

2018 教科版 物理中考考点复习

第一章 运动

第一节 运动的描述

1. 机械运动：物体位置的变化叫做机械运动。
2. 一切物体都在运动，绝对静止的物体是没有的。
3. 参照物：在研究机械运动时，视选作参照标准的物体叫做参照物。
 - 参照物是假定不动的。
 - 任何物体都可做参照物，通常选择参照物以研究问题的方便而定。
 - 不要选择研究对象本身作参照物，因为这样研究对象总是静止的。
 - 一般情况下选择地面，或者选择与地面保持相对静止的物体作为参照物。
 - 选择不同的参照物来观察同一个物体结论可能不同。
4. 运动和静止是相对的：同一个物体是运动还是静止取决于所选的参照物，运动和静止具有相对性。
 - 两物体相对静止的条件：方向相同、速度相同。
5. 坐在向东行使的甲汽车里的乘客，看到路旁的树木向后退去，同时又看到乙汽车也从甲汽车旁向后退去，乙汽车有三种运动情况：①乙汽车没动；②乙汽车向东运动，但速度没甲快；③乙汽车向西运动。

第二节 运动的快慢

1. 描述物体运动快慢的方法
 - 比较同时启程的步行人和骑车人的快慢采用：时间相同，路程长则运动快。
 - 比较百米运动员快慢采用：路程相同，时间短则运动快。
 - 百米赛跑运动员同万米运动员比较快慢，采用：比较单位时间内通过的路程。

实际问题中多用这种方法比较物体运动快慢，物理学中也采用这种方法描述运动快慢。

2. 速度

- 物理意义：物体运动的快慢。
- 定义：单位时间内物体通过的路程就是物体的速度。

- 公式：
$$v = \frac{s}{t}$$

第一种单位： v ——速度——米每秒（m/s）； s ——路程——米（m）； t ——时间——秒（s）。

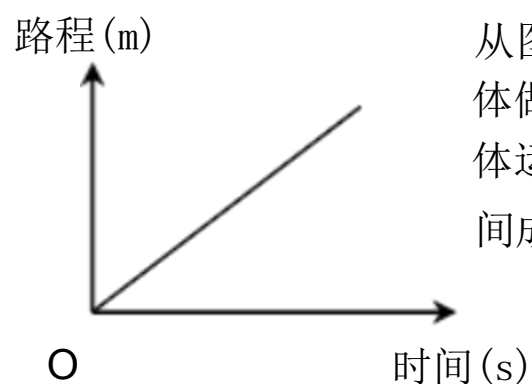
第二种单位： v ——速度——千米每小时（km/h）； s ——路程——千米（km）； t ——时间——小时（h）。

$1\text{m/s} \equiv 3.6\text{km/h}$ （1m/s 的物理意义：物体运动的时间为 1s，物体运动的距离为 1m。）

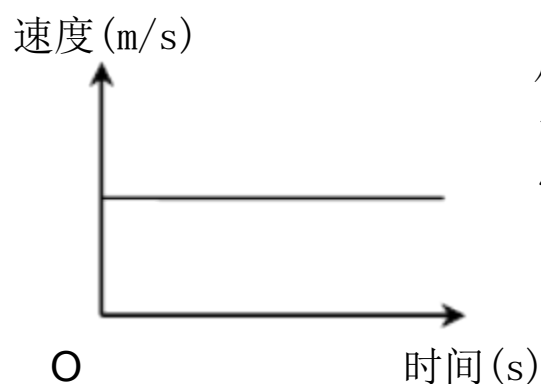
- 单位：在国际单位制中，速度的单位是米每秒m（/s）。在交通运输中还常用千米每小时 k（m/h）做速度的单位。
- 速度与物体运动路程和运动时间没有关系。

3. 匀速直线运动

- 定义：物体沿着直线快慢不变的运动，叫做匀速直线运动。
- 特点：在整个运动过程中，物体的运动方向和运动快慢都不变。
- 图象：（在某些题中，物体是匀速运动，但不是直线运动。做题时要加以注意。）



从图象可以看出，物体做匀速运动时，物体运动路程与运动时间成正比。



从图象可以看出，匀速运动是物体快慢不变的运动。

4. 变速运动

- 定义：常见物体的运动速度都在改变，这样的运动叫变速运动。
- 平均速度：用平均速度粗略地表示物体做变速运动的快慢程度。

求平均速度的公式： $v = \frac{s_{\text{总}}}{t_{\text{总}}}$ （求平均速度时必须指明是哪段路程或哪段时间的平均速度）。

- 在特殊情况下求平均速度：当 $t_1 = t_2$ 时， $v = \frac{v_1 + v_2}{2}$ ；当 $s_1 = s_2$ 时， $v = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$
- 平均速度不是速度的平均值，而是在某段运动时的总路程除以运动的总时间。

5. 实验中数据的记录

设计数据记录表格是初中应具备的基本能力之一。设计表格时，要先弄清实验中直接测量的量和计算的量有哪些，然后再弄清需要记录的数据的组数，分别作为表格的行和列。根据需要就可设计出合理的表格。

第三节 长度、时间及其测量

1. 长度的单位：在国际单位制中，长度的基本单位是米（m）。常见长度单位间的关系为：

$$10^{-3}\text{km} = 1\text{m} = 10\text{dm} = 100\text{cm} = 10^3\text{mm} = 10^6 \mu\text{m} = 10^9\text{nm}$$

2. 长度的测量工具：刻度尺、皮尺、卷尺、游标卡尺、螺旋测微计等。

3. 刻度尺的使用：

- 使用前观察：零刻度线、量程、分度值。
- 测量物体长度的具体步骤：

① “选”：根据实际需要选择刻度尺。

② “观”：使用刻度尺前要观察它的零刻度线、量程、分度值。

③ “放”用刻度尺测长度时，尺要沿着所测直线（紧贴物体且不歪斜）。不利用磨损的零刻度线（用零刻度线磨损的的刻度尺测物体时，要从整刻度开始）。

④ “看”：读数时视线要与尺面垂直。

⑤ “读”：在精确测量时，要估读到分度值的下一位。

⑥ “记”：测量结果由数字和单位组成。（也可表达为：测量结果由准确值、估读值和单位组成）。

4. 长度测量的一些特殊方法

- 累积法：当被测长度较小，测量工具精度不够时可将较小的物体累积起来，用刻度尺测量之后再求得单一长度。

测量细铜丝的直径、一张纸的厚度等都可以用这种方法。

- 化曲为直法：把不易拉长的软线重合待测曲线上标出起点终点，然后拉直测量。

测量地图上两点间的距离（或公路、铁路、河流等长度），可以使用这种方法。

- 轮滚法：用已知周长的滚轮沿着待测曲线滚动，记下轮子圈数，可算出曲线长度。

测量硬币周长、测量操场跑道的长度可以用这种方法。

- 辅助法：对于用刻度尺不能直接测出的物体长度可将刻度尺三角板等组合起来进行测量。

测硬币、球、园柱的直径圆锥的高等常用这种方法。

5. 时间的单位：在国际单位制中，时间的基本单位是秒（s）。常见时间单位间的关系为：1h=60min=3600s

6. 时间的测量工具：停表、石英钟、机械表、电子表等。

7. 误差：

- 定义：测量值与真实值之间的差别就是误差。

- 产生原因：测量的人和工具、测量方法、环境温度及湿度引起的。

- 减小误差的方法：多次测量求平均值、选用精密的测量工具、改进测量方法。

- 测量错误是由于不遵守测量仪器的使用规则，读数时粗心造成的。错误可以避免，但误差不能避免。

第二章 声

第一节 声音的产生和传播

1. 声源：振动的发声物体。

2. 声音的产生：声是由物体的振动产生的。一切正在发生的物体都在振动。振动停止，发声也停止。

鞭炮爆炸、气球爆炸、雷声、笛子声等声音是由空气振动产生的。

3. 声音的传播：声以波的形式传播着。

声的传播需要介质，真空不能传声。多数情况下，声音的传播速度 $v_{\text{气}} < v_{\text{液}} < v_{\text{固}}$ 。

4. 声速：声传播的快慢用声速描述，它的大小等于声在每秒内传播的距离。

影响声速的因素：介质的种类、介质的温度。

15℃时空气中的声速是340m/s。

第二节 我们怎样听到声音

1. 听觉的传播途径：发声体振动→（通过空气等介质传播）→鼓膜振动→（通过听小骨等组织传播）→听觉神经

传递信号→大脑产生听觉。

2. 骨传导的传播途径：发声体振动→（头骨、颌骨）→鼓膜振动→（听觉神经）→大脑

骨传导的原理：固体可以传声。

演员进行《千手观音》的排练、贝多芬听钢琴声、使用助听器听声音都利用了骨传导。

3. 耳聋包括传导性耳聋和神经性耳聋。传导性耳聋者可以利用助听器听声音，而神经性耳聋者很难再听到声音。
4. 双耳效应：声源到两只耳朵的距离一般不同，声音传到两只耳朵的时刻、强弱及其他特征也就不同。这些差异就是判断声源方向的重要基础，这就是双耳效应。

人们通过双耳效应，可以较为准确地判断声音传来的方位；但声源在我们正前方、正上方、正后方时我们并不能准确判断，因为声源到两只耳朵的距离几乎相同，双耳效应不明显。

双耳效应的应用：立体声。

第三节 声音的特性

1. 声音的三个特性：音调、响度、音色。
2. 音调：声音的高低叫音调。
- 频率：物体在 1s 内振动的次数叫频率。频率的符号为 f ，单位为 Hz。

1Hz 的物理意义：物体在 1s 内振动 1 次。

- 决定音调高低的因素：频率。物体的振动频率越高，发出的音调越高。
- 大多数人能够听到的频率范围从 20Hz 到 20000Hz。
- 超声波是高于 20000Hz 的声音；次声波是低于 20Hz 的声音。这两种声人都听不到。

蝙蝠、海豚能发出超声波。海豚、猫、狗能听到超声波，狗还能听到次声波。

- 演示实验：探究影响音调高低的因素。

【设计实验】将一把钢尺紧按在桌面上，一端伸出桌边。拨动钢尺，听它振动发出的声音，同时注意钢尺振动的快慢。改变钢尺伸出桌边的长度，再次拨动。比较两种情况下钢尺振动的快慢和发声的音调。

【现象】在使用同种材料的情况下，伸出桌边越短，音调越高；伸出桌面越长，音调越高。

【结论】物体振动的频率决定着音调的高低。物体振动频率越高，发出的音调越高。

【注意】① 使钢尺两次的振动幅度大致相同。

② 不要听桌面被拍打的声音。实验的研究对象是钢尺，听桌面声音是错误的。

- 乐器调弦，改变的是音调。分辨碗的好坏时（敲击），主要分辨音调，其次分辨音色。
- 见书上图 1.3-8 的水瓶琴，

对瓶口吹气时，声音是由瓶内的空气柱振动产生的。空气柱越长（水越少），音调越低。

敲击瓶体时，声音是由瓶体振动产生的。空气柱越短（水越多），音调越低。

3. 响度：声音的强弱叫响度。

- 振幅：物体在振动时偏离原来位置的最大距离叫振幅。
- 决定响度大小的因素：振幅、距离发声体远近。振幅越大，响度越大。
- 探究实验：探究影响响度的因素。

【设计实验】如书上图 1.3-4 所示，将系在细绳上的乒乓球轻触正在发声的音叉，观察乒乓球被弹开的幅度。使音叉发出不同响度的声音，重做上面的实验。

【现象】用不同的力敲击，乒乓球被弹起的高度不同。用力越大，乒乓球被弹起的高度越大。

【结论】发声体的振幅决定响度的大小，振幅越大，响度越大。

【注意】乒乓球的作用：把音叉微小的振动放大。

4. 音色：反应声音的品质。

- 我们可以根据不同的音色来辨别不同的声音。
- 音色决定于发声体本身。不同发声体的材料、结构不同，发出声音的音色也不同。
- 声音的波形可以在示波器上展现出来。
- 音调和响度相同、音色不同的声音，它们的波形在大体上没有区别，而在小的振动处有区别。

第四节 噪声的危害和控制

1. 从物理学的角度讲，噪声是发声体做无规则振动时发出的声音。

从环境保护的角度讲，噪声是妨碍人们正常休息、学习和工作的声音，以及对人们要听的声音产生干扰的声音。

2. 人们以分贝（dB）为单位来表示声音强弱的等级。
3. 0 dB 是人刚能听到的最微弱的声音（不是没有声音）；

30~40 dB 是较为理想的安静环境；

70 dB 会干扰谈话，影响工作效率；

长期生活在 90 dB 以上的噪声环境中，听力会受到严重影响并产生神经衰弱、头疼、高血压等疾病；

如果突然暴露在高达 150 dB 的噪声环境中，鼓膜会破裂出血，双耳完全失去听力。

4. 为了保护听力，声音不能超过 90 dB；

为了保证工作和学习，声音不能超过 70 dB；

为了保证休息和睡眠，声音不能超过 50 dB。

5. 控制噪声的办法：防止噪声产生、阻断噪声的传播、防止噪声进入耳朵。

- 防止噪声产生——城市内禁鸣喇叭、摩托车安装消声器
- 阻断噪声的传播——马路两侧的隔声板、植树造林、夹层为真空的双层玻璃
- 防止噪声进入耳朵——耳罩

6. 当今社会的四大污染：大气污染、噪声污染、水污染、固体废弃物污染。

第五节 声的利用

1. 声能传递信息的重要应用：

- 回声定位：蝙蝠发出超声波，确定目标的位置和距离；声呐（探知海洋深度，绘出水下数千米处的地形图）

- “B 超”

