



各版本适用

立足中考大纲 探究知识内涵
解读奥赛真题 揭示思维规律
点击中考难题 登上名校殿堂

QUANCHENG DUIJIE

ZHONGKAO

AOSAI

中考·奥赛全程对接



第5版

初中物理 1



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

丛书主编 蔡 晔

中考·奥赛全程对接

初中物理 1

第5版

丛书主编 蔡 晔

主 编 董培基

参 编

田相开

麻树才

李德山

马君宝

李青山

郑芝萍

刘仲秋

李学镇

李菊红

纽方文

陈 虹

郁秀萍

金 梅

张 鹏

游海娥

蔡 晔

高 欣

解玉红

郝伟华

张晓辉

瞿巧芳

钟 旭

赵丹丹

张世伟

李 远

白延海

熊 铭

黄瑞甫

陈 鹏



机械工业出版社

本书以新课标初中物理课程标准中的知识重点、难点以及中考大纲中疑难考点为知识基础,全面分析了各地最新中考试题,对接历年奥赛试卷中相关试题,剖析知识的内涵,发掘思维的本质,介绍解题的常规方法,归纳发散,培养和训练开放型创新思维,用奥赛解题思维巧解中考难题,边学边练,及时巩固,引导创新。

图书在版编目(CIP)数据

中考·奥赛全程对接. 初中物理1/董培基主编. —5版.

—北京:机械工业出版社, 2008.5

ISBN 978-7-111-01846-9

I. 中... II. 董... III. 物理课—初中—升学参考资料
IV.G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第037722号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:胡明 责任编辑:胡明

封面设计:鞠杨 责任印制:邓博

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2008年6月第5版·第1次印刷

147mm×210mm·9.125印张·300千字

标准书号:ISBN 978-7-111-01846-9

定价:14.50元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话:(010) 68326294

编辑热线:(010) 88379037

封面无防伪标均为盗版

丛书编委会

编委会主任
编委

黄儒兰

于海飞

马蕊

介金

孙敏

李晋渊

贺建

张国平

黄凤圣

董雪清

高欣

王玉梅

王宏愿

左丽华

李双平

李菊红

纽方文

郁秀萍

康瑞玉

廖康强

常玉林

王旭增

王国德

刘建玉

余平平

睢衍波

陈龙清

金梅

靳强

熊辉

刘新华

王凤丽

王春燕

刘跃先

李伟

张开琪

陈虹

郭志刚

景宝琴

游海娥

王勇

王凤霞

王瑞淇

刘惠斌

孙永见

万兰英

郑芝萍

贾红军

董培基

蔡晔

丛书策划 蔡晔

前言

“中考”是每一位中学生朋友求学道路上的第一个重要关卡。随着新的“课程标准”的全面实施，“新标准”下的中考试卷出现了很大的变化。“能力综合”型试题和“开放探究”型试题在中考试卷中占有越来越大的分值。对于面临中考的学生来说，学习和复习的内容、角度及视野也必须更加多元化，才能适应新的中考趋势。

“奥林匹克”这一响亮的名字，已经成为最高水平竞赛的代名词，对每一位有竞争意识的人来说，能够得到它的垂青，是一种无尚的荣誉。中学生学科奥林匹克竞赛也是这样，近二十年来，中国的中学生选手在各项国际中学生学科奥赛中取得了令人瞩目的成绩，充分证明了中国学生的科学潜力。虽然不是每个人都有机会参加这一比赛并能获奖，但“奥赛”中渗透着的知识的精髓和创新的思维方法，对日常的学习和准备中考有着重要的指导和借鉴意义。

本书编写意图

奥林匹克竞赛具有如此高的地位，很重要的原因是各级竞赛奥赛试题具有很强的创新性、应用性和综合性。奥赛注重考查学生对基本知识的深入理解、对所学知识的综合运用以及独立的思考和创新的能力。而这一点恰恰是素质教育中的核心内容，也是中考试卷改革的精神实质。

分析最近几年各地的中考试卷可以看出，考查综合能力的“选拔型”试题的考查点偏重于知识网络的交汇点，考查的信息量很大，考查的角度更灵活，对思维能力的考查逐渐增多。因此，在新形式下，用常规的课堂教学思维就会已明显不够。如果考生缺乏开放性思维和应用意识，肯定拿不到高分。

