

丛书主编：师 达

新概念 XUEKEJINGSAI WANQUANSHEJI 学科竞赛完全设计

奥赛 急先锋

初二物理

新概念 XUEKEJINGSAIWANQUANSHEJI 学科竞赛完全设计

奥赛 急先锋



初二物理

学科主编: 刘汉文

本册主编: 龚 升

编 者: 龚 升 万凯丰 何定国
刘子祥 宜兴东 陈进荣
褚得良 韦 珍 何礼明
涂又珍 褚进荣 陈 辉
顾得梦 李尔强 裴 东

中国少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

新概念学科竞赛完全设计手册. 初二物理 / 师达主编.

-2版. -北京: 中国少年儿童出版社, 2002.6

ISBN 7-5007-5100-1

I. 新… II. 师… III. 物理课—初中—教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第032162号

奥赛急先锋

初二物理



出版发行:

中国少年儿童出版社

出版人:

主 编: 师 达

责任编辑: 惠 玮

责任校对: 刘 新

装帧设计: 钱 明

封面设计: 徐 枝

责任印务: 栾永生

社 址: 北京东四十二条二十一号

电 话: 010-64032266

邮政编码: 100708

咨询电话: 65956688 转 31

印 刷: 南京通达彩印有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 850×1168 1/32

2002年6月北京第1次修订

字 数: 200千字

印 张: 9.125印张

2002年7月南京第1次印刷

印 数: 1—10000册

ISBN 7-5007-5100-1/G·3892

定 价: 10.80元

图书若有印装问题, 请随时向本社出版科退换

版权所有, 侵权必究。

前言

国际数学奥林匹克 (International Mathematical Olympiad 简称 IMO), 是一种国际性的以中学数学为内容、以中学生为参赛对象的竞赛活动。第一届国际数学奥林匹克于 1959 年夏天在罗马尼亚举行, 当时只有保加利亚、捷克、匈牙利、波兰、罗马尼亚和前苏联派代表队参赛, 竞赛活动每一年举办一次, 1980 年因故停办一次。以后每年的国际数学奥林匹克参赛国都在不断地增加, 参赛规模都在不断地扩大, 如同国际体育奥林匹克竞赛一样, 国际数学奥林匹克也已深深地扎根于广大中小学师生的心田中。

在我国奥林匹克竞赛活动始于 1956 年, 当时在著名数学大师华罗庚教授的亲自参与并指导下, 在北京举办了首次数学奥林匹克竞赛。“文革”后全国性及地区性的各级各类数学竞赛活动如雨后春笋, 深受师生的厚爱。1986 年我国首次正式派代表队参加国际奥林匹克数学竞赛, 并取得骄人的成绩。更为可喜的是, 中学生的数学学

科竞赛活动影响并带动了物理学、化学、生物学、计算机学、俄语、英语等学科的竞赛活动,在相应的国际各学科竞赛活动中,我国都取得了令世人瞩目的优异成绩,充分显示了中华民族的勤劳、智慧、也证明了改革开放后的我国基础教育在国际上是处于领先地位的。各学科竞赛活动的深入发展,也强有力地推动了课堂的学科教学,培养了大批有个性有天赋的中华学子。奥林匹克竞赛活动在40多年的历史中,形成了自己特有的人才培养模式;形成了自己特有的教材、辅导书系列;形成了一套完整的竞赛考试、评估机制。这对改变我国目前基础教育教材版本单一,人才培养模式单调,千军万马挤“普高”独木桥的状况,应该说具有很大积极意义。

奥林匹克教材及辅导图书相对于现行中学教材而言,最大的优势就在于它承认并适应学生的个体差异,在培养个人特长,开发个人潜能,造就拔尖人才方面具有独特的功能。

本书在内容编写上的主要特点有:

1、本书对近年奥林匹克竞赛活动具有集成性。这里所说的集成性含义有二:一是指书中收集到的例题、习题是近几年国内外竞赛和中高考优秀试题;二是指书中对历年奥赛解题思路、方法进行了总结归纳,具有全新的解题方略。

2、恰当处理奥赛和课内学习的关系。本书章节结构的设置既遵循奥赛的规则,同时又参照了中小学教学大纲和现行教材。从内容上讲既能保证学生在各级奥赛中取得好名次;同时又能对应课堂教学,从知识和能力的层面

