

Qiaosi
miaojie

巧思妙解

全新题型 • 精当分析 • 巧妙解法 • 超值受益

3+X教育考试研究室 编

初二物理

陕西师范大学出版社



*Qiaosi
miaojie*

巧思妙解

编 写 李敏贤 朱 洁 卢景华
苏仙棉 李仿琴 张君玲
田海东 张录绪 周 萍

初二物理

陕西师范大学出版社

图书代号:JF199100

图书在版编目(CIP)数据

巧思妙解.初二物理例题/张大同编. - 西安:陕西师范大学出版社,2001

ISBN 7-5613-2232-1

I.高 … II.张 … III.物理课-高中-解题 IV.G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 027306 号

责任编辑 杨雪玲

装帧设计 徐 明

责任校对 郭健娇

出版发行 陕西师范大学出版社

社 址 西安市陕西师大 120 信箱(邮政编码:710062)

经 销 新华书店

印 刷 长安县第二印刷厂

开 本 850×1168 1/32

印 张 10

字 数 228 千

版 次 2001 年 6 月第 1 版

印 次 2001 年 6 月第 1 次

定 价 10.00 元

开户行:西安工行小寨分理处 账 号:216-144610-44-815

读者购书、书店添货或发现印刷装订问题,请与发行科联系、调换。

电 话:(029)5251046(传真) 5233753 5307864

<http://www.snuph.com>

前言

陕西师范大学原校长、博士生导师 王_(三)俊

例题如同榜样,而榜样的力量是无穷的!

学医要研究病例,学法要分析案例,学画要临摹名画,学烹饪要研习菜谱……一句话,各种专业学习和技能培训都离不开学习相应的类型各异的“例题”。中学生的各科学习又何尝不是如此?学语文少不了学习古今中外的各种范文,学英语也是各种类型的例句伴随学习的始终,学数、理、化更是例题贯穿于学习全过程之中。教师讲例题、学生学例题构成了中学各科教学的基本内容,例题教学在一定程度上直接影响着各科教学质量的高低。

基于以上的认识,陕西师范大学出版社在世纪之交组织编写了《巧思妙解》丛书,在新世纪奉献给广大中学生,以期在他们的学习中助一臂之力。

本丛书例题由其基础性、示范性、典型性、启发性、综合性、应用性、创新性等诸多视角予以取舍,每一例题都有其明晰的目的和各自的特点。**基础性**在于能有助于各种基本知识、基本方法、基本技能的理解、巩固与加深;**示范性、典型性**在于能起到举一反三、触类旁通之功效,即学习一道题,会解一类题;**启发性**主要能达到开发智力、启迪思维、激发创造的目的,即能解一题,增一智;而**综合性、应用性、创新性**则旨在培养学生分析问题、解决问题的能力与创新的能力。总之,本丛书根本目的

在于全面提高学生各科的解题能力。

为了便于同学们的学习,也考虑到目前应试的要求,本书将每部分例题分为三大类:基础拓展、综合突破、能力应用。从而突显了所选例题内容的层次性和训练的阶梯性。

本丛书各科的每一部分前设有[知识网络]和[易错指津]两个栏目。[知识网络]对相应知识做了梳理,或归纳比较、或提纲挈领、或列表图示,简明扼要,一目了然,旨在为解题做必要的理论准备;[易错指津]则把解题中常见错误尽可能地列出,警示解题的误区,以确保解题的正确性。

在这里,我向中学生朋友们提一个小小建议:在学习本书时,千万别满足于看懂某一道例题,而应该紧接着想一下这个例题的示范作用是什么?解它主要用到了哪些知识?解法的关键在哪里?有无其他更好的解法?解此题易犯什么错误?等等,这样思考之后,再看看书中设置的[思路分析]、[方法要领]、[一题多解]、[常见错误]、[引申发散]等栏目,这将有助于提高自己分析问题和解决问题的能力,特别是自学的能力,从而将使你们受益匪浅。

例题不仅是学习各科知识入门的向导,而且是创新精神的激活剂。学习例题可以多快好省地助你直接获取需要的知识,学习例题最易于自学而可以无师自通。本丛书是课内的课外书,也是课外的课内书,因为它与教材相辅相成,相得益彰,是课堂学习有益的补充,有助于增强同学们的应试能力,提高大家各学科的素质和学习成绩。

最后祝中学生朋友们学业进步,健康成长!

