

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

物理练习册

(基础版)

主编 邵长泰 张明明



高等教育出版社

934

06-40

330

中等职业教育国家规划教材配套教学用书

物理练习册

(基础版)

主 编 邵长泰 张明明

副主编 张协成 林宏伟

主 审 张宪魁

高等教育出版社

内容简介

本练习册是根据教育部 2000 年颁布的《中等职业学校物理教学大纲(试行)》的要求编写的,是与邵长泰主编的中等职业教育国家规划教材《物理》(基础版)(上、下册)配套使用的教学用书,可供全国使用该教材的学生作为同步练习册,也可供使用其他版本的同类物理教材的学生使用。

本练习册按所配套教材的章节顺序编排,含有填空、判断、选择、计算、作图等多种题型,除配有大量基本题外,还编写了部分拓宽学生知识面的题目。

图书在版编目(CIP)数据

物理练习册:基础版/邵长泰,张明明主编. —北京:
高等教育出版社,2002. 7
ISBN 7-04-011038-5

I. 物... II. ①邵... ②张... III. 物理课—
专业学校—习题 IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 039420 号

责任编辑 段宝平 封面设计 刘晓翔 责任绘图 朱 静
版式设计 马静如 责任校对 朱惠芳 责任印制 韩 刚

物理练习册(基础版)
邵长泰 张明明 主编

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号
邮政编码 100009
传 真 010-64014048

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 高等教育出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 10.75
字 数 260 000

版 次 2002 年 7 月第 1 版
印 次 2002 年 9 月第 2 次印刷
定 价 13.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

本练习册是根据教育部 2000 年颁布的《中等职业学校物理教学大纲(试行)》的要求编写的,是与邵长泰主编的中等职业教育国家规划教材《物理》(基础版)(上、下册)配套使用的教学用书.本练习册的每一章的开头都介绍了相关的物理科学方法,以物理科学方法解例题为导引,以贴近高科技、贴近现代生产、贴近现代生活为原则,精选题目.所选的题目有利于加强基本概念的建立和基本能力的训练,拓宽学生的解题思路,掌握科学的思维方法;有利于培养学生理论联系实际、运用所学知识和科学方法分析问题和解决问题的能力,以达到培养“应用型”人才的目的,在题量、题型、知识覆盖面等方面也都作了认真地推敲,有填空、判断、选择、计算、作图等多种题型.

题号前标有“*”号的是具有一定难度的题目.

本练习册按所配套教材的章节顺序编排,可供全国使用该教材的中职学生作为同步练习册.使用其他版本同类物理教材的学校,也可根据实际情况,选用本练习册的有关部分.

本书由邵长泰、张明明任主编,张协成、林宏伟任副主编,参加编写的还有于全福、陈霞、姜广华、孔祥泉、王宪明.

由于编者水平有限,错误和不妥之处在所难免,敬请批评指正.

编者

2001 年 12 月

目 录

上 册

第一章 几何光学	3
解题中的物理科学方法	3
练习 1.1 光的折射	4
练习 1.2 全反射	6
练习 1.3 光的色散	7
练习 1.4 透镜成像公式	8
练习 1.5 常用光学仪器	9
综合练习一	9
第二章 力 物体的平衡	13
解题中的物理科学方法	13
练习 2.1 力的概念	15
练习 2.2 重力 弹力 摩擦力	17
练习 2.3 力的合成	19
练习 2.4 力的分解	20
练习 2.5 牛顿第三定律	22
练习 2.6 物体受力分析	23
练习 2.7 共点力作用下物体的平衡	24
练习 2.8 有固定转动轴物体的平衡	25
综合练习二	27
第三章 直线运动	31
解题中的物理科学方法	31
练习 3.1 机械运动	32
练习 3.2 变速直线运动	34
练习 3.3 匀变速直线运动 加速度	35
练习 3.4 匀变速直线运动的规律	36
练习 3.5 自由落体运动	38
综合练习三	39
第四章 牛顿运动定律	42
解题中的物理科学方法	42
练习 4.1 牛顿第一定律	44
练习 4.2 牛顿第二定律	45

