

为你的重点班冲刺之路导航

中考
冲刺重点班
系列丛书

杨霞芬 / 丛书主编

冲刺 重点班

初中物理

王蕊芬◎主编

知识导航

直击考点

经典回放

模拟训练



中国时代经济出版社

冲刺 重点班

初中物理

本书主编 王蕊芬

编 著 王蕊芬 陈超 张玉娟 赵志强

丛书主编 杨霞芬

丛书副主编 张芳莲

丛书编委 杨霞芬 张芳莲 董娟 董树萍 王璟 孙维民
孙桂萍 曲荣伟 牛菲 晋强 董浩 徐文娟
赵彦 杨晓红 张静敏 王丽霞 王彦 杨春霞
冯瑜 王蕊芬 陈超 张玉娟 赵志强 程建威
杨波 陈志宏 刘少伟 张利琴 沈晓蕾 王润沁
韩大平 梁若水 林震波 孙小滴

 中国时代经济出版社

图书在版编目(CIP)数据

冲刺重点班·初中物理/王蕊芬主编. —北京:中国时代经济出版社,2010.1
ISBN 978-7-80221-927-4

(中考冲刺重点班系列丛书/杨霞芬主编)

I. 冲… II. 王… III. 物理课—初中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 115404 号

冲刺重点班·初中物理

王蕊芬 主编

出 版	中国时代经济出版社
地 址	北京市西城区车公庄大街 乙 5 号鸿儒大厦 B 座
邮政编码	100044
电 话	(010)68320825(发行部) (010)88361317(邮购)
传 真	(010)68320634
发 行	各地新华书店
印 刷	北京鑫海达印刷有限公司
开 本	787×1092 1/16
版 次	2010 年 1 月第 1 版
印 次	2010 年 1 月第 1 次印刷
印 张	17.25
印 数	1~5000 册
字 数	395 千字
定 价	27.00 元
书 号	ISBN 978-7-80221-927-4

版权所有 侵权必究

前 言

面对竞争日益激烈的中考与重点班选拔,面对从初中到高中的过渡,不少同学为此殚思极虑,刻苦努力,但是收效甚微。究其原因,是因为没有选择正确的方向,没有科学的指导,没有形成良好的学习方法。在这种情况下,《冲刺重点班》根据学生要求,集合一线教学名师,倾心研究,终于应运而生。

本书是一本能使广大学生在学习中出类拔萃、卓尔不群的优秀教辅书籍。它以新课标的要求为指导,以培养知识与能力为理念,以超前拔高为目标。

既名《冲刺重点班》,那么培养学生五种能力以适应升学考试便是本书精髓之所在。这五种能力是:①积累知识的能力;②形成知识体系的能力;③提高解题技能的能力;④实战演练的能力;⑤创新能力。

使用本书时,应该注意以下几点:

1. 在名师的导引下,明确考试的题路和方法,特别是在中考典型题示例下,应做一番研究性学习,把握各种类型的命制形式和解题技巧,典型题。这实质上是对考题研究的巩固的强化。

2. 实战模拟的过程是提升能力的过程。当同学们站在一定的理论高度时,应以此来指导实践,强化能力。

3. 本书在设计上,精心地给学生构建了阶梯式的训练思路与平台,纵向有序,横向到位。希望同学们能结合自身实际,形成科学的训练网。

我们真诚地希望本书能全面提高同学们的学习能力、解题能力、创新能力,参加重点班考试取得优异成绩,升入高一阶段再创佳绩。

虽然我们在编写过程中倾尽全力,反复斟酌,但难免有欠妥之处,望广大读者不吝赐教,斧正缺漏。

编 者

2009年12月

目录 Contents

目 录

专题一 声现象	(1)
专题二 光现象	(5)
专题三 透镜及其应用	(12)
专题四 物态变化	(19)
专题五 内能及其利用	(24)
专题六 简单电现象 电路	(31)
专题七 电流、电压和电阻	(40)
专题八 欧姆定律	(57)
专题九 电功、电功率	(69)
专题十 电和热	(85)
专题十一 电和磁	(96)
专题十二 质量和密度	(107)
专题十三 力和运动	(116)
专题十四 弹力、重力、摩擦力	(122)
专题十五 简单机械	(130)
专题十六 固体压强	(139)
专题十七 流体压强	(146)
专题十八 浮力的形成与密度	(156)
专题十九 浮力与压强	(165)
专题二十 机械功和机械能	(172)
专题二十一 机械效率	(182)
实战模拟题(一)	(190)
实战模拟题(二)	(193)
实战模拟题(三)	(197)
理科班测试题(一)	(200)
理科班测试题(二)	(204)
理科班测试题(三)	(207)
2009 年北京市中考物理试题	(210)
2009 年江苏省中考物理试题	(216)
2009 年安徽省中考物理试题	(222)
参考答案	(226)

1

专题一 声现象

【知识导航】

1. 声音是由物体振动产生的,不振动的物体是不会发出声音的。

2. 声音的传播需要介质。如果没有传声的介质,即使物体振动发声,我们也无法听到。

3. 声音传播需要时间。声音的传播速度(声速)与介质的种类以及介质的温度有关。

4. 声音在传播过程中,如果遇到障碍物会发生反射现象,从而形成回声。当回声与原声到达人耳的时间差小于 0.1s 时,人耳无法区分它们,所以使人听到的声音变大。

5. 悦耳动听的声音是乐音;乐音有三个特征:音调、响度和音色。噪声的定义可以从物理学和环境保护两个角度定义,所以具有相对性。

6. “发出声音”与“听到声音”的关系:“发出声音”是“听到声音”的前提;而“发出声音”却不一定有“听到声音”这个结果。

7. “声音反射”与“听到回声”的关系:当人耳听到回声时,一定发生了声音的反射;当声音发生了反射时,人耳不一定听到回声。

【经典回放】

例 1 某人站在一个较大的山谷里,想估测山谷的宽度。他大喊一声后经过 0.3s 听到右面山崖反射回来的声音,经过 0.5s 才听到左面山崖反射回来的声音。请你帮他估算这个山谷的宽度。(声音在空气中的传播速度为 340m/s)。

