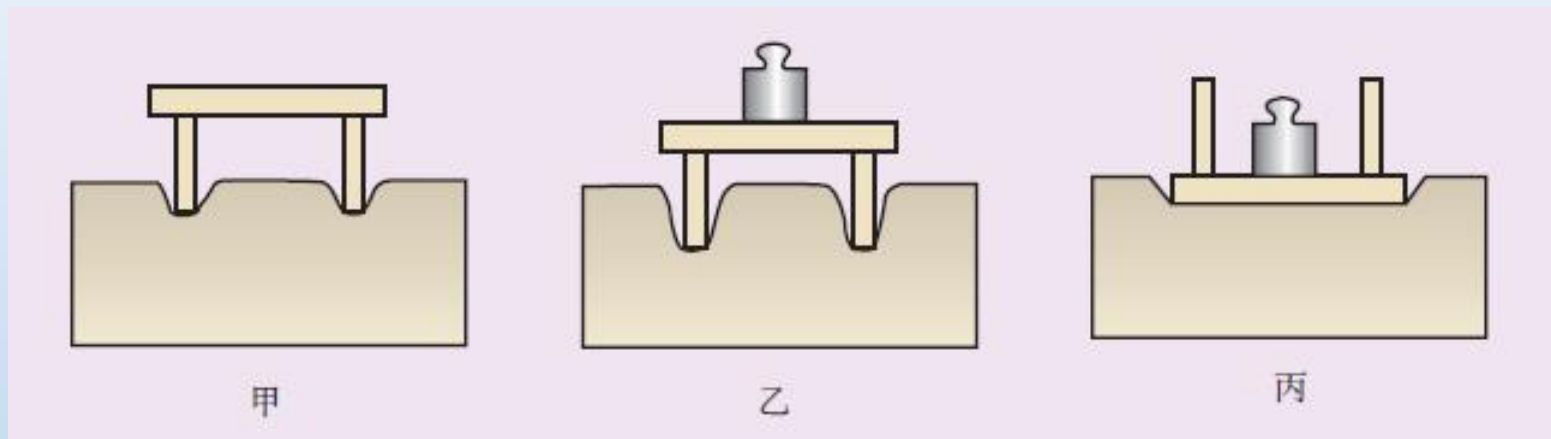


静止于水平桌面 $F=G$



压力由于重力产生，但
 $F \neq G$

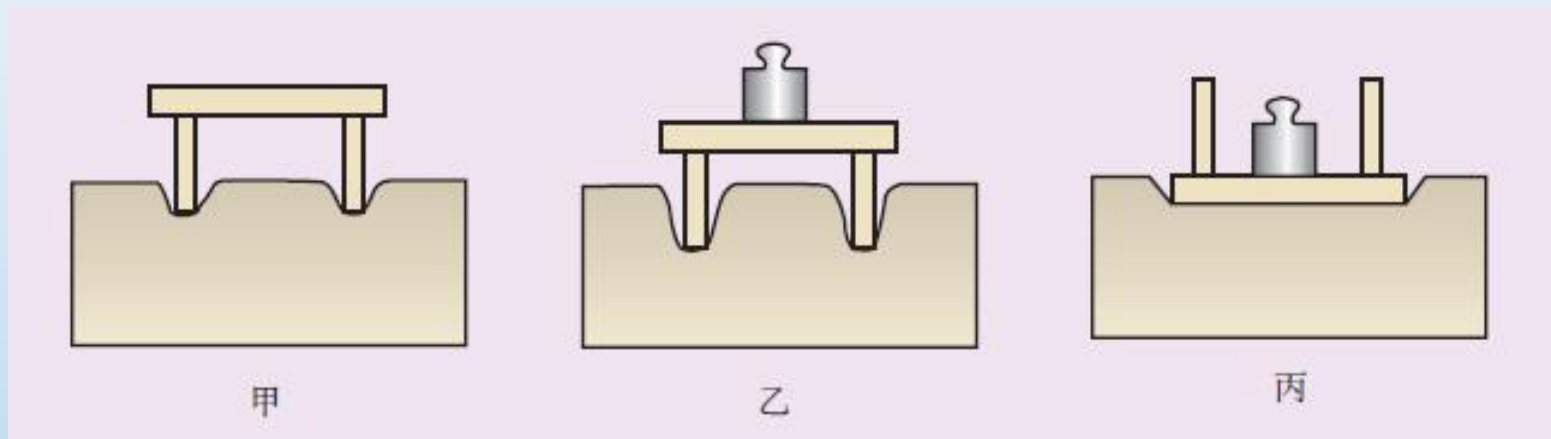
2、探究影响压力作用效果的因素



(1) 实验时通过观察泡沫塑料 凹陷程度，显示压力作用的效果。

(2) 比较甲、乙，说明压力作用效果与 压力大小 有关。

2. 探究影响压力作用效果的因素



(3) 比较乙、丙，说明压力的作用效果与 受力面积 有关；

(4) 在此主要应用的研究方法是 控制变量 法；

(5) 为了表示压力的作用效果引入了 压强 概念。

3. 压强

物体所受压力的大小与受力面积之比叫压强：

$$p = \frac{F}{S}$$

数值上等于物体单位面积上所受的压强；