对比“奥赛”初赛、复赛大纲和中考大纲，以及历年初赛、复赛和近几年各地中考中的难题、压轴题也不难看出，许多中考难题都能在“奥赛”试题中看到“影子”。甚至某些题就是上一届奥林匹克竞赛赛题的翻版。因此，我们学习和研究奥林匹克竞赛试题不光是为了夺取“奥赛”金牌，更重要的是可以让我们站在一个更高的高度俯视日常学习和中考，在学习和考试中脱颖而出。

如何进行课外拓展学习，不能盲目操作，要有一套科学的方法和计划，还要有一个得力的助手——辅导参考书。否则，会顾此失彼，得不偿失。

基于以上几个方面的原因,我们编写了这套丛书,将奥赛和中考有机地结合起来,借“他山之石”,攻“此山之玉”,希望能为同学们找到一条通向成功的捷径。

本书编写特点

本书内容的难度定位在略高于中考的水平,相当于奥林匹克竞赛的中等难度,以新课标和中考大纲中的重、难点和被奥赛大纲加深、拓展的知识点为知识基础,结合各类型竞赛例题,剖析知识的内涵,发掘思维的本质,介绍解决难题的开放性思维方法,归纳发散、培养和训练开放型创新思维能力,对接历年中考中的经典“选拔”题,用奥赛解题思维巧解中考难题,并通过边学边练及时巩固,引导创新。

本书重点放在例题讲解上。例题具有典型的代表性,思路剖析透彻,解答过程详尽,点津之笔富有启发性,跟踪练习题分为A卷、B卷两部分,A卷难度高于课本内容的难度,接近中考的难度;B卷难度与中考压轴题难度相当或稍高于中考压轴题的难度。对于所有的练习题,给出了全解或解答提示,但这仅作为参考。同学们要自己开动脑筋,结合例题,想出自己的解决方案来。

本书编写力量

本丛书自2003年面世以来,参加编写的人员有数百人,他们大部分来自北京四中、人大附中、北师大附中、清华附中、黄冈中学、启东中学、龙岩一中、首师大附中、北师大二附中、北京八中、北京101中学、北京13中、民族大学附中等一批重点名校的一线优秀教师和奥赛辅导教练。本书所列出的编写人员仅为本次修订人员,还有以前数版的众位编者,由于人数众多,没有在此一一列出,特此声明,并向他们为本书所作的工作致以真诚的感谢。

修订版说明

本丛书面世以来,得到了读者朋友的一致认可。为了感谢读者的厚爱,并使我们的作品质量更上一层楼,我们本着与时俱进的时代精神和自我批评、精益求精的态度,组织了一批经验的专家和勇于创新的一线优秀青年教师,分析研究近几年的各类竞赛和中考的新变化,对原书内容进行了必要的修订,为同学们迎接升学考试助一臂之力。

由于编写时间较紧,可能存在一些缺憾,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 声现象	1
第二章 光的反射	14
第三章 透镜及其应用	33
第四章 物态变化	56
第五章 电流和电路	73
第六章 电压和电阻	94
第七章 欧姆定律	111
第八章 电功率	139
第九章 电和磁 无线电常识	168
第十章 综合实验	195
综合练习一	222
综合练习二	226
参考答案	231



第一章 声现象



考点对接

一、声音的产生和传播

1. 声音的产生

声音是由于物体的振动而产生的,振动停止,发声也停止,振动的物体叫声源,有声音必定有声源,但有声源却不一定有声音。

2. 声音的传播

声音靠介质(包括一切固体、液体和气体)传播,真空不能传声,在不同的介质中声音的传播速度不同,在固体、液体中比在空气中传播的速度快,声音在空气中($15\text{ }^{\circ}\text{C}$)的传播速度为 340 m/s 。

3. 回声

回声是声音遇到山崖、墙壁等障碍物反射回来传入人耳的声音,人耳区分回声和原声的最短时间间隔是 0.1 s 。

二、声音的特性

1. 音调

音调反映声音的高低,声源振动的频率越高,音调越高,弦乐器音调与弦的粗细、长短、松紧有关。

人听觉的频率范围是 $20\sim 20\,000\text{ Hz}$,高于 $20\,000\text{ Hz}$ 的声音叫超声,低于 20 Hz 的声音叫次声。

2. 响度

响度是指人耳感觉到的声音的大小,声源的振幅越大,响度越大;人离声源越近,响度越大,计量声音响度大小的单位是分贝(dB)。

3. 音色

音色反映声音的品质,不同的发声体所发出声音的音色各不相同。

4. 声音三要素区别

音调、响度与音色虽都是声音的特征,但三者的含义不同,主要表现在以下两方面:



(1)物理意义不同.音调指声音的高低;响度指声音的大小;音色则是物体本身所具有的声音特色.