2001年4月18日

目 录

一、测量的初步知识

知识网络	1
易错指津	1
典型例题评析	2

二、简单的运动

知识网络	10
易错指津	10
典型例题评析	11

三、声现象

知识网络	29
易错指津	29
典型例题评析	30

四、热现象

知识网络	44
易错指津	44
典型例题评析	45

五、光的反射

知识网络	60
易错指津	60
典型例题评析	61

六、光的折射

知识网络	77
易错指津	77
典型例题评析	78

目 录

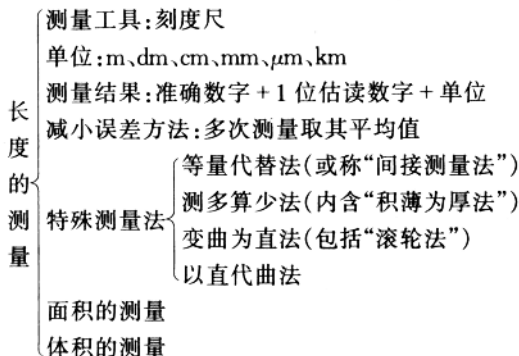
七、质量和密度	
知识网络	99
易错指津	99
典型例题评析	100
八、力	
知识网络	127
易错指津	127
典型例题评析	128
九、力和运动	
知识网络	145
易错指津	145
典型例题评析	146
十、压强 液体的压强	
知识网络	164
易错指津	164
典型例题评析	165
十一、大气压强	
知识网络	187
易错指津	187
典型例题评析	188
十二、浮力	
知识网络	201
易错指津	201
典型例题评析	202
十三、简单机械	
知识网络	242
易错指津	242
典型例题评析	243

目 录

十四、功	
知识网络	267
易错指津	267
典型例题评析	268
综合练习题	
第一学期	300
第二学期	304
综合练习题解答	
第一学期	309
第二学期	310

一、测量的初步知识

知识网络



易错指津

初学测量的人在数字后忘记写单位是最常犯的错误;单位换算出错也是常有之事;误以为读取的数字位数越多越准确;对测量和记录中的错误与误差分辨不清;利用特殊测量法解决实际测量的能力差;将长度测量的方法迁移到面积测量与体积测量的能力差.为此同学们需要搞清以下几个问题.

1. 长度、面积、体积单位及其换算方法

$$1\text{m} = 10\text{dm} = 10^2\text{cm} = 10^3\text{mm} = 10^6\mu\text{m}$$

$$1\text{m}^2 = 10^2\text{dm}^2 = 10^4\text{cm}^2 = 10^6\text{mm}^2 = 10^{12}\mu\text{m}^2$$

$$1\text{m}^3 = 10^3\text{dm}^3 = 10^3\text{L} = 10^6\text{cm}^3 = 10^6\text{mL}$$

2. 怎样正确使用刻度尺?

使用刻度尺前要先进行观察:一看零刻度线是否磨损;二看其量

程多少;三看最小刻度值.使用时要做到:尺沿被测长、刻面紧贴物、视线刻度垂、估读一位数、数后有单位.

测量结果=测量数字+单位=(准确数字+1位估读数字)+单位.

3. 引起误差的原因和减小误差的方法

误差产生的原因有测量仪器的准确程度;实验原理的局限性;环境温度、湿度的影响;人为的因素等.所以说误差存在于一切测量之中,而且贯串测量过程的始终.测量的误差不能绝对地避免和消除,只能设法尽量减小.多次测量取其平均值作为测量结果,可使测量值更接近真实值,减小误差.

误差不是错误.错误是由于不遵守测量仪器的使用规则,或读取、记录测量结果时粗心等原因造成的,是完全可以避免的.

4. 怎样正确选择测量长度的工具

根据被测对象所要达到的准确程度来选取测量工具.测量时所能达到的准确程度是由测量工具的最小刻度决定的.例如,为了制作窗帘而测量窗户的长度,准确到厘米就足够了,所以我们可选用最小刻度为厘米的刻度尺来测量;为了安装玻璃而测量窗框的长和宽,就要准确到毫米,所以我们就选用最小刻度为毫米的刻度尺来测量.

每个刻度尺都有最小刻度也称精确度.我们也可以根据测量结果中估读值前面数字的单位来确定测量时所用刻度尺的最小刻度,进而确定测量的精确度.

