



1、什么是压力和压强？

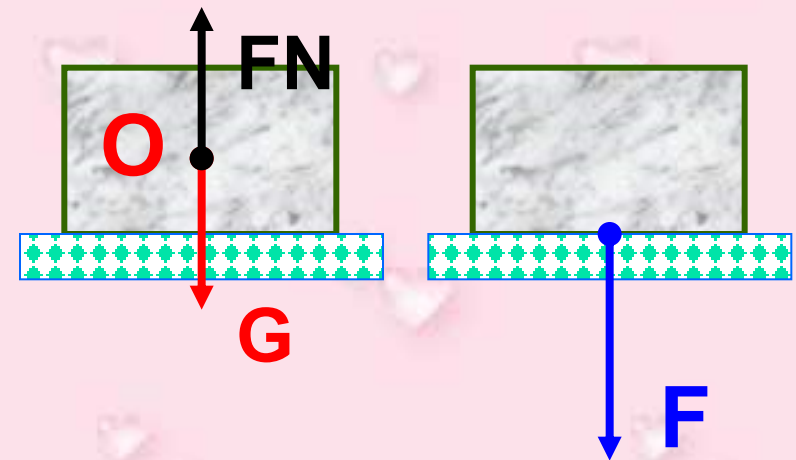
如图，垂直作用在物体表面的力叫压力；

此时， $F=G$

2、压强的公式是什么？

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

3、密度的公式是什么？

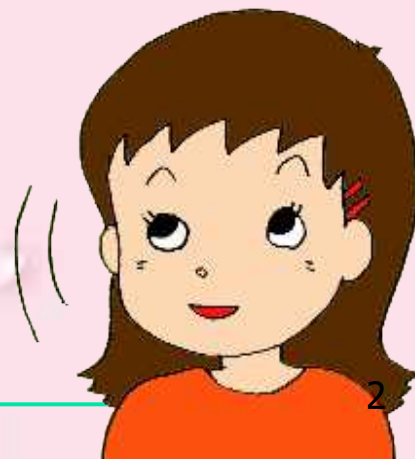


$$\rho = \frac{m}{V}$$



液体的压强计算

2021/5/7

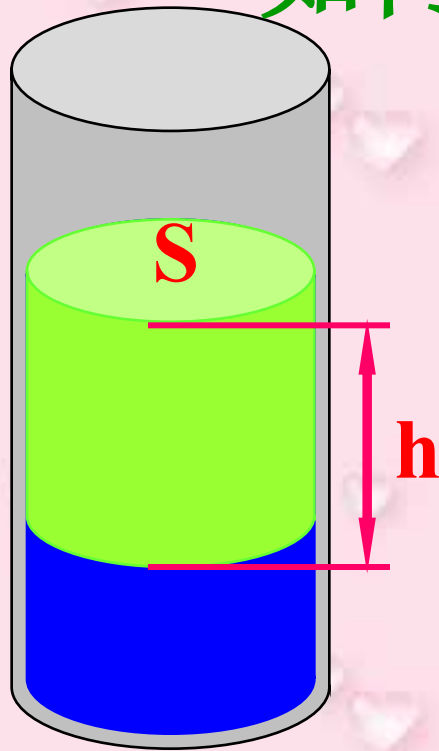


自主学习

- 【读课文，明确本节课的学习任务，完成自主学习问题。】
- 1、知道液体压强的计算公式，并能进行简单的计算。
- 2、能结合液体压强的特点，利用压强公式 $P=F/S$ 推导出液体压强的公式 $P=\rho gh$ 。
- 3、了解与液体压强相关的应用实例，知道连通器的原理及其应用。



