

初中物理 知识点框架 思维导图

声现象

声音的传播需要介质
声速：(空气) 一般情况下 340米/秒
声音的传播 声音的反射：回声
声音的分类 乐音
噪声
发声体振动

能源的开发和利用

原子和原子核的组成
原子核：质子、中子
原子：核外电子
放射现象：α射线、β射线、γ射线
核能
核电站
开发新能源
提高能源利用率，节约能源

电

基本量
电荷量(Q)
电压(U)
电阻(R)
欧姆定律
串联电路
并联电路
简单的电现象
电路的三种状态
电磁感应
电磁波
无线通信常识
激光
家庭电路
安全用电
电功、电功率
磁现象
磁场对电流的作用
磁场

力的分类
压力(F)
浮力(F浮)
重力(G)
摩擦力(Ff)
增大和减小压强的方法
功和功率
功的原理
机械效率
机械能

温度
分子运动理论的初步知识
热学
光的直线传播
光的反射
光的折射
颜色之谜

物态变化(六种)
内能
改变内能的方法
热机

运动和力
机械运动
惯性
运动和力的关系
简单机械
杠杆
滑轮
轮轴

功和能
功的原理
机械效率
机械能
物态变化(六种)
内能
改变内能的方法
热机

初中物理 第一章 声现象 第一节 声音的产生与传播

声音由物体的振动产生，振动停止，发声停止，但是不能说声音消失

液体振动产生声音：“哗哗”的流水声

弄清

液体传播声音：鱼儿被岸上的脚步声吓跑

产生声音与听到声音

只要物体振动就可以产生声音，但是由于人的听觉范围的限制，并不是所有振动物体发出的声音都可以听到

①振动发声

人听到声音必须满足三个条件

②有介质传播声音

③声波能引起人耳听觉

真空不能传声

这个结论不能直接由实验得出，而是实验加推理得出来的

宇航员在月球上不能直接对话

不能用回声的方法测月球到地球之间的距离

人耳能区分回声与原声的时间间隔是0.1s

当时间间隔小于0.1s时，回声使原声加强

当时间间隔大于0.1s时，人耳可以辨别出回声

在用音叉探究声音的产生和传播时，乒乓球的作用是将音叉的微小振动放大，便于观察

科学探究中的放大法

让学生初步接触和了解控制变量法

当一个因素受多个因素影响时，当探究其中一个因素的影响时，应控制其他因素不变

①方式不同：空气传导的是声波，骨传导的是振动

②速度不同：声音在固体中传播得快

③效果不同：骨传导的效果更好

学习误区

知能提升

总结升华

声音的产生与传播

学法指导

与声速有关的计算

理解公式： $s=vt$

记住声音在空气中的传播速度

明确声音的传播过程

弄清题目中的时间与距离的关系

区别与联系

声音的产生

声音由物体的振动产生

声音的传播

声音的传播需要介质 **真空不能传声**

声音在不同的介质中传播速度不同

声速 声音在同种介质中的传播速度还与温度有关

一般声音在固体中传播得最快，在气体中传播得最慢

记住声音在15℃空气中的速度340m/s

回声

声音在传播过程中，遇到障碍物被反射回来，再传入人耳，人耳听到反射回来的声音叫回声

听到回声的条件：回声比原声至少晚到0.1s以上

回声的利用 利用回声测距离

利用声音的反射来增强原声

人耳的构造

人们感知声音的基本过程：声波→鼓膜→耳蜗→听觉神经→大脑

耳聋

神经性耳聋：由于听觉神经损坏而导致的耳聋

传导性耳聋：传导性耳聋可以用骨传导补救

骨传导

声音通过头骨、颌骨传到听觉神经，引起听觉的传导方式

双耳效应

声音传到人的两只耳朵时的时刻、强弱及其他特征会不同，人们通过这种微小的差异就能判断出声源的方向及位置

声音产生的条件

声音由物体的振动产生

有声音一定是物体在振动

声音在不同介质中的传播速度

声音在不同介质中的传播速度不同

一般声音在固体中传播得最快，在液体中传播得较快，在气体中传播得最慢

科学探究中的控制变量法

初中物理 第一章 声现象 第二节 声音的特性



音调与响度

在描述音调时应该用“高”或“低”
在描述响度时应该用“大”或“小”



学习误区

总结升华

智能提升

声音的特征

知识梳理

乐音的三要素

由振动的频率决定

音调

物体在1s内振动的次数叫频率，单位：赫兹 (Hz)

人耳能听到的频率范围是20~20 000 Hz

频率低于20 Hz叫次声波，频率高于20 000 Hz叫超声波

响度

物体在振动时偏离原来位置的最大距离叫振幅

人耳感觉到的声音的大小称之为响度

由振动的振幅决定，还与发声体的远近有关

减小声音的分散可以增大响度，例：听诊器

音色

由发声体的材料、结构决定

不同物体振动发声时，所发声音的音色一般不同

噪声的含义

从物理学角度看：物体做无规则振动产生的声音

从环境保护的角度看：凡是妨碍人们工作、学习和休息的声音以及对人们要听的声音产生干扰声音

噪声的来源

交通运输噪声、生活噪声、工业噪声、施工噪声

噪声的等级和危害

噪声的等级用dB (分贝) 划分

0 dB是人们刚刚能听到的最微弱的声音

噪声的控制

防止噪声的产生

改造噪声结构，减小噪声响度

在声源处加防护罩

在内燃机排气管处加消声器

阻断噪声的传播

用隔音或吸音材料把噪声声源与外界隔离开

防止噪声进入人耳

戴防噪声耳塞

用手指塞住耳朵

声的利用

传递信息

如：B超、声呐探伤等

传递能量

如：超声清洗、超声除结石

学法指导

音调高低的判断

敲装有水的瓶子时，声音由瓶子和水共同振动发声，水越多的音调越低

往装有水的瓶子里吹气时，声音由瓶子里的空气柱振动发声，水越少的音调越低

物体振动的频率高，音调高；频率低，音调低

超声波与次声波

关于乐器

一些动物对高频声波灵敏

大象的语言是次声波

大自然的许多活动，如地震、火山喷发、台风、海啸等都伴有次声波的产生

有些次声波对人体的健康有害

一些机器在工作时，也有次声波的产生

管乐器 (笛子)

由空气柱振动发声

空气柱越短，音调越高

打击乐器 (锣、鼓)

由锣面、鼓面的振动发声

锣面、鼓面越薄，绷得越紧，音调越高

弦乐器 (吉他)

弦越细，越紧，越短，音调越高

初中物理 第二章 光现象 第一节 光的传播

光的传播

学习误区

- 误认为小孔成的像是影子
- 小孔成像的原因是由于光的直线传播
- 成的是倒立的实像,像的大小可能是放大的,可能是缩小的,也可能是等大的
- 像的形状与物体的形状相同,而与孔的形状无关
- 对于一条确定的入射光线,反射光线是唯一的
- 太阳光是平行光
- 成像特点中的"倒立"、"正立"、"放大"、"缩小"、"等大"等均是像相对物体而言的
- 实像由实际光线会聚而成,虚像由实际光线的反向延长线相交而成
- 实像总是倒立的,虚像总是正立的
- 实像可以用光屏承接,虚像不能

总结升华

知能提升

光源问题

- 明确哪些物体是光源
- 月亮、钻石不是光源

光的直线传播问题

- 影子产生的原因
- 一个是黑影 一个是亮斑
- 原因:光的直线传播

小孔成像问题

- 像和物体的形状总是一样的,和孔的形状没有关系
- 倒立的像,可能放大,可能等大,可能缩小

光的反射问题

- 明确光的反射规律:两角相等,三线共面,法居中间
- 作图首先画法线,反入夹角平分线,垂直线立界面,光线方向要标全
- 解释简单的光的反射现象

平面镜成像问题

- 科学探究过程
- 规律作图:像和物体的连线与镜面垂直
- 特点作图:像和物体到镜面的距离相等
- 作图:成像特点:正立、等大、虚像

学习误区

- 误把入射光线与反射面的夹角当做是入射角
- 平面镜成的是虚像,学生误用实线连接

总结升华

知能提升

学法指导

- 光和声的区别
- 传播速度不同
- 光可以在真空中传播,声音不能在真空中传播

知识梳理

- 光源**
 - 能够发光的物体叫光源
 - 分类
 - 自然光源:太阳、萤火虫等
 - 人造光源:电灯、蜡烛等
- 光的直线传播**
 - 条件:光在同种均匀透明介质中沿直线传播
 - 应用:激光准直、打靶"三点一线"、站纵队、影子、日食、月食、小孔成像
 - 光线是人为假设的,实际并不存在
 - 光线:用一条带箭头的直线来表示光的传播方向
- 光速**
 - 光在真空中的传播速度最大: $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$
 - 光在不同介质中传播速度不同
 - 1光年= $3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 365 \times 24 \times 3600 \text{ s} = 9.46 \times 10^{15} \text{ m}$
 - 光年是长度单位,即光在一年内传播的距离
- 光的反射**
 - 反射光线与入射光线、法线在同一平面内
 - 反射光线与入射光线分居在法线的两侧
 - 反射角等于入射角
 - 在光的反射现象中,光路是可逆的
 - 分类
 - 镜面反射
 - 漫反射
 - 都遵守光的反射定律
- 平面镜成像**
 - 原理:光的反射
 - 特点
 - 像与物体的连线与镜面垂直
 - 像与物体到镜面的距离相等
 - 平面镜成正立的、等大的虚像
 - 作图
 - 根据平面镜成像规律作图
 - 根据平面镜成像特点作图
- 凸面镜和凹面镜**
 - 凸面镜可把平行光发散(应用:汽车后视镜)
 - 凹面镜可把平行光会聚于焦点(应用:太阳灶、反射望远镜)

初中物理 第二章 光现象 第二节 光的折射

入射角是入射光线和法线的夹角，不是和界面的夹角

折射角是折射光线和法线的夹角，不是和界面的夹角

入射角和折射角

光射向两种透明介质的分界面时，将同时发生光的反射和折射现象，反射关系遵守光的反射定律，折射光线遵守光的折射定律

学习误区

人眼看到发光体、透明体、不透明体等，均是由于入射光、折射光、反射光射入人眼而引起人的视觉的，切不可把光线的方向标反了，出现人眼是发光体，向外射出光的错误

容易出错的方向

池底变浅

钢笔“错位”

斜插在水中的筷子变弯

海市蜃楼

生活中的折射现象

光从空气斜射入水中时，折射角小于入射角

光从其他介质斜射入空气时，折射角大于入射角

光线垂直入射时，折射角等于入射角，都等于零度

入射角增大时，折射角增大

折射角与入射角的关系

光从透明物质斜射入空气时，如果增大入射角，折射角也会随着增大，但在增大到某一角度时，入射光线会发生全部反射现象，这时没有折射光线，这种现象叫光的全反射

全反射

光纤通信就是利用全反射原理

光是一种波，不同颜色的光的波长不同

大气对光的散射有一个特点：波长较短的光容易被散射，波长较长的光不容易被散射

光的散射

光只有从一种介质斜射入另一种介质时，才发生折射现象

理解光的折射规律

当入射光线垂直入射时，光的传播方向不发生变化，也就是不会发生折射

在空气中看水中的物体，在水中潜水员看空中的物体，均是折射所成的虚像，且像比物高

“像”的位置

三线共面，两线分居，“空角”大(空气介质中的光线与法线的夹角)

画光路图

空射水玻折向法，水玻射空偏离法；海市蜃楼是折射，观察虚像位偏高

顺口溜

总结升华

知能提升

学法指导

判断物体的颜色

物体的颜色由两个因素决定

照射光的颜色

物体本身是透明体还是不透明体

若物体反射所有色光，则物体是白色

若物体吸收所有色光，则物体是黑色

正确区分红外线和紫外线

从特征上看

从应用上看

红外线热作用强，穿透云雾能力强

紫外线化学作用强，还有荧光作用、生理作用等

红外线：加热、取暖、诊断、理疗、遥控、遥感等

紫外线：杀菌、防伪等

光的折射

光的折射

光从一种介质斜射入另一种介质时，其传播方向发生变化

光的折射规律

折射光线与入射光线、法线在同一平面内

折射光线与入射光线分居法线两侧

光从空气斜射入水中或其他介质中时，折射角小于入射角

光从水中斜射入空气中时，折射角大于入射角

当光线垂直射向介质表面时，传播方向不改变

在折射现象中，光路是可逆的

色散

一束太阳光通过三棱镜被分解为各种颜色的光的现象

太阳光被棱镜分解为：红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫

物体的颜色

三原色

色光的三原色：红、绿、蓝

颜料的三原色：品红、黄、青

不透明体的颜色由它反射的色光决定

物体的颜色

无色透明的物体能让所有颜色的光透过

透明体的颜色由它能透过的色光的颜色决定

看不见的光

光谱：太阳光通过三棱镜分解成红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫几种不同颜色的光，把它们按顺序排列起来就是光谱

红外线

在光谱的红端以外

功能

穿透云雾能力强

热作用强

一切物体都在辐射红外线，温度越高，辐射的红外线越多

紫外线

在光谱的紫端以外

功能

化学作用：使照相底片感光

生理作用：促进人体合成维生素D，杀死微生物

荧光作用：验钞机

不透明体的颜色由它反射的色光决定，其他色光都被吸收，透明体的颜色由它透过的色光决定，其他色光都被吸收

初中物理 第三章 透镜及其应用 第一节 凸透镜成像

影是光的直线传播过程中遇到不透明物体时，在物体后面形成的全暗或半暗区域

像是物体发出（反射出）的光线，或经过光直线传播，或经过光学仪器反射或折射而形成的图像，可由实际光线会聚而成，也可由实际光线的反向延长线会聚而成

放大或缩小是像与物相比较而言
变大或变小则是指像的变化情况或变化过程

会聚是指折射光线比入射光线更靠近主光轴，不一定相交

- 1 根据透镜形态特点
- 2 根据透镜对光的作用（太阳光下找光斑）
- 3 根据成像特点（看报纸上的字）

凸透镜成像的几种情况

物距 (u)	像的情况			应用
	倒立或正立	放大或缩小	实像或虚像	
$u > 2f$	倒立	缩小	实像	照相机
$u = 2f$	倒立	等大	实像	测焦距
$2f > u > f$	倒立	放大	实像	投影仪
$u = f$	不成像			
$u < f$	正立	放大	虚像	放大镜

