

吉教社  
奥林匹克丛书

THE OLYMPIC

COMPETITION

物理

初中二年级

奥林匹克



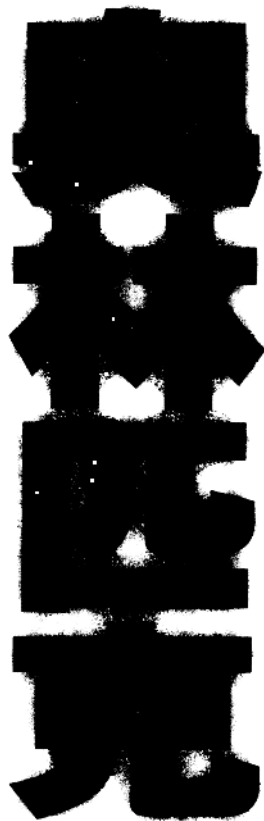
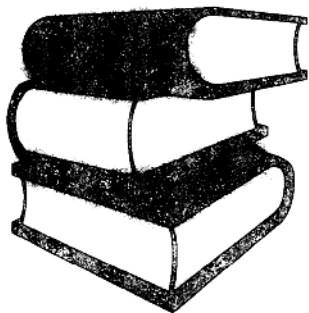


# OLYMPIC COMPETITION

吉林出版社  
奥林匹克丛书

物理

初中二年级



(吉)新登字 02 号

物理奥林匹克 (初中二年级)

主编:田桥 郭彦

责任编辑:王世斌

封面设计:王 康

---

出版:吉林教育出版社	880×1230毫米	32开本	5.5印张	154 000字
发行:吉林教育出版社	2001年10月第2版		2001年10月第4次印刷	
印刷:长春市第九印刷厂	印数:30 001-50 000册		定价:6.00元	
	ISBN 7-5383-4176-5/G·3797			

---

丛书主编 阚秀敏 张劲松  
主 编 田 桥 郭 彦  
副主编 徐岳华 曲志斌

## 前 言

为了扩大广大学生的知识面,增加知识储备,激发学生学习的兴趣,有效地培养科学的思维方法和综合解题能力,我们编写组的全体成员经过一年多的艰苦工作,终于使这套丛书在“春绣人间千里绿肥红壮艳,歌传广宇万家书灿墨浓香”的氛围中和广大的热心读者见面了。

本丛书旨在开启学生的心扉,震撼学生的心灵,挖掘深层信息,架设由已知、经可知、达未知的桥梁,运用发散思维“进行思维与灵魂的对话”,使学生真正体味“纸上得来终觉浅,心中悟出方知深”的真谛。

致天下之治者在人才,成天下之才者在教化。奥林匹克丛书是一种把过去和现在联系起来的多媒体。本丛书在如林的教辅材料中,博采众家之长,自成完整的知识体系。是望子成龙、望女成凤的家长的理想选择,是莘莘学子的好帮手。“诗也,书也,文也,无非心其得也,知之,好之,牙之,当从学而习之”。

寸有所长,尺有所短,由于我们水平有限,书中不足之处在所难免,敬请各位不吝赐教。

## 目 录

第一讲 测量的初步知识 .....	( 1 )
第二讲 简单的运动、声现象 .....	( 8 )
第三讲 热现象 .....	(21)
第四讲 光的初步知识 .....	(33)
第五讲 质量和密度 .....	(48)
第六讲 力和运动 .....	(59)
第七讲 压 强 .....	(68)
第八讲 浮 力 .....	(81)
第九讲 简单机械 .....	(100)
第十讲 功和能 .....	(118)
初二物理竞赛训练试题(一) .....	(130)
初二物理竞赛训练试题(二) .....	(135)
初二物理竞赛训练试题(三) .....	(141)
初二物理竞赛训练试题(四) .....	(146)
初二物理竞赛训练试题(五) .....	(151)
参考答案 .....	(156)

## 第一讲 测量的初步知识

### 知识要点

#### 一、长度单位

1. 国际单位制中,长度的基本单位是:米.

比米大的单位有千米,比米小的单位有分米、厘米、毫米、微米.

2. 单位换算:1千米=1000米=10<sup>3</sup>米,1分米=0.1米=10<sup>-1</sup>米,1厘米=0.01米=10<sup>-2</sup>米,1毫米=0.001米=10<sup>-3</sup>米.

3. 在天文学中,长度的单位是:光年.

4. 在微观研究中,长度的单位是:埃,1埃=10<sup>-10</sup>米.

#### 二、长度的测量

1. 基本工具:刻度尺.