- 根据超声波的反射情况，可以检测钢管等物体内部是否有裂缝。

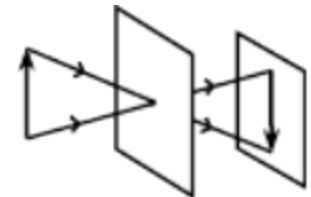
- 超声波探测仪

2. 声能传递能量的重要应用：超声波清洗钟表等精密机械、超声波治疗人体结石等。

3. 回声：声音的反射现象。

- 计算公式： $s = vt/2$ （由速度公式推导出来）

- 应用：回声定位、圜丘等。



- 回声和原声至少相差 0.1 s（在 15℃ 空气中的距离为 17m）以上才能感觉有回声。如果原声和回声间隔不到 0.1 s，回声和原声混在一起，可加强原声。

- 雪地感觉较宁静（电影院的墙壁使用较粗糙的材料）的原因：蓬松多孔的结构能吸收声音，声音经过多次反射，能量减小。

第三章 光

第一节 光的传播

1. 光现象：包括光的直线传播、光的反射和光的折射。

2. 光源：能够发光的物体叫做光源。

- 光源按形成原因分，可以分为自然光源和人造光源。

例如，自然光源有太阳、萤火虫等，人造光源有如蜡烛、霓虹灯、白炽灯等。

- 月亮不是光源，月亮本身不发光，只是反射太阳的光。

3. 光的直线传播：光在真空中或均匀介质中是沿直线传播的，光的传播不需要介质。

- 光沿直线传播的现象：小孔成像（其光路图见图 2-1）、井底之蛙、影子、日食、月食、一叶障目。

- 光沿直线传播的应用：射击、激光准直等。

- 在光沿直线传播的现象中，光路是可逆的。

- 小孔成像的特点：在光屏上形成倒立的实像。像的形状与孔的形状无关。

4. 光线：用一条带有箭头的直线表示光的径迹和方向的直线。

光线是由一小束光抽象而建立的理想物理模型，建立理想物理模型是研究物理的常用方法之一。

5. 显示光路的方法：

- ① 让光线通过烟雾。

- ② 让光线通过加牛奶的水。
- ③ 让光线沿着某一物体的表面射出。

6. 光速：

- 真空中的光速通常取 $c=3\times10^8\text{m/s}=3\times10^5\text{km/s}$ 。
- 真空中的光速是宇宙间最快的速度。
- 空气中的光速略小于真空中的光速。
- 光在水中的速度约为真空中光速的 $3/4$ 。
- 光在玻璃中的速度约为真空中光速的 $2/3$ 。
- 介质的密度越大，光速越小。

7. 光年：光年等于光在 1 年内传播的距离。

第二节 光的反射

1. 反射：光在两种物质的交界面处会发生反射。

我们能够看见不发光的物体，是因为物体反射的光进入了我们的眼睛。

2. 探究实验：探究光的反射规律

【设计实验】把一个平面镜放在水平桌面上，再把一张纸板 ENF 竖直地立在平面镜上，纸板上的直线 ON 垂直于镜面，如图 2-2 所示。

一束光贴着纸板沿着某一个角度射到 O 点，经平面镜的反射，沿另一个方向射出，在纸板上用笔描出入射光 EO 和反射光 OF 的径迹。改变光束的入射方向，重做一次。换另一种颜色的笔，记录光的径迹。

取下纸板，用量角器测量NO 两侧的角i 和 r。

【实验表格】

	角 i	角 r
第一次		
第二次		
第三次		

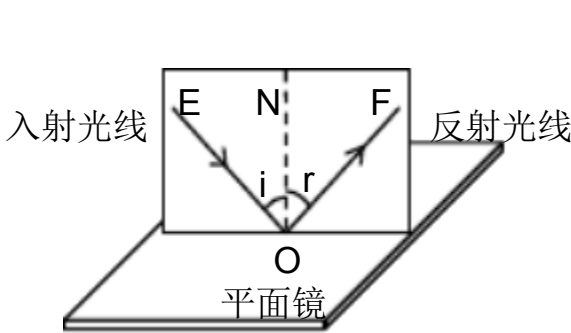


图 2-2

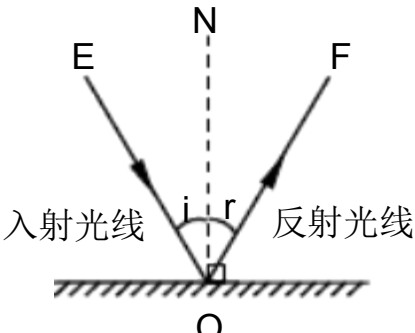


图 2-3

【实验现象和结论】在反射现象中，反射光线、入射光线和法线都在同一个平面内；反射光线、入射光线分居法线两侧；反射角等于入射角（ $i=r$ ）。

【注意】① 把纸板 NOF 向前或向后折，将看不到反射光线，这说明反射光线、入射光线在同一个平面内。

② 如果让光逆着反射光线的方向射到镜面，那么，它被反射后就会逆着原来的入射光的方向射出。这表明，在反射现象中，光路是可逆的。

3. 光的反射定律：在反射现象中，反射光线、入射光线和法线都在同一个平面内；反射光线、入射光线分居法线两侧；反射角等于入射角（简记为：三线共面、两线分居、两角相等）。

如图 2-3，垂直于镜面的直线 ON 叫做法线；入射光线与法线的夹角 i 叫做入射角；反射光线与法线的夹角 r 叫做反射角。

4. 光的反射的两种类型：漫反射和镜面反射。

- 漫反射：凹凸不平的表面把光线向着四面八方反射，这种反射叫做漫反射。

我们能从各个角度看到一个不发光的物体，是因为光在该物体表面发生漫反射。

- 镜面反射：光滑镜面的反射叫做镜面反射。
- 这两种反射都遵循光的反射定律。

5. 如果想在平面镜内看到全身像，镜子高度至少为身高的一半。

6. 画反射光线或入射光线完成光路图的方法：

- 画反射光线或入射光线完成光路图的依据是光的反射定律。
- 当绘制完成的时候，图中必须包含以下元素：平面镜、入射光线、反射光线（标好箭头）、入射角和反射角相等的标志（如果给出角度，还要标好角度）、法线（虚线）和垂直标志。
- 已知平面镜、入（反）射光线、入（反）射角时，先过入（反）射点作法线。然后在法线的另一侧量出与入（反）射角相等的角，作出反（入）射光线。最后将其他元素补全。
- 已知入射光线、反射光线时，先作两线交角的角平分线，作为法线。然后过两线交点作垂直于法线的平面镜。最后将其他元素补全。

第三节 平面镜成像

1. 探究实验：探究平面镜成像的特点

【设计实验】如图 2-4，在桌面上铺一张大纸，纸上竖立一块玻璃板，作为平面镜。在纸上记下平面镜的位置。把一支点燃的蜡烛放在玻璃板的前面，可以看到它在玻璃板后面的像。再拿一支没有点燃的大小完全相同的蜡烛，竖立着在玻璃板后面移动，直到看上去它与跟前面那支蜡烛的像完全重合。这个位置就是前面那支蜡烛的像的位置。在纸上记下这两个位置。移动点燃的蜡烛，重做实验。

【实验表格】

	物到平面镜的距 离/cm	像到平面镜的距 离/cm	像与物大小比较（放大或 缩小）
第一次			
第二次			
第三次			

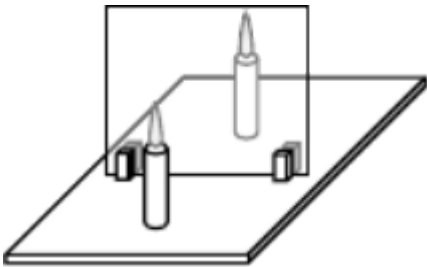


图 2-4

【实验现象和结论】（1）平面镜中的像是虚像；（2）像和物体的大小相等；（3）物点和像点到镜面的距离相等。

【注意】

- 使用玻璃板代替平面镜的原因：因为玻璃板既能反光又能透光，便于观察找到像的位置。

- 刻度尺的作用：比较物与像到玻璃板的距离的关系。
- 两根蜡烛大小必须完全相同的原因：便于比较物与像的大小关系。
- 验证所成的像是虚像的方法：移去蜡烛B，并在其所在位置上放一光屏。如果光屏上不能接收到蜡烛A 的烛焰的像，那么平面镜成虚像。
- 在选择玻璃板时，要选择比较薄的一个。目的：防止烛焰在玻璃板的前后两个面反射成像。
- 重做实验的目的：防止误差（最好是 3~5 次）。
- 在实验中找不到像的原因：玻璃板没有与桌面垂直。（玻璃板位置放置不当）

2. 平面镜：反射面是光滑平面的镜子叫做平面镜。

3. 平面镜的作用：① 成像； ② 改变光的传播方向。

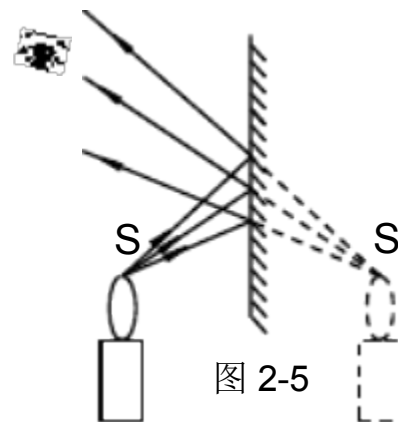
4. 平面镜成像的特点：

- 平面镜中的像是虚像；
- 像和物体的大小相等；
- 物点到对应像点的连线与镜面垂直，且到镜面的距离相等；
- 像与物是对称的。

5. 平面镜成像的原理：光的反射。

如图 2-5，光源 S 向四处发光，一些光经平面镜反射后进入了人的眼睛，引起视觉。由于我们认为光沿直线传播，所以我们感到好像光是从图中 S' 处发出的。S' 就是 S 在平面镜中的像。

但是平面镜后并不存在光源 S'，进入眼睛的光并非真正来自哪里，所以把 S' 叫做虚像。虚像不能用光屏承接，而实像能。



6. 凸面镜和凹面镜（见下图 2-6）

- 凸面镜：用球面外表面作反射面的面镜叫凸面镜。

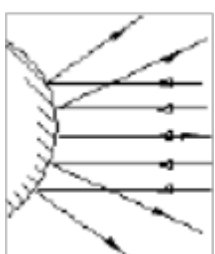
凸面镜对光的作用：凸面镜使平行光束发散。

凸面镜的应用：汽车的后视镜、街头拐角的反光镜。

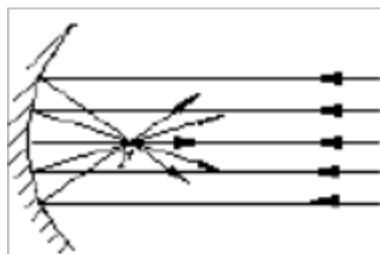
- 凹面镜：用球面内表面作反射面的面镜叫凹面镜。

凹面镜对光的作用：凹面镜使平行光束会聚。

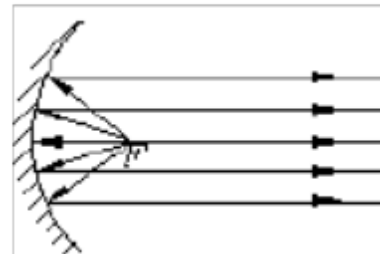
凹面镜的应用：手电筒的反光装置、太阳灶、反射式望远镜。



凸面镜



凹面镜



- 在反射现象中，光路是可逆的

7. 平面镜成像作图方法：

(1) 如图 2-7，过 M 点作平面镜的垂线，交平面镜于 O 点；

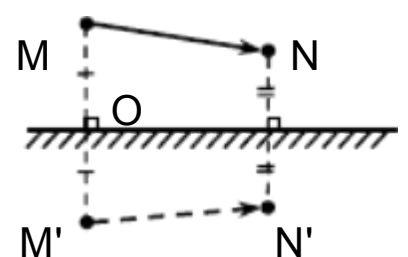


图 2-7

(2) 在另一侧截取 $M'O = OM$, M' 点即为 M 的像点;

(3) 仿照前两步, 完成 N 点的像点, 然后用虚线连接 $M'N'$ 。

绘图之后要注意垂直、等距标记, 还要注意虚像要画成虚线。

8. 已知光源、平面镜和反射光线经过的点, 作光路图的方法:

(1) 如图 2-8, 先用上面提到的方法作出光源 S 的像点 S' 点;

(2) 连接 $S'A$, 交平面镜于 P , 则 PA 为反射光线;

(3) 连接 SP , SP 为入射光线。

绘图之后要注意垂直、等距标记和表示光路的箭头, 还要注意哪一段画成实线, 哪一段画成虚线。

该作法的原理: 所有反射光线的反向延长线交于像点。

第四节 光的折射

1. 折射: 光从一种介质斜射入另一种介质时, 传播方向发生偏折, 这种现象叫做光的折射 (图2-9)。

- 当发生折射现象时, 一定也发生了反射现象。
- 当光线垂直射向两种物质的界面时, 传播方向不变。

2. 光的折射规律:

在折射现象中, 折射光线、入射光线和法线都在同一个平面内;

光从空气斜射入水中或其他介质中时, 折射光线向法线方向偏折 (折射角 < 入射角);

