

互

动

课

堂

丛

书

高二物理

互动课堂

HUDONGKETANG

中国教辅图书策划专家 ▶ 希扬 主编

开放课堂
师生互动
突出主体
教学相长

主体参与

希扬
主编

中国少年儿童出版社

中国纺织出版社

互动课堂

高二物理

161226/01

丛书主编	希 扬		
丛书副主编	屠新民		
本册主编	金 英	景桂琴	苏金光
本册编委	陈书策	金 英	郑丙彦
	王凤枝	金 玲	杜艳慧

中国少年儿童出版社

中国纺织出版社

图书在版编目(CIP)数据

互动课堂. 高二物理/希扬主编. —北京:中国纺织出版社, 2002. 6
ISBN 7-5064-2277-8/G·0121

I. 互... II 希... 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(2002)第 015511 号

策划编辑:博创文化 责任编辑:鲍 靖 特约编辑:吴 蕾 杨 凯

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街 6 号 邮政编码:100027

电话:010-64158225-3916

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: bo-chuang@c-textilep.com

华北石油廊坊华星印刷厂印刷 各地新华书店经销

2002 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开本:880×1230 1/32 印张:15.625

字数:400 千字 定价:16.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

《互动课堂》丛书

丛书主编 希 扬

丛书副主编 屠新民

编	委	屠新民	李士彬	梁秀红	陈 星	陈 灏
		杜 瑜	兰社云	李丽琴	刘富森	孙红保
		李留禄	李 丽	禹海军	杨冬莲	王希顺
		金 英	王振中	龚维宁	王景叶	项昭义
		栾林宝	肖培联	张定勇	司海举	刘 歌

序 言

创新,是我们的灵魂。

这套《互动课堂》是我们继《走向清华北大》、《课堂新思维点悟》之后,奉献给广大中学生朋友的一套崭新的素质教育同步系列丛书。

素质教育是当前课堂教学改革的主旋律。如何利用课堂这个主渠道,培养具有自学能力、自主能力和创新能力的优秀人才,已成为广大教育工作者和出版者共同面对的世纪课题。而未来社会所需要的是有慧心、有灵气、会学习、会沟通、富有团队精神的人才,为社会提供这样的人才教育工作者的神圣使命,也是教育的目标所在。

何谓《互动课堂》?通过教师的趣引妙答,引发和激励所有学生主动参与到教学中来,师生相互交流,相互沟通,亲密合作,共同探究的“互动形式”的课堂,称之为《互动课堂》。由传统的被动接受式学习转向主动探索性学习,让学生最大程度发挥主观能动性,提升主体能力,培养科学精神,提高创新素质。同时,也促使教师较快地提高专业能力和水平。通过这种形式教师可以由教会变为会教,学生可以由学会变为会学。《互动课堂》是一种提高教与学双方积极性,从而有效提高学习成绩,在学习知识的过程中掌握学习方法的先进模式。这是目前素质教育在课堂教学改革中的最前沿成果,也是这套《互动课堂》丛书贯穿始终的“教与学”新理念。

本书除按照教学大纲的要求列出知识结构,设计了“知识要点”、“重点难点”和“自测自评”外,还精心设置了“例题精析”中的“解题点悟”和“师生交流”栏目,形成题前“名师分析题意,点拨解题思路,启迪悟性”和题后“学生提问”,“教师趣引妙答”的师生平等交流、教学互动的课堂新模式,是我国教辅书籍中第一套突出名师和学生“零距离”交流的丛书,这也正是本书最大的“亮点”。

同时,本书更加突出学生的主体地位。丛书的题型设计从学生的角度出发,依据学习心理学规律,精心编排了:(1)双基练习题——自测自

互动课堂 高二物理

评题;(2)能力训练题——培养能力强化题;(3)考上重点大学的创新研究题——分层提高能力题。三组题由易趋难,使学生不断克服各种障碍,取得一次次的进步,使其始终处在积极、活跃的学习状态,最终获得成功。

让你的课堂因此而精彩!这是我们大家共同的心愿。

参加本套丛书编写的人员还有:向荣、老皮、杨谋、杨率、力云、王力、宋力、辉民、自立、步周、小祥、师艳茹、金宏艳、陈新春、李春才、陈晓花、肖哨卡、梁丰、张三中、张宇。