进行精密测量时使用:游标卡尺;螺旋测微器(千分尺).

2. 长度测量的基本要求:

(1)使用刻度尺时,要观察它的零刻线、量程、最小刻度值.

(2)知道测量需要达到的准确程度跟测量的要求有关,而测量能够达到的准确程度是由刻度尺的最小刻度决定的.

(3)根据测量的实际要求,选择量程和最小刻度合适的刻度尺.

(4)测量时,尺要沿着所测长度,不利用磨损的零刻线.(厚刻度尺的刻度线应与被测物体紧贴且平行)

(5)读数时视线要与尺面垂直.

(6)记录时要有数值和单位.

3. 长度测量的特殊方法

(1)以直代曲法——测短曲线的长度.

(2)滚轮法——测长曲线的长度.(汽车计程器)

- (3) 积累法——测一张纸厚度；测细金属丝直径。  
 (4) 直尺三角板组合法——测圆球、硬币直径。

### 三、误差

1. 误差：测量值与真实值之间的差异叫做误差。

2. 产生误差的原因：

- { ①与测量工具有关；  
 { ②与测量的人有关。

3. 减小误差方法：

- { ①改进测量方法，选用先进而又精密的测量工具；  
 { ②测量的人要仔细认真进行测量；  
 { ③求多次测量的平均值；

4. 误差和错误不同：

测量误差只能减小但不能避免，而测量错误是可以避免的。

### 典型例题解析

例 1 请在下列数字后面填上合适的单位：

- (1) 某同学的身高为 169.5 \_\_\_\_\_；  
 (2) 铅笔芯的直径约 0.01 \_\_\_\_\_；  
 (3) 钢笔套的直径约 10 \_\_\_\_\_；  
 (4) 物理课本的面积约 5 \_\_\_\_\_。

【分析】



要能够正确地填写合适的单位，关键是对有关单位如 1 米、1 分米、1 厘米、1 毫米、1 米<sup>2</sup>、1 分米<sup>2</sup>等有一定的感性认识，并把这些单位与周围物体联系起来进行观察和分析。

【解】



(1) 厘米；(2) 分米；(3) 毫米；(4) 分米<sup>2</sup>。



**注**

较准确地估计出周围物体的长度,是我们学习、运用物理知识的重要内容,也是能力的体现。

- 例 2** 两位同学分别用两把刻度尺测物理课本的长度,甲同学记录的数据是 26.0 厘米,乙同学记录的数据是 26.00 厘米.这两个数据表示的意义有无不同?

**分析**

这两个数据表示了甲、乙两位同学所用的刻度尺的准确程度不同,也就是他们所用刻度尺的最小刻度不同.甲同学所用刻度尺的最小刻度是厘米,乙同学所用刻度尺的最小刻度是毫米.刻度尺的最小刻度越小,测量的准确程度越高,测量结果的位数也越多。

**解**

有不同。

- 例 3** 某同学四次测量同一物体的长度,测量结果分别为 50.1 毫米、50.3 毫米、50.2 毫米、50.3 毫米.则他的测量结果应写为 (A)50.2 毫米 (B)50.3 毫米 (C)50.22 毫米 (D)50.225 厘米

**分析**

多次测量取平均值能减小测量中出现的偶然误差.平均值取几位数应根据测量所能达到的准确程度来决定,即由刻度尺的最小刻度来决定.该同学的测量准确到了毫米,他所用的刻度尺的最小刻度也就是毫米(测量结果的最后一位是估计值),平均值也应准确到毫米。

根据该同学的四次测量数据,平均值应为

$$\bar{L} = \frac{(50.1 + 50.3 + 50.2 + 50.3) \text{毫米}}{4} = 50.225 \text{毫米}$$

由于平均值应准确到毫米,故该同学最后的测量结果应取 50.2 毫米。

解 → 选(A).

例4 读出图1-1中测得的物块长度.

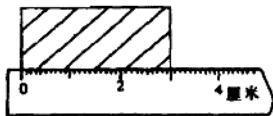


图1-1

分析 → 测量工具是毫米刻度尺,它的最小分度值是1毫米,测量结果的准确值可达毫米位,估计值为毫米的下一位.图中物块的右边线与3厘米线齐平,估读值应为0.00厘米.

解 → 物块的长度为3.00厘米.

注 → 如读成3厘米或3.0厘米,都与毫米刻度尺的准确程度不符,应有三位有效数字才符合毫米刻度尺的测量结果.