练习 4.3 力学单位制	47
练习 4.4 牛顿第二定律的简单应用	48
综合练习四	50
第五章 曲线运动 万有引力定律	53
解题中的物理科学方法	53
练习 5.1 运动的叠加原理 平抛运动	54
练习 5.2 匀速圆周运动	56
练习 5.3 向心力 向心加速度	57
练习 5.4 万有引力定律 人造地球卫星	58
综合练习五	60
第六章 机械能	62
解题中的物理科学方法	62
练习 6.1 功 功率	63
练习 6.2 动能 动能定理	65
练习 6.3 势能	67
练习 6.4 机械能守恒定律	68
综合练习六	70
第七章 动量 动量守恒	72
解题中的物理科学方法	72
练习 7.1 动量 冲量 动量定理	73
练习 7.2 动量守恒定律	75
综合练习七	77
第八章 机械振动 机械波	80
解题中的物理科学方法	80
练习 8.1 简谐运动	81
练习 8.2 受迫振动 共振	83
练习 8.3 机械波	85
练习 8.4 波的图像 波长、频率和波速	86
练习 8.5 机械波的干涉和衍射	88
综合练习八	89

下 册

第一章 分子热运动 热和功	93	练习 4.5 电动势	126
解题中的物理科学方法	93	练习 4.6 全电路的欧姆定律	127
练习 1.1 分子的热运动	94	综合练习四	128
练习 1.2 物体的热力学能	95	第五章 磁场	133
练习 1.3 物体热力学能的改变	96	解题中的物理科学方法	133
练习 1.4 热力学第一定律 能量守恒 定律	97	练习 5.1 磁场	135
综合练习一	98	练习 5.2 磁感应强度 磁通量	136
第二章 固体 液体 气体	100	练习 5.3 磁场对电流的作用	138
解题中的物理科学方法	100	练习 5.4 运动电荷在磁场中的偏转 洛伦兹力	139
练习 2.1 固体的微观结构 晶体与非 晶体	101	综合练习五	140
练习 2.2 物态变化	101	第六章 电磁感应	143
练习 2.3 气体状态参量	102	解题中的物理科学方法	143
练习 2.4 理想气体状态方程	102	练习 6.1 电磁感应现象	144
综合练习二	103	练习 6.2 楞次定律	145
第三章 电场	105	练习 6.3 法拉第电磁感应定律	146
解题中的物理科学方法	105	综合练习六	148
练习 3.1 真空中的库仑定律	107	第七章 物理光学	151
练习 3.2 电场 电场强度	108	解题中的物理科学方法	151
练习 3.3 电势能 电势 电势差	110	练习 7.1 光的干涉、衍射和偏振	151
练习 3.4 等势面 匀强电场中电场强度 跟电势差的关系	112	练习 7.2 光的电磁理论 电磁波谱	152
练习 3.5 电容器 电容	114	练习 7.3 光电效应	153
练习 3.6 静电技术的应用和静电危害的 防止	115	练习 7.4 光的波粒二象性	154
综合练习三	115	综合练习七	154
第四章 恒定电流	119	第八章 原子核基础知识	157
解题中的物理科学方法	119	解题中的物理科学方法	157
练习 4.1 电阻定律 超导简介	121	练习 8.1 原子的核式结构	157
练习 4.2 电功 电功率 焦耳定律	122	练习 8.2 玻尔的原子模型	158
练习 4.3 串联电路的分压作用	124	练习 8.3 天然放射性	159
练习 4.4 并联电路的分流作用	125	练习 8.4 原子核的人工转变 核反应 方程 原子核的组成	160
		练习 8.5 核能 质量亏损	161
		综合练习八	162

上册

第一章 几何光学

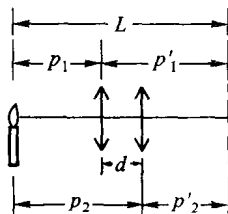
解题中的物理科学方法

1. 利用光路可逆原理

在光的反射或折射现象中,如果光逆着原来反射光线(或折射光线)的方向传播,那么,反射光线(或折射光线)就逆着原来的入射光线的方向传播,光的这种物理性质称为光路的可逆原理.利用光路可逆原理解题,常能使问题简化.

