

新课程新中考备考丛书

丛书主编：陈维新

物理

本册主编：梁国洲



中央民族大学出版社

物 理

本册主编：梁国洲

副 主 编：王翠珍 孙立云 汤勇军

编 委：王玉坤 田 英 危玉葵 何远明

罗金友 胡勇强 徐梅香 黄艳珍

彭东平

图书在版编目 (CIP) 数据

新课程新中考备考丛书·物理/陈维新主编. —北京: 中央民族大学出版社, 2006. 3
ISBN 7-81108-142-3

I. 新… II. 陈… III. 课程—初中—升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 018763 号

新课程新中考备考丛书·物理

主 编 陈维新

责任编辑 华 山

出 版 者 中央民族大学出版社

北京市海淀区中关村南大街 27 号 邮编: 100081

发 行 者 新华书店 订购热线: 13660041311

印 刷 者 肇庆市端州报社印刷厂

开 本 890×1240 (毫米) 1/16 印张: 41.75

字 数 1015 千字

版 次 2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-81108-142-3/G·389

总 定 价 60.00 元

版权所有 翻印必究

前 言

伴随着新课的全面推进，一年一度的中考复习又要开始了，无论是老师、学生，还是家长，都期盼着学生通过高质量的复习后能在中考中取得优异成绩。

为了明确课程改革后初中各学业考试的最新趋势，帮助广大考生在复习迎考中提高效率，真正做到少走弯路、摆脱题海、彻底减负，也为了更好地体现各学科的教学目标，加强对新课程的理解，指导教师认真做好2006年中考复习备考的教学工作，我们组织了一批在初中毕业班教学工作中有丰富教学经验的教师编写了《新课程新中考备考丛书》。该丛书的内容有考点透析、知识结构、例题分析、拓展训练、课外练习等多个版块，包括语文、数学、英语、政治、物理和化学六个学科分册，作为初中毕业生的系统复习资料，适用于各学科第一阶段的复习备考。

本丛书的编写是在钻研新课程、吃透新课标的基础上，用全新理念进行题型设计和内容构建的。针对不同学科的特点和中考的考试要求，丛书对课标要求即中考考点，逐点逐项进行解读；对中考的热点题型加以分析，探究相应的规律。丛书在范例的选择上不仅注重典型性、新颖性，更关照到解决问题之间循序渐进的演变。在习题的选择上不仅注重灵活性、多样性，更重视引导学生主动参与到解决问题的过程中，培养学生的综合能力。同时丛书精选近几年全国各省市特别是试验区的中考试题进行实践训练，帮助考生迅速提高解题能力，有很强的针对性和明确的导向性。

本丛书的编者都是多年从事考题研究、中考辅导及多次参加中考阅卷的资深教师，书中融进了他们多年指导学生中考所积累的丰富经验和研究考题的心得，具有较高的权威性。我们相信这套丛书将使你更快更准地了解中考方向，更高效地进行备考复习。

“抓住中考每一分，理想势必变成真”。让我们共同期待，期待着每一位使用本丛书的考生，都能在中考中取得理想的成绩。

由于编写时间仓促，错漏不当之处在所难免，恳请广大读者提出宝贵意见，以便再版时进一步修改、完善。

《新课程新中考备考丛书》编委会

2006年2月

目 录

第一章 声和光	(1)
第一单元 声现象	(1)
第二单元 光学初步知识	(5)
第二章 热和能	(15)
第一单元 物态变化	(15)
第二单元 机械能及其转化	(20)
第三单元 内能、能源	(24)
第三章 物质、运动和力	(31)
第一单元 质 量	(31)
第二单元 密 度	(34)
第三单元 运动、测量	(39)
第四单元 力的作用效果、牛顿第一定律	(43)
第五单元 重力、弹力、摩擦力	(46)
第四章 压强、浮力、简单机械和功	(50)
第一单元 压 强	(50)
第二单元 浮 力	(57)
第三单元 简单机械	(62)
第四单元 功、功率与机械效率	(68)
第五章 电流和电路 欧姆定律	(82)
第一单元 电 路	(82)
第二单元 电流 欧姆定律	(90)
第六章 电功率、电与磁、信息传递	(101)
第一单元 电功率	(101)
第二单元 电和热 安全用电	(105)
第三单元 电与磁	(109)
第四单元 信息的传递	(113)

第一章 声和光

第一单元 声现象

一、知识梳理

声现象的知识可以分为三大部分：声音的产生和传播、声音的特性、生活中的声。

(一) 声音的产生和传播

1. 声音的产生：声音是由物体振动产生的，一切发声的物体都在振动，但是由于人耳感知声的频率有一定的限制（ $20 \sim 20000\text{Hz}$ ），因此，有时有些物体所发出的声人听不见，但这并不代表这些物体振动时就不发声。有些物体的振动很难用眼睛去观察。在这种情况下，我们可以利用“转换法”将振动给“放大”。当物体的振动停止时，发声也会停止。

2. 声音的传播：声是以声波形式向远处传播，声音的传播必须依靠固体、液体和气体作为介质，没有介质（真空状态）声音不能传播。声音在不同物质中的传播速度是不相同的。一般来说：声音在固体中的传播速度最快，在气体中的传播速度最慢，声音在 15°C 的空气中的传播速度是 340m/s 。

3. 人耳是怎样感知声音的：外界传来的声音引起鼓膜振动。这种振动经听小骨及其它组织传给听觉神经，听觉神经把信号传给大脑，我们就听到了声音，但是当振动频率在 $20 \sim 20000\text{Hz}$ 范围之外时，大脑就无法将声的振动给分辨出来，因此，我们就听不到超声波和次声波了。