实像
倒立的
可能放大，可能缩小，也可能等大

虚像
正立的
等大的

既可成实像也可成虚像
可以是正立的也可以是倒立的

影和像

光学中需要区分清楚的几个概念

放大与变大
缩小与变小

会聚与相交

凸透镜和凹透镜的判断

学习误区

平行于主光轴的光线经凹透镜发散后的光线的反向延长线一定相交在虚焦点上，作光路图时一定要画出来

作光路图时，光线忘记画箭头

总结升华

透镜及其应用 凸透镜成像

学法指导

知识梳理

几个相关概念

- 主光轴：透镜上通过两个球心的直线
- 光心 (O)：凡是通过光心的光线传播方向不变
- 焦点 (F)：每个凸透镜会有两个焦点
- 焦距 (f)：焦点到光心的距离
- 物距 (u)：物体到透镜的距离

透镜的种类

- 凸透镜：中间厚边缘薄的透镜
- 凹透镜：中间薄边缘厚的透镜

透镜对光的作用

- 凸透镜对光有会聚作用
- 凹透镜对光有发散作用

凸透镜成像规律

- $u > 2f$ 时，成倒立、缩小的实像， $f < v < 2f$
 - $u = 2f$ 时，成倒立、等大的实像， $v = 2f$
 - $f < u < 2f$ 时，成倒立、放大的实像， $v > 2f$
 - $u = f$ 时，既不能成实像也不能成虚像
 - $u < f$ 时，成正立、放大的虚像
- u 为物距
 f 为焦距
 v 为像距

光学中的几种常见成像

光的直线传播中的小孔成像

平面镜成像

凸透镜成像

光屏找不到清晰像的原因

- 蜡烛的烛焰、透镜、光屏三者的中心不在同一高度
- 蜡烛放在焦点上（不成像）
- 蜡烛放在焦点以内（成虚像）

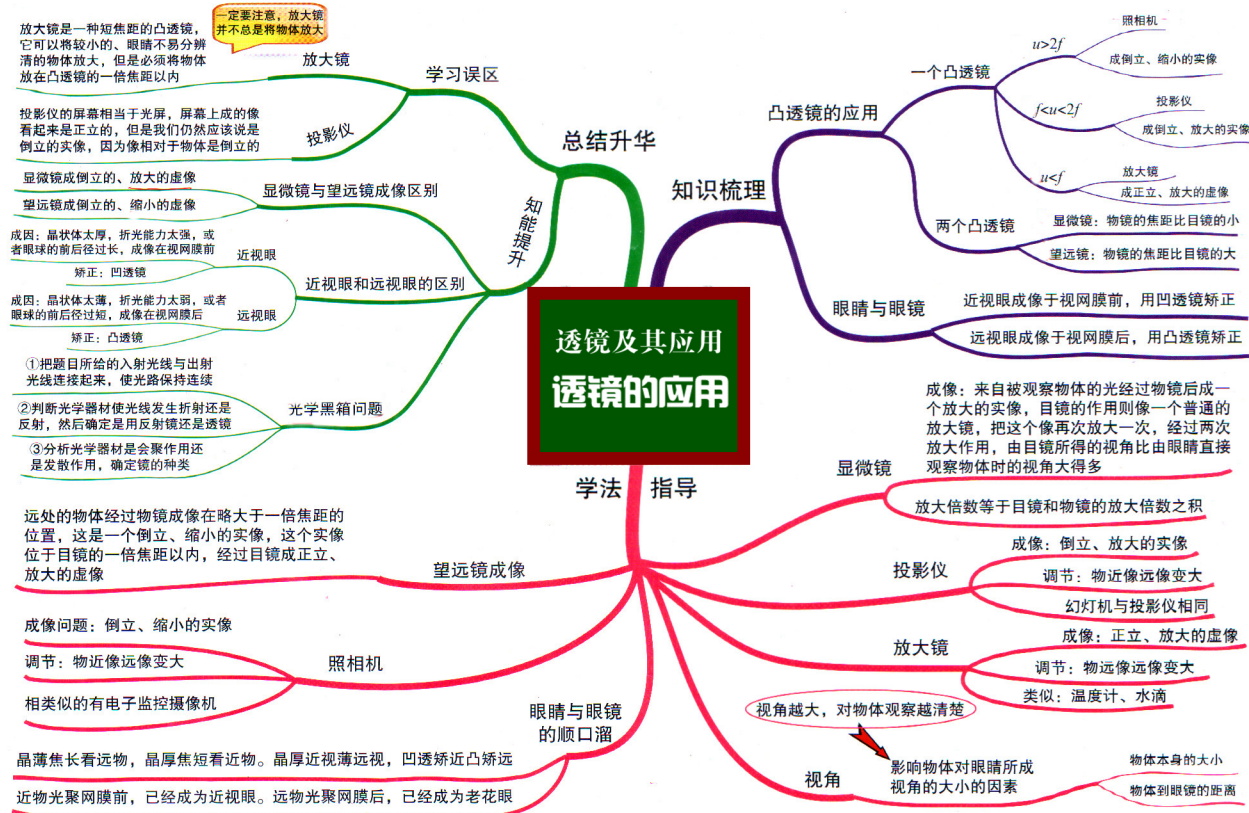
光路作图的规范性

- 对于实际光线必须用实线表示，对光线的反向延长线必须用虚线表示
- 虚像用虚线画，实像用实线画
- 对成像特点中的“倒立”、“正立”、“放大”、“缩小”等均是相对于物体而言的
- 要区分是用成像原理作图还是用成像特点作图，这两种作图方法是不同的

凸透镜成像顺口溜

一倍焦距不成像，内虚外实分界明；
二倍焦距物像等，外小内大实像成
物近像远像变大，物远像近像变小；
实像倒立虚像正，照、投、放大对应明

初中物理 第三章 透镜及其应用 第二节 透镜的应用



物态变化 知识梳理归纳

熔化和凝固

概念

物质从固态变成液态的过程叫熔化，
从液态变成固态的过程叫凝固

晶体和非晶体

常见非晶体
蜡、松香、玻璃、沥青

常见的晶体
海波、冰、食盐、各种金属

区别

晶体有一定的熔点，非
晶体没有一定的熔点

熔化过程吸热

晶体熔化的过程中吸热，
温度保持不变；非晶体熔
化的过程中温度不停上升

热量变化

凝固过程放热

达到熔点

晶体熔化的条件

能继续吸热

吸热温度保持不变

晶体熔化的特征

注意物质吸热温度不一定上升

物质温度不变，质量不变，
内能也可能发生变化

物质由液态变为气态的过程

汽化和液化

汽化

液体在任何温度下都能发生并且
只在液体表面发生的汽化现象

汽化的两种方式

蒸发

影响液体蒸发
快慢的因素

液体的温度
液体的表面积
液体表面上方的
空气流动

蒸发致冷的应用：电冰箱

沸腾

液体在一定温度下，在液体内部
和表面同时发生的汽化现象

沸点：液体沸腾时的温度

条件

达到沸点

能继续吸热

吸热温度保持不变

特征

应用：纸锅烧水

沸腾前气泡上升，
体积变小

沸腾后气泡上升，
体积变大

液化

物质由气态变成液态的过程

液化的两种方法

降低温度

所有气体在温度降到
足够低时都可以液化

压缩体积

例如：液化气，打
火机里的丁烷气体

升华和凝华

升华

物质由固态直接变成气态的过程

常见的升华现象

樟脑丸变小
灯丝变细
利用干冰人工降雨
冰冻的衣服变干

凝华

物质由气态直接变成固态的过程

常见的凝华现象

霜、雪
雾凇
冬天，玻璃窗上的冰花

升华吸热，凝华放热

温度

概念

物体的冷热程度

温度

规定：一个大气压下冰水混合物的温度规定
为0摄氏度，沸水的温度规定为100摄氏
度，在0摄氏度和100摄氏度之间划分100个
等分，每一等分表示1摄氏度

摄氏温度(t)

单位：摄氏度($^{\circ}\text{C}$)

热力学温度(T)

以绝对零度 (-273°C) 为
起点的温度叫热力学温度

单位：开尔文；符号：K

温度计

常见温度计的原理：根据液体的热胀冷缩性质制成

常见温度计的分类

实验用温度计
体温计
寒暑表

使用之前

先观察量程

温度计所能测量的最高温
度和最低温度的温度范围

然后弄清分度值

最小格所代表的温度值

使用方法

温度计的玻璃泡应全部浸入被测
液体，且不能碰到容器底和容器壁

温度计的玻璃泡浸入被测液体后
要稍等一会儿，待温度计的示数
稳定后再读数

读数时温度计的玻璃泡要继续留在
被测液体中，视线要与温度计中液
柱的上表面相平

物态变化 (指导与总结)

总结升华

知能提升

学习误区

温度与物体的冷热程度

温度只与物体的冷热程度有关，与测量者的感觉无关

例如0℃的水与0℃的冰的冷热程度相同

人们光凭感觉去判断是不可靠的，必须用测量仪器进行测量

水蒸气是无色无味气体，人眼是看不到的

“白气”不是水蒸气

“白气”是液态的小水珠

将冰水混合物置于0℃的房间内，水不会结冰，冰也不会熔化，原因是没有温度差，不能继续吸热或放热

物质由气态直接变成固态叫凝华

凝华与凝固

一定要弄清变化过程的不同

物质由液态变成固态叫凝固

都是根据液体的热胀冷缩性质制成

相同点

构造：体温计的玻璃泡上方有一段很细的缩口，实验用温度计没有

使用：体温计可以离开人体读数，实验用温度计读数时不能离开被测物体

不同点

量程：体温计（35-42℃），实验用温度计（一般-20-110℃）

实验室温度计与体温计

体温计与光学知识

横截面为三角形的体温计相当于一个凸透镜，液柱处于凸透镜的焦点以内，通过凸透镜成正立、放大的虚像，便于读数

蒸发与沸腾

蒸发可以在任何温度下进行，沸腾要在一定温度下进行

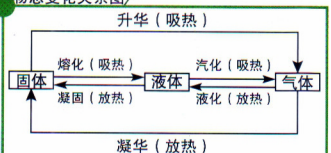
蒸发只发生在液态表面，沸腾在液体表面和内部同时发生

蒸发进行得较缓慢，沸腾进行得较剧烈

常见的液化现象

露珠、雾、自来水管出“汗”、烧开水时的“白气”、冬天人口中呼出的“白气”、池塘水面上冒的“白气”

物态变化关系图



学法指导

液化现象的解释和应用

玻璃窗变模糊

温度计的使用

使用前

如果被测温度高于温度计所能测量的最高温度，则温度计可能胀破

如果被测温度低于温度计所能测量的最低温度，则测不出温度值

使用时

如果温度计的玻璃泡碰到了容器底或容器壁，则测出的温度不是液体温度的真实值，原因是受火焰温度的影响或室温的影响

读数时

玻璃泡不能离开被测液体

视线与温度计液柱的上表面相平

晶体和非晶体

会区分晶体或非晶体的熔化图像和凝固图像，有固定的熔点或凝固点的一定是晶体，否则为非晶体

同一种物质的凝固点和它的熔点相同，如水的凝固点为0℃，冰的熔点也为0℃

热传递

产生条件：存在温度差

热量总是从温度高的物体传给温度低的物体

气压与沸点的关系

液体的沸点与大气压有关，气压越高，沸点越高；气压越低，沸点越低

应用：高山上饭煮不熟；高压锅煮饭快等

图像法解题的一般步骤

- 看清图像中横坐标、纵坐标所表示的物理量
- 弄清坐标上的分度值
- 明确图像所表示的物理意义
- 根据图像对题目中问题进行数据计算或作出判断性结论

通常情况下是温度比较高的水蒸气，温度降低时液化成小水珠

夏天开空调，薄雾的小水珠出现在玻璃外侧

冬天开暖气，液态的小水珠出现在玻璃内侧

电流和电路

① 电荷-电流-电路

学习误区

摩擦起电的实质是电荷发生了转移，而不是创造了电荷
在自然界中的物体不显电性，是因为组成它的原子内部的正负电荷数相等，整体对外部显电性，而并不是物体里没有电荷

任何带电体都能吸引轻小物体
异种电荷相互吸引
带电体的性质与带电体的相互作用分开
善于导电的物体叫做导体
不善于导电的物体叫做绝缘体
导体和绝缘体之间没有绝对的界限，通常情况下很好的绝缘体，在条件发生变化时也可能变为导体

提供电能 电源
消耗电能 用电器
控制电路的通断 开关
输送电能 导线
电路的组成

在电源外部，电流从电源的正极经用电器流回负极
在电源内部，电流从电源负极流向正极
电路中电流的方向

原理：同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引
首先使验电器带上已知性质的电荷
应用 检验物体是否带电
检验物体带何种性质的电荷
验电器

知识梳理

电荷
分类
正电荷：跟丝绸摩擦过的玻璃棒带的电荷
负电荷：跟毛皮摩擦过的橡胶棒带的电荷
电荷量单位：库仑，简称库，符号 C
检验物体是否带电使用验电器

同种电荷相互排斥
异种电荷相互吸引

摩擦起电
带电体的性质：吸引轻小物体
定义：电荷的定向移动形成电流
电流的方向：正电荷定向移动的方向

电路的组成：电源、用电器、开关、导线等
电路图：用规定的电路元件符号表示电路连接的图
电路状态
通路：电路处处相通的电路，又称闭合电路
开路：电路某处断开，又称断路
短路：将导线直接接到电源两端或用电器两端

