

根据中等职业教育国家规划教材（高教社基础版）编写

◎ 周建设 丁志强 主编

Zhongdeng zhiye
yixue jichu ban

中等职业学校 优化练习

物理 上

Zhongdeng zhiye xuexiao
YOUHUA LIANXI

合肥工业大学出版社

根据中等职业教育国家规划教材（高教社基础版）编写

W U L I

物 理 (上)

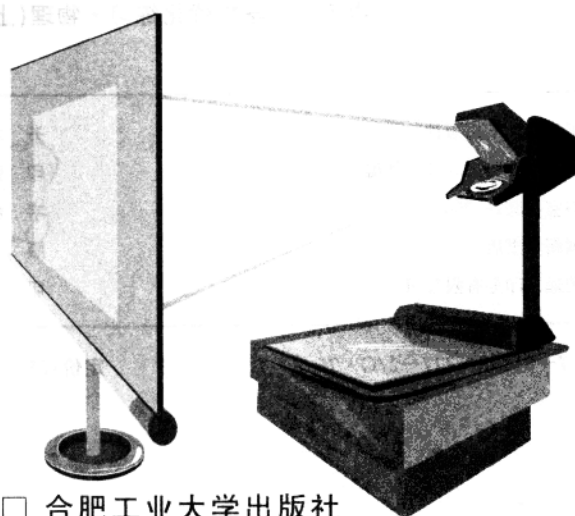
中等职业学校优化练习

主 编 周建设 丁志强

参编人员 戴 月 余厚华 陆应柱

余宏玖 杨 军 王晏荣

马时新



□ 合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中等职业学校优化练习·物理(上)/周建设,丁志强主编.

—合肥:合肥工业大学出版社,2005.7

ISBN 7-81093-277-2

I. 中... II. ①周...②丁... III. 物理课—专业学校—习题 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 078064 号

中等职业学校优化练习·物理(上)

出 版 合肥工业大学出版社

地 址 合肥市屯溪路 193 号 邮编:230009

电 话 总编室:0551-2903038

发 行 全国新华书店

印 刷 合肥远东印务有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 8.75

字 数 200 千字

版 次 2005 年 7 月第 1 版

印 次 2005 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 7-81093-277-2/G·76

定价:25.00 元(上下册)

前 言

本书是按照教育部颁布的《中等职业学校教学大纲(试行)》基本精神,结合我省中等职业学校学生实际,紧扣高教社新教材《物理》(基础版)内容而编写的。为全面提高学生的基本素质,培养学生的创新精神和实践能力,编写时注意遵循职业高中的教学规律和特点以及教育部提出的“注重基础、突出应用、增加弹性、精选内容”的原则,力争做到“由浅入深、循序渐进”,以符合学生的认知过程和接受能力。全书与新教材完全同步,参照学科教学大纲确定课时作业,紧扣本课知识目标、能力目标,覆盖本课的知识要点,全面提高作业质量和效率;试图让学生通过系统训练,掌握基础知识和基本技能,增强分析问题和解决问题的能力。本书对作业的题量、答题时间进行了有效控制,既保证教学目标的完成,又考虑学生的承受能力,减轻学生的课业负担,节省学习时间,提高学习效率,真正实现对作业的优化配置。

我们对本书的编排进行了优化设计,每一课作业内容一般包括“知识要点”、“提高题”、“物理知识窗”等部分。知识要点部分:按照《中等职业学校教学大纲(试行)》和《考纲》要求简要说明本次作业测试的知识点、能力点;提高题:难度相对较大,综合性相对较强,供学有余力的学生选用;物理知识窗:主要是让学生了解物理知识在日常生活中的应用,知道物理知识来源于生活,应用于生活,能用学到的物理知识去认识、解释、解决实际问题,应用物理的能力;测试题:可方便检测每一章的学习情况,快速验证本章的学习效果。书中打“*”部分为选学内容,教师可根据学生专业情况安排选做。

