

珍藏版

中考珍藏

学霸满分笔记

郑丹丹 主编

初中物理

- ★ 基础知识一网打尽
- ★ 典型例题精析
- ★ 常考点、必考点，纵横解读
- ★ 重点、难点、易错点深度精解
- ★ 答题公式、万能模板全面整理
- ★ 提分策略、解题技巧必备攻略大全

☞ 好方法让优秀成为一种习惯，好习惯让能力伴随一生成长



电子工业出版社

中考珍藏

学霸满分笔记

郑丹丹 ◎ 主编

初中物理



电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

学霸满分笔记. 初中物理 / 郑丹丹主编. -- 成都:
电子科技大学出版社, 2017.9
ISBN 978-7-5647-4967-5

I. ①学… II. ①郑… III. ①中学物理课—初中—升
学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第244637号

学霸满分笔记 初中物理
郑丹丹 主编

策划编辑 谭炜麟
责任编辑 谭炜麟

出版发行 电子科技大学出版社
成都市一环路东一段159号电子信息产业大厦九楼 邮编 610051

主 页 www.uestcp.com.cn
服务电话 028-83203399
邮购电话 028-83201495

印 刷 成都市天金浩印务有限公司
成品尺寸 210mm×285mm
印 张 9.75
字 数 205千字
版 次 2017年9月第一版
印 次 2017年9月第一次印刷
书 号 ISBN 978-7-5647-4967-5
定 价 46.00元

版权所有，侵权必究

目 录

| | |
|--------------------------|----|
| 笔记一 声学知识点归纳 | 1 |
| 第一节 声音的产生与传播..... | 1 |
| 第二节 我们怎样听见声音..... | 1 |
| 第三节 声音的特性..... | 2 |
| 第四节 噪声的危害和控制..... | 2 |
| 第五节 声音的利用..... | 3 |
| 笔记二 光学知识点归纳 | 6 |
| 第二节 光的反射..... | 7 |
| 第三节 平面镜成像..... | 7 |
| 第四节 光的折射..... | 8 |
| 第五节 光的色散..... | 8 |
| 第六节 透镜及其应用..... | 9 |
| 笔记三 热学知识点归纳 | 16 |
| 第一节 物态变化..... | 16 |
| 第二节 物质结构..... | 18 |
| 第三节 热和能..... | 20 |
| 第四节 初中物理热学趣味题目解读..... | 22 |
| 笔记四 力学知识点归纳 | 28 |
| 第一节 机械运动..... | 28 |
| 第二节 运动和力..... | 31 |
| 第三节 力和简单机械..... | 33 |
| 第四节 压力和压强..... | 36 |
| 第五节 浮力..... | 39 |
| 第六节 功和机械能..... | 41 |
| 笔记五 电学知识点归纳 | 50 |
| 第一节 电流和电路..... | 50 |
| 第二节 电压、电阻..... | 53 |
| 第三节 欧姆定律..... | 56 |



| | | |
|------|--------------|-----|
| 第四节 | 电功和电功率 | 58 |
| 第五节 | 电与磁 | 62 |
| 第六节 | 初中物理电学公式总结 | 64 |
| 笔记六 | 生活中的物理现象 | 70 |
| 笔记七 | 初中物理公式、定理总结 | 81 |
| 笔记八 | 中考物理重点题型解题技巧 | 84 |
| 第一节 | 开放题 | 84 |
| 第二节 | 信息题 | 86 |
| 第三节 | 实验探究题 | 89 |
| 第四节 | 作图题 | 96 |
| 第五节 | 中考压轴题 | 105 |
| 笔记九 | 中考物理经典易错题集锦 | 115 |
| 第一节 | 物理常考易错归类 | 115 |
| 第二节 | 物理常考易错题练习 | 120 |
| 笔记十 | 中考物理解题方法归纳 | 124 |
| 第一节 | 选择题解题方法 | 124 |
| 第二节 | 填空题解题方法 | 128 |
| 第三节 | 作图题解题方法 | 130 |
| 第四节 | 实验题解题方法 | 132 |
| 第五节 | 计算题解题方法 | 135 |
| 第六节 | 情景、信息题解题方法 | 137 |
| 笔记十一 | 初中物理相关知识点归纳 | 139 |
| 第一节 | 初中物理学史 | 139 |
| 第二节 | 初中物理常见数据 | 140 |
| 第三节 | 初中物理常用研究方法 | 140 |