(2)被决定的因素不同.音调与频率有关;响度与振幅和离声源远近有关;音色由发声体本身所决定,不同发声体的材料、结构不同,发出声音的音色不同.

三、噪声

1. 噪声的定义

从物理学角度来看,噪声是指发声体做无规则的杂乱无章的振动时发出的声音;从环境保护的角度看,凡是妨碍人们正常休息、学习和工作的声音,以及对人们要听的声音起干扰作用的,都属于噪声.

2. 噪声的控制

为了保护听力,应控制噪声不超过 90 dB;为了有利于工作和学习,应控制噪声不超过 70 dB;为了保证休息和睡眠,应控制噪声不超过 50 dB. 减弱噪声的途径有三条:在声源处减弱;在传播过程中减弱;在人耳处减弱.

四、我们怎样听到声音

外界传来的声音引起鼓膜的振动,这种振动经三块听小骨及其他组织传给听觉神经,听觉神经把信号传给大脑,人就听到了声音.

在声音传递给大脑的整个过程中,任何部分发生障碍,人都会失去听觉.但如果只是传导障碍可以通过骨传导来弥补.

五、声音的利用

1. 声音能够传递信息

应用举例:回声定位、B 超技术.

2. 声音能够传递能量

应用举例:声波清洗钟表、利用超声波去除人体结石.



中考回顾

例 1 (2006·南通市)如图 1-1 甲所示,敲响的音叉接触水面能溅起水花,说明声音是由于物体的_____产生的;如图乙,鱼儿能听见拍手声,说明_____可以传播声音.



图 1-1

【思路导航】 本题利用了转化法把音叉的微小振动放大便于观察。声音的传播需要介质,鱼儿在水中也能听到人的声音,说明水可以传播声音。

【答案】 振动 水

例 2 (2005·河北省课改区)下列关于声音的说法中不正确的是 ()

- A. 俗话说“隔墙有耳”,说明固体也能传声
- B. “震耳欲聋”主要说明声音的音调高
- C. “闻其声而知其人”主要是根据声音的音色来判断的
- D. 用超声波清洗钟表等精密仪器,说明声波能传递能量

【思路导航】 “震耳欲聋”主要说明声音的响度大,而不是音调高。

【答案】 B

例 3 (2007·湖北省黄冈市)有一种电子牙刷,它能发出超声波,直达牙刷棕毛刷不到的地方,这样刷牙既干净又舒服。关于电子牙刷,正确的说法是 ()

- A. 刷牙时,人听不到超声波,是因为超声波不能在空气中传播
- B. 超声波的音调很低,所以人听不到
- C. 超声波不是由物体振动产生的
- D. 超声波能传递能量

【思路导航】 声音可以传递信息和能量。电子牙刷就是应用超声波传递能量的特性制作而成。超声波传播到牙齿表面引起牙垢的振动从而达到清洗牙齿的目的。

【答案】 D

例 4 (2007·厦门市)如图 1-2 所示,为了使道路交通更加通畅,厦门市几条主干道架设了高架道路,高架道路的路面铺设“海绵”沥青,部分路段两侧设有高 3 m 左右的透明板墙,铺设“海绵”沥青和安装这些板墙的主要目的是 ()



- A. 保护车辆行驶安全
- B. 减小车辆噪声污染
- C. 增加高架道路美观
- D. 阻止车辆废气外泄

【思路导航】 声音由物体振动而产生,高架道路铺设“海绵”沥青,目的是为了减小车辆通过时的振动,从声源处减小噪声,部分路段架设透明板墙,是为了在传播过程中减弱噪声。

【答案】 B



图 1-2

例 5 (2005·北京)已知空气可传播声音,请设计一个简易实验,证明固体也能够传播声音,请写出实验所需要的器材、实验步骤以及实验分析与结论,要求设计的实验具有可行性,要符合安全原则。

- (1)实验器材:
- (2)实验步骤:
- (3)实验分析与结论:

【解答】

方法一:

- (1)实验器材:
大广口瓶、橡胶塞、小闹钟。
- (2)实验步骤:

把小闹钟调至响振状态,然后轻放于大广口瓶中,听小闹钟的铃声,要求能听到明显的铃声。

用橡胶塞盖在大广口瓶的瓶口上并塞紧,要求不漏气,然后再听小闹钟的铃声。

- (3)实验分析与结论:

瓶内空气与瓶外空气完全被大广口瓶和橡胶塞隔离,如果此时仍能听到小闹钟的铃声,则可证明听到的铃声是通过大广口瓶和橡胶塞传播出来的,即固体也能传播声音。

方法二:

- (1)实验器材:
白纸、铅笔、长条桌。
- (2)实验步骤:



同学甲在长条桌的一端用铅笔在白纸上用力均匀地写“一”，同时同学乙在桌子的另一端把耳朵贴在桌面上听甲在白纸上写“一”的声音，重复几次实验，都可以清晰地听到写“一”时的声音。

同学乙将耳朵离开桌面（注意调整耳朵与笔的距离，保证与上几次实验相比，耳朵与笔的距离相同），同学甲在相同条件下继续写“一”，重复几次实验，都听不到甲在白纸上写“一”的声音。

（3）实验与分析结论：

在相同条件下，耳朵贴在桌面上听得到声音，在空气中却听不到声音，说明听到的声音是通过桌子传播的，即固体可传播声音。

例 6（2003·吉林）假如你是一位城市建设的规划者，你将采取怎样的措施减弱噪声给人们带来的危害？（举出两例即可）

【思路导航】 首先回顾减弱噪声的途径，减弱噪声的途径：在声源处减弱；在传播过程中减弱；在人耳处减弱。

【答案】 （1）植树、种草；（2）设置隔音板或墙；（3）工厂、车间、娱乐场所等远离居民区；（4）市区内禁止鸣笛。

【点津】 该题属提出解决问题方案“条件开放，过程开放”题，解答该题从减弱噪声的途径切入，联系实际，多方面思维。



奥赛升级

例 1（全国奥林匹克物理知识竞赛）昆虫飞行时翅膀都要振动，蝴蝶每秒振翅 5~6 次，蜜蜂每秒振翅 300~400 次，当它们都从你身后飞过时，凭你的听觉（ ）

- A. 能感到蝴蝶从你背后飞过
- B. 能感到蜜蜂从你背后飞过
- C. 都能感到它们从你背后飞过
- D. 都不能感到它们从你背后飞过

【思路导航】 这道题考的是大家的常识，我们知道人耳能听到的声音频率范围是 20~20 000 次/s 之间。蜜蜂每秒振翅 300~400 次，这在人耳的听觉范围，而蝴蝶每秒只有 5~6 次，不在人耳听觉范围，所以此题应选 B。其即使大家不清楚人的听觉范围，也可凭自己的常识作答，你在花丛中游玩时经常会听到蜜蜂的“嗡嗡”之声，人耳又何时听到过蝴蝶的飞舞声？由此就可



轻易作出判断.

【答案】 B

【点津】 此题是有关声现象中的音调问题,它着重指明物理学中的一些基本常识的重要性.这些题既是得分题又是失分题,得的容易,失的可惜,希望同学们平时留意一些常识问题,确保自己在这类题上不要輕易丢分.

例 2 (第 17 届初中物理知识竞赛) 古诗《小儿垂钓》中有“路人借问遥招手,怕得鱼惊不应人”.

(1) 这个钓鱼的小儿面对路人的询问,只是招招手却默不作声.这是因为他知道声音不仅能在空气中传播,还能在_____中传播.

(2) 小儿招手_____ (选填“会”或“不会”) 产生波动,鱼儿听不见的原因是_____.

【思路导航】 声音可以在固、液、气介质中传播,小儿招手却默不作声,怕说话的声音通过水传播惊动了水中的鱼.物体振动而发声,小儿招手时手振动会产生声波,但不同生物的听觉频率范围不同,由于小儿招手时手振动频率很低,产生声波的频率范围不在鱼听觉范围内,所以鱼是听不到小儿招手时产生的声音的.

【答案】 水 会 招手时,手振动频率很低,所产生的波动频率也很低,不在鱼的听觉范围内

例 3 如图 1-3,四个相同的瓶子里装水,水面高度不同,用嘴贴着瓶口吹气,如果能分别吹出“dou(1)”“ruai(2)”“mi(3)”“fa(4)”四个音阶,则与这四个音阶相对应瓶子的序号是_____,_____,_____,_____.