虽然在编写过程中,我们尽了很大努力,但由于编写时间仓促、水平有限,难免存在一些缺憾,恳请广大教师和学生批评指正。

编 者

2005年6月



目 录

第一章 几何光学	1
1.1 光的折射	1
1.2 全反射	4
1.3 光的色散	7
1.4 透镜成像公式	10
1.5 常用光学仪器	13
测试题(一)	15
第2章 力 物体的平衡	18
2.1 力的概念	18
2.2 重力 弹力 摩擦力	21
2.3 力的合成	24
2.4 力的分解	27
2.5 牛顿第三定律	30
2.6 物体受力分析	33
2.7 共点力作用下物体的平衡	36
2.8 有固定转动轴物体的平衡	39
测试题(二)	42
第3章 直线运动	45
3.1 机械运动	45
3.2 变速直线运动	48
3.3 匀变速直线运动 加速度	51



3.4 匀变速直线运动的规律	54
3.5 自由落体运动	57
测试题(三)	60
第四章 牛顿运动定律	63
4.1 牛顿第一定律	63
4.2 牛顿第二定律	66
4.3 力学单位制	69
4.4 牛顿第二定律的简单应用	72
测试题(四)	75
第五章 曲线运动 * 万有引力定律	78
* 5.1 运动的叠加原理 平抛运动	78
5.2 匀速圆周运动	81
* 5.3 向心力 向心力加速度	84
* 5.4 万有引力定律 人造地球卫星	87
测试题(五)	89
第6章 机械能	92
6.1 功 功率	92
6.2 动能 动能定理	94
6.3 势能	97
6.4 机械能守恒定律	99
测试题(六)	102
第7章 动量 动量守恒	104
7.1 动量 * 冲量 * 动量定理	104
7.2 动量守恒定律	106
测试题(七)	109
第8章 机械振动 机械波	112
8.1 简谐振动	112
8.2 受迫振动 共振	114
8.3 机械波	116
8.4 波的图像、波长、频率和波速	118
8.5 波的干涉和衍射	120
测试题(八)	122
参考答案	125

第1章 几何光学

1.1 光的折射

知识要点

1. 光的折射定律 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$.
2. 折射率概念.
3. 光在真空中的传播速度 c 跟光在这种介质中的速度 v 之比:

$$n = \frac{c}{v}$$

4. 光密介质、光疏介质概念.

作业时限 45 分钟 作业满分 100 分

1. 光以 30° 的入射角从折射率为 $\sqrt{2}$ 的介质射向空气时, 折射角为().

- A. 30° B. 45°
C. 60° D. 75°

2. 如图 1-1 所示为光线以相同的入射角从空气射入三种介质时的折射情况. 在哪一种介质中光的速度最小().

- A. 介质甲
B. 介质乙
C. 介质丙
D. 三种介质中光速一样大

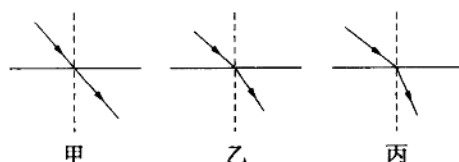


图 1-1

3. 在图 1-2 中的虚线表示两种介质的界面及其法线, 实线表示一条光线斜射向界面后发生反射与折射的光线, 以下不正确的说法是().

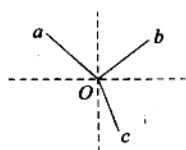


图 1-2

- A. bo 不可能是入射光线
B. ao 一定是入射光线
C. co 可能是入射光线
D. ob 一定是反射光线
4. 光从水中射入空气中的时候, 下列叙述中正确的是().

- A. 入射角增大时折射角减小
B. 折射角总大于入射角
C. 折射角总小于入射角
D. 除了光线沿法线入射外, 折射角总



大于入射角

5. 下列现象中,属于光的折射的是().

- A. 平静的湖面上出现桥的倒影
- B. 灯光下,地面上出现的人影
- C. 站在哈哈镜前的人看到自己的像
- D. 站在岸边的人看到水中的鱼

6. 关于折射率,下述说法中正确的是().