例5 有三把刻度尺,第一把尺的最小刻度是1分米,第二把尺的最小刻度是1厘米,第三把尺的最小刻度是1毫米,则最好的尺子是 ( )

(A)第一把 (B)第二把 (C)第三把 (D)以上说法都不妥

分析 → 评价一把刻度尺的好坏不仅仅是以它的最小刻度为标准的,它还和测量时需要达到的准确程度有关,应该根据测量的实际要求选择刻度尺.在不知道具体的测量要求时,不能确定哪把尺最好.

解 → 选(D).

例6 如何测量  $\pi$  值?

分析 →  $\pi$  值是不能直接测量出来的, 但如果能想办法测出圆的周长和直径, 就可算出  $\pi$  值.



图 1-2

解 → 取一圆柱体和一纸条, 将纸条紧包在圆柱体的侧面上, 在纸条重叠处用大头针扎个小孔, 然后把纸条展开, 用刻度尺测出两孔之间的距离, 即得到圆的周长  $L$ .  
再利用直角三角板和刻度尺测出圆柱体的直径  $D$ , 如图 1-2 所示.  
利用公式  $\pi = \frac{L}{D}$  即可求出  $\pi$  值.

例7 某同学缓慢地骑着自行车沿椭圆形跑道行驶一周, 测出前轮共转了  $N$  圈. 已知自行车车轮的直径为  $R$ , 则跑道有多长?

分析 → 本题实际上介绍了一种测曲线长度的方法.  
若自行车车轮的半径为  $R$ , 则车轮转 1 圈自行车通过的路程就等于车轮的周长  $2\pi R$ . 车轮转  $N$  圈自行车所通过的路程即跑道长:  
$$L = N \cdot 2\pi R.$$

解 → 跑道长度为  $2\pi NR$ .

## 竞赛训练

1. 请你在下列数字后面填上适当的单位:

某中学生高 170 \_\_\_\_\_;

学校旗杆高 15 \_\_\_\_\_;

一张纸的厚度为 75 \_\_\_\_\_;

人的手臂长 0.620 \_\_\_\_\_;

我国长江全长 6 300 \_\_\_\_\_.

2. 某同学测出一木块长 19.38 厘米, 他所用刻度尺的最小刻度是 \_\_\_\_\_, 数据中的准确值是 \_\_\_\_\_ 毫米, 估计值是 \_\_\_\_\_ 毫米.

3. 一把刻度尺的刻度比标准的刻度间隔大一些, 那么用这把刻度尺测得的长度值将会 \_\_\_\_\_.( 填: “偏大” 或 “偏小” )

4. 用刻度尺测得某同学的身高为 1.680 米, 则所用刻度尺的最小刻度是

(A) 分米 (B) 厘米 (C) 毫米 (D) 微米 ( )

5. 某同学用最小刻度是毫米的刻度尺测量物体的长度, 若用米作为单位记录数据, 则测量结果的小数点后面应有位数是

(A) 1 位 (B) 2 位 (C) 3 位 (D) 4 位 ( )

6. 下列说法中正确的是

(A) 零刻度线磨损的刻度尺不能用来测物体的长度

(B) 测量误差总是不可避免的

(C) 测量时选用越精密的工具越好

(D) 多次测量取平均值可避免测量误差 ( )

7. “25 吋” 彩电的大小是指

(A) 彩电屏幕的宽是 64 厘米 (B) 彩电屏幕面积是 64 厘米<sup>2</sup>

(C) 彩电屏幕对角线长 64 厘米

(D) 彩电屏幕宽和高都是 64 厘米 ( )

8. 一把用铜制作的刻度尺, 在夏天使用时十分准确, 若在冬天用这把刻度尺在室外进行测量时, 测量结果比真实长度

(A)偏大 (B)偏小 (C)相等 (D)无法确定 ( )

9. 在下列测量中应选择毫米刻度尺的是

- (A)测量田地的面积 (B)装配门窗玻璃用的尺寸  
(C)测量头发丝的直径 (D)做衣服时用的尺寸 ( )

10. 加工某零件,需要准确到 0.001 厘米,应选用的测量工具是

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

11. 测量圆柱体的直径,下列能够测得的是

- (A)两块三角板、水平桌面 (B)一把直尺、两块三角板  
(C)游标卡尺 (D)以上均能够测得 ( )

12. 试分析下列因素对测量长度结果的影响:

- ①刻度尺的热胀; ②刻度尺的冷缩;  
③刻度尺零刻线磨损; ④视线歪斜;  
⑤钢刻度尺弯曲; ⑥皮尺拉伸过长.