【例 1】 烛焰和光屏相距 $L = 100 \text{ cm}$,它们之间放一凸透镜,这个透镜放在两个不同的位置上,在光屏上都可以得到烛焰清晰的像.量出这两个位置间的距离 $d = 20 \text{ cm}$,求这个凸透镜的焦距及两次成像的物距各是多少?

分析与解答 根据题意作图如例图 1.1 所示.本题可以用透镜成像公式求解,但运算过程较繁.若根据光路可逆原理讨论,则会使解题过程简便许多.



例图 1.1

根据光路的可逆性可知: $p_1 = p_2'$, $p_2 = p_1'$, 则

$$p_1 + p_1' = L$$

$$p_1' - p_1 = d$$

解得

$$p_1 = 40 \text{ cm}, p_1' = 60 \text{ cm}$$

再根据透镜成像公式 $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$, 得

$$\frac{1}{40 \text{ cm}} + \frac{1}{60 \text{ cm}} = \frac{1}{f}$$

故

$$f = 24 \text{ cm}$$

所以,凸透镜的焦距为 24 cm ,两次成像的物距分别为 40 cm 和 60 cm .

2. 数学法

利用数学中的几何知识、代数知识、三角函数解决光的反射和折射问题,是几何光学解题中常用的方法之一.

用数学法解几何光学问题的一般步骤是:根据题设条件,应用物理原理、公式、定律(如光的折射定律、透镜成像公式等)列出反映物理变化规律的方程,再利用数学的方法来解答物理问题.

【例 2】 空气中放一厚玻璃平板,它的折射率为 1.50 .有一单色平行光和玻璃平面成 30° 角

投射到玻璃上,问在玻璃平板中的折射光束和玻璃平面的夹角多大?欲使折射角为入射角的 $\frac{1}{2}$,则入射角应为多大?

分析与解答 以折射率 $n = 1.50$,入射角 $i = 60^\circ$ 代入折射定律中,可得

$$\sin r = \frac{\sin i}{n} = \frac{\sin 60^\circ}{1.50} \approx 0.5774$$

查数学用表,知 $r \approx 35.3^\circ$.

折射光线与平板所成的角度为

$$\theta = 90^\circ - r = 54.7^\circ$$

欲使折射角恰为入射角的 $\frac{1}{2}$,则入射角 i' 必须符合

$$\frac{\sin i'}{\sin \frac{i'}{2}} = n$$

应用倍角公式 $\sin \alpha = 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}$ 可得

$$2 \cos \frac{i'}{2} = n = 1.50$$

故

$$i' \approx 82.8^\circ$$

所以,当入射角约为 82.8° 时,在玻璃平板中的折射角是入射角的 $\frac{1}{2}$.

练习 1.1 光的折射

一、填空题

1. 光从空气斜射入水中时,其折射角最大为_____.
2. 光从空气射入某一介质,入射角是 60° 时,折射角是 30° ;入射角是 45° 时,折射角是_____,光在该介质中传播的速度是_____.
3. 光从光密介质进入光疏介质时,折射光线向_____方向偏折.
4. 光线从空气斜射入水中,图 1.1 中光路图正确的是().

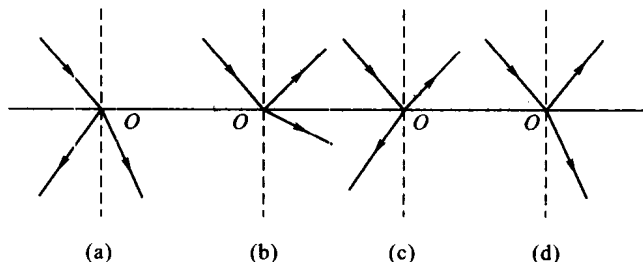


图 1.1

5. 光在_____是沿直线传播的.常用一条带箭头的直线来表示光的传播途径和方向,这样的直线叫_____.

