

恒谦教学与备考研究中心研究成果
全国名牌重点中学特高级教师编写

e讲e练

丛书

主编 施秉忠

高二物理

(试验修订本)

北京教育出版社



恒谦教学与备考研究中心研究成果
全国名牌重点中学特高级教师编写

e讲e练

丛书

高二物理

(试验修订本)

主 编 施秉忠

撰稿人 施秉忠 苟永来 沈普通

北京教育出版社



恒谦数学与备考研究中心研究成基
全国名牌重点中学特级教师编写



e 讲 e 练丛书

高二物理

GAOER WULI

(试验修订本)

主编 施秉忠

北京教育出版社出版

(北京北三环中路6号)

邮政编码:100011

网 址: www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

西安新华印刷厂印刷

787×960 16开本 15.625印张 372000字

2002年7月第2版 2002年7月第2次印刷

印数:1-15000

ISBN 7-5303-2422-5

G·2395 定价:16.00元

前

言

▲在学生压力日趋严重的情况下,如何从应试教育向素质教育顺利转变,真正达到减负的效果呢?

▲针对中学各学科教材,教辅图书如何设计编写体例,真正起到行之有效的作用呢?

▲“讲”是纲,“练”是目,如何避开啰唆的讲解,如何从题海战术中跳出,真正做到“讲”中进去“练”中出呢?

▲本丛书的编创立意是精讲精练,科学系统,课时配套,单元提升,力求准确、快捷,真正做到“e 讲 e 练”。

本套丛书所提的“e”字,绝非哗众取宠,而是取意于 E-mail 的第一个字母。现代社会日新月异,“e 网”、“e 教育”、“e 时代”等等,这些都是时代飞速发展的产物,教辅图书亦应适应时代的要求,《e 讲 e 练》丛书正是顺应教育教学改革、照应最新教材的产物。

本套丛书绝非一般的教辅图书,自 2001 年秋季上市后,得到了广大师生的认可和青睐。在接受了诸多师生来信指正、建议后,我研究中心组织了一大批教学一线的特级、高级教师对该丛书进行了认真地修订。全书确立并始终贯穿着与最新教材相互照应,同步辅导,释疑解惑,巩固延伸的主导思想,在总结了众多教辅图书编写的成功经验后,依据最新的教材及教学大纲悉心策划,精心设计,缜密编写而成。

本套丛书力求科学系统地讲解教材的基本内容,使学生容易理解把握,练习设计由浅入深、科学分级,力求避开难题、怪题、旧题、生僻题,展现最新、最妙的题型,真正做到习题科学化。

本套丛书共分 24 册,涵盖了初中、高中语文、数学、英语、物理、化学五门学科。现将本丛书的几大特点介绍如下:

★ “e”化学习 助学减负 本套丛书针对各学科的教材设计栏目,进行了一些有益的探索,严格地讲,她融合了编创集体最新的研究成果,是一套易学易懂、易学易练的助学读物。该丛书既正确处理了社会需求、学生发展与教材固有制约作用的关系,又

把握住了具有普遍意义的行之有效的思维方法,从根本上使求知更轻松,对助学的效果颇大。

★ **讲练互动 “e”品同步** “讲”是教师导入,“练”是学生锻造。老师讲得透彻入微,学生练得炉火纯青,这样才能达到“教”与“学”的互动,使学生学有所练,练有所长,长有所成。故而我们设置【教材完全解读】以助讲,配备【基础巩固】、【综合反馈】以助练。

本丛书的编写确保广、快、精、准地获得所需信息,以使传统的教辅制作理念革故鼎新;在全面覆盖每一学科、每一单元(章)、每一课时(节)主干知识的前提下,精选与学科相关的热点问题,突出开放性、独创性和前瞻性;始于教材,升华教材,引导学生从狭隘的书本走向广阔的现实生活的舞台。

