

人教版

新版

备考教程

BEIKAO
JIAOCHENG

高二物理

丛书主编◎陈艳 本册主编◎王湘琼

大连理工大学出版社

Dalian University of Technology Press

人教版

新版

备考 教程

高二物理

第四版

丛书主编 / 陈艳

本册主编 / 王湘琼

副主编 / 周成湘 卢小住

编者 / 邓东波 袁建辉 谢菊秋

苏校明 雷应原 谌贻兵

廖志文 黄金花 校秀文

周安平 肖 衡 缪新军

大连理工大学出版社

Dalian University of Technology Press

© 王湘琼 2003

图书在版编目(CIP)数据

备考教程 高二物理 / 王湘琼主编. —4 版. —大连:大连理工大学出版社, 2003.6

ISBN 7-5611-1785-X

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 06090 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市凌水河 邮政编码:116024

电话:0411-4708842 传真:0411-4701466 邮购:0411-4707961

E-mail: dulp@mail.dlptt.ln.cn URL: <http://www.dulp.cn>

大连业发印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:147mm×208mm 印张:12.5 字数:480 千字

印数:60 001 ~ 95 000

2000 年 7 月第 1 版

2003 年 6 月第 4 版

2003 年 6 月第 4 次印刷

责任编辑:董作同

责任校对:曹 宝

封面设计:孙宝福

封面设计:宋 蕾

定 价:12.00 元

.. 修订版 前言

《备考教程》三年来,得到了广大师生的认可。在众多教辅读物中产生了很好的反响。

为了使这套丛书能够对广大中学生提供更有效的帮助,我们广泛收集来自第一线读者的意见,在那些稚嫩的声音里充满了对出版人的希望,在那些中肯意见里渗透着对教辅图书的更高的企盼。

为此,本次修订的新版《备考教程》,根据新课程标准的要求,下大气力认真分析了人教社试验版统编教材;按照培养学生学科能力和中考、高考强调灵活运用知识、考核能力水平的新要求,广泛吸收了一线教师和读者意见基础上精心组织编写。

这次修订重点突出了两个方面:

一、突出从根本上学会知识,学会掌握这类知识的方法。该书不仅是教材的练习册与例题集,更是教会学生学习、梳理知识、总结归纳重点,建立起自己的知识网络的辅助性读物,加大了知识梳理和规律总结内容。

二、突出创新和综合。针对最新的中考、高考改革精神和命题方向,选择一些新的题型和综合能力型题,尤其增加了一些“活题”,引发学生动脑去思考,充分调动学生的潜能。

为了实现以上特点,又兼顾不同程度的学生都能在本书中获得提高,我们在图书的结构上做了精心的调整:

每册图书与教材同步,使学生们能够及时获得最新的最确切的辅导。每节设置了**重点精讲**、**经典题析**、**能力训练**三个栏目,每章设置**考点透视**、**本章小结**和**综合能力测试**两个板块。

►**重点精讲**:对本节的学习要求及知识点简明扼要透彻讲解,同时把考纲的要求分解到每节的知识点中。

►**经典题析**:精心选编具有代表性、新颖性、技巧性与综合性的例题,包括选择近年来若干中考、高考真题,予以详细的分析、点评或说明。

►**能力训练**:对应本节知识点内容,针对中考、高考要求,精心选择适量的训练题。特别是此次修订时,我们将训练题从易到难分为**基础题**、**综合题**两个层次,供学生强化训练,并在其后附有答案,对较难的题给予必要的提示。

►**本章总结**:共分两个栏目:

•**知识梳理**,对本章所学知识给出比较科学又便于记忆的归纳和梳理,使学生只须记住**关键点**,其余的可以通过运用已记住的方法、规律,自己灵活掌握与应用。

•**复习指导**——对本章的重难点与高考(或中考)的命题方向和热点的分析,尤其增加了对**易错点**的分析。

►**拓展迁移**:从知识和能力两个层面上拓展,对解题思路及方法做发散思维迁移训练,并注重学科之间的上下联系、相互贯通,力求做到“一题多解”、“举一反三”。

本丛书特色在于:在注重提高学生智能素质的基础上,突出综合性和应试性,同时在同步讲练中追求层次和梯度的适度把握。综合性既体现在学科内知识的贯通、衔接上,又反映出学科间知识的相互渗透、纵横联系。应试性体现在,对应每部分知识点练习时,尽量择取近年中考、高考真题,充分关注中考和高考的最新信息,强化备考意识和实战训练。

知识有规律,学习有方法。新版《备考教程》则是你学习知识,增强能力,提高成绩的好帮手!