在声音传递给大脑的整个过程中，任何部分的障碍都会使人失去听觉。但是如果只是传导障碍，而不是听觉神经障碍。我们就可以利用骨传导的方式来感知声音。骨传导是利用头骨、颌骨将声音传到听觉神经，引起听觉的传导方式，动物中有很多也是利用骨传导听声的，例如蛇。

即使我们闭上眼睛，我们仍能分辨出声源的位置，这是双耳效应的作用，利用双耳效应的原理，科学家研制出了立体声，现在已经广泛的应用于我们的生活中。

(二) 声音的特性

1. 声音的响度：物理学中声音的强弱就叫做响度，响度是用“分贝”（dB）为单位计量的，为了保证休息和睡眠，声音应不超过 50dB ；为了保证工作和学习，声音不应超过 70dB ；为了保护听力，声音不能超过 90dB 。

声音的响度与物体的振幅有关，振幅越大，声音的响度就越大。

2. 声音的音调：物理学中把声音的高低叫做音调。

音调与物体的振动频率有关，物体的振动频率越快，所发出声音的音调越高。频率是表示物体振动快慢的物理量，物理学中把 1s 物体振动的次数称为频率，单位用 Hz 表示。

每一种生物都有自己的发声频率范围和听觉频率范围，人的听觉频率范围是 $20 \sim 20000\text{Hz}$ ，高于 20000Hz 的声音叫超声波，低于 20Hz 的声音叫次声波。人耳是听不到超声波和次声波的。

3. 声音的音色。不同发声体由于材料、结构不同所发出声的音色不同。人们根据声音的音色可以分辨出不同的发声体。如：区别是谁在说话等。

(三) 生活中的声

1. 声音的分类：从物理学意义上讲，声可以分为乐音和噪声两类。如果发声体的振动是规则的，发出声就是乐音，如果发声体的振动是不规则的，所发出声就是噪声。

但是从环保意义上讲一切对人们的工作、学习、生活产生影响的声音都是噪声，也就是说物理学意义上的乐音有时也是环保意义上的噪声。

长期处于噪声过大的环境中，人的生理机能会遭受损害，对人的身心健康都有严重的影响，因此对噪声必须进行合理的防治。

噪声的防治可以从防止噪声产生、阻断它的传播、防止它进入耳朵三方面入手，这三方面有时可以共同采用。但更多的时候，我们由于条件的限制或工作的需要，只能从某一方面着手防治。

2. 声的利用：目前来说我们对声的利用方式是利用声传递信息，利用声传递能量，在这里我们需要提一下超声波，频率高于人的听觉上限（约为20000Hz）的声波，称为超声波。随着科技的发展，我们对于超声波的应用更加广泛，如利用“B超”检查胎儿情况，利用超声波清洗精密仪器，利用超声波探测钢板有无裂缝等。

【知识拓展】

1. 超声波的技术应用，概括起来主要包括两个方面：

(1) 超声探伤、测厚、测距、医学诊断和成像。在工业生产中常常运用超声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情况下，检测出样品内部有无缺陷。在医疗诊断中则常采用回声法：将弱超声波透入人体内部，当超声波遇到脏器的界面时，便发生反射和透射。透射入脏器内部的超声波，再遇到界面时还会再次发生反射和透射，超声波接收器专门接收各次的反射波。医务人员根据所收到的各次反射波的时间间隔和波的强弱，就能够了解到脏器的大小、位置及其内部的病变等。

(2) 超声处理。超声处理主要是利用它的功率特性和空化作用，改变或者加速改变物质的某些物理、化学、生物特性或状态。（由于超声波频率很高，所以超声波与一般声波相比，它的功率是非常大的；由超声波作用在液体中所引起的各种效应称为超声波的空化作用）。利用强超声波进行加工、清洗、焊接、乳化、粉碎、脱气、医疗、种子处理等，已经广泛地应用于工业、农业、医疗卫生等各个部门。在工业上，利用强超声波对钢铁、陶瓷、宝石、金刚石等坚硬物体进行钻孔和切削加工。利用超声可以加工出形状复杂的零件，而且加工的精度和光洁度也都很高。

2. 次声波：次声波又称亚声波，通常把频率低于20Hz的声音称为次声波。

次声波产生的声源是相当广泛的，现在人们已经知道的次声源有：火山爆发、坠入大气层中的流星、极光、地震、海啸、台风、雷暴、龙卷风、电离层扰动等等。利用人工的方法也能产生次声波，例如核爆炸、火箭发射、化学爆炸等等。

由于次声波的频率很低，因而它显示出了种种奇特的性质，其中，最显著的特点是传播的距离远，而且不容易被吸收。次声波不但“跑”得远，而且它的速度大于风暴传播的速度，所以它可作为海洋风暴来临的前奏曲，人们可以利用次声波来预报风暴的来临。

次声波的应用从20世纪50年代开始，并逐渐广泛地被人们所重视。次声波的应用前景大致有这样几个方面：

(1) 通过研究自然现象所产生的次声波的特性和产生的机理，更深入地研究和认识这些自然现象的特征与规律。例如，利用极光所产生的次声波，可以研究极光活动的规律。

(2) 利用所接收到的被测声源产生的次声波，可以探测声源的位置、大小和研究其他特性。例如，通过接收核爆炸、火箭发射或者台风产生的次声波，来探测出这些次声源的有关参量。

(3) 预测自然灾害性事件。许多灾害性的自然现象，如火山爆发、龙卷风、雷暴、台风等，在发生之前可能会辐射出次声波，人们就有可能利用这些前兆现象来预测和预报这些灾害性自然事件的发生。

(4) 次声波在大气层中传播时, 很容易受到大气介质的影响, 它与大气层中的风和温度分布等因素有着密切的联系。因此, 可以通过测定自然或人工产生的次声波在大气中的传播特性, 探测出某些大规模气象的性质和规律。这种方法的优点在于可以对大范围大气进行连续不断的探测和监视。