电路的连接
串联电路
特点
电流只有一条路径
开关控制整个电路的通断
各用电器之间相互影响
并联电路
用电器不分先后，并列连在电路两端的电路
特点
电流有两条或两条以上路径
干路开关控制整个电路，支路开关控制该支路
各用电器相互不影响

导体和绝缘体
导体
善于导电的物体
例如：所有金属、人体、大地、石墨、各种酸碱盐的水溶液
绝缘体
不善于导电的物体
例如：橡胶、玻璃、塑料

学法指导

串联电路，首位相连；一处不通，都受牵连；
并联电路，并排面前；互不影响，支干相关

节点法 短路法 电流法 定义法
串、并联电路的识别方法
根据设计要求，确定用电器、开关和电源的连接方式
电路设计问题的一般步骤

画出草图，对照设计要求进行验证
验证符合要求后再画出规范的电路图
判断电路的连接方式
按电流法或节点法顺次连接实物，连线不能交叉
实物图的基本连接

识别实物图，确定其连接方式
根据实物图画电路图的一般画法
按照实物摆放顺序画电路图，电路元件放置均匀
电路图一般画成矩形，电路元件不要画在拐角处

用电器工作情况判断
方法：根据电路状态判断
处于通路中的用电器才会工作
短路有两种情况：
电源被短路或用电器被短路
断路或被短路的用电器不能工作

任何带电体都有吸引轻小物体的性质
看它是否能吸引轻小物体
看它是否会跟其他带电体相互排斥或吸引
利用验电器检验
检验物体是否带电的方法

电流和电路

②

电流的强弱

学习误区

串联电路的电流处处相等。不要认为电流从电源正极出发回到电源负极的过程中电流会越来越小。电路中消耗的是电能不是电流。好比水流流过水轮机时，消耗的是水具有的能量，而水流量并不变

串联电路的电流特点只与这种连接方式有关，而与各部分是什么元件无关

短路：导线不经过用电器直接跟电源两极相连，短路可能造成电源烧坏，电路中电流很大，甚至引起火灾

两种短路

局部短路：将一根导线直接与用电器的两端并联，若电路中还有其他用电器，不会造成电源短路，局部短路时被短路的用电器中几乎无电流通过，用电器不会工作也不会损坏

知能提升

电流可以是正电荷定向移动形成，也可以是负电荷定向移动形成

电流方向

物理学中规定正电荷定向移动的方向为电流方向

金属导体是自由电子定向移动形成电流，移动方向与电流方向相反

正负接线柱接反了，指针反偏，指针可能打弯

电流表在使用过程中的常见问题

量程太大：所测得结果不准确

量程太小：指针会偏到右边没有刻度的地方

指针不偏转：电流表可能断路

①提出问题

②猜想假设

③设计并进行试验

④归纳并得出结论

⑤评估和交流

科学探究的一般过程

一定要分清干路和支路

每个支路中的电流不一定相等

各支路电流之和等于干路电流

干路电流随支路电流变化而变化

应用并联电路规律

学法指导

知识梳理

用电流表示电流的强弱

符号： I

单位：安培（A），简称安

测量电流大小的仪器

两个量程

0-0.6A，分度值0.02A

0-3A，分度值0.1A

电流表要与被测用电器串联

电流表

使用方法

必须使电流从“+”接线柱流进，从“-”接线柱流出

被测电流不要超过电流表的量程

绝不允许将电流表直接接在电源的两极上

$$I=I_1=I_2$$

串联电路中，电流处处相等

串、并联电路电流特点

$$I=I_1+I_2$$

并联电路中，干路电流等于各支路电流之和

电流表的正确连接

电流表应该与被测用电器串联

使电流从“+”接线柱流进，从“-”接线柱流出

选择合适的量程

一看量程

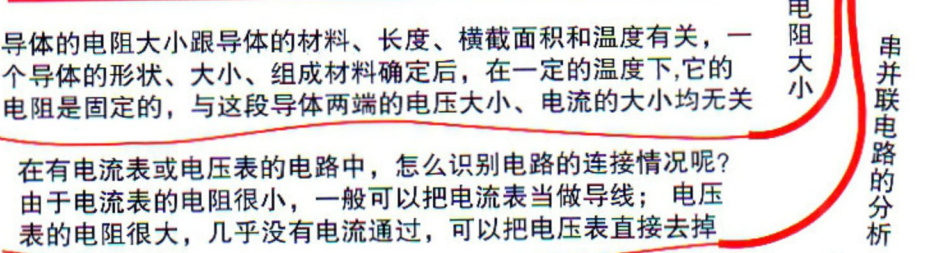
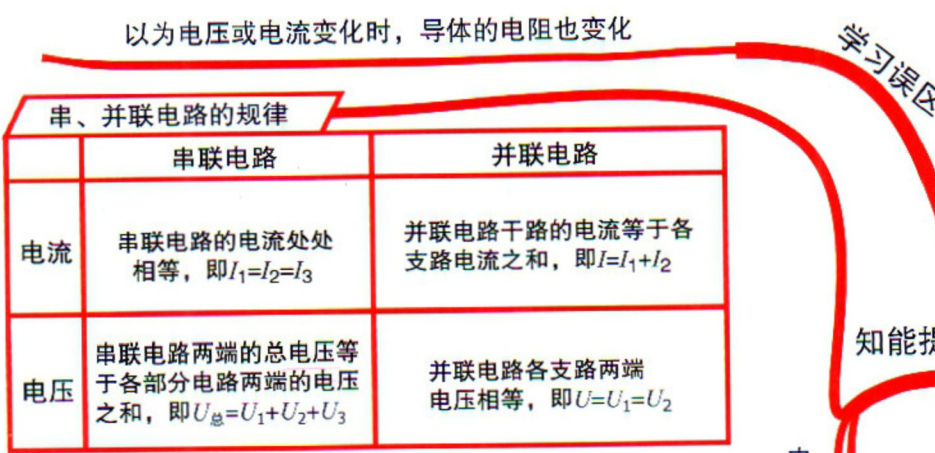
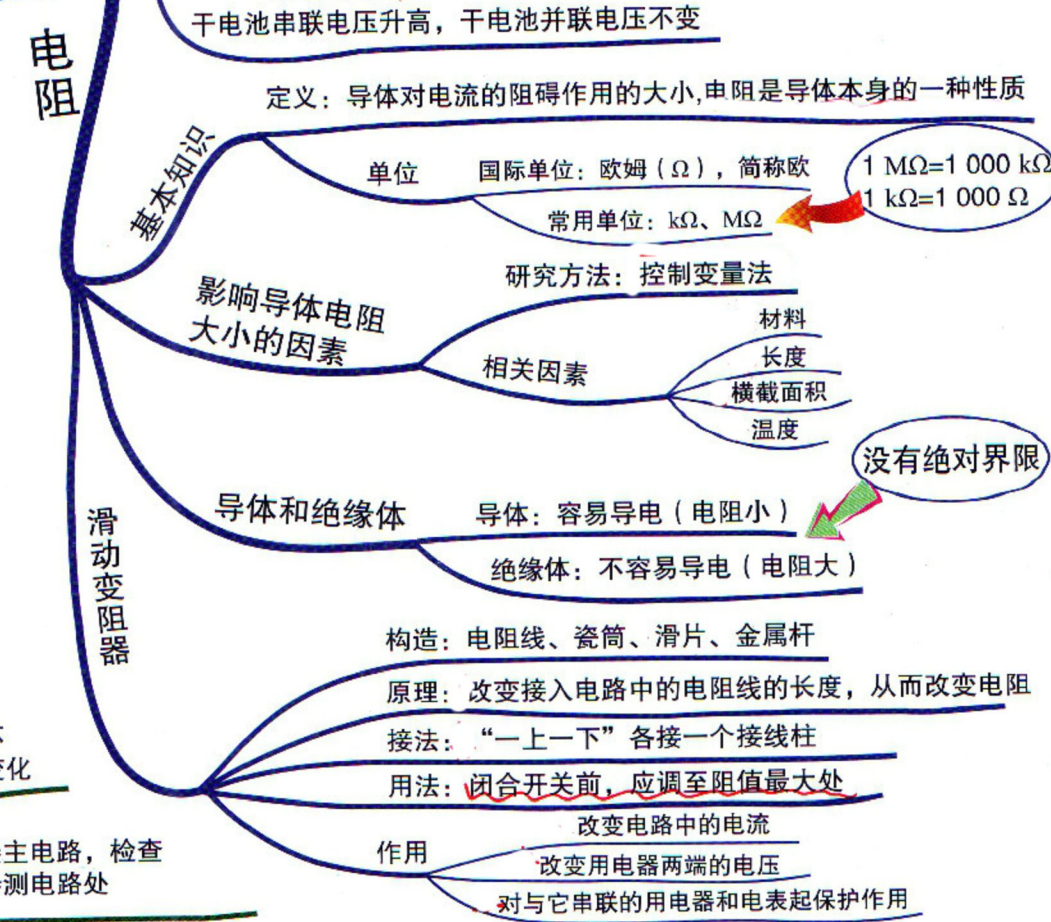
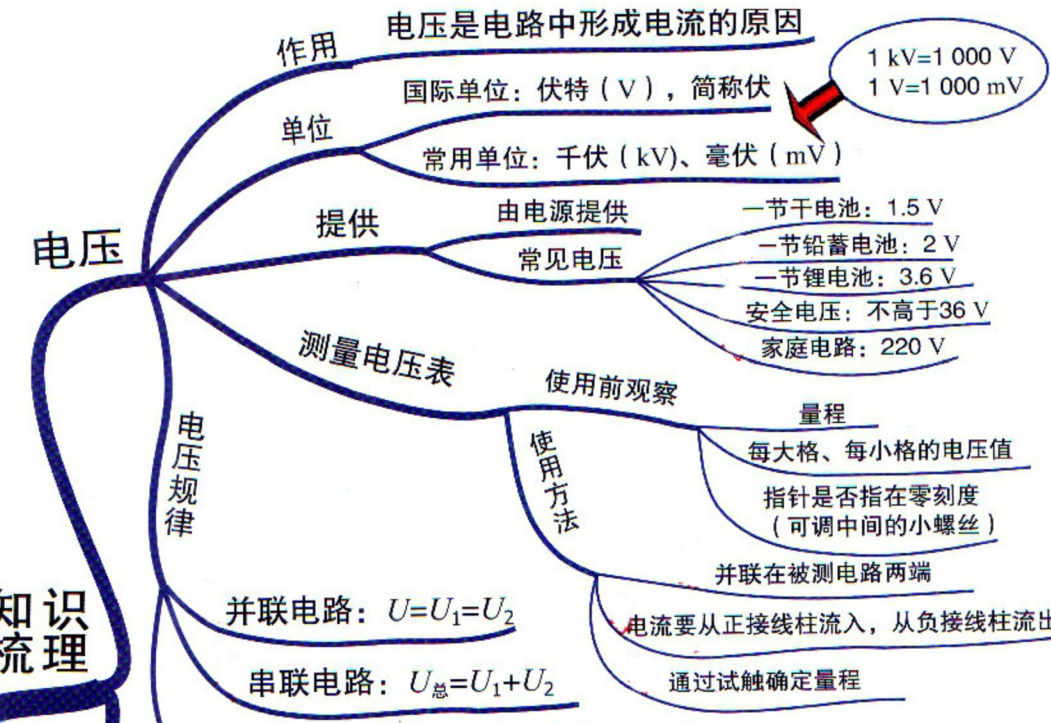
二看分度值

三是根据指针位置读数

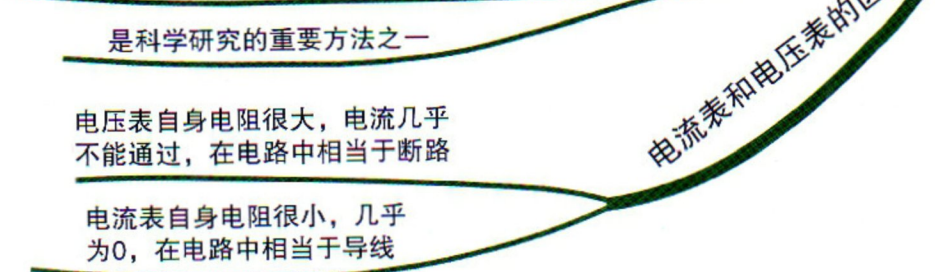
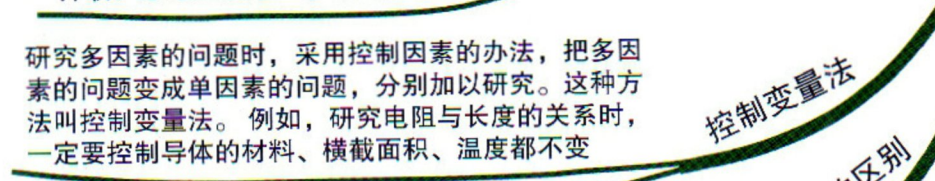
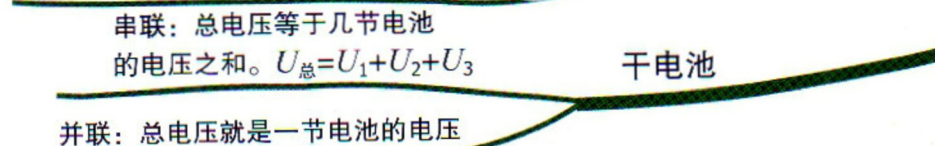
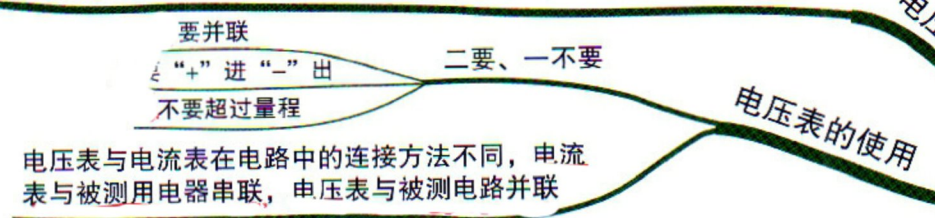
电流表的读数

