

THE WIDE VISION

景山大视野

JINGSHANDASHIYEBJINGSHANDASHIYEBJINGSHAN

高二物理（全一册）

课本中的

是什么

为什么

怎么办



北京景山学校主编
河北教育出版社出版

景山大视野

课本中的是什么 为什么 怎么办

高二物理（全一册）

北京景山学校主编



河北教育出版社

丛书编写委员会

顾问:顾明远

主任:范禄燕(北京景山学校校长)

副主任:宋志唐 孙新龙 苗炳启 苏振敏 李和平 姚爱民

策划:王鸿雁 乐嘉文

本书作者

主编:苗炳启

副主编:郭海燕 吕富有 张保云

编者:郭海燕 苗炳启 吕富有 杨海江 李耀新 刘占奎

王勇彦 谢一恩 赵鹏翔 王春喜 杨文峰 李敬宽

张友才 孙国民 王守道 尹国忠

责任编辑:田浩军

封面设计:张克瑶

景山大视野

课本中的是什么 为什么 怎么办

高二物理(全一册)

出版发行	河北教育出版社 (石家庄市友谊北大街 330 号)
印刷	保定市印刷厂
开本	787 × 1092 1/16
印张	24
字数	531 千字
版次	2002 年 7 月第 1 版
印次	2002 年 7 月第 1 次印刷
书号	ISBN 7-5434-0811-2/G·654
定价	27.10 元

版权所有 翻印必究

出版者的话

“思源于疑”，有思有疑能提高和进步。

学习是一个特殊的认知过程。在这个过程中，教师的帮助是重要的，但更重要的是学生能够通过自学，主动获取知识。自学就会遇到疑难，有了疑难怎么办？一套优秀的助学读物无疑是学生的良师益友。

北京景山学校是享誉海内外的国家级重点学校，该校根据多年的教学体会，邀请全国多家名校的名师，组织编写了这套《景山大视野——课本中的是什么，为什么，怎么办》丛书。

这套丛书充分吸收了景山学校和其他名校的教学理念和实践经验，以对学生进行素质教育为前提，培养综合能力为目的，从“解惑”的角度出发，深挖教材，启发式地帮助学生解答在学习过程中碰到的一些问题，同时使用精选的、具有针对性的习题帮助学生巩固在课堂上学到的知识。

每本书均与现行教材相配套，其内容按单元均分为六部分：

(一)知识平台：该部分详细给出本单元的知识重点、难点、疑点和能力要求，使学生对本单元内容一目了然，有助于学生总结复习。

(二)学法旨要：该部分按知识能力要求，以问答的形式从学习方法、知识导向、思维基础方面给出思路，引导学生开拓视野，达到事半功倍的效果。

146.7412

(三)精点答疑:该部分以问答的形式写出课本中的是什么、为什么、怎么办,问题新颖,重点突出,分析透彻,解法规范,评点全面。

(四)练习解答:该部分将课本中课后主要习题按进度给出详细解答,以规范学生的解题方法。

(五)知识链接:该部分为课本的拓展和渗透性问题,源于课本但又高于课本,能满足知识水平较高学生的需要,为其今后的学习和升学打下基础。

(六)同步题库:给出一组配合本单元的练习题库,难度适宜,既照顾到大部分学生,又能满足能力较高学生的要求。

总之,这是一套源于课本又高于课本的、以创新为主线的新型助学读物。读者有了这套书,就像有了一位无言的名师。换言之,这套书是助学读物,是教参,是解答课本问题的百科全书,是开启智慧之门的金钥匙。

河北教育出版社

教改播智慧
桃李遍中华

景山教改系列丛书出版之贺

二〇〇二年六月 柳斌



序

过去,中小学除了学生用的课本以外,还有一本教师用的参考书,后来又发展到学生用的各种各样的参考资料。前两者是课堂教学用的,后者则是为升学考试用的。我在国外只见到过学生用的课本,没有见到过别的什么“教参”之类的东西。可见这是我们中国的特色。有了教师用的“教参”,可以帮助教师了解教学大纲的精神、要求,领会课本内容,抓住授课的重点和难点。这对于我国这样一个教育发展不平衡,师资水平不整齐的泱泱大国,无疑是有好处的。但对于一位高水平的老师来讲,恐怕并不是必须的,有时候甚至会束缚老师的思维。但是自从出现统一考试以后,“教参”的性质就变了,变成考试的指挥棒,于是不论是有水平的老师,还是没有水平的老师,都离不开“教参”了。至于学生用的参考资料则是五花八门,大多是练习题和解题的方法。学生无非想多了解各种题型,多做题,以便应付各种考试。出版商无非想从学生身上多赚些钱,于培养人才有多大好处却说不上来。