光从水或其他介质中斜射入空气中时, 折射光线向界面方向偏折 (折射角 > 入射角)。

- 在折射现象中, 光路是可逆的。
- 在光的折射现象中, 入射角增大, 折射角也随之增大。
- 在光的折射现象中, 介质的密度越小, 光速越大, 与法线形成的角越大。

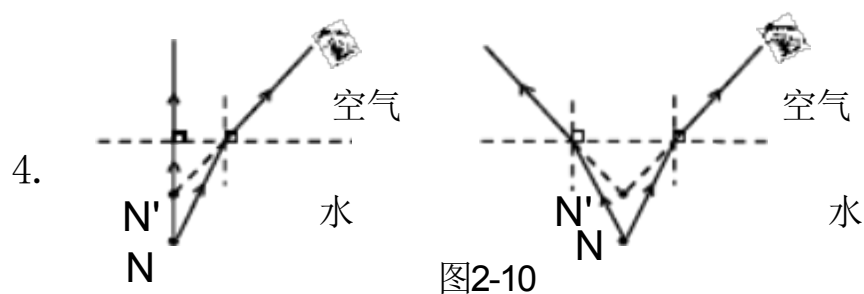
3. 折射的现象:

① 从岸上向水中看, 水好像很浅, 沿着看见鱼的方向叉, 却又不到; 从水中看岸上的东西, 好像变高了。

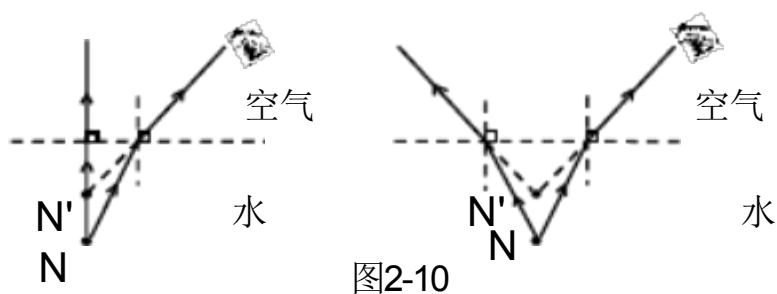
② 筷子在水中好像“折”了。

③ 海市蜃楼

④ 彩虹



4.



从岸边看水中鱼 N 的光路图 (图 2-10):

- 图中的 N 点是鱼所在的真正位置, N' 点是我们看到的鱼, 从图中可以得知, 我们看到的鱼比实际位置高。
- 像点就是两条折射光线的反向延长线的交点。

- 在完成折射的光路图时可画一条垂直于介质交界面的光线，便于绘制。

第五节 光的色散

1. 光的色散：光的色散属于光的折射现象。
 - 1666 年，英国物理学家牛顿用玻璃三棱镜使太阳光发生了色散（图2-11）。
 - 太阳光通过棱镜后，被分解成各种颜色的光，用一个白屏来承接，在白屏上就形成一条颜色依次是红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫的彩带。
 - 牛顿的实验说明白光是由各种色光混合而成的。
2. 色光的三原色：红、绿、蓝。

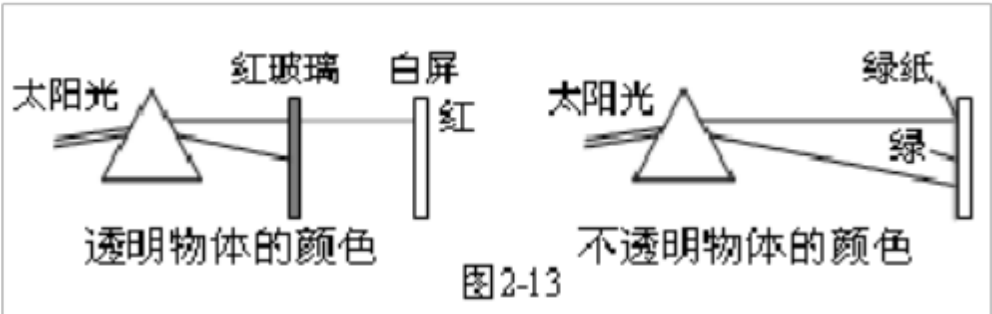
红、绿、蓝三种色光，按不同比例混合，可以产生各种颜色的光。（图 2-12）



3. 物体的颜色：
 - 透明物体的颜色由通过它的色光来决定。

如图 2-13，如果在白屏前放置一块红色玻璃，则白屏上其他颜色的光消失，只留下红色。这表明，其他色光都被红色玻璃吸收了，只有红光能够透过。
 - 不透明物体的颜色是由它反射的色光决定的。

如图 2-13，如果把一张绿纸贴在白屏上，则在绿纸上看不到彩色光带，只有被绿光照射的地方是亮的（反射绿光），其他地方是暗的（不反射光）。
 - 如果一个物体能反射所有色光，则该物体呈现白色。
 - 如果一个物体能吸收所有色光，则该物体呈现黑色。
 - 如果一个物体能透过所有色光，则该物体是无色透明的。



第六节 看不见的光

1. 光谱：棱镜可以把太阳光分解为红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫几种不同颜色的光。把它们按这个顺序排列起来，就是光谱。在红光之外是红外线，紫光之外是紫外线，人眼都看不见。
2. 红外线：在光谱上红光以外的部分叫做红外线。
 - 一切物体都在不停地发射红外线。物体的温度越高，辐射出的红外线就越多。
 - 物体在辐射红外线的同时，也在吸收红外线。
 - 红外线有以下三个特性：
 - (1) 红外线的主要特性是热作用力强。

(2) 红外线穿透云雾的能力比较强。

(3) 红外线可以用来进行遥控。

- 红外线的应用：用红外线加热物体、红外线烤箱、红外线取暖、用红外线诊断病情、红外线夜视仪、红外线烘干汽车表面的喷漆、全自动感应水龙头、电视的遥控器等。

3. 紫外线：在光谱上紫光以外的部分叫做紫外线。

- 高温物体，如太阳、弧光灯和其他炽热物体会发出不同颜色的荧光，同时发出紫外线。

- 紫外线有以下特征：

(1) 紫外线的主要特征是化学作用强，很容易使照相底片感光。

(2) 紫外线的生理作用强，能杀菌。

(3) 紫外线具有荧光效应，能使荧光物质发光。

(4) 适当的紫外线可以帮助人们促进合成维生素 D，促进钙的吸收。

- 紫外线过度照射会损害身体健康，不要用眼睛直视紫外光，不要照射过量的紫外线。

- 太阳光中有大量的紫外线，但大部分被大气层上的臭氧吸收，不能到达地面。

- 紫外线的应用：验钞机、紫外线杀菌、紫外线鉴别古字画、晒粮食等。

4. 光的散射：

地球周围的大气能够把阳光向四面八方散射，所以整个天空都是明亮的。如果没有大气，散射将无法进行。

不同色光的波长不同，依照红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫的顺序，它们的波长一个比一个短。那么显然红外线的波长比红光还长，紫外线的波长比紫光还短。

大气对光的散射有一个特点：波长越短的光容易被散射，波长较长的光不容易被散射。天空是蓝色的，是因为大气对阳光中波长较短的蓝光散射得较多。

大雾弥漫时，汽车必须打开雾灯才能保证行车安全。汽车雾灯使用黄色光，是因为黄色光的穿透能力比较强，不容易被散射。

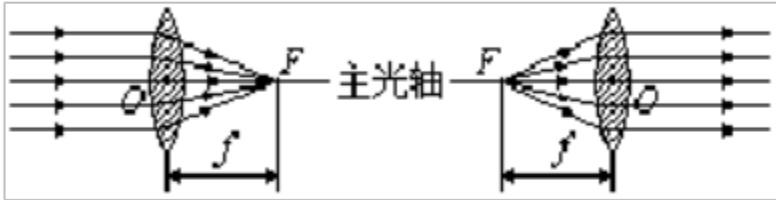
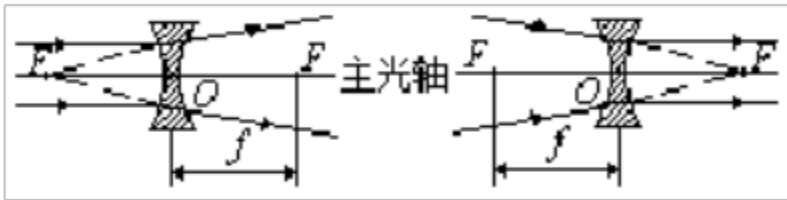
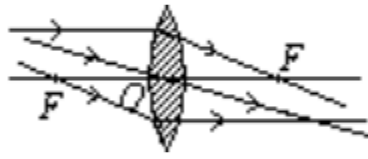
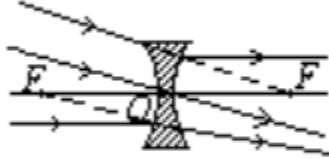
第三章 透镜及其应用

第一节 透镜

1. 透镜的原理：光的折射。

2. 两种透镜

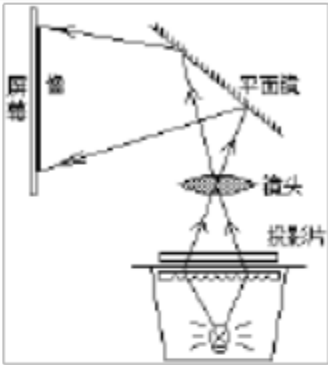
	凸透镜	凹透镜
定义	中间厚、边缘薄的透镜叫做凸透镜。	中间薄、边缘厚的透镜叫做凹透镜。

实物形状		
主光轴和光心	透镜上通过球心的直线 CC' 叫做主光轴，简称主轴。 每个透镜主轴上都有一个点，凡是通过该点的光，其传播方向不变，这个点叫光心。	
		
对光线作用及光路图	凸透镜对光有会聚作用。	
		
	光线透过透镜折射，折射光线传播方向比入射光线的传播方向更靠近主光轴。	光线通过透镜折射后，折射光线传播方向比原入射光线的传播方向更远离主光轴。
特殊光线		
焦点和焦距	凸透镜能使平行于主光轴的光会聚在一点，这个点叫做焦点，用 F 表示。	
	焦点到光心的距离叫做焦距，用 f 表示。	凹透镜焦点到光心的距离叫做焦距，用 f 表示。
	凸透镜有两个相互对称的实焦点，同一透镜两侧的焦距相等。	凹透镜有两个相互对称的虚焦点，同一透镜两侧的焦距相等。
焦距与会聚能力的关系	凸透镜焦距的大小表示其会聚能力的强弱，焦距越小，会聚能力越强。	
	同种光学材料制成的凸透镜表面的凸起程度决定了它的焦距的长短。表面越凸，焦距越短，会聚能力越强。	同种光学材料制成的凹透镜表面的凹陷程度决定了它的焦距的长短。表面越凹，焦距越短，发散能力越强。
	每个凸透镜的焦距是一定的。	每个凹透镜的焦距是一定的。

3. 平行光：射到地面的太阳光可以看作是互相平行的，叫做平行光。
- 用凸透镜正对太阳，调整凸透镜到纸的距离，使纸上形成最小、最亮的光斑，那么这个光斑在凸透镜的焦点上。

第二节 生活中的透镜

	照相机	投影仪	放大镜
原理	凸透镜成像		

	$u > 2f$	$f < u < 2f$	$u < f$
像的性质	倒立、缩小的实像	倒立、放大的实像	正立、放大的虚像
光路图			
透镜不动时的调整	像偏小：物体靠近相机，暗箱拉长 像偏大：物体远离相机，暗箱缩短	像偏小：物体靠近镜头，投影仪远离屏幕 像偏大：物体远离镜头，投影仪靠近屏幕	像偏小：物体稍微远离透镜，适当调整眼睛位置 像偏大：物体稍微靠近透镜，适当调整眼睛位置
物体不动时的调整	像偏小：相机靠近物体，暗箱拉长 像偏大：相机远离物体，暗箱缩短	像偏小：镜头靠近物体（位置降低），投影仪远离屏幕 像偏大：镜头远离物体（位置提高），投影仪靠近屏幕	像偏小：透镜稍远离物体，适当调整眼睛位置 像偏大：透镜稍靠近物体，适当调整眼睛位置
其他内容	镜头相当于一个凸透镜。 像越小，像中包含的内容越多。	镜头相当于一个凸透镜。 投影片要上下左右颠倒放置。 平面镜的作用：改变光的传播方向，使得射向天花板的光能够在屏幕上成像。	

实像和虚像（见下图）：

照相机和投影仪所成的像，是光通过凸透镜射出后会聚在那里所成的，如果把感光胶片放在那里，真的能记录下所成的像。这种像叫做实像。物体和实像分别位于凸透镜的两侧。



凸透镜成实像情景：光屏能承接到所形成的像，物和实像在凸透镜两侧。



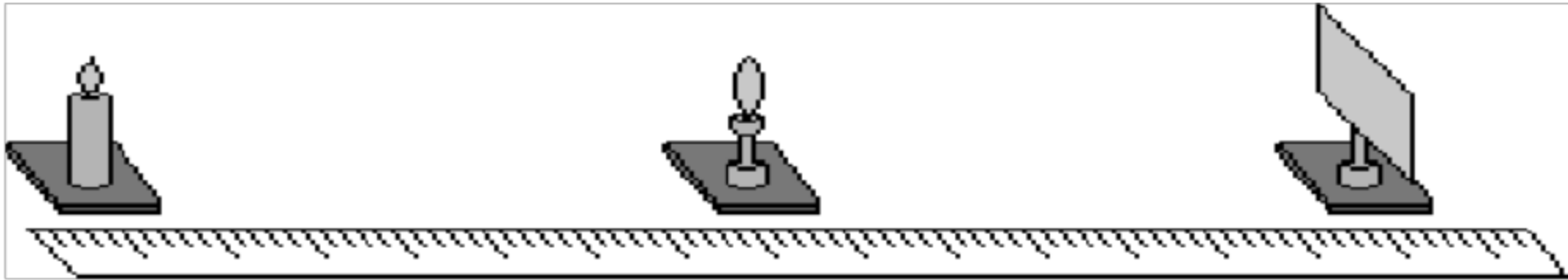
凸透镜成虚像情景：光屏不能承接所形成的像，物和虚像在凸透镜同侧。

第三节 探究凸透镜成像的规律

【实验器材】 $f = 12\text{ cm}$ （最好在 $10\sim 20\text{ cm}$ 之间）的凸透镜一个，蜡烛一支，用白色硬纸制成的光屏一个等。

