

与人教版·全订制

普通高级中学

教科书(必修加选修)同步配套



讲与练

知识精讲与能力训练

高三物理

特级教师 刘锐减 主编



人民日报出版社

讲与练

知识精讲与能力训练

· 高三物理 ·

顾 问 费孝通
策 划 张正武
主 编 刘锐诚

(高三·课本分册)

本册主编 李 济
本册编者 汪劲峰 李 济

(高三·复习分册)

本册主编 李 济
本册编者 安保毅 陈 琦 石银萍 李 济



+ 人民日报出版社

图书在版编目(CIP)数据

讲与练·知识精讲与能力训练·高三/刘锐诚 主编. - 北京:
人民日报出版社, 2001. 5

ISBN 7-80153-403-4

I. 讲... II. 刘... III. 课程-高中-教学参考资料

IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 021772 号

书 名:讲与练·知识精讲与能力训练·高三(物理)

主 编:刘锐诚

责任编辑:曼 曼 宁 宁

装帧设计:吴本泓

出版发行:人民日报出版社(北京金台西路 2 号,

邮编:100733)

经 销:新华书店

印 刷:北京市朝阳区飞达印刷厂

开 本:890×1240 1/32

字 数:3893.67 千

印 张:122.25

印 数:5000

印 次:2003 年 6 月第 1 版 2004 年 5 月第 3 次印刷

书 号:ISBN 7-80153-403-4/G·241

高三全套定价:143.00 元 (本册定价:19.00 元)

开卷有益
创新求实

費孝通

二〇〇一年六月



前言

《讲与练·知识精讲与能力训练》丛书是配套人教版最新初、高中教材而编写的辅导与练习丛书。这套教材有着鲜明的时代气息和浓厚的创新意识,并具有很强的科学性和基础性。本丛书较好地体现了最新大纲的精神,且与最新教材的内容和进度同步,既重视了基础知识和基本技能的落实,又照顾到了优等生拓宽拔高的特殊需要。整套丛书的编写强调了科学性与实用性的统一,旨在帮助学生掌握系统的基础知识,训练有效的学习方法,培养思维能力、应用能力和创新能力,全面提高学生的综合素质。

本书《物理讲与练·知识精讲与能力训练》(高三年级)主要分为“课本分册”和“复习分册”两大部分。

一、课本分册的“知识精讲”主要有六个栏目:

【重点难点】 简要地说明本节内容的重点和难点,帮助学生抓住主要的东西。

【学法指导】 主要是对本节教材中的知识点进行精要的阐述和说明,力求使学生对物理概念的内涵和外延,对物理规律的内容与数学表达式、以及适用条件等,能有较为全面准确的认识和理解,为正确应用知识打好基础。

【易错点评】 针对学生易错之处进行重点的点评。

【拓展提高】 将所学知识拓宽加深,使优等生更上一层楼。

【知识联系】 明确现学的新知识与以往所学的旧知识之间的联系,使零散的知识结构化。

【巧学妙思】 主要是通过对典型例题的精讲与方法点拨,启发思维,拓宽视野,提高应用知识的本领,形成正确的解题思路。

二、课本分册的“能力训练”主要有两个栏目:

【双基过关】 是编者精心选编的基础训练题,其中无偏题、怪题,难度适中,这部分练习题既可以用于当堂巩固练习,也可以用于

同学自行检测学习目标的达标程度。

【拔高挑战】是编者选编的相对而言难度较大或综合程度较高的题目。它对培养学生的思维能力,分析问题和解决问题的能力,以及应用数学解决物理问题的能力都具有重要作用,取名拔高挑战,意在激励学生。

二、复习分册的“知识精讲”主要有四个栏目:

【知识结构】使用图表的形式来展现各知识点之间的联系,使零散的知识得以结构化、系统化。

【重点难点】和【学法指导】同课本分册。

【典型例题】针对学生易错之处,以往届高三高考原题为例,进行重点的分析讲评。

四、复习分册的“能力训练”主要有三个栏目:

【双基过关】同课本分册的“双基过关”。

【实验专栏】对本讲中所涉及到的实验项目结合往届高三考试题进行重点辅导,并配有相应的练习题。

【知识拓展】介绍与本讲相关的最新物理科技成果,将所学知识拓宽加深,使学生能紧跟时代的步伐。

书后集中附有能力训练题的参考答案及解题思路点拨,便于练习后及时反馈;也可将答案预先统一撕掉,以供老师们在课堂上统一讲用。

参加本书编写工作的全部都是亲自教过这套新教材而且教学成绩优秀的教师,他们把教学这套新教材中的丰富经验融入了本书的编写工作中,更增加了本书的实用性和科学性。

我们真诚地希望本丛书能成为广大新教材学习者的良师益友,同时也恳请广大师生批评指正。

编者
2004年5月

目 录

(课本分册)