..... 目 录

第十章	机械波	1
第一单元	波的形成和传播 波的图象	1
第二单元	波长、频率和波速	6
第三单元	波传播中的现象	16
本章小结		23
综合能力检测(一)		30
综合能力检测(二)		34

第十一章	分子热运动 能量守恒	39
第一单元	分子运动的基本内容	40
第二单元	物体的内能 能量守恒定律	46
本章小结		53
综合能力检测(一)		57
综合能力检测(二)		60

第十二章 固体和液体 63

第一单元 固体 固体的微观结构 63

第二单元 液体 毛细现象 液晶 65

本章小结 69

综合能力检测 71

第十三章 气体 74

第一单元 气体的状态参量和气体分子动理论 75

第二单元 理想气体状态方程(I) 83

第三单元 理想气体状态方程(II) 气体的图象 96

本章小结 107

综合能力检测(一) 113

综合能力检测(二) 119

第十四章 电场 125

第一单元 库仑定律、电场强度和电场线 126

第二单元 电势能、电势、电势差和电场中的导体 135

第三单元 电容 带电粒子在电场中的运动 145

本章小结 156

综合能力检测(一) 162

综合能力检测(二) 169

第十五章 恒定电流 174

第一单元 电路的基本参量和基本规律 175

第二单元 闭合电路欧姆定律 184

第三单元 电压表和电流表 195

第四单元 实验	202
本章小结	214
综合能力检测(一)	224
综合能力检测(二)	227
第一学期期末测试题	233
第十六章 磁场	240
第一单元 磁场的一些基本概念	241
第二单元 磁场对通电导体的作用——安培力	248
第三单元 磁场对运动电荷的作用——洛伦兹力	258
本章小结	272
综合能力检测(一)	278
综合能力检测(二)	281
第十七章 电磁感应	287
第一单元 电磁感应现象 楞次定律	287
第二单元 法拉第电磁感应定律	300
本章小结	313
综合能力检测(一)	318
综合能力检测(二)	323
第十八章 交变电流	328
第一单元 交变电流的产生和特征 表征交变电流的物理量	328
第二单元 变压器 远距离送电	342
本章小结	355
综合能力检测(一)	360

综合能力检测(二)	365
-----------	-----

第十九章 电磁场和电磁波	370
本章小结	379
综合能力检测	384
第二学期期末测试题	387

第十章 机械波

考点透视

高考知识点	高考要求	
	能力要求	具体要求
机械波 横波和纵波 横波的图象 波长、频率和波速的关系	B B B B	理解机械波的概念以及横波、纵波的特点,理解横波图象的物理意义及其与振动图象的区别;掌握波长、频率、波速等概念及其之间的相互关系。对于振动图象和波动图象,只要求理解它们的物理意义,并能识别它们
波的叠加 波的干涉现象 衍射现象 * 驻波	A A A	理解波的叠加原理;了解产生波的干涉和衍射的条件,了解干涉和衍射的图样特征及加强和减弱区域分布形式;波的衍射和干涉,只要求定性了解
声波 超声波及其应用 多普勒效应	A A A	了解声波的产生和传播过程的本质,了解乐音的三要素,了解噪声污染的危害和防治方法;了解多普勒效应的现象

波动是一种重要的运动形式,其特点是周期性。本章内容公式少(仅一个)、现象多,定量要求少、定性分析多,对波的概念理解较难。

本章是高考必考的内容,题型为选择和填空。重点是波的图象和波的特有现象,其中波的图象更是高考的热点。

第一单元 波的形成和传播 波的图象

重点精讲

1. 机械波是机械振动在介质中的传播过程

(1)产生条件:一是有做机械振动的振源,也称波源;二是有将波源的机械振动传

播出去的介质。注意:有机机械波必有机械振动,而有机机械振动不一定有机机械波。

(2)波的分类:

①横波:波传播方向与质点振动方向垂直。有波峰、波谷。

②纵波:波传播方向与质点振动方向在同一直线上。有密部、疏部。

注意:气体不能传播横波。

(3)波的特点:

①各质点振动的频率(或周期)都与波源的频率(或周期)相等,但不同步。离波源越远的质点振动越滞后。

②机械波传播的是波源振动的能量和振动的特点。波是能量传输的一种重要的形式。

注意:在机械波传播的过程中,介质的质点只在各自的平衡位置附近振动,而不随波的传播而迁移。

③简谐波中各质点的振幅相等。这是我们研究机械波的理想物理模型。

2.简谐波的图象

(1)意义:表示在波的传播方向上,某时刻各质点离开平衡位置的位移。

(2)作法:以横轴表示各质点的平衡位置,纵轴表示某时刻质点的位移,用平滑曲线连接各位移的末端即可,简谐波的图象为正弦(或余弦)曲线。

(3)应用:可直接读取质点的振幅(波幅) A 和波长 λ ,以及该时刻各质点对应的位移,还可根据传播方式确定各质点在瞬间的振动方向,画出 Δt 前后的波形。还可利用波速计算出 Δt 内波传播的距离 $\Delta x = v\Delta t$ 。

本单元重点:1.机械波(横波和纵波)形成的物理过程、传播规律及特点。

2.简谐波的图象分析和运用。

学习中应牢牢掌握以下两点:1.用机械波的形成和特点分析机械波,并推知任何时刻各质点所处的位置。2.掌握波的图象的物理意义以及波的传播速率 v 的概念。掌握波在 Δt 时间内传播的距离 $\Delta x = v\Delta t$ 。



经典题析

【例1】关于机械波的概念,下列说法中正确的是()。

- A. 质点振动的方向总是垂直于波传播的方向
- B. 简谐波沿长绳传播,绳上相距半个波长的两质点振动位移的大小相等
- C. 任一振动质点每经过一个周期沿波的传播方向移动一个波长
- D. 相隔一个周期的两时刻,简谐波的图象相同

命题意图 加深对机械波概念的理解。

解析 机械波有两类,横波中质点的振动方向与波传播方向垂直,纵波中质点的振动方向与波传播方向在同一直线上;故选项 A 错误。

相距半个波的两质点总是反相的,它们振动的位移、加速度和速度方向总是相反的,但大小总是相等的,所以选项 B 正确。

注意波动过程是波源振动的能量和特点传播的过程,质点并不随波迁移,故选项 C 错误。

因为简谐振动的周期性,每经过一个周期各质点必回到各自原来的位置,所以波形一定相同,故选项 D 正确。

答案 B、D。

►点评 此题考查机械波的概念,重点是区分波动与质点的振动。

【例 2】1998 年全国高考试题 一简谐横波在 x 轴上传播,在某一时刻的波形如图 10-1 所示。已知此时质点 F 的运动方向向下,则()。

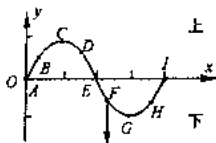


图 10-1

- 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

命题意图 加深对波的图象的物理意义的理解。

解析 相邻的峰(C)谷(G)间的所有质点振动方向相同, F 向下,所以 D 向下,选项 B 正确;峰(C)在左侧,谷(G)的右侧(不超过 $\lambda/2$)各质点的振动方向与 CG 间质点向下的方向相反,即向上;质点 B 要先向上运动再回到其平衡位置,将比质点 C 后到平衡位置,选项 C 错误;质点 E 此时刻的位移为零,因要上下振动,显然其振幅不为零,故选项 D 错误。

由平移法可知,波只有向左传播才能实现此时刻质点 F 的运动方向向下,故选项 A 正确。

答案 A、B。

►点评 此题主要考查波动图象的物理意义。由介质中质点的振动方向确定波的传播方向,是把握波动问题的基本能力要求。下一单元将具体介绍平移法等其他方法。

【例 3】当地壳某处发生地震时,地震波由震源向四周传播,既有横波又有纵波。已知横波的传播速度为 7.5 km/s ,纵波的传播速度为 14 km/s 。当地震发生时,离震源有相当距离处有人,若人们先感到房子上下跳动了几次,隔了 10 s ,又感到房子水平方向摆动了几次。则震源距人们所在处的距离约为 _____ m 。(取两位有效数字)。判断震源的位置。