希 杨

目 录

目 录

力 学

第十章 机械波	1
10.1 波的形成和传播	2
10.2 波的图像	5
10.3 波长、频率和波速	5
* 10.4 波的反射和折射	14
10.5 波的衍射	17
10.6 波的干涉	17
* 10.7 驻 波	21
10.8 多普勒效应	25
10.9 次声波和超声波	30
综合学习指导	32
分层提高能力题	38
本章习题解答	41

热 学

第十一章 分子热运动能量守恒	45
11.1 物体是由大量分子组成的	46
11.2 分子的热运动	49
11.3 分子间的相互作用力	52
11.4 物体的内能	55
11.5 改变内能的两种方式	55
11.6 热力学第一定律 能量守恒定律	59
11.7 热力学第二定律	59
综合学习指导	66
分层提高能力题	70
本章习题解答	72
* 第十二章 固体和液体	77
12.1 固体	77
12.2 固体的微观结构	77
12.3 液体毛细现象	80
12.4 液晶	80
本章习题解答	85

互动课堂 高二物理

第十三章 气体	86
13.1 气体的状态参量	87
13.2 气体实验定律	92
13.3 理想气体状态方程(1)	92
13.4 理想气体状态方程(2)	99
13.5 气体分子动理论	99
综合学习指导	109
分层提高能力题	115
本章习题解答	120

电磁学

第十四章 电场	126
14.1 电荷 库仑定律	128
14.2 电场 电场强度	136
14.3 电场线	136
14.4 电场中的导体	143
14.5 电势差 电势	151
14.6 等势面	157
14.7 电势差与电场强度的关系	157
14.8 电容器 电容	167
14.9 带电粒子在匀强电场中的运动	173
综合学习指导	184
分层提高能力题	193
本章习题解答	198
高二上学期期中试题	211
高二上学期期末试题	215
高二上学期期中试题答案	219
高二上学期期末试题答案	220

第十五章 恒定电流	223
15.1 欧姆定律	224
15.2 电阻定律 电阻率	230
15.3 电功和电功率	236
15.4 闭合电路欧姆定律	243
15.5 电压表和电流表	256
15.6 电阻的测量	262

目 录

综合学习指导	272
分层提高能力题	277
本章习题解答	282
第十六章 磁场	292
16.1 磁场 磁感线	294
16.2 安培力 磁感应强度	299
16.3 电流表的工作原理	305
16.4 磁场对运动电荷的作用	312
16.5 带电粒子在磁场中的运动 质谱仪	317
16.6 回旋加速器	324
16.7 安培分子电流假说 磁性材料	324
综合学习指导	331
分层提高能力题	336
本章习题解答	343
第十七章 电磁感应	353
17.1 电磁感应现象	354
17.2 法拉第电磁感应定律——感应电动势的大小	362
17.3 楞次定律——感应电流的方向	372
17.4 楞次定律的应用	378
17.5 自感	389
17.6 日光灯原理	389
综合学习指导	397
分层提高能力题	404
本章习题解答	409
第十八章 交变电流	417
18.1 交变电流的产生和变化规律	418
18.2 表征交变电流的物理量	425
18.3 电感和电容对交变电流的影响	426
18.4 变压器	435
18.5 电能的输送	440
18.6 三相交变电流	440
* 18.7 感应电动机远距离输电	441
综合学习指导	447
分层提高能力题	451
本章习题解答	456

互动课堂 高二物理

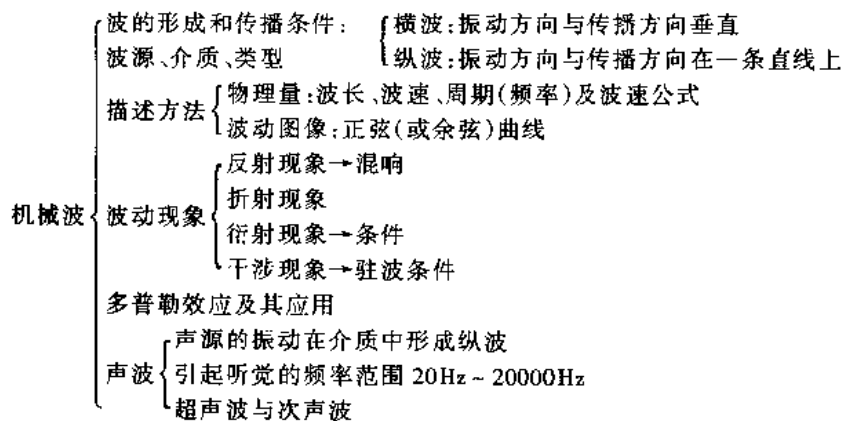
第十九章 电磁场和电磁波	459
19.1 电磁振荡	460
19.2 电磁振荡的周期和频率	464
19.3 电磁场	467
19.4 电磁波	467
19.5 无线电波的发射与接受	467
19.6 电视、雷达	467
综合学习指导	471
分层提高能力题	474
本章习题解答	477
高二下学期期中试题	479
高二下学期期末试题	484
高二下学期期中试题答案	487
高二下学期期中试题答案	489