单位：1 Pa=1 N/m²。

例 用42 N的力把重49 N的物体紧压在竖直墙上，物体与墙壁的接触面积为100 cm²，则墙受到的压强为多少？

解： 100 cm²=0.01 m²

$$p = \frac{F}{S} = \frac{42 \text{ N}}{0.01 \text{ m}^2} = 4\,200 \text{ Pa}$$

答： 墙受到的压强为4 200 Pa。

4. 增大、减小压强



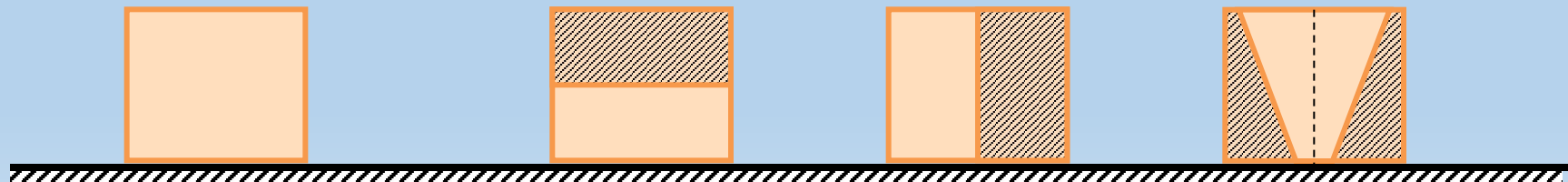
例 一块均匀的正方体木块，放在水平地面上，对地面的压强为 p ，若任意截去 $1/2$ ；有三位同学对剩下的 $1/2$ 木块对地面的压强做了如下判断：小红认为可能为 $p/2$ ；小明认为可能为 p ；小刚认为可能为 $2p$ ，则以上判断中（ **D** ）