命题意图 此题主要考查横波和纵波的概念及对波在 Δt 时间内传播的距离 $\Delta x = v \cdot \Delta t$ 公式的理解。

解析 地震波由振源同时向外传播横波和纵波,由于纵波传播速度较快,故

纵波先到达题中所述的人们所在处;又由于这些人先是感到房子上下跳动,后感到房子水平摆动,可知这些人所在处靠近震源的上方。

设纵波传输所经历的时间为 t , 则横波所经历时间为 $(10 + t)$ 。设震源到人们所在处的距离为 s_0 ,

$$\text{由位移公式} \begin{cases} s_0 = v_{\text{纵}} t \\ s_0 = v_{\text{横}} \cdot (10 + t) \end{cases}$$

有

$$t = \frac{10v_{\text{横}}}{v_{\text{纵}} - v_{\text{横}}}$$

$$\text{代入数据解得} \quad t = \frac{7.5 \times 10}{14 - 7.5} \text{ s} = 11.5 \text{ s}$$

$$s_0 = v_{\text{纵}} \cdot t = 14 \times 11.5 \text{ km} \quad s_0 = 1.6 \times 10^5 \text{ m}$$

►点评 以发生的自然现象为背景,提炼出其基本的物理模型,构成联系实际的考题,是高考命题的趋势。

能力训练

基础题

1. 关于机械振动和机械波的关系,下述说法中正确的是()。

- A. 有机械振动必有机械波
- B. 有机械波必有机械振动
- C. 机械波的频率一定与产生该波的振源的振动频率相同
- D. 在同一介质中,波传播的速度一定与波源振动的速度相同

2. 关于机械波的概念,下述说法中正确的是()。

- A. 同时具有振源与传播振动的介质是产生机械波的两个必要条件
- B. 波传播的过程是介质中的质点由波源向外传播的过程
- C. 波动过程是将波源振动的形式由近向远的传播过程
- D. 波动是能量传输的一种方式

3. 2002 年春季高考理科综合能力测试试题 图 10-2 中所示为一简谐波在某一时刻的波形图。已知此时质点 A 正向上运动,如图中箭头所示。由此可判定此横波()。

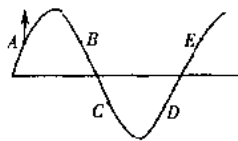


图 10-2

- A. 向右传播,且此时质点 B 正向上运动
- B. 向右传播,且此时质点 C 正向下运动
- C. 向左传播,且此时质点 D 正向上运动
- D. 向左传播,且此时质点 E 正向下运动

4. 在一平静的湖面上漂浮着一小块塑料泡沫,向湖中投入一石块,在湖面上激

起水波。关于泡沫的运动情况,以下说法中正确的是()。

- A. 因不知道泡沫离波源的距离,所以它可能被波推动,也可能不被波推动
- B. 泡沫被推动的距离与泡沫的质量大小和所受水的阻力的大小等情况有关
- C. 因为“随波逐流”,泡沫将被推至远处
- D. 泡沫不会被沿波传播方向推动,只会在湖面上做上下振动

5. 1997年上海市高考试题 一列横波沿水平方向传播,某一时刻的波形如图 10-3 所示,图中 a, b, c, d 四点在此时刻具有相同的运动方向的是()。

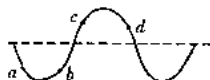


图 10-3

- A. a 和 c
- B. a 和 d
- C. b 和 c
- D. b 和 d

■ 综合题

6. 一列在竖直方向振动的简谐波沿水平的 x 正方向传播,振幅为 20cm ,周期为 $4 \times 10^{-2}\text{s}$,现沿 x 方向任意取 5 个相邻的点 P_1, P_2, P_3, P_4 和 P_5 ,它们在某一时刻离开平衡位置的位移都向上,大小都为 10cm ,则此时刻, P_1, P_2, P_3 和 P_4 四个点可能的运动是怎样的?

7. 一纵波沿细长杆传播,令 x 轴与杆重合且杆中各质点沿 x 轴正方向位移为正,若在时刻 t 波形如图 10-4 所示,则此时杆上 A, B, C, D, E, F, G 诸点所对应的波的疏部和密部的情况是()。

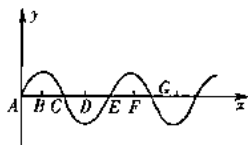


图 10-4

- A. 疏部 A, E , 密部 C, G
- B. 疏部 B, D, F , 密部 A, C, E, G
- C. 疏部 B, F , 密部 D
- D. 疏部 A, C, E, G , 密部 B, D, F

8. 台北消息:1999年9月21日凌晨,台湾南投地区发生了7.6级大地震。已知地震波分三种:纵波(p 波),速度 $v_p = 9.9\text{km/s}$;横波(s 波),速度 $v_s = 4.5\text{km/s}$;面波(L 波),速度 $v_L < v_s$,在地震中破坏力最大。

(1) 位于震源上方的南投地区某中学实验室内有水平摆 A 与竖直摆 B (如图 10-5 甲),地震发生时最先剧烈振动的是哪个摆?