6. 一束光从甲介质射入乙介质时的光路如图 1.2 所示, 则甲、乙两种介质相比较, _____ 是光密介质. 光在 _____ 介质中传播速度较大.

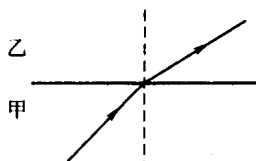


图 1.2

二、判断题

1. 入射角跟折射角之比, 叫做介质的折射率. ()
2. 入射角一定大于折射角. ()
3. 人在岸边看到水中的鱼, 其实是变浅了的鱼的虚像. ()
4. 光线只是一种理想化模型, 是为了表示光的行进路线和方向. ()
5. 光在真空中的速度比在各种介质中的速度都大. ()
6. 小红说, 光从空气射入任何介质时折射光线都比入射光线更加靠近法线. ()

三、选择题

1. 光由第 1 种介质进入第 2 种介质时, 入射角用 i 表示, 折射角用 r 表示, 第 1, 2 种介质的绝对折射率分别为 n_1, n_2 , 光在介质 1, 2 中的速度分别为 v_1, v_2 , 下面各公式中错误的是 ().

- A. $\sin i / \sin r = n_2 / n_1$ B. $n_1 = c / v_1, n_2 = c / v_2$
C. $\sin i / \sin r = v_2 / v_1$ D. $\sin i / \sin r = v_1 / v_2$

2. 关于各种介质的绝对折射率的说法正确的是 ().

- A. 一定大于 1 B. 一定小于 1
C. 可大于 1, 也可小于 1 D. 可能等于 1

3. 把相同玻璃制成边长为 L 的正方体 A 和半径亦为 L 的半球体 B, 分别放在报纸上, 且让半球的凸面向上. 从正上方 (对 B 来说是从最高点) 竖直向下分别观察 A、B 中心处报纸上的文字, 下面的观察记录正确的是 ().

- A. 看到 A 中的字比 B 中的高 B. 看到 B 中的字比 A 中的高
C. 看到 A、B 中的字一样高 D. 看到 B 中的字和没有放玻璃半球一样

4. 某种介质的折射率是 1.414, 光线从空气中以 45° 的入射角射入介质时, 折射角为 ().

- A. 30° B. 45° C. 60° D. 75°

四、计算题

1. 光从真空射向某介质的水平界面上, 入射光线与界面夹角是 30° , 此时反射线恰与折射线垂直. (1) 试作出光路图; (2) 此介质的折射率是多大? (3) 光在此介质中的传播速度是多大?

2. 光线以 60° 的入射角从空气进入折射率为 1.55 的玻璃中, 折射角多大?

3. 光从空气进入玻璃, 当入射角为 30° 时, 折射角为 20° . 求玻璃对空气的相对折射率. 光在这种玻璃中的速度是多大? ($v_{\text{空}} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

练习 1.2 全 反 射

一、填空题

1. 发生全反射的条件是(1) _____; (2) _____.
2. 光线从水($n = 1.33$)斜射入空气, 其折射角最大为 _____.
3. 介质的折射率越大, 它对空气的临界角越 _____; 光从该介质射到它和空气的界面时, 发生全反射的可能性越 _____.

二、选择题

1. 光线穿过介质甲、乙、丙的光路如图 1.3 所示, 下面所述正确的是().

- A. 介质丙相对介质甲、乙都是光密介质
- B. 介质乙的折射率最大
- C. 光从甲进入乙时, 有可能发生全反射
- D. 光在介质甲中传播速度最大

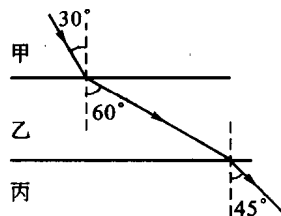


图 1.3

2. 某介质的折射率为 1.414, 光从该介质射向空气, 入射角为 60° .

图 1.4 所示的光路图中正确的是().

