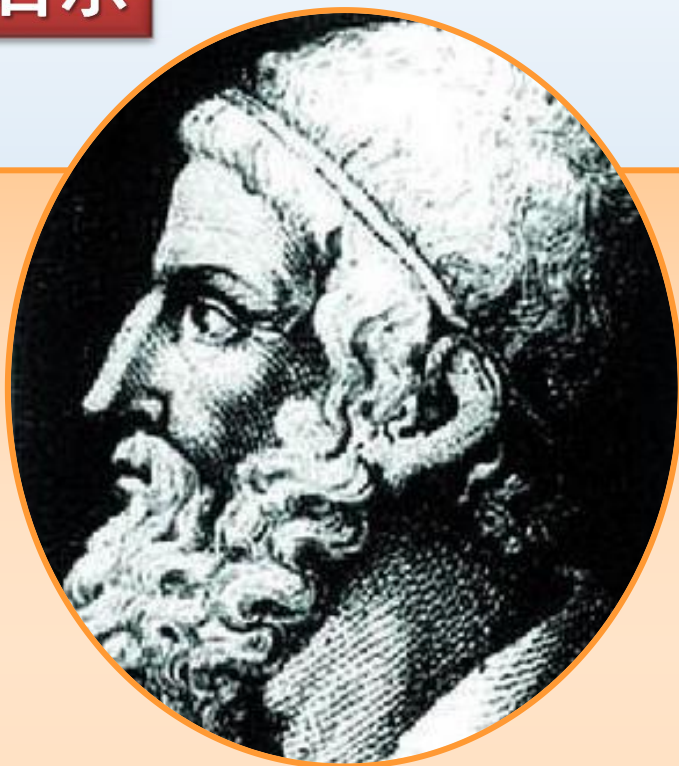


第十章 浮力

第2节 阿基米德原理

阿基米德的启示

两千多年以前，希腊学者阿基米德为了鉴定金王冠是否是纯金的，要测量王冠的体积，冥思苦想了很久都没有结果。一天，他跨进盛满水的浴缸洗澡时，看见浴缸里的水向外溢，他忽然想到：**物体浸在液体中的体积，不就是物体排开液体的体积吗？**



学习目标

- 1.知道浮力大小与物体排开液体的重力的关系；
- 2.会用阿基米德原理计算浮力大小。

实验探究—如何计算浮力大小

将易拉罐按入装满水的烧杯中，感受浮力与排开的液体的关系。



物体浸在液体中的体积

=

排开液体的体积

回顾：浮力大小与哪些因素有关？

浮力大小跟它浸在液体中的体积和液体的密度有关。

浸在液体中的体积越大、液体的密度越大，浮力就越大。

猜想

浮力大小，跟它排开液体的体积和液体的密度有关。排开液体的体积越大、液体的密度越大，浮力就越大。

思考

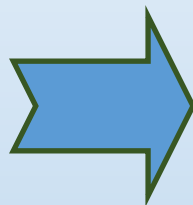
浮力与排开的液体有什么关系？
可以怎样表述浮力的大小？

推理

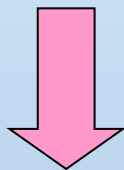
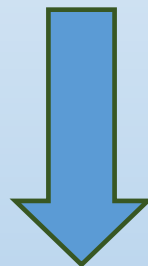
$$\text{排开液体的体积} \times \text{液体的密度} = \text{排开液体的质量}$$