(5) 通过测定次声波与大气中其他波动的相互作用的结果, 探测这些活动特性。例如, 在电离层中次声波的作用使电波传播受到行进性干扰, 可以通过测定次声波的特性, 进一步揭示电离层扰动的规律。

(6) 人和其他生物不仅能够对次声波产生某些反应, 而且他(或它)们的某些器官也会发出微弱的次声波。因此, 可以利用测定这些次声波的特性来了解人体或其他生物相应器官的活动情况。

二、典型例题分析

【例 1】一些人对声现象有下列认识, 其中正确的是 ()

- A. 声速在各种介质中都不变
- B. 声音在真空中的传播速度最大
- C. 空气是一种传播声音的介质
- D. 人说话是靠舌头振动发声的

【解题分析】声是由于物体振动产生的, 而说话声是由于声带振动产生的, 所以 D 错。声音的传播必须依靠介质。在不同介质中传播速度是不同的, 真空不能传声, 所以 A、B 错。

答案: 本题应选 C。

【例 2】大象可以用人类听不到的声音进行交流, 其实质是 ()

- A. 大象用次声波交流, 人听不见, 而大象能听得见
- B. 大象用超声波交流, 人听不见
- C. 大象不会说话, 是用感觉和眼神交流的
- D. 人的听觉有问题

【解题分析】题目中已经说明“用听不到的声音进行交流, 就表明大象会说话, 人的听觉也不存在问题, 故 C、D 错, 这就应当考虑超声波和次声波的问题, 大象用次声波交流, 故 B 错。

答案: 本题应选 A。

【例 3】夜间重型车辆, 拖拉机通行的道路两侧的居民, 防止噪声干扰的途径有哪些?

【解题分析】首先, 从声源处减弱噪声, 只能禁止这些车辆鸣笛, 而不能让车辆禁开; 其次, 从传播过程考虑, 可以增加一些防噪减噪的障碍物; 第三从入耳处考虑, 可以戴防噪耳塞。

答案: 规定车辆禁止鸣笛, 在道路两旁种树, 将朝向马路的门窗关闭, 室内挂厚窗帘, 安装双层真空玻璃, 戴防噪耳塞等。

课堂训练

(一) 选择题

1. 下列说法中正确的是 ()

- A. 我们可能听不到正在振动的物体发出的声音
- B. 声音的传播速度一定是 340m/s
- C. 声音可以从地球传递到其它星体
- D. 吹号是由于号在振动发声

2. 拍手 1s 后, 听到对面墙壁的回声, 则人和墙的距离是 ()

- A. 17m
- B. 34m
- C. 170m
- D. 340m

3. 从声源发出的声音, 在空气中传播的过程中 (空气分布十分均匀), 则 ()

- A. 声波的波速逐渐减小
B. 声波频率不断减小
C. 声波振幅不断减小
D. 以上都正确
4. 下列声音不是噪声的是 ()
A. 阅览室里乐器弹奏的声音
B. 音乐厅中的演奏声
C. 马路上汽车喇叭声
D. 火车的鸣笛声
5. 发生大地震时, 经常出现建筑物倒塌的现象, 有些人会被埋在废墟下, 下面的自救措施中正确的是 ()
A. 不断大声呼救
B. 静等救援人员到来
C. 争取自己爬出来
D. 用硬物敲石板或墙壁, 向救援人员求救
6. 下列有关超声波的利用不正确的是 ()
A. 利用超声波检查心脏工作情况
B. 利用超声波探测钢板有无裂缝
C. 利用超声波检查马路是否平直
D. 利用超声波击碎人体结石

(二) 填空题

1. 一切发声的物体都在_____, 拨动琴弦时, _____在振动, 人说话时, _____在振动。鼓发声时用力按住鼓面, 鼓声就消失了, 这是因为_____。
2. 婉转的鸟鸣声是靠_____传入耳朵, 引起_____振动, 这种振动经_____及_____传给听觉神经, 听觉神经把信号传给_____, 我们就听到了鸟鸣声。
3. 产生声波的条件是_____和_____, 渔民通过电子发声器把鱼吸引到渔网中, 说明水也能_____。
4. 女高音与男低音中的“高”和“低”指的是声音的_____不一样。

课后训练

(一) 选择题

1. 下列有关声现象的说法, 错误的是 ()
A. 公路边植树既可以净化空气, 也可减弱噪声
B. 发声体都在振动
C. 人们常用音色来区分是何种乐器发出的声音
D. 声音和光一样都能在真空中传播
2. 电子琴能模仿各种乐器发出的声音, 在技术上要解决的关键是能模仿各种乐器发出声音的 ()
A. 音调
B. 音色
C. 响度
D. 音色和音调
3. 在日丽无风的体育场进行百米赛跑。站在终点的计时员, 如果听到起跑枪声开始计时, 运动员到达终点时秒表的读数为 10.59s, 则运动员跑完百米的时间应为 ()
A. 10.30s
B. 10.59s
C. 10.88s
D. 10.18s
4. 流星落在地球上会产生巨大的声音, 但它落在月球上, 即使宇航员就在附近也听不到声音, 这是因为 ()
A. 月球表面受到撞击时不发声
B. 撞击声太小, 人耳无法听到
C. 月球表面没有空气, 声音无法传播
D. 撞击月球产生的是超声波
5. 以下减弱噪声的方法中, 属于在声源处减弱的是 ()
A. 影剧院的墙面用吸音材料制成
B. 在飞机旁的工作人员佩带有耳罩的头盔
C. 城市某些路段禁鸣喇叭
D. 高架道路两侧某些路段设有隔音板墙