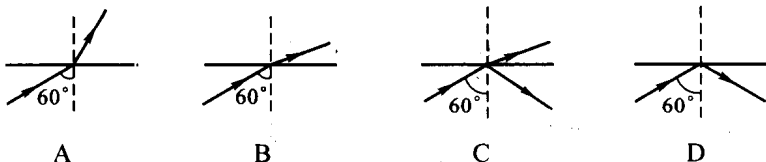


图 1.4

3. 已知玻璃的临界角为 42° , 一条光线垂直入射到三角形玻璃棱镜的 AB 面上(图 1.5); 若光线在 AC 面上发生全反射, 则角 θ 值应为().

- A. 45°
- B. 42°
- C. 大于 42°
- D. 小于 46°

4. 欲使光在介质界面上发生全反射, 必须().

- A. 光从真空射向介质, 入射角足够小
- B. 光从介质射向真空, 入射角足够小

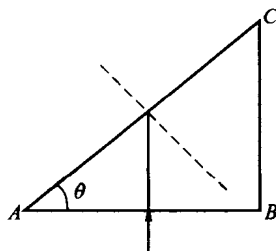


图 1.5

C. 光从介质射向空气,入射角大于临界角

D. 光从空气射向介质,入射角大于临界角

三、计算题

1. 已知酒精的折射率是 1.36, 玻璃的折射率是 1.90. 问这两种介质相邻时, 从哪种介质射向哪种介质才能发生全反射, 临界角是多大?

2. 图 1.6 中的 S 是一个水下的点光源. 画出图中各条光线的反射光线和折射光线. 已知光从水射向空气时发生全反射的临界角是 48.7° .

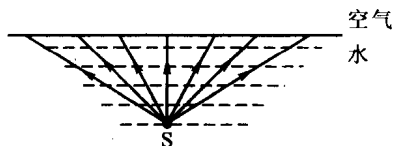


图 1.6

练习 1.3 光的色散

一、填空题

1. 光线通过平行透明板时, 方向_____, 通过较周围介质折射率大的三棱镜时光线向棱镜_____.

2. 光的色散实验表明. 白光是_____光, 是由许多_____光复合而成, 其中_____光的折射率最小, _____光的折射率最大.

3. 各种单色光以相同的人射角射入棱镜, 因其折射率_____, 使偏折角_____. 红光的偏折角最_____, 紫光的偏折角最_____.

二、判断题

1. 光线穿过棱镜时, 总是向底面偏折. ()

2. 白光是一种复色光, 这些复色光按一定顺序排列起来的彩色光带, 称为光谱. ()

三、选择题

1. 从白光通过三棱镜后的色散现象可知, 在同一种介质中, 红光和紫光相比, 下列正确的是 ().

A. $n_{\text{红}} > n_{\text{紫}}$

B. $n_{\text{红}} = n_{\text{紫}}$

C. $v_{\text{红}} = v_{\text{紫}}$

D. $v_{\text{红}} > v_{\text{紫}}$

2. 在水面下有一厚度不计的薄玻璃片制成的中空三棱镜,内部是空气,一束白光从 A 点射入棱镜(如图 1.7 所示),发生色散射出可见光在 B 点和 C 点之间,请判断下面陈述中正确的结论是()。

- A. 从 B 点射出的是红光,从 C 点射出的是紫光
- B. 从 B 点射出的是紫光,从 C 点射出的是红光
- C. B 、 C 两点都是红光,而 BC 中点射出紫光
- D. B 、 C 两点都是紫光,而 BC 中点射出红光

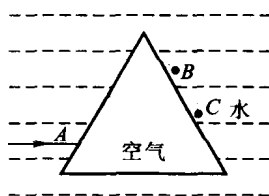


图 1.7

练习 1.4 透镜成像公式

一、填空题

1. 空气中的光线透过凸透镜后,向_____方向偏折,这就是凸透镜的_____作用。
2. 一个物体位于凸透镜前,在屏上得到倒立、放大的实像,这物体位于凸透镜前_____,如果看到在物体同侧有个像是正立、放大的,物体位于凸透镜前_____,这个像是_____像。
3. 透镜成像时,实像与物体一定在透镜的_____;而虚像一定与物体在透镜的_____。