A. 只有小红正确

B. 只有小明正确

C. 小刚不正确

D. 小红、小明、小刚都正确

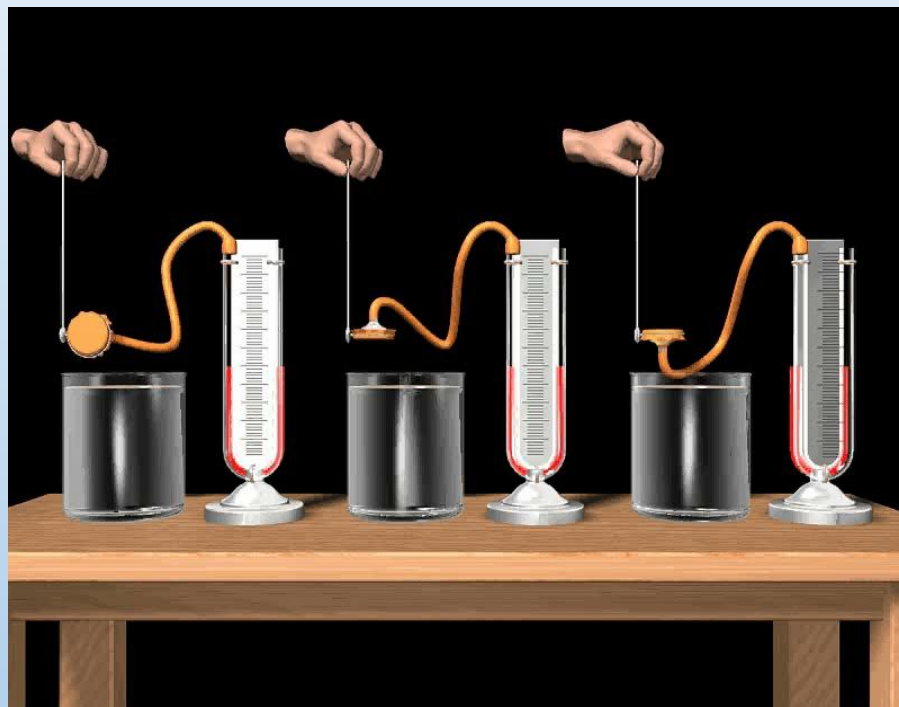


二、液体压强

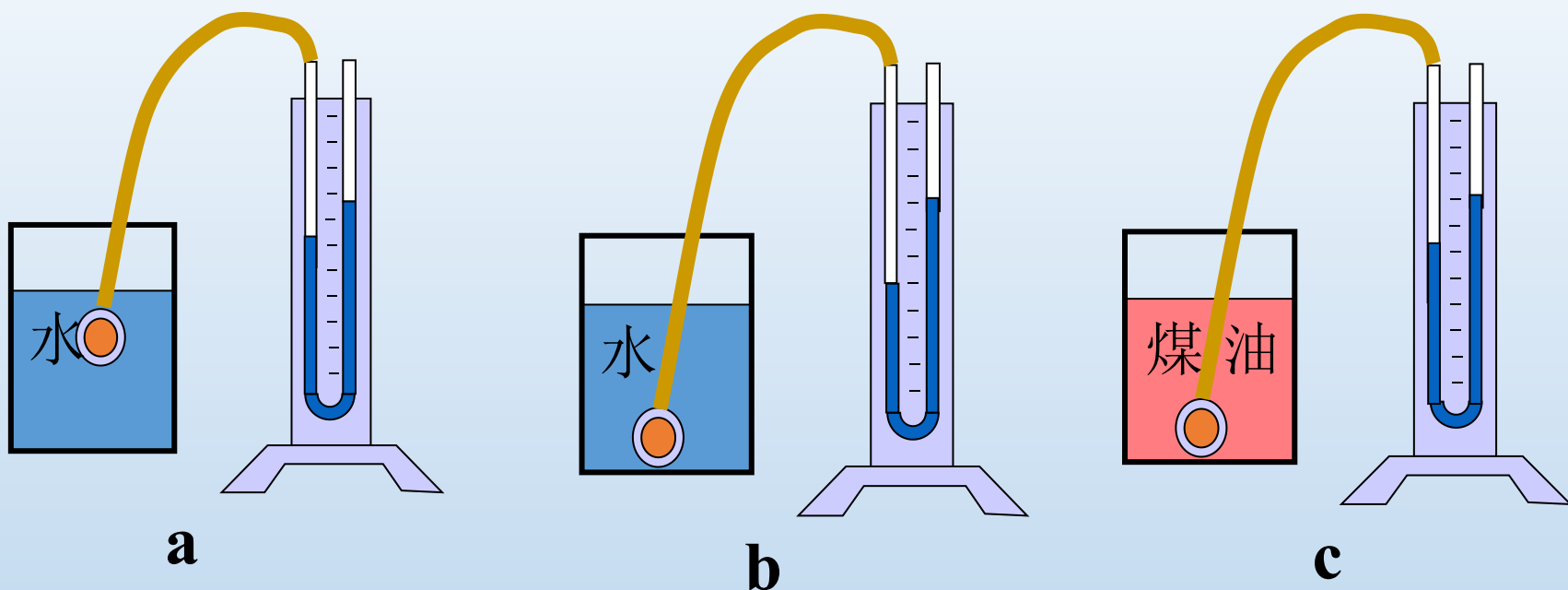
1. 探究液体压强特点



压强计的构造与使用



同种液体，同一深度内部向各个方向的压强相等。



同种液体内部的压强跟深度有关，深度增加，压强增大。

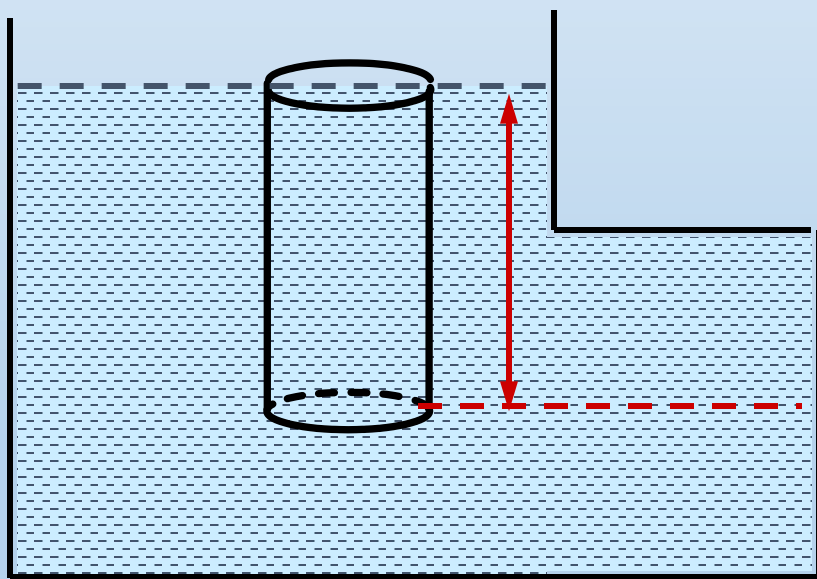
不同液体内部的压强跟液体的密度有关，密度越大，压强越大。

实验次数	所用液体	深度/cm	方向	U形管液面高度差/cm
1	水	3	朝上	2.6
2	水	3	朝下	2.6