电压与电阻

知识梳理



有电压才会产生电流, 电压就像对自由电荷有一个力, 使自由电荷定向移动, 从而形成电流。电源的作用就是提供电压

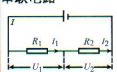
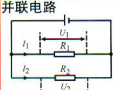


很多人由公式 $R = \frac{U}{I}$ 得出电压 U 变化时, R 会变化, 这是错误的。 R 是导体的一种性质, 不会随着 U 和 I 而变化。实际上, 当导体两端的电压改变时, 通过导体的电流也会随着改变, 而 U 与 I 的比值不会改变。即 R 不变

学习误区

知识提升

总结升华

	电流关系	电压关系	串联电压分配 并联电流分配
串联电路 	串联电路的 电流处处相等 $I = I_1 = I_2$	串联电路两端的 总电压等于各部分 电路电压之和 $U = U_1 + U_2$	串联电路中电压 与电阻成正比 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$
并联电路 	并联电路干路电 流等于各支路电 流之和 $I = I_1 + I_2$	并联电路和支路 两端电压相等 $U = U_1 = U_2$	并联电路中电流 电阻成反比 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$

电阻一定时, 导体中的电流与导体两端的电压成正比

电压一定时, 导体中的电流与导体的电阻成反比

①公式中的 I 、 U 、 R 只能是同一电路中的同一段导体 (同一用电器)

② $I = U/R$ 是欧姆定律的基本公式, 当 U 和 R 变化后, I 会随之变化, 只能说电流与电压和电阻成比例, 而不能根据变形公式 $R = U/I$ 得出电阻与电压成正比, 因为电阻是导体的一种性质, 一般是不随电压或电流而改变

灯泡在不同的电压下电阻是变化的, 因为灯丝的温度变了。如果是定值电阻, 则阻值不变, 可以取平均值来减小误差

伏安法测电阻

串联电路的总电阻等于各个串联的电阻之和。电阻串联相当于导体的长度增加, 所以总电阻比任何一个分电阻的阻值都大

$$R_{\text{总}} = R_1 + R_2$$

串联电路总电阻

并联电路的总电阻的倒数等于各个并联电阻的倒数之和。电阻并联相当于导体的横截面积增加, 所以总电阻比任何一个分电阻的阻值都小

$$\frac{1}{R_{\text{总}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

并联电路总电阻

欧姆定律

知识梳理

实验探究
电流与电压、
电阻的关系

控制变量法

先控制电阻一定, 得出电流与电压的关系: (结论) 电阻不变时, 电流与导体两端的电压成正比
再控制电压不变, 得出电流与电阻的关系: (结论) 电压不变时, 电流与导体的电阻成反比

滑动变阻器
在此实验中的作用

保护电路

改变 R_x 两端的电压

欧姆定律内容

文字表述: 导体中的电流, 跟导体两端的电压成正比, 跟导体的电阻成反比

$$\text{表达式: } I = \frac{U}{R}$$

串并联电路的电阻 (见学法指导)

欧姆定律应用

伏安法测电阻
原理: $R = \frac{U}{I}$
电路图 见上图

合上开关前把阻值滑到最大处

滑动变阻器的作用

改变 R_x 两端的电压

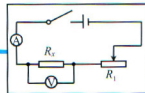
改变 R_x 中的电流

多次测量, 取电阻的平均值来减小误差

欧姆定律
和安全用电

通过人体的电流越大, 越危险, 由于 $I = U/R$ 得知, 电压越高, 电流越大, 越危险

避雷针能把雷电引入大地, 避免雷电通过建筑物



实验电路图

解计算题的一般步骤

1. 画出电路图。如果电路有变化的, 最好画出简化后的电路
2. 在图上标出已知的量和要求的量
3. 利用公式求解。注意写出公式、单位, 不同的物理量要用不同的脚标示清楚

电功率

① 电功与电功率

总结升华

电路的总功率：无论是串联电路中还是并联电路中，总电功率都等于各个用电器所做的电功率之和，即 $P_{\text{总}} = P_1 + P_2$

串联电路中，由于电流相等，有时用公式 $P = I^2 R$ 会比较方便，并联电路中，由于电压相等，有时用公式 $P = \frac{U^2}{R}$ 会比较方便

电功单位及换算

1 焦耳 = 1 伏·安·秒

1 J = 1 V·A·s

1 kW·h = 1 kW × 1 h = 1 000 W × 3 600 s = 3.6 × 10⁶ J

知识梳理

电能

电功：电流所做的功。电流做功就是指电能转化为其他形式能的过程。电流做了多少功就有多少电能转化为其他形式的能

公式： $W = UIt$

单位

国际单位：焦耳 (J)

常用单位：千瓦时 (kW·h)、度

1 度 = 1 千瓦时 = 3.6 × 10⁶ 焦耳

测量：电能表

作用：测量用电器所消耗的电能
理解电能表上各标识数的物理意义

串、并联电路的电功关系

串联： $\frac{W_1}{W_2} = \frac{R_1}{R_2}$ 并联： $\frac{W_1}{W_2} = \frac{R_2}{R_1}$

电功率

概念理解

表示电流做功的快慢 (或消耗电能的快慢)

定义：单位时间内消耗的电能

公式： $P = W/t = UI$

单位：瓦特 (W)，千瓦 (kW)

额定功率：用电器正常工作时的功率。用电器在额定电压下的功率

实际功率：用电器在实际电压下的功率

测量

用电流表和电压表，原理： $P = UI$

使电压表示数分别等于、小于、大于灯泡的额定电压，分别求出三种情况下的电功率。

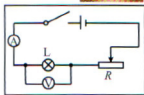
注意：电压不同，电功率也不同。不能计算平均值

串、并联电路的功率关系

串联： $\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_1}{R_2}$ 并联： $\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_2}{R_1}$

学法指导

电路图



实际功率和额定功率

$U_{\text{实}} = U_{\text{额}}$, $P_{\text{实}} = P_{\text{额}}$ 。例如：灯泡正常发光

$U_{\text{实}} < U_{\text{额}}$, $P_{\text{实}} < P_{\text{额}}$ 。例如：电压偏低时，电动机转速变慢；电压偏低，用电器不能正常工作

$U_{\text{实}} > U_{\text{额}}$, $P_{\text{实}} > P_{\text{额}}$ 。例如：电压偏高时，灯光很亮；电压偏高，容易烧坏用电器

物理实验探究中多次测量的目的

1. 取平均值减小误差。例如：测一个物体的长度

2. 找出规律。例如：研究导体中的电流与导体两端电压的关系时，改变电压测3次以上

电功率的计算

$P = \frac{W}{t}$

$P = I^2 R$

$P = UI$ 及变形式

$P = \frac{U^2}{R}$

电功或电能的计算

$W = UIt$

$W = I^2 R t$


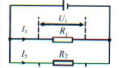
$W = \frac{U^2}{R} t$

灯泡铭牌的利用

求小灯泡正常工作时的电流 $I = P/U$

(已知 $U_{\text{额}}$ 、 $P_{\text{额}}$)

求灯丝电阻 $R_L = U^2/P$

	电流关系	电压关系	串联电压分配 并联电流分配	功率分配
串联电路 	串联电路的 电流处处相等 $I=I_1=I_2$	串联电路两端的 总电压等于各部分 电路电压之和 $U=U_1+U_2$	串联电路中电压 与电阻成正比 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$	串联电路中功率 与电阻成正比 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_1}{R_2}$
并联电路 	并联电路干路 电流等于各支路电 流之和 $I=I_1+I_2$	并联电路和支路 两端电压相等 $U=U_1=U_2$	并联电路中电流 与电阻成反比 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$	并联电路中功率 与电阻成反比 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_2}{R_1}$

定义式 $P=UI$ 适用于各种电路或用电器计算，但其变形形式 $P=U^2/R$ 和 $P=I^2R$ 都只适用于纯电阻电路的计算

知能提升

对于电功率的公式 $P=UI$ 以及几个变形形式一定要熟练掌握

家庭电路的连接：“火线、零线并排走，零线直接进灯座，火线先过保险盒，再过开关进灯座”。三孔插座的接法：“左零右火上地”

电流所做的功全部转化为内能（如电热水器、电热毯、电饭锅）时， $W=Q$ 。在电风扇、洗衣机、电吹风等使用时， $Q < W$

短路。判断方法：保险丝立即烧断

火线开路或灯丝断了。用测电笔，断点与火线之间能使测电笔氖管发光，断点与零线之间不能使测电笔氖管发光

总结升华

电功率 ② 电与热

学法 指导

家庭电路常见的故障判断

进户零线断了。用测电笔检测，用电器两端或插座两插孔都能使测电笔氖管发光

电流通过导体时电能转化为热（内能）的现象叫电流的热效应

方法：控制变量法。两金属丝串联时，电流相等

电流的大小
导体电阻的大小
通电时间

导体通电时，产生热量的多少与什么有关

电流的热效应
实验探究

结论：在电流、通电时间相同的情况下，电阻越大，产生的热量越多

文字表述：电流通过导体时产生的热量跟电流的二次方成正比，跟导体的电阻成正比，跟通电时间成正比

知识梳理

焦耳定律

内容

公式 $Q=I^2Rt$

电热与电能的关系；如果电能全部转化为热，则 $Q=W$

利用：电烤箱、电烙铁等

电热的利用和防止

防止：用电器要注意散热

家庭电路

家庭电路的组成及顺序

三孔插座和三脚插头、漏电保护器

测电笔的使用方法

触电

触电就是有电流通过人体，通过人体的电流越大越危险

同时接触火线和零线 **有电流通过人体**

接触火线和大地

常见电路故障

断路

短路

电流过大的原因

接入电路用电器的总功率过大

保险丝

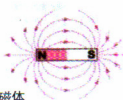
作用：利用电流的热效应工作，电路中的电流过大时自动切断电路

材料特点：电阻率大，熔点低（铅锑合金）

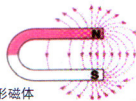
空气开关：电流过大时，开关断开，切断电路。代替保险丝

电与磁 磁现象

总结升华



条形磁体



蹄形磁体

知识梳理

磁体

磁性

磁体能够吸引铁、钴、镍一类物质的性质叫磁性

磁极

定义

磁体上磁性最强的部分叫磁极。磁极在磁体两端，能自由旋转的磁体，静止时指南的那个磁极叫南极（S极），指北的那个磁极叫北极（N极）

磁极相互作用

同名磁极相互排斥，异名磁极相互吸引

磁化

磁化

没有磁性的物体获得磁性

硬磁性材料：被磁化后，磁性可以保持很长时间，如钢

磁性材料

软磁性材料：被磁化后，磁性很容易消失，如铁

磁性材料的应用：
磁带、磁卡、指南针

概念

磁体周围存在的看不到、摸不着的特殊物质

磁场的性质

磁场基本性质

对放入磁场中的磁体产生磁力的作用

磁场有方向

小磁针静止时北极所指的方向定为那点的磁场方向

磁场有强弱

磁极处的磁场最强

磁感线

磁感线

为描述磁场分布而假设的曲线

方向

磁体外部磁感线都是从N极出发，回到S极

地磁场

地球周围存在的磁场

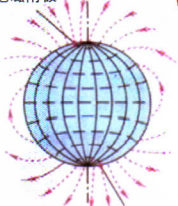
地磁北极在地理南极附近
地磁南极在地理北极附近

地磁两极与地理两极之间有小偏角，最早记述磁偏角的是我国宋代学者沈括

信鸽、海龟等动物靠地磁场导航

学法指导

地磁南极



地磁北极

知能提升

磁场中的磁感线是一些闭合的曲线

磁场中某点的磁场方向与放在那一点的小磁针北极所指的方向，以及经过这点的磁感线的曲线方向三者相同

磁体间的相互作用是通过磁场产生的。磁铁吸引铁块时，先把铁块磁化，然后两个磁体的磁场相互作用。磁铁不能吸引非磁性物质，也是因为非磁性物质不能被磁化，就没有两个磁场产生相互作用

1. 看物体能否吸引铁、钴、镍等物质

2. 让其自由旋转，看静止时是否有指向性

3. 是否与磁体的一端相排斥

判断物体是否有磁性的方法

自然界中的磁体总有N和S两个磁极，一个条形磁体断成两截后，各自都有2个磁极

磁极

磁场是真实存在的一种特殊物质，而磁感线是人们假想的

同一磁场中磁感线密集的地方磁场强，磁感线稀疏的地方磁场弱

通电螺线管外部磁场和内部磁场是闭合的曲线

磁感线分布

磁感线不会相交

初中物理 第九章 电与磁 第二节 电与磁

电与磁

总结升华

- 安培定则
 - 用右手
 - 四指指向电流的方向, 大拇指所指的那端为螺线管的N极
- 电磁铁的铁芯只能用铁来做, 不能用钢
- 电磁继电器
 - 工作电路和控制电路是分开的, 各用一个电源
- 电动机的原理
 - 通电导线在磁场中受到力的作用
- 发电机的原理
 - 电磁感应
- 扬声器可以当电动机来理解, 把电信号转化为声音的振动
- 动圈式话筒可以当发电机来理解, 把声信号转化为电信号