★ **题解分离 讲解到位** 本套丛书习题设计力求多元化,遵循由浅入深、由易到难的认知规律。习题量充足,梯度明显,题后不作解答,留有适当空白,便于学生自我检测,解答统一附于单元(章)或书后以供对照。习题解评力求多解、详尽,体现发散思维,启发诱导学生举一反三,同时也便于老师指导参阅。

★ **点睛之笔 复习整合** 理科独有的每单元(章)后的本章复习整合,将学习的层次向中、高考方向予以提升,以达到从课时(节)内到单元(章)后的融会贯通,达到从低处入手、向高处攀登之后欣然回首时“一览众山小”的感悟和喟叹!

★ **个性设计 事半功倍** 教材习题解答栏目简洁、准确地对教材中的习题进行了逐一解答,以供学生在日常学习中参照。

★ **新颖开本 喜闻乐见** 本丛书采用国际流行的小16开本,既方便学生使用,又与时尚同步。

本书在编著过程中,得到了教育界有关同仁和教学一线部分师生的鼎力支持,在此表示衷心感谢。限于水平,书中难免有疏漏之处,敬请读者不吝指正,我们将在再版时认真修订,以进一步提高丛书质量。

恒谦教学与备考研究中心

《e讲e练》丛书编委会



e讲e练

丛书

恒谦教学与备考研究中心最新成果
全国重点中学特高级教师联合编写
丛书主编 方可

编委会

总策划 恒谦教学与备考研究中心

丛书主编 方可

编委 (按姓氏笔画为序)

马 骏 王云红 冯力群 邬小鹏

刘 虹 刘玉才 安振平 孙宗坤

李 荧 李绍亮 陈炳玉 范晓晖

段春红 施秉忠 施晓瑜 郭启军

梁德生 谢若钢 熊亚旗 熊晓燕

潘春雷 戴明礼

目录

第十章 机械波

10.1 波的形成和传播	(2)
10.2 波的图像	(3)
10.3 波长、频率和波速	(5)
10.4 波的反射和折射	(7)
10.5 波的衍射	(8)
10.6 波的干涉	(9)
10.7 驻波(略)	(11)
10.8 多普勒效应	(11)
10.9 次声波和超声波(略)	(12)
复习整合	(12)
全章综合测试	(14)
本章习题解评	(16)
教材习题解答	(21)

第十一章 分子热运动 能量守恒

11.1 物体是由大量分子组成的	(25)
11.2 分子的热运动	(26)
11.3 分子间的相互作用力	(27)
11.4 物体的内能	(28)
11.5 改变内能的两种方式	(30)
11.6 热力学第一定律 能量守恒定律	(31)
11.7 热力学第二定律	(33)
11.8 能源 环境(略)	(34)
复习整合	(34)
全章综合测试	(35)
本章习题解评	(37)
教材习题解答	(40)

第十三章 固体 液体

教材习题解答	(44)
--------------	------

第十三章 气体

13.1 气体的状态参量	(46)
13.2 气体实验定律	(48)
13.3 理想气体状态方程(1)	(50)
13.4 理想气体状态方程(2)	(52)
13.5 气体分子动理论	(54)
13.6 饱和汽和未饱和汽(略)	(55)
13.7 空气的湿度(略)	(55)
复习整合	(55)
全章综合测试	(59)
本章习题解评	(60)
教材习题解答	(69)

第十四章 电场

14.1 电荷 库仑定律	(72)
14.2 电场 电场强度	(73)
14.3 电场线	(75)
14.4 电场中的导体	(76)
14.5 电势差 电势	(78)
14.6 等势面	(80)
14.7 电势差与电场强度的关系	(81)
14.8 电容器 电容	(83)
14.9 带电粒子在匀强电场中的运动	(85)
14.10 静电的利用和防止(略)	(87)
复习整合	(87)

目录

全章综合测试	(90)
本章习题解评	(92)
教材习题解答	(98)

