

第二次修订

◎北京创新教学与考试研究中心成果◎



教材全解丛书

中学教材全解

ZHONGXUEJIAOCAI
QUANJIE

总主编：薛金星

高二物理(上)



陕西人民教育出版社

北京创新教学与考试研究中心成果

中学教材全解

高二物理（上）

（新教材）

主 编 李思成

副主编 张汝祥 吉士岭 杨洪涛

时正晓 杨善亮 李西光

陕西人民教育出版社

(陕)新登字 004 号

中学教材全解

高二物理(上)

(新教材)

陕西人民教育出版社出版发行

(西安市长安路南段 376 号)

各地新华书店经销 北京市朝阳区经纬印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开本 12.75 印张 250 千字

2000 年 6 月第 1 版 2001 年 7 月第 2 次印刷

ISBN 7-5419-7930-9/G·6852

定价: 13.80 元

再版前言

《中学教材全解》系列丛书为北京创新教学与考试研究中心的专项研究成果。我们祝愿《中学教材全解》将伴随您度过中学阶段的美好时光,帮您迈向日夜向往的高等学府。

这套丛书与其它同类书相比具有以下几个鲜明特色:

第一,新。

首先是教材新。本书以最新教改精神为依据,以现行初、高中最新教材为蓝本编写。其次是体例新。紧扣教材,步步推进,设题解题、释疑解难、课后自测、迁移延伸,逐次深入。其三是题型(材料)新。书中选用题型(材料)都是按中考、高考要求精心设计挑选,让读者耳目一新。

第二,细。

首先是对教材讲解细致入微。以语文科为例,小到字的读音、词的辨析,大到阅读训练和作文训练都在本书中有所体现。其次是重点难点详细讲析,既有解题过程又有思路点拨。其三是解题方法细,一题多解,多题一法变通训练,总结规律。

第三,精。

首先是教材内容讲解精。真正体现围绕重点,突破难点,引发思考,启迪思维。根据考点要求,巧设问题,精讲精练,使学生举一反三,触类旁通。其次是练习配置精,注重典型性,避免随意性,注重迁移性,避免孤立性,实现由知识到能力的过渡。

第四,透。

首先是对教纲考纲研究得透。居高临下把握教材,立足于教材,又不拘泥于教材。其次是对学生知识储备研究得透。学习目标科学可行,注重知识“点”与“面”的联系,“效”与“学”的联系。再次是对问题讲解得透,一题多问,一题多解,培养求异思维和创新思维能力。

第五,全。

首先是知识分布全面。真正体现了“一册在手,学习内容全有”的编写指导思想。其次是该书的信息量大。它涵盖了中学文化课教学全部课程和教与学的全部过程,内容丰富,题量充足。再次是适用对象全面。本书着眼于面向全国重点、普通中学的所有学生,丛书内容由浅入深,由易到难,学生多学易练,学习效果显著。

本系列丛书虽然从策划、编写,再到出版精心设计,细致操作,可谓尽心尽力,但疏漏之处在所难免,诚望广大读者批评指正。

薛金星

2001年6月于北师大

目 录

第十章 机械波 (1)	规律方法总结..... (24)
本章综合解说..... (1)	强化训练..... (26)
第一节 波的形成和传播 (3)	第四节 波的反射和折射 (30)
学习目标要求..... (3)	学习目标要求..... (30)
教材内容详解..... (3)	教材内容详解..... (30)
综合例题剖析..... (5)	综合例题剖析..... (31)
规律方法总结..... (7)	规律方法总结..... (32)
强化训练..... (7)	强化训练..... (33)
参考答案..... (8)	参考答案..... (34)
第二节 波的图象 (9)	第五节 波的衍射 (34)
学习目标要求..... (9)	学习目标要求..... (34)
教材内容详解..... (9)	教材内容详解..... (34)
综合例题剖析..... (12)	综合例题剖析..... (36)
规律方法总结..... (15)	规律方法总结..... (37)
强化训练..... (16)	强化训练..... (37)
参考答案..... (17)	参考答案..... (38)
第三节 波长、频率和波速 (18)	第六节 波的干涉 (38)
学习目标要求..... (18)	学习目标要求..... (38)
教材内容详解..... (18)	教材内容详解..... (39)
综合例题剖析..... (20)	综合例题剖析..... (42)
	规律方法总结..... (45)