那么,是不是除了课本什么书都不要呢?当然不是。相反,学生需要阅读各种各样的课外读物来丰富他们的知识;老师也需要阅读各种图书以增强教学能力。教学参考书也是要的,但要把参考的眼光放大大放宽,能够给学生和老师无论是在教学上还是学习上都有启发和帮助。因此要超越课本,更多的是给老师、学

生提供教、学的资料,供师生选择,指导学生选择正确的学习路线和学习策略,提供多种方法供学生选择

景山学校是全国著名的实验学校,从它创建开始就开展教改实验。四十多年来他们在教学上有许多创新,积累了丰富的经验。由河北教育出版社与景山学校教师合作,也吸收其他学校的优秀教师参加,编写一套新的教学参考用书,我想会有新意。从他们设计的方案来看,这套书不同于一般的教师用的“教参”,也不同于学生用的练习册,既与课本有联系,又超越课本;既可以学生用,又可以教师用。这确有点新意。我不是学科专家,难以对它的内容作什么评价。它的价值恐怕要由广大教师和同学在使用过程中来评判。

顾明远

2002年3月23日于北京

目 录

第十章 机械波..... (1)

知识平台..... (1)

学法旨要..... (2)

精点答疑..... (3)

练习解答..... (27)

知识链接..... (30)

同步题库..... (40)

第十一章 分子热运动 能量守恒..... (48)

知识平台..... (48)

学法旨要..... (49)

精点答疑..... (49)

练习解答..... (66)

知识链接..... (68)

同步题库..... (71)

第十二章 固体和液体..... (77)

知识平台..... (77)

学法旨要..... (77)

精点答疑..... (78)

练习解答..... (86)

知识链接..... (86)

同步题库..... (89)

第十三章 气体..... (92)

知识平台..... (92)

学法旨要..... (92)

精点答疑..... (93)

练习解答..... (117)

知识链接..... (119)

同步题库..... (120)



第十四章 电场 (133)

知识平台	(133)
学法旨要	(133)
精点答疑	(134)
练习解答	(159)
知识链接	(161)
同步题库	(168)

第十五章 恒定电流 (178)

知识平台	(178)
学法旨要	(178)
精点答疑	(179)
练习解答	(206)
知识链接	(208)
同步题库	(212)

第十六章 磁场 (225)

知识平台	(225)
学法旨要	(225)
精点答疑	(226)
练习解答	(254)
知识链接	(256)
同步题库	(258)

第十七章 电磁感应 (271)

知识平台	(271)
学法旨要	(271)
精点答疑	(272)
练习解答	(294)
知识链接	(297)
同步题库	(299)

第十八章 交变电流 (312)

知识平台	(312)
学法旨要	(313)
精点答疑	(313)
练习解答	(329)



知识链接	(331)	
同步题库	(338)	
第十九章 电磁场和电磁波	(345)	
知识平台	(345)	
学法旨要	(346)	
精点答疑	(347)	
练习解答	(360)	
知识链接	(361)	
同步题库	(367)	

第十章 机械波

知识平台

要点

(1)机械波的产生及其描述。

着重机械波形成过程的条件、原因分析;同时,对波动图象的理解和应用,以及波动三要素[周期 $T(f)$ 、波长 λ 、波速 v]之间的因果关系和 $v = \lambda f$ 的含义理解及灵活运用,都应在学习中引以为重。

(2)质点的机械振动和机械波的关系(联系)。

着重对振源、介质质点的运动性质分析和振动状态的匀速传播的理解,以及振动和波动关系的理解和掌握。

(3)波动特有现象的产生原因及特性。

主要围绕波动特有现象(干涉、衍射、反射、折射)产生的原因、条件进行分析,以及对生活实际中的一些现象(驻波、回声、多普勒效应等)的解释与理解。

难点

(1)波是一种重要而普遍的运动形式。

机械波的运动形式和它的物质性的理解,以及机械波产生过程中介质质点的相互作用而导致的波动时间、空间周期性(波动时空对应关系)的理解,是不容易掌握的。

(2)波的图象和振动图象的区别和联系。

波的图象的物理意义、振动图象的物理意义的理解掌握,波动规律和振动规律以及波动图象和振动图象的区别、联系及灵活应用,都是较难理解和掌握的。

(3)波的叠加和波的干涉、衍射、折射等特有现象的理解。

波的干涉、衍射、折射现象产生的原因、条件的分析,特别是稳定干涉图样的条件的确定,以及驻波、多普勒效应等生活现象的分析,也是难于理解,容易模糊不清。尤其是理论与实际的联系、处理和分析能力的培养。