【设计实验】① 把蜡烛放在远处，使物距 $u > 2f$ ，调整光屏到凸透镜的距离，使烛焰在屏上成清晰的实像。观察实像的大小和正倒。测量物距 u 和像距 v （像到凸透镜的距离）。

② 把蜡烛向凸透镜移近，重复以上操作，直到屏上得不到蜡烛的像。



【结论】凸透镜的成像规律如下表（第一条规律并非由本实验得出）：

物距（u）	像的性质			像距（v）	应用
	正倒	大小	虚实		
[无穷远]	倒立	一点	实像	$v=f$	（利用太阳光测透镜焦距）
$u>2f$		缩小		$f<v<2f$	照相机
$u=2f$		等大		$v=2f$	（成像大小的分界点）
$f<u<2f$		放大		$v>2f$	投影仪、幻灯机、电影放映机
$u=f$	不成像			无穷远	（成像虚实的分界点）
$u<f$	正立	放大	虚像	$u>v$ （同侧）	放大镜

【对规律的进一步认识】

- 成实像时，物近，像远，像变大。实像都是倒立的，倒立的都是实像。
- 成实像时， $u+v\geq 4f$ （ $u=2f$ 时 $u+v=4f$ ）
- 成虚像时，物近，像近，像变小。
- $u=f$ 是成像正倒、物像同异侧的分界点。
- $u=2f$ 是像放大和缩小的分界点。
- 当像距大于物距时成放大的像，当像距小于物距时成倒立缩小的实像。

【注意事项】

- 烛焰、凸透镜、光屏三者的中心要位于同一高度，目的是使烛焰的像成在光屏中央。
- $u>f$ 时凸透镜要放在蜡烛和光屏之间。
- 烛焰在光屏上的像在偏上方时，可以向上移动光屏或蜡烛，也可以向下移动凸透镜来调整。

若在实验时，无论怎样移动光屏，在光屏都得不到像，可能的原因有：

- ① 蜡烛在焦点以内；
- ② 烛焰在焦点上；
- ③ 烛焰、凸透镜、光屏的中心不在同一高度；
- ④ 蜡烛到凸透镜的距离稍大于焦距，成像在很远的地方，光具座的光屏无法移到该位置。
- 在凸透镜旁放一近视镜（凹透镜），若使像清晰，需要将光屏远离透镜，或者将物体靠近透镜；
在凸透镜旁放一远视镜（凸透镜），若使像清晰，需要将光屏靠近透镜，或者将物体远离透镜。

1. 眼睛的结构和作用：

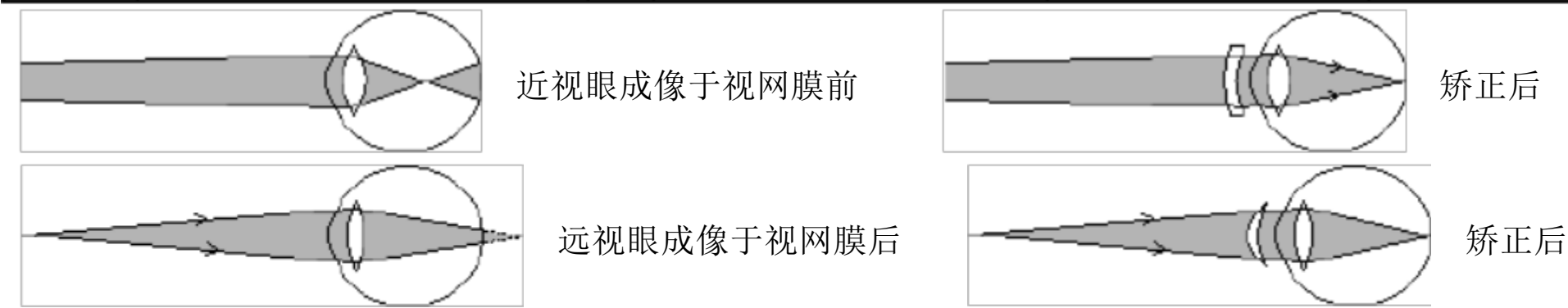
- 眼球好像一架照相机。
- 晶状体和角膜的共同作用相当于一个凸透镜，它把来自物体的光会聚在视网膜上，形成物体的像。
- 视网膜上的视神经细胞受到光的刺激，把这个信号传输给大脑，我们就看到了物体。
- 眼睛通过睫状体来改变晶状体的形状：

当睫状体放松时，晶状体比较薄，远处物体射来的光刚好会聚在视网膜上，眼球可以看清远处的物体；

当睫状体收缩时，晶状体变厚，对光的偏折能力变大，远处物体射来的光会聚在视网膜上，眼睛就可以看清远处的物体。

2. 近视眼和远视眼：

	产生原因				矫正
近视	晶状体太厚，折光能力太强	或	眼球在前后方向上太长	像成在视网膜前方	戴近视镜（凹透镜）
远视	晶状体太薄，折光能力太弱		眼球在前后方向上太短	像成在视网膜后方	戴远视镜（凸透镜）



3. 眼睛的度数：

- 透镜焦距 f 的长短标志着折光本领的大小。焦距越短，折光本领越大。
- 通常把透镜焦距的倒数叫做透镜焦度，用 Φ 表示， $\Phi = 1/f$ 。
- 眼镜片的度数，就是镜片的透镜焦度乘 100 的值，即 $D = 100 \Phi = \pm 100/f$ （近视镜取负号，远视镜取正号）
- 凸透镜（远视镜片）的度数是正数，凹透镜（近视镜片）的度数是负数。

第五节 显微镜和望远镜

1. 显微镜：

- 主要结构：目镜（靠近眼睛的凸透镜）、物镜（靠近被观察物体的凸透镜）、载物片、反光镜等。
- 原理：物镜相当于投影仪，来自被观察物体的光经过物镜后成一个放大、倒立的实像；

目镜的作用则像一个放大镜，把这个像再放大一次。

经过这两次放大作用，我们就可以看到肉眼看不见的小物体了。

- 显微镜最终成倒立、放大的虚像。

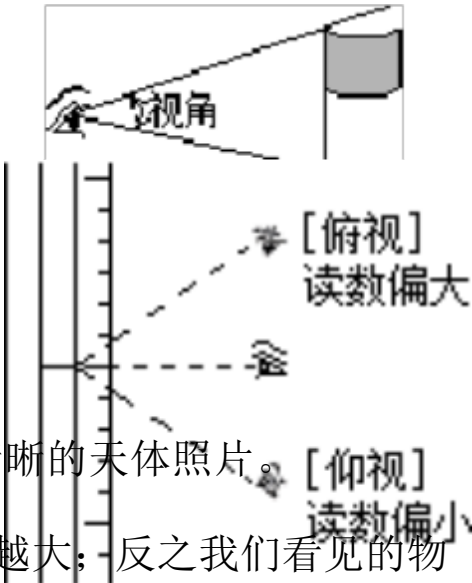
2. 望远镜：

- 主要结构：目镜（靠近眼睛的凸透镜）、物镜（靠近被观察物体的凸透镜）
- 原理：物镜相当于照相机，使远处的物体在焦点附近成缩小、倒立的实像；
目镜的作用相当于一个放大镜。

物镜所成的像离我们的眼睛很近，并且目镜可以放大物象，所以视角就会变得很大。
因为望远镜物镜的直径很大，所以可以会聚更多的光，使得所成的像更加明亮。

- 天文望远镜也常用凹面镜作物镜，如反射式望远镜。
- 望远镜最终成倒立、缩小的虚像。
- 哈勃空间望远镜：把天文望远镜安置在大气层外，可以免受大气层的干扰，得到更清晰的天体照片。

3. 视角（见右图）：我们看物体时，它对我们眼睛所成的视角越大，我们看见的物体就越大；反之我们看见的物体就越小。

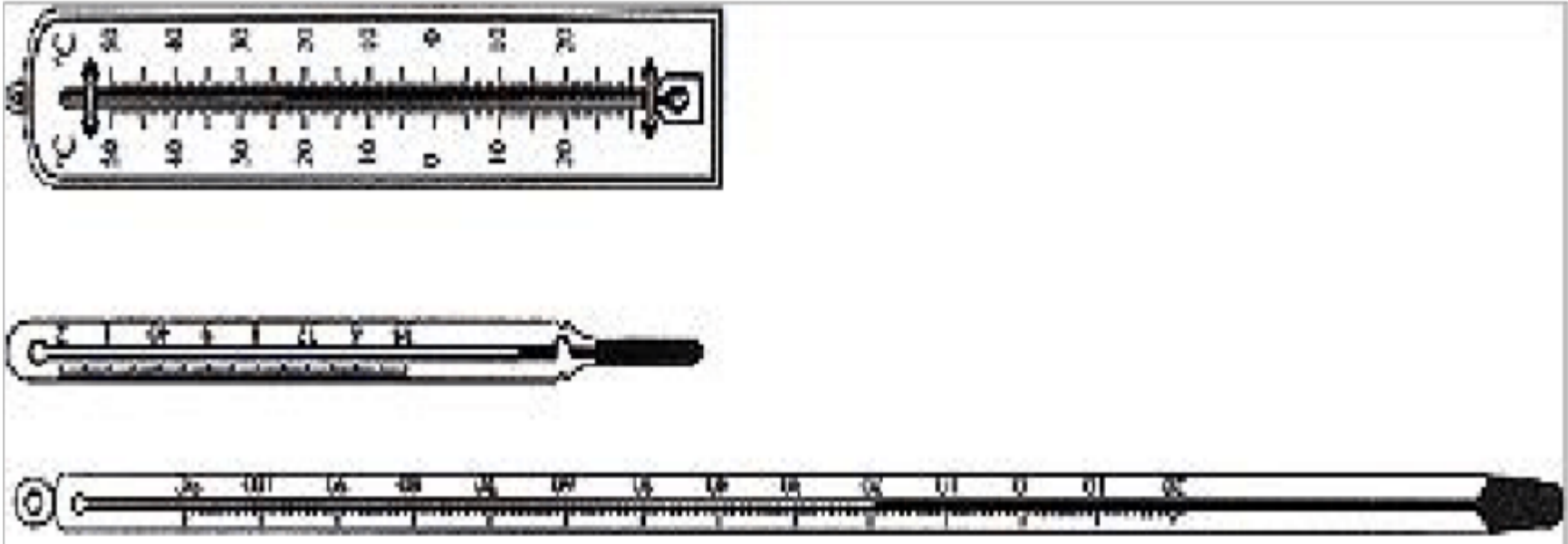


物体对眼睛所成视角的大小不仅和物体本身的大小有关，还和物体到眼睛的距离有关。

第五章 物态变化

第一节 温度计

1. 温度：我们把物体的冷热程度叫做温度。
 2. 测量温度的工具：温度计。
- 常见的温度计：实验室用温度计、体温计和寒暑表（见下图）。



	常见量程	分度值	原理	所用液体	特殊构造	使用注意事项
实验室用温度计	-21℃~110℃	1℃	液体热胀冷缩	水银或煤油		使用时不能甩（其他见下）
寒暑表	-30℃~50℃	1℃		酒精		
体温计	35℃~42℃	0.1℃		水银	玻璃泡上方有缩口	① 使用之前用力甩 ② 可离开人体读数

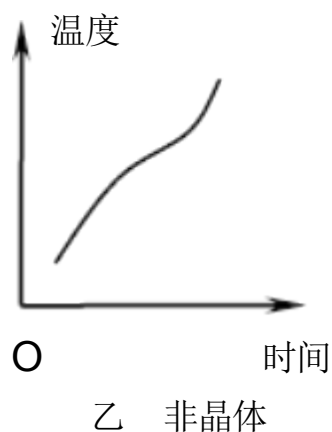
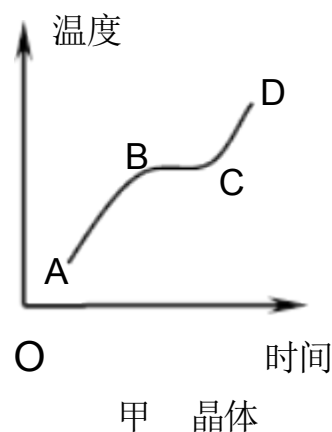
- 温度计内液体：酒精、水银或煤油。
- 温度计的使用：首先要看清量程，然后看清它的分度值。