3	水	3	侧面	2.6
4	水	6	朝上	5.4
5	水	9	朝上	8.2
6	盐水	9	朝下	8.5

根据上表中的数据：比较1、4、5组数据可得：液体的压强随深度增加而增大；比较1、2、3组数据可得：在同一深度，液体向各个方向的压强相等；比较5、6组数据可得：不同液体的压强还跟密度有关。

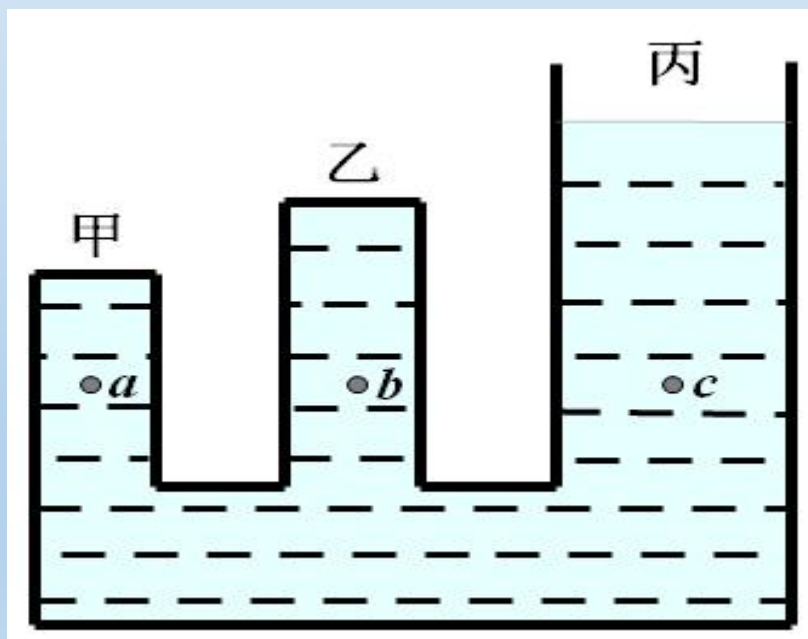
2. 液体压强计算式:

$$p = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho_{\text{液}} gV}{S} = \frac{\rho_{\text{液}} gSh}{S} = \rho_{\text{液}} gh$$