第十章 机械波

第十章 机械波



知识结构



高考目标

1. 高考目标要求

项 目 要 求 高 考 知 识 点	高 考 要 求		考 题 出 现 年 份	分 值
	能 力 层 次	具 体 要 求		
机械波 横波和纵波	A	理解机械波的形成过程, 知道横波与纵波的形成特点		
横波的图像 波长、频率和波速	B	准确理解波的图像的意义, 熟记波速公式并会应用	2001, 2000 1999, 1998	9, 4 5, 5

互动课堂 高二物理

续表

项 目 要 求 高 考 知 识 点	高 考 要 求		考题出现 年份	分值
	能力 层次	具体要求		
波的叠加 波的下涉和衍射 * 驻波	A	知道波的叠加原理, 了解在此基础上出现 的干涉和衍射现象 * 驻波		
声波 超声波及其应用	A	知道声波是纵波,了 解超声波的应用		
多普勒效应		知道多普勒效应及 其应用		

注: A 级:理解、知道 B 级:掌握、应用。

2. 能力要求

掌握波动形成的本质,正确理解波动中的振动问题,明确振动与波动的联系,能通过个别质点的振动情况推断波动情况或根据波动情况判断某些质点的振动情况。理解波长、频率、波速的概念及相关联系,熟练掌握横波图像的运用,能通过波动图像确定波长、振幅,能确定波的传播方向与质点振动方向的关系,会用波的叠加原理处理干涉问题,要注意多普勒效应及超声波的实际应用。

10.1 波的形成和传播



知识要点

一、机械波的概念

1. 定义:机械振动在介质中传播,形成机械波。

2. 形成原因:弹性介质中有许多质点,如其中一质点离开了平衡位置发生振动,就会通过弹性力带动相邻质点离开平衡位置发生振动……这样,振动就会在介质中传播出去。

但应注意:机械波在传播过程中,参与振动的各个质点只在各自的平衡位置附近振动,不随波而迁移。

第十章 机械波

二、机械波的产生条件

1. 振源.
2. 弹性介质.

三、波的分类

1. 横波: 质点振动方向与波的传播方向垂直的波叫横波. 横波有波峰和波谷.
2. 纵波: 质点振动方向与波的传播方向在一条直线上的波叫纵波, 纵波有密部和疏部.



重点难点

关于机械波的理解:

1. 从波的概念可以看到, 波的形成需要两个条件: 其一是要有做机械振动的物体, 即有波源; 其二是要有传播振动的介质. 这两者缺一不可. 当波源振动时, 由于波源和介质中的质点之间力的作用, 使介质中的质点随着开始振动, 而介质中的相邻质点之间同样由于力的作用由近及远地依次开始振动, 且后振动的质点重复先振动质点的振动形式. 各质点仅在各自己的平衡位置附近振动, 不沿波的传播方向迁移. 而且波一旦在介质中形成, 它就可以脱离波源, 在介质中由近及远传播.

2. 从能量的观点分析, 一质点带动相邻质点振动要做功. 伴随做功的过程, 质点的能量发生转化和传递. 新开始振动的质点显然从波源获得了能量, 并以此带动后面的质点振动, 且把能量向下一个质点传递. 因此, 波是能量传递的一种方式.

3. 从波的形成过程可知, 介质中的每一个质点在波源或前一个质点的作用下做受迫振动. 因此, 根据受迫振动的知识可知, 形成波的介质中的所有质点振动的周期都是一样的, 都由波源决定. 当波源做简谐运动时, 介质中的各个质点也都同样做简谐运动, 并且振动周期与波源相同. 因为介质中各个质点的振动规律都与波源的振动规律相同, 所以, 波传递了波源的振动信息, 使远处的质点能获得这一信息, 于是波广泛用于信息的传递, 如声波传递声源的声音信息, 使人与人之间能通过语言的交流相互沟通. 同样, 广播、电视利用无线电波传递信息, 光缆利用光波传递信息.