如何计算液体内部的压强？



如左图所示，盛有水的容器中，设想水中有一深为 h ，横截面积为 S 的水柱。计算这段水柱对底面产生的压强，就能得到水深为 h 处的压强。

分析：水柱的体积为 $V=Sh$

水柱的质量为 $m=\rho V$

水柱对底面的压力为

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

水柱对其底面的压强为

$$p=F/S = \cancel{\rho Shg/S} = \rho gh$$

结论：液体内部压强的公式是 $p=\rho gh$





液体压强公式及导出公式:

$$p = \rho g h$$

$$h = \frac{P}{\rho \cdot g} \quad \rho = \frac{P}{gh}$$

ρ ——密度—— kg/m^3

$g = 9.8\text{N} / \text{kg}$

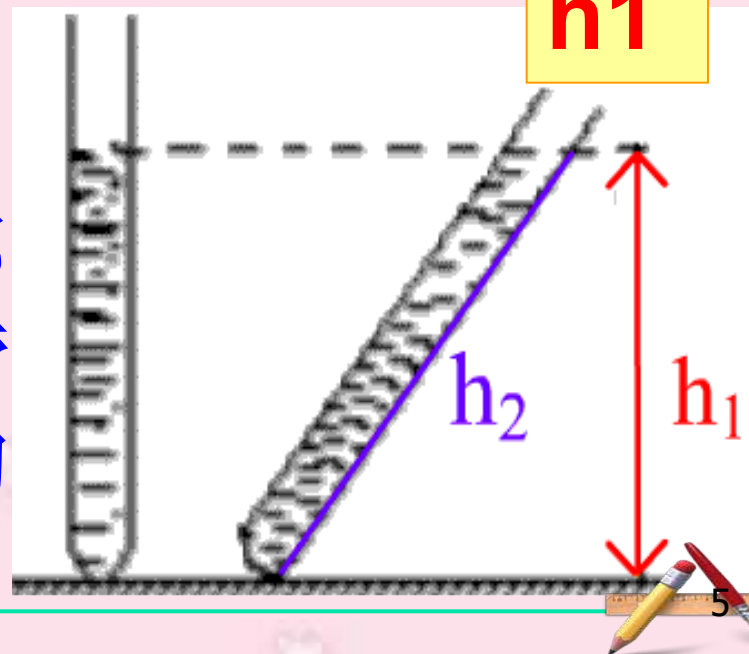
h ——深度—— m

深度: 是指液体中某点到自由液面的竖直距离。

高度: 是指容器底部到研究点的的**竖直**距离。

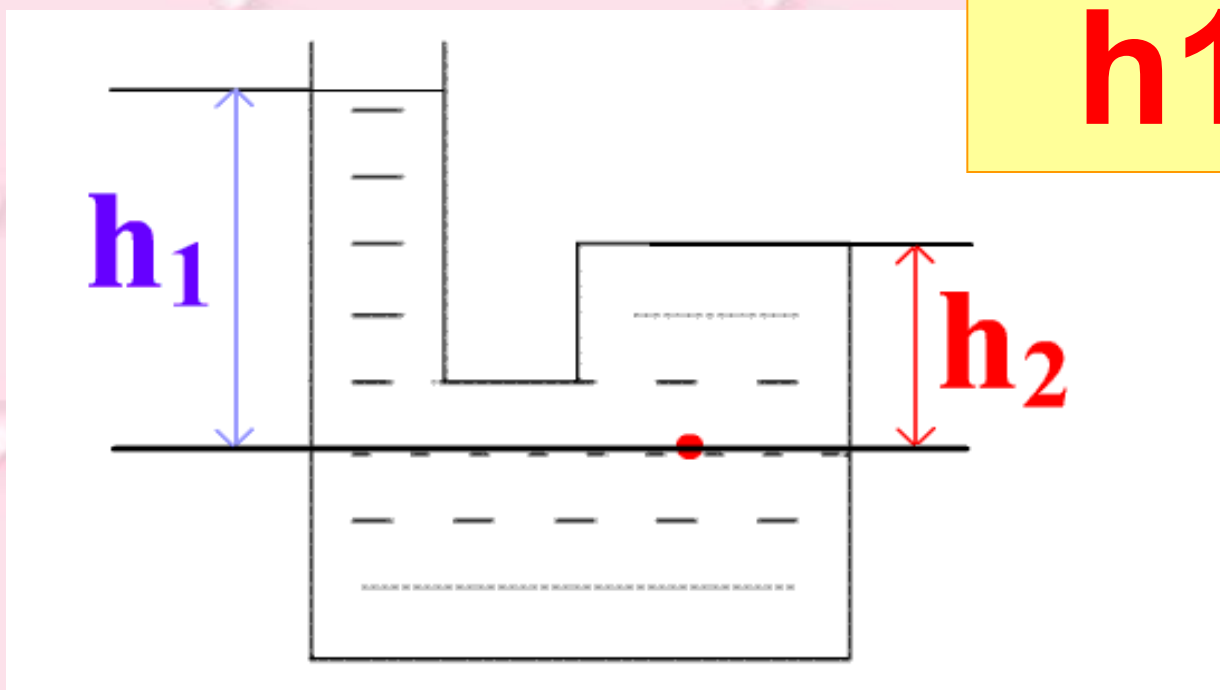
深度
高度

h_1 和 h_2 哪个是试管底液体的深度?



理解深度 h

h_1 和 h_2 哪个是图中红点处液体的深度？



深度：该点到液体表面的竖直距离。

理解公式 $P=\rho gh$ 的物理意义

(1) 对同种液体， P 与深度 h 成正比， h 增大， P 增大。

(2) 对不同液体，深度一定时， P 与液体密度 ρ 成正比， ρ 大的 P 大。

(3) 公式中不包含面积 S ，所以压强 P 的大小跟所取的受力面积大小没有关系。

公式的选择

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

计算固体对固体的压强

$$P = \rho_{\text{液}} gh$$

计算液体内部的压强

不管哪个公式，
单位都要换算
成国际制单位。

合作交流

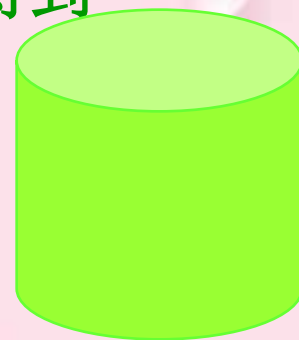
- 1、如果要知道液面下 h 深处的压强数值，应如何推导出计算公式？

设想水中有一高度为 h 、横截面积为 s 的水柱，其上表面与水面相平。 计算这段水柱产生的压强，就能得到水深为 h 处的压强。

水柱对其底面积的压力为 $F=mg=\rho Vg=\rho Shg$

水柱对其底面积的压强为 $P=F/S=\rho gh$

由此可见，液体内部压强的大小与液体密度和深度有关。