第二十章 光的反射和折射	(3)
第一节 光的直线传播 光速	(3)
第二节 光的反射 平面镜	(8)
第三节 光的折射	(16)
第四节 全反射	(25)
第五节 棱镜	(32)
第二十章综合检测题	(38)
第二十一章 光的波动性	(43)
第一节 光的干涉	(43)
第二节 光的衍射	(47)
第三节 光的电磁说	(50)
第四节 光的偏振(略)	(53)
第五节 激光	(53)
第二十二章 量子论初步	(54)
第一节 光电效应 光子	(54)
第二节 光的波粒二象性 物质波	(59)
第三节 玻尔的原子模型 能级	(61)
第二十一、二十二章综合检测题	(65)
第二十三章 原子核	(70)
第一节 原子的核式结构 原子核	(70)
第二节 天然放射现象 衰变	(73)
第三节 放射性同位素的应用	(81)
第四节 核反应 核能	(83)
第五节 裂变	(87)
第六节 轻核的聚变	(90)

第二十三章综合检测试题	(93)
全册综合检测试题	(97)
附录:能力训练与综合检测试题参考答案	(101)

(复习分册)

第一讲 静力学	(109)
1. 关于重力	
2. 关于静摩擦力的方向	
3. 物体受力情况分析	
4. 力的合成与分解	
5. 共点力平衡的几种解法	
第一讲能力训练	(127)
第二讲 运动学	(144)
1. 巧选参照系	
2. 运动图像	
3. 追及与相遇问题	
4. 运动的合成与分解	
5. 摆钟问题	
6. 波的图像	
第二讲能力训练	(165)
第三讲 动力学	(183)
1. 关于牛顿第一定律	
2. 质量是物体惯性大小的量度	
3. 关于牛顿第二定律	
4. 关于力的独立作用原理	
5. 关于牛顿第三定律	
6. 关于超重和失重	
7. 牛顿运动定律的解题步骤	
8. 动力学问题的几种解题方法	
9. 圆周运动中的动力学问题	
10. 万有引力定律在天文学上的应用	
第三讲能力训练	(201)

第四讲 能量与动量	(218)
1. 关于动量定理	
2. 关于动量守恒定律	
3. 关于动能定理	
4. 关于机械能守恒定律	
5. 动量和动能的比较	
6. 两个守恒定律的比较	
第四讲能力训练	(238)
第五讲 热 学	(257)
1. 估算分子的大小和数目	
2. 分子间的相互作用力	
3. 物体的内能(U)	
4. 物体内能的改变(ΔU)	
5. 气体的状态参量	
6. 理想气体的三个实验定律、气态方程	
第五讲能力训练	(278)
第六讲 电场和磁场	(302)
1. 电子转移观点	
2. 电场的基本特性	
3. 电场力做功与电势能	
4. 静电感应与静电平衡	
5. 磁感应强度和磁通量	
6. 安培力和洛伦兹力	
7. 带电粒子在电场、磁场中的运动	
第六讲能力训练	(321)
第七讲 恒定电流	(339)
1. 基本概念和定律	
2. 串、并联电路	
3. 闭合电路欧姆定律	
4. 电池组和电阻的测量	
5. 电学实验	
第七讲能力训练	(355)
第八讲 电磁感应	(386)
1. 电磁感应现象	
2. 楞次定律	

3. 法拉第电磁感应定律	
4. 电磁感应规律的综合应用	
第八讲能力训练	(398)
第九讲 交变电流和电磁波	(422)
1. 交变电流的产生及描述	
2. 变压器及远距离输电	
3. 电磁振荡	
4. 电磁场和电磁波	
第九讲能力训练	(435)
第十讲 几何光学	(444)
1. 关于几何光学的基本概念	
2. 几何光学中的基本规律	
3. 几何光学中的四种光学元件及其作用归纳与对比	
第十讲能力训练	(456)
第十一讲 物理光学	(469)
1. 光的波动性	
2. 光的电磁说 电磁波谱	
3. 光电效应	
第十一讲能力训练	(477)
第十二讲 原子和原子核	(490)
1. 原子的核式结构	
2. 玻尔的原子理论	
3. 用玻尔理论分析氢原子的能级和轨道	
4. 光谱和光谱分析	
5. 原子核的组成	
6. 天然放射性 半衰期	
7. 人工核反应 爱因斯坦质能方程 核能 质量亏损	
8. 有关原子核反应的分析方法	
第十二讲能力训练	(504)
附录:能力训练参考答案	(517)

课本分册

(高三年级)



第二十章 光的反射和折射

第一节 光的直线传播 光速

知识精讲

【重点难点】

本节的重点是对光线这一理想模型的理解,对光在同一均匀介质中沿直线传播这一规律的应用.