例题精析



关于振动和波的关系, 下列说法正确的是().

- A. 振动是波的成因, 波动是振动的传播
- B. 振动是单个质点呈现的运动现象, 波动是许多质点联合起来呈现的运动现象
- C. 波的传播速度就是质点的振动速度
- D. 波源停止振动时, 波立即停止传播

互动课堂 高二物理

※解题点悟 机械波的产生条件是同时有波源和介质. 由于介质中的质点依次带动由近及远传播而形成波, 显然机械波研究的是介质中各个质点的运动情况. 所以选项 A 和 B 正确.

波的传播速度是波形由波源向远处伸展的速度, 在均匀介质中其速度大小不变; 而质点振动的速度大小和方向都随时间周期性地发生变化. 选项 C 错误.

波源一旦将振动传给了介质, 振动就会在介质中向远处传播; 当波源停止振动时, 介质仍继续传播振动的运动形式, 不会随波源停止振动而停止传播. 选项 D 错误.

答案: A、B.

※师生交流

解答有关概念的问题时, 必须对概念的建立过程、表述、含义及条件有准确的理解, 方能在似是而非的说法中识别出正确说法.

例题 2

一列横波沿水平方向传播, 某一时刻的波形如图 10-1 所示, 图中 a 、 b 、 c 、 d 四点在此时刻具有相同运动方向的是().

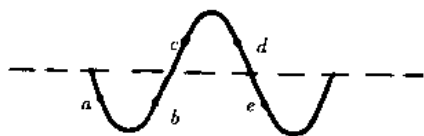


图 10-1

※解题点悟 根据波的形成和

传播特点, 可知在波峰或波谷两侧的质点运动方向相反, 在相邻的波峰与波谷之间的质点运动方向相同, 故 b 、 c 运动方向相同, 选项 C 正确. 同理 e 点和 d 点运动方向也相同, 又 a 点与 e 点运动方向相同, 因此选项 B 正确.

答案: B、C.

※师生交流

假设这列横波水平向右传播, 你能说出 a 、 b 、 c 、 d 四点的运动方向吗?



自测自评

一、选择题

1. 关于振动和波的关系, 下面说法正确的是().

- A. 有机械振动, 一定有机械波
- B. 有机械波, 不一定有机械振动
- C. 有机械振动, 不一定有机械波
- D. 有机械波, 一定有机械振动

2. 有关纵波与横波, 下列说法正确的是().

第十章 机械波

- A. 波源竖直上、下振动形成的波是横波
- B. 波源水平振动形成的波是横波
- C. 波沿水平方向传播, 质点竖直上、下振动, 这类波是横波
- D. 质点沿水平方向振动, 波沿水平方向传播, 这类波是纵波

3. 如图 10-2 所示是 P 点为波源的一列向右传播的横波, 在图中标出了 A 、 B 、 C 、 D 、 E 5 个质点, 以下说法正确的是()。

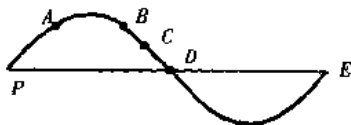


图 10-2

- A. 5 个质点的振幅相同
- B. 5 个质点的位移相同
- C. 5 个质点的振动周期都等于 P 点的振动周期
- D. D 点的振动落后于 C 点的振动

二、填空题

- 4. 一个小石子投向平静的湖水中, 圆形波纹一圈圈向外传播, 如果此时湖畔树上的一张树叶落在水面, 则树叶的运动情况是_____。
- 5. 一列横波, 开始时波源是向下振动的, 波传播到某个质点时, 该质点开始应向_____振动, 再经过半个周期, 该质点应向_____振动。

10.2 波的图像

本节与 10.3 节合并学习。

10.3 波长、频率和波速



知识要点

一、波的图像

1. 作法: 用横坐标表示在波的传播方向上介质中各质点的平衡位置, 用纵坐标表示某一时刻各质点的位移, 连接各位移矢量末端, 就得出波的图像。

2. 图像特点: 简谐波的图像是一条正弦(余弦)曲线。

3. 图像的物理意义: 描述在波传播方向上的介质中的各个质点在某时刻离开平衡位置的位移。

二、波长、频率和波速

互动课堂 高二物理

1. 波长 λ : 在波动中, 对平衡位置的位移总是相等的两个相邻质点间的距离, 叫做波长. 在横波中, 两个相邻的波峰之间的距离, 或两个相邻的波谷之间的距离, 都等于波长. 振动在介质中一个周期里传播的距离等于波长.