精析:要计算出山谷的宽度,关键问题是要搞清楚山谷宽度和时间的关系。设人离右边山崖的距离 s_1 ,离左边山崖的距离为 s_2 ,则山谷宽度 $s = s_1 + s_2$ 。声音在时间 $t_1 = 0.3s$ 秒传播的距离为

$2s_1$,在时间 $t_2 = 0.5s$ 内传播的距离为 $2s_2$ 。

$$\begin{aligned} s &= \frac{1}{2}v(t_1 + t_2) \\ &= \frac{1}{2} \times 340\text{m/s} \times (0.3s + 0.5s) \\ &= 136\text{m} \end{aligned}$$

答案:山谷的宽度为 136m。

评注:此题也可以这样考虑,人听到左、右山崖反射回来声音总共用了 0.8s,在 0.8s 内,声音传播的路程是山谷宽度的两倍。

例 2 要使小提琴发出的声音的音调变高,应采取的办法是 ()

- A. 放松琴弦
- B. 拉紧琴弦
- C. 增加部分弦线的长度
- D. 换些粗弦

精析:音调的高低由声源的频率决定。琴弦振动频率跟弦线的长短、粗细、松紧有关系。弦线越细、越紧、越短,频率就越高。

答案:B

评注:人听到声音的频率范围是 20Hz 到 20000Hz。高于 20000Hz 的声音叫超声,低于 20Hz 的声音叫次声。

例 3 一个人在高处用望远镜注视地面上的木工以每秒一次的频率钉钉子。他听到声音时恰好看到击锤的动作,当木工停止击锤后,他又听到了两次击锤声,木工离他有多远?

精析:由于观察者听到击锤声音时恰好看到击锤的动作,可知击锤声传到观察者耳中所需要的时间 t 应该是击锤动作周期 T 的整数倍,即 $t = T, 2T, 3T, \dots$ 根据停止击锤后又听到两次击锤声,可知应取 $t = 2T$,由于 $T = 1s$,可求出 t ,再根据路程公式即可求出距离。

由题意分析知 $t=2T=2 \times 1\text{s}=2\text{s}$ 。

$$s=vt=340\text{m/s} \times 2\text{s}=680\text{m}$$

答案:木工离他 680m。

评注:此题关键是如何求出击锤声传到观察者耳中所需的时间。

例4 海面上一炸弹爆炸,岸边的人听到两次爆炸声,两次之间相隔 $\Delta t\text{s}$,当时声音在空气中和海水中的传播速度分别为 $v_1\text{m/s}$ 和 $v_2\text{m/s}$,那么,爆炸处离岸 _____ m。

精析:声音在海水中的传播速度较快,即 $v_2 > v_1$,故声音在海水中的传播时间较短。设爆炸处离岸 $s\text{m}$,则 $\Delta t = \frac{s}{v_1} - \frac{s}{v_2}$,解之 $s = \frac{v_1 v_2 \Delta t}{v_2 - v_1}$

答案: $\frac{v_1 v_2 \Delta t}{v_2 - v_1}$

评注:关键要知道 v_1 和 v_2 的大小。声音在金属中比在液体中传播得快,在液体中比在空气中传播得快。

例5 一架飞机水平匀速地从小明头顶上空飞过,当他听到发动机的声音是从头顶上方传来时,发现飞机在他前上方与地面形成 60° 角的方向,这架飞机的速度大约是声速的 _____ 倍。

精析:如图1-1所示,设人在地面上的A处,BC是飞机的航线,B位于A的正上方,C是小明听到飞机位于自己头顶上方(即B处)时发出的声音时飞机的位置,则AC与水平地面成 60° 角,即飞机在B处发出的声音传到A时,飞机本身则由B处飞到了C处,以 t 表示这段时间, $v_{\text{机}}$ 和 $v_{\text{声}}$ 分别表示飞机和声音的速度,则有

$$\frac{v_{\text{机}} \cdot t}{v_{\text{声}} \cdot t} = \frac{BC}{AB} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

所以 $v_{\text{机}} = \frac{\sqrt{3}}{3} v_{\text{声}}$

答案: $\frac{\sqrt{3}}{3}$

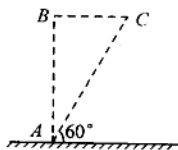


图1-1

评注:因为声音在空气中的传播速度与飞机的飞行速度相差不大,因此当小明听到飞机位于自己头顶上方时发出的声音时,此时飞机已经飞离头顶上方一段距离,而声音由B传到A和飞机由B飞到C是等时的。

例6 如图1-2是在高速公路上用超声波测速仪测量车速的示意图,测速仪发出并接收超声波脉冲信号,根据发出和接收到的信号间的时间差,测出被测物体的速度。图1-3中 p_1 、 p_2 是测速仪发出的超声波信号, n_1 、 n_2 分别是 p_1 、 p_2 由汽车反射回来的信号。设测速仪匀速扫描, p_1 、 p_2 之间的时间间隔 $\Delta t = 1.0\text{s}$,超声波在空气中传播的速度是 $v = 340\text{m/s}$,若汽车是匀速行驶的,则根据图1-3可知,汽车在接收到 p_1 、 p_2 两个信号之间的时间内前进的距离是 _____ m,汽车的速度是 _____ m/s。

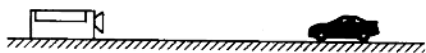


图1-2

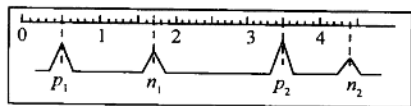


图1-3

精析:本题的情景可用示意图1-4来表示:测速仪在 t_{p1} 时刻发出超声波脉冲,此脉冲行进了距离 s_1 而遇到汽车并立即反射,于 t_{n1} 时刻返回至测速仪处。接着,测速仪在 t_{p2} 时刻发出第二个超声波脉冲,此脉冲行进了距离 s_2 而遇到汽车并立即反射,于 t_{n2} 时刻返回至测速仪处。而汽车则在先后遇到这两个超声波脉冲的时间间隔内,向着测速仪前进了距离 $s_{\text{车}}$ 。