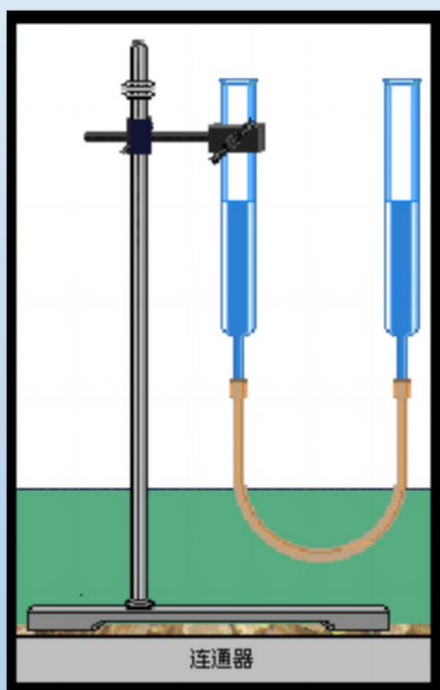
只需考虑液体密度和深度，不用考虑液体质量、形状等问题。其中深度是指所求点到自由液面的距离。

如下图，竖直放置的一容器，甲、乙端封闭，丙端开口向上，容器中注入水后如图。水中在同一水平线上的 a 、 b 、 c 三点的压强分别为 p_a 、 p_b 、 p_c ，那么这三个压强的大小关系是相等。



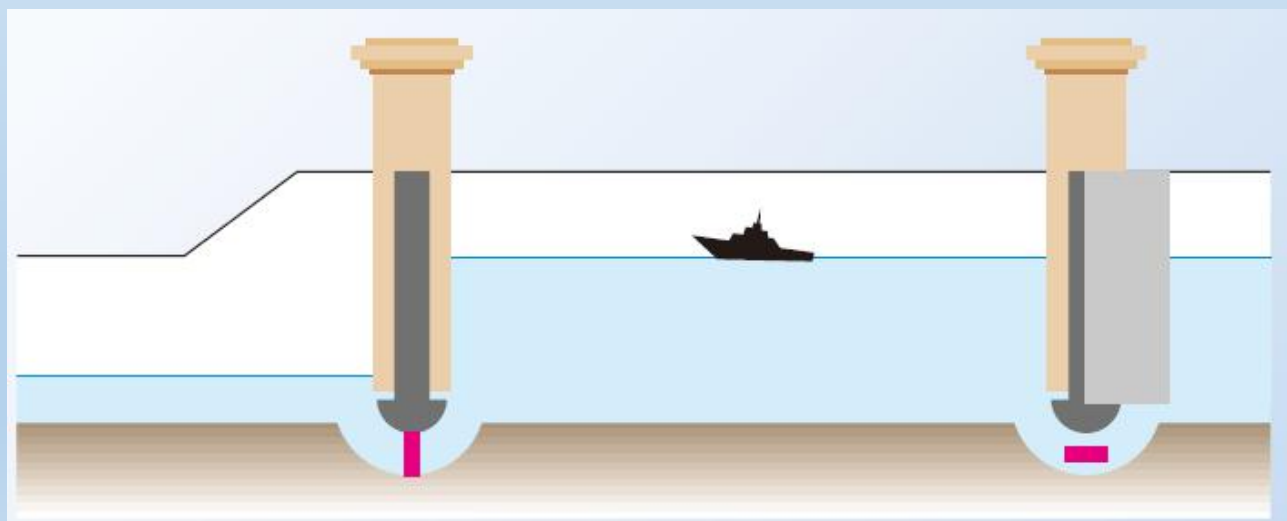
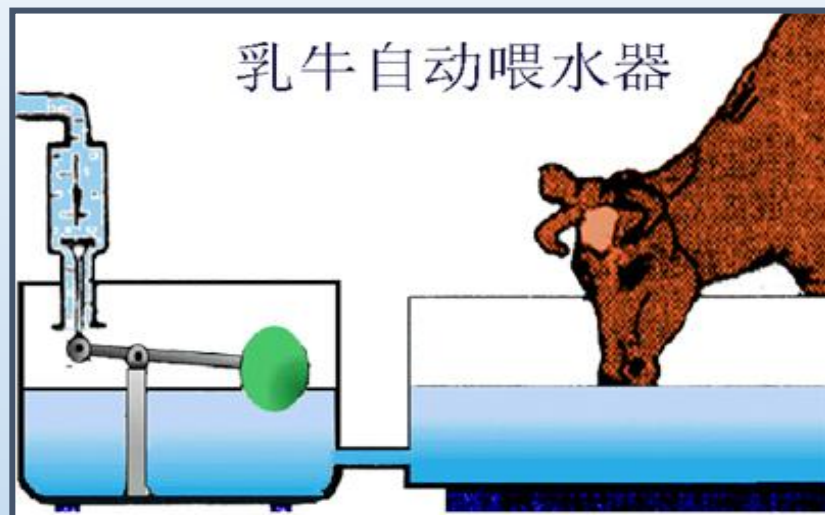
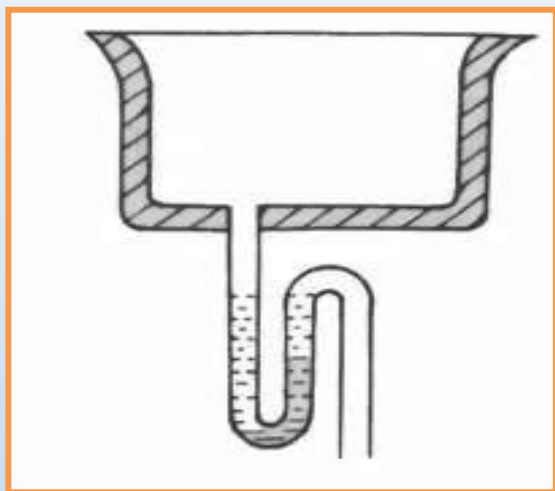
3. 连通器

