

作业 12 流体力学

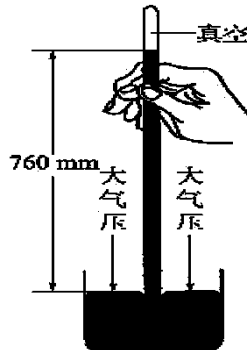
姓名: _____ ()

班级: 高二电机电子()

日期: _____

1. **流体**: 很易流动的, 有固定的体积、有自由表面, 所以**液体**和**气体**又统称为流体。

2. 大气压强:



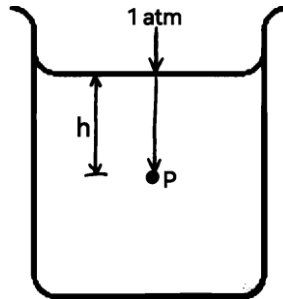
$$1 \text{ atm} = 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cmHg} = 760 \text{ mmHg} \quad 1 \text{ bar} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

3. **静止液体产生的压强 P**: 静止液体内部的压强, 与液体的密度 ρ 和深度 h 有关。液体内部同一深度 h 处, 各个方向的压强 P 大小相等。

$$P = \rho gh$$

同一密度 ρ 的液体的深度 h 越大, 压强 P 也越大。

同一深度 h 的液体的密度 ρ 越大, 压强 P 也越大。

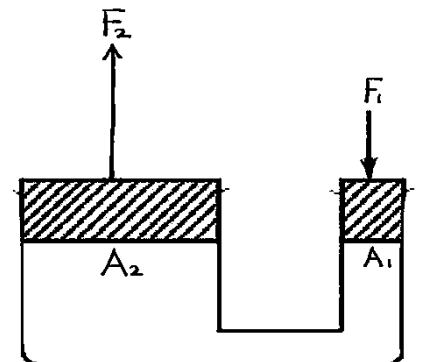


$$P = 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa} + \rho gh$$

4. 在海中 300m 深处由海水产生的压强为多大? (海水的密度为 $1.03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g=10 \text{ m/s}^2$)

5. **帕斯卡定律**: 不可压缩的静止流体中任一点受外力作用产生压强增值后, 此压强增值将瞬间传至静止流体各点。此定律应用于液压机, 工作时用一个小的作用力, 通过液体传递压强, 就可以获得一个大的作用力。

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

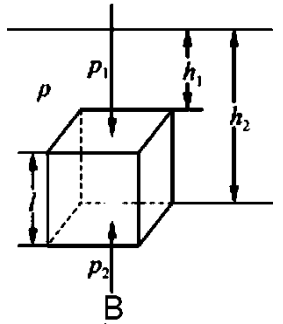


6. 有一个液压千斤顶，其大活塞面积为小活塞面积的 15 倍，现在要顶起汽车的一侧至少需要对汽车施加 80000N 的力。请问在小活塞上至少要施加多大的压力？

7. U 形管内装有水银，向其中的一端倒入 150 mm 的水后另一端的水银面将从原来的位置上升多少？

8. 阿基米德原理：浸在液体中的物体所受的浮力 B ，其大小等于被物体排开的液体的重量。

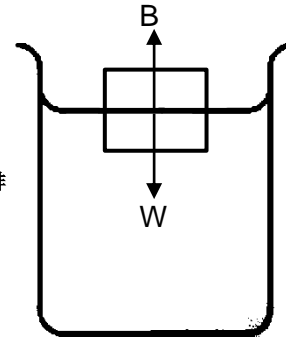
$$B = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$$



9. 物体的浮沉条件：

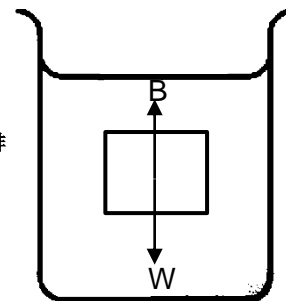
(1) 物体浮在液面上。此时物体的重量 = 浮力，即：

$$\begin{aligned} W_{\text{物}} &= F_{\text{浮}} \\ \rho_{\text{物}} g V_{\text{物}} &= \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} \\ \therefore V_{\text{物}} &> V_{\text{排}} \\ \therefore \rho_{\text{物}} &< \rho_{\text{液}} \end{aligned}$$



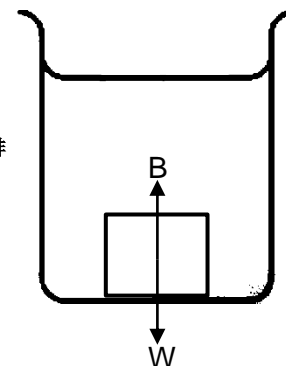
(2) 物体悬浮在液体中。此时物体的重量 = 浮力，即：

$$\begin{aligned} W_{\text{物}} &= F_{\text{浮}} \\ \rho_{\text{物}} g V_{\text{物}} &= \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} \\ \therefore V_{\text{物}} &= V_{\text{排}} \\ \therefore \rho_{\text{物}} &= \rho_{\text{液}} \end{aligned}$$