电与磁的联系体现在三个方面

1. 电可以产生磁。应用: 电磁铁
2. 磁可以产生电。应用: 发电机
3. 电流在磁场中会产生力。应用: 电动机

直流电动机中有一个换向器, 换向器的作用是改变电动机线圈中的电流方向, 不会改变电路中的电流方向

电动机在平衡位置时受力平衡, 互相抵消。靠转动的惯性转过平衡位置

交流电

交流电: 电流方向周期性改变

频率: 50Hz

周期: 0.02s

电压: 220V

我国居民用的交流电

知识梳理

电流的磁效应: 奥斯特实验

说明, 通电导线周围存在磁场, 磁场方向与电流方向有关

通电螺线管

磁场分布: 通电螺线管外部磁场与条形磁体的磁场相似

磁极判断: 安培定则(右手)

电生磁

电磁铁

实验方法: 控制变量法

结论: 电磁铁磁性强弱与线圈匝数和电流大小以及是否有铁芯有关, 磁场方向与电流方向有关

电磁铁应用

电磁继电器: 用电磁铁控制的开关
电铃

对通电直导线的作用

通电导线在磁场中要受到力的作用

力的方向与电流方向和磁场方向有关

磁场对电流的作用

对通电线圈的作用

基本结构: 定子、转子、换向器

电动机

工作原理: 通电导线在磁场中受到力的作用

能量转化: 电能转化为机械能

扬声器: 线圈中电流方向不断变化, 线圈的磁极就不断变化, 线圈受力的方向不断变化, 在磁场中来回振动, 带动纸盆振动发声

动圈式话筒

原理: 电磁感应

磁生电

发电机

原理: 电磁感应

将机械能转化为电能

英国物理学家法拉第发现

电磁感应现象

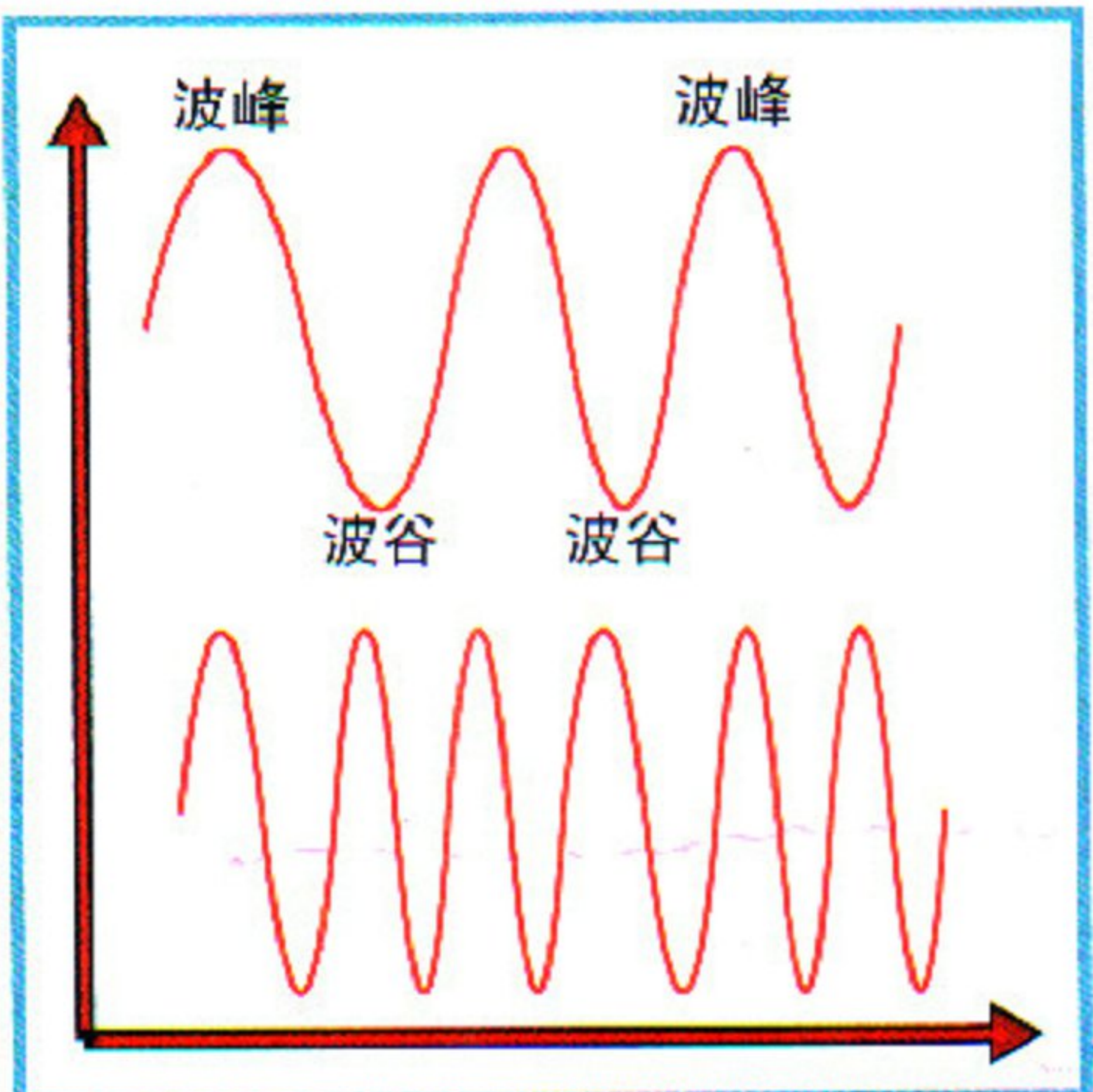
产生的条件

闭合电路
部分导体做切割磁感线的运动

感应电流方向与导体运动方向和磁感线方向有关

远距离输电: 可采用高压输电来减小输送电流, 从而减少输送过程中的能量损耗

初中物理 第十章 信息的传递



频率：1s内出现的波峰或波谷数叫频率

波长：相邻的两个波峰或波谷之间的距离叫波长

上图上面电磁波的波长较长，频率较低；
下面电磁波波长较短，频率较高

不同频率的电磁波波速相同，都等于光速，
实际上光也是一种电磁波

激光的特点：平行度好、亮度高、颜色纯，
光纤通信中只能用激光

模拟信号主要特征：模仿
模拟信号在传输和放大中，
信号电流的波会改变，即失真

数字信号主要特征：用符号表示信号

现在常用的数字信号通常只有两种不同的状态，
可用1和0表示，形式简单，可以方便计算机加工处理

话筒的作用是把声音信号变成电信号。碳粒话筒是靠改变电阻使电流相应改变。动圈式话筒是电磁感应产生随声音变化的电流

模拟信号：电流信号模仿着声音信号的“一举一动”，
信号电流的频率、振幅和变化情况和声音的频率、振幅变化情况完全一样。

数字信号：用不同的符号组合表示信号，数字信号不容易失真，易用计算机处理

电磁波的很多特点和光一样，其实光也是一种电磁波。金属可以屏蔽电磁波



基本组成：话筒和听筒

基本原理：声音振动→变化的电流→声音的振动

电话交换机：减少电话线数量和提高线路利用率

电话可分为模拟和数字两类



总结
升华

信息的传递

学习
误区

学法
指导

知识
梳理

电话

电磁波

信息
载体

广播、电视
和移动通信

几种
通信方式

产生条件：迅速变化的电流

传播：不需要介质

波速=波长×频率， $c=\lambda f$

电磁波在真空中的波速最大，
为 $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$

原理：用电磁波来加热

微波炉

特点：含水量高的食品
在微波炉中温度上升快

不能用金属制造的容器，
金属容器会阻挡电磁波

雷达

微波的反射

广播信号的发射和接收

电视信号的发射和接收

移动电话

通过电磁波来传递信息

跟其他用户通话靠基地台转接

音频信号：声音变成的电信号，
它的频率跟声音的频率相同

视频信号：由图像变成的信号，
它的频率在几赫到几兆赫之间

射频信号：一种频率很高的电流信号，
在空间激发电磁波的能力较强

频道：不同的频率范围

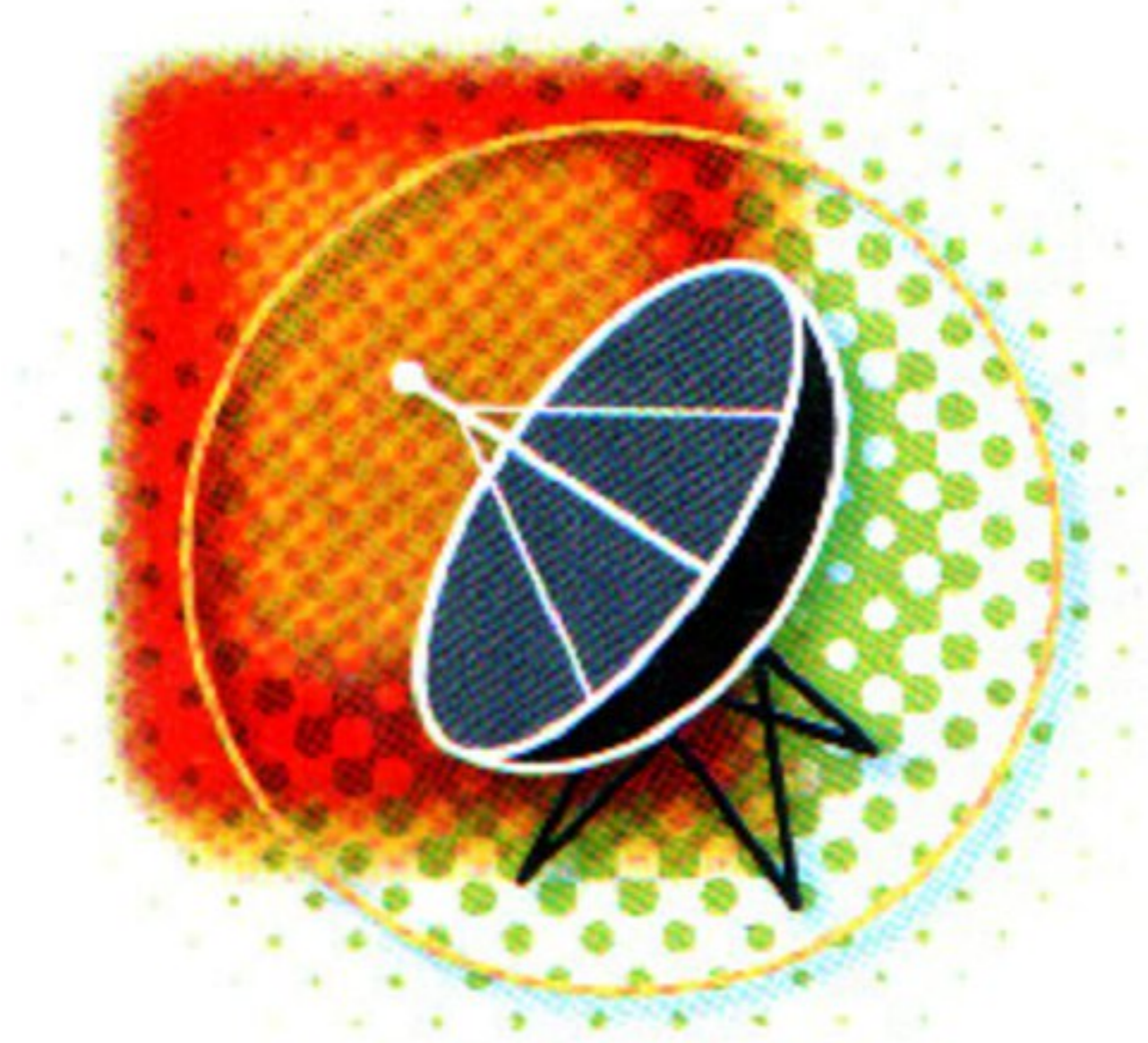
无线电波的频率越高，
相同时间内传输的信息就越多

微波通信：微波是一类频率很高的
电磁波，传播路径近似直线，需要中继站

卫星通信：利用卫星做中继站的
微波通信方式

光纤通信：利用频率更高的光波
进行信息传递，光纤
通信中用激光作载体

网络通信：把计算机联在一起，
可以进行网络通信



多彩的物质世界 密度

知识梳理

密度

定义：单位体积某种物质的质量叫做这种物质的密度

公式： $\rho = m/V$

单位： kg/m^3 , g/cm^3 ; $1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 1 \text{g/cm}^3$

意义：密度是物质的一种属性，与物质的质量和体积的大小无关，受物体状态、温度的影响

对于同一种物质，其体积增大，质量也增大，比值 m/V 不变

密度的测量

原理： $\rho = m/V$

质量的测量 天平

体积的测量 量筒

作用

测液体体积

用排液法间接测固体的体积

认清量程和分度值

使用方法

读数时视线应与液体的凹面相平

物体受热时，质量不变，体积变大，密度变小

热胀冷缩

风的形成：空气受热体积膨胀，密度变小而上升，热空气上升后冷空气从四面八方流过来形成风

水的反常膨胀

现象：一定质量的水凝结成冰后体积变大

规律： 4°C 的水的密度最大。温度高于 4°C 时，温度升高，水的密度变小，遵循“热胀冷缩”的性质。温度低于 4°C 时，温度降低，密度变小，遵循“冷胀热缩”的规律