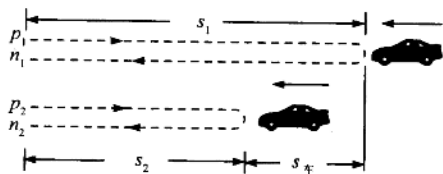


图1-4

由于测速仪是匀速扫描的,则由图1-3可见, p_1 、 p_2 之间标尺上有30小格,而题述 p_1 、 p_2 之间的时间间隔为 $\Delta t = 1.0\text{s}$,故标尺上每一小格代表的时间间隔为 $\Delta t' = \frac{1}{30} \Delta t = \frac{1}{30}\text{s}$ 。则根据标尺上的读数可以求出每个脉冲自发出至返回所经历的时间,进而求出其路程,问题便迎刃而解了。

第一个超声波脉冲经历的总路程

$$2s_1 = v_{\text{声}}(t_{n1} - t_{p1})$$

$$= 340 \times (17 - 5) \times \frac{1}{30} = 136(\text{m})$$

第二个超声波脉冲经历的总路程

$$2s_2 = v_{\text{声}}(t_{n2} - t_{p2})$$

$$= 340 \times (44 - 35) \times \frac{1}{30} = 102(\text{m})$$

汽车在接收到 p_1 、 p_2 两个信号之间的时间内通过的距离为:

$$s_{\text{车}} = s_1 - s_2 = \frac{136}{2} \text{ m} - \frac{102}{2} \text{ m} = 17 \text{ m}$$

汽车在接收到 p_1 、 p_2 两个信号之间的时间为:

$$t = \frac{t_{p2} + t_{n2}}{2} - \frac{t_{p1} + t_{n1}}{2}$$

$$= \frac{1}{2} (35 + 44 - 5 - 17) \times \frac{1}{30} \text{ s} = \frac{19}{20} \text{ s}$$

汽车的行驶速度为

$$v = \frac{s_{\text{车}}}{t} = 17 \times \frac{20}{19} \text{ m/s} = 17.9 \text{ m/s}$$

答案: 17 m; 17.9 m/s

评注: 本题必须将测速仪的工作原理和图 1-3 时间记录情况相结合, 分析图中 p_1 、 p_2 、 n_1 、 n_2 的意义。对于时间的正确把握是正确解本题的关键。

【模拟训练】

一、选择题

- 长途汽车经过长时间行驶后, 驾驶员常常会停下车, 拿根铁棒敲打车轮, 想凭借声音来判断轮胎内的空气是否充足。这主要是因为敲击的轮胎内空气充足时发出声音的 ()
 - 响度较大
 - 音调较高
 - 音调较低
 - 响度较小
- 往保温瓶里灌开水的过程中, 听声音就能判断壶里水位的高低, 因为 ()
 - 随着水位升高, 音调逐渐升高
 - 随着水位升高, 音调逐渐降低
 - 灌水过程中音调保持不变, 音响越来越大
 - 灌水过程中音调保持不变, 音响越来越小
- 在雷雨来临之前, 电光一闪即逝, 但雷声却隆隆不断, 这是由于 ()
 - 雷一个接一个打个不停
 - 双耳效应
 - 雷声经过地面、山岳和云层多次反射
 - 电光的速度比雷声传播速度大
- 小孩用嘴巴把一个气球吹大, 由于小孩用力太大, 气球被吹破了, 发出“嘭”的一个大响声, 这响声是由于 ()
 - 球皮被吹大时振动发出响声
 - 吹气时球内空气振动发出响声
 - 破裂时球皮振动发出响声
 - 球破裂时引起周围空气振动发出响声
- 声源发出的声音在均匀空气中传播时 ()
 - 声波波速逐渐变小
 - 声波频率逐渐变小
 - 声音响度逐渐变小
 - 声音的音色逐渐变化
- 下雨时, 雨点打在房屋的瓦片上发出“嘀嗒”声, 这嘀嗒声的声源是 ()
 - 雨点
 - 空气
 - 瓦片
 - 以上都有可能
- 用手指堵住双耳, 则下列说法正确的是 ()
 - 只能听到自己的讲话声
 - 只能听到别人的讲话声
 - 自己和别人的讲话声都能听到
 - 自己和别人的讲话声都听不到
- 甲同学把耳朵贴在一根注满水的自来水管的一端, 当乙同学用力敲击一次水管的另一端时, 甲同学会听到几次敲击声 ()
 - 一次
 - 二次
 - 三次
 - 以上都有可能
- 小亮同学站在火车轨道旁, 一列正在鸣笛的火车飞驰而过, 则他听到的鸣笛声的频率将 ()
 - 先变大后变小
 - 先变小后变大
 - 保持不变
 - 无法判断
- 邮局的长途电话亭大都是用玻璃做的, 隔音效果好, 这主要是因为玻璃 ()

- A. 能较好地反射声音
- B. 能较好地吸收声音
- C. 不能传播声音
- D. 以上都不对

二、填空题

11. 古诗《小儿垂钓》中有“路人借问遥招手，怕得鱼惊不应人。”
(1)这个钓鱼的小儿面对路人的询问，只是招手却默不作声。这是因为他知道声音不仅能在空气中传播，还能在_____中传播。
(2)小儿招手_____（选填“会”或“不会”）产生振动，鱼儿听不见的原因是_____。
12. 音乐厅正开音乐会，男中音在放声高歌，女高音轻声伴唱，又有多多种乐器伴奏，这时男中音的_____比女高音的大，而女高音的_____比男中音的高。音乐会的声音我们听起来有丰富的立体感，这主要是由于人的听觉具有_____效应。
13. 如图 1-5 所示，四个相同的玻璃瓶里装水，水面高度不同。用嘴贴着瓶口吹气，如果能分别吹出“dou(1)”“ruai(2)”“mi(3)”“fa(4)”四个音阶，则与这四个音阶相对应的瓶子的序号是_____。