排开液体的体积越大

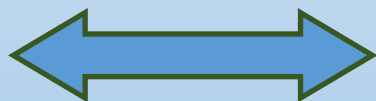
液体的密度越大



排开液体的质量越大



浮力越大



排开液体的重力越大

猜想

浮力的大小跟排开液体的重力有关。

探究实验

浮力与物体排开液体重力的定量关系

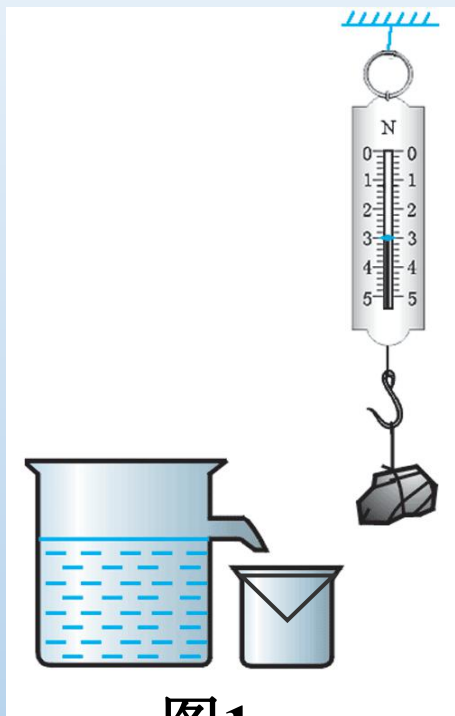


图1

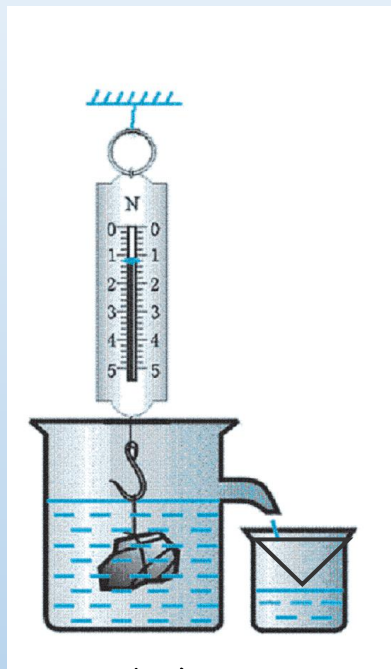


图2

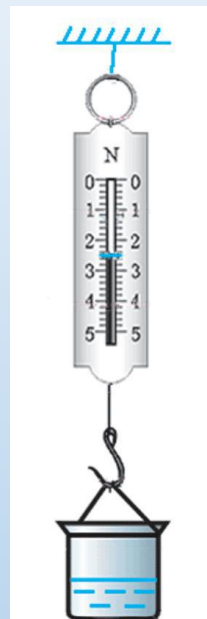


图3

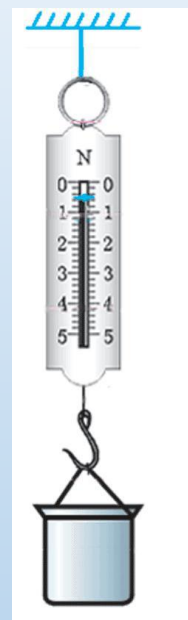


图4

测量数据填入记录表；

用不同物体、不同液体做几次实验。

实验数据表格

次数	物体的重力 $G_{物}/N$	物体在液体中测力计示数 F/N	浮力 $F_{浮}/N$	小桶和排液的总重 $G_{总}/N$	小桶的重力 $G_{桶}/N$	排开液体的重力 $G_{排}/N$
1	2.15	1.35	0.80	1.10	0.3	0.80
2	2.15	1.60	0.55	0.85	0.3	0.55
3	2.15	1.80	0.35	0.65	0.3	0.35
4						