二、判断题

1. 物体距凸透镜的距离只要大于透镜的焦距,就必成倒立的实像。()
2. 凸透镜能成放大倒立的虚像。()

三、选择题

1. 下述关于实像、虚像的说法,正确的是()。
 - A. 虚像能用眼睛直接观察到,但不能成像于光屏上
 - B. 实像可能成像于光屏上,不能用眼睛直接看到
 - C. 实像可用眼睛直接观察到,但不能用相机拍摄
 - D. 实像与虚像都可用相机直接拍摄
2. 在图 1.8 所示的成像情况中,如果把凸透镜的上半部用遮光板挡住,那么,下列说法中正确的是()。
 - A. 只在主轴上半部成半个实像
 - B. 只在主轴下半部成半个实像
 - C. 仍能成完整的实像,但所成的像变暗
 - D. 不能成像
3. 凸透镜的焦距为 f ,在移动凸透镜的过程中,物体发出的光线经过透镜能在另一侧的屏上得到一次放大另一次缩小的像,则物与屏间的距离必须()。

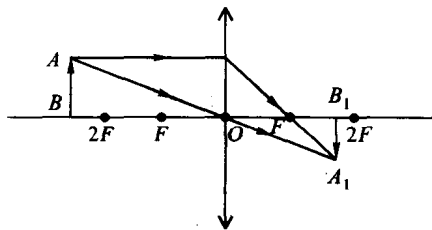


图 1.8

- A. 大于 $2f$
- B. 大于 $4f$
- C. 等于 $4f$
- D. 小于 $4f$

四、计算题

1. 用焦距是 15 cm 的凸透镜得到一个正立的像,像距是物距的 3 倍.求物体离透镜的距离。

2. 物体放在凸透镜前 20 cm 处,可得像距为物距 2 倍的像.求凸透镜的焦距.

3. 凸透镜的焦距是 10 cm,物体到透镜的距离是 12 cm,光屏应当放在距物体多远的地方才能得到清晰的像?

练习 1.5 常用光学仪器

一、填空题

1. 视角就是由_____向物体两端所引的两条直线间的夹角.
2. 正常眼睛的明视距离是_____cm,使用放大镜主要是为了增大_____.
3. 玻璃板上的水滴能把它底下的东西显大,是因为水滴相当于一个_____.
4. 最简单的照相机镜头是_____,若照相机镜头的焦距是 7.5 cm,暗箱的长度最短不得小于_____cm.
5. 显微镜的目镜的焦距与物镜的焦距相比, $f_{目}$ _____ $f_{物}$ (填 >、< 或 =).

二、判断题

1. 正常人看清物体时,像总是成在视网膜上.()
2. 望远镜成的像一定比实际物体大.()

综合练习一

一、填空题

1. 医学上常用光导纤维束制成内窥镜,可以把探头送到人的食道、胃或十二指肠中去,进行观察诊断,效果很好.这是利用光的_____规律制成的.
2. 如果反射光线与折射光线成 90° 角,入射角与折射角的关系式是_____.
3. 显微镜与开普勒望远镜在结构和原理上有相似之处,容易混淆,但我们用比较方法,对它们进行对比,又看出了它们的明显区别:从观察对象上看,显微镜用于观察_____物体,望远镜用于观察_____物体;从构造上看,显微镜中物镜的焦距较_____,目镜的焦距较_____,望远镜物镜的焦距较_____,目镜的焦距较_____;从成像特点上看,显微镜物镜成_____像于目镜焦点以内,目镜成_____像于明视距离处,望远镜物镜成_____像于物镜焦点以外、目镜焦点以内;目镜成_____像于远处(比物体离镜的距离近).
4. 科学观察方法可分三步进行,第一步是_____,第二步是_____,第三步是_____.

5. 光由介质甲射入介质乙,入射角小于折射角,甲乙两介质相比较,____为光密介质,光在介质甲中的传播速度____光在介质乙中的传播速度.