(3) 物体沉入液体底部。此时物体的重量 > 浮力，即：

$$\begin{aligned} W_{\text{物}} &> F_{\text{浮}} \\ \rho_{\text{物}} g V_{\text{物}} &> \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}} \\ \therefore V_{\text{物}} &= V_{\text{排}} \\ \therefore \rho_{\text{物}} &> \rho_{\text{液}} \end{aligned}$$



作业 12.2 流体力学

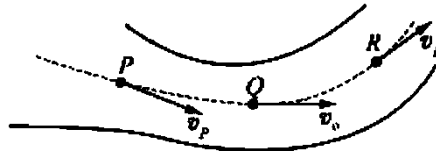
姓名: _____() 班级: 高二电机电子() 日期: _____

10. 静止在海水中的冰山, 冰的密度为 $0.92 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 海水的密度为 $1.03 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。求冰山在海面上及海面下两部分的体积之比。

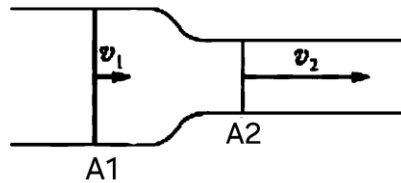
11. 一块金银合金, 在空气中重 1.46N , 在水中重 1.36N 。若金的密度为 $19.3 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 银的密度为 $10.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 求合金中金的质量。

12. **理想流体**: 不可压缩和完全没有黏滞性的流体。

13. **稳定流动**: 流体中各质点在先后经过某一点时速度不随时间变化, 这样的流动称为稳定流动。在稳定流动下, 所有流体质点在先后经过 P 点时, 都具有相同的速度, 对 Q 点或 R 点, 情况也是一样。虽然各点的速度不同、但每一点的速度不随时间变化。



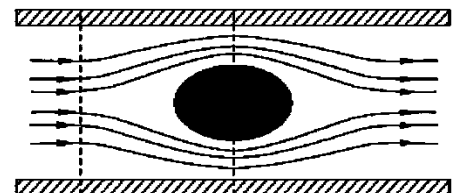
14. **理想流体的连续方程式**: 理想流体流过任一截面的流量 vA 相等, 流速 v 与管道的横截面积 A 成反比。



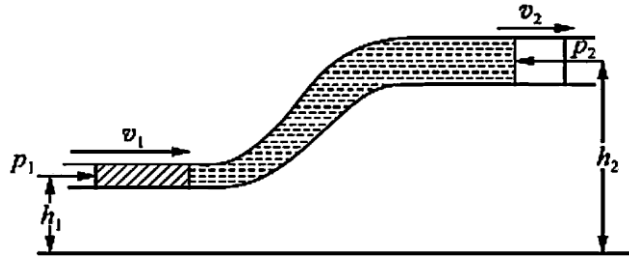
$$v_1 A_1 = v_2 A_2$$

15. **流线**: 每一点的切线方向就是该点上流速的方向。

流线**稀疏**表示该处**流速小**, 流线**密集**表示该处**流速大**。



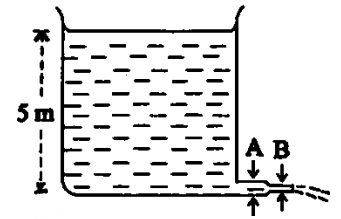
16. **伯努利方程式：** 稳定流动的理想流体的压强随流速的增大而减小的原理。即单位体积流体的压强能、动能(动压强)及重力势能的和为一常量。



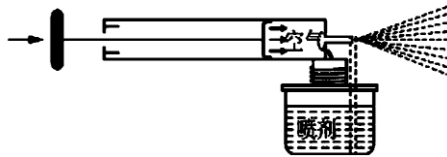
$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

17. 如图所示，水从储水箱中稳定流出。A 点和 B 点的管道横截面积分别为 0.06m² 和 0.02m²。忽略流体的黏滞性，求：

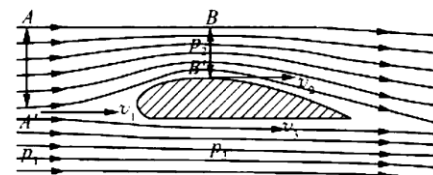
- (1) B 点的流速。 (2) B 点的流量。 (3) A 点的动压强。



18. **伯努利原理的应用：**



喷雾器



飞机的机翼

19. **流体的黏滞性：** 雨滴在空气内自由落体落下，速度随下落距离变化，情况如图所示。物体在起初加速下落，直至达到其终端速度 v_0 后，即以 v_0 匀速下落。