分析数据得出结论：

浮力的大小等于物体排开液体的重力

阿基米德原理

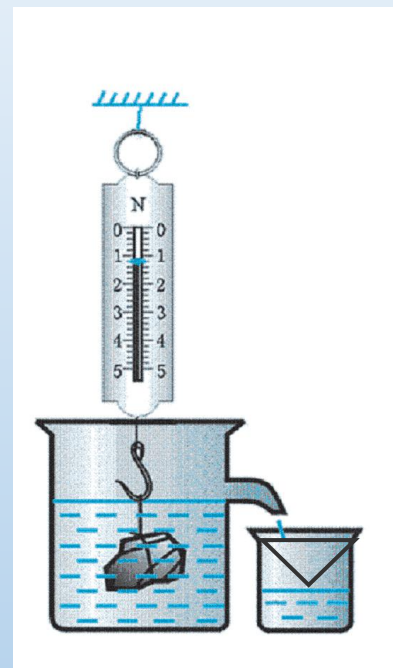
1. 内容：浸在液体中的物体所受的浮力，
大小等于它排开液体的重力。

2. 数学表达式： $F_{浮}=G_{排}$

3. 用于计算的导出式：

$$F_{浮}=G_{排}=m_{排}g=\rho_{液}gV_{排}$$

4. 适用范围：液体和气体



公式法

关于阿基米德原理的讨论

1. 区分：浸没、浸入、浸在、没入；

2. $F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$ $\rho_{液}$ ——液体的密度；

$V_{排}$ ——物体排开的液体的体积；

3. $F_{浮} = \rho_{液} g V_{排}$

表明浮力大小只和 $\rho_{液}$ 、 $V_{排}$ 有关，

浮力大小与物体的形状、密度、浸没在液体中的深度及物体在液体中是否运动等因素无关。

对原理的理解

①物体“浸在液体里”包括“全部浸入（即浸没）”和“部分浸入”两种情况。

不论物体是浸没还是部分浸入在液体里都受到浮力。对于同一物体而言，浸没时受到的浮力大，部分浸入时受到的浮力小，而且浸入的体积越小，所受的浮力也越小。



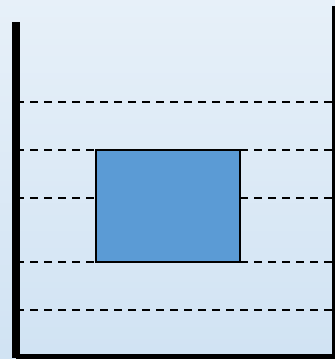
②浮力的大小等于被物体排开的液体受到的重力。

A. 浸没时: $V_{排} = V_{浸} = V_{物}$, 此时物体所受的浮力等于排开液体的重力, 即

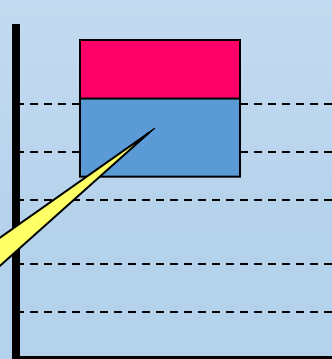
$$F_{浮} = G_{液} = \rho_{液} g V_{排} = \rho_{液} g V_{浸} = \rho_{液} g V_{物}$$

B. 部分浸入时: $V_{排} = V_{浸} < V_{物}$

$$F_{浮} = \rho_{液} g V_{排} = \rho_{液} g V_{浸} < \rho_{液} g V_{物}$$



$$V_{排} = V_{浸} = V_{物}$$



$$V_{排} = V_{浸} < V_{物}$$

③同一物体浸没在不同的液体中时，由于液体的密度不同，所受的浮力也不同。

根据公式 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ ，浸没时， $V_{\text{排}} = V_{\text{物}}$ ，当 $\rho_{\text{液}}$ 不同时，浮力也随之变化。

④阿基米德原理同样适用于气体。

练一练

一个体积为 300 cm^3 的物体浮在水面上，它的 $2/3$ 体积露出水面，它受的浮力是 1 N。 (g 取 10 N/kg)

解析：根据阿基米德原理：

$$F_{\text{浮}} = G_{\text{排液}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$$

据题意 $V_{\text{排}} = V/3$

$$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$$

$$= 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 1 \text{ N}$$

阿基米德原理

探究浮力大小
跟排开液体所
受重力的关系

$$\Rightarrow F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$$

阿基米德原理

浸在液体中的物体所受的
浮力，大小等于它排开液
体的重力