上强化课内学习，帮助考生在中高考中取得优异成绩。

3、正确处理知识积累与能力培养、打好基础与研究难题的关系。知识的占有是能力形成的基础，掌握知识的速度与质量依赖于能力的发展。只有打好坚实的基础，才会具有研究难题，探究未知的能力。书中设计了一些“难题”。“难题”不同于“怪题”、“偏题”，“怪题”、“偏题”不可取。对“难题”则应下功夫研究。所谓“难题”有两种：一种是综合性强的题，另一种是与实际联系比较密切的题。解析综合性强的题需要使用多个概念、规律，需要把学过的知识有机地联系在一起，有时还需要用到其他学科的知识进行整合。解析联系实际的题需要分析研究实际问题，从大量事实中找出事物所遵循的规律，光靠对知识的死记硬背是不行的。对于这两种“难题”，必须下功夫研究，这种不间断的研究、探究，并持之以恒，就一定会形成学科特长，就一定会在不远的将来成长为拔尖人才。

本丛书含数、理、化、语文、英语、生物学、信息学（计算机）七科，跨小学、初中、高中三个阶段，共40册。

本丛书由师达总体策划并担任丛书主编，由刘汉文、周向霖、金新担任学科主编，由北京、浙江、江苏、湖北重点中小学的特级、高级老师编写，尤其是湖北黄冈市教研室的著名老师们的加盟，更使本丛书增辉。《新概念学科竞赛与题解方略》将帮助每一位学生、家长、老师实现心目中的理想与渴望，我们衷心祝愿每一位朋友成功。

书中难免有一些缺憾，望广大师生及学生家长指正，以便再版时订正。

好学生终于有了训练本

· 本 · 书 · 特 · 色 ·

着眼于课本 落脚于奥赛

把握基础知识 培养创新能力

解题层层递进 另辟提高蹊径

好学生不能不读的训练本

目 录

第一讲	测量的初步知识	(1)
第二讲	机械运动	(12)
第三讲	力 重力 弹力和摩擦力	(30)
第四讲	惯性 力和运动	(47)
第五讲	质量和密度	(60)
第六讲	压强 液体压强	(75)
第七讲	气体压强	(96)
第八讲	浮力	(112)
第九讲	简单机械	(138)
第十讲	功 功率	(159)
第十一讲	声现象	(177)
第十二讲	热现象	(186)
第十三讲	光的反射	(203)
第十四讲	光的折射	(219)
第十五讲	实验与设计	(239)
参考答案		(260)

第一讲 测量的初步知识

【知识概述】

一、物理量和国际单位制

量度物质属性和描述物质运动状态时所用的各种量值叫做物理量。例如，量度物体长短的长度，量度物体运动快慢的速度等。

物理学中的物理量非常多，但有七个最基本的物理量，其中长度、质量、时间是力学中的基本物理量。

为了科学技术的交流和发展，国际上制定了一种通用的适合一切计量领域的单位制，这就是国际单位制，国际代号为“SI”。在国际单位制中，七个基本物理量的单位称为基本单位，如长度单位：米；质量单位：千克；时间单位：秒。其他物理量的单位都是由七个基本单位推导而得，称为导出单位，由基本单位以相乘或相除的形式构成。如速度单位：米/秒；功的单位：牛·米。

二、测量工具

为了测量各个物理量的数值，人们设计和制造了许多用于测量的工具，称为测量工具。测量长度的基本工具是刻度尺；测量时间的基本工具是钟表。测量质量的基本工具是天平。

三、长度

1. 单位：国际制主单位是米(m)，其他单位还有千米(km)、分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)、纳米(nm)

1 米 = 10 分 = 100 厘米 = 10^3 毫米 = 10^6 微米 = 10^9 纳米

2. 测量的基本方法：

(1)选择合适的刻度尺



测量时需要达到的准确程度由刻度尺的最小刻度决定. 我们可以根据测量需要达到的准确程度以及被测量最大可能值来选择量程及最小刻度均合适的刻度尺.

(2) 正确使用刻度尺

a. 认清所使用刻度尺的量程及最小刻度值, 零刻度线所在位置或零刻度线是否磨损;

b. 测量时, 刻度尺的刻度线应贴近被测物体, 同时使刻度尺和被测长度平行;

c. 用刻度尺零刻度线对准物体一边沿, 若零刻度线磨损, 可换用一整刻度线.

(3) 准确读数

a. 读数时视线要与尺面垂直;

b. 要估读到刻度尺最小刻度的下一位.