(4)有关波动形成的多值多解问题,也是学习应用解决问题的难点。

疑点

(1)简谐振动图象和波动图象都是正弦(余弦)曲线,但意义不同,必须区分清楚。

(2)介质质点振动的运动性质(方向、位移、速度)与振源振动的关系(受迫振动),以及它们与波动传播方向、传播速度的区别、联系等,也应弄清,容易误解。

(3)必须弄清波源的振动频率、介质质点的振动频率以及单位时间内传播的波数的关系。

(4)必须明确波的传播方向与介质质点振动方向的区别和联系。

(5)必须弄清波的叠加及波动特有现象的本质区别和联系,同时也应明确多普勒效应中波源运动速度大小的变化导致接收频率大小变化的关系。

学法旨要

1. 本章的学习目标是什么?

(1)本章需要了解知道的是:

- ①机械波的形成过程和产生条件及机械波的种类.
- ②知道波的图象及横纵坐标的物理意义;简谐波的概念及波的三要素(λ 、 T 、 v).
- ③知道波的反射、折射、干涉、衍射现象及产生这些现象的条件;知道反射波和折射波的频率(f)、波速(v)、波长(λ)与入射波的相同;知道驻波现象产生的实质原因.

(2)在掌握基础知识的同时,能够运用它们达到以下要求:

- ①能够明确一维简谐波的几个特点,能在简谐波的图象中读出质点振动的振幅及波长.
- ②能够根据某一时刻的波的图象和波的传播方向画出不同时刻的波的图象,并能指出图象中各个质点在不同时刻的振动方向.
- ③能区别简谐波与简谐运动两者的图象,并在波的图象和振动图象中会求波长和周期.
- ④能理解决定波的周期 $T(f)$ 的因素和在波传播过程中的特点,并能理解波的三要素之间的关系,会应用这一关系进行计算和分析实际问题.

⑤能理解波发生折射的原因以及入射角 i 和折射角 r 之间的关系: $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2}$. 在稳定干涉图样中能理解图样形成所需条件及其加强点、减弱点的振动情况. 在驻波和多普勒效应中,能理解形成的原因及驻波与行波的区别和空气柱共鸣的条件;能运用多普勒效应解释一些物理现象.

(3)发散思维方面的要求:

- ①通过波动形成的分析,能对简谐波的传播特点进行发散思维. 具体体现在振源运动形式和能量的传递过程中力和运动关系知识综合分析和应用.
- ②通过对波动图象的研究,对图象进行发散思维分析;对质点的运动状态与波动方向、不同时刻的波动图象与波速、质点所经过的路程等能进行拓宽研究.
- ③着重振动和波动关系的发散分析理解,着眼点在于区别和联系.
- ④据波动特有现象进行结合实例的分析,以期能够理论联系实际,解决实际问题,培养理解分析解决问题的能力.
- ⑤注意各学科间渗透能力的培养.

2. 学好本章知识的关键在哪里?

(1)波是一种普遍而重要的运动形式,难度大是这一章的特点. 因此,学习中要以大量生活实例引入,类比绳波、水波、麦波、广播操及大型团体操等集体行为;通过比喻、模拟和图片等形象认识法描述理解波的形式;培养空间想像能力和思维能力. 特别是对波动图象的认识不能停留在死记硬背上,应在弄清物理意义的基础上,通过分析理解、归纳综合,借助数学知识、方法理解解决问题.

(2)机械波是大量质点振动的宏观表现. 只有深刻理解机械波的形成过程,才能运用波的概念和规律解决问题. 对于波的图象要特别注意波传播方向的双向性(既可以沿 x 轴正方向传



播,也可沿 x 轴负方向传播)和波动图象空间的重复性(相隔时间为一个周期时,波形将重复出现),从而使问题出现多解.

(3)机械振动状态在介质中传播遵循匀速直线运动规律.因此,在解决机械波传播问题时,要深刻理解 $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$,从而掌握一些解题技巧.如“平移法”、“上下坡法”、“特殊点法”、“方向同侧法”、“波的成因法”和“逆向描述法”等等.