【学法指导】

1. 光源

物理学中严格地把能将其他形式的能量转化为光能的装置或物体,称为光源.一定要抛弃“看得见的物体就是光源”这种错误说法.日常生活中绝大部分看得见的物体都是靠漫反射光源发出的光,才使我们看得见他们.

2. 光线

这是研究光的传播规律的基本概念,是从大量实验现象中抽象出来的理想模型.例如,光通过小孔在暗室中传播的路径是笔直的,从这个现象中抽掉诸如:光束的粗细,光束在传播过程中的扩散等次要因素,而将光束看做从光源发出的无数条线,在这些线上用箭头表示传播方向,就形成了光线的模型.为我们研究光的传播规律提供了坚实的理论基础,使我们描述光的传播过程变得准确、定量.因此它是整个几何光学的基础概念.

【例1】一盏路灯距离水平地面6米高,一人高1.5米,站在距灯柱3米远的水平路面上,请根据上述条件确定人影的长度.

解析:

利用光线的模型,选择从光源发出的无数条光线中恰好经过头顶的那一条,利用这一条光线,可以确定灯、头以及头部影子的空间关系——它们三者在同一条直线上——同一条光线上,结合灯柱高、人高等条件,利用相似三角形或全等三角形这些简单的几何知识,就可以确定人影的长度,如图20-1中DE的长度.

根据平面几何知识,可知

$$\triangle CDE \sim \triangle ABE$$

$$\therefore \frac{CD}{AB} = \frac{DE}{DE + BD}$$

解得, $DE = 1$ 米.

通过上例, 可以看到利用光线的模型, 清晰地反映了光的传播图景, 建立了光源、物体和影子之间的关联. 再利用数学知识就能使这种关联定量化, 便于建立光的传播理论.

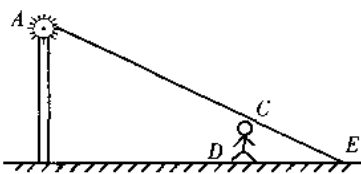


图 20-1

思考题 1: 上题中如果人沿水平路面匀速运动, 则人头部影子的运动形式如何?

3. 光在同一均匀介质中沿直线传播

对这一点在学习中要注意理解“同一均匀介质”. 第一, 在不同介质的分界面上光线会偏离原来的传播方向, 如折射现象. 第二, 同一介质中也会由于一些干扰因素(如温差、对流等)的存在, 使介质变得不均匀, 光线也就不能沿直线传播了. 如海市蜃楼现象.

4. 光速

光的传播速度是有限的, 大量实验事实支持这一论点, 并测得光速为 3.0×10^8 米/秒. 测量光速, 从两个方面入手: ①利用很大的距离. 伽利略曾经想利用两座山之间的距离来测量光速, 但还是由于距离太短无法成功. 现在人们利用地球和月亮之间的距离测量. ②精巧的方法. 科学家想出来的方法有很多, 同学们可以看看课后的阅读材料, 还可以通过图书馆或互联网来查阅相关的资料, 以便深入了解科学家的工作.

【拓展提高】

[例 2] 作出日食形成的光路图, 并指出日全食, 日偏食, 日环食的观察区域.

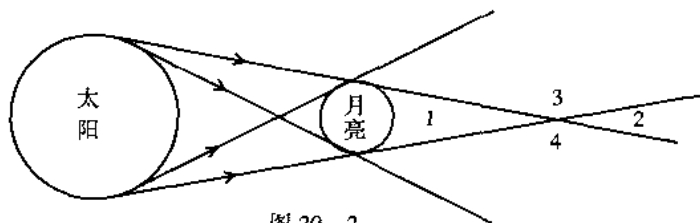


图 20-2

解析:

日食的形成是由于太阳、地球、月球三者运行到一条直线时, 月球阻挡了太阳射向地球的光线, 地球进入月球的影子里的缘故. 由于太阳不是点光源, 所以形成的影子, 情况较为复杂. 从图中可以看到, 在 1 区域内太阳的光线一点都不能到达, 这个区域就被称为本影区. 如果地球运行时恰好有一部分区域进入本影区, 这里的

人们将观察到日全食.区域2内只有太阳的边缘发出的光能到达地球,而中间部分的光线则无法到达,这个区域被称为伪本影区.这里的人们将观察到日环食.区域3和4则分别只有上半部的光线和下半部的光线能到达,这个区域被称为半影区.也就是说,在这两个区域的人们只能看到太阳的一半,即观察到日偏食.