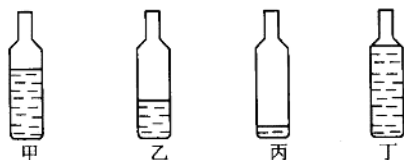


图 1-5

三、简答题

14. 亚里士多德认为低音传播速度比高音慢，你能用事实反驳他的错误吗？
15. 噪声是有害的，科学家想了许多办法加以治理，而在这些办法中，最奇特的一个办法是“以声治声”，做法是：用计算机产生与噪声相反的“抗声”，让“抗声”与噪声在空气中合成，其结果减弱或抵消了噪声的强度。问题是本来噪声就有害，再由计算机发出声音不是增

加了噪声的响度吗？为什么这样做反而减弱了噪声呢？

四、计算题

16. 如图 1-6 所示， M 为安装在公路旁的自动测速仪，它可测出过往车辆的速度。测速仪上有一台发出细光束的激光器左——右
装在转台 M 上，转台匀
速逆时针转动一周要 1 min。测速仪到公路的距离 $d=10$ m，一次当激光束与 MN 成 45° 夹角时，正好照在一辆从左向右匀速行驶的自行车上。2.5 s 后，激光束再次照在车上。求该自行车的速度。

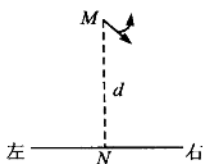


图 1-6

17. 一个行星 X 上的机器人如图 1-7 所示，在一个竖直峭壁的后面走着，每 2 s 拍一次手。当他离峭壁 80 m 时，他的记录系统记下的回声恰恰在两次拍手之间。

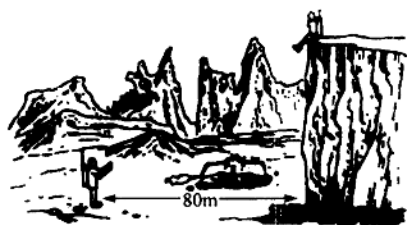


图 1-7

- (1)①回声到达机器人传感器的频率是多少？
②用上面的资料计算行星 X 上的声速。
③根据声速值猜一下行星 X 上是什么样的大气？
- (2)另一个机器人坐在峭壁顶上，在拍手后 1.25 s 才听到拍手声。问：
①两个机器人相距多远？
②峭壁有多高？

2

专题二 光现象

【知识导航】

1. 光的直线传播: 光在均匀介质中沿直线传播。光在不同介质中传播速度一般不同, 通常气体中的速度快于液体中的速度, 液体中的速度快于固体中的速度, 光在真空中的速度最大, 大小为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ (光在空气中的速度近似于真空中)。

2. 光的反射定律: 光的反射过程中, 反射光线、入射光线、法线在同一平面内, 反射光线、入射光线分居法线两侧, 反射角等于入射角。

3. 镜面反射和漫反射: 一组平行的入射光射到平滑物体表面, 反射光线仍平行, 这种反射称为镜面反射; 如果反射面粗糙不平, 即使入射光线平行, 反射光线也不平行, 而是射向各个方向, 这种反射称为漫反射。

4. 平面镜成像的特点和性质: 物体在平面镜里成虚像, 像和物体关于平面镜对称, 像和物体大小相等, 它们到平面镜的距离相等, 虚像和物体对应点的连线垂直于镜面。虚像所在位置并无实际光线到达, 仅仅是眼睛“看上去”有像, 或者理解为正因为人“看”, 才形成了像。平面镜除了用于成像外, 有时也用来改变光路。

5. 凹面镜和凸面镜: 球面的内表面做反射面的面镜是凹面镜, 凹面镜对光有会聚作用。利用这一特点可制成太阳灶、探照灯的反光镜、耳科医生用的“额镜”等。用球面的外表面做反射面的面镜是凸面镜, 它对光有发散作用, 利用这一特点常制作扩大视野的反光镜。

6. 光的折射现象及其规律: 光从一种介质射入另一种介质时, 传播方向常常会发生改变, 这种现象称为折射。光从传播速度快的介质(光疏介质)斜射入传播速度慢的介质(光密介质)中时, 折

射角小于入射角, 光从传播速度慢的介质(光密介质)斜射入传播速度快的介质(光疏介质)中时, 折射角大于入射角。由于光的折射过程中光的传播方向会发生改变, 常常会形成各种虚像, 如: 岸上的人看到水底“变浅”一些, 潜入水中的人看到岸上的人或景物“变高、变远、变大”一些。

7. 光的色散: 不能再分解的光是单色光, 由单色光混合成的光叫复色光。把复色光分解成单色光的现象叫做光的色散。一束白光可以通过三棱镜分解为红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种色光, 其中红光偏折程度最小, 紫光偏折程度最大。

8. 物体的颜色: 透明物体的颜色由透过它的色光决定, 不透明物体的颜色由它反射的色光决定, 混合颜料的颜色由组成它的颜料共同反射的色光决定。

【经典回放】

例1 秋高气爽的夜里, 当我们仰望天空时会觉得星光闪烁不定, 这主要是因为 ()

- A. 星星在运动
- B. 地球在绕太阳公转
- C. 地球在自转
- D. 大气的密度分布不稳定, 星光经过大气层后, 折射光的方向随大气密度的变化而变化

精析: 星星的运动、地球绕太阳的公转和自转, 都是在不断进行而没有停息的, 若它们是导致我们看到星光闪烁不定的原因, 则我们在任何夜晚都应该看到星光闪烁, 而事实上我们在不少时候看到星光却并不闪烁, 可见上述三者并非使星光闪烁的原因。造成星光闪烁的真正原因是由于大气中密度分布不均匀的空氣的流动, 而星光通

过这些空气层时,折射光的方向会随之发生变化,而使我们感到星光在闪烁变化。

答案:D

引申:有时,我们透过一个生得很旺的火炉上看前方的物体,常会看到前方的物体发生扭曲并不停地晃动,产生这一现象的原因是因为炉火加热了附近空气,促使空气加快对流,经炉火加热的空气密度小于周围空气密度而向火炉上方流动,当光线穿过这股不稳定的上升气流时,便会不断地变化其折射方向而使我们感到物体在晃动。显然,形成这一现象的原因和“星星闪烁”的原因是同一类现象,从这一意义上说,如果我们在科学研究中要通过视觉准确确定某高度物体的位置,若是从不同海拔高度去观察,不应忽视介质疏密程度对光的传播方向的影响。