强化训练·····	(45)	强化训练·····	(89)
参考答案·····	(47)	参考答案·····	(90)
第七节 驻波 ·····	(48)	第三节 分子间的相互作用力	
学习目标要求·····	(48)	·····	(91)
教材内容详解·····	(48)	学习目标要求·····	(91)
综合例题剖析·····	(49)	教材内容详解·····	(91)
强化训练·····	(50)	综合例题剖析·····	(93)
参考答案·····	(50)	规律方法总结·····	(94)
第八节 多普勒效应 ·····	(51)	强化训练·····	(95)
学习目标要求·····	(51)	参考答案·····	(97)
教材内容详解·····	(51)	第四节 物体的内能 ·····	(97)
规律方法总结·····	(53)	学习目标要求·····	(97)
本章大综合 ·····	(53)	教材内容详解·····	(97)
知识总结·····	(54)	综合例题剖析·····	(99)
专题讲解·····	(56)	规律方法总结·····	(101)
走向高考·····	(66)	强化训练·····	(102)
第十一章 分子热运动 能量守恒 ·····	(73)	参考答案·····	(103)
本章综合解说·····	(73)	第五节 改变内能的两种方式	
第一节 物体是由大量分子组成的 ·····	(75)	·····	(103)
学习目标要求·····	(75)	学习目标要求·····	(103)
教材内容详解·····	(75)	教材内容详解·····	(103)
综合例题剖析·····	(78)	综合例题剖析·····	(105)
规律方法总结·····	(80)	规律方法总结·····	(108)
强化训练·····	(82)	强化训练·····	(109)
参考答案·····	(82)	参考答案·····	(110)
第二节 分子的热运动 ·····	(85)	第六节 能量守恒定律 ·····	(110)
学习目标要求·····	(85)	学习目标要求·····	(110)
教材内容详解·····	(85)	教材内容详解·····	(111)
综合例题剖析·····	(87)	综合例题剖析·····	(112)
规律方法总结·····	(87)	规律方法总结·····	(116)
		强化训练·····	(117)
		参考答案·····	(119)

第七节 热力学第二定律	规律方法总结
..... (120)	 (165)
学习目标要求	强化训练
..... (120)	 (167)
教材内容详解	参考答案
..... (120)	 (169)
综合例题剖析	第三节 理想气体状态方程(2)
..... (122)	 (172)
规律方法总结	学习目标要求
..... (123)	 (172)
强化训练	教材内容详解
..... (123)	 (173)
参考答案	综合例题剖析
..... (123)	 (178)
第八节 实验:用油膜法估测分子的大小	规律方法总结
..... (124)	 (183)
学习目标要求	强化训练
..... (124)	 (186)
实验内容详解	参考答案
..... (124)	 (187)
综合例题剖析	第四节 等值过程及其图象
..... (126)	 (190)
本章大综合	学习目标要求
..... (127)	 (190)
知识网络	教材内容详解
..... (127)	 (190)
知识总结	综合例题剖析
..... (127)	 (194)
专题总结	规律方法总结
..... (129)	 (198)
走向高考	强化训练
..... (134)	 (200)
第十三章 气 体	参考答案
..... (138)	 (203)
本章综合解说	第五节 气体分子动理论
..... (138)	 (205)
第一节 气体的状态参量	学习目标要求
..... (140)	 (205)
学习目标要求	教材内容详解
..... (140)	 (205)
教材内容详解	综合例题剖析
..... (140)	 (207)
综合例题剖析	规律方法总结
..... (144)	 (209)
规律方法总结	强化训练
..... (147)	 (211)
强化训练	参考答案
..... (149)	 (211)
参考答案	本章大综合
..... (151)	 (212)
第二节 理想气体状态方程(1)	知识结构图
..... (153)	 (212)
学习目标要求	知识总结
..... (153)	 (212)
教材内容详解	专题总结
..... (154)	 (218)
综合例题剖析	走向高考
..... (157)	 (242)
	“3+x”跨学科综合
	 (247)

第十四章 电 场 (255)

本章综合解说 (255)

第一节 电荷 库仑定律

(257)

学习目标要求 (257)

教材内容详解 (257)

综合例题剖析 (261)

规律方法总结 (266)

强化训练 (266)

参考答案 (267)

第二节 电场 电场强度

(268)

学习目标要求 (268)

教材内容详解 (268)

综合例题剖析 (272)

规律方法总结 (275)

强化训练 (276)

参考答案 (277)

第三节 电场线 (280)

学习目标要求 (280)

教材内容详解 (280)

综合例题剖析 (283)

规律方法总结 (286)

强化训练 (287)

参考答案 (288)

第四节 电场中的导体 (290)