笔记一 声学知识点归纳

第一节 声音的产生与传播

1. 声音的产生

(1) 声音是由物体的振动产生的(一切发声的物体都在振动)。(人靠声带振动发声、蜜蜂靠翅膀下的小黑点振动发声,风声是空气振动发声,管制乐器考里面的空气柱振动发声,弦乐器靠弦振动发声,鼓靠鼓面振动发声,钟考钟振动发声,等等)。

(2) 振动停止,发声停止;但声音并没立即消失(误区警示:“振动停止,发声也停止”是指当发声的物体停止振动时,发声体将停止发声,但原来发出的声音却在介质中继续传播,直至消失,所以不能理解为“振动停止,声音消失”)。

2. 声音的传播

(1) 声音的传播需要介质,一切固体、液体、气体都可以作为介质。一般情况下,声音在固体中传得最快,气体中最慢(软木除外);声音在介质中以波的形式传播,叫作声波。

(2) 真空不能传声,月球上(太空中)的宇航员只能通过无线电交谈;注:有声音物体一定振动,有振动不一定能听见声音。

(3) 一般情况下,我们听到的声音是由空气传播的,传播的具体过程是:物体的振动引起周围空气的振动,形成声波,以声波的形式向外传播,引起鼓膜振动,这种振动经过听小骨及其他组织传给听觉神经,听觉神经把信号传给大脑,这样人就听到了声音。

(4) 声速:物体在每秒内传播的距离叫声速,单位是 m/s ;声速的计算公式是 $v=s/t$;声音在 $15^{\circ}C$ 空气中的速度为 $340m/s$;影响因素:声音的速度与传播声音的介质种类和温度有关。

3. 回声

声音在传播过程中,遇到障碍物被反射回来,再传入人的耳朵里,人耳听到反射回来的声音叫回声(如:高山的回声,夏天雷声轰鸣不绝,北京的天坛的回音壁)

(1) 听见回声的条件:原声与回声之间的时间间隔在 $0.1s$ 以上(教室里听不见老师说话的回声,狭小房间声音变大是因为原声与回声重合)。

(2) 回声的利用:测量距离(车到山,海深,冰川到船的距离)。

第二节 我们怎样听见声音

1. 人耳的构成:人耳主要由外耳道、鼓膜、听小骨、耳蜗及听觉神经组成。

2. 声音传到耳道中,引起鼓膜振动,再经听小骨、听觉神经传给大脑,形成听觉。





3. 在声音传给大脑的过程中任何部位发生障碍，人都会失去听觉（鼓膜、听小骨处出现障碍是传导性耳聋；听觉神经处出障碍是神经性耳聋）。

4. 骨传导：不借助鼓膜，靠头骨、颌骨传给听觉神经，再传给大脑形成听觉（贝多芬耳聋后听音乐，我们说话时自己听见的自己的声音）；骨传导的性能比空气传声的性能好。

5. 双耳效应：声源到两只耳朵的距离一般不同，因而声音传到两只耳朵的时刻、强弱及步调亦不同，可由此判断声源方位的现象（听见立体声）。

第三节 声音的特性

1. 声音的特性包括：音调、响度、音色

（1）音调：声音的高低叫音调，频率越高，音调越高（频率：物体在每秒内振动的次数，表示物体振动的快慢，单位是赫兹，振动物体越大音调越低。）

（2）响度：声音的强弱叫响度；物体振幅越大，响度越大；物体振幅越小，响度越小；听者距发声者越远响度越小。

（3）音色：不同的物体的音调、响度尽管都可能相同，但音色却一定不同。（辨别是什么物体发的声靠音色）

【注意】音调、响度、音色三者互不影响，彼此独立。

2. 超声波和次声波

（1）人耳感受到声音的频率有一个范围：20Hz～20 000Hz，高于20 000Hz叫超声波；低于20Hz叫次声波；

（2）动物的听觉范围和人不同，大象靠次声波交流，地震、火山爆发、台风、海啸都要产生次声波。

第四节 噪声的危害和控制

1. 噪声

（1）从物理角度上讲物体做无规则振动时发出的声音叫噪声；

（2）从环保的角度上讲，凡是妨碍人们正常学习、工作、休息的声音以及对人们要听的声音产生干扰的声音都是噪声。

2. 乐音：从物理角度上讲，物体做有规则振动发出的声音。

3. 常见噪声来源：飞机的轰鸣声、汽车的鸣笛声、鞭炮声、金属之间的摩擦声等等。

4. 噪声的等级：表示声音强弱的单位是分贝。符号dB，超过90dB会损害健康；0dB指人耳刚好能听见的声音。噪声不同等级的危害：从心理上、生理上和物理上都能产生一系列的效应。（听觉下限0分贝；为保证休息和睡眠，应控制噪声不超过50分贝；为保证工作应控制噪声不超过70分贝；为保护听力，应控制噪声不能超过90分贝……）