如果使用温度计时超过它的量程，后果：① 玻璃泡胀破；② 测不出温度。

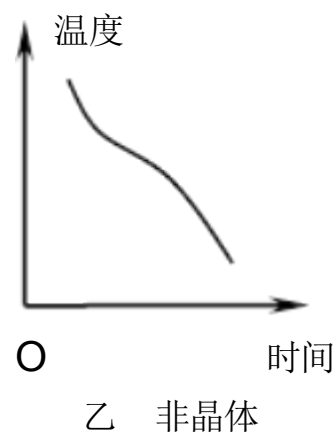
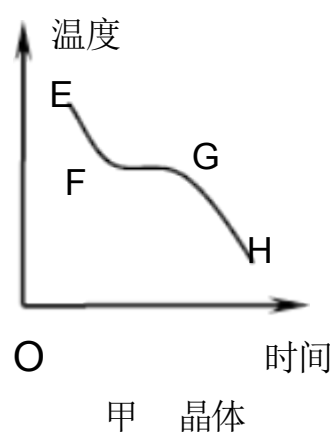
- 在使用温度计测量液体的温度时，正确的方法如下：
 - (1) 温度计的玻璃泡全部浸入被测的液体中，不要碰到容器壁或容器底。
 - (2) 温度计玻璃泡浸入被测物体后要稍候一会儿，待温度计的示数稳定后再读数。
 - (3) 读数时温度计的玻璃泡要继续留在液体中，视线要与温度计中液柱的上表面相平。
- 读数时视线不与温度计中液柱的上表面相平的后果（见右上图）。
- 3. 摄氏度：“ $^{\circ}\text{C}$ ”表示摄氏温度。在一个大气压下冰水混合物的温度是 0°C ，沸水的温度是 100°C 。 0°C 和 100°C 之间有 100 个等份，每个等份代表 1 摄氏度。
- 4. 体温计：体温计用于测量人体温度。

第二节 熔化和凝固

1. 物态变化：物质从一种状态变成另一种状态的变化叫做物态变化。
2. 物质的三态：固态、液态、气态。
3. 熔化和凝固的定义：物质从固态变成液态的过程叫做熔化，从液态变成固态的过程叫做凝固。
4. 固体分为两类：晶体和非晶体。
 - 晶体：晶体在熔化过程中尽管不断吸热，但是温度保持不变，这类固体有确定的熔化温度（熔点）。
晶体熔化时的温度叫做熔点。晶体形成时也有确定的温度，这个温度，这个温度叫做凝固点。
海波、冰、金属、萘、盐等物质是晶体。
 - 非晶体：非晶体在熔化过程中只要不断吸热，温度就不断地上升，这类固体没有确定的熔化温度。
非晶体没有确定的熔点和凝固点。
松香、玻璃、沥青、蜡等物质是非晶体。
 - 晶体和非晶体的区别：是否有确定的熔点。
 - 物质熔化和凝固时的温度变化曲线：



物质熔化的温度变化曲线



物质凝固的温度变化曲线

- 对曲线(1)的分析：

AB 段——吸热、温度升高，物质为固态；

BC 段（熔化过程）——吸热、温度不变，物质状态为固液共存。

CD 段——吸热、温度升高，物质为液态。

● 对曲线(3)的分析：

EF 段——放热、温度降低，物质为液态；

FG 段（凝固过程）——放热、温度不变，物质状态为固液共存。

GH 段——放热、温度降低，物质为固态。

5. 探究实验：固体熔化时温度的变化规律（见右下图）

【实验器材】铁架台、酒精灯、石棉网、盛水的烧杯、试管（装有蜡或海波、温）度计、搅拌器、秒表、（火柴）。

【设计实验】将温度计插入试管后，待温度升至 40℃左右时开始，每隔大约 1min 记录一次温度；在海波或蜡完全熔化后再记录 4~5 次。

【实验表格】

时间/min	0	1	2	3	4	5	...
海波的温度/℃							
蜡的温度/℃							

【图象】见上 4. “物质熔化的温度变化曲线”，甲图为海波，乙图为石蜡。图象需要标明温度。

【注意事项】

- 石棉网的作用：均匀热量。
- 搅拌器的作用：使物质均匀受热。
- 图表的作用：将规律反映在图上，便于总结。
- 图中应用的是水浴加热法，目的是为了使海波（蜡）均匀受热。

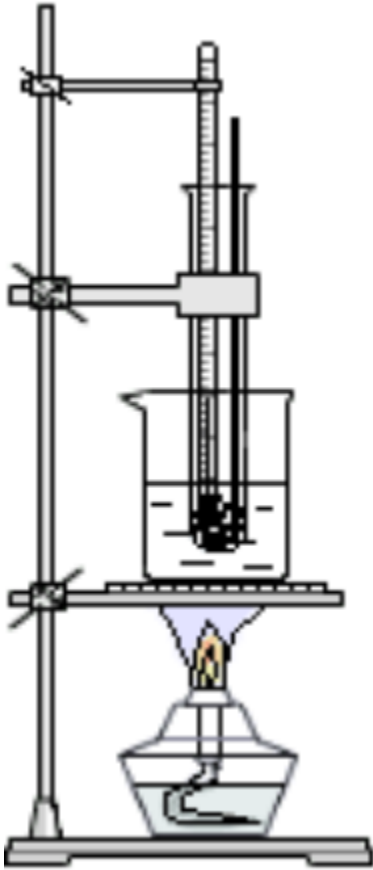
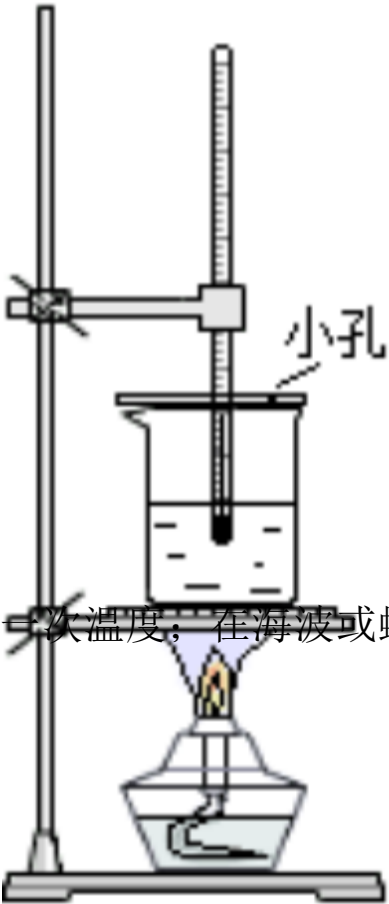
6. 晶体熔化的特点：不断吸热，但温度不变。

晶体熔化的条件：① 温度达到熔点； ② 继续吸热。

7. 非晶体熔化的特点：吸热，温度不断升高。

8. 利用和防止熔化吸热、凝固放热的实例：

- 利用熔化吸热：用冰保鲜、冷敷给病人降温；吃雪糕解暑。
- 防止熔化吸热：雪熔化吸热，多穿衣服，防止感冒。
- 利用凝固放热：冬天在菜窖中放几桶水。
- 凝固放热的坏处：浇注钢铁时（或马路上刚铺的沥青），凝固放热，产生的高温伤人。



第三节 汽化和液化

1. 汽化和液化的定义：物质从液态变成气态的过程叫做汽化，从气态变成液态的过程叫做液化。

- 沸腾：沸腾是液体内部和表面同时发生的剧烈汽化现象。

沸腾的特点：不断吸热，温度不变。

沸腾的条件：① 温度达到沸点； ② 继续吸热。

沸点：各种液体沸腾时都有确定的温度，这个温度叫做沸点。不同液体的沸点不同。

- 蒸发：发生在液体表面的缓慢汽化叫蒸发。

蒸发在任何温度下都能发生。

蒸发的特点：吸热，温度降低。

加快液体蒸发的方法：① 提高液体温度； ② 增大液体表面积； ③ 加快液体表面上方空气流动速度。

- 蒸发和沸腾是汽化的两种方式，它们的异同如下表所示。

	蒸发	沸腾
不同点	只在液体表面进行	液体内部和表面同时发生
	在任何温度下都能发生	必须达到沸点且继续加热
	缓慢地汽化	剧烈地汽化
	温度降低	温度保持不变
相同点	1. 都是汽化现象 2. 都使液体变成气体 3. 都要吸收热量	

- 蒸发吸热的应用：擦拭酒精给病人降温；夏天向地面洒水，降低室温。

2. 液化的两种方式：① 气体降到足够低的温度； ② 压缩体积。

- 液化的现象：雾、露、“白气”（小水珠聚集）

3. 探究实验：水的沸腾（见右图）

【目的】观察水沸腾时的现象及温度变化。

【实验器材】铁架台、酒精灯、石棉网、盛水的烧杯、温度计、带有小孔的纸板、秒表、（火柴）。

【设计实验】用酒精灯给水加热至沸腾。当水温接近 90℃时每隔 1min 记录一次温度。

【实验表格】

时间/min	0	1	2	3	4	5	...
温度/℃							

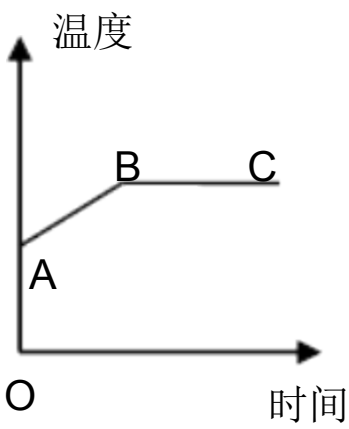
【图象】见右上图。其中 BC 段为沸腾过程。

【实验现象】（水沸腾前）气泡上升，越来越小。（原因：下部水温高于上部水温）

（水沸腾时）大量气泡上升，变大，到水面破裂，里面的水蒸气散发到空气中。（原因：下部压强大）

【注意事项】

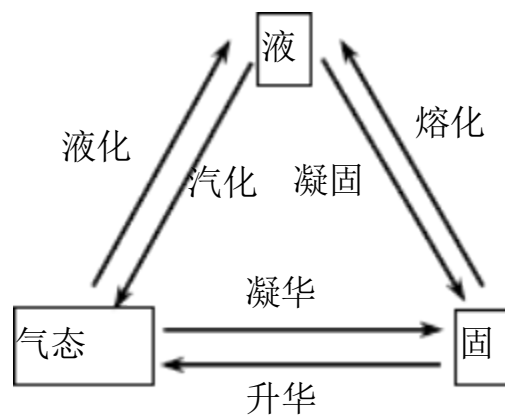
- 纸板的作用：① 减少热损失； ② 固定温度计； ③ 防止液体飞溅出来。
- 纸板上小孔的作用：使内外大气压平衡。



- 水的沸点不是 100°C , 原因: ① 气压低于 1 标准大气压; ② 水中有杂质; ③ 温度计有问题。
- 长时间水不沸腾, 原因:
 - ① 水的初温太低; ② 水的质量太大; ③ 未用酒精灯的外焰加热; ④ 没有盖中央留孔的纸板;
- 移去酒精灯后沸腾不马上停止。

第四节 升华和凝华

1. 升华和凝华的定义: 物质从固态直接变成气态叫升华; 从气态直接变成固态叫凝华。
2. 升华也需要吸热, 凝华也会放热。
3. 升华在任何温度下都能发生。
4. 常见的升华现象: 樟脑片变小; 用干冰进行人工降雨; 冬天晾衣服, 冰直接升华; 碘升华。
5. 常见的凝华现象: 霜、雪、冰花、雾凇; 白炽灯变黑 (钨丝先升华后凝华)。
6. 物质三态变化的关系:



7. 做简答题时, 需要注意以下两点: ① 必须联系课本中的知识点 (公式、定理或者规律); ② 语言简洁, 并且一般人看了答案后能够看明白 (通俗易懂、能够解决问题)。

第六章质量与密度

第一节 质量

1. 定义: 物体所含物质的多少叫做物体的质量。
2. 单位: 在国际单位制 (SI) 中, 千克 (kg) 是质量的基本单位。

常见的质量单位之间的关系为 $10^{-3}\text{t} = 1\text{kg} = 10^3\text{g} = 10^6\text{mg}$ 。
3. 质量是物体的一种属性, 固体的质量不随物体的形状、状态、位置、温度的变化而改变。
4. 质量的测量: 在生活中, 我们常用杆秤、台秤、电子秤等工具测量物体的质量。实验室常用天平测量物体的质量。天平分为托盘天平和学生天平。
5. 托盘天平的使用方法:
 - ① 选程: 使用前, 观察称量 (最大测量值)、感量 (最小测量值);
 - ② 放平、归零: 把天平放在水平台上, 将游码移到标尺左端的零刻度线上;
 - ③ 调平: 调整天平的平衡螺母, 使指针指在分度盘的中线处或指针左右摆动的幅度相同 (天平平衡);

④ 称量：将被测物体轻放在左盘，用镊子从大到小地往右盘夹取砝码。移动游码，直至天平平衡；

⑤ 读数：物体的质量等于砝码的质量加上游码在标尺上所对的刻度值，即 $m_{\text{物}} = m_{\text{砝码}} + m_{\text{游码}}$ ；