第十五章 恒定电流

15.1 欧姆定律	(105)
15.2 电阻定律 电阻率	(107)
15.3 电功和电功率	(108)
15.4 闭合电路的欧姆定律	(110)
15.5 电压表和电流表	(113)
15.6 电阻的测量	(114)
复习整合	(115)
全章综合测试	(118)
本章习题解评	(120)
教材习题解答	(124)

第十六章 磁场

16.1 磁场 磁感线	(129)
16.2 安培力 磁感应强度	(130)
16.3 电流表的工作原理	(132)
16.4 磁场对运动电荷的作用	(134)
16.5 带电粒子在磁场中的运动、质谱仪	(136)
16.6 回旋加速器	(138)
16.7 安培分子电流假说 磁性材料	(139)
复习整合	(140)
全章综合测试	(144)
本章习题解评	(146)
教材习题解答	(151)

第十七章 电磁感应

17.1 电磁感应现象	(155)
17.2 法拉第电磁感应定律——感应电动势的大小	(156)
17.3 楞次定律——感应电流的方向	(159)
17.4 楞次定律的应用	(161)
17.5 自感	(163)
17.6 日光灯原理	(165)
17.7 涡流(略)	(165)
复习整合	(165)
全章综合测试	(168)
本章习题解评	(171)
教材习题解答	(177)

第十八章 交变电流

18.1 交变电流的产生和变化规律	(181)
18.2 表征交变电流的物理量	(183)
18.3 电感和电容对交变电流的影响	(185)
18.4 变压器	(186)
18.5 电能的输送	(188)
18.6 三相交变电流	(189)
18.7 感应电动机(略)	(191)
复习整合	(191)
全章综合测试	(194)
本章习题解评	(195)
教材习题解答	(204)

第十九章 电磁场与电磁波

19.1 电磁振荡	(208)
-----------------	-------

目录

19.2 电磁振荡的周期和频率·····	(210)
19.3 电磁场·····	(211)
19.4 电磁波·····	(212)
19.5 无线电波的发射和接收·····	(214)
19.6 电视 雷达(略)·····	(215)
复习整合·····	(215)
全章综合测试·····	(218)
本章习题解评·····	(219)
教材习题解答·····	(224)
实验·····	(226)

第十章

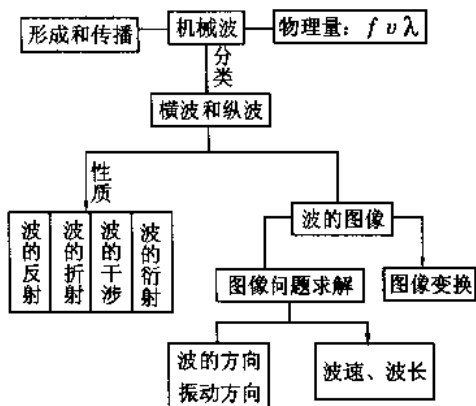
机械波

本章纵览

本章是继机械振动之后的又一种往复运动,是振动的进一步深化,它研究的是质点的振动形式连续在介质中的传播过程,是不同质点的振动.

机械波是力学的难点,主要内容是综合运用运动学、动力学和能量的观点研究质点的振动在连续弹性介质中传播的过程,以定性讨论为主,难度要求较低,学习本章内容对电磁场理论和光的本性的学习有着主要作用.

知识框图



10.1 波的形成和传播

【教材完全解读】

本节重点研究机械振动在介质中的传播,机械波的传播离不开介质.其传播速度决定于介质(及其温度的高低),介质的密度越大,传播速度越大.机械波传播的是波源的振动形式和振动能量.在机械波(简谐波)传播过程中,所有传播振动的介质质点都在自己平衡位置附近做“循规蹈矩”的简谐振动,介质的质点并不随波迁移.机械波分为横波和纵波.