求解密度计算题的方法

密度的应用

求质量： $m = \rho V$

求体积： $V = m/\rho$

鉴别物质 $\rho = m/V$

1. 审题：理解题意，找出已知量，明确待求量

2. 确定解题思路，选择解题公式

3. 利用密度公式列出数学表达式

4. 通过计算得出结果，并对结果的合理性作出判断

学法指导

计算题答题格式

1. 用必要的文字说明物理量的获取，不能只写公式和数字

2. 认识定义式和推导公式，答题时，应有必要的公式和推导公式

3. 数字后面要写上正确的单位

4. 要表述计算的结论

器材：天平和砝码、量筒、烧杯、盐水

测液体密度的方法

步骤

1. 用天平测烧杯和盐水的总质量 m_1 ，然后倒入量筒中一部分

2. 用天平测出剩余盐水和烧杯的质量 m_2

3. 算出量筒中盐水的质量 $m = m_1 - m_2$

4. 读出量筒中盐水的体积

5. 根据 $\rho = m/V$ 算出盐水的密度

认识同种物质质量和体积的关系

图表法

图像法

结论：同种物质的质量和体积的比值相同，不同种物质的质量和体积的比值一般不同

密度是物质自身的特性，其大小等于质量和体积的比值

物质的密度大小受温度、状态的影响。当物体的温度、状态发生变化时，质量不变，但体积发生变化，质量与体积的比值发生变化。气体密度受温度影响最明显

体积不变，质量发生变化时，密度发生变化。例如：液化气罐内液化气用去一部分后，密度变小

认识影响密度大小的因素

测固体密度的方法

步骤

1. 用天平测出铁块的质量，然后用细线拴好铁块

2. 将量筒内倒入适量的水，读出此时水的体积 V_1

3. 将拴好的铁块慢慢放入盛水的量筒，使其全部浸入水中，读出此时水和铁块的体积 V_2 ，那么铁块的体积 $V = V_2 - V_1$

4. 根据 $\rho = m/V$ 算出铁的密度

水在实际测量中的用途 (水的密度已知)

1. 用排水法测固体的体积
2. 代替量筒测固体的密度
3. 代替量筒测液体的密度

用天平测得固体的质量，将固体完全浸入水中，利用固体排开水的质量，求得排开水的体积，即为固体的体积，再根据密度公式计算可得固体密度

利用一容器装入体积相等的待测液体和水，分别测得其质量，利用 $m_{液}/\rho_{液} = m_{水}/\rho_{水}$ ，计算可得液体密度

学习误区

实验室里利用天平和量筒测量物质密度的基本原理是 $\rho = m/V$ ，实验过程中，若测得的质量偏大或体积偏小，则测得的密度值偏大；若测得的质量偏小或体积偏大，则测得的密度偏小

知能提升

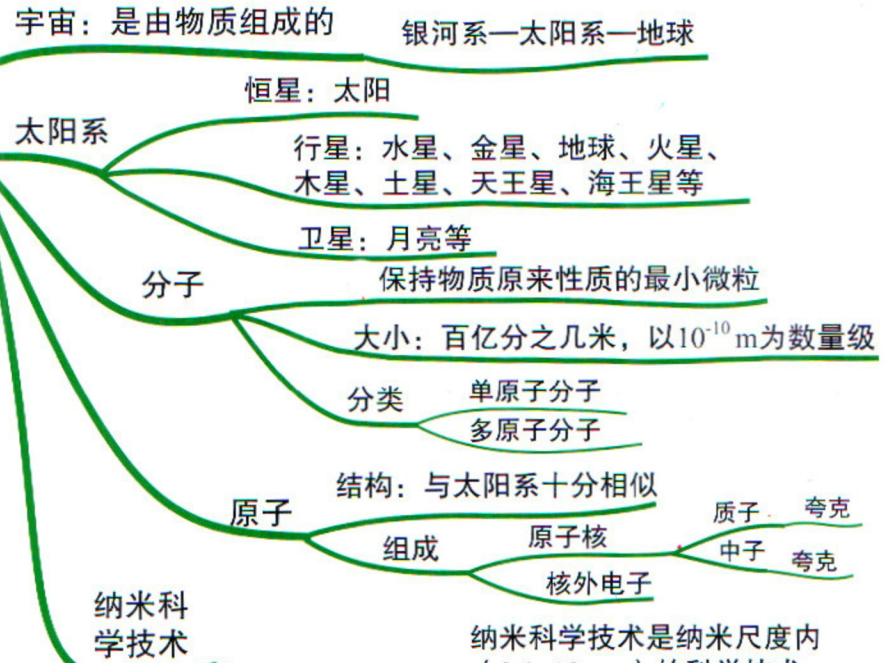
总结升华

初中物理 第十一章 多彩的物质世界 第一节 质量

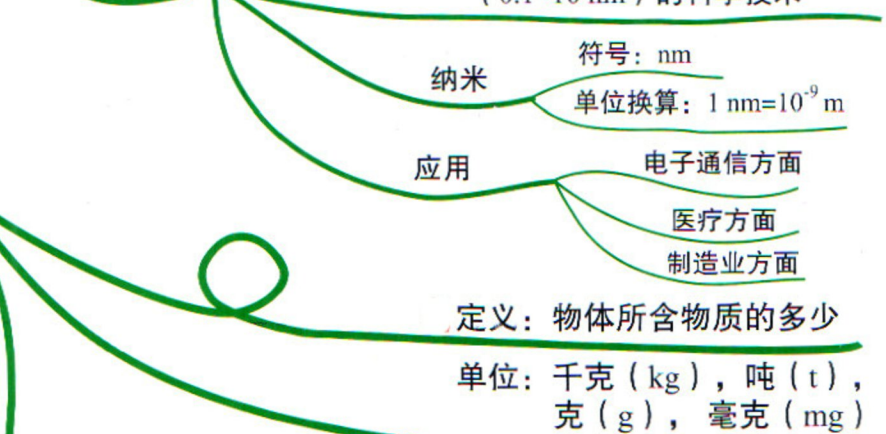
多彩的物质世界 质量

知识梳理

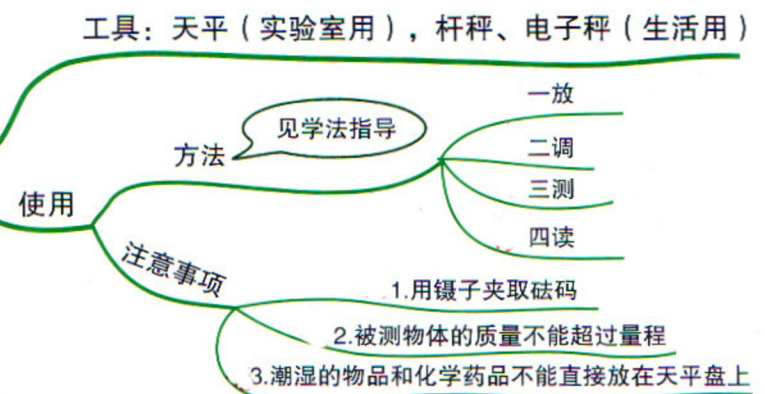
宇宙和微观世界



质量



测量



特点：质量不随物体位置、形状、状态的改变而改变

学法指导

天平的使用方法

- 一放：把天平放在水平台上，游码放在标尺左端的零刻度处
- 二调：调节天平横梁两端的平衡螺母，使指针指在分度盘的中线处，这时天平平衡
- 三称：被测物体放在左盘里，用镊子向右盘加减砝码并调节游码在标尺上的位置，直到天平恢复平衡
- 四读：右盘中砝码的总质量加上游码在标尺上所对的刻度值就等于被测物体的质量

质量

定义：物体是由物质组成的，物体中所含物质的多少叫做质量

单位：千克，1吨=1 000千克，1千克=1 000克，1克=1 000毫克

质量的变化：质量是物体本身的一种属性，不随温度、物态、形状、位置的变化而变化

原子

质量的测量用天平

单个原子或多个原子组成分子

原子结构：与太阳系十分相似，它的中心是原子核，在原子核周围，有一定数目的电子绕核运动

原子—原子核—质子、中子—夸克

分子

物质的状态

物质的状态变化

物质的状态发生变化时，体积发生变化，而构成物质的分子数量不变，分子在排列方式上发生了变化

天平的两次调平：一次在测量前调节自身的平衡，二是在测量时调平，只能通过加减砝码和移动游码调节平衡，不能通过调节平衡螺母

天平平衡的判断

- 指针指在分度盘的中线处
- 指针绕分度盘中线左右均匀晃动

细沙法调平

- 适用天平：测量前无法调平
- 方法：将天平上翘的一端盘中慢慢倒入细沙，直到天平平衡

一切天体都是由物质组成的，物质处于不停的发展中

物质是由分子组成的

分子是保持物质原来性质的粒子

大小：百亿分之几米

观察：电子显微镜

三种状态：固态、液态、气态

原因：物质的分子在排列上发生了变化

体积变化：多数物质从液态变为固态时体积变小(水例外，水结冰时体积变大)

固态：分子排列十分紧密，分子间有强大的作用力

液态：分子没有固定的位置，运动较自由，粒子间作用力比固体小

气态：分子极度散乱，间距很大，粒子间作用力小

物体：有体积，占有一定空间的实物

物质：组成物体的材料

区别：如铁球和铁钉都是不同的物体，但都是由同一种物质——铁制成的

知能提升

总结升华

学习误区

初中物理 第十二章 运动和力 第一节 运动的描述

运动和力 运动的描述

累积法：一种常用的测微小量的方法，把若干微小量累积在一起，使它成为一个较大的量，再去进行测量，取平均值作为一个微小量的值。例如：测一张纸的厚度，测铜丝的直径等

替代法：有些物体长度不便于用刻度尺直接测量，可以选择其他物体代替测量。例如：用刻度尺测量某两地之间的路程，找一段没有弹性的棉线，使棉线与地图上两地间的路程完全重合，把棉线拉直，然后测出这段棉线的长度，根据比例尺算得两地之间的距离

取样法：用刻度尺不容易直接测量，选择测量某一方面测量的物理量，再找出测量的物理量与待测长之间的关系，求出待测的长度。例如：用刻度尺测量一大卷粗细均匀的金属丝长度，先测出一大卷金属丝的总质量 M ，再取一小段金属丝，测出其长度 l 和它的质量 m ，便可根据比例关系算出金属丝的长度 $L=Ml/m$

平移法：对于部分形状规则的物体，某些长度端点位置模糊，或不易确定，如圆柱体和乒乓球的直径、圆锥体的高等，需要借助于三角板或桌面将待测物卡住，把不可直接测量的长度转移到刻度尺上，从而测出其长度

长度测量的特殊方法

比较物体运动快慢的方法

学习误区

知能提升

总结升华

相同时间内比较物体通过的路程，通过的路程越大，则速度越大

通过相同的路程比较物体所用的时间，通过的时间越短，则速度越大

误认为平均速度是速度的平均值

求解平均速度时，没弄清是哪段路程或哪段时间的平均速度，不考虑具体情况，乱套公式

知识梳理

机械运动

定义：物体位置的变化

参照物的选择

选择参照物时，要能够使被研究对象的运动状态简单，清楚，容易描述

参照物的选择是任意的

不能选取被研究的对象作为参照物

物体的运动和静止是相对的

运动的快慢

速度

定义：速度是表示物体运动快慢的物理量

公式： $v=s/t$

单位：m/s(米/秒)，km/h(千米/时)
1米/秒=3.6千米/时

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，匀速直线运动是最简单的机械运动

特征：运动的路线是直线
运动的快慢不变

认识：真正的匀速直线运动在生活中很难出现，为简化问题，常常把近似匀速直线运动当做匀速直线运动

平均速度

定义：描述做变速直线运动物体的运动快慢，它表示的是运动物体在某一段路程内(或某一段时间内)的平均快慢程度

公式： $v=S_{总}/t_{总}$

理解

平均速度只能粗略地描述做变速运动物体的平均快慢程度

平均速度是指某段时间或某段路程内物体运动的平均快慢程度，所以求平均速度时，一定要指明是哪一段路程或哪段时间内的平均速度，路程和时间一一对应

时间的测量

工具：钟表、秒表等

单位：秒(s)、分(min)、时(h)

长度、时间及其测量

长度的测量

测量值与真实值之间的差异

- 测量仪器不精确
- 测量方法粗略
- 测量者的主观因素
- 多次测量取平均值
- 选用精密的仪器
- 改进测量方法
- 产生的原因不同
- 错误可避免，误差不能避免，只能减小

产生原因

减小误差的方法

误差与错误

工具：刻度尺、卷尺、游标卡尺、螺旋测微器

单位：国际单位：米(m)

单位换算

选 放 看 读 记 刻度尺的使用

学法指导

物体运动与静止的判定

- 1.确定被研究物体
- 2.选择参照物
- 3.相对于参照物而言，物体发生了位置的变化，则物体是运动的，如果位置没有发生改变，则物体是静止的

认识运动和静止的相对性

研究同一个物体的运动时所选择的参照物不同，描述的结论一般也不同

速度、路程、时间的计算方法

公式： $v=s/t$ $s=vt$ $t=s/v$

分析题意，统一单位

选择公式，代入物理量，进行计算

明确是哪一段路程或哪一段时间

找出路程所对应的时间或时间所对应的路程

通过公式 $v=s/t$ 进行计算

- 1.选：根据测量要求，选择适当量程和分度值的刻度尺
- 2.放：刻度尺要与被测对象平行，刻度线紧贴被测物体，零刻度线与被测对象一端对齐
- 3.看：读数时视线要与尺面垂直，正对刻度尺的刻度线
- 4.读：读数时要估读到分度值的下一位
- 5.记：记录结果时要有准确值、估计值和单位

求平均速度的方法

注意：平均速度不是速度的平均值

刻度尺的使用方法

初中物理 第十二章 运动和力 第二节 运动和力

运动和力

错误分析物体运动方向和物体受力方向的关系

当物体运动时,认为物体的运动方向和受力方向一定是一致的,没有考虑到物体具有惯性

学习误区

如果两个力的方向相同,则合力的大小等于这两个力大小之和,方向和这两个力的方向相同。如果两个力的方向相反,则合力的大小等于这两个力大小之差,方向和这两个力中较大的力的方向相同

同一直线上的二力合成

知能提升

物体所受合力为零或不受力,物体做匀速直线运动或静止是因为物体具有惯性

物体做匀速直线运动或静止

物体所受合力不为零,合力的方向和运动的方向相同

物体做加速运动

物体所受合力不为零,合力的方向和运动的方向相反

物体做减速运动

总结升华

1. 确定物体原来的运动状态

2. 确定运动过程中哪个物体受到外力后改变了运动状态

3. 确定哪个物体由于惯性要保持原来的运动状态

4. 最后得出结论

用惯性解释现象的方法

惯性是物体本身所具有的性质,是物体的固有属性。一切物体在任何条件下都具有惯性

对惯性的理解

惯性是一种性质,不是力,因此不能说“受到惯性的作用”