- 2、用液体压强公式计算时， h 的物理意义是什么？
液体的深度 h 是指从液体中某点到自由液面的竖直距离。



例1: 桶内装有1.6m深的酒精，在距桶底0.1m处有一个小孔，用塞子塞上，**求酒精对塞子的压强**，如果桶底面积是 0.25m^2 ，**求酒精对桶底的压力**。

已知 $\rho = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ $h = 1.6\text{m} - 0.1\text{m} = 1.5\text{m}$

$g = 9.8\text{N/kg}$ $h' = 1.6\text{m}$ $S = 0.25\text{m}^2$

求 **对塞口压强 P 对桶底压力 F**

解：

$$P = \rho gh = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 9.8\text{N/kg} \times 1.5\text{m} = 11760\text{Pa}$$

$$P' = \rho gh' = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 9.8\text{N/kg} \times 1.6\text{m} = 12544\text{Pa}$$

$$F = P' \cdot S = 12544\text{Pa} \times 0.25\text{m}^2 = 3136\text{N}$$

答： 酒精对塞子的压强是 11760Pa ，酒精对桶底的压力是 3136N 。



例2：一艘轮船的船底被撞了一个洞，若洞口距水面深度是**9.8m**，则洞口处水的压强是多大？若用来堵洞的堵塞物受到水的压力为**96N**，则洞口的面积约是多少？

解： 洞口处水的压强是 $p = \rho gh$

$$= 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 9.8 \text{N/kg} \times 9.8 \text{m}$$
$$= 9.6 \times 10^4 \text{N/m}^2 = 9.6 \times 10^4 \text{Pa}$$

因为堵塞物受到水的压力为 $F = 96 \text{N}$
而洞口处水的压强是 $p = 9.6 \times 10^4 \text{Pa}$

则洞口的面积 S

$$S = \frac{F}{p} = \frac{96 \text{N}}{9.6 \times 10^4 \text{Pa}} = 10^{-3} \text{m}^2$$