典型例题评析

—— 基础拓展 ——

例1 5m 合多少 dm? 46cm 合多少 m? 写出单位换算过程.

「思路分析」这类题分三步来考虑:变、换、算.例如

$$\underline{5\text{m}} = \underline{5} \times \underline{(1\text{m})} = \underline{5} \times \underline{(10\text{ dm})} = \underline{50\text{dm}}$$

变 换 算

变:指的是把 5m 变个写法,实际上这一步突出了 5m 的物理意义,即 5m 表示用 m 作单位时,有 5 个单位 m.

换:指的是把 m 换成 dm. 这一步明确了单位之间的数量关系,即 $1\text{m} = 10\text{dm}$.

算:指的是数量的运算,单位的运算. 即数量的运算 $5 \times 10 = 50$,此题中不存在单位换算的问题.

解 $5\text{m} = 5 \times 1\text{m} = 5 \times 10\text{dm} = 50\text{dm}$

$$46\text{cm} = 46 \times 1\text{cm} = 46 \times \frac{1}{100}\text{m} = 0.46\text{m}$$

►例 2 用最小刻度是 mm 的刻度尺,三次测量同一长度的记录是 $L_1 = 1.43\text{cm}$, $L_2 = 1.42\text{cm}$, $L_3 = 1.43\text{cm}$. 被测物体的长度是多少?

「思路分析」 计算结果体现了测量仪器的准确度,不能随意增减有效数字. 本题测量结果中的有效数字为三位,计算结果也应取三位. 对第四位数字进行“四舍五入”.

解 被测物体的长度取三次测量的平均值

$$L = \frac{L_1 + L_2 + L_3}{3} = \frac{1.43\text{cm} + 1.42\text{cm} + 1.43\text{cm}}{3} = 1.427\text{cm}$$

对第四位数字进行“四舍五入”,所以 $L = 1.43\text{cm}$.

►例 3 在用刻度尺测量物体的长度时,下列要求中错误的是()

- A. 测量时刻度尺不能歪斜
- B. 测量时必须从刻度尺的左端量起
- C. 读数时视线应垂直于刻度尺
- D. 记录测量结果时,必须在数字后注明单位

「思路分析」 用刻度尺测量长度时,必须注意:一般刻度尺的零刻度线(或其他刻度线)应与被测物体的边缘对齐;刻度尺跟被测长度平行不能歪斜,且刻度线应尽可能贴近被测物体;故选项 A 是正

例 思路分析 解 方法要领 常见错误 引申发散

确的.读数时视线应垂直于刻度尺,故选项 C 也是正确的.记录测量结果必须有准确值、估计值和单位,故选项 D 也是正确的.

答 B.

「常见错误」 受平时测量长度以左端零刻度线为起点的习惯的影响,有的同学不选 B 项而造成错解.事实上,以刻度尺中间的某一刻度线为起点,测量结果也一样.

►例 4 用一把刻度尺测量一根木料的长度,记录数据是 4.52m,则所使用的刻度尺的最小刻度是()

A. m B. dm C. cm D. mm

「思路分析」 根据物理测量时最小刻度之后要保留一位估计数字的规定,估计数字为不准确数字,它之前为准确数字.准确数字与不准确数字统称为有效数字.由题中数据除去最后一位数字得 4.5m,说明准确到 dm,所以这把刻度尺的最小刻度为 dm.

答 B.

►例 5 测出一支铅笔的长度为 20.45cm.那么这支铅笔长度的准确值是多少?估计值是多少?测量结果准确到多少?所使用的刻度尺的最小刻度是多少?

「思路分析」 刻度尺测得的最后一位是估计的.20.45cm 的最后一位是 $0.05\text{cm}=0.5\text{mm}$,所以估计值为 0.5mm.这里准确值的最后一位即为准确到的单位,所以测量的结果准确到 0.1cm 或准确到 1mm. $20.45\text{cm}=204.5\text{mm}$,这里最后一位“5”是估计数字,所以“5”以前的“4”的单位即为刻度尺的最小刻度,即最小刻度是 mm.

答 长度为 20.45cm 的铅笔,其测量的准确值为 204mm,估计值为 0.5mm,测量结果准确到 mm,所用刻度尺的最小刻度为 mm.

►例 6 如图 1-1 所示,用刻度尺测量一木块的长度,其读数是

答 2.55cm.