在分析研究关于机械波的形成和传播的问题时,请牢记波的特征:

1. 后面的质点总是靠前面质点带动进行振动的.
2. 不论是前面的质点还是后面的质点,在波的传播过程中,各个质点总是在各自的平衡位置附近作“循规蹈矩”的振动,并不“随波逐流”,只是它们开始振动的时刻各不相同.
3. 波形成时,振动传播到那一质点,该质点开始振动的方向总是与波源开始振动方向相同,且位于自己的平衡位置.

【好题妙解】

例1 关于振动和波的关系,下面说法中正确的是().

- A. 若要产生机械波,不一定需要机械振动
- B. 有机械振动,不一定有机械波产生
- C. 某振源产生的波的频率与该振源的频率相同
- D. 振源的振动速度和波的传播速度是一样的

例2 图 10-1 中有一条均匀的绳,1、2、3、4……是绳上一系列等间距的点.现有一列简谐横波沿此绳传播.某时刻,绳上 9、10、11、12 四个点的位置和运动方向如图 10-1b 所示(其他点的运动情况未画出),其中点 12 的位移为零,向上运动,点 9

的位移达到最大值.试在图 10-1c 中画出再经过 $\frac{3}{4}$ 周期时点 3、4、5、6 的位置和速度方向,其他点不必画出(图 c 的横坐标和纵坐标与图 a、b 完全相同).



图 10-1

解

例3 在均匀介质中,各质点的平衡位置在同一直线上,相邻两质点间的距离均为 a ,如图 10-2 甲所示.振动从质点 1 开始并向右传播,其初速度方向竖直向上,经过时间 t ,前 13 个质点第一次形成的波形图像如图 10-2 中乙所示.则该波的周期为_____,波速为_____.

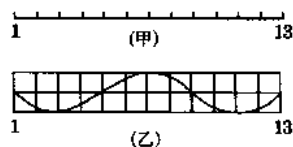


图 10-2

【基础巩固】

1. 机械波在传播过程中,下列论述正确的是().

- A. 传播波的介质质点随着波的传播面向前运动
- B. 介质中的质点只在自己的平衡位置附近往复运动,并不随波传播的方向而向前运动
- C. 介质能以波的形式把振动传播开去

- D. 介质能把振源的振动能量传递出去
2. 在机械波中().
- A. 各质点都在自己的平衡位置附近振动
- B. 相邻质点间必有相互作用力
- C. 前一质点的振动带动相邻的后一质点的振动, 后一质点的振动必定落后于前一质点
- D. 各质点随波的传播而迁移
3. 一列波由波源向周围扩展开, 由此可知().
- A. 介质中各质点由近及远地传播开
- B. 介质点的振动形式由近及远传播开
- C. 介质点振动的能量由近及远传播开
- D. 介质点只是振动而没有迁移
4. 其所以在绳上能形成波, 是因为绳的各部分之间_____, 在绳的一端发生振动时, 会引起_____, 并依次引起_____. 于是, 从总体上看, 在绳上形成_____.

【综合反馈】

1. 依据波传播方向和质点的振动方向之间的关系, 波可分为_____和_____; 质点振动方向跟波的传播方向垂直的波叫做_____, 凸起的最高处叫做_____, 凹下的最低处叫做_____; 质点振动方向跟波的传播方向在同一直线上的波叫做_____. 质点分布最密的地方叫做_____, 质点分布最疏的地方叫做_____.

2. 波不仅能传播振动形式和能量, 而且还能_____, 我们用语言进行对话交流, 是利用_____, 广播、电视是利用无线电波_____, 光缆是利用光波_____.

10.2 波的图像

【教材完全解读】

通过学习波的图像的物理意义及与振动图像的

区别, 并能从图像中求出波长和各个质点的位移.

波动图像描述的是参与振动的所有质点在同一时刻相对各自平衡位置的位移. 通过波动图像, 可以直接读出质点的振幅和波长; 可以了解各个质点在此时刻的位移、加速度方向; 若知道波的传播方向, 可判断出各质点的振动方向(方法如逆描法); 若知道某质点的振动方向, 可判断出波的传播方向.