二、判断题

1. 正常人看物体时,像总是成在视网膜上.()
2. 一物体从很远处向一个凸透镜移动,物距和像距都在减少.()
3. 光疏介质中的光速大于光密介质中的光速.()

三、选择题

1. “人在岸边观水,疑水浅.入水中赏月,月更高”.产生这种现象的原因是().
A. 光的直线传播 B. 光的反射
C. 光的折射 D. 以上都不是
2. 图 1.9 是四位同学画的光的色散示意图,其中正确的是().

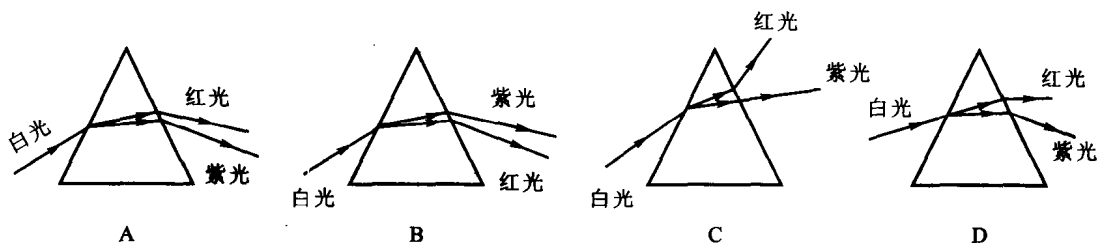


图 1.9

3. 在白光通过玻璃棱镜发生色散的现象中,下列说法中正确的是().
A. 红光的偏折最大,因为红光在玻璃中的传播速度比其他色光大
B. 紫光的偏折最大,因为紫光在玻璃中的传播速度比其他色光小
C. 红光的偏折最小,因为红光在玻璃中的折射率比其他色光大
D. 紫光的偏折最小,因为紫光在玻璃中的折射率比其他色光小

4. 人在岸边看到河水中的鱼().
A. 是鱼的实像,比鱼的实际深度浅
B. 是鱼的实像,比鱼的实际深度深
C. 是鱼的虚像,比鱼的实际深度浅
D. 是鱼的虚像,比鱼的实际深度深

5. 如图 1.10 所示,“p”字形发光物经透镜 L 在毛玻璃光屏 M 上成一实像,观察者处于 E 处,他看到屏 M 上的像的形状为().

- A. q B. p C. d D. b

6. 图 1.11 中 L 是凸透镜,OO' 是它的主轴,AB 是垂直于主轴的光源,P 是垂直于主轴的光屏.当两者到透镜的距离相等时,在光屏上得到清晰的像.如果将 AB 向右移任一距离后,再移动光屏 P,则在光屏 P 上().

- A. 总能得到缩小的像
- B. 总能得到放大的像
- C. 可能得到放大的像,也可能得到缩小的像

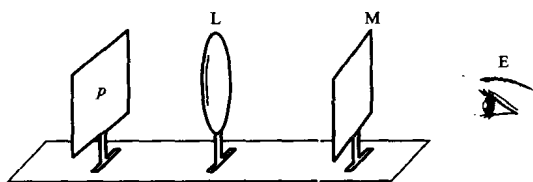


图 1.10

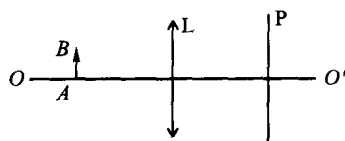


图 1.11

D. 可能得到放大的像,也可能得不到像

四、计算题

1. 有一焦距为 6 cm 的凸透镜,欲将物体通过透镜后所成的像显映在距物体 25 cm 的光屏上,则透镜应放在何处? 所成像的放大率是多少?

2. 物体距透镜 0.40 m,所成的像距透镜 0.15 m,如果物体高 0.08 m,求透镜的焦距和像的高度.

* 3. 图 1.12 所示在水中深为 h 处有一点光源 S. 为使光源发出的光不致露出水面,最低限度该遮住多大范围的水面? 设水的折射率为 n .

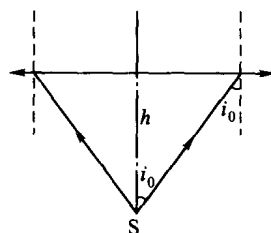


图 1.12