「常见错误」 本题的常见错误是不能正确读出刻度尺的数值.正

确读数包括认真仔细地观察数据,如实验器材的最小刻度、测量范围、被测物所放位置,同时还包括正确估读出估计数字、记录数据,以及审查实验数据的科学性等。此题学生常误答为 3.55cm,原因

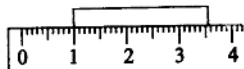


图 1-1

是没有观察木块的始端不是从零刻度开始的;也有学生误答为 2.55mm,原因是把直尺的最小刻度 mm 记作了测量单位,同时也未审查得出的实验数据是否符合实际。

综合突破

►例 7 用刻度尺测物体长度时,为了减小误差要测三次以上,然后再取其平均值,这样做是因为()

- A. 担心测量中方法不当
- B. 为了减少刻度尺本身不够精密而产生的误差
- C. 减小由于读数时估计偏大或偏小而产生的误差
- D. 减少观察时视线不垂直而产生的错误

「思路分析」 测量中为什么要取平均值,是因为每次读数可能有差异,而此差异存在于准确值的下一位估计值。由于观察者的原因估计时可能估计数偏大或估计值偏小,所以取平均值可以减小由此产生的误差。

答 C。

►例 8 用不同的刻度尺测量某一木板的长度,测量的结果是: $L_1 = 82\text{cm}$, $L_2 = 82.3\text{cm}$, $L_3 = 82.30\text{cm}$ 。问:

- (1) 三次测量所用刻度尺的最小刻度分别是多大?
- (2) 三次测量结果中哪几位是准确数? 哪一位是估读数?
- (3) 三次测量中哪一次最精确? 为什么? 是不是测量结果越精确越好?

「思路分析」 测量结果是由数字和单位组成的，而数字是由准确数字和估读数字(只有一位)组成的，测量的精确度是根据测量的要求而确定的，不是越精确越好。

解 (1) 三把刻度尺的最小刻度分别为 dm、cm、mm。

(2) 三次测量的准确值分别为 80cm、82cm、82.3cm。三次测量的估计值分别为 2cm、0.3cm、0。

(3) l_3 最精确，因为第三次测量所用的刻度尺的最小刻度最小，测量中并不是越精确越好，只要符合测量要求就是好的。

►例 9 有四位同学用一把 1m 长的 cm 刻度尺测量一张课桌的高度，甲测得为 80.2cm；乙测得为 80.0cm；丙测得为 80.15cm；丁测得为 80.1。问哪些同学的测量数据肯定是错误的？

「思路分析」 刻度尺的最小刻度是 cm，所以应估读到 cm 的下一位(mm 位)。由于 mm 位数字是估读的，各人在估读时，mm 位的估读值可以有所不同，记录下的估读数并不影响测量的准确性。丙同学读出了 mm 的下一位，似乎更精确些，其实不然。因为 mm 位数字是估读出的，已属不可靠数字，再读 mm 的下一位数字就无意义了。这第四位数是不应该读取的，实际上也无法估读出来。丁的读数漏掉了单位，是错误的。

答 丙、丁两位同学的测量数据肯定是错误的。

「引申发散」 如果测量时读作 80cm，也是错误的，因为未进行估读。这样会被人误认为最后一位数字(即厘米位上的“0”)是估读数字，可见测量时读数必须且只能读到最小刻度的下一位，不估读不对，估读到最小刻度下二位也不对(实际上也根本读不出来)。

►例 10 曲线的长度用刻度尺很难测准，可以一个轮子沿着曲线滚动测出。如骑着车轮半径为 24.0cm 的 24 型自行车测某圆形花坛的周长，车轮共转了 50 圈(设车轮与地面无相对移动)，求花坛的周长。

「思路分析」 这是用“滚轮法”测曲线的长度，先求出车轮的周

长,然后用它乘以车轮转过的圈数,就可求得花坛的周长.

解 设车轮的周长为 L , 轮的半径为 r , 车轮转过的圈数为 n , 花坛的周长为 s , 则

$$\begin{aligned}s &= nL = n \times 2\pi r = 50 \times 2 \times 3.14 \times 24.0 \text{ cm} \\ &\approx 7536.0 \text{ cm} \approx 75.4 \text{ m}\end{aligned}$$

例 11 一个人对误差的判断有如下讲法,你认为这些讲法都对吗?