⑥ 整理器材，把砝码放回砝码盒，将游码移到标尺左端的零刻度线上。

6. 使用天平时的事项：

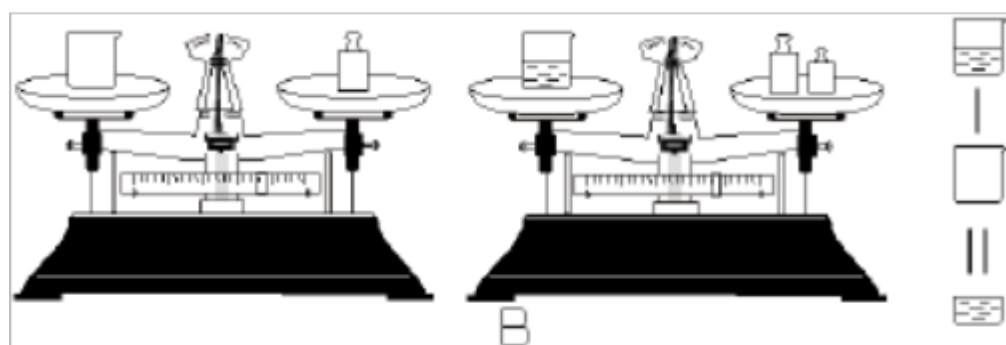
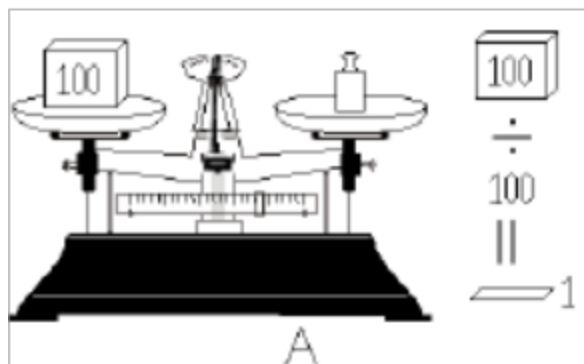
- 不要用手直接拿砝码，也不要用手直接接触游码，这样做会导致砝码生锈。
- 调平前，如果指针向左偏（右盘高）就向右调节平衡螺母，如果指针向右偏（左盘高）就向左调节平衡螺母。
- 潮湿的物体、液体或化学药品不能直接放在托盘上测量。
- 测量时不允许移动天平，也不允许调节天平的平衡螺母。
- 对游码读数时，应该按左侧对应的数值读数。
- 如果称量时物体放在右盘，砝码放在左盘后天平平衡，那么物体的质量等于砝码的质量减去游码在标尺上所对的刻度值，即 $m_{\text{物}} = m_{\text{砝码}} - m_{\text{游码}}$ 。

7. 器材磨损或不规范操作可能造成的后果（可结合实际分析原因）：

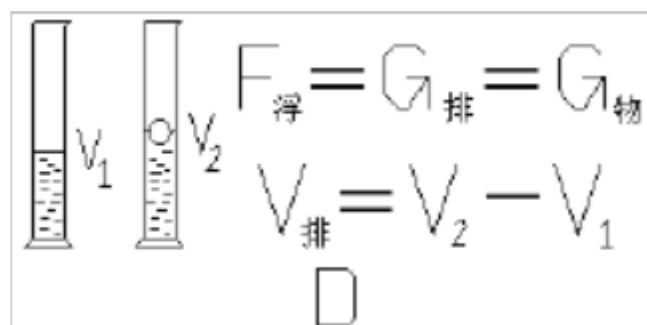
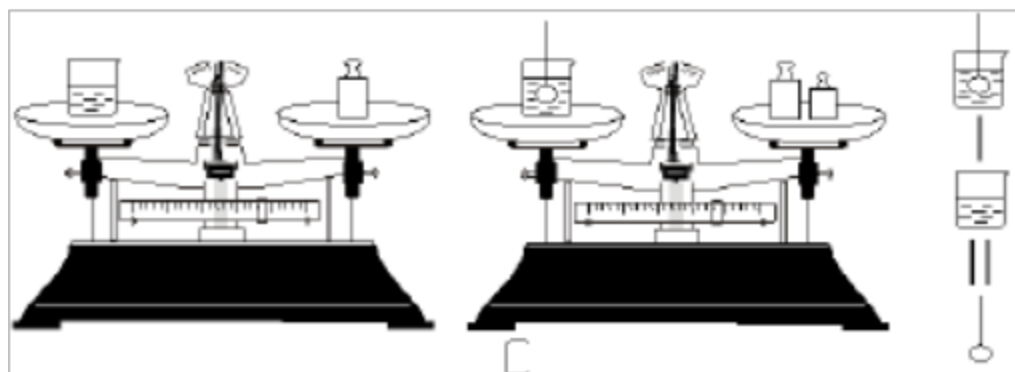
- 如果砝码磨损，并且按照正确的方法测量，那么测量值 > 实际值。
- 如果砝码生锈，并且按照正确的方法测量，那么测量值 < 实际值。
- 如果测量前没有将游码归零，那么测量值 > 实际值。
- 如果测量前没有调平，导致左盘位置较低，那么测量值 > 实际值。
- 对游码读数时如果按右侧对应的数值读数，那么测量值 > 实际值。

8. 测量质量的一些特殊方法：

- 测量邮票、纸张、大头针等物体的质量时，可先取一些相同的物体，测量它们的总质量，再用测量的总质量除以它们的份数，算出单个物体的质量（示意图见A）。

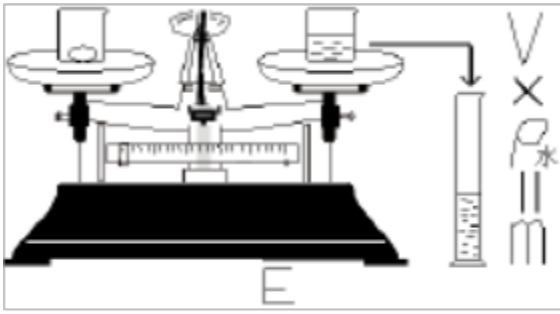


- 测量液体质量时，需要先测量空容器的质量，然后将液体装入容器，用天平测容器和液体的总质量，最后用测得的总质量减去空容器的质量（示意图见B）。
- 图 C 的方法也可以测量物体的质量。测量时注意物体要完全浸没在液体中，并且不能接触容器底部。



- 如果物体的密度比水小，并且能放入量筒中，就可以只利用量筒求出它的质量（示意图见D）。

- 如果天平的砝码丢失或不能使用，可以先在天平两端放两个质量相同的烧杯，然后像图E 一样测量质量。这种方法的缺点是：测量的结果比实际结果偏小。



- 在实验室，也可以先用弹簧测力计测出物重，然后根据 $G = mg$ 求出物体的质量。
- 这些都利用了等量替代法。在做有关测量电阻、质量、体积、密度、浮力等习题时要熟练运用等量替代法。

第二节 密度

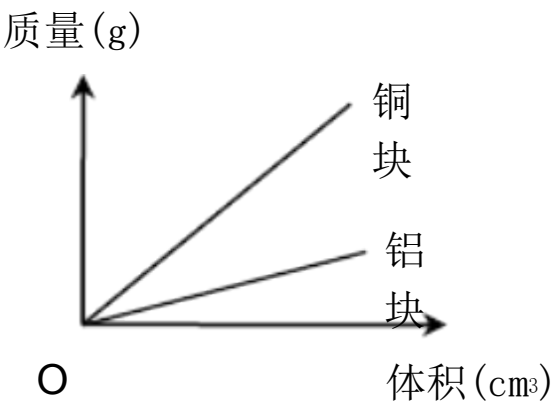
1. 实验：探究同种物质的质量与体积的关系

【实验设计】取大小不同的若干铝块，分别用天平测出它们的质量，用直尺测出边长后计算出它们的体积，列表画图。再取大小不同的若干铜块，重复以上实验。

【实验表格】

物体	铝块				铜块			
质量 m/g								
体积 V/cm^3								

【图象】



利用图象比较密度大小时，可以使用两种方法：
相同体积比质量、相同质量比体积。

利用图象比较其他物理量大小，要熟练运用物理量的定义式，使用类似的方法。

【实验结论】① 同种物质的质量与体积成正比；② 同种物质的质量与体积的比值一定；③ 不同种物质的质量与体积的比值一般不同。

【注意事项】① 密度的概念是通过本实验引出的，所以在本实验中不可以提“密度”二字。

② 无论画什么图象，都要先描点，然后再连线。《提纲》内的图象都是简图。

2. 定义：单位体积某种物质的质量叫做这种物质的密度。

3. 公式：
$$\rho = \frac{m}{V}$$

第一种单位： ρ ——密度—— g/cm^3 ； m ——质量—— g ； V ——体积—— cm^3

第二种单位： ρ ——密度—— kg/m^3 ； m ——质量—— kg ； V ——体积—— m^3

- 同一种物质的质量与体积成正比。

- 体积相同的不同物质，物质的密度越大，物质的质量越大。
 - 质量相同的不同物质，物质的密度越大，物质的体积越小。
4. 单位：密度的基本单位是千克每立方米（kg/m³）。有时密度的单位也用克每立方厘米（g/cm³）。
- 这两个密度单位的关系是：1g/cm³=1×10³kg/m³
 - 水的密度 $\rho_{\text{水}}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3$ 。它的物理意义为：体积为 1m³ 的水的质量为 1.0×10³kg。
 - 固体、液体的密度要写成“△×10³kg/m³”的形式，气体的密度要写成“△kg/m³”的形式。
5. 物质的密度是物质的一种属性。
- 通常情况下，我们认为同种物质的密度是一个定值，是指物质在“常温常压”下，且“物质所处的状态不变”的条件下。
 - 同种材料，同种物质，密度不变，质量与体积成正比。
 - 物体的密度与物体的质量、体积、形状无关，但与质量和体积的比值有关；密度随温度、压强、状态等改变而改变，不同物质密度一般不同，所以密度是物质的一种特性。
 - 同种物质密度一般相同，不同种物质的密度一般不同。

第三节 测量物质的密度

1. 5. ● ●

●

●

●

2.

3.

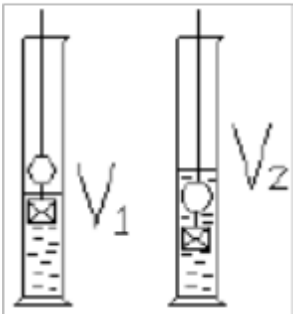
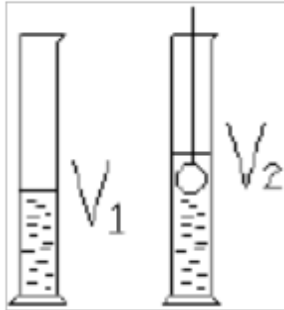
●

●

●

4.

量筒的 使用方 法：	度值；读数时，视线要与凹液面底部相平。 测量液体体积时，把被测液体直接倒入量筒中，读出数值即可。
首先 根据 测量 精度 的要 求和 被测 物体 的体 积选 择量 筒的 大小 和分 度值 。	测量规则的物体的体积：首先用刻度尺测出能够计算该物体体积的物理量（边长、长、宽、高、半径等），然 后用体积公式求出该物体的体积。 有些物体，如胡萝卜、橡皮泥等，可以用刀切成块。我们可以先把它们切成长方体，然后测量体积。 测量不规则固体的体积（“排水法”）： 器材：量筒、细线、适量的水、被测物体 步骤：① 在量筒中倒入适量的水，记下体积 V_1； ② 将被测液体用细线系好，缓慢浸没在水中，记下水面到达的刻度 V_2 表达式： $V=V_2-V_1$ 测量不规则的，且密度比水小的固体的体积（“压入法”）：在测量时，用细针之类的东西将被测物体压入水中， 使其浸没。
使 用 前 应 观 察 量 筒 上 的 单 位 标 度 、 最 大 测 量 值 和 最 小 分	测量不规则的，且密度比水小的固体的体积（“悬垂法”）： 器材：量筒、细线、适量的水、被测物体、石块 步骤：① 在量筒中倒入适量的水； ② 用细线系住石块和被测物体，把石块放入水中，使其浸没，记下水面到达的刻度 V_1；



③ 将被测液体和石块，缓慢浸没在水中，记下水面到达的刻度 V_2 。

● 表达式： $V = V_2 - V_1$

6. 测量物质密度的原理： $\rho = \frac{m}{V}$

7. 用正常方法测量液体的密度

- 器材：调节好的天平、量筒、烧杯、适量的盐水
- 步骤：① 在烧杯内装一些盐水，用调节好的天平测量盐水和烧杯的总质量，记为 m_1 ；
② 把烧杯中的盐水向量筒中倒入一部分，读出量筒中盐水的体积 V ；
③ 用天平测量剩余盐水和烧杯的总质量，记为 m_2 。

● 实验表格：

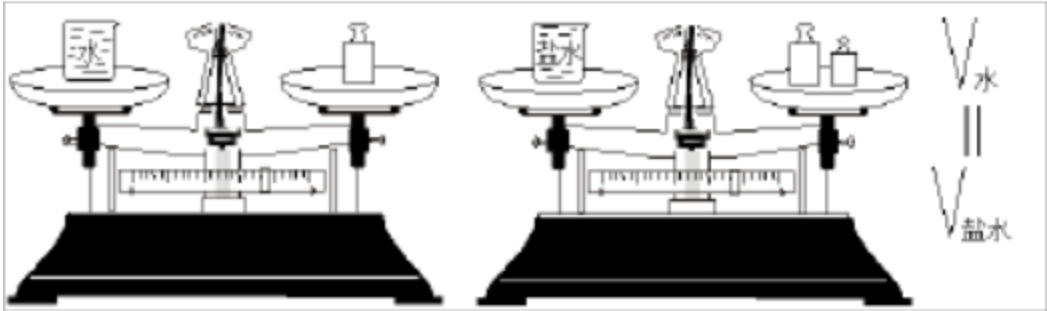
烧杯和盐水的 总质量 m_1 (g)	剩余盐水和烧杯 的总质量 m_2 (g)	盐水的质量 m (g)	盐水的体积 V (cm ³)	盐水的密度 ρ (g/cm ³)