5. 减弱噪声的途径

(1) 在声源处减弱。如：改造声源结构，在声源处加防护罩，在内燃机排气管上加消音器等。

(2) 在传播过程中减弱。如：用隔音或吸音材料，把噪声源与外界隔离起来，在飞机场附件植树，修隔离墙。

(3) 在人耳处减弱。如：戴耳塞、用手捂住耳朵

6. 我国在控制噪声方面的措施：《中华人民共和国环境噪声污染防治法》

7. 噪声的利用：例如利用噪声可以消除杂草，发电、制冷、除尘等。

第五节 声音的利用

1. 声在医疗上的应用

(1) 中医诊病通过“望、闻、问、切”四个途径，其中“闻”就是听，这是利用声音诊病的最早例子。

(2) 利用B超或彩超可以更准确地获得人体内部疾病的信息。医生向病人体内发射超声波，同时接收体内脏器的反射波，反射波所携带的信息通过处理后显示在屏幕上。超声探查对人体没有伤害，可以利用超声波为孕妇作常规检查，从而确定胎儿发育状况。

(3) 药液雾化器

对于咽喉炎、气管炎等疾病，药力很难达到患病的部位。利用超声波的高能量将药液破碎成小雾滴，让病人吸入，能够增进疗效。

(4) 利用超声波的高能量可将人体内的结石击碎成细小的粉末，从而可以顺畅地排出体外。

2. 超声波在工业上的应用

(1) 利用超声波对钢铁、陶瓷、宝石、金刚石等坚硬物体进行钻孔和切削加工，这种加工的精度和光洁度很高。

(2) 在工业生产中常常运用超声波透射法对产品进行无损探测。超声波发生器发射出的超声波能够透过被检测的样品，被对面的接收器所接收。如果样品内部有缺陷，超声波就会在缺陷处发生反射，这时对面的接收器便收不到或者不能全部收到发生器发射出的超声波信号。这样就可以在不损伤被检测样品的前提下，检测出样品内部有无缺陷，这种方法叫做超声波探伤。

(3) 在工业上用超声波清洗零件上的污垢。在放有物品的清洗液中通入超声波，清洗液的剧烈振动冲击物品上的污垢，能够很快清洗干净。

3. 声在军事上的应用

(1) 现代的无线电定位器——雷达，就是仿照蝙蝠的超声波定位系统设计制造的。

很多动物都有完善的发射和接收超声波的器官。蝙蝠通常只在夜间出来觅食、活动，但它们从来不会撞到墙壁、树枝上，并且能以很高的精确度确认目标。它们的这些“绝技”靠的是什么？原来蝙蝠在飞行时会发出超声波，这些声波碰到墙壁或昆虫时会反射回来，根据回声到来的方位和时间，蝙蝠可以确定目标的位置和距离。





(2) 声纳

根据回声定位的原理,科学家们发明了“声纳”,利用声纳系统,人们可以探测海洋的深度、海底的地形特征等。

4. 声在生活中的应用

(1) 超声波加湿器

理论研究表明:在振幅相同的条件下,一个物体振动的能量跟振动频率的二次方成正比。超声波在介质中传播时,介质质点振动的频率很高,因而能量很大。在我国北方干燥的冬季,如果把超声波通入水罐中,剧烈的振动会使罐中的水破碎成许多小雾滴,再用小风扇把雾滴吹入室内,就可以增加室内空气的湿度。这就是超声波加湿器的原理。

(2) 我们在生活中利用声音获得信息。例如人们交谈、听广播、听录音等,声音是我们获取信息的主要渠道。

●●典型例题解析●●

考点一:声音的产生

【典例 1】如右图 1-1 所示,用悬挂着的乒乓球接触正在发声的音叉,乒乓球被弹开。这个实验是我们在学习《声现象》一章时经常做的实验,它说明了()

- A. 发声的音叉正在振动
- B. 声音可以在真空中传播
- C. 声音的传播不需要介质
- D. 声音在空气中的传播速度最快

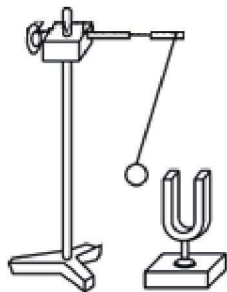


图 1-1

答案: A.