(2) 台中市地震观测台记录到的地震曲线假若如图 10-5 乙所示,则由图乙可知 a, b, c 三种波形各对应于哪种地震波?若在曲线上测得 p 波与 s 波的时间差为 7.6s ,则地震观测台距震源(Z)多远?

(3) 假若地震 p 波沿直线传播到台中市时,当地地表某标志物振动方向沿图 10-5 丙中 ZT 方向,测得某时刻标志物的水平位移 $x = 23.1\text{mm}$,竖直分位移 $y = 0.4\text{mm}$,试由此估算震源深度 h 。

(4) 预测预报地震的方法较多,一种是吸收法测量地下水溶解气体的量,如二

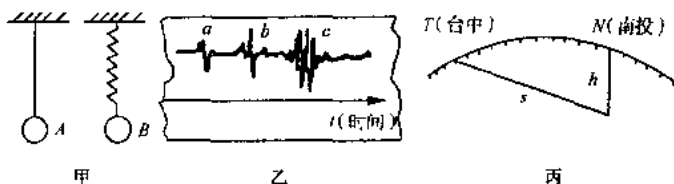


图 10-5

氧化碳或氧,然后绘制成曲线,为了获得氧的吸收溶液,配制方法如下:在 250ml 锥形瓶中加入 24g 焦性没食子酸[邻苯三酚 $C_6H_3(OH)_3$],再注入 160ml 21% 的氢氧化钾溶液,用塞子塞好并振摇至固体完全溶解,焦性没食子酸的碱性溶液具有较强的还原能力,吸收氧后生成 $(KO)_3C_6H_2 - C_6H_2(OK)_3$,试写出配制及吸收过程的化学方程式。

【参考答案与提示】

1. BC 2. ACD 3. C [提示:质点 A 正向上运动,是由于质点 A 右方邻近质点带动 A 向上运动,波源在右边,此横波向左传播。D 点 E 点右侧邻近质点均带动它们向上振动。] 4. D 5. BC 6. P_1 、 P_3 向下, P_2 、 P_4 向上或 P_1 、 P_3 向上, P_2 、 P_4 向下。 7. A 8. (1) 由于 B 摆的振动方向与纵波的方向一致,所以最先振动的是 B 摆。(2) 62.7 km。(3) 1.1 km。(4) $C_6H_3(OH)_3 + 3KOH \rightarrow C_6H_3(OK)_3 + 3H_2O$

$4C_6H_3(OH)_3 + O_2 \rightarrow 2[(KO)_3C_6H_2 - C_6H_2(OK)_3] + 2H_2O$ [提示:(2) 问中 a 为 p 波, b 为 s 波, c 为 L 波,地震观测台距震源距离 s, 则

$$\frac{s}{v_s} - \frac{s}{v_p} = t, \therefore s = \frac{v_s v_p t}{v_p - v_s} = \frac{9.9 \times 4.5 \times 7.6}{9.9 - 4.5} \text{ km} = 62.7 \text{ km}$$

(3) 纵波沿 ZT 方向传播,因 $y \ll x$, 由几何知识得 $\frac{h}{s} = \frac{y}{x}$, 故

$$h = \frac{y}{x} s = \frac{0.4}{23.1} \times 62.7 \text{ km} \approx 1.1 \text{ km.}]$$

第二单元 波长、频率和波速

重点精讲

1. 描述机械波的物理量

(1) 波长 λ : 两个相邻的, 在振动过程中对平衡位置的位移总是相等的质点间的距离叫波长。波长由波源和介质共同决定。

在横波中,两个相邻的波峰(或波谷)中央间的距离等于波长。

在纵波中,两个相邻的密部(或疏部)中央间的距离等于波长。

振动在一个周期内在介质中传播的距离等于波长。

(2) 频率 f : 波的频率由波源决定,在任何介质中频率不变。周期 $T = \frac{1}{f}$ 。

(3) 波速 v : 单位时间内振动向外传播的距离。波速由介质决定,与波源无关。

2. 波速 v 与频率 f 、波长 λ 的关系

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$$

3. 波动图象与振动图象的区别

(1) 研究对象不同:前者是波传播直线方向上的一系列质点;后者是一个质点。

(2) 横坐标不同:前者是波传播方向上一系列质点平衡位置的集合,表示波的传播距离;后者是表示时间。注意由横轴所标的物理量及单位来区别两种图象。

(3) 物理意义不同:前者是某一时刻波传播方向上各质点对平衡位置的位移(横波就是各质点所在的位置,相当于一张集体照片);后者是一个质点振动中各时刻的位移(投影到纵轴上就是该质点所在位置,相当于一段时间内个体的运动录像)。