惯性的大小只与物体的质量有关,与物体运动的速度无关

1. 牛顿第一定律是在实验的基础上推理出来的,不能用实验直接来证明

2. 研究对象:一切物体,包括运动物体和静止物体

3. 成立条件:不受外力或受平衡力作用(受到的合力为零)

4. 判断物体不受外力时的运动状态,要看物体的初始状态,若原来物体是运动的,则物体做匀速直线运动,若物体原来是静止的,则物体保持静止

对牛顿第一定律的理解

5. 结论:力是改变物体运动状态的原因

6. 牛顿第一定律也叫惯性定律

学法指导

力的概念:力是物体对物体的作用

力的单位:牛顿(N)

必须有两个或两个以上的物体

力产生的条件

物体间必须有相互作用(可以不接触)

力的性质:物体间力的作用是相互的(相互作用力在任何情况下都是大小相等,方向相反,作用在不同物体上)。两物体相互作用时,施力物体同时也是受力物体,反之,受力物体同时也是施力物体

力

力的作用效果

力可以改变物体的运动状态

- 物体由静止变为运动
- 物体由运动变为静止
- 运动的速度大小改变
- 运动的方向改变

力可以改变物体的形状

力的三要素:力的大小、方向、作用点

力的示意图

力的图示

知识梳理

惯性和惯性定律

定义:物体保持运动状态不变的性质叫惯性

说明:惯性是物体的一种属性。一切物体在任何情况下都有惯性,惯性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

惯性与惯性定律的区别

惯性是物体本身的一种属性,而惯性定律是物体不受力时遵循的运动规律

牛顿第一定律

任何物体在任何情况下都有惯性(不管物体受不受力、受平衡力还是非平衡力),物体受非平衡力时,惯性表现为“阻碍”运动状态的变化;惯性定律成立是有条件的

二力平衡

条件:等大、同体、共线、反向

作用在同一个物体上的两个力

大小相等

方向相反

作用在同一条直线上

力的示意图的作法

在受力的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,线段的终点或起点表示力的作用点,同一个图中,力越大线段越长

力的图示的作法

用一根带箭头的线段把力的三要素都表示出来的方法叫做力的图示。线段的长短表示力的大小,线段的起点或终点表示力的作用点,线段末端的箭头表示力的方向

初中物理 第十三章 力和机械 第一节 常见的力

力和机械 常见的力



总结升华

利用力的平衡解决物体受力问题
 本章涉及力学中的三种力：重力、弹力、摩擦力和简单机械中的杠杆、滑轮、轮轴、斜面，还有力的平衡、杠杆的平衡等知识。这些知识常融合在一起，解决这类问题的关键是对物体进行准确的受力分析，大部分情况下物体受到平衡力的作用，有时是二力平衡，有时是多力平衡，列出平衡关系后，就可以求出未知量了。

利用杠杆平衡条件求最小力及其力臂
 当阻力和阻力臂的乘积一定时，找出最大的动力臂，过力的作用点（注意力的作用点在杠杆上）作动力臂的垂线就可以得到最小的动力

设计滑轮组
 计算n: $n = G_{总} / F$, n “只入不舍” 取整数
 画滑轮: 如果不需要改变力的方向, 需 (n-1) 个滑轮; 若n为奇数, 定、动滑轮各一半; 若n为偶数, 动滑轮比定滑轮多一个。如果需要改变力的方向, 需n个滑轮; 若n为偶数, 定、动滑轮各一半; 若n为奇数, 定滑轮比动滑轮多一个
 绕绳: 遵循“奇动偶定”的方法

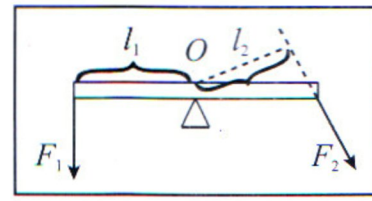
顺口溜: 一找支点、二画线、三连距离、四标签

- 画力臂方法**
- (1)找支点
 - (2)画力的作用线(虚线)
 - (3)画力臂(虚线, 过支点垂直力的作用线作垂线)
 - (4)标力臂(大括号)

- 关于杠杆平衡问题的解题方法**
1. 必须要画出杠杆示意图
 2. 弄清受力的方向和力臂大小
 3. 根据具体的情况具体分析, 确定如何使用平衡条件解决有关问题, 例如: 杠杆转动时施加的动力如何变化, 沿什么方向施力最小等

作杠杆动力最小的方法
 原理: 动力 × 动力臂 = 阻力 × 阻力臂
 ①在杠杆上找一点, 使这点到支点的距离最远
 ②动力方向应该是过该点且和该连线垂直的方向
 方法: 要使动力最小, 必须使动力臂最大

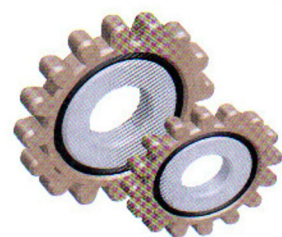
确定n的方法
 已知滑轮组: 在动滑轮和定滑轮之间画一条线, 只算绕在动滑轮上绳子的股数
 未知滑轮组: 利用 $F_{拉} = G_{总} / n$ 求出n, 若n不是整数, 则小数点后“只入不舍”, 使n为整数



知识梳理

力和机械 简单机械

学法指导



根据公式 $n = (G_{物} + G_{动}) / F$, 求出绳子的股数

根据“奇动偶定”的原则, 结合题目的具体要求组装滑轮

定义: 在力的作用下能绕着固定点转动的硬棒叫杠杆

五要素——组成杠杆示意图

- 支点: 杠杆绕着转动的点, 用字母O表示
- 动力: 使杠杆转动的力, 用字母 F_1 表示
- 阻力: 阻碍杠杆转动的力, 用字母 F_2 表示
- 动力臂: 从支点到动力作用线的距离, 用字母 L_1 表示
- 阻力臂: 从支点到阻力作用线的距离, 用字母 L_2 表示

杠杆平衡的条件

杠杆平衡是指: 杠杆静止或匀速转动

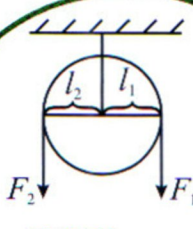
动力 × 动力臂 = 阻力 × 阻力臂, 写成公式 $F_1 l_1 = F_2 l_2$, 也可写成: $F_1 / F_2 = l_2 / l_1$

应用

名称	结构特征	特点	应用举例
省力杠杆	动力臂大于阻力臂	省力 费距离	撬棒、铡刀、动滑轮、轮轴、羊角锤、钢丝钳、手推车、花枝剪刀
费力杠杆	动力臂小于阻力臂	费力 省距离	缝纫机踏板、起重臂、人的前臂、理发剪刀、钓鱼杆
等臂杠杆	动力臂等于阻力臂	不省力 不费力	天平、定滑轮

其他简单机械

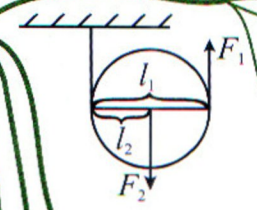
定滑轮



定义: 中间的轴固定不动的滑轮
 实质: 是等臂杠杆

特点: 使用定滑轮不能省力但是能改变动力的方向
 对理想的定滑轮 (不计轮轴间摩擦) $F = G$, 绳子自由端移动距离 S_F (或速度 v_F) 等于重物移动的距离 S_G (或速度 v_G)

动滑轮



定义: 和重物一起移动的滑轮 (可上下移动, 也可左右移动)

实质: 动力臂为阻力臂2倍的省力杠杆
 特点: 使用动滑轮能省一半的力, 但不能改变动力的方向
 理想的动滑轮 (不计轴间摩擦和动滑轮重力), 则 $F = \frac{1}{2} G$ 。只忽略轮轴间的摩擦, 则拉力 $F = \frac{1}{2} (G_{物} + G_{动})$ 。绳子自由端移动距离 S_F (或速度 v_F) 等于2倍的重物移动的距离 S_G (或速度 v_G)

滑轮组

定义: 定滑轮、动滑轮组合成滑轮组
 特点: 使用滑轮组既能省力又能改变动力的方向
 理想的滑轮组 (不计轮轴间的摩擦和动滑轮的重力) 拉力 $F = \frac{1}{n} G$ 。只忽略轮轴间的摩擦, 则拉力 $F = \frac{1}{n} (G_{物} + G_{动})$ 。绳子自由端移动距离 S_F (或速度 v_F) 等于n倍的重物移动的距离 S_G (或速度 v_G)

轮轴

组成: 一个轴和一个大轮组成轮轴
 实质: 能连续转动的杠杆, 动力作用在轮上可以省力
 平衡原理: $F_1 R = F_2 r$

斜面

平衡原理: $F_S = GH$
 特点: 高度一定时, 斜面越长越省力



初中物理 第十四章 压强和浮力 第一节 压强

性质：压力是一种接触力，两物体要相互挤压才能产生压力

作用效果：是使物体发生形变而不是使物体运动状态发生改变

柱形固体在水平面上的压强
 $p = F/S = G/S = mg/S = \rho gV/S = \rho gSh/S = \rho gh$

计算液体对容器底部的压力和压强时，先由 $P = \rho gh$ 计算压强 p ，再由 $F = pS$ 计算液体对容器底的压力

计算容器对支承面的压力和压强时，先由 $F = G_{容} + G_{液}$ 计算压力，再由 $p = F/S$ 计算压强

作用效果：是使物体发生形变而不是使物体运动状态发生改变

性质：压力是一种接触力，两物体要相互挤压才能产生

受力面积与受力表面不同，受力表面是受力物体受力面的整个面积，而受力面积是指受力表面与施力物体所接触的面积

影响压强大小的因素：压力和受力面积

相关因素：液体的密度和高度

无关因素：液体形状，质量，内部所放物体的形状、体积、质量，容器形状、歪斜程度

柱形容器：底部受到的压力等于液体重力

口大底小：容器底部受到的压力小于液体重力

口小底大：容器底部受到的压力大于液体重力

指液体中某一点到自由液面的竖直距离

1. 审题：理解题意，明确已知条件和物理量
2. 确定求解思路：是由 F 找 p ，还是由 p 找 F ；是 m ， g 找 F ，还是 F ， S 找 p
3. 运用压强的基本公式列出数学表达式
4. 求解出结果，并对结果合理性作出判断

水银的高指从水银槽内的水银面到玻璃管中水银面的竖直高度，而不是水银柱的长

学习误区

知能提升

总结升华

知识梳理

压强与浮力 压强

正压力

定义：垂直作用在物体表面上的力

符号： F

单位：牛顿(N)

压强

定义：物体单位面积上受到的压力

符号： P

单位：帕斯卡(Pa)

物理意义：反映压力的作用效果

公式： $p = \frac{F}{S}$

液体压强

产生原因

液体有重力同时具有流动性

特点

液体对容器的底部和侧壁都有压强

液体内部某一点向各个方向的压强都相等

液体内部压强决定于液体的密度和深度

公式

上端开口、下端连通的容器： $p = \rho_{液}gh$

应用

连通器

定义：上端开口、下部相通的容器

原理：连通器内装有同种液体不流动时各容器中液面相平

应用：茶壶、涵洞、船闸、锅炉水位计

流体

物理学上把具有流动性的液体和气体称为流体

关系

流体的流速越大的地方，压强越小

应用

飞机的升力

实质：气体在飞机机翼上下表面压强差而产生向上的力

条件：上部凸起下部平直

原因：机翼上方比下方气体流速大，压强小

方向：竖直向上

大气压强

说明大气压存在的实验

马德堡半球实验、覆杯实验、喝饮料实验、吸盘实验

产生的原因

地球周围被空气包围着，这个空气层与固体液体一样也受重力作用，且有流动性

定义

大气对浸在它里面的物体产生的压强

测量

最早能准确测出大气压的实验：托里拆利实验

气压计

水银气压计、无液气压计

结果

760 mmHg或101 300 Pa

变化

海拔高度越高，气压越低

空气湿度越大，气压越低

晴天气压高于阴天

同种液体，气压高，液体沸点高

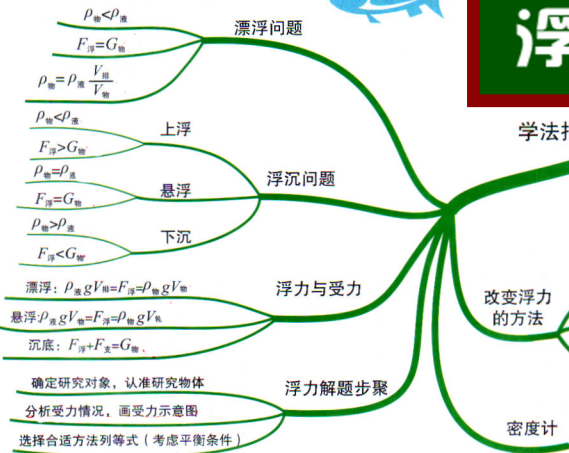
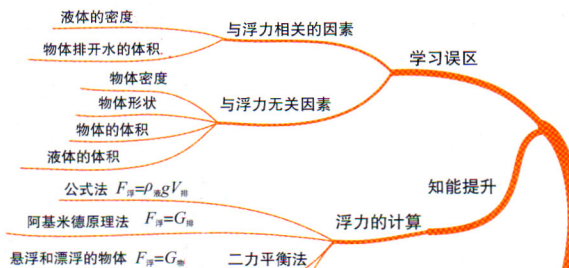
压强和浮力