例2 一面镜子竖直挂在墙上,某人站在镜前1 m处,从镜子里看到自己的上半身像,他想看到自己的全身像,则 ()

- A. 应后退到距镜子2m远处
- B. 应前进到距镜子0.5m远处
- C. 应后退到距镜子4m远处
- D. 无论前进或后退都不能实现

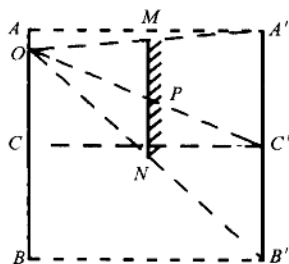


图 2-1

精析:平面镜所成像为虚像,人眼观察这种像的基本原则是必须借助成像所用的光学元件(这里为平面镜)。由图 2-1 可知:人在竖直的平面镜内看到自己全身像的条件是镜子的最小高度是人身高的 $1/2$ 。如图所示,设 AB 为人高, O 为人眼, $A'B'$ 为像高,镜面 MN 是 $\triangle OA'B'$ 的中位线,易得 $MN = 0.5A'B' = 0.5AB$,某人在镜子里只看到自己的上半身,说明镜子的下端不在 N 处,而在 P 处,或者该镜子较短,所以人无论前进还是

后退,都不能看到自己的全身像。

答案:D

例3 一个身

高为 h 的人(可理解为眼距离地面的高度亦为 h),面对竖直的墙壁站立,其身后有一棵竖直的高度为 H 的大树,人到墙的距离与人到树的距离相等。若要在墙上挂一面平面镜,使人可以从镜子中看到树的完整像,则镜子最高点距离地面高度至少为_____。

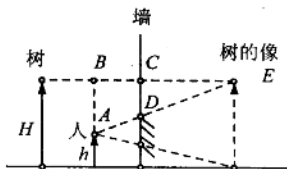


图 2-2

精析:平面镜所成像为虚像,人眼观察这种像的基本原则是必须借助成像所用的平面镜来看。

如图 2-2 所示,由三角形相似规律可知: $\frac{CD}{AB} =$

$\frac{CE}{BE}$,又因为: $AB = H - h$, $BC = \frac{1}{2}CE$,即 $CE =$

$\frac{2}{3}BE$

代入解得:

$$CD = \frac{2}{3}(H - h)$$

所以 D 点高度 $h' = H - \frac{2}{3}(H - h) = \frac{1}{3}(H + 2h)$

例4 如图 2-3 所示, a 、 b 、 c 三条光线交汇于点 P ,若在 P 点之前任意放一面平面镜,则 ()

- A. 三条反射光线可能相交于一点,也可能不交于一点
- B. 三条反射光线一定不会交于一点
- C. 三条反射光线一定相交于一点
- D. 三条反射光线的反向延长线一定交于镜后的一点

精析:遇到此类型题目,应避免想当然的下意识作出不可靠判断。从题图不难看出,三条光线在未通过平面镜反射前交汇于一点,依据平面镜成像特点可知,若把点 P 看做一个虚像点,在平面镜前总可以找到一个它的关于平面镜对称的对应物点,依据平面镜成像特点容易知道三条光线

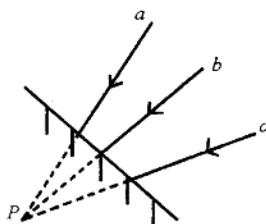


图 2-3

经平面镜反射后,一定也过镜前的相应物点。

答案:D

例 5 如图 2-4 所示,水平地面上有一障碍物 $ABCD$,较大的平面镜 MN 在某一高度上水平放置,试用作图法求出眼睛位于 O 点从平面镜中所能看到的障碍物后方地面的范围。如果想在原处看到更大范围的地面,水平放置的镜子的高度怎样改变?

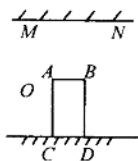


图 2-4

精析:若直接用光的反射定律做此题目,我们只能确定边缘光线 FAO 的入射光线 HF ,而另两条光线 GBE 和 EO 却无法确定。通过平面镜看到某部分地面,表明这部分地面上每一点发出的光线中有一些经平面镜反射后到达眼睛(即 O 点)。则由光路可逆性原理可知,若在 O 点放置点光源,它发出的光线经平面镜反射后将到达地面上这部分范围。将 O 点看成是一个发光点。作 O 点在平面镜中的像 O' ,连接 OA 交 MN 于 F ,连接 $O'F$ 交地面于 H ;连接 $O'B$ 交 MN 于 E ,交地面于 G 。连接 OE ,标上箭头,光线传播方向如图 2-5 所示。入射光线为 HF 、 GE 。反射光线为 FO 、 EO 。图中 GH 所围区域就是眼睛位于 O 点从平面镜 MN 中所能看到障碍物后方地面的范围。

假定水平放置的镜子的高度降低至与障碍物 AB 面接触,眼睛就看不到障碍物后面的地面,因此,如果想在原处看到更大范围的地面,水平放

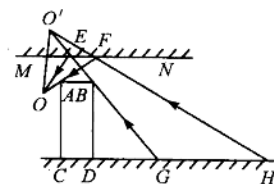


图 2-5

置的镜子高度该增高(即向上平移)。

答案:作图方法如图 2-5,平面镜的高度增大。

例 6 小明在听讲座时,想把银幕上投影仪投影的彩色幻灯片上的图象用照相机拍摄下来,由于会场比较暗,他使用了闪光灯,这样拍出来的相片 ()

- A. 看不清投影到银幕上的图象,倒是把银幕上的一些污渍拍出来了
- B. 色彩略微变了些,但图象更清晰了
- C. 色彩被“闪”掉了,拍到的只有黑色的字和线条
- D. 与不用闪光灯效果一样,因为拍下的只是像而非实际的物体