思考题2:上例中,如果光源太阳和物体间的距离不变,而太阳的发光面积增大或减小,则本影区,伪本影区,半影区的范围将会发生怎样的变化?

【巧学妙思】

本书的知识在初中就已经全部了解了,它们是整个几何光学的概念基础.在高中解决问题与初中的差异在于,利用光线这一理想模型建立问题的光学情景——光路图,然后再去讨论一些变化.建立正确的光路图是整个这一章讨论问题的前提.

[例3]作图说明小孔成像所成的像是倒立的.

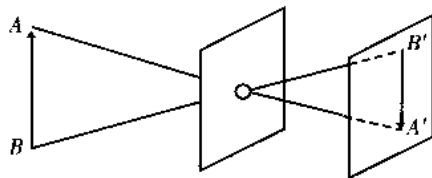


图 20-3

从图中看到A点射出的光线通过小孔到达A'点;B点射出的光线通过小孔到达B'点.在A'、B'点就会出现A、B点的像.作图过程中利用了光在同一均匀介质中沿直线传播的规律以及光线这一基本模型.同时应该体会到,从光源发出的光线携带着光源的一些信息,当光线到达光屏时与光屏发生作用就将携带的光源信息显示出来,就是光源的像.

思考题3:将AB与孔的距离减小或者增大时,像的大小如何变化?将光屏与孔的距离减小或者增大时,像的大小如何变化?

思考题4:如果孔的半径增大,还能成像吗?

学习时要注意对各种情况的研究,这样才能真正理解物理过程,真正做到举一反三,融会贯通.

能力训练

【双基过关】

- 下列说法中正确的是 ()
 - 光总是沿直线传播
 - 光在同一种介质中总是沿直线传播
 - 光在同一均匀介质中总是沿直线传播
 - 小孔成像是光沿直线传播形成的
- 下列关于光线的说法正确的是 ()
 - 光源能射出无数条光线
 - 光线实际上是不存在的
 - 光线就是很细的光束
 - 光线就是用来表示光传播方向的射线
- 太阳光透过茂密的森林在地面上形成的光斑是圆形的,这一现象表明 ()
 - 树叶间形成的孔隙是圆的
 - 太阳的形状是圆的
 - 地面上的光斑是太阳的像
 - 光是沿直线传播的
- 下面哪些现象说明光是有能量的 ()
 - 太阳光照在身上暖洋洋的
 - 光可以使照相底片感光
 - 光在均匀介质中沿直线传播
 - 光可以使植物发生光合作用
- 一块不透明的薄圆木板面积为 50cm^2 ,在过圆心的轴线上距圆心 10cm 处有一点光源,在与薄木板相距 20cm 的另一侧,有一和薄木板平行的屏,则在屏上看到的影子的形状是_____形,影子的面积是_____.
- 光束在水中传播 1米 所需的时间在空气中能传播多远? (光在水中的传播速度为空气中速度的 $3/4$)

【拔高挑战】

- 在日落很久以后,常能在高空中看到明亮的人造卫星.有一个在地球赤道上方飞行的人造卫星,日落后 2小时 仍能在正上方看到它,试求它的最低高度.

(地球半径取 6.38×10^6 米)

8. 有一点光源 S 固定不动, 一质点 A 从紧靠点光源 S 处以某一初速度水平抛出, 如图 20-4 所示, 不计空气阻力, 分析质点 A 在竖直放置的光屏上的影子的运动情况.
9. 古希腊某地理学家长期观察, 发现 6 月 21 日正午时刻, 在北半球 A 城阳光与铅直方向成 7.5° 角下射, 而在 A 城正南方 L 的 B 城, 阳光恰好沿铅直方向下射 (如图 20-5 所示). 射到地球表面的太阳光可视为平行光. 据此估算出地球的半径, 试写出估算地球半径的表达式.

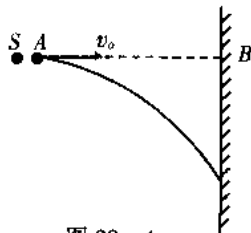


图 20-4

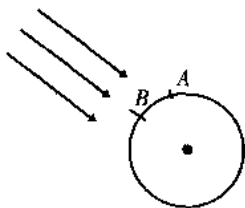


图 20-5