(二) 填空题

1. 为了保证休息和睡眠, 声音不超过_____ dB。为了保护听力, 声音不能超过_____ dB, 为了保证正常的工作和学习, 声音不能超过_____ dB。
2. 拉二胡时, 拉紧琴弦可以_____音调, 由拉细弦改为拉粗弦可以_____音调, 按弦的手指向下移动可以_____音调。(填“提高”或“降低”)
3. 有经验的养蜂人根据蜜蜂飞行时的嗡嗡声就能知道它是飞出去采蜜还是采蜜回来, 这是由于蜜蜂带蜜飞行时, 翅膀振动的_____不同使声音的_____不同造成的。
4. 用水壶烧水, 当水开了后, 用水壶向热水瓶中倒开水时, 你的父母在一旁提醒你: “水快满了”, 那么, 你的父母判断的根据是_____。

(三) 问答题

假如你是一位城市建设的规划者, 你将采取怎样的措施减弱噪声给人们带来的危害?(举出两例即可)

探究与实验

请你利用一根长锯条和一根铜条, 设计实验来验证声音的三个特征。

第二单元 光学初步知识

一、知识梳理

光学的初步知识可以分为三个大部分: 光的常识, 光的反射、光的折射。

(一) 光的常识

1. 光源的共同特征——发光体。光源大致分为天然光源和人造光源两类。生活、生产中有各种各样的光源。

2. 光在同一均匀(透明)物质中沿直线传播。真空中的光速是宇宙间最快的速度, 记住光在真空或空气中的速度 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, 这是个重要的物理常数。光在水中传播的速度是真空中四分之三, 在玻璃中传播的速度是真空中三分之二。

光年是光在一年内通过的距离, 光年是天文学中的长度单位。

光沿直线传播的利用: 影子的形成、“小孔成像”、激光指引掘进方向等。

3. 光的颜色: 红、绿、蓝三种色光称为色光的三原色, 三原色色光混合后为白色, 三原色色光适当混合可得到其他颜色的光, 但用其他颜色的光不能混合三原色的色光。电视机画面的色彩由三原色色光混合而成。

品红、黄、青称为颜料三原色。三原色颜料混合后为黑色。

透明物体的颜色由通过它的色光决定; 不透明物体的颜色是由它反射的色光决定的。

4. 光是电磁波, 光可以传递信息和能量。光传递的信息和能量的利用: 可以发现宇宙之大, 引导掘

进的方向、剖析神话故事、进行激光治疗、光纤通信、太阳灶等。

红外线位于红光外，它的频率范围在 $10^{12}\text{Hz} \sim 5 \times 10^{12}\text{Hz}$ 。一切物体都在不停地发射红外线。物体的温度越高，辐射出的红外线越多。物体在辐射红外线的同时，也在吸收红外线。红外线的主要特性是热作用强，各种物体吸收红外线后温度升高。红外线可用来烘干汽车表面的喷漆、烤食品、取暖、医疗上的理疗。红外线穿透云雾的能力强，利用灵敏的红外探测器吸收物体发出的红外线，再用电子仪器对吸收的信号进行处理，可以显示被测物体的形状和特征，这就是红外遥感。红外遥感技术可以勘测地球、寻找水源、监视森林火灾、估测大面积农作物的长势和收成，预报风暴和寒潮等。电视机的遥控器也是利用红外线进行工作的。在军事上也有重要的应用。

紫外线位于可见光紫光之外，频率范围是 $7.5 \times 10^{12}\text{Hz} \sim 5 \times 10^{16}\text{Hz}$ 。紫外线的主要特性是化学作用强，很容易使照相底片感光。紫外线能杀菌、应用紫外线的荧光效应，可进行防伪。除验钞机上利用这种效应外，利用不同物质在紫外线照射下会发出不同颜色的荧光的特点，可以鉴别古画，并可用紫外线摄影。高温物体如太阳、弧光灯和其他炽热物体发出的光中都有紫外线，汞等气体放电（例如日光灯）发出的光中也含有紫外线。

地球上的天然紫外线来自太阳光。地球周围的大气层阻挡了大量的紫外线进入地球表面，才使地球上的生物获得生存的条件。为了保护人类的生存家园，我们应有环保的意识，承担起环保的责任和义务。

（二）光的反射

1. 光的反射现象：光射到物体的表面时，光会被物体表面反射。强调“反射角与入射角的其中一条边是法线”。

2. 反射的种类：漫反射和镜面反射，它们都遵从光的反射定律。

3. 光的反射定律：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法线两侧，反射角等于入射角。光在反射时光路是可逆的。

4. 平面镜成像特点：平面镜成的是虚像；平面镜成的像与物体大小相等；镜中的像到镜面的距离与物体到镜的距离相等；像和物的连线与镜面垂直。

要求：会用垂直等距的特点和光路图确定物体或它的像。

虚像：非实际光线会聚而是光线的反向延长会聚而成的像。（或不能成像在光屏上）

实像：实际光线会聚而成的像（或在光屏上能看到的像）。

5. 平面镜成像的应用：倒影是生活中常见的现象。倒影形成的原因：平静的水面就好像是一个平面镜，可以成像；对实物的每一点来说，它在水中所成的像点都与物点“等距”；树木和房屋上的各点与水面距离不同，越接近水面的点，所成的像也离水面越近；各点组成的像从水面上看就是倒的；平面镜成像在视力检查上的应用；平面镜的应用比较广泛，同学们能通过观察身边的事物，列举一些实例吗？

6. 凸面镜和凹面镜对光线的作用：凸面镜对光线有发散作用；凹面镜对光线有会聚作用。

（三）光的折射

1. 光的折射：光从一种介质斜射入另一种介质时，传播方向一般会发生偏折。

强调“折射角与入射角的其中一条边是法线”。

2. 光的色散：太阳光通过三棱镜，可分解为红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种颜色，称为光的色散，白光由七种色光混合而成。