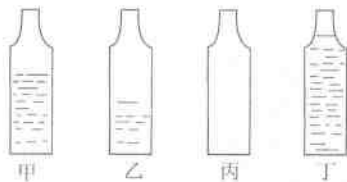


图 1-3

【思路导航】 因为音调与物体振动的频率有关,频率越大,音调越高;频率越小,音调越低,显然,吹的气体在四个瓶子中上下振动的频率按从小到大的顺序依次为丙、乙、甲、丁,故能分别吹出“dou(1)”“ruai(2)”“mi(3)”“fa(4)”



(4)“四个音阶的瓶子序号为丙、乙、甲、丁。

【答案】 丙 乙 甲 丁

【点津】 所谓音阶即是音乐上将音乐根据频率由低到高划分的等级。

例 4 (2004·大连初二物理竞赛决赛)为了探究声音是怎样产生的,科学工作者做了以下几个实验,能说明声音产生原因的实验是 ()

- ①放在钟罩内的闹钟正在响铃,把钟罩内的空气抽出一些后,铃声明显减小
②使正在发声的音叉接触水面,水面溅起水花
③吹笛子时,手指按住不同的孔会发出不同的声音
④在吊着的大钟上固定一支铅笔,把钟敲响后,用纸在笔尖上迅速拖过,笔在纸上画出一条曲线

A. ①②

B. ②④

C. ③④

D. ①③

【思路导航】 ①说明声音的传播需要介质,③说明不同长度的空气柱振动时发声的频率不同,只有②④才说明声音的产生原因是振动。

【答案】 B



思维对接

利用转化法,达到以小见大。

把微小的变化放大以利于观察,是物理学中研究问题的一种重要的方法。在研究发声体的振动时,有的振动现象不十分明显,我们可以采用一些方法将振动放大以利于观察。

例 如图 1-4 所示,在探究“声音是由物体振动产生的”实验中,将正在发声的音叉紧靠悬线下的轻质小球,发现小球被多次弹开,这样做是为了 ()

A. 使音叉的振动尽快停下来

B. 把音叉的微小振动放大,便于观察

C. 把声音的振动时间延迟

D. 使声波被多次反射形成回声

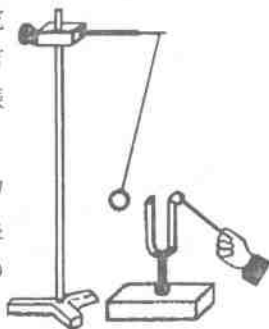


图 1-4



【思路导航】 在此例中,音叉的振动是很难用眼观察到的.为了便于观察,采用了把一个轻质小球靠近音叉的方法,振动的音叉将其振动传递给小球,小球被多次弹起,达到了把音叉的振动放大的作用.

【答案】 B



A 卷

1. 振动发声的情况是多种多样的.例如,人说话、唱歌的声音是靠_____的振动;鸟叫声是靠鸟的气管和支气管交界处_____的振动;蟋蟀叫声则是靠_____的振动.

2. 锣发声时,用手按住锣面,_____停止,锣声消失.月球上没有空气,登上月球的宇航员即使相距很近,也听不到对方讲话的声音,这是由于_____不能传声.

3. 在一只玻璃杯中先后装入不同量的水,用细棒轻轻敲击,会听到不同频率的声音.与此类似,当医生在给病人检查腹部是否有积水时,常会用手轻轻敲击患者腹部,细细倾听其发出的声音,此为“叩诊”.医生主要是根据什么来判定患者腹部是否有积水的 ()

A. 声音的响度

B. 声音的音调

C. 声音的音色

D. 声音是否悦耳动听

4. 妈妈买碗时常把两只碗碰一碰,听听发出的声音.她判断碗的好坏时主要的根据是声音的 ()

A. 音调

B. 响度

C. 音色

D. 音量

5. 关于声现象,下列说法正确的是 ()

A. 乐器发出的声音一定不是噪声

B. 声音在不同介质中的传播速度相同

C. 物体振动得越快,声音的音调越高

D. 声音在传播过程中遇到障碍物便停止传播

6. 声音的音调由振动的_____决定;声音的响度,跟发声体的_____有关系,还跟发声体的远近有关系.