● 表达式： $\rho_{\text{盐水}} = \frac{m_1 - m_2}{V}$

8. 只使用天平测量液体的密度

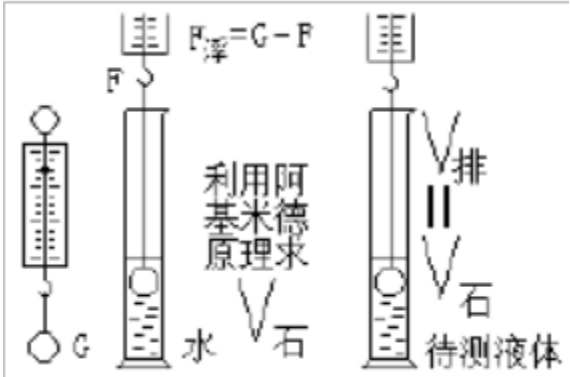
只使用天平时，盐水的质量可以测出，体积不能测出，但是水的体积可以用天平间接测出，所以可利用水来求出盐水体积。将烧杯装满水，求出烧杯容积，然后把水倒光，再装满盐水，就可以计算出盐水密度。

值得注意的是，测量时液体一定要装满，并且倒水时要把烧杯擦干。



9. 用石块、弹簧测力计和量筒测量液体密度；用石块和弹簧测力计测量石块密度

测量液体密度：测量时要抓住阿基米德原理。石块的体积一定，浸没时排开液体的体积也是一定，所以要先利用浮力求出石块的体积，然后利用石块在待测液体中所受浮力，求出液体的密度。



测量石块密度：只利用图中的前两步，就可以算出石块的密度。

10. 用正常方法测量石块的密度

- 器材：调节好的天平、量筒、烧杯、细线、适量的水、石块
- 步骤：

- ① 用调节好的天平测出石块的质量，记为m；
- ② 在量筒中加入适量的水，记下量筒中水的体积 V_1 ；
- ③ 将石块用细线系好，并将石块浸没在水中，记下量筒中水和石块的总体积 V_2 。

● 实验表格：

石块的质量 $m(g)$	量筒中水的 体积 $V_1 (cm^3)$	量筒中水和塑料 的总体积 $V_2 (cm^3)$	石块的体积 $V (cm^3)$	石块的密度 $\rho (g/cm^3)$

● 表达式：
$$\rho_{\text{石块}} = \frac{m}{V_2 - V_1}$$

11. 只用天平测量石块的密度

- 器材：调节好的天平、烧杯、水、石块
- 步骤：

- ① 用调节好的天平测出石块的质量，记为m；
- ② 在烧杯中加满水，用天平测出水和烧杯的总质量 m_1 ；
- ③ 将石块轻轻放入水中使其浸没，将烧杯外壁的水擦干，用天平测出石头、水和烧杯的总质量 m_2 。

● 表达式：
$$\rho_{\text{石块}} = \frac{m}{m_1 - m_2 + m} \cdot \rho_{\text{水}}$$

12. 只用量筒测量橡皮泥的密度

将橡皮泥捏成空心，可以利用飘浮条件求出橡皮泥质量。将橡皮泥捏成实心，可以测量橡皮泥的体积。

- 13. 利用液体压强的知识，也可以测出液体密度。
- 14. 密度计是专门用来测量液体密度的工具。
- 15. 如果待测固体具有吸水性，可包裹保鲜膜，或者用面粉代替水（装面粉后要摇匀、压实，否则误差大）。
- 16. 实验误差

- 对量筒读数时如果视线低于凹液面的底部（仰视），那么体积的测量值<实际值；如果视线高于凹液面的底部（俯视），那么体积的测量值>实际值。
- 测量液体密度时，如果先测量空烧杯的质量，再测烧杯和盐水的总质量，再把盐水全部倒入量筒中测其体积，那么测量的密度>实际密度。
- 测量固体密度时，如果系固体的线太粗（固体吸水而未做防吸水处理），那么测量的密度<实际密度。

- 17. 设计实验时，需要注意两点：① 实验简单、易于操作、容易表述；② 实验现象明显，能容易地得出结论。

第四节 密度与社会生活

1. 水的密度变化

- 4℃时水的密度最大。温度高于 4℃时，随着温度的升高，水的密度越来越小。0℃~4℃时，随着温度的降低，水的密度越来越小。
 - 水的反常膨胀：水凝固成冰时体积变大，密度变小。
 - 一定质量的冰化成水，密度增加了 $\frac{1}{9}$ ，体积减小了 $\frac{1}{10}$ ；一定质量的水结成冰，密度减小了 $\frac{1}{10}$ ，体积增加了 $\frac{1}{9}$ 。
2. 气体密度与温度的关系：一定质量的气体，温度升高时，密度减小。
3. 密度的应用：
- ① 对物质进行鉴别：通过对物质密度的测量，对照密度表，判断物质的种类，这是一种重要而有效的手段。
 - ② 求质量：由于条件限制，有些物体体积容易测量但不便测量质量，这时用密度公式求出它的质量。
 - ③ 求体积：由于条件限制，有些物体质量容易测量但不便测量体积，这时用密度公式求出它的体积。
 - ④ 判断实心 and 空心：可使用相同体积比质量、相同质量比体积、比密度三种方法来判断。
4. 空心部分体积 = 物体实际体积 - 等质量并且是实心的同种物质的体积

第七章 力、力与运动

第一节 力

1. 定义：力是物体对物体的作用。
- 力不能离开物体而单独存在，谈到力至少要有两个物体，其中一个受力物体，另一个是施力物体。
 - 相互接触的物体间可能有力的作用；不相互接触的物体间也可能有力的作用。
2. 单位：牛顿（N）。托起一个鸡蛋的力大约为0.5N。
3. 力的作用效果：力可以改变物体的运动状态、力可以使物体发生形变。
- 物体运动状态的变化包括速度大小的变化和运动方向的变化，二者可以同时发生，也可以单独发生。比如：物体由静止到运动、物体由运动到静止、物体运动速度由快变慢、物体运动速度由慢变快、物体改变运动方向。
 - 如果物体的形状或运动状态发生改变，它一定受到了力的作用。
4. 力的三要素包括：力的大小、方向和作用点。
5. 力的示意图：在物理学，通常用一个带箭头的线段表示力，在受力物体上沿着力的方向画一条线段，在线段的末端画一个箭头表示力的方向，线段的起点或终点表示力的作用点。
- 力的作用点一定要画在受力物体上。
 - 在同一个图中，力越大，线段要画得越长。
 - 在力的示意图旁写出表示力的符号，如果力的大小已经确定，还要标清力的大小（如 $G = 10N$ ）。
6. 物体间力的作用是相互的。
- 物体间的相互作用力是同时产生的，没有先后之分。

- 只有一个物体不能产生力，要同时又有两个物体，它们之间才有可能产生相互作用的力，也就是施力物体和受力物体要同时存在。
- 一个物体是施力物体，那么它必定是受力物体。
- 使火箭上升的是高温高压的气体。

第二节 牛顿第一定律

1. 运动和力的关系：维持物体运动不需要力，力是改变物体运动状态的原因。
2. 实验：阻力对物体运动的影响（伽利略斜面实验）。



【实验设计】如图，给水平桌面铺上粗糙不同的物体，让小车自斜面顶端从静止开始滑下。观察小车从同一高度滑下后，在不同表面运动的距离。

【实验结论】平面越光滑，小车运动的距离越远，这说明小车受到的阻力越小，速度减小得越慢。

【推论】如果运动中的物体不受力，它将保持匀速直线运动。

【注意事项】

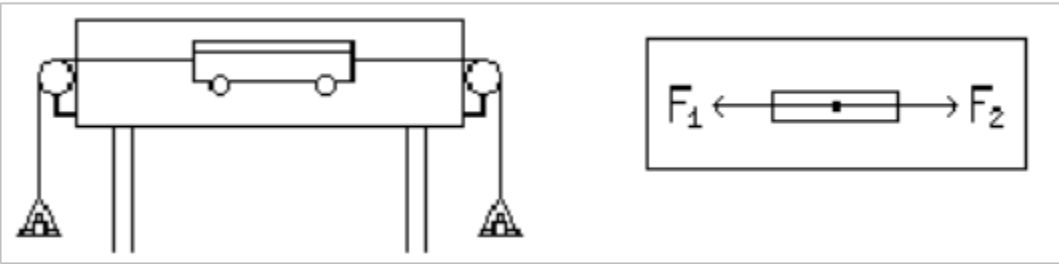
- ① 三个小车需要从斜面同一高度滑下，原因是保证小车到达斜面底端时的速度相同。这利用了控制变量法。
 - ② 伽利略斜面实验的卓越之处不是实验本身，而是实验所使用的独特方法——在实验的基础上，进行理想化推理（也称作理想化实验）。它标志着物理学的真正开端。
3. 牛顿第一定律（惯性定律）：一切物体在没有受到力的作用时，总保持静止或匀速直线运动状态。
 - 原来静止的物体在没有受到力的作用时，仍然会保持静止状态。
 - 运动的物体在没有受到力的作用时，不管原来做什么运动，都会做匀速直线运动。
 - 牛顿第一定律是通过分析事实，再进一步概括、推理得出的。牛顿第一定律不可能用实验来直接证明。
 4. 惯性：
 - 定义：物体保持运动状态不变的性质叫惯性。
 - 惯性是物体的一种性质，一切物体在任何情况下都具有惯性。惯性的大小只与物体的质量有关，与物体是否受力、受力大小、是否运动、运动速度等皆无关。
 - 惯性不是力，“惯性力”、“受到惯性的作用”等说法是错误的。
 - 物体的质量越大，物体的运动状态越不容易改变。
 - 利用惯性的实例：跳远运动员的助跑、用力可以将石头甩出很远、骑自行车蹬几下后可以让它滑行。
 - 防止惯性的实例：小型客车前排乘客系安全带、车辆行驶要保持距离、包装玻璃制品要垫上很厚的泡沫塑料、汽车限速、汽车禁止超载。
 - 解释惯性现象的基本步骤：

- ① 确认研究对象原来处于什么状态；
- ② 其中的哪个物体（或物体的哪一部分）受何种力，运动状态发生何种改变；
- ③ 哪个物体（或物体的哪一部分）由于惯性继续保持原来的运动状态；
- ④ 发生了何种现象（或造成了何种结果）。

在发生追尾事件时，后车起作用的安全装置是安全带，前车起作用的安全装置是头枕；汽车受到猛烈撞击时，起作用的安全装置是安全气囊。

第三节 二力平衡

- 1. 几个力平衡：物体在受几个力的作用时，如果保持静止状态或匀速直线运动状态，我们就说这几个力是平衡力。
- 2. 平衡状态：物体如果处于静止状态或匀速直线运动状态，我们就说这个物体处于平衡状态。
- 3. 二力平衡：物体在两个力作用下，如果保持静止状态或匀速直线运动状态，我们就说这两个力平衡。
- 4. 二力平衡的条件：作用在同一物体上的两个力，如果大小相等、方向相反，并且在同一条直线上，这两个力就彼此平衡。
- 5. 实验：探究二力平衡的条件



【实验设计】在一个光滑的桌面上放一辆小车，小车两端分别用细线拴住，通过定滑轮与等质量的砝码连接，观察小车的运动情况。把小车转一个角度，过一会儿，松开手，观察小车的运动状态。

【实验结论】二力平衡的条件：作用在同一物体上的两个力，大小相等、方向相反，并且在同一条直线上。

【注意事项】① 实验要在光滑的桌面上进行，目的是使实验更加准确、可靠（排除摩擦带来的影响）。

② 定滑轮的作用：改变力的方向。

- 6. 平衡力与相互作用力比较

相同点：① 大小相等；② 方向相反；③ 作用在一条直线上。

不同点：平衡力作用在一个物体上，可以是不同性质的力；相互力作用在不同物体上，是相同性质的力。

- 7. 力和运动状态的关系：

物体受力条件	物体运动状态	说明
不受力、受平衡力（合力为 0）	静止或做匀速直线运动	力不是产生（维持）运动的原因
受非平衡力（合力不为 0）	运动状态改变	力是改变物体运动状态的原因

- 8. 应用：应用二力平衡条件解题，画出物体受力示意图。

画图时注意：① 先画重力然后看物体与那些物体接触，就可能受到这些物体的作用力；② 画图时还要考虑物

体运动状态。

第八章 压强

第一节 压强

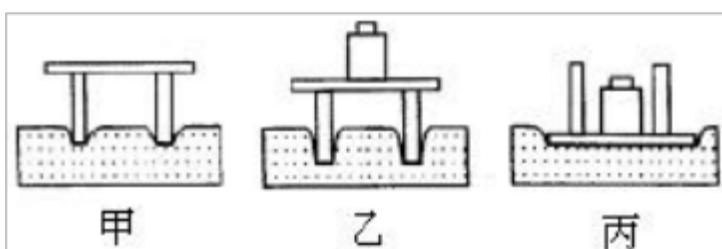
1. 压力：垂直压在物体表面上的力叫压力。

- 压力的方向：垂直于被压表面，且指向被压物体。
- 压力的作用点：被压物体的表面
- 压力并不都是由重力引起的。通常情况下，把物体放在水平面上，如果物体不受其他力，则压力=物体重力。
- 固体可以大小、方向不变地传递压力。