3. 光的折射规律：光从空气斜射向透明介质，折射光线向法线偏折，折射角小于入射角；光从透明介质斜射向空气，折射光线偏离法线，折射角大于入射角。折射角随入射角的改变而改变。当光线向垂直界面入射时，传播方向不改变。光在折射时光路是可逆的。

4. 生活、自然中的折射现象：眼睛看到的水深或水中的物体比实际的浅；斜插在水中筷子向上弯折；在公路上行驶的汽车里向前看去，远处路面似有一汪水，而当汽车驶过时，却又不見水、“海市蜃楼”等自然景观都是光的折射形成的。

5. 透镜

凸透镜（会聚透镜）：中间厚边缘薄的透镜，凸透镜对光有会聚作用。

凹透镜（发散透镜）：中间薄边缘厚的透镜，凹透镜对光有发散作用。

注意：透镜对光线的会聚与发散作用是相对于光线经透镜前后的范围变化而言的。

凸透镜和凹透镜的中心称为光心（ O ），平行光经凸透镜会聚点（或经凹透镜发散后反向延长线的交点）称为透镜的焦点（ F ），凸透镜和凹透镜的两侧各有一个焦点，凸透镜的为实焦点，凹透镜的为虚焦点。焦点到透镜中心的距离称为焦距（ f ），经过两个焦点和光心的直线称为主光轴。

6. 凸透镜成像的规律及应用 [焦距 (f)]

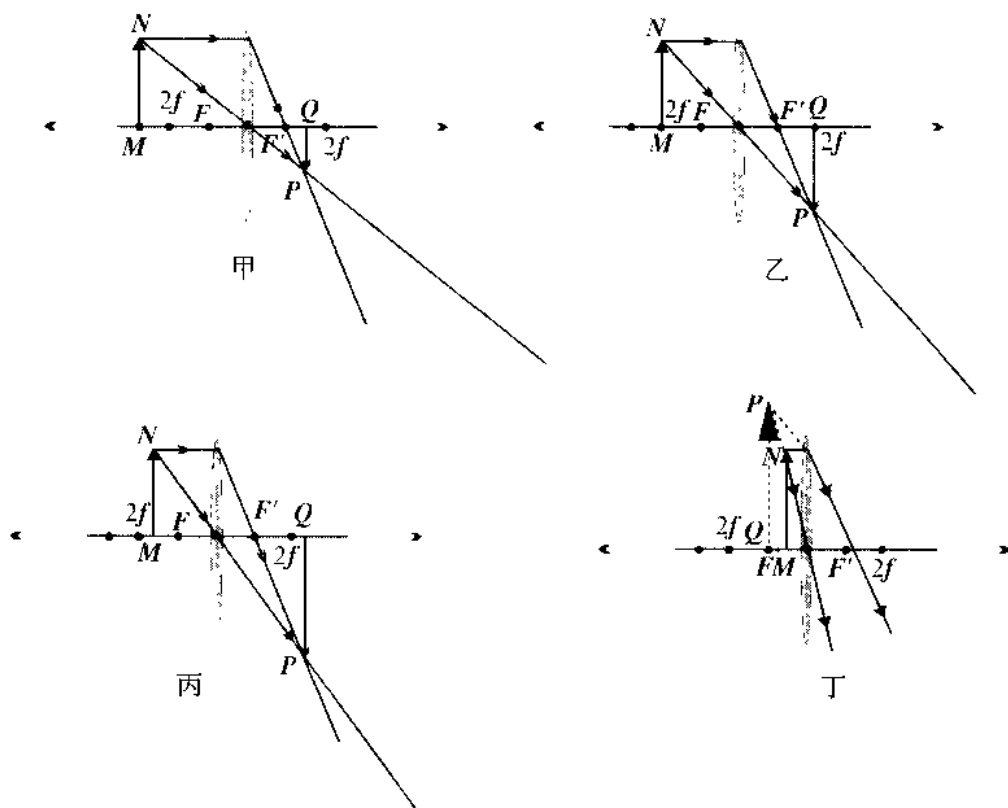
物距 (u)	像距 (v)	像的性质	应用
$u > 2f$	$f < v < 2f$	倒立 缩小 实像	照相机
$u = 2f$	$v = 2f$	倒立 等大 实像	
$f < u < 2f$	$v > 2f$	倒立 放大 实像	投影仪
$u < f$		正立 放大 虚像	放大镜

注意：凸透镜成像的倒立与正立、放大与缩小是指所成的像相对于物体而言的。

成像规律概括提示：

在初中光学中，总结凸透镜成像规律时可将“三个区域，两个分界点”为主线进行。三个区域指：物在两倍焦距以外；物在一倍焦距与两倍焦距之间；物在一倍焦距以内。两个分界点指：一倍焦距点和二倍焦距点。巧记口诀为：“一焦分虚实，二焦分大小；虚像镜观立，实像屏承倒。”

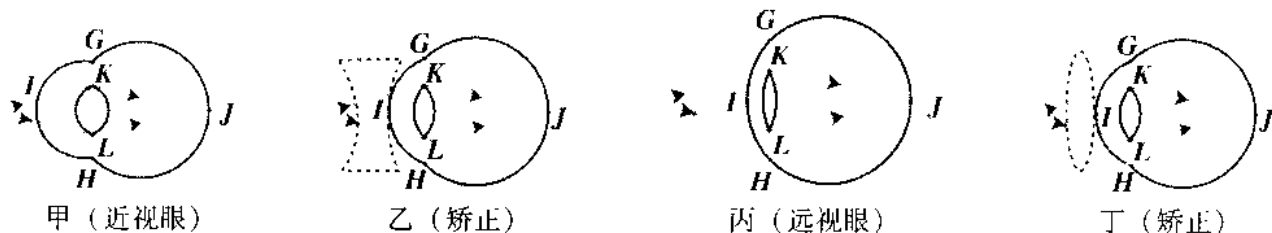
为了便于分析问题，可做光路图，利用光路图化抽象为形象，总结规律并予以运用。光路图是驾驭光学知识的翅膀，借助它可以透过知识的幻象，将某些抽象的光学知识抽丝剥茧，从而剖析得到规律性的知识并用它解释有关的现象。