例3: 有人说,“设想你在**7Km**深的蛟龙号潜水器中把一只脚伸到外面的水里,海水对你脚背压力的大小相当**1500**个人所受的重力!”海水压力真有这么大吗?请通过估算加以说明。

解: 因为是估算,海水的密度可以取 $\rho=1\times 10^3\text{Kg/m}^3$. g 取 10N/Kg ,脚背宽度取**8-10cm**,脚背长度取**12-15cm**,则脚背面积为**96-150cm²**,近似取 $S=130\text{cm}^2=1.3\times 10^{-2}\text{m}^2$,**7km**深处海水的压强是

$$p=\rho gh = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 10\text{N/kg} \times 7\times 10^3\text{m} = 7\times 10^7\text{Pa}$$

脚背受到的压力为

$$F=Ps= 7\times 10^7\text{Pa} \times 1.3\times 10^{-2}\text{m}^2=9\times 10^5\text{N}$$

一个成年人的质量为**60kg**,所受的重力是

$$G=mg=60\text{Kg}\times 10\text{N/kg}=6\times 10^2\text{N}$$

假设脚背所受压力的大小相当于**n**个成年人所受的重力,则

$$n= \frac{F}{G} = \frac{9\times 10^5\text{N}}{6\times 10^2\text{N}} = 1500$$

估算结果表明,在深**7千米**的海底,水对脚背的压力确实相当于**1500**个人所受的重力。



液体压强的应用——连通器

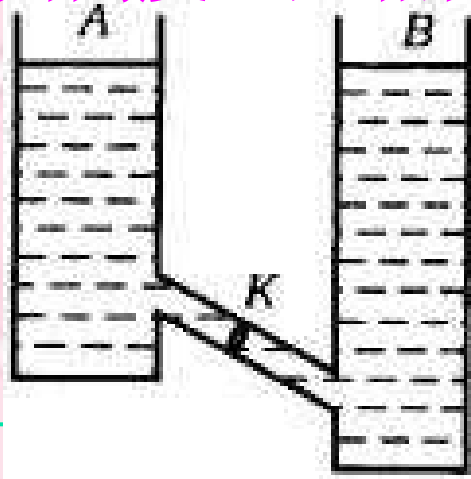


思考：下列物体具有什么相同特点？

1. 定义：上端开口，下端连通的容器。



2、特点：连通器里的液体不流动时，各容器中液面高度总是相同的。



连通器内液面相平的条件:

同种液体，液体静止，
各部分直接与大气接触

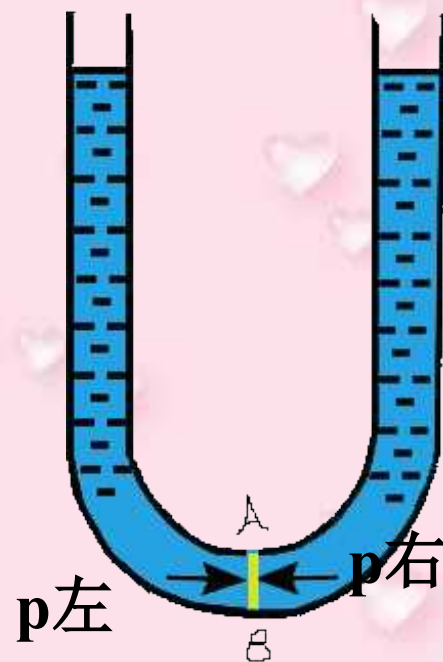
证明：液体静止，设想U形管下部正中有一小液片AB，且 $F_{\text{左}}=F_{\text{右}}$ ，
又因为 $S_{\text{左}}=S_{\text{右}}$ ，由 $P=F/S$ 可知
 $p_{\text{左}}=p_{\text{右}}$ ，即 $\rho gh_{\text{左}}=\rho gh_{\text{右}}$ ，
所以 $h_{\text{左}}=h_{\text{右}}$ ，
左右两管中的液面相平。

共性：1、底部互相连通

2、玻璃管都开口

3、形状无关

你要注意
意呦！



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/648122131071006024>