波动图像和振动图像的坐标含义不同, 也是区别振动、波动图像的主要特征. 振动图像的研究对象是单个质点, 波动图像的研究对象是参与振动的所有质点; 振动图像时间间隔为半个周期时, 质点的振动方向相反; 波动图像相距半个波长的两个质点, 振动步调总是相反.

【好题妙解】

【题1】 简谐横波某时刻的波形图线如图 10-3 所示, 由此图可知().

- A. 若质点 a 向下运动, 则波是从左向右传播的

- B. 若质点 b 向上运动, 则波是从左向右传播的

- C. 若波从右向左传播, 则质点 c 向下运动

- D. 若波从右向左传播, 则质点 d 向上运动

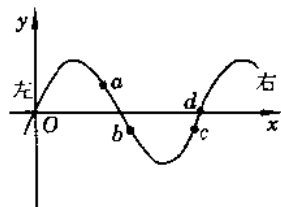


图 10-3

【题2】 图 10-4 所示的波形曲线是正弦曲线, 它所表示的波叫做_____.

波源做_____时, 介质的各个质点随着做_____, 所形成的波就是_____.

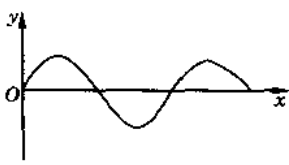


图 10-4

【例3】一简谐横波在 x 轴上传播,在某时刻的波形如图 10-5 所示.已知此时质点 F 的运动方向向下,则 ().

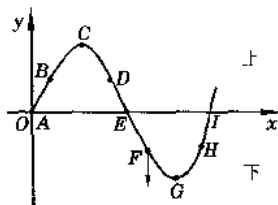


图 10-5

- A. 此波朝 x 轴负方向传播
- B. 质点 D 此时向下运动
- C. 质点 B 将比质点 C 先回到平衡位置
- D. 质点 E 的振幅为零

【基础巩固】

1. 简谐横波某时刻的波形如图 10-6 所示.由此可知 ().

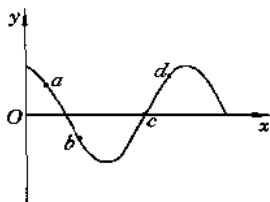


图 10-6

- A. 若波沿 x 轴正向传播,则质点 a 向下运动
- B. 若波沿 x 轴负向传播,则质点 b 向下运动
- C. 若质点 c 向上运动,则波沿 x 轴正向传播
- D. 若质点 d 向下运动,则波沿 x 轴负向传播

2. 横波在某时刻的波形如图 10-7 所示,已知此时刻质点 F 向下运动,则 ().

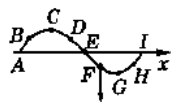


图 10-7

- A. 横波向右传播,此时质点 E 向上运动
- B. 横波向右传播,此时质点 C 向下运动
- C. 横波向左传播,此时质点 H 向上运动
- D. 横波向左传播,质点 I 比 D 先到达波峰

3. 波以一定的速率在介质中传播,如果知道波的 _____,从某一时刻波的图像可以知道任一时刻波的图像.

4. 简谐波某时刻的波形图线如图 10-8 所示,由此图可知 ().

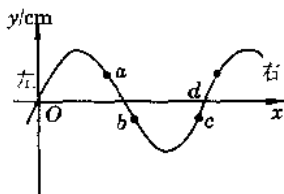


图 10-8

- A. 若质点 a 向下运动,则波是从左向右传播的
- B. 若质点 b 向上运动,则波从左向右传播
- C. 若波从右向左传播,则质点 c 向下运动
- D. 若波从右向左传播,则质点 d 向上运动

【综合反馈】

1. 一列简谐波某时刻的波形如图 10-9 甲所示,乙图表示该波传播的介质中某质点此后一段时间内的振动图像,则 ().