7. 眼睛与眼镜

近视眼：因晶状体太厚，折光能力太强，或眼球在前后方向上太长，成像在视网膜前；在眼前放一个近视眼镜（凹透镜）减弱折光能力可矫正。

远视眼：因晶状体太薄，折光能力太弱，或眼球在前后方向上太短，成像在视网膜后；在眼前放一个远视眼镜（凸透镜）增强折光能力可矫正。



二、典型例题分析

【例1】一个热心于研究的园艺家想：植物的叶子之所以多数呈现绿色，可能是植物喜爱绿光所造成的。于是他就着手改建温室，他将温室的房顶和四周都安装了绿色玻璃，只让阳光中和叶子颜色相同的绿光照射植物。他认为这一措施必将使植物生长得更快，产量也会更高。同学们，你们看呢？

【解题分析】根据不透明物体的颜色由它反射的光决定，大多数植物的叶子呈现绿色，说明大部分植物反射的是绿光，也就是说绿光正是植物所不喜爱的（或恰恰是对植物生长无用的）。现在园艺家只给植物照绿光，植物就会因缺少所需要的其他色光而生长缓慢，甚至枯萎。这是由于它不懂得物体的颜色是怎样形成的知识所造成的悲剧。

答案：园艺家的试验将失败。不但没有提高植物的产量，园艺家只给植物照绿光，植物就会因缺少所需要的其他色光而生长缓慢，甚至枯萎。

【例2】如图1所示， AO 是由空气向平面镜斜射的一条光线，光线与镜面夹角为 30° ，画出反射光线。

【解题分析】由题意可知，光线 AO 与镜面的交点 O 是入射点， AO 为入射光线。过入射点 O 作法线 ON ，则入射角 $\angle i = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ 。在法线另一侧空气中，根据“反射角等于入射角”，作 $\angle \beta = 60^\circ$ ， $\angle \beta$ 为反射角， OB 为反射光线。

解：如图2所示。

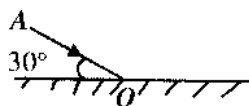


图1

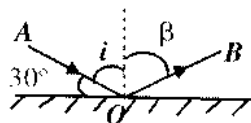


图2

小结：根据反射定律画光路图的一般步骤为：

(1) 由入射光线和反射面确定入射点。(2) 过入射点做出反射面的法线。(3) 由法线和入射线确定反射光线所在平面。(4) 根据“反射角等于入射角”确定反射光线的方向，画出反射光线。

注意：(1) 入射角和反射角都是光线与法线的夹角。

(2) 在画光路图时，光线要画箭头，表示光的传播方向，法线是人为假想而实际不存在的一条辅助线，作图时用不带箭头的虚线表示它。

【例3】由点光源 S 发出一束入射光 AB 射在镜面 MN 上，如图3中 CD 是由 S 发出的另一束入射光的反射光，请在图中画出点光源 S 的位置。

【解题分析】利用光路可逆法，假定 DC 为入射光线，且 D 为发光点，如图4所示，由平面镜成像知识可得， D 点的像为 D' ，连结 $D'C$ 并延长与 AB 的交点即为要求作的原来真正的发光点 S ，再由光路是可逆的，改变箭头方向即可得出原光路（如图5）

解：如图5所示。

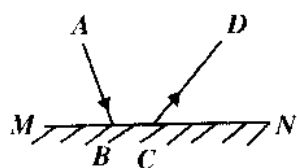


图3

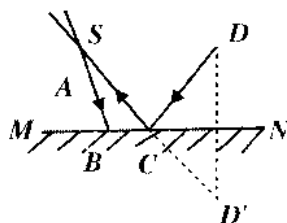


图4

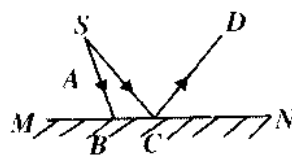


图5

【例4】家里总有镜子吧！镜前也总摆着家具什物的。这一惯常的事却引起两位同学的争论。甲说，镜前无观察者，则无像。乙说，镜中的像是客观存在，只要人走到镜前就能看到镜中的像，无像的镜面是难以想象的。面对这争议的双方，你认为怎样

【解题分析】平面镜实际上起着改变光路的作用。由物体发出的光线经镜面反射以后才进入人眼，只是由于人们习惯“觉得”这些光线是发自镜后的“物体”，也即镜后的像。这个像是虚像，不是真实光线汇聚而成的，也就是说镜后根本不存在什么真实的像，有的也是镜前观察者所“感觉”到的虚像。

答案：平面镜所成的像是光线经镜面反射以后进入人眼才能“感觉”到的虚像，镜中的像不能离开观察者而存在，因此甲同学的说法是对的，无观察者无像。

【例5】根据图6的光路，在主轴O点处填上合适的透镜。

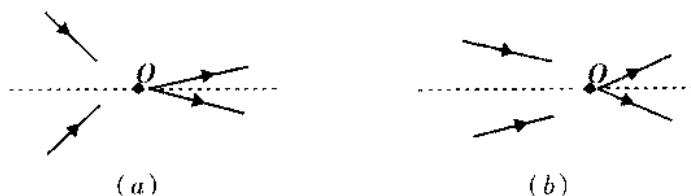


图6

【解题分析】根据透镜对光线的作用进行分析，透镜对光线的会聚作用和发散作用是指折射后的光线在原入射光线基础上，向主光轴偏折的程度不同而言，向主光轴偏折程度变小者为会聚，反之为发散。