4. 由波动图象和波传播方向确定质点振动方向(或由质点振动方向确定波传播方向)的方法

(1) 比较法:在有要判断振动方向的质点 P 和靠近波源 S 一侧附近(不超过 $\lambda/4$) 的图线上,找另一点 P' ,若 P' 在 P 的上方,则 P 点垂直横轴向上运动;若 P' 在 P 的下方,则 P 点向下运动。如图 10-6 所示。

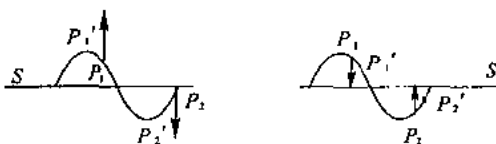


图 10-6

(2) 口诀法:“右行波,峰右上,峰左下;左行波,峰左上,峰右下。”如图 10-7 所示。

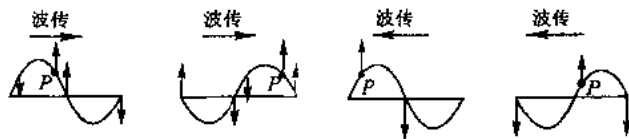


图 10-7

注意:①峰右、峰左仅限于相邻的峰谷(即 $\lambda/2$)以内。②峰、谷处的质点振动速度为零,不能画表示振动方向的箭头。③用假设法,反过来已知质点振动方向,则可判断波传播方向。

5. 根据某时刻的波形图和波传播方向,画出另一时刻波形图的方法

(1)平移法:由 $\Delta s = v\Delta t$ 或 $\Delta s = \lambda\Delta t/T$ 先计算出在 Δt 时间内波传播的距离,再将原波形图在波传播的方向上平移 Δs 即得。

①若 $\Delta t = nT$,则新波形与原波形重合。

②若 $\Delta t = (2n+1)T/2$,则新波形与原波形反相。

③若 $\Delta t = (n + \frac{1}{4})T$,则 $\Delta s = \lambda/4$ 。

④若 $\Delta t = (n + \frac{3}{4})T$,则 $\Delta s = 3\lambda/4$,也可以将原波形向波传播的相反方向平移 $\lambda/4$ 。

(2)特殊点法:取相距 $\lambda/4$ 的两个特殊点(波峰和平衡位置,或波谷和平衡位置),先根据波传播的方向判断平衡位置的质点振动方向,再根据特殊点每 $T/4$ 内通过的路程为一个振幅求出 Δt 内走了多少个振幅,以确定特殊点后来时刻的位置,最后连成正弦曲线。

6. 根据两个时刻的波形图,判断可能出现的波动情况,从而求相应的物理量

(1)由于波传播的距离 s 与波长 λ 的关系不确定,根据波动的周期性,必有一组系列解。若 s 与 λ 有一定的约束条件,则应从系列解中找出符合题意的有限解或惟一解。

(2)由于波形变化的时间 Δt 与周期 T 的关系不确定,根据波动的周期性,必有一组系列解。若 Δt 与 T 有一定的约束条件,则应从系列解中找出符合条件的有限解或惟一解。

(3)由于波传播方向的不确定,则有两种可能,对应上述(1)或(2),则必有两组系列解。这里更要注意约束条件,以求出符合题意的相应的有限解。

7. 根据同一时刻两个质点的位置,判断可能出现的波动情况,从而求出对应的物理量

此问题同样要注意考虑多解性,以求得完全解。

本单元重点:

1. 理解波长 λ 、频率 f (周期 T)、波速 v 的物理意义及其公式。

2. 利用 λ 、 f (T)、 v 进一步分析机械波及其图象。

3. 正确区别振动图象和波动图象,并理解各自的物理意义。

当今世界科技迅猛发展,越来越需要跨学科、跨领域的综合性人才,这一节的