(4)对于干涉、衍射现象、驻波、多普勒效应的学习,只有掌握产生条件及现象特征,才能正确区别波动产生的一些特有现象.切记波动特有现象是物理学上证明物质是波的证据之一.

精点答疑

1. 机械波形成的条件是什么?

机械波简称为波,波是物质运动的一种形式.机械振动在媒质中的传播叫做机械波[波是物质运动的一种形式].下面以绳波为例,来分析机械波的形成过程:把绳的一端固定,用手拿着另一端上下振动,就会看到凹凸相间的波向绳的另一端由近及远传播.因为绳的各部分存在相互作用力,在绳的一端发生振动时,会引起相邻部分发生振动,并依次引起更远的部分发生振动[介质质点间的相互作用是波动形成的原因].设想把绳分成许多小部分,每一小部分可以顺次看做质点 1,2,3,...,质点间有相互作用力.质点 1 在外力作用下振动起来,带动相邻质点 2 振动,不过质点 2 开始振动的时间比质点 1 要迟一些,这样依次带动下去,后一质点总比前一个迟一些振动,于是振动逐渐传播下去.从整体上看形成由近及远的凹凸相间的波,且某一瞬间的波形空间分布有周期性[部分振动形成整体波形].

从对波的形成的物理过程的分析,不难看出波的形成需具备两个条件:第一,要有波源.即要有一个能够不断得到能量补充而保持继续振动的物体(或质点),它就是振源.第二,要有能够传播波源振动和能量的介质[必须明确波动产生的必要条件和充要条件].媒质中各质点间靠弹力联系着,振动这种形成和振动的能量所以能从波源向外传播[波动传播是传输能量的一种方式],正是依赖于质点间这种弹力的联系.因而我们把传播振动的介质叫弹性介质.

例 关于机械波,下列说法正确的有 ()

- A. 有机械波就一定有机械振动
- B. 如果振源停止振动,在介质中传播的波动也立即停止
- C. 物体做机械振动,一定产生机械波
- D. 以上叙述都是正确的

思路启迪

机械振动在介质中传播形成机械波,而振动的传播是借助介质质点间相互作用依次带动而传递下去,故有波动一定存在振动,并且振源停止振动时,波动仍可在介质中传播,故上述选项只有 A 选项正确.

点评

有机械波一定存在振动,有振动却不一定有波动[弄清振动和波动关系],波动可离开振源而独立传播.

2. 波的基本类型有几种?它们是如何产生的?有什么特点?

波在传播中,从质点的振动方向与波的传播方向之间的关系上区分[从质点振动方向和波传播方向关系上进行波的分类],波有两种基本类型,分别为横波和纵波.

“横波”的传播是由于介质内部发生“剪切形变”(这是介质各层之间发生平行于这些层的相

对位移所生成的形变),并因之而产生的“剪切形变力”再使介质恢复原状,导致介质质点的振动方向跟波的传播方向垂直[介质间相互作用力的特点是形成横波的原因]。于是,沿着波前进的方向出现波峰和波谷[横波的宏观表现是形成波峰和波谷],这就形成了横波。

“纵波”的传播是由于介质内部产生了沿着传播方向的拉伸和压缩形变,并因之产生“体变弹性力”使介质恢复形状,导致介质质点的振动方向跟波的传播方向平行。于是,沿着波的传播方向出现疏部和密部[纵波的宏观体现是形成疏部和密部],这就形成了纵波。

一般说来,由于固体既具有拉伸压缩弹性又具有剪切弹性,所以固体介质能够传播横波及纵波;液体和气体没有剪切弹性,不能传播横波,但有拉伸和压缩弹性,能够传播纵波[固体可传播横波和纵波,液体和气体只能传播纵波]。

另外,日常生活中常见的“水面波”既不是横波,也不是纵波。水面波是因重力和表面张力的作用而产生的,其波动过程比较复杂,但在实际分析中,常常把它看成横波[把水波看成横波是一种理想化处理]。

注 高中学习中着重研究横波波形的分析与理解。声带振动而导致空气振动而产生的波是纵波。地震波中既有横波,也有纵波,并且纵波传播速度比横波大,这一点我们也应该掌握。

3. 波速的大小决定于什么呢?