- A. 根据 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ 可知,介质的折射率与入射角的正弦成正比
- B. 根据 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ 可知,介质的折射率可能为任何正数
- C. 根据 $n = \frac{c}{v}$ 可知,介质的折射率与介质中的光速成反比
- D. 以上说法都不对

7. 光从一种透明介质 _____ 另一种透明介质时,光的传播方向一定发生改变,光线 _____ 界面入射时,传播方向不变.

8. 放在水中的筷子看起来向上偏折了,这是由于光从 _____ 中斜射入 _____ 中发生折射的缘故.

9. 画出下列光线折射后的大致光路图.

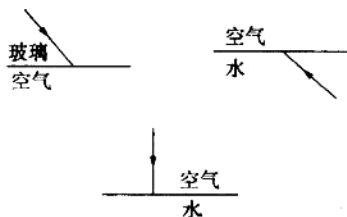


图 1-3

10. 如图 1-4 所示,一束平行光以 30° 的入射角从玻璃射向空气中,折射角为 45° ,求:(1) 玻璃的折射率,(2) 光在玻璃中的传播速度.

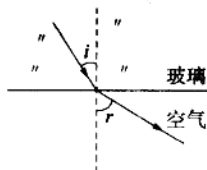


图 1-4

11. 如图 1-5 所示,光线从水中垂直于界面入射到空气中,请完成光路图.

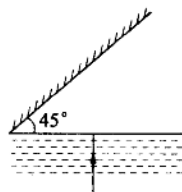


图 1-5



提高题

如图 1-6 所示,一块厚度为 h 的平板玻璃砖放在空气中,光线以入射角 i 入射,其折射角为 r ,试求出射光线的侧移量 OA 的长度 ΔX .

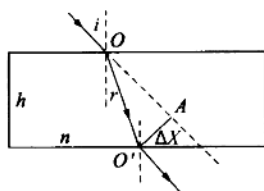


图 1-6



钻石的光泽

一块切割成多角形的钻石的一个小平面是白色光线的一个入射点,与法线形成一个几度的入射角.通过两次从背面的内部反射之后,射入的光线通过另一个类似的小平面射入你的眼帘,你应该会看到什么呢?



你会看到钻石色彩缤纷的椭圆形彩色光泽,呈现出这些颜色是由于沿着光的路径,在四个界面的每个界面上从红色中分离出了较多的蓝光或其他颜色的光.这也是所有可见光的折射率略有不同的结果.



1.2 全反射

知识要点

1. 光的全反射现象.

2. 临界角 $\sin i_c = \frac{1}{n}$.

3. 发生全反射条件:

当光线从光密介质射到两种介质的界面上时,如果入射角等于或大于临界角,就会发生全反射现象.

作业时限 45 分钟 作业满分 100 分

1. 关于全反射,下列说法中正确的是().

- A. 光从光密介质射向光疏介质时可能产生全反射
- B. 光从光疏介质射向光密介质时可能产生全反射
- C. 光从折射率大的介质射向折射率小的介质时可能产生全反射
- D. 光从传播速度小的介质射向传播速度大的介质时可能产生全反射

2. 玻璃的临界角为 42° ,如果玻璃中有一束光线射向空气,入射角略小于 42° ,则在空气中折射角一定略小于().

A. 27° B. 42° C. 48° D. 90°

3. 光导纤维在弯曲的情况下,仍然可以有效地传导光,原因是利用了().

- A. 光的镜面反射
- B. 光的折射
- C. 光的漫反射
- D. 光的全反射

4. 下述现象中哪些是由于全反射造成的().

- A. 露水或喷泉的水珠,在阳光照耀下格外明亮
- B. 口渴的沙漠旅行者,往往会看到前方有一潭晶莹的池水,当他们喜出望外地奔向那潭池水时,池水总是可望而不可及.
- C. 用光导纤维传输光信号、图像信号
- D. 在盛水的玻璃杯中放一空试管,用灯光照亮玻璃杯侧面,在水面上观察水中的试管,看到试管特别明亮

5. 当一束光在两种介质的交界面上发生全反射时,下列说法中不正确的是().