学习目标要求 (290)

教材内容详解 (290)

综合例题剖析 (294)

规律方法总结 (297)

强化训练 (299)

参考答案 (300)

第五节 电势差 电势 (302)

学习目标要求 (302)

教材内容详解 (302)

综合例题剖析 (310)

规律方法总结 (314)

强化训练 (315)

参考答案 (317)

第六节 等势面 (319)

学习目标要求 (319)

教材内容详解 (319)

综合例题剖析 (321)

规律方法总结 (324)

强化训练 (326)

参考答案 (327)

第七节 电势差与电场强度的关系 (329)

学习目标要求 (329)

教材内容详解 (329)

综合例题剖析 (331)

规律方法总结 (334)

强化训练 (336)

参考答案 (337)

第八节 电容器 电容 (338)

学习目标要求 (338)

教材内容详解 (339)

综合例题剖析 (342)

规律方法总结 (347)

强化训练 (348)

参考答案 (349)

第九节 带电粒子在匀强电场中的运动 (352)

学习目标要求 (352)

教材内容详解 (352)

综合例题剖析 … (356)	强化训练 …… (373)
规律方法总结 … (361)	参考答案 …… (374)
强化训练 …… (363)	本章大综合 …… (375)
参考答案 …… (365)	知识网络 …… (375)
第十节 实验 用描迹法画出电	知识回顾 …… (376)
场中平面上的等势线 …	专题总结 …… (377)
…………… (368)	走向高考 …… (389)
学习目标要求 … (368)	综合例题剖析 … (389)
实验内容详解 … (368)	
综合例题剖析 … (372)	



第十章

机械波

本章综合解说

本章以简谐运动为基础,从机械振动在介质中传播形成机械波开始建立起振动与波动的联系,再逐渐深入认识波动的周期性,并通过横波的图象来认识表征波动特性的波长、频率和波速三个物理量,进而介绍波动特有的反射、折射、干涉和衍射现象等。

波动是高中物理的一个难点,主要是因为,它需要我们理解并想象多个质点同时又不同步的整体运动和在空间的传播,对我们的理解力和空间想象能力有较高的要求。

在建立机械波概念时必须联系前面讲过的机械振动的知识,注意从各种模拟波形成的演示中产生感性认识,再概括出清晰的波的概念.波的概念的建立是学习本章的基础.

波的知识在近代物理中具有重要意义,它也是每年高考必考内容.考题多以选择题或填空题形式出现,主要考查波的图象、频率、波长、波速的关系,试题信息量大,综合性强,一道题往往考查多个概念和规律.特别是通过波的图象综合考查对波的理解能力、推理能力和空间想象能力.

第一节 波的形成和传播

学习目标要求

1. 知道直线上的波的形成过程。
2. 知道振动在空间传播需要介质。
3. 理解什么是机械波，确认波是传播振动和传递能量的一种方式。
4. 知道什么是横波、波峰和波谷。
5. 知道什么是纵波、密部和疏部。
6. 会运用机械波知识解决有关问题。

教材内容详解

1. 波的形成

(1) 现象

红旗的飘扬，水波的荡漾等都是波动过程。

(2) 原因

①水、绳及空气等物质(传播波的介质)可以分成许多小部分，每一部分看作质点。

②在没有外来扰动之前，各个质点排列在同一直线上(只讨论一直线上各点的情况，而其它质点的情况与此相同，故不再讨论)，各个质点所在位置称为各自的平衡位置。

③由于外来的扰动，在水、绳及空气中的某一质点会引起振动，首先振动的这个质点即为振源。

④由于介质(即借以传播波的物质)之间存在着相互作用力，作为振源的质点就带动周围质点振动，波源周围质点跟着波源作受迫振动获得能量后，再带动邻近质点振动，于是振动就在介质中由近及远地传播。

⑤尽管各个质点都在重复振源的振动，但是各个质点振动的步调是不一致的，沿着波的传播方向上离振源远的质点开始振动的时间要落后于离振源近的质点，这就是说，在同一时刻，介质中各个质点离开平衡位置的位移是不相同的，这样就形成凸凹相间(或疏密相间)的波形，使这种形式振动由近及远