波速是由介质本身的特性所决定的。同一介质,传播不同频率的机械波,其传播速度都相同;同一机械波在同一均匀介质中是匀速传播的;同一频率的机械波,在不同介质中的波速不同。为什么有快慢呢?原来,介质质点依次在自己的平稳位置附近振动时,周围介质就要把它拉回到平衡位置上来。也就是说,介质具有一种反抗偏离平衡位置的本领,不同介质,反抗本领不同,反抗本领大的介质,传递振动的本领就大,传递的波就快[波速的大小取决于介质质点间的弹性力大小,即与介质弹性好坏有关]。水的反抗本领比空气的大,这就能够解释声音在水中的传播速度(450m/s)比在空气中(340m/s)大,在铁中传播的更快,可达 5000m/s。应该注意到同一介质在不同温度下,因其物理特性不同,介质的反抗本领不同,所以波速与温度也有关系[波速大小与介质的温度高低、是否均匀有关],温度愈高,波速愈大。

注 波速大小取决于介质弹性好坏的特点,对于电磁波却不一定适用。一般来讲,介质对电磁波的传播起阻碍作用,这不同于机械波,这一点需要提醒同学们注意。 $\frac{\lambda}{T}$ 这个比值表示了波形(或能)向外的平移速度,即波速。学习中要注意区分波速与振动速度的区别。

4. 波长(λ)、波速(v)和频率(f)(或周期 T)间有何因果关系呢?

在波动过程中,每经过一个周期,振动在介质中传播的距离等于一个波长。由波速的定义,我们可以找到 λ 、 $T(f)$ 和 v 三者的关系为 $v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$ 。

这是三个量的逻辑关系。因波速由介质及温度决定,与不同频率的波无关[波速与介质的弹性好坏、密度和温度是否均匀有关],所以波速 v 与 λ 、 f 无因果关系;因频率由振源决定,与介质无关,所以频率与 v 、 λ 无因果关系[波的频率取决于振源频率,与介质的特性无关];波长与 v 、 f 有因果关系,波长是由波速和频率共同决定的。

$v = \lambda f$ 虽然是由机械波的传播得到的,但对电磁波、光波同样也适用。



例 甲乙两人分乘两只船,在湖中钓鱼,两船相距 24m,有一列水波在湖面上传播开来,每只船每分钟上下浮动 20 次。当甲船位于波峰时,乙船位于波谷,这时两只船之间还有一个波峰,求水波的波速。

规范解法 据题意,每只船每分上下浮动 20 次,其意思是每分做 20 次全振动,频率

$$f = \frac{20}{60} \text{ Hz} = \frac{1}{3} \text{ Hz}.$$

甲船在波峰,乙船位于波谷时,中间还有一个波峰,这表明两船相距 1.5 个波长(λ),则波长

$$\lambda = \frac{24}{1.5} \text{ m} = 16 \text{ m}.$$

所求波速 $v = \lambda f = 16 \times \frac{1}{3} = 5 \frac{1}{3} \text{ (m/s)}.$

5. 为什么波动状态的传播在均匀介质中是匀速传播的?

机械振动在介质中的传播,形成机械波,波的传播过程实际上是振动状态和能量的传播过程。波源的振动是变加速运动[应明确振动特性和波动特性的区别],那么为何振动状态的传播在均匀介质中是匀速的呢?

我们知道,波源和弹性介质是产生机械波的必要的物质基础。没有波源当然引不起介质中质点的振动;没有弹性介质则振动无从传播[弄清波源和介质的关系]。波源是振动状态的发源地,即振动状态的制造者(生产振动状态这种产品的工厂)。波源做简谐振动时,它是变加速运动,当它完成一个周期的振动时,每时每刻振动状态都不相同。由于它和无穷多质点的相互之间的弹性作用力组合在一起,因此波源在一个周期内产生的许多状态需要许多质点来承担,且每个质点只能承担一个状态。波源振动一个周期,振动状态分布在各个质点上占据的传播距离为一个波长[每个质点承担一个振动状态,而承担一个周期内的振动状态的质点在空间分布的长度,就是一个波长]。由于均匀介质中各质点发生相同位移时弹性作用力相同,因此波源振动的每个周期内产生的状态,在介质质点上分布的距离都是一个波长。如果选波源某个状态为研究对象来看,它在均匀介质中传播时,单位时间内传播的距离是相同的[振源振动的周期性导致介质质点在空间分布的波长具有周期性],即振动状态在均匀介质中传播是匀速的。

例 一个人在高处用望远镜注视地面上的木工,木工以每秒一次的频率击钉子,他每次听到声音时,恰好看到锤击在钉子上。当木工停止击钉后,他又听到两次击钉声。声音在空气中的传播速度为 340m/s,问木工距观察者多远?