- A. 入射光线在光疏介质中
- B. 光疏介质中不存在折射光线



- C. 界面相当于镜面
D. 入射角小于临界角

6. 光在某种介质中的传播速度为 1.5×10^8 m/s, 若要使光从此介质射向真空时发生全反射, 则入射角不可能的值是()。

- A. 15° B. 30° C. 45° D. 60°

7. 光从真空中射入折射率为 $\sqrt{3}$ 的介质, 只有入射角为_____时, 反射光线才和折射光线恰好垂直。

8. 光从空气中以 45° 的入射角射到一块玻璃砖上, 其反射光线与折射光线的夹角为 105° , 则此玻璃砖的折射率 $n =$ _____, 光在玻璃砖中的传播速度 $v =$ _____ m/s。

9. 如图 1-7 所示光源发出的光线经狭缝进入折射率为 2 的半圆形玻璃 M, 当 M 绕圆心 O 缓慢地沿逆时针方向旋转时, 光线 OA 跟法线之间的夹角 r 逐渐_____, 强度逐渐_____。光线 OB 跟法线之间的夹角 i' 逐渐_____, 强度逐渐_____; 当角 i 等于_____时, 光线 OA 完全消失。

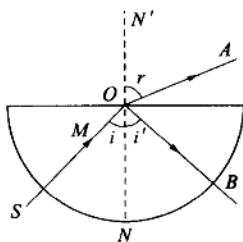


图 1-7

10. 有人在河面上游泳, 见河底有一物体与他的眼睛在同一竖直线上, 当他再前进 4 m 时, 物体忽然不见了, 水的折射率为 $\frac{4}{3}$, 则河深_____ m。

11. 关于临界角: (1) 用简明的语言表述临界角的定义; (2) 玻璃和空气相接触, 试画出入射角等于临界角的光路图; (3) 当透

明介质处在真空中时, 根据临界的定义推导出透明介质的折射率 n 与临界角 c 的关系式。



提高题

用临界角为 42° 的玻璃制成的三棱镜 ABC, $\angle B = 15^\circ$, $\angle C = 90^\circ$, 一束光线垂直于 AC 面射入, 如图 1-8 所示, 它能在棱镜内发生几次全反射?

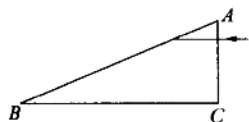


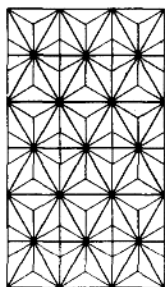
图 1-8



神奇的角反射器

你见过角反射器吗？它是由一排三棱锥形镜组成（底面对红光是透明的）。当把它装在自行车后轮挡板上作为尾灯时，自行车后面的车辆的灯光照射在它上面，照明光束将返回到车灯部位，使司机能清楚地看到闪耀着红光的目标，以引起注意，如果把它装置在

高速公路和铁路上作为分隔路标时，在夜间，灯光射在上面，经反射后，尤为明亮，保证了夜间行车的安全。



1.3 光的色散

知识要点

1. 了解棱镜对光路的影响.
2. 光的色散原因.
3. 理解棱镜的色散作用.

作业时限 45 分钟 作业满分 100 分

1. 水中同一深度排列着四个不同颜色的球,如果从水面上方垂直俯视各球,感觉最浅的是().

A. 红球 B. 黄球 C. 绿球 D. 紫球

2. 黄、红、绿三种单色光以相同的入射角到达介质和空气的界面,若黄光恰好发生全反射,则().

- A. 绿光一定发生全反射
- B. 红光一定能发生全反射
- C. 黄光在该介质中的传播速度最小
- D. 只有红光能从介质进入空气

3. 对棱镜色散的下列说法中,正确的是().