7. 有人轻轻敲击装酒的瓦罐就知道瓦罐里的酒有多少.如果瓦罐里的



酒越来越少,敲击瓦罐发出的声音变化特点是_____.

8. 水牛“哞哞”的叫声和蚊子“嗡嗡”的叫声相比较,_____的叫声音调高,_____的叫声响度大.用小提琴和二胡同时演奏《二泉映月》,能分辨出琴声,是因为二者的_____不同.

9. 北宋时代的沈括,在他的著作《梦溪笔谈》中记载着:行军宿营,士兵枕着牛皮制的箭筒睡在地上,能及早听到夜袭敌人的马蹄声.沈括的这段记载有什么科学道理吗?

10. 把恰好没在水面下的钟敲响,钟声传到海底,再反射回海面,共经过 2.5 s,求海的深度.设海水中的平均声速为 1 500 m/s.

11. 小明想比较几种材料(衣服、锡箔纸、泡沫塑料)的隔音性能,除了待检测的材料外,可利用的器材还有:音叉、机械闹钟、鞋盒.在本实验中适合作声源的是_____.

小明将声源放入鞋盒内,在其四周塞满待测材料.他设想了一种实验方案,你认为最佳的是_____.

A. 让人站在距鞋盒一定距离处,比较所听见声音的响度

B. 让人一边听声音,一边向后退,直至听不见声音为止,比较此处距鞋盒的距离

通过实验得到的现象如表 1-1 所示,则待测材料隔音性能由好到差的顺序为_____.

表 1-1

材料	衣服	锡箔纸	泡沫塑料
距离	较长	长	短
响度	较响	较响	弱

12. 某同学站在铁路旁,他看见远处铁道检修工人用榔头向钢轨敲了一下,过了一会儿听见两声敲击声,如果两次声音间隔 0.5 s,求该同学离工人敲击处多远?

B 卷

1. 对于每秒振动 100 次的声波,下列说法正确的是 ()

A. 在同一种介质中,它比每秒振动 200 次的声波传播快

B. 在同一种介质中,它比每秒振动 200 次的声波传播慢



- C. 在同一种介质中,它与每秒振动 200 次的声波传播速度一样
D. 以上的说法都有可能,因为两声波的波源不同

2. 为了使学生在教室上课时免受周围环境噪声干扰,下面的措施中合理有效的是 ()

- A. 教室内保持安静,不讲话
B. 在教室周围植树
C. 每个学生都戴一个防噪声耳罩
D. 在教室内安装噪声监测装置

3. 在一个长 931 m 注满水的铸铁管的一端敲一下,在另一端听到了三次声音,第一次声音同第二次间隔 2.1 s,第二次同第三次间隔 0.4 s,已知当时空气的声速为 340 m/s,则铸铁中的声速为_____.

4. 学习了声音的产生和传播后,小明同学做了以下小结. 请你在横线上为小明填上空缺.

(1) 悠扬的笛声是空气_____产生的.

(2) 声音在水中的传播速度_____ (填“大于”、“等于”或“小于”)其在空气中的传播速度.

(3) 在月球上,声音不能传播的原因是_____.

5. 某人站在一个较大的山谷里,想估测出山谷的宽度. 他大喊一声后经过 0.3 s 听到右面山崖反射回来的声音,经过 0.5 s 才听到左面山崖反射回来的声音. 请你帮他估算这个山谷的宽度. (声音在空气中的传播速度为 340 m/s)

6. 一个人在高处用望远镜注视地面上的木工以每秒一次的频率钉钉子,他听到声音时恰好看到击锤的动作,当木工停止击锤后,他又听到了两次击锤声,木工离他有多远?

7. 小华在假期探望外祖母,他乘坐火车时发现,每经过铁轨接头处,车身都要振动一次,他还发现,火车进山洞前的一瞬间要鸣笛一次. 小华恰好坐在车尾,从听到笛声到车尾出洞,小华共数出 84 次车身振动,所用的时间是 1 min 45 s. 若车身总长 175 m,每节铁轨长 12.5 m,山洞的长度是多少? 当时火车的速度是多少? (设火车一直匀速直线行驶,声音在空气中的传播速度是 340 m/s.)

8. 站在百米赛跑终点的记时员,如果他听到起跑的枪声才开始计时,那么他开始计时的时间将比实际的起跑时间晚多少? 设当时气温为 15 °C.

9. 拿一张硬纸片,把它的一头伸进自行车车轮辐条中间,然后转动车轮,