上端开口、下端连通的容器叫做连通器。



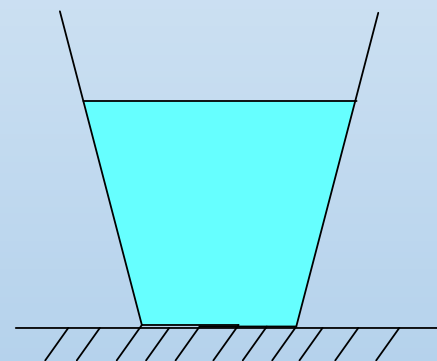
连通器的特点：连通器里装**同种液体**，当液体**不流动时**，连通器各部分中的液面总是相平的。

连通器的应用



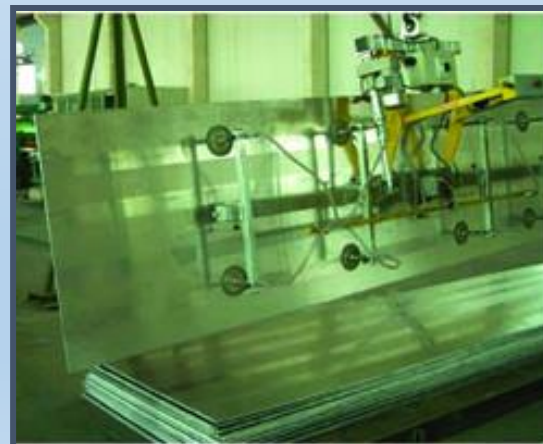
如图，一个重4 N，底面积为20 cm²的薄壁玻璃杯放在水平桌面上，将重5 N的水倒入杯中，水面到杯底的距离为10 cm，若 $g=10\text{ N/kg}$ ，则（ **BD** ）

- A. 水对杯底的压强为2 500 Pa
- B. 水对杯底的压力为2 N
- C. 盛有水的玻璃杯对桌面的压力为4 N
- D. 盛有水的玻璃杯对桌面的压强为4 500 Pa