考点二:声音的传播 声速

【典例 2】声音在海水中传播的速度约为 1530m/s ,为了开辟新航道,探测船的船底装有回声探测仪器,探测水下有无暗礁,如图 1-2 所示,探测船发出的声音信号经 0.6s 被探测仪接收,求障碍物到探测船的距离。



图 1-2

解析: \because 发出的声音信号 0.6s 后被探测仪器接收,声音信号从探测船到障碍物,然后返回探测船的时间是 0.6s 。



∴ 超声波从船所在的位置到障碍物的时间： $t = \frac{1}{2} \times 0.6s = 0.3s$

障碍物到船的距离： $s = vt = 1530\text{m/s} \times 0.3s = 459\text{m}$

答：海底障碍物到探测船舱底的距离是 459m。

【典例 3】甲、乙两个同学分别站在一根很长的为居民输送生活用水的自来水管的两端，如果甲用小铁锤敲一下水管，站在另一端的乙同学将会听到多次敲击声，则听到的敲击声次数为（ ）

- A. 1 次 B. 2 次 C. 3 次 D. 4 次

解析：声在不同介质中的传播速度不同，传播相同的距离所用的时间也就不同，水管、水、空气共有三种介质，因为自来水管较长，声音先后经过水管、水和空气传来，所以能听到三次声音。

答案：C。

考点三：骨传导 双耳效应

【典例 4】助听器的工作原理是利用仪器（ ）

- A. 引起头骨、颌骨振动，传到听觉神经，引起听觉
D. 产生声波直接作用在听觉神经引起听觉
C. 产生超声波直接作用在听觉神经引起听觉
B. 引起鼓膜振动，经过听小骨及其他组织传给听觉神经，引起听觉

答案：A。

【典例 5】关于双耳效应和立体声，下列说法中正确的是（ ）

- A. 人只靠一只耳朵也能确定说话人的大致方向
B. 人之所以能靠耳朵确定发声体的方位，是双耳效应的原因
C. 舞台上的声音被一只话筒放大后播放，也是立体声
D. 舞台上的声音被多只话筒放大后播放，不是立体声

答案：B。

解析：根据双耳效应的原理，只靠一只耳朵，是不能判断说话人的大致方向的，因此，A 选项说法错误，不合题意；人之所以能靠耳朵确定发声体的方位，是双耳效应的原因，因此 B 选项说法是正确的，符合题意；根据双耳效应的原理，只用一个话筒将舞台上的声音播放出来不会是立体声，因此 C 选项说法错误，不合题意；用两个话筒放在舞台上不同的地方将声音播放出来是立体声，用两个以上话筒放在舞台上不同的地方将声音播放出来的立体声效果会更好，因此 D 选项说法错误，不合题意。

考点四：与噪声相关的问题

【典例 6】为了减小校园外骑车的噪声对教学的干扰，下列措施可行的是（ ）

- A. 在校园周围种树
B. 将教室的窗户打开
C. 在教室内安装噪声检测装置
D. 每个学生都戴一个防噪声耳罩

答案：A。



笔记二 光学知识点归纳

第一节 光的直线传播

1. **光源**：定义：能够发光的物体叫光源。（注：月亮不是光源，它是反射的太阳光进入人的眼睛）。

分类：自然光源，如太阳、萤火虫；人造光源，如篝火、蜡烛、油灯、电灯。月亮本身不会发光，它不是光源。

2. **规律**：光在同一种均匀介质中是沿直线传播的。

3. 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。早晨，看到刚从地平线升起的太阳的位置比实际位置高，该现象说明：光在非均匀介质中不是沿直线传播的。（如图 2-1 所示）