浮力

总结升华

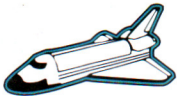
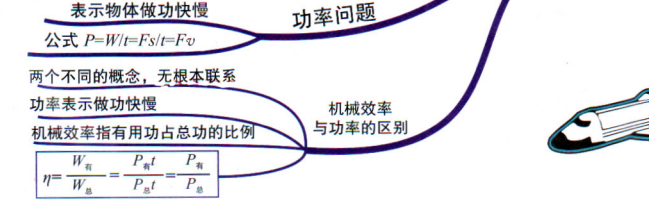
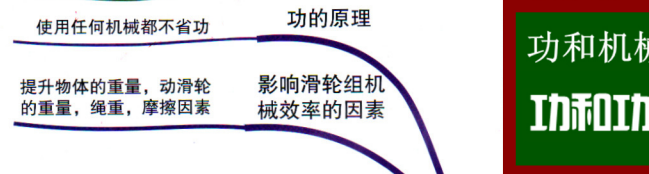
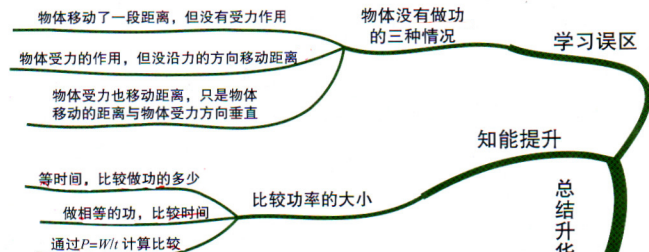
知识梳理

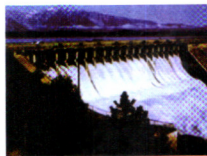
学法指导



初中物理 第十五章 功和机械能 第一节 功和功率

功和机械能 功和功率





弹性势能：在弹性限度内，同一物体弹性势能的大小决定于弹性形变大小和物体材料情况

动能大小决定于物体质量和速度：
水平匀速运行的洒水车，因质量减小而动能减小

物体动势能的转化

学习误区

匀速上升的飞机动能不变，势能增加，但动能没有转化为势能

物体能够做功我们就说它具有能，而不一定正在做功

匀速上升：机械能增大

匀速水平：机械能不变

匀速下降：机械能减小

做匀速运动的物体机械能变化

知能提升

机械能与速度有关，但速度不是决定机械能大小的唯一条件

速度与机械能

惯性是物体保持原有运动状态的一种性质，不是能量。机械能是动能和势能的统称

惯性与机械能

每一种具有弹性的物体，弹性各不相同，如锁内的弹簧与摩托车上的弹簧，所以弹性是弹性势能的其中一个因素

弹性与弹性势能

同种形式的能间的变化叫转移，不同形式的能间的变化叫转化

能的转移和转化

抓住动能和势能的大小变化。匀速直线上升的物体动能不变、势能增加，动能不转化为势能；匀速行驶的正在洒水的洒水车，动能减小，动能势能不转化

能的转化分析法

总结升华

知识梳理

功的机械能 机械能

动能

定义：物体由于运动而具有的能

大小决定因素

物体的质量

物体的运动速度

重力势能

定义：物体由于被举高而具有的能

大小决定因素

物体的质量

物体被举高的程度

弹性势能

定义：物体由于发生弹性形变而具有的能

大小决定因素

弹性

变形程度

机械能

定义 动能和势能统称机械能

单位

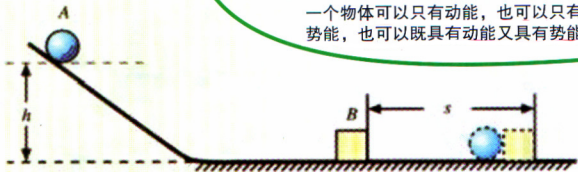
焦耳 (J)

机械能守恒

如果只有动能和势能相互转化，机械能的总和不变

一个物体可以只有动能，也可以只有势能，也可以既具有动能又具有势能

学法指导



热和能 内能

总结升华

学习误区

- 内能影响因素：温度、体积、质量
- 内能改变：
 - 可能吸热
 - 铁丝温度升高的原因
 - 可能对它做了功
- 热量：过程量，不能说物体有热量

知能提升

- 内能与温度：
 - 物体温度升高，内能增大
 - 物体温度升高，内能可能不变
 - 物体温度升高，内能可能减小

热量计算

- 不计热损失： $Q_{放} = Q_{吸}$
- 考虑热损失： $Q_{吸} = Q_{放} - Q_{损}$ 或 $Q_{吸} = Q_{放} \eta$

热传递与内能改变

- 热传递产生条件：存在温度差
- 热传递方向：从高温到低温
- 热传递实质：内能的转移
- 热传递结果：没有温差

做功和热传递

- 能量改变方式不同
- 改变内能是等效的

热量公式

$$Q_{吸} = cm\Delta t = cm(t - t_0)$$

$$Q_{放} = cm\Delta t = cm(t_0 - t)$$



知识梳理

分子热运动

- 扩散现象：不同物质相互接触时，彼此进入对方的现象
- 分子运动论：
 - 物质是由分子组成的
 - 分子在永不停息地做无规则运动
 - 分子间存在斥力和引力

内能

- 定义：物体内部所有分子热运动的动能和分子势能的总和
- 能量的一种形式，物体在任何时候都有内能
- 大小：与温度、物体状态、构造等有关
- 改变：
 - 做功：物体对外做功，内能会减小
 - 热传递：外界对物体做功，内能会增大

热量

- 定义：在热传递过程中，传递内能的多少
- 是一个过程量，物体吸热，内能增大；物体放热，内能减小
- 定义：单位质量的某种物质，温度升高（或降低） 1°C ，所吸收（或放出）的热量

比热容

- 是物质本身的一种属性，每种物质都有自己的比热容
- 单位： $\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$
- 与热量 Q 的关系： $Q = cm\Delta t$
- 水的比热容最大，应用广泛

学法指导

分子与颗粒

扩散中，分子肉眼看不见，看得见的是颗粒，如扫地时尘土飞扬，不是扩散现象

分子间引力和斥力

- L 表示分子间的距离
- r 表示分子间的平衡距离
- $L > r$ ，引力、斥力都减小，斥力减得快，分子力表现为引力
- $L = r$ ，引力=斥力，分子力为零
- $L < r$ ，引力、斥力都增大，斥力增得快，分子力表现为斥力

做功与内能改变

物体对外做功，物体内能会减小，温度降低；外界对物体做功，物体内能会增加，温度升高

初中物理 第十六章 热和能 第二节 热机 能量的转化和守恒

热和能
能量的转化和守恒

知识梳理

学习误区

- 种类、状态 比热相关因素
- 燃料很难完全燃烧，放出的热量往往比按热值计算出的要小，而且有效利用的热量又比放出的热量小
- 物质质量 比热无关因素
- 是否吸热、放热 比热无关因素
- 温度变化及变化多少 比热无关因素
- 燃料必须完全燃烧 热值
- 与燃料种类有关 热值

知能提升

内燃机的一个工作循环中，活塞往复运动两次，飞轮和曲轴转动两周，对外做一次功，点火在压缩冲程末

热机

- 原理：内能转化为机械能
- 种类：蒸汽机、内燃机、汽轮机、火箭发动机等

内燃机

- 燃料：汽油或柴油
- 分类：汽油机、柴油机
- 热机效率：汽油机效率20%~30%
柴油机效率30%~45%
- 热机的各种能量损失中，废气带走的能量最多

工作过程

- 吸气冲程**
进气门打开，排气门关闭。活塞向下运动。汽油和空气的混合物进入汽缸。
- 压缩冲程**
进气门和排气门都关闭，活塞向上运动，燃料混合物被压缩。
- 做功冲程**
在压缩冲程结束时，火花塞产生电火花，使燃料猛烈燃烧，产生高温、高压气体。高温、高压气体推动活塞向下运动，带动曲轴转动对外做功。
- 排气冲程**
进气门关闭，排气门打开，活塞向上运动，把废气排出汽缸。

热机效率

- 热值 q**
定义：1kg某种燃料完全燃烧放出的热量
公式： $Q = mq$
单位：J/kg
是燃料本身的一种性质
- 效率 η**
用来做有用功那部分能量与燃料完全燃烧放出的能量之比
公式： $\eta = \frac{Q_{有用}}{Q_{完全}} \times 100\%$

能量的转化和守恒

- 能量转化过程，能量形式发生变化
- 能量转移过程，能量形式不变
- 能量守恒定律**
能量既不会凭空消失，也不会凭空产生，它只会从一种形式转化为其他形式，或者从一个物体转移到另一个物体，而在转化和转移的过程中，能量的总量保持不变。

学法指导

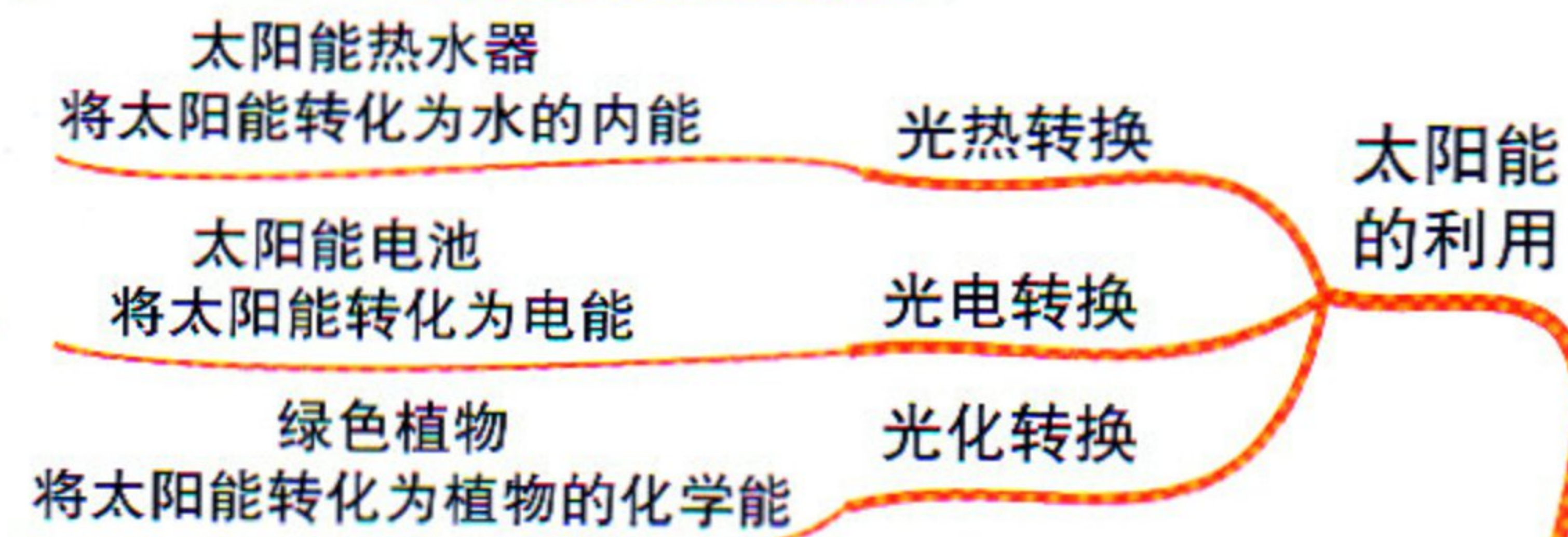
- 燃烧值计算**
 $Q_{放} = qm$ 或 $Q_{放} = qV$
- 热平衡**
不计热损失： $Q_{放} = Q_{吸}$
考虑热损失： $Q_{吸} = Q_{放} - Q_{损}$ 或 $Q_{吸} = Q_{放}\eta$
- 提高燃料利用率**
 - 减少烟气带走的热量
 - 煤磨成煤粉
 - 加大送风量
 - 加大受热面
- 热机冲程判断方法**
 - 进气排气 有一门打开
气缸体积变大：吸气冲程
气缸体积变小：排气冲程
 - 进气排气 有两门关闭
气缸体积变大：做功冲程
气缸体积变小：压缩冲程

初中物理 第十七章 能源与可持续发展

误认为石油、煤、天然气的开采和使用不会造成环境污染和生态破坏

光的应用不会造成环境污染，误认为城市建筑可以随意使用玻璃幕墙

能量的转化、能量的转移都是有方向性的，我们是在能量的转化或转移过程利用能量的，因此不是什么能量都可以利用，能量利用是有条件的，也是有代价的



燃烧化石能源会造成空气污染，加剧温室效应和水土流失及土地沙漠化，形成酸雨。核电站的核泄漏事故会给人类和其他生物造成伤害

节约能源；提高能源的利用率；不断开发新能源

21世纪能源趋势

便于输送
便于转化

电能是最方便的能

更清洁
更安全

核能相对火电的优点

储量丰富
价格便宜
技术成熟
安全清洁

理想能源应满足的条件

学习误区

升华

知能提升

学
法
指
导

人类开发利用能源的历史过程

解决能源问题的两条途径

火的利用
化石能源的利用
电能的利用
核能的利用

开发新能源
提高能源利用率

能源与可持续发展

知识梳理

太阳能

特点

太阳内部氢原子核在超高温下发生聚变

利用途径
利用集热器直接加热
将其转化为电能再使用

发展：人类未来理想的清洁能源

能源革命

能量转化技术的进步与发展

能量转移和能量转化的方向性

能源消耗对环境的影响

未来的理想能源

能源家族

能源 凡是能够提供某种形式的能量的物质或物质运动

化石能源 千百万年前埋在地下的动植物经过漫长地质年代形成的

分类

一次能源 是从自然界中直接获得的天然能源

可再生能源：可在自然界里源源不断地得到

不可再生能源：不可能在短期内从自然界得到补充

二次能源 经过转换的另一种形式的能源

核能

原子结构 原子核 核外电子

核能的获得

核裂变 链式反应
应用 原子弹 核电站

核聚变 应用：发电、氢弹等

能源与可持续发展

能源消耗对环境的影响

未来的理想能源