地传播开来,形成波动。

(3) 条件

① 波源

保持持续振动的质点(或物体)。

② 介质

传播振动的媒介物。

2. 波的传播特点。

(1) 各质点的振动周期都与波源的振动周期相同。

波传播时,介质中的质点跟着波源作受迫振动,每个质点的振动频率都与波源的振动频率相同。

(2) 离波源越远,质点的振动越滞后,各质点与振源起振方向相同。

在传播过程中,由于质点本身具有惯性,后面的质点依次比前面的质点开始振动要晚些,但质点开始振动的方向一定与振源开始振动的方向相同。

(3) 波传播的是振动这种形式,而介质的质点并不随波迁移。

波传播的只是运动形式,介质的每个质点只在自己平衡位置附近振动,并不随波迁移。正如全运会上表演麦浪的团体操,许多学生手举麦穗,随着音乐声依次上下起伏,于是就形成了一大片金黄的滚滚麦浪。可是,这里的每个学生谁也没有向前移动一步,仅把上下起伏的运动形式依次传出去了。

(4) 波在传递运动形式的同时,也传递能量。

由质点间的弹力作用,先振动的质点要对相邻的后振动的质点做正功,后者对前者做负功,因而离振源近的质点把机械能传递给离振源远的质点。

3. 机械波的基本类型。

(1) 机械波

机械振动在介质中的传播

(2) 基本类型

从质点的振动方向和波的传播方向之间的关系来看,机械波有两种基本类型:

① 横波:质点振动的方向跟波的传播方向垂直的波,叫做横波。

例如,把一根橡皮绳的一头固定,用手拿着另一头上下振动,如图 10-1 所示,这样就在振动那一头先形成一个凸起的状态,然后又形成一个凹下去的状态,凸起的和凹下去的两个状态通过整个橡皮绳传到另一头,橡皮绳中的各点的振动方向是上下的,而波的传播方向是水平的。显然橡皮绳中传播



图 10-1

的波是属于横波。

在横波中，凸起的最高处叫做波峰，凹下去的最低处叫做波谷，横波是以波峰和波谷这个形式将机械振动传播出去，这种波在传播时呈现出凸凹相间的波形。

说明：横波是物体的形状发生了变化而产生弹力作用所致，由于只有固体才有固定的形状，也只有固体在发生形变时才产生弹力，所以只有在弹性固体里才能发生横波。

②纵波：质点的振动方向跟波的传播方向在同一直线上的波，叫做纵波。

例如，一根长的弹簧，它的一端固定，在另一端用手轻轻一推，就形成了一个弹簧圈密集的部分，一直向前传播，如用手轻轻一拉，就形成了一个弹簧圈稀疏的部分，也沿着弹簧向前传播，如果不断地推拉弹簧，就可以看到一系列的密集的部分和稀疏的部分依次向前传播，这就是纵波，如图 10-2 所示。



图 10-2

在纵波中，质点分布最密的地方叫做密部，质点分布最疏的地方叫做疏部，纵波在传播时呈现出疏密相间的波形。

说明：在纵波的情况下，物体的各部分经常受到压缩和拉长，也就是说经常在改变自己的体积，在体积改变时，固体内固然要产生弹力，液体和气体也要产生弹力，所以纵波在这三种状态的介质中都能传播。

声波是纵波。地震波既有横波，又有纵波。

综合例题剖析

例 1 一列横波沿绳子向右传播，某时刻绳子形成如图 10-3 所示的凹、凸形状，对此时绳上 A、B、C、D、E 五个质点（ ）

- A. 它们的振幅相同。✓
- B. 质点 D 和 F 的速度方向相同。
- C. 质点 A 和 C 的速度方向相同。
- D. 从此时算起，质点 B 比 C 先回到平衡位置。

分析：波源振动时，绳上各质点通过相互间的弹力跟着作受迫振动，不考虑传播中的能量损耗时，各质点的振幅相同，A 正确。

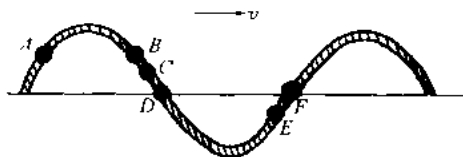


图 10-3

波传播时,离波源远的质点的振动落后于离波源近的质点的振动,并跟随着近的质点振动.由图可知:

D点跟随近波源的质点C正向上运动,F点跟随近波源的质点E正向下运动,两者速度方向相反,B错.

同理,此时A点正向下运动,C点正向上运动,两者速度方向也相反.C错.

由于此时B、C两质点都向上运动,C比B迟到最大位移处,C回到平衡位置也比B较迟,D正确.

答:A、D.

例2 一列横波在某时刻的波形图象如图10-4所示,此时质点F的运动方向向下,则下列说法正确的是哪个?