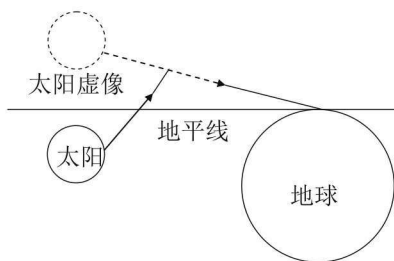


图 2-1

4. 应用及现象

(1) 激光准直。

(2) 影子的形成：光在传播过程中，遇到不透明的物体，在物体的后面形成黑色区域即影子。

(3) 日食月食的形成：当地球在中间时可形成月食。如图 2-2：在月球后 1 的位置可看到日全食，在 2 的位置看到日偏食，在 3 的位置看到日环食。

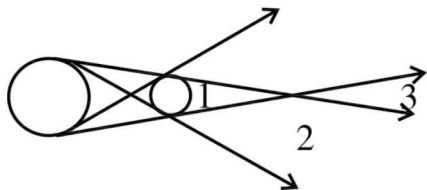


图 2-2

(4) 小孔成像：小孔成像实验早在《墨经》中就有记载小孔成像成倒立的实像，其像的形状与孔的形状无关。



5. 光速

光在真空中速度 $C=3 \times 10^8 \text{m/s}=3 \times 10^5 \text{km/s}$; 光在空气中速度约为 $3 \times 10^8 \text{m/s}$ 。光在水中速度为真空中光速的 $3/4$, 在玻璃中速度为真空中速度的 $2/3$ 。

第二节 光的反射

1. 光的反射定义: 光从一种介质射向另一种介质表面时, 一部分光被反射回原来介质的现象叫光的反射。

2. 光的反射定律: 三线同面, 法线居中, 两角相等, 光路可逆。即: 反射光线与入射光线、法线在同一平面上, 反射光线和入射光线分居于法线的两侧, 反射角等于入射角。光的反射过程中光路是可逆的。不发光物体把照在它上面的光反射进入我们的眼睛

3. 分类

(1) 镜面反射

- 定义: 射到物面上的平行光反射后仍然平行
- 条件: 反射面平滑。
- 应用: 迎着太阳看平静的水面, 特别亮。黑板“反光”等, 都是因为发生了镜面反射。

(2) 漫反射

- 定义: 射到物面上的平行光反射后向着不同的方向, 每条光线遵守光的反射定律。
- 条件: 反射面凹凸不平。
- 应用: 能从各个方向看到本身不发光的物体, 是由于光射到物体上发生漫反射的缘故。



第三节 平面镜成像

1. 平面镜

成像特点: 等大, 等距, 垂直, 虚像。

- ①像、物大小相等。
- ②像、物到镜面的距离相等。
- ③像、物的连线与镜面垂直。
- ④物体在平面镜里所成的像是像。

成像原理: 光的反射定理; 作用: 成像、改变光路。

实像和虚像

- 实像: 实际光线会聚点所成的像。
- 虚像: 反射光线反向延长线的会聚点所成的像。

2. 球面镜

(1) 凹面镜



定义：用球面的内表面作反射面。

性质：凹镜能把射向它的平行光线会聚在一点；从焦点射向凹镜的反射光是平行光。

(2) 凸面镜

应用：太阳灶、手电筒、汽车头灯。

定义：用球面的外表面做反射面。

性质：凸镜对光线起发散作用。凸镜所成的象是缩小的虚像。

应用：汽车后视镜。

第四节 光的折射

1. 光的折射定义：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。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。

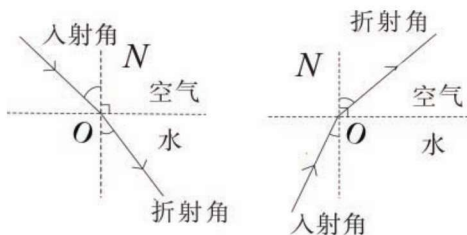


图 2-3

从岸边看水中鱼 N 的光路图（图 2-3）：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。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。

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 2-4-1，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 2-4-2，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。