2. 探究：压力的作用效果跟什么因素有关

【实验方法】控制变量法、对比法

【实验设计】如图甲，把小桌腿朝下放在泡沫塑料上；如图乙，在桌面上放一个砝码；再把小桌翻过来。注意三次实验时泡沫塑料被压下的深浅。



【实验分析】图甲、乙说明受力面积相同时，压力越大压力作用效果越明显。

图乙、丙说明压力相同时，受力面积越小压力作用效果越明显。

【实验结论】压力的作用效果与压力和受力面积有关。

3. 压强

- 定义：物体单位面积上受到的压力叫压强。
- 物理意义：压强是表示压力作用效果的物理量。成人站立时对地面的压强约为： $1.5 \times 10^4 \text{Pa}$ 。它表示：人站立时，其脚下每平方米面积上，受到脚的压力为： $1.5 \times 10^4 \text{N}$ 。

我们可以根据物体发生形变的程度来判断压强的大小。

- 公式： $p = \frac{F}{S}$

p ——压强——帕斯卡 (Pa)； F ——压力——牛顿 (N)； S ——受力面积——平方米 (m^2)

- 受力面积是两物体相互接触的面积。
- 放在水平面上的直柱体（圆柱体、长方体、正方体等）对水平面的压强 p 也有 $p = \rho gh$ 但是值得注意的是，这不是求压强的公式，这仅仅是一个巧合。
- 一容器盛有液体放在水平桌面上，求压力、压强：我们一般把盛放液体的容器看成一个整体，先确定压力（水平面受的压力 $F = G_{\text{容}} + G_{\text{液}}$ ），后确定压强（用压强的定义式求）。

4. 增大或减小压强的方法

- 增大压强的方法：压力一定时，减小受力面积，或在受力面积一定时，增大压力。

例如缝一针做得很细、菜刀刀口很薄等就是利用压力一定，减小受力面积的方法增大压强。

- 减小压强的方法：压力一定时，增大受力面积，或在受力面积一定时，减小压力。

例如铁路钢轨铺枕木、坦克安装履带、书包带较宽等就是利用压力一定，增大受力面积的方法减小压强。

第二节 液体的压强

1. 液体内部产生压强的原因：液体受到重力作用，并且具有流动性。

2. 液体内部压强的测量工具：压强计

3. 液体压强的特点：

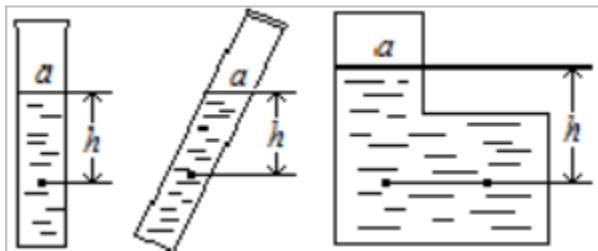
- 液体对容器底和侧壁都有压强，液体内部向各个方向都有压强。
- 液体的压强随深度的增加而增大。
- 在同一深度，液体向各个方向的压强相等。
- 液体的压强还跟液体的密度有关，在深度相同时，液体密度越大，压强越大。

4. 液体压强的大小

- 推导液体压强的公式使用了建立理想模型法。
- 液体的压强公式： $p = \rho gh$

p ——压强——帕斯卡（Pa）； ρ ——液体密度——千克每立方米（ kg/m^3 ）； h ——液体深度——米（m）

- 液体的深度指从被研究点到自由液面的垂直距离。左下三幅图中 h 都是液体的深度， a 都是自由液面。



- 从公式中看出：液体的压强只与液体的密度和液体的深度有关，而与液体的质量、体积、重力、容器的底面积、容器形状均无关。
 - 对于形状不规则的容器，液体对容器底部的压力不等于液体的重力。此时液体压强只能用液体压强公式计算。并且要先求压强，后求压力。
 - 形状不规则容器中的液体对容器底部产生压力的大小，等于以容器的底面积为底，液体深度为高的柱体体积的液体受到的重力大小。
 - 如果容器的形状是规则的（长方体、圆柱形），并且放在水平面上，那么液体对容器底部的压力等于液体受到的重力。这时可以先求出压力，然后算出压强。
5. 连通器
 - 定义：上端开口，下部相连通的容器叫做连通器。
 - 连通器原理：如果容器内只有一种液体，在液体不流动时，各容器中的液面总保持相平。

- 应用：茶壶的壶嘴与壶身、锅炉的炉身与外面的水位计都构成了连通器；船闸、洗手间的下水管弯管、乳牛自动喂水器、船闸等

第三节 大气压强

1. 大气压的概念：大气对浸在它里面的物体的压强叫做大气压强，简称大气压，一般有 p_0 表示。
2. 大气压产生原因：空气受重力作用，并且具有流动性。
3. 能够证明大气压存在的实验：马德堡半球实验
4. 大气压的实验测定：托里拆利实验

【实验过程】在长约 1m、一端封闭的玻璃管里灌满水银，将管口堵住，然后倒插在水银槽中。放开堵管口的手指后，管内水银面下降一定高度时就不再下降，这时管内外水银面的高度差约为760mm。

【实验分析】在管内与管外液面相平的地方取一液片，因为液体不动，故液片受到上下的压强平衡。即：向上的大气压等于水银柱产生的压强。

【实验结论】大气压 $p_0 = 760\text{mmHg} = 1.013 \times 10^5 \text{Pa}$

【注意事项】

- ① 实验前玻璃管里水银灌满的目的是：使玻璃管倒置后，水银上方为真空；若未灌满，则测量结果偏小。
 - ② 本实验若把水银改成水，则需要玻璃管的长度至少为 10.3m。
 - ③ 将玻璃管稍上提或下压，管内外的高度差不变，将玻璃管倾斜，高度不变，长度变长。
5. 1 标准大气压 $p_0 = 760\text{mmHg} = 1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ 。
 6. 大气压的测量工具：气压计
 - 气压计的分类：水银气压计和无液气压计（金属盒气压计）
 - 若水银气压计挂斜，则测量结果变大。
 - 在无液气压计刻度盘上标的刻度改成高度，该无液气压计就成了登山用的登高计。
 7. 大气压的应用：活塞式抽水机、离心式抽水机、呼吸、带吸盘的挂衣钩、吸管等
 8. 大气压的变化
 - 大气压的变化跟高度有关，不同的海拔高度，大气的疏密程度不同，大气压的数值也不同。在海拔 3000m 以内，大约每升高 10m，大气压减小 100Pa。
 - 大气压的变化还与天气变化、季节和气候有关。晴天的大气压比阴雨天要大，冬天的大气压要比夏天要大。
 9. 沸点与压强：一切液体的沸点，都是气压减小时降低，气压增大时升高。（应用：高压锅、除糖汁中水分）
 10. 体积与压强：质量一定的气体，温度不变时，气体的体积越小压强越大，气体体积越大压强越小。（应用：呼吸、打气筒原理、风箱原理）

2018 教科版物理中考考点复习

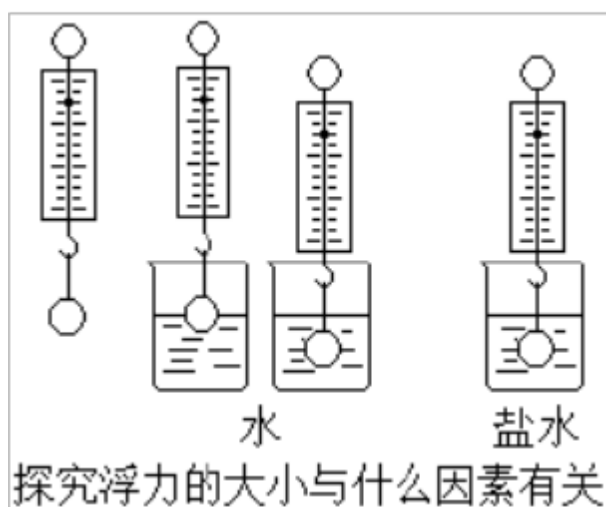
第四节 流体压强与流速的关系

1. 流体：液体和气体都没有一定的形状，且很容易流动，因此它们统称为流体。
2. 流体压强与流速的关系：在气体和液体中，流速越大的位置压强越小。
3. 判断流速的快慢应从以下方面来分析：自然流动的空气、流动的水，一般是在较宽阔的地方流速慢，较狭窄的地方流速快。运动的物体引起的空气或液体的流动在运动物体周围流速快，其余地方流速慢。
4. 飞机的升力：如图，飞机前进时，在相同的时间内，机翼上方气体流速比下方气体流速大，压强比下方小，因此机翼机翼的上下表面存在着压强差，从而产生了向上的升力。

第九章浮力

第一节 浮力

1. 浮力：一切浸入液体（气体）的物体都受到液体（气体）对它竖直向上的力叫浮力。
 - 浮力的方向：竖直向上
 - 浮力的施力物体：液（气）体
2. 浮力产生的原因（实质）：液（气）体对物体向上的压力大于向下的压力，向上、向下的压力差即浮力。



3. 阿基米德原理
 - 内容：浸入液体里的物体所受的浮力，大小等于它排开的液体受到的重力。
 - 公式： $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$
 $F_{\text{浮}}$ ——物体所受浮力——牛顿（N）； $G_{\text{排}}$ ——排开的液体受到的重力——牛顿（N）； $\rho_{\text{液}}$ ——液体密度——千克每立方米（ kg/m^3 ）； $V_{\text{排}}$ ——排开液体的体积——立方米（ m^3 ）
 - 从公式中可以看出：液体对物体的浮力与液体的密度和物体排开液体的体积有关，而与物体的质量、体积、重力、形状、浸没的深度等均无关。
 - 当物体全部浸没在液体中时， $V_{\text{排}} = V_{\text{物}}$ ；当物体的一部分浸入液体中时， $V_{\text{排}} < V_{\text{物}}$ ，且 $V_{\text{物}} = V_{\text{排}} + V_{\text{露}}$ 。
 - 适用条件：液体（或气体）
4. 计算浮力的方法
 - 测量法： $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}}$
用弹簧测力计测出物体的重力，再把物体浸入液体，读出此时弹簧测力计的示数，则物体受到的浮力 $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}}$

- 压力差法： $F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}}$
- 漂浮、悬浮时， $F_{\text{浮}} = G$
- 阿基米德原理： $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ （阿基米德原理适用于所有物体）

5. 浮力计算题方法总结

- 确定研究对象，认准要研究的物体。
- 分析物体受力情况，画出受力示意图，判断物体在液体中所处的状态（看是否静止或做匀速直线运动）。
- 选择合适的方法列出等式（一般利用阿基米德原理、漂浮条件、密度和重力的计算公式）。

第二节 浮力的应用

1. 物体的浮沉条件

- 前提条件：物体浸没在液体中，且只受浮力和重力。
- 物体的浮沉条件

浮沉情况	下沉	悬浮	上浮	漂浮
受力示意图				
浮力与重力关系	$F_{\text{浮}} < G$	$F_{\text{浮}} = G$	$F_{\text{浮}} > G$	$F_{\text{浮}} = G$
密度关系	$\rho_{\text{液}} < \rho_{\text{物}}$	$\rho_{\text{液}} = \rho_{\text{物}}$	$\rho_{\text{液}} > \rho_{\text{物}}$	$\rho_{\text{液}} = \rho_{\text{物}}$

- 判断物体浮沉状态有两种方法：比较 $F_{\text{浮}}$ 、 G 或比较 $\rho_{\text{液}}$ 、 $\rho_{\text{物}}$ 。
- 密度均匀的物体悬浮（或漂浮）在某液体中，若把物体切成大小不等的两块，则大块、小块都悬浮（或漂浮）。
- 一物体漂浮在密度为 ρ 的液体中，若露出体积为物体总体积的 $1/3$ ，则物体密度为 $(2/3)\rho$ 。
- 冰中含有木块、蜡块等密度小于水的物体，冰化为水后液面不变，冰中含有铁块、石块等密大于水的物体，冰化为水后液面下降。

2. 漂浮问题“五规律”

- 物体漂浮在液体中，所受的浮力等于它受的重力。
- 同一物体漂浮在不同液体里，所受浮力相同。
- 同一物体在不同液体里漂浮，在密度大的液体里浸入的体积小。
- 漂浮物体浸入液体的体积是它总体积的几分之几，物体密度就是液体密度的几分之几。
- 将漂浮物体全部浸入液体里，需加的竖直向下的外力等于液体对物体增大的浮力。

3. 浮力的应用

- 轮船

轮船采用“空心”的办法增大可以利用的浮力。

把用密度大于水的钢铁制成的空心的轮船，使它排开水的体积增大，从而增大浮力，使它能够浮在水面上。

轮船的大小常用排水量表示。排水量是轮船满载时排开水的质量。

轮船从海里开到河里，所受浮力不变，排水量不变，排开水的体积变大。

● 潜水艇

潜水艇的下潜和上浮是靠改变自身重力来实现的。

潜水艇从海里开到河里，所受浮力变小，为了保持原来的运动状态，所受重力也要变小。

● 气球和飞艇

气球是利用空气的浮力升空的。气球里充的是密度小于空气的气体如：氢气、氦气或热空气。为了能定向航行而不随风飘荡，人们把气球发展成为飞艇。

● 密度计

原理：利用物体的漂浮条件来进行工作。

密度计的刻度线从上到下，对应的液体密度越来越大。

第十章 功与机械

第一节 杠杆

1. 3. 4. ● ● ● ●

●

●

2.

●

●

●

●

●

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.bok118.com/906214232040011003>