2. 频率 f : 波的频率就是形成波的介质质点的振动频率. 波的频率由波源决定, 与介质无关. 波在传播过程中, 频率不变. 频率的倒数为周期 T 表示介质中的质点完成一个全振动所需的时间.

3. 波速 v : 描述波传播的快慢. 机械波的波速由介质本身的性质所决定.

4. λ 、 f 、 v 的关系:

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$$

注意: 机械波从一种介质进入另一种介质时, v 变化, λ 也变化, 但 f 不变.

三、根据波动图像得到的信息

1. 波长.

2. 各质点的振幅及各质点在该时刻的位移.

3. 已知波的传播方向, 可以确定各质点的运动方向, 或已知某个质点的运动方向, 可以确定波的传播方向.



重点难点

一、波动图像与振动图像的比较

1. 物理意义不同: 振动图像表示的是一个质点在各个时刻的位移, 波动图像表示的是介质中各个质点在某一时刻的位移.

2. 横坐标的意义不同: 振动图像所在坐标系的横轴表示时刻, 相邻两个相同振动状态之间的时刻差表示振动周期; 波动图像所在坐标系的横轴表示沿波传播方向上各质点的平衡位置, 相邻的两个位移总是相同的质点之间的距离表示波长.

3. 直观效果不同: 从振动图像中能直观地看出振幅、周期和振子在任一时刻对平衡位置的位移; 从波动图像中能直观地看出振幅、波长和诸质点在同一时刻对平衡位置的位移.

4. 图像随时间的变化不同: 振动图像随时间而延续, 而以前的图像形状保持不变; 波动图像一般随时间的延续而改变 ($\Delta t = kT$ 时波形复原, k 为整数).

二、波动图像中介质质点的振动方向与波的传播方向关系的判断 (横波)

1. 特殊点法: 设波的传播方向已知, 若要确定质点 P 的振动方向, 只需在质点 P 靠近波源一方附近 (不超过 $\frac{\lambda}{4}$) 图像上另找一点 P' , 若 P' 在 P 上方, 则 P 向上运

第十章 机械波

动,若 P' 在 P 下方,则 P 向下运动。

2. 微平移法:作出经微小时间 ($\Delta t < \frac{T}{4}$) 后的波形,就知道了各点经过 Δt 时间到达的位置,运动方向也就知道了。

3. 如图 10-3 所示由波的形成过程可知:已知波的传播方向,则任一质点 P 的振动速度 $v_{\text{振}}$ 的方向与波的传播速度 v 的方向总垂直,在任意质点(最大位移处质点除外)上画出两个速度方向箭头,这两箭头一定在波形线的同一侧,因此在这两个方向中只要知道一个方向,立即可以判断第二个方向。

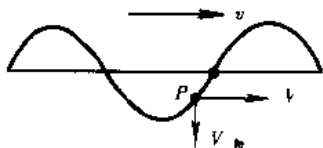


图 10-3

例题精析



如图 10-4 所示,是一列横波在某一时刻的图像,已知波的传播速度为 4 m/s,质点 D 再经 0.28 s 才可回到平衡位置,求:

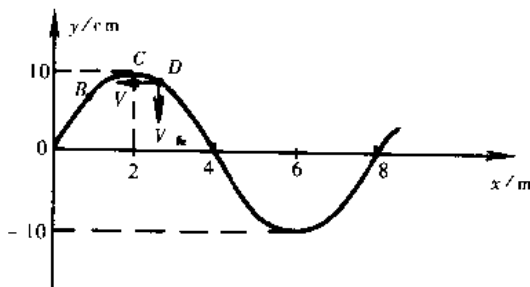


图 10-4

- (1) 质点 C 至少经过多长时间方能回到平衡位置?
- (2) 质点 B 在 3 s 内通过的路程。
- (3) 波的传播方向。

※解题点悟 本题主要考查波动图像的识图及介质质点的振动与波传播的关系,即周期关系,方向关系,同时也考查波速公式。

※标准解法 (1) 从图像可以直接得出波长 $\lambda = 8$ m, 由波速公式知, $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{8}{4} = 2$ s. 因 C 质点处于波峰中央(最大位移处), 所以至少再经 $t = \frac{T}{4} = 0.5$ s 方能回到平衡位置。