精析:由投影仪原理可知,银幕上所成的像是由幻灯片通过凸透镜放大而成的,要增加像的亮度,只能通过增加幻灯片的亮度,即增加投影仪内的聚光灯的亮度才行。如果用闪光灯照在银幕上,反而使银幕上像变淡,而银幕上的一些污渍却能暴露无遗。

答案:A

例 7 如图 2-6 所示,一平面镜放在圆筒的中心处,平面镜正对筒壁上一点光源 S ,点光源发出一细光束垂直射向平面镜。平面镜从图示位置开始绕圆筒中心轴 O 匀速转动,在转动 30° 角时,点光源在镜中所成的像转过的角度为 θ_1 ,照射到筒壁上的反射光斑转过的角度为 θ_2 ,则 ()

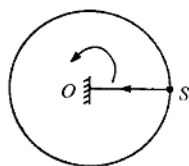


图 2-6

- A. $\theta_1 = 30^\circ, \theta_2 = 30^\circ$
- B. $\theta_1 = 30^\circ, \theta_2 = 60^\circ$
- C. $\theta_1 = 60^\circ, \theta_2 = 30^\circ$
- D. $\theta_1 = 60^\circ, \theta_2 = 60^\circ$

精析:关键之处是始终明确平面镜成像的基

本特点是像和物关于平面镜对称,解题中要善于应用互余角、互补角的关系。如 2-7 图, OO' 为平面镜初始位置,则 S' 即像的初始位置,因为垂直入射,所以反射光斑在原处(S 点),当平面镜转过 30° 到 MN 位置, OA 即此时法线,点 B 为反射光斑,依据物像对称原理,点 S'' 即后者的像的位置, $MN \perp OA$, $OO' \perp SS'$, 因为 $\angle MOO' = 30^\circ$, 所以 $\angle SOB = 60^\circ$, $\angle NOS'' = 60^\circ$

答案:D

例 8 有一盛水的圆柱形敞口容器,水面的升降可由控制进水管和出水管调节。如图 2-8 所示,在其右侧某一高度向容器内固定方向射出一激光束,在容器底部中央产生一个光斑,该光斑 ()

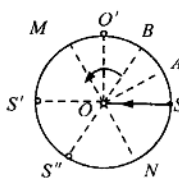


图 2-7

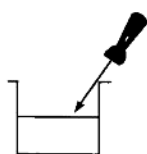


图 2-8

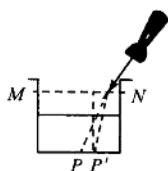


图 2-9

- 是激光束经水面反射后形成的;若向右移动,表明水面上升
- 是激光束经水面反射后形成的;若向左移动,表明水面上升
- 是激光束经水面折射后形成的;若向左移动,表明水面下降
- 是激光束经水面折射后形成的;若向右移动,表明水面下降

精析:依据光的折射规律和虚像的形成原理,通过假设液面的变化做光路图来判断。如图 2-9,设液面升高,光线射入液面发生折射,根据折射规律可知,折射光线向法线靠拢,故将光斑投在 P' 处。

答案:C

例 9 如图 2-10-甲所示,一支钢笔竖直立于一块玻璃砖后 M 点处,眼睛从点 P 方向观察到的现象,最有可能符合实际的是下图 2-10-乙

中的

()

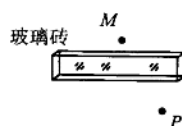


图 2-10-甲

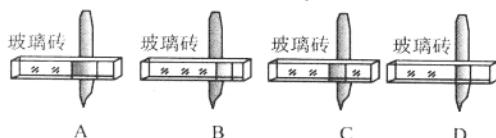


图 2-10-乙

精析:人要想从 P 点到玻璃砖后 M 点的物体,必须有光由 M 点经玻璃砖二次折射后射入人眼。所以我们如图 2-11-甲,做一条光从 M 点经玻璃砖折

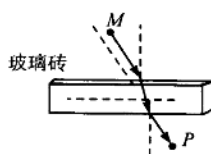


图 2-11-甲

射进入人眼的光路,依据光的折射规律容易得到图中的折射路径。人依据光的直线传播错觉,在点 M 处的偏左方向形成笔的虚像,即隔过玻璃砖观察物体易产生“左看偏右,右看偏左”之效果(平行玻璃砖对斜穿过它的光线有“侧移”作用)。所以否决 B、D。选项 A 只有在玻璃砖正前方正对物点 M 的某处,由于双眼效应,从物点处射出的两条光经玻璃砖两个界面折射后同时射入人的两眼,才可能同时将物点 M 左右偏移(实则是反向延长入眼的光线而将钢笔的像拉近产生放大的效果)。

答案:C

引申:如图 2-11-乙,将筷子竖直插入装水的玻璃杯内,从俯视图中的 P 点沿水平方向看到的应该是下面哪个图中的情形? ()

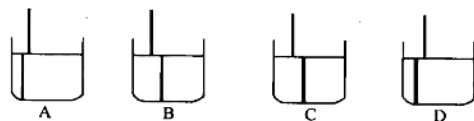
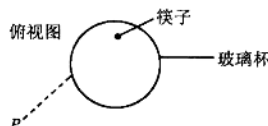


图 2-11-乙

精析:图 2-11-丙为筷子竖直插入盛水玻璃杯内的俯视图, A 处为筷子, ABP 表示由筷子发出的穿过玻璃杯壁 B 点射向观察者 P 处的一条光线。ON 为过 B 点沿半径方向的直线, 即在 B 处和空气的分界面的法线, 上述光

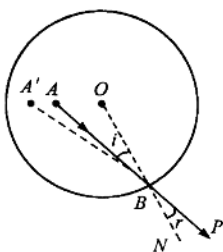


图 2-11-丙

线则相当于在 B 处由水中射入空气中。图中的角 i 和角 r 分别为此光线的入射角和折射角, 根据光的折射规律可知, 应有 $r > i$ 。所以观察者在 P 处看到的筷子 A 的像 A' 的位置不是 A 的实际位置, 而是由其实际位置偏离杯中心的方向向杯壁靠拢一些; 且由于呈凸透镜截面状的水杯又将筷子略微放大变粗。即: 人眼隔过装水的圆柱形玻璃杯观察杯中物体, 易产生“左(相对物点与杯子截面的圆心的连线的延长线而言)看偏左、右看偏右”的效果。据此可知, 当筷子竖直插入玻璃杯中时, 其 P 位置侧视图应该是图中的 D 图才与实际情况相符。