(4) 正确记录

记录结果由数字和单位组成, 单位要合适.

四、误差

1. 误差的定义: 测量结果不可能绝对精确, 测得的数值与真实值之间的差异叫做误差.

2. 误差的来源及减小误差的方法: 从来源看, 误差可分为系统误差和偶然误差.

系统误差是由于仪器本身不精确, 或实验原理不完善而引起的. 系统误差的特点是在多次重做同一实验时, 误差总是同样的偏大或偏小, 不会出现几次偏大另几次偏小的情况, 要减小系统误差, 必须提高测量仪器的精度, 改进实验方法, 设计在原理上更为完善的实验.

偶然误差是由于各种偶然因素对实验者、测量仪器、被测物理量的影响而产生的, 如人为估读的偏差. 偶然误差的特点是有时偏大, 有时偏小, 并且偏大和偏小的机率差不多. 要减小偶然误差, 可



以进行多次测量,然后求出几次测量结果的平均值.

3. 误差与错误的区别:误差不同于错误,错误是由于不遵守实验操作规则或读数粗心等原因造成的,错误是可以避免的,而误差只能尽量减小,不能消除.

【解题方法、技巧】

一、观察比较法

本单元的主要检测题是针对长度测量的正确方法,解答这类题,首先要准确掌握长度测量的基本要求和注意事项,然后观察分析题中的测量过程或测量结果,并将它们与正确方法或正确方法应得结果比较,确定它们的相符相悖之处,从而得出结论.

●例1 (1998·全国初赛)

现有 10 米、2 米、1 厘米、1 毫米、1 微米六个长度值,请分别选择一个完成下列填空:壹分硬币的厚度最接近于_____;小手指的宽度最接近于_____;教室门的高度最接近于_____;

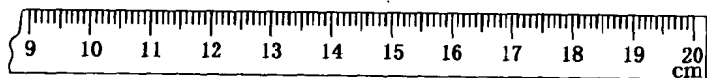
分析 本题需目测估计物体长度,即用储存大脑中的“单位长度”去比照这些物体长度即可得出结论.

答案 1 毫米;1 厘米;2 米.

说明 生产、生活经验的积累也是我们学习物理知识,解决物理问题的途径之一.

●例2 (1998·哈尔滨中考)

对如图 1-1 所示的刻度尺进行观察的结果:(1)零刻度线是否磨损_____ (填“已磨损”或“未磨损”);(2)量程是_____;(3)最小刻度值是_____.



(图 1-1)



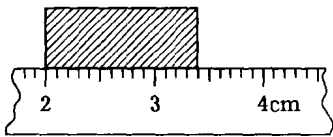
分析 本题只要对图示刻度尺进行细致观察,不难发现:刻度尺9厘米刻度线以前断损,零刻度线不存在;清晰的刻度线从9厘米开始到20厘米,能测量的最大长度为11厘米;尺上每一大格为1厘米,每一大格又分为10小格,则每小格对应刻度值为1毫米.

答案 (1)已磨损;(2)11厘米;(3)1毫米.

说明 本题难度不大属基础题,只要平时养成良好实验操作习惯,注重观察,遇到类似题目即可轻松灵活处理.

●例3 (2000·北京市海淀区中考)

如图1-2所示,木块的长度为
_____厘米.



(图1-2)

分析 使用刻度尺测物体长度时,物体的一边沿与零刻度线或某一整刻度线对齐,再观察另一边沿所对应的刻度值,估读到刻度尺最

小刻度的下一位.本题所示刻度尺最小刻度为毫米,因而应估读到0.1毫米位.又本题所示是一种特殊情况,物体右边沿恰好正对3厘米与4厘米间的4毫米线,能否直接读作1.4厘米呢?其实这里的“恰好正对”也是眼睛估读结果,因而必须在数字“4”后补写一个“0”,以示“正对4毫米线”是估读结果,且所读结果又与测量要求相符.

答案 1.40厘米.

说明 观察比较法在本题中得到充分运用.除观察物体所对应刻度外,还要进行三个方面比较:主观读数与读数的客观要求比较,若主观读为1.4厘米便与读数的客观要求不符;特殊情况与一般情况比较,两者没有特殊区别,都必须符合读数的客观要求;数与数值意义的比较,1.40、1.400与1.4意义相同,因为小数点后的零没有意义,而1.40厘米、1.400厘米、1.4厘米意义有所不同:1.40厘米表示结果精确到0.1毫米,1.400厘米表示结果精确到



0.01 毫米, 1.4 厘米表示结果精确到 1 毫米.