规范解法 设锤声传到观察者耳中所需的时间为 t ,它应是击锤动作周期的整数倍,即 $t = T, 2T, 3T, \dots$,据停止击锤后又听到两次击锤声可

思路启迪

这是一个有关频率、波长和波速之间的关系问题。解这类题的关键是正确理解频率和波长的意义,可以根据题意计算出频率和波长,然后由 $v = \frac{\lambda}{T}$ 求波速。

点评

振动和波动的关系的具体体现主要是通过频率、波长和波速之间的关系反映出来,而波的传播规律也是通过这三者的关系显示出来的。因此,牢牢掌握 f, λ 和 v 的关系是解决波动现象的关键。

思路启迪

通过观察者听到击锤声音时恰好看到击锤的动作可知,锤声传到观察者耳中所需的时间应该是击锤动作周期的整数倍。借助波的匀速直线传播规律,即可求得。

点评

此题运用了波传播的匀速规律。波速大小与锤子敲打的快慢无关,正像男女频率不同的声波在空气传播速度一样,波

知 $t = 2T$.

由波的匀速直线传播规律得

木工离他的距离为

$$s = vt = 2vT = 2 \times 340 \times 1 = 680(\text{m}).$$

即木工离他有 680m 远.

6. 声波在空气中的传播速度为 340m/s, 若声源向前以 80m/s 的速度运动, 声音传播速度是不是变为 420m/s 或者是 260m/s 呢?

波动传播在均匀介质中是匀速传播的(非均匀介质不是匀速传播的), 波速 v 只与介质性质有关与振源的状态无关. 波传播的距离为几个波长, 则所需时间为几个周期. 由匀速直线运动公式可得 $v = \frac{s}{t}$. 当 $s = \lambda$ 时, $t = T$, 则 $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = f\lambda$, 其中 f 为振源振动频率, 与介质无关. 我们不能从公式 $v = f\lambda$ 得出 v 与 f 成正比, 实际上波速大小与振源是否运动无关, 声速仍为 340m/s.

例 正在报警的警钟, 每隔 0.5s 响一声, 声波在空气中的速度 $v = 340\text{m/s}$. 问在 $t = 5\text{min}$ 内(警钟已响了很久):

(1) 如果警钟不动, 某人乘坐速度 $v_0 = 20\text{m/s}$ 的汽车向警钟接近, 能听到几响?

(2) 如果人和警钟都以 20m/s 的速度相互接近, 能听到几响?

规范解法 (1) 0.5s 内, 声波传播

$$s = 340 \times 0.5 = 170(\text{m});$$

人乘车接近声源时波相对人的速度为 $v + v_0 = 360\text{m/s}$,

因此人耳听到相邻两响的时间间隔 $\Delta t = \frac{170}{360}\text{s}$.

故 5min 内人能听到的声响次数

$$n_1 = \frac{t}{\Delta t} = \frac{60 \times 5}{170/360} = 635(\text{次}).$$

(2) 人和车都以 20m/s 的速度互相接近时, 声波在空气中波速不变, 两次声响波列间距

$$\Delta s = (v - v_0)T = (340 - 20) \times 0.5 = 160(\text{m}).$$

由于人向声源运动, 波相对人速度为 $340 + 20 = 360(\text{m/s})$,

故人听到两相邻声响时间间隔 $\Delta t = \frac{\Delta s}{v + v_0} = \frac{160}{360}\text{s}$.

则人在 5min 内能听到的次数 $n_2 = \frac{t}{\Delta t} = \frac{60 \times 5}{160/360} = 675(\text{次})$.

7. 波动图象是什么? 它是如何形成的?

波的图象表示沿波的传播方向, 介质中的各个质点在同一时刻偏离平衡位置的位移随其平衡位置的空间分布规律, 是一个数学化抽象的结果. 当振源在做简谐振动时, 它在介质中形成简谐波, 其波动图象为正弦或余弦曲线. (如图 10-1 所示)

波的图象是如何获得的呢? 波的图象与波的“形状”是不是一回事? 回答是否定的. 在波

在同一均匀介质(密度、温度都相同)中是匀速传播的.

思路启迪

本题只要弄清波速只与介质性质有关, 与声源是否运动无关

这一点, 运用波动匀速运动规律, 借助时间和空间距离的关系, 即可列式求解.

点评

本题着重考查的是波源运动速度大小与波速大小无关这一知识点. 同时也应明确“相对运动”概念. 把握好波动状态匀速传播的规律, 这类似运动学中的“追及”问题.