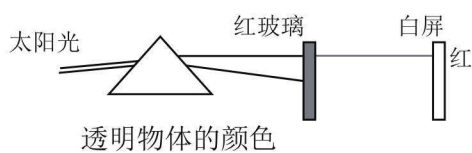


图 2-4-1

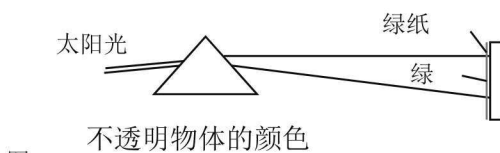


图 2-4-2

第六节 透镜及其应用

1. 透镜

(1) 名词

薄透镜：透镜的厚度远小于球面的半径。

主光轴：通过两个球面球心的直线。

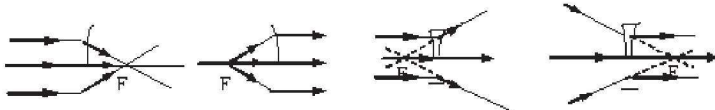
光心： (O) 即薄透镜的中心。性质：通过光心的光线传播方向不改变。

焦点 (F) ：凸透镜能使跟主光轴平行的光线会聚在主光轴上的一点，这个点叫焦点。

焦距 (f) ：焦点到凸透镜光心的距离。

区别：凸透镜：中间厚，两边薄；凹透镜：中间薄，两边厚

(2) 典型光路



(3) 图表

| 名称 | 又名 | 眼镜 | 实物形状 | 光学符号 | 性质 |
|-----|------|-----|------|----------------|----------|
| 凸透镜 | 会聚透镜 | 老化镜 | | \updownarrow | 对光线有会聚作用 |
| 凹透镜 | 发散透镜 | 近视镜 | | \frown | 对光线有发散作用 |

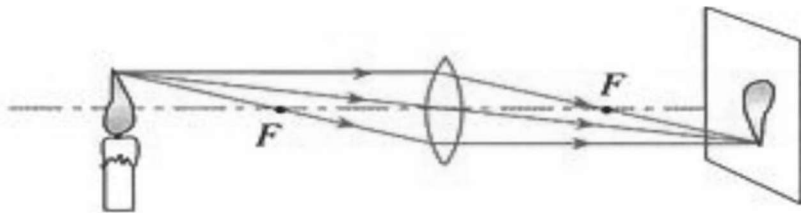


2. 生活中的透镜

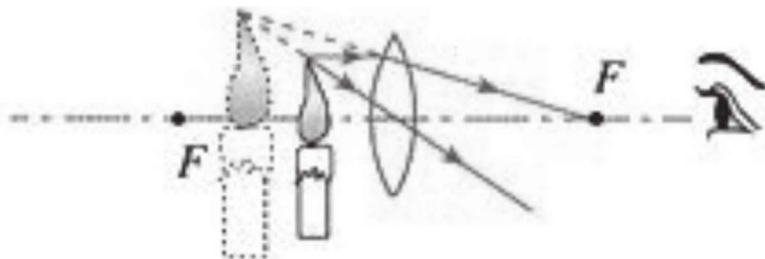
| | 照相机 | 投影仪 | 放大镜 |
|----------|------------------------------------|--|--|
| 原理 | 凸透镜成像 | | |
| | $u > 2f$ | $f < u < 2f$ | $u < f$ |
| 像的性质 | 倒立、缩小的实像 | 倒立、放大的实像 | 正立、放大的虚像 |
| 透镜不动时的调整 | 像偏小：物体靠近相机，暗箱拉长 像偏大：物体远离相机，暗箱缩短 | 像偏小：物体靠近镜头，投影仪远离屏幕 像偏大：物体远离镜头，投影仪靠近屏幕 | 像偏小：物体稍微远离透镜，适当调整眼睛位置 像偏大：物体稍微靠近透镜，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：光屏不能承接到所形成的像，物和虚像在凸透镜同侧。





3. 凸透镜成像的规律

(1) 实验：实验时点燃蜡烛，使烛焰、凸透镜、光屏的中心大致在同一高度，目的是：使烛焰的像成在光屏中央。若在实验时，无论怎样移动光屏，在光屏都得不到像，可能得原因有：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。

(2) 实验结论：凸透镜成像规律

| 物距 (u) | 成像大小 | 像的虚实 | 像物位置 | 像距 (v) | 应用 |
|--------------|------|------|------|--------------|-----|
| $u > 2f$ | 缩小 | 实像 | 两侧 | $f < v < 2f$ | 照相机 |
| $u = 2f$ | 等大 | 实像 | 两侧 | $v = 2f$ | 测焦距 |
| $f < u < 2f$ | 放大 | 实像 | 两侧 | $v > 2f$ | 幻灯机 |
| $u = f$ | 不成像 | | | | |
| $u < f$ | 放大 | 虚像 | 同侧 | $v > u$ | 放大镜 |

(3) 凸透镜成像规律口诀记忆法

口诀一：“一焦分虚实，二焦分大小；虚像同侧正；实像异侧倒，物运像变小”