●例 4 (2000 年·河南中考)

同一长度的五次测量记录是 25.1 毫米、25.2 毫米、25.1 毫米、27.2 毫米、25.3 毫米, 其中一次明显是错误的, 它是 _____, 根据以上测量记录, 这一物体长度应记作 _____.

分析 观察五次测量记录不难发现, 测量所用刻度尺最小刻度为毫米, 因而毫米位及以前数值均能从刻度尺直接读取, 且读数相同, 故 27.2 毫米这一测量结果是错误的. 再将剩余四个值求平均值, 所得结果数字位数很有可能与测量值数字位数不同, 必须加以主观处理, 使之体现出平均值和测量值准确程度相同.

答案 27.2 毫米, 25.2 毫米.

说明 任何方面的知识都不能片面记忆, 孤立运用, 必须深入理解, 全面掌握, 形成系统的知识网络, 并综合运用它们来解决具体问题.

二、长度测量的间接方法

在长度测量的过程中, 常遇到一些常遇到刻度尺无法直接测量的长度, 或者单一刻度尺无法独立测量的长度, 常见情况有下面几种具体的长度: ①地图上铁路线、圆柱体周长等曲线长度; ②一张纸厚度、细金属丝直径等微小长度; ③乒乓球直径、圆锥体高等难贴近长度. 这些长度必须借助辅助物体, 采用不同方式转化为能直接测量的长度. 对于曲线长度可借助纸带、棉线、直线等将曲线变为等长度直线, 简称“化曲为直”; 对于微小长度可将若干相同的微小长度叠加成较大长度, 简称“积小为大”; 对于难贴近长度可借助三角板等将其平移出来, 简称“等量平移”.

●例 5 设计出两种方法, 在地图上测出北京到昆明最短的一条铁路线长度.

分析 地图上连接北京到昆明的若干条铁路线均为曲线, 要找到一条最短铁路线并测出其长度, 只有将它们长度一一测出. 而



要测出这些曲线长度必须设法将它们变成等长度直线.

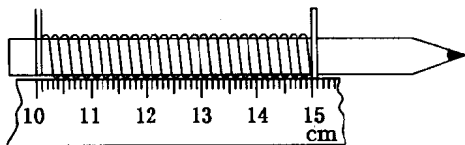
答 方法一:取一根柔软而不易拉伸的棉线,使它跟北京到昆明间铁路线重合,在棉线上标出铁路线起点和终点,再将棉线拉直,用刻度尺测出其起点到终点间长度即为对应铁路线长度.

方法二:用一个五分硬币沿铁路线起点滚动到终点,记下滚动的圈数.再在白纸上画一条直线,并用原硬币沿直线滚动相同圈数,用刻度尺测出直线上对应线段的长度即为铁路线长度.

说明 本题可采用方法有许多,但所有方法的原理相同,即“化曲为直”.对于初中生而言,解答此类题有一定难度,设计的方法在理论上要正确合理,在操作上要方便可行,而且语言叙述要准确简洁.

●例6 (1996·福建福州市中考)

如图 1-3 所示,细铜丝在铅笔上紧密排绕 25 圈,则细铜丝直径为 _____ 毫米.



分析 本题既要考虑正确使用刻度尺、正

(图 1-3)

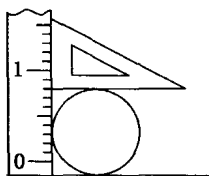
确记录测量结果,还要明确它是“积小为大”方法的典型例题.先从刻度尺读出细铜丝线圈在铅笔上所占长度为 50.0 毫米.再除以线圈圈数即可.

答案 2.0 毫米.

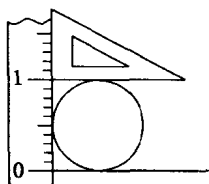
说明 每个题目所涉及物理知识都不是孤立单纯的,我们分析问题、解决问题都必须综合考虑,不能顾此失彼.

●例7 (1999·广西初赛)

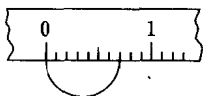
测量一钢管外径,四种放置直角三角板和刻度尺方法分别如图 1-4、图 1-5、图 1-6、图 1-7 所示,其中正确的是图 _____ 所示的方法.