- A. 棱镜对各单色光的折射率不同
- B. 红光比蓝光先通过棱镜

C. 黄光比绿光偏转的角度小

D. 在棱镜中,速度大的单色光偏转角也大

4. 一束白光射到玻璃三棱镜的一个面上后发生色散现象,如图 1-9 的光路图中,符合实验事实的是().

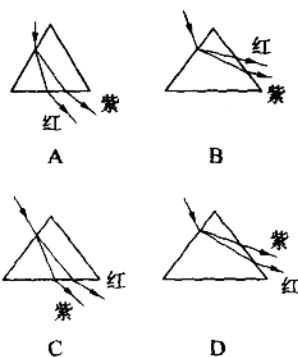


图 1-9

5. 白光通过棱镜发生色散,下列说法正确的是().

- A. 红光的偏折最大,因为红光在玻璃中的传播速度较其他色光大
- B. 紫光的偏折最大,因为紫光在玻璃中的传播速度较其他色光小
- C. 红光偏折最小,因为红光在玻璃中的折射率较其他色光大



D. 紫光的偏折最小, 因为紫光在玻璃中的折射率较其他色光小

6. 用薄玻璃片制成一个中间空的三棱镜放入水中, 当一束白光从一个侧面斜射入并从三棱镜通过时, 下面说法中正确的是().

- A. 各色光都向顶角偏折
- B. 各色光都向底面偏折
- C. 红色光的偏折角比紫光大
- D. 红色光的偏折角比紫光小

7. 一束白光通过棱镜产生色散, 向底边偏转最明显的是_____光, 这说明这种颜色的光在玻璃中的传播速度最_____

8. 一条光线对称地通过等边三棱镜, 如图 1-10 所示, 则可知, 棱镜对空气的折射率为_____.

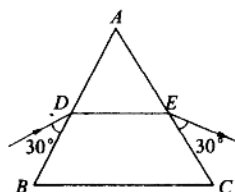


图 1-10

9. 光线斜射入三棱镜的一侧面, 从另一侧面射出的光线跟入射光线相比, 将向_____偏折, 隔着棱镜看物体, 物体虚象的位置比物体的实际位置向_____偏移.

10. 太阳光经三棱镜后将得到一彩色光带, 按折射率从小到大的顺序排列应是_____, 其中偏折角最大的是_____光.

11. 等腰直角三棱镜如图 1-11 所示, 光以 60° 的入射角射入, 从 AC 面射出时光线

偏折 30° , 求在 AC 面折射时的折射角和三棱镜的折射率.

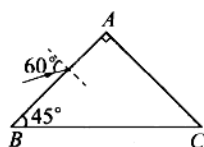


图 1-11



提高题

图 1-12 所示, 人眼在某处恰可看到圆桶内壁离底 2 m 高处; 若桶内注满液体, 则人眼恰能看到桶壁底处. 已知圆筒高 4 m, 直径 3 m, 求所注液体的折射率 (已知 $\sqrt{13}=3.6$, $\sqrt{5}=2.2$).

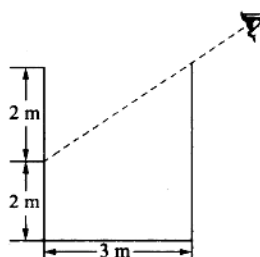


图 1-12



从宇宙飞船上瞭望太空

宇航员从宇宙飞船的窗口瞭望太空,即使在能看到太阳的白昼,太空也是一片漆黑,闪烁的繁星,好像是挂在黑丝绒天幕上似的,然而,从地球上,天空是那么的蓝,这又是为什么呢?

天空中的蓝色,是太阳光线被空气分子

等直径为 0.0001 mm 以下的微粒散射而造成的(被称作瑞利散射).这种散射的强度与波长有关,蓝、紫色光的散色要比红光强 10 余倍,因此,映入我们眼帘的蓝色光,远远多于其他色光,我们从地球上,看天空,天是蓝色的,其原因就在于此,而从宇宙飞船上看上去,太空一片漆黑,那是因为宇宙中几乎没有空气,不能散射阳光,在地面上,白天是不能看到星星的,因为星星的光与被大气所散射的太阳光相比,显得实在太微弱了.