- A. 波水平向右传播.
- B. 质点H与质点F的运动方向相同.
- ☒ C. 质点C比质点B先回到平衡位置.
- D. 此时刻质点C的加速度为零.

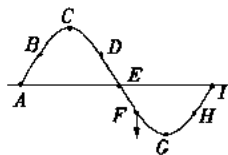


图 10-4

分析:由于质点F要跟随和它邻近的并且离波源稍近的质点运动,又知道质点F的运动方向是向下的,则与它邻近的离波源稍近的质点的位置应在它的下方,对照图象可以判定出振源在质点F的右方,故波是向左传播的,所以选项A是错误的.

与质点H邻近的并且离波源稍近的质点I的位置在质点H的上方,则质点H的运动方向是向上的,所以选项B也是错误的.

用同样的方法可以判断出质点C要向下运动直接回到平衡位置而质点B要先向上运动到达最大位移处后再返回平衡位置,这样质点C要比质点B先回到平衡位置,故选项C是正确的.

质点C此时处在最大位移处,其加速度最大,所以选项D也是错误的.

答:C.

规律方法总结

1. 知识框图

项 目	机 械 波	备 注
概 念	机械振动在介质中的传播过程	机械波和所有波一样,都是传播振动的形式和振动的能量
产生条件	(1)振源 (2)介质	
分 类	(1)横波 (2)纵波	
振动质点的运动特点	在介质中传播时,介质中的质点只是在各自的平衡位置附近振动,并不随波的传播而迁移	

2. 问题讨论

(1)机械波能离开媒质向外传播吗?

分析:不能.机械波一定要依赖媒质才能传播,若没有媒质,相邻质点间的相互作用就不能发生,前一个质点就不能带动后一质点振动,所以振动形式无法传播出去.

(2)日常生活中,发现球掉入池塘里,能否通过往池塘丢入石块,借助石块激起的水波把球冲到岸边呢?

分析:不能.向水中投入石块,水面受到石块的撞击开始振动,形成水波向四周传去.这是表面现象,实际上水波向四周传播而水只是上下振动并不向外迁移,所以球也仅仅是上下振动而不会向岸边运动.

强化训练

识记与理解

1. 以下对机械波的认识正确的是

- (A) (B)
- A. 形成机械波一定要有振源和介质;
 - B. 介质中各质点的振动频率与波源的振动频率相同;
 - C. 横波向右传播时,处于波峰的质点也向右迁移;
 - D. 机械波向右传播时,右方的质点比左方的质点早一些振动.

2. 下列关于机械波的说法正确的是

- (B) (C)
- A. 有机械振动就有机机械波;
 - B. 有机械波就一定有机机械振动;

C. 机械波是机械振动在介质中的传播过程,它是传递能量的一种方式;

D. 没有机械波就没有机械振动.

3. 一列波由波源向周围扩展开去,由此可知

(BCD)

- A. 介质中各质点由近及远地传播开去;
- B. 介质点的振动形式由近及远传播开去;
- C. 介质点振动的能量由近及远传播开去;
- D. 介质点只是振动而没有迁移.

4. 质点的振动方向与波的传播方向 垂直 的波叫横波,质点的振动方向与波的传播方向在 同一直线 上的波叫纵波,不管横波还是纵波,传播时均需要介质.

巩固与运用

5. 如图 10-5 是一列向右传播的横波,请标出这列波中 a、b、c、d……h 等质点这一时刻的速度方向.

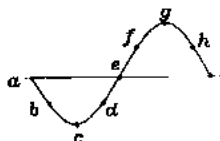


图 10-5

参考答案

1. 答案: A、B

分析: A. 由机械波的概念知 A 正确;

B. 波传播时,介质中的质点跟波源做受迫振动,所以每个质点的振动频率等于驱动力的频率,即波源的振动频率,故 B 正确;

C. 波在传播过程中,介质本身不随波迁移,传播的只是运动形式,故 C 错;

D. 机械波向右传播时,离波源远的右方质点的振动应落后于左方的质点,故 D 错.

2. 答案: B、C.

3. 答案: B、C、D.

4. 答案: 垂直,同一直线

5. 答案: 方向如图 10-6 所示:

分析: 波动过程中介质质点的运动特点可用三句话来描述,即先振动的质点带动后振动的质点,后振动的质点重复前面质点的振动,后振动质点的振动状态落后于先振动的质点;概括起来就是“带动、重复、落后”.

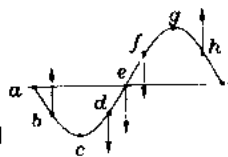


图 10-6