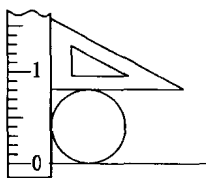
(图 1-4)



(图 1-5)



(图 1-6)



(图 1-7)

分析 钢管的截面尽管可视作一个圆,但由于其圆心不明确,若采用图 1-6 所示方法测量,则刻度尺所测出结果不一定是其外径;图 1-4 所示方法明显错误,截面下顶点没有与刻度尺零刻度线或整刻度线对齐;图 1-7 所示方法中,刻度尺刻度线没贴近被测物,因而无法直接准确读数;只有图 1-5 所示方法,既用直尺三角板相结合准确定位了钢管截面外径,又符合刻度尺正确操作规则.

答案 1-5.

说明 本题在分析过程上采用“排除法”.一个题目可供选择的答案若干,其中有些答案存在明显错误,我们可将它们首先排除,然后再审定其他答案,这样可提高解题速度和准确性.

练习一

一、选择题

1. 一支新铅笔长约为 ()

A. 19 毫米

B. 19 厘米

C. 19 分米

D. 19 米



2. 用最小刻度是 1 毫米的刻度尺, 测量书的宽度, 则下列记录中正确的是 ()

- A. 184 毫米 B. 18.4 毫米
C. 1.84 分米 D. 18.40 毫米

3. (1991·全国初赛) 一个同学正确测得铅笔长度是 16.34 厘米, 从这个数据看, 他所用刻度尺的最小刻度是 ()

- A. 分米 B. 厘米 C. 毫米 D. 微米

4. 安装窗户玻璃和窗帘时, 选用刻度尺的最小刻度应该是 ()

- A. 毫米, 毫米 B. 厘米, 厘米
C. 毫米, 厘米 D. 厘米, 毫米

5. 加工某零件需准确到 0.001 厘米, 则应选用的测量工具是 ()

- A. 最小刻度值为 1 厘米的刻度尺
B. 最小刻度值为 1 毫米的刻度尺
C. 准确程度达到 0.1 毫米的游标卡尺
D. 准确程度达到 0.01 毫米的螺旋测微器

6. 下列数据是对同一长度的几次测量结果, 其中错误的一次是 ()

- A. 7.62 厘米 B. 7.63 厘米
C. 7.36 厘米 D. 7.61 厘米

7. 某同学用一把刻度尺三次测得文具盒的宽度分别为 9.20 厘米、9.21 厘米、9.20 厘米, 则下列说法中错误的是 ()

- A. 测量结果应记作 9.20 厘米
B. 此刻度尺的最小刻度是毫米
C. 9.21 厘米这个记录结果是错误的
D. 9.20 厘米最末一位数字“0”是有意义的

8. (1995·广东复赛) 小李用最小刻度是毫米的刻度尺测得一



个物体的长度,先后三次测得数值分别是:12.41 厘米、12.42 厘米、12.44 厘米,测得结果应表示为 ()

- A. 12.41 厘米 B. 12.42 厘米
C. 12.43 厘米 D. 12.44 厘米

9. 某同学测量一物体长度,五次测量记录分别为 1.29 厘米、1.26 厘米、1.28 厘米、1.25 厘米、1.28 厘米,该物体长度的测量平均值为 ()

- A. 1.24 厘米 B. 1.25 厘米 C. 1.26 厘米 D. 1.27 厘米

10. 小明用厘米刻度尺测量一个物体的长度,四次测量结果分别是:5.2 厘米、5.2 厘米、5.3 厘米和 5.1 厘米,下面说法中正确的是 ()

- A. 这个物体的长度是 5.2 厘米,但仍有误差
B. 这个物体的真实长度是 5.2 厘米
C. 这组数据中后两个是不正确的
D. 测量中的平均值为 5.2 厘米,早知道只测一次就足够了

11. 下列说法中正确的是 ()

A. 多次测量求平均值可减小因测量工具不精确而产生的误差

B. 测量时选用的工具越精密越好

C. 学生用钢尺的最大测量长度为 15 厘米,无法用它来测量学生课桌的宽度

D. 测量长度时,也可使用零刻度线磨损的尺子

12. 用刻度尺测量某物体的长度,通过多次测量求平均值可以减小下列哪些误差? ()

- A. 不同的人估读尾数时的偏差
B. 同一个人估读尾数时的偏差
C. 刻度尺由于热胀冷缩造成的偏差
D. 上述三者偏差都不能减小