口诀二：三物距、三界限，成像随着物距变；

物远实像小而近，物近实像大而远。

如果物放焦点内，正立放大虚像现；

幻灯放像像好大，物处一焦二焦间；

相机缩你小不点，物处二倍焦距远。

口诀三：凸透镜，本领大，照相、幻灯和放大；

二倍焦外倒实小，二倍焦内倒实大；

若是物放焦点内，像物同侧虚像大；

一条规律记在心，物近像远像变大。

(4) 为了使幕上的像“正立”（朝上），幻灯片要倒着插。

(5) 照相机的镜头相当于一个凸透镜，暗箱中的胶片相当于光屏，我们调节调焦环，并非调焦距，而是调镜头到胶片的距离，物离镜头越远，胶片就应靠近镜头。

(6) 对于凹透镜

对于薄凹透镜：

①当物体为实物时，成正立、缩小的虚像，像和物在透镜的同侧；

②当物体为虚物，凹透镜到虚物的距离为一倍焦距（指绝对值）以内时，成正立、放大的实像，像与物在透镜的同侧；

③当物体为虚物，凹透镜到虚物的距离为一倍焦距（指绝对值）时，成像于无穷远；

④当物体为虚物，凹透镜到虚物的距离为一倍焦距以外两倍焦距以内（均指绝对值）时，成倒立、放大的虚像，像与物在透镜的异侧；

⑤当物体为虚物，凹透镜到虚物的距离为两倍焦距（指绝对值）时，成与物体同样大小的虚像，像与物在透镜的异侧；

⑥当物体为虚物，凹透镜到虚物的距离为两倍焦距以外（指绝对值）时，成倒立、缩小的虚像，像与物在透镜的异侧。



如果是厚的弯月形凹透镜，情况会更复杂。当厚度足够大时相当于伽利略望远镜，厚度更大时还会相当于正透镜。

4. 眼睛和眼镜

(1) 成像原理：从物体发出的光线经过晶状体等一个综合的凸透镜在视网膜上行成倒立，缩小的实像，分布在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，人就可以看到这个物体了。

(2) 近视原因：晶体太厚，折光能力强，或眼球在前后方向上太长（用凹透镜矫正）

远视原因：晶体太薄，折光能力弱，或眼球在前后方向上太短（用凸透镜矫正）

5. 显微镜和望远镜

(1) 显微镜：显微镜镜筒的两端各有一组透镜，每组透镜的作用都相当于一个凸透镜，靠近眼睛的凸透镜叫做目镜，靠近被观察物体的凸透镜叫做物镜。来自被观察物体的光经过物镜后成一个放大的实像，道理就像投影仪的镜头成像一样；目镜的作用则像一个普通的放大镜，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。

(2) 望远镜：有一种望远镜也是由两组凸透镜组成的。靠近眼睛的凸透镜叫做目镜，靠近被观察物体的凸透镜叫做物镜。我们能不能看清一个物体，它对我们的眼睛所成“视角”的大小十分重要。望远镜的物镜所成的像虽然比原来的物体小，但它离我们的眼睛很近，再加上目镜的放大作用，视角就可以变得很大。

●●典型例题解析●●

考点一：光学知识考查

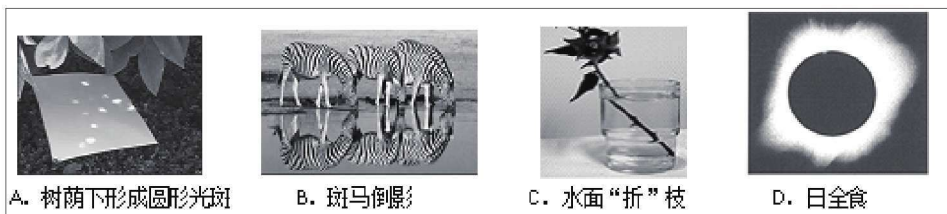
【典例 1】物理知识渗透于我们生活的方方面面。以下的警示语或成语中，涉及到光学知识的是（ ）

- A. 图书馆挂的警示语“请勿喧哗”
- B. 高速公路挂的警示语“保持车距”
- C. 成语“一叶障目”
- D. 成语“刻舟求剑”

答案：C.

考点二：光的反射、折射

【典例 2】如图的四种情景，属于光的反射现象的是（ ）



答案：B.

【典例 3】我们学过的许多成语包含了物理知识，下列成语中的“影”哪个是由光的反射