1.4 透镜成像公式

知识要点

1. 掌握凸透镜成像规律.

 $p > 2f$ 成倒立 缩小 实像 $p = 2f$ 成等大实像 $2f > p > f$ 成倒立 放大 实像 $p = f$ 不成像 $p < f$ 成正立 放大 虚像2. 掌握透镜成像公式: $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$.3. 透镜成像放大率: $k = \left| \frac{p'}{p} \right|$.

作业时限 45 分钟 作业满分 100 分

1. 图 1-13 中, 错误光路是().

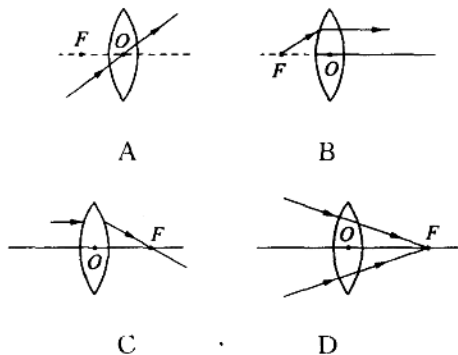


图 1-13

2. 物体距透镜 20 cm 时, 在凸透镜的另一侧距离镜 30 cm 的光屏上得到清晰的像, 则该物体成的像是().

- A. 放大的 B. 缩小的
C. 等大的 D. 无法判断

3. 在做“研究凸透镜成像规律”的实验中, 当蜡烛到凸透镜的距离为 20 cm 时, 在凸透镜的另一侧得到一个倒立, 缩小的实像, 现把蜡烛与光屏的位置对调, 则下列说法正确的是().

- A. 光屏上得到一个倒立, 缩小的实像
B. 光屏上得到一个倒立, 放大的实像
C. 凸透镜的焦距等于 10 cm
D. 凸透镜的焦距小于 10 cm

4. 研究凸透镜成像实验中, 可以看到光屏上有一清晰、明亮的像, 如果用不透明物体挡住透镜上半部分, 则下列说法正确的是().

- A. 光屏上接收不到像
B. 光屏上接收到蜡烛的一部分像
C. 光屏上像的大小不变, 亮度减弱
D. 光屏上像变小

5. 一发光体从离凸透镜距离为 $5f$ 处沿主光轴移到离透镜距离 $2f$ 处, 那么()



- A. 像将变大
- B. 物、像距离缩短
- C. 像距变小
- D. 以上三种情况均不可能出现

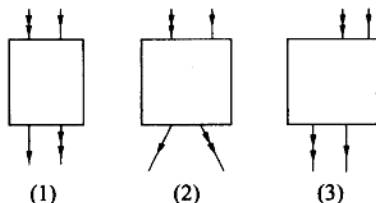
6. 物体置于凸透镜的主光轴上,物距大于焦距,当用红光和紫光照射时,所得到的像()。

- A. 红光照射时,像较大,离透镜较近
- B. 紫光照射时,像较大,离透镜较近
- C. 红光照射时,像较大,离透镜较远
- D. 紫光照射时,像较大,离透镜较远

7. 一物体经薄凸透镜成一倒立实像,像高为物高的一半,今将物向透镜移近 10 cm,则所得的像与物等大,求透镜焦距。

8. 凸透镜所成的正立像是物长的 5 倍,把物体向远离凸透镜的方向移动 1 cm,像长就变成物长的 2 倍,求凸透镜的焦距。

9. 单色平行光束从上方射入每个方框,试画出每个方框内应放上什么光学元件才会产生图中的效果(出射光束的单箭头和双箭头分别对应于入射光束的两个边缘,用以表示光路是否转向)



提高题

讨论透镜成像中放大率与物距的关系。