答案: D

【模拟训练】

一、选择题

- 生物显微镜的载物台下面有一个小镜子, 用来增加进入镜筒的光强。如果小镜子的镜面可以选择, 在生物课上使用时, 效果最好的是 ()
A. 凹型镜面 B. 凸型镜面
C. 平面镜面 D. 乳白平面
- 汽车驾驶室前边的挡风玻璃不采用竖直安装的主要原因是 ()
A. 为了造型美观 B. 使玻璃不易震碎
C. 为了减少噪声 D. 为了排除车内物体成像的干扰
- 物体 MN 放在平面镜前, 把一块中间有大孔不透光的屏 D 放在平面镜和物体之间(孔的长度是物体 MN 的一半), 如图 2-12 所示, 下述结论中正确的是 ()

- 平面镜里不存在物体 MN 的像
- 平面镜里只有物体 MN 的一半的像
- 平面镜里仍能形成物体 MN 完整的像, 在屏 D 的右边能看到完整的像
- 平面镜里仍能形成物体 MN 完整的像, 在屏 D 的右边无法看到完整的像

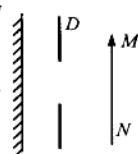


图 2-12

- 当太阳、水星、地球运动到一条直线上时, 在地球上可以观察到太阳上有一个小黑斑在缓慢移动, 这种现象称为“水星凌日”, 是难得的天文奇观。下列关于这一现象的说法正确的是: ()

- 小黑斑是水星在太阳上形成的影子
- 小黑斑是由于水星挡住太阳射向地球的一部分光形成的
- 小黑斑是水星在太阳上形成的像
- 小黑斑是地球在太阳上形成的像

- 儿童乐园的哈哈镜呈波浪形, 使人像变形而令人发笑, 那么: ()

- 表面凸出的部分会把人的像拉长
- 表面凸出的部分会把人的像变短
- 表面凹下的部分会把人的像拉长
- 表面凹下的部分会把人的像变短

- 如图 2-13 所示, 把一个反射面向上的凹面镜放在容器内, 在凹面镜的焦点 F 处, 放一点光源 S, 然后往容器内注入水, 使水面处于焦点 F 和凹面镜之间, 要使点光源 S 射到凹面镜的光线仍平行射到空气中, 则光源 S 的位置应 ()

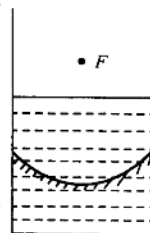


图 2-13

- 保持不变
- 适当提高
- 适当降低
- 无法确定

- 如图 2-14 所示, 某人站在岸边 P 点处, 看到清澈的河底 A 处有一白色的鹅卵石, 此人欲用激光手电筒发出的激光束照射在这个鹅卵石上, 激光照射的方向应从 P 点射向 ()

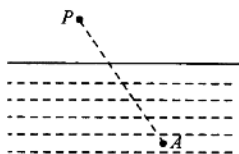


图 2-14

- A. A 点的上方 B. A 点的下方
C. A 点 D. 无法确定

8. 如图 2-15, 一点光源 S 经平面镜 M 成像于 S', 眼位于 P 点。若在 S 和 M 之间放一个不太大的遮光板 N, 则说法正确的有:

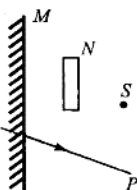


图 2-15

- ()
① S 不能在镜中成像; ② S 能在镜中成像; ③ 人观察不到像; ④ 人看到的像变暗; ⑤ 人看到的像亮度不变

- A. ① B. ②③ C. ②④ D. ②⑤

9. 在没有任何其他光照的情况下, 舞台追光灯发出的绿光照在穿白衣、红裙子的演员身上, 观众看到她 ()

- A. 全身呈绿色
B. 上衣呈绿色, 裙子呈紫色
C. 上衣绿色, 裙子不变色
D. 上衣呈绿色, 裙子呈黑色

10. 下雨时, 雨滴看上去好像连成一条线, 这是由于 ()

- A. 雨滴下落速度大而连在了一起
B. 雨滴太小看不清
C. 人眼有视觉暂留特性
D. 观察时间及雨滴下落时间太短

二、填空题

11. 两个平面镜 M_1 、 M_2 之间的夹角为 α , 入射光线跟镜面 M_1 平行, 经过两个平面镜反射后, 出射光线和 M_2 平行, 则角 α 大小为_____。
12. 阳光下微风吹拂河面, 看上去波光粼粼; 这是光的_____现象, 透过厚薄不均匀的玻璃看室外的电线, 会看到粗细不均匀且是弯弯曲曲的, 这是光的_____现象。

13. 如图 2-16 所示为潜望镜工作原理图, 现有一军舰位于 S 点处, 则潜艇中的人通过潜望镜看到的军舰的像在图中的_____点处。

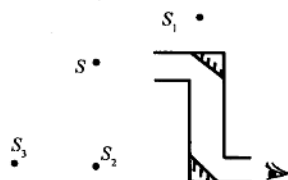


图 2-16

14. 如图 2-17 所示为一个反射式路灯, S 为灯泡位置, 图中已画出灯泡射出的两条最边缘的光线。MN 是一个可以调节倾斜度的平面镜。请在图中画出灯 S 照亮路面的范围(保留作图中必要的辅助线)。请提出一种能够增大灯照亮范围的方法:_____。

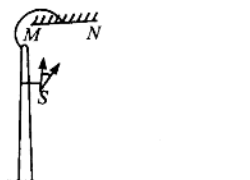


图 2-17

三、探究题

15. 小宁从《物理手册》中查到光从玻璃射向空气中的一些数据(如下表):