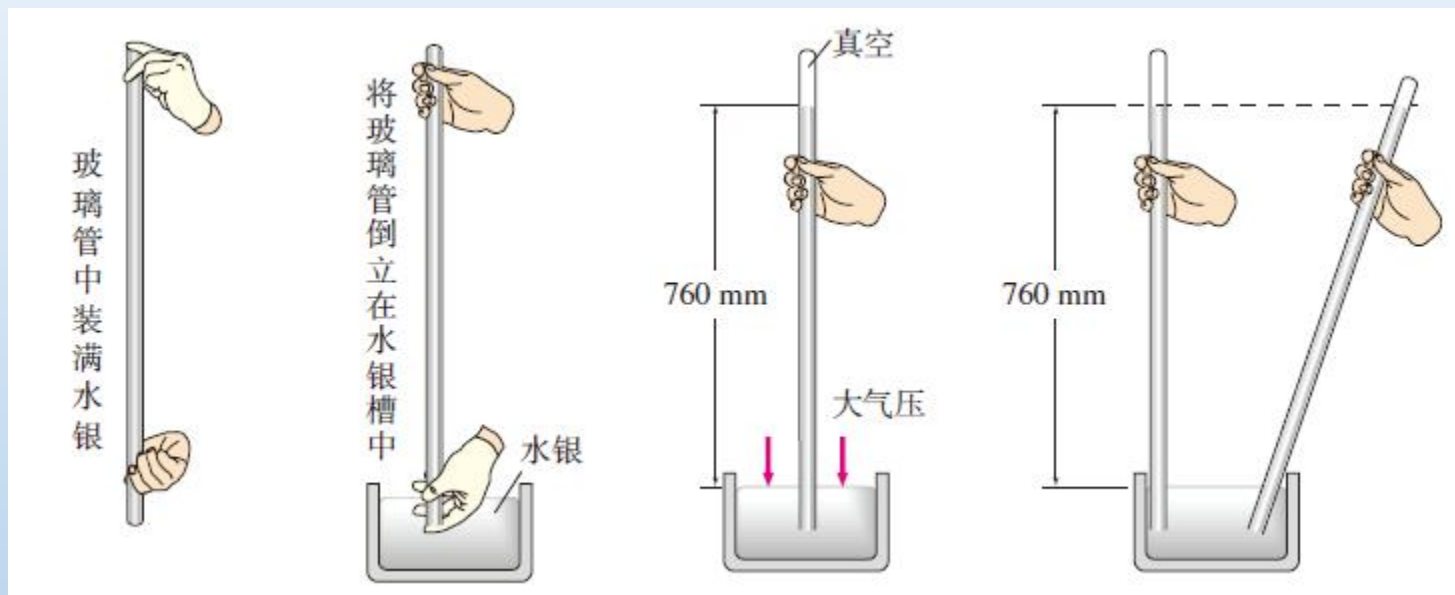


三、大气压强

1. 证明大气压存在



2. 测定大气压数值：托里拆利实验。



$$p_0 = p_{\text{Hg}} = \rho_{\text{Hg}}gh$$

标准大气压 = $1.013 \times 10^5 \text{ Pa} \approx 10^5 \text{ Pa}$ 。

3. 大气压随高度的增加而减小

气压计 { 水银气压计：准确但携带不方便
金属盒气压计（无液气压计）：可改装为登山用的高度计。



压力锅出气口的直径 d ，限压阀的质量为 m ，大气压强 p_0 ，当限压阀刚好被抬起向外喷气时，锅内气体的压强是多大？

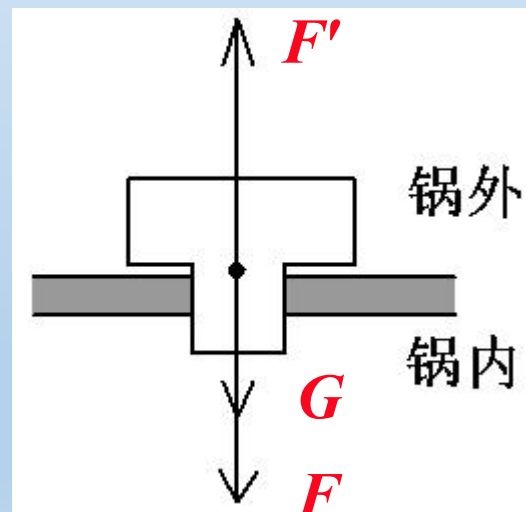
分析：限压阀刚好抬起时，满足受力平衡。