注意：会聚不等于“会聚于一点”。如：发光点放在凸透镜主光轴上的一倍焦距内，会聚后的光线仍“发散”；凹透镜的发散作用是指折射后的光线在原入射光线基础上偏离主光轴而发生不同程度的发散，但发散后的光线仍有可能“会聚于一点”。本题不是特殊光线，加之两束光线折射后交于主光轴上一点，如果对有会聚作用与“会聚于一点”认识模糊，不加以区分。对本题容易上当，图(a)易错选画凸透镜。

解：图(a)为凹透镜，图(b)为凸透镜。你能画出相应的透镜吗？你会有何感想？

【例6】如图7(a)，一圆柱形平行光束正对着AB处的透镜照射，折射后在光屏上得到一较大的圆形光斑。则该透镜为()

- A. 一定是凸透镜 B. 一定是凹透镜 C. 凸、凹透镜均有可能 D. 一定是三棱镜

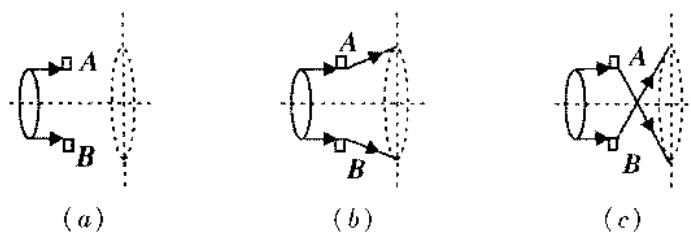


图7

【解题分析】光屏上的光斑不是像，形成的原因有两种可能：一是圆柱形平行光正对凹透镜照射后，折射光线发散，故而在光屏上形成较大的圆形光斑[见图7(b)]；另一是正对凸透镜照射，折射后的光线虽会聚在焦点上，但会聚后的光线还继续向前传播，由光学知识可知：只要将光屏放在二倍焦距之外，

就能得到较大的圆形光斑「见图 7 (c)」。

注意：若把光斑当作像，成像在光屏上，因光屏上承接到的像是实像，则会错选 A。

答案：本题应选 C。

【例 7】某凸透镜，物距为 6cm 时，成正立的像；物距为 9cm 时成倒立的像，那么，下列判断一定正确的是（ ）

- A. 物距为 8cm 时，成放大的实像 B. 物距为 12cm 时，成放大的实像
C. 物距为 16cm 时，成缩小的实像 D. 物距为 18cm 时，成等大的实像

【解题分析】由物距为 6cm 时成正立像，可知是虚像，故焦距大于 6cm；由物距为 9cm 时成倒立的像，可知是实像，故焦距小于 9cm。因此，物距是 12cm 时为大于一倍焦距而小于两倍焦距的情况，此时成倒立放大实像；而物距为 8cm 时和物距为 16cm 的时，均为不确定情况；物距为 18cm 时大于两倍焦距，与题不符。

答案：本题应选 B。



(一) 选择题

- 关于光的传播，下列说法中错误的是（ ）

A. 光在同一种物质里传播的路线是直的
B. 光在空气中传播速度远远大于声音在空气中的传播速度
C. 光从一种物质进入另一种物质，它的传播方向一定会改变
D. 光射到任何物体表面上都会发生反射，从而改变了光的传播方向
- 平静的湖面上倒映着美丽的“楼房”，在这里“倒映的楼房”是（ ）

A. 楼房的影子 B. 楼房的实像 C. 比楼房略大的虚像 D. 与楼房等大的虚像
- 光线从一种透明物质进入另一种透明物质时，下列说法中正确的是（ ）

A. 光线的传播方向一定会发生改变
B. 光线的传播方向不一定发生改变
C. 当光线从水中斜射入空气时，折射角小于入射角
D. 当光线从空气斜射入玻璃时，折射角大于入射角
- 为了矫正近视眼，应戴近视镜，近视镜的镜片是（ ）

A. 平面镜 B. 凹透镜 C. 凸透镜 D. 凹镜
- 下列现象中，是由于光沿直线传播形成的是（ ）

A. 月光下的树影 B. 你看到别人的背影
C. 平静水面中的倒影 D. 电影院里放电影
- 光明是人们祈求的，但有时光也会损害人的视觉和身心健康，成为光污染。下列现象中，会造成光污染的是（ ）

A. 汽车车窗玻璃上贴太阳膜 B. 城市建筑大面积安装玻璃幕墙
C. 晚上学习时用护眼台灯 D. 用塑料薄膜建造温室大棚
- 已知凸透镜的焦距是 10cm，设物体到凸透镜的距离为 u ，则下列判断正确的是（ ）

A. 该透镜做放大镜使用时， $u < 10\text{cm}$
B. 物体为一点光源时，利用该透镜当 $u < 10\text{cm}$ 时，可以得到一束平行光
C. 该透镜作为幻灯机的镜头使用时， $u > 10\text{cm}$
D. 该透镜作照相机的镜头使用时， $u < 20\text{cm}$
- 如图 1 所示一束光线射向平面镜，那么这束光线的入射角和反射角的大小分别为（ ）

A. 40° , 40° B. 40° , 50° C. 50° , 40° D. 50° , 50°

9. 在光具座上做“研究凸透镜成像”的实验,当光屏、透镜及烛焰的相对位置如图2所示时,恰能在光屏上得到一个缩小的清晰的像。由此判断,所用凸透镜的焦距是()