- A. 测量时出现了误差,则说明一定是出了差错
- B. 改进实验方法可以消除误差
- C. 误差是由于测量时操作不规范造成的
- D. 用精密的测量工具去测量长度,就不会有误差
- E. 在测量时,多测量几次,取平均值则可以避免误差

「思路分析」 测量时,测量值与真实值之间的差异叫做测量误差.它的产生有主观和客观两方面的因素.客观上,测量工具的精密、测量方法的完善以及测量环境的影响等都是相对的.主观上,测量靠人去完成而人的能力也是相对的.所以测量中有误差是绝对的,不可避免的.我们只能靠采用更先进的测量仪器,改进实验方法使之更为合理.认真、细致、熟练的操作每步实验步骤,从主、客观两方面来尽量减小误差,使得测量值更加接近真实值.

答 以上讲法全部是错误的,因为他并未弄明白误差及错误的关系.

——能力应用——

例 12 你能用几种办法测出一枚硬币的直径?

「思路分析」 硬币的直径不能用刻度尺直接测量,那么我们可以把不能直接测量的量用能够直接测量的量来代替,这就是长度测量中的一些特殊方法,我们大致把它分为四种:夹卡法、滚轮法、软线

法、累积法。

解 这里我们仅提供三种方法。

第一种 用刻度尺和三角板进行夹卡法测量。

第二种 用软线绕硬币一周,用刻度尺测出软线长度,即测得硬币周长 L ,根据 $L = \pi d$,得 $d = \frac{L}{\pi}$ 。

第三种 给硬币一周涂上墨水,让它在纸上滚动一周,用直尺测得墨迹长度,即可得出周长 L ,根据 $L = \pi d$,得 $d = \frac{L}{\pi}$ 。

►例 13 利用 1:1500000 比例的地图,欲测西安经郑州到北京的铁路长度,需要什么器材? 如何测量? 并请列出计算关系式。

「思路分析」先测出地图上西安到北京的铁路线的长度,再乘以比例即可得出铁路线的实际 km 数。但是,地图上的铁路线是弯曲的,不能用刻度尺直接量出,这时就可以用一些特殊的方法去测量。例如用一根丝线,使其弯曲与地图上的铁路线处处重合,一端在西安,另一端到北京。然后把丝线拉直再用刻度尺测丝线的长度,问题就解决了。这种测长度的方法叫化曲为直法。

解 需要一根足够长的细丝线(或棉线),一把刻度尺。先用丝线沿西安→郑州→北京的铁路线重叠后拉直,再用刻度尺测量这段丝线的长度 $l(\text{m})$ 。最后根据地图上的比例,得到西安到北京的铁路实际长度 s 。其计算式为:

$$s = l \times 1500000 \text{m} = l \times 1500 \text{km}$$

►例 14 如图 1-2 所示的一个薄壁饮料瓶。请你用一把刻度尺、一根细丝线和足量的水,测出这个饮料瓶的容积。要求:



图 1-2

- (1) 写出操作步骤;
- (2) 写出计算饮料瓶容积的数学表达式。

解 (1) 操作步骤如下:

A. 在饮料瓶中倒入适量的水,水面不超过饮料瓶的瓶颈,再把

瓶盖盖上；

B. 将瓶体正立，用刻度尺量出瓶中水面的高度 h_1 ；

C. 用细线量出下部瓶底的周长，并用刻度尺量出它的长度 L ；

D. 将瓶体倒置，水进入倒置后瓶体的下方，用刻度尺量出上方空余部分的高度 h_2 ；

D. 计算饮料瓶的容积。

$$(2) \text{ 下部瓶底的半径 } R = \frac{L}{2\pi}$$

$$\text{水的体积 } V_1 = \pi R^2 h_1 = \frac{L^2 h_1}{4\pi}$$

$$\text{瓶中空余部分的体积 } V_2 = \pi R^2 h_2 = \frac{L^2 h_2}{4\pi}$$

$$\text{该饮料瓶的容积 } V = V_1 + V_2 = \frac{L^2}{4\pi} (h_1 + h_2)$$

「方法要领」 本题求解的巧妙之处在于瓶中除水体积以外的空余部分体积的测量。瓶体正立时，空余部分的形状较复杂，难以求出其体积。但将瓶体倒置后，空余部分的形状就变成了圆柱形，问题便迎刃而解了。这是一种等效变换的思维方法。