$$F' = F + G$$

$$p_{\text{内}} S = p_0 S + mg$$

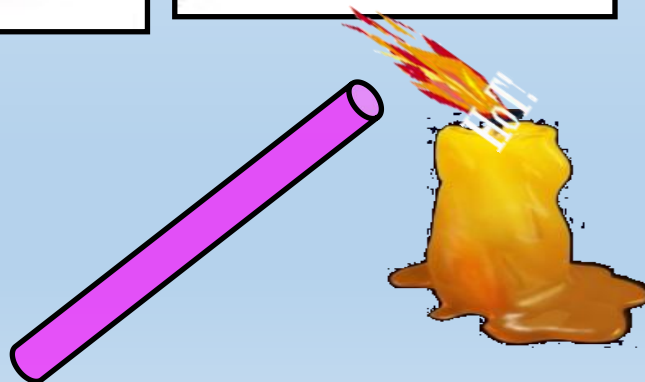
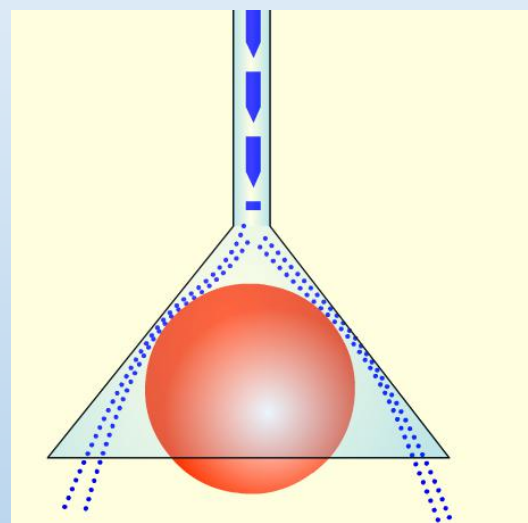
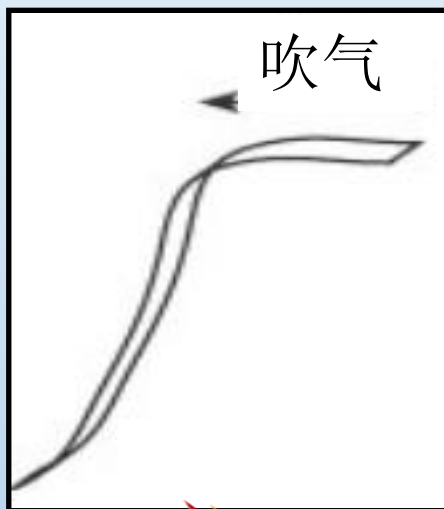
$$\because S = \pi d^2 / 4$$

$$p_{\text{内}} = p_0 + \frac{4mg}{\pi d^2}$$

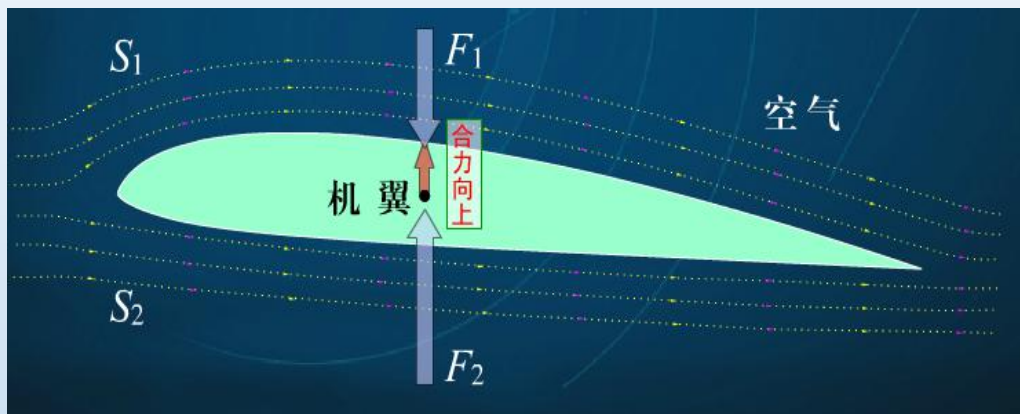


四、流体压强与流速的关系

1. 流体流速越大的位置压强越小。



2. 应用



机翼上下表面的
压强差是产生升
力的原因。



跑车尾翼



地铁安全线