A. 小于8cm

B. 大于16cm

C. 小于24cm,大于12cm

D. 大于8cm小于12cm



图1

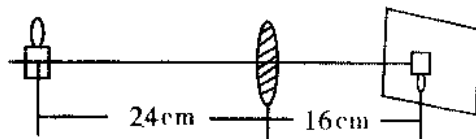


图2

(二) 填空题

1. 人站在竖直放置的平面镜前3m处,这时人在平面镜内所成的虚像距平面镜为_____m;若人移到距镜面1m处时,人与像之间的距离为_____m。

2. 一朵月季花在阳光下呈现出十分耀眼的红色,这是因为它_____。

3. 如图3所示是“研究凸透镜成像”的实验图,若在凸透镜右边的光屏上(光屏未画)得到清晰放大的实像,则蜡烛应置于透镜左边四点a、b、c、d中的_____点处,_____就是利用此成像特点制成的。

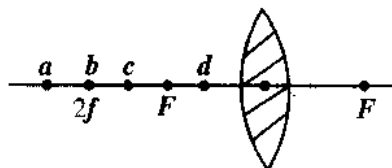


图3

4. 小红同学用蜡烛、玻璃板、刻度尺等器材做实验。取得下表的数据

蜡烛到平面镜的距离	蜡烛的像到平面镜的距离
10cm	10cm
15cm	15cm
25cm	25cm

从这些数据,你可得到的结论是_____。

5. “捞不到的是水中月,摘不到的是镜中花”主要涉及的物理知识是_____。

(三) 作图题

1. 如图4,有一束光通过A点射到镜面,反射后过B点,请画出入射光线和反射光线。

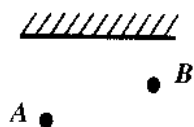


图4



图5

3. 完成图6中各透镜的光路。

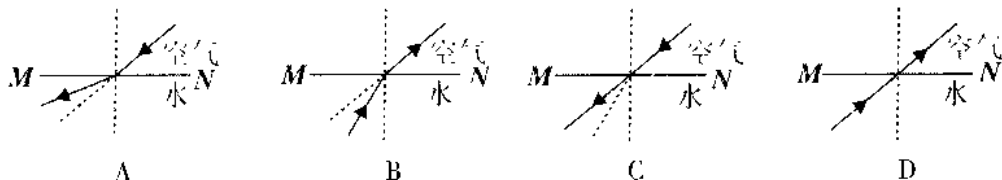


图6

后训练

(一) 选择题

1. 下面四幅光路图中, 正确的是 ()



2. 老年人用放大镜看报时, 为了看到更大的清晰的像, 常常这样做 ()

- A. 报与放大镜不动, 眼睛离报远一些;
B. 报与眼睛不动, 放大镜离报远一些;
C. 报与放大镜不动, 眼睛离报近一些;
D. 报与眼睛不动, 放大镜离报近一些。

3. 如图7所示, OA 是光从水中斜射入空气中的一条反射光线, 若 OA 与水面夹角为 60° , 关于入射角 α 、折射光线与法线的夹角 β 的说法正确的是 ()

- A. $\alpha = 60^\circ$, $\beta < 60^\circ$ B. $\alpha = 60^\circ$, $\beta > 60^\circ$
C. $\alpha = 30^\circ$, $\beta < 30^\circ$ D. $\alpha = 30^\circ$, $\beta > 30^\circ$

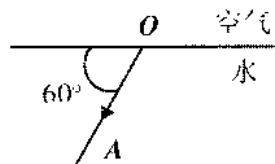


图7

4. 把一个平面镜竖直放置, 一人以 2m/s 的速度垂直于平面镜走近, 则他在镜中的像 ()

- A. 以 4m/s 的速度远离平面镜 B. 以 4m/s 的速度靠近平面镜
C. 以 2m/s 的速度远离平面镜 D. 以 2m/s 的速度靠近平面镜

5. 检查视力时, 眼睛与视力表的距离应保持 5m 远. 若人通过平面镜观察视力表, 当视力表与平面镜相距 3m 时, 则人与平面镜的距离应为 ()

- A. 1m B. 2m C. 3m D. 4m

6. 电视机的开启和关闭可以通过遥控器实现. 遥控器用来控制电视机的是 ()

- A. 红光 B. 红外线 C. 紫光 D. 紫外线

7. 物体到凸透镜的距离是 20cm 时, 在透镜的另一侧距透镜 30cm 的光屏上得到清晰的像, 则该像是 ()

- A. 放大的 B. 缩小的 C. 等大的 D. 无法判断

8. 一束光从空气斜射入水中, 入射角逐渐增大, 则折射角 ()

- A. 不变 B. 逐渐减小
C. 逐渐增大, 但小于入射角 D. 逐渐增大, 但大于入射角

9. 关于下列四种光学仪器的成像情况, 说法正确的是 ()

- A. 放大镜成正立、放大的实像 B. 照相机成正立、缩小的实像
C. 潜望镜成正立、等大的虚像 D. 幻灯机成正立、等大的实像

10. 在“观察凸透镜成像”的实验中, 点燃蜡烛后, 无论怎样移动光屏, 在光屏上都不能形成蜡烛的像, 下列原因中可能是 ()

- A. 蜡烛放在凸透镜的 2 倍焦距处
B. 蜡烛放在凸透镜的 1 倍焦距处
C. 烛焰、凸透镜、光屏的中心在同一直线上
D. 蜡烛放在凸透镜的焦点以外

11. 甲乙丙三人都自称是“百发百中”的神枪手, 瞄得准, 打得中. 现三人并排站在鱼塘边同时正对着前方水下的鱼瞄准射击. 结果甲未击中鱼, 射在鱼的上方; 乙也未射中鱼, 射在鱼的下方; 丙刚射中