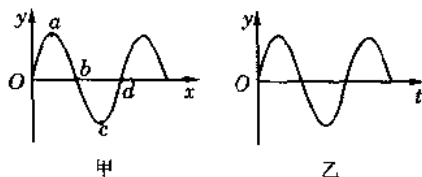


图 10-9

- A. 若波沿 x 轴正向传播,图乙为 a 点的振动图像
- B. 若波沿 x 轴正向传播,图乙为 b 点的振动图像
- C. 若波沿 x 轴负向传播,图乙为 c 点的振动图像
- D. 若波沿 x 轴负向传播,图乙为 d 点的振动图像

2. 如图 10-10 为一列横波在某一时刻的波形图,此刻质点 F 的运动方向如图所示,则 ().

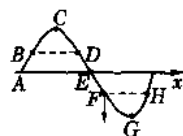


图 10-10

- A. 该波向左传播

- B. 质点 B 和 D 的运动方向相同
 C. 质点 C 比质点 B 先回到平衡位置
 D. 此时质点 F 和 H 的加速度相等

3. 已知平面简谐波在 x 轴上传播, 原点 O 的振动图线如图 10-11a 所示, t 时刻的波形图线如图 b 所示, 则 $t' = t + 0.5$ s 时刻的波形图线可能是图 10-12 所示的()。

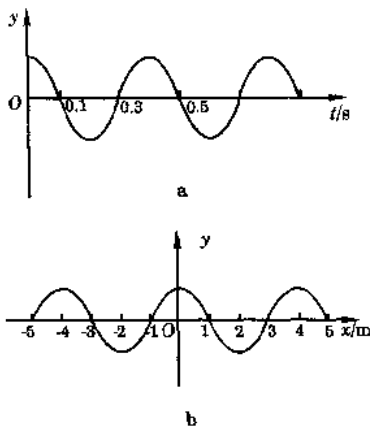


图 10-11

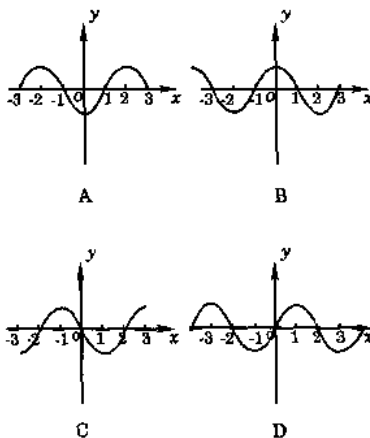


图 10-12

10.3 波长、频率和波速

【教材完全解读】

1. 频率就是振源的振动频率, 即参与振动的介质中质点在单位时间内完成全振动的次数, 它与介质无关, 惟一地由波源决定。

2. 波速是指波在介质中的传播速度, 即振动形式向外传播的速度, 它惟一地由介质决定, 与波源无关。波速与质点振动速度是两个不同的概念。

3. 波长由介质和振源两个方面共同决定。

4. 三者的关系: $v = f\lambda = \frac{\lambda}{T}$ 。

【好题妙解】

题1 已知一列简谐波在 $t=0$ 时刻的波动图像如图 10-13 所示, 再经过 1.1 s 时, P 点第 3 次出现波峰, 求 (1) 波速 v 为多少?

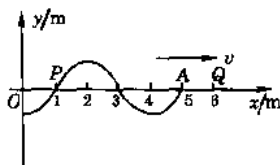


图 10-13

(2) 由图示时刻起, Q 点再经过多长时间第一次出现波峰?

解

题2 一根张紧的水平弹性长绳上的 a 、 b 两点, 相距 14.0 m, b 点在 a 点的右方 (如图 10-14), 当一列简谐横波沿此长绳向右传播时, 若 a 点的位移达到正极大时, b 点的位移恰为零, 且向上运动,

图 10-14