入射角 i	0°	30°	39°	$39^\circ 30'$	40°	50°
折射角 r	0°	51°	79°	82°	90°	—
反射的能量	4.7%	6.8%	36%	47%	100%	100%

- ① 当入射角 $i \geq$ _____ 时, 不发生折射现象。图 2-18 中的图线_____反映了上述实验中的两角关系。(选填“a”、“b”、“c”)

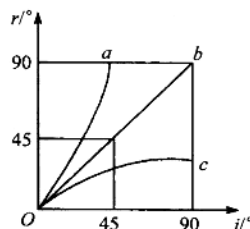


图 2-18

- ② 判断正误: 如果光从空气射向玻璃, 则反射

的能量可以达到 100%。()

16. 小宇利用 2-19 所示装置将一细光束斜射到空气中,用于探究“光的折射规律”。

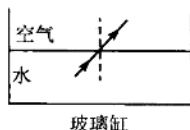


图 2-19

(1)为了更清晰地观察空气和水中的光路,可以采用的办法是:_____。

实验中,_____ (填“能”或“不能”)看见反射光线。

(2)实验的折射光路如图中所示,可以判定折射角_____ (填“大于”、“小于”或“等于”)入射角。若把入射角增大 150° ,观察到反射角_____ (“增大”、“减小”)的度数_____ (“大于”、“小于”、“等于”) 150° ,折射角将会_____ (填“增大”或“减小”),其变化的度数_____ (“大于”、“小于”、“等于”) 150° 。若不断增大光在水中的入射角,会观察到的现象是_____。你认为在光传播过程中同时发生反射和折射时,发生这种现象的条件是:_____。

17. 如图 2-20 所示,小明想利用图中的器材完成“探究平面镜成像的特点”的活动,手头还有常用学习工具供实验中选用。

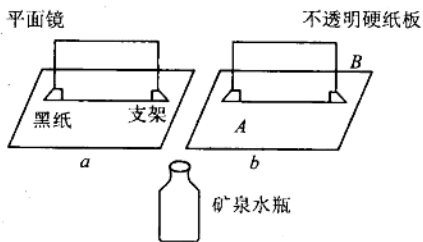


图 2-20

(1)在探究活动中对平面镜放置的要求是:_____;

(2)试设计一种探究方案:

器材:_____;

步骤:_____;

四、计算题

18. 某人身高 1.7m ,为了测出路灯的高度,他从路灯正下方沿水平公路以 1m/s 的速度匀速走开,某个时刻他的影子长为 1.3m ,再经过 2s ,他的影子长为 1.8m ,路灯距地面的高度为多少?

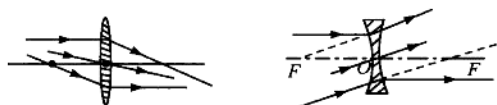
19. 水平天花板离地面高度为 4m ,有一块平面镜贴在天花板上,一个小孩将手电筒发出的光照在平面镜上并反射到地面,在此平面镜上和地面上分别对应着形成光斑 A 和 B,设手电筒的筒口离地面高度为 1m ,若小孩保持手电筒位置不变,在原地以手电筒底部为轴心转动手电筒,使得在平面镜上的光斑 A 移动的速度为 12m/s ,试求此时在地面上的光斑 D 的移动速度。

3

专题三 透镜及其应用

【知识导航】

1. 凸透镜和凹透镜: 透镜的焦点和焦距, 凸透镜对光的会聚作用和凹透镜对光的发散作用。
2. 透镜在日常生活中的不同应用, 照相机、幻灯机、放大镜成像的特点。
3. 凸透镜的成像规律。
4. 眼睛的构造, 眼睛是怎样看见物体的, 如何用透镜矫正视力。
5. 关于透镜光路的三条特殊光线:



6. 凸透镜成像规律及应用:

物距 u	像距 v	像的位置	像的性质			应用
			大小	正倒	虚实	
$u > 2f$	$2f > v > f$	异侧	缩小	倒立	实像	照相机
$u = 2f$	$v = 2f$	异侧	等大	倒立	实像	
$2f > u > f$	$v > 2f$	异侧	放大	倒立	实像	幻灯机
$u = f$	—	不能成像	—	—	—	
$u < 2f$	—	同侧	放大	正立	虚像	放大镜

7. 关于实像和虚像:

实像: 由实际光线会聚而成, 能在光屏上呈现出来的像我们叫实像。

虚像: 不是由实际光线会聚而成, 不能呈现在光屏上, 但可以用眼睛直接观察到的像叫做虚像。

8. 关于“倒立”“正立”以及“放大”“缩小”和

“变大”“变小”的理解:

描述像的性质时, “倒立”“正立”是相对于被成像的物体而言的, 并不是指我们的视觉效果; 例如放映幻灯时, 尽管我们感觉屏幕上的像是正像, 但它相对于被成像的胶片来说, 还是倒立的。

“放大”“缩小”是把像和被成像的物体的大小作比较的, 而“变大”“变小”是前后两次所成的像的大小的比较, “变大的像”也有可能是“缩小”像。

【经典回放】

例 1 完成图 3-1 的光路图。

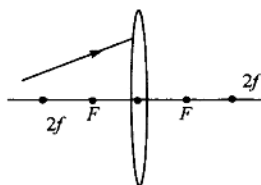


图 3-1

精析: 对于凸透镜, 熟练掌握三条特殊光线的画法是分析成像特点, 完成某些特殊光路的关键前提。依据凸透镜成像规律可知物点在大于一倍焦距的区域内, 它发出(或反射)的光射向凸透镜后, 总可以再次会聚于透镜异侧某一合适位置的一点, 这也就是它可以成像的原因。如图 3-2, 假设原光线是放置于 2 倍焦距处的一个物体最高点 S 发出(或反射)的无数条光线中射向凸透镜的一条光线。通过补作其过光心的另一条光线可知

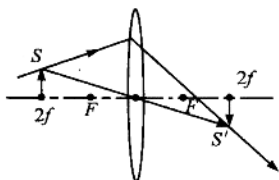


图 3-2