13. 普通学生课桌的面积约是

- (A)50 分米<sup>2</sup> (B)500 厘米<sup>2</sup>  
(C)500 分米<sup>2</sup> (D)50 厘米<sup>2</sup> ( )

14. 常见啤酒瓶的容积为

- (A)640 厘米<sup>3</sup> (B)64 厘米<sup>3</sup> (C)6.4 分米<sup>3</sup> (D)64 分米<sup>3</sup> ( )

15. 给你一张纸、一只大头针和一把尺,怎样测得一个圆柱体的直径?

16. 用一把刻度尺、一根软棉线,能否通过地图测出上海到北京的铁路路线长度?

17. 现有一把毫米刻度尺、一支铅笔,怎样测出一根细铜线的直径?

18. 现有两支相同的铅笔、一卷直径为 1 厘米的铜线,请设法测出另一卷细铜线的直径.

**第二讲 简单的运动、声现象****知识要点****一、机械运动**

1. 机械运动:物理学里把物体位置的变化叫做机械运动.简称运动.
2. 参照物:在研究机械运动时,事先选为假定不动的物体叫做参照物.
3. 描述一个物体的运动情况,常会随选择不同的参照物而发生变化.
4. 参照物的选择是可以任意的,通常情况下都以研究问题是否方便而定.

**二、速度、匀速直线运动速度和平均速度**

1. 速度的意义:速度是表示物体运动快慢的物理量.
2. 国际单位:米/秒.常用单位:千米/时  
 $1 \text{ 米/秒} = 3.6 \text{ 千米/时}$
3. 匀速直线运动及其速度:
  - (1) 匀速直线运动:快慢不变,经过路线是直线的运动叫做匀速直线运动.

它是最简单的机械运动.

**(2) 速度计算:**

- ① 在匀速直线运动中,速度等于运动物体在单位时间内通过的路程.

$$\textcircled{2} \text{ 公式 } v = \frac{s}{t} \quad \begin{cases} s = vt \\ t = \frac{s}{v} \end{cases}$$

做匀速直线运动的物体,其  $s$  与  $t$  成正比, $s$  与  $t$  的比值是不变的,即  $v$  是不变的.

#### 4. 变速运动及其平均速度:

(1) 变速运动: 常见运动物体的速度都是变化的, 叫做变速运动.

(2) 平均速度:

① 平均速度用来粗略描述做变速运动的物体的运动快慢, 它不能把物体在某段路程内的(或某段时间内的)的运动快慢都精确地表示出来.

$$\textcircled{2} \text{ 公式: } \bar{v} = \frac{s}{t} \quad \begin{cases} s = \bar{v}t \\ t = \frac{s}{\bar{v}} \end{cases}$$

其中,  $s$  表示某段路程,  $t$  表示通过在这段路程所用时间,  $\bar{v}$  表示这段路程(或这段时间)的平均速度.

### 三、声现象

#### 1. 声音的发生和传播:

(1) 声音是由发声体的振动而发生的, 振动停止, 发声也停止.

(2) 声音靠介质(一切固体、液体、气体)由近及远地传播出去. 真空不传声.

(3) 声音在固体、液体中比在空气中传播得快.

(4) 回声: 人们区别回声和原声的最短时间是 0.1 秒, 人与产生回声的障碍物间的距离至少在 17 米以上.

#### 2. 乐音的三个特征:

音调——振动频率越大, 音调越高.

响度——振幅越大, 响度越大

音色——即使发声体的音调、响度都相同, 也可通过音色的不同来分辨不同的声音.

#### 3. 减小噪声的途径:

(1) 在声源处减弱.

(2) 在传播过程中减弱.

(3) 在人耳处减弱.

## 典型例题解析

例1 坐在甲飞机中的某人,在窗口看到大地向飞机迎面冲来,同时看到乙飞机朝甲飞机反向离去,下列判断错误的是

- (A)甲飞机正向地面俯冲  
(B)乙飞机一定在做上升运动  
(C)乙飞机可能与甲飞机同向运动  
(D)乙飞机可能静止不动 ( )

分析

甲飞机中的人是以甲飞机为参照物(认为甲飞机不动)的,所以看到大地迎面冲来,实际应该是甲飞机正向地面俯冲.而看到乙飞机朝甲飞机反向离去,则有三种可能性:一是乙飞机与甲飞机运动方向相反;二是乙飞机静止;三是乙飞机与甲飞机运动方向相同,但速度小于甲飞机.

解

选(B).

例2 蒸汽火车沿平直轨道行驶,风向自东向西,路边的观察者看到从火车烟囱中冒出的烟雾是竖直向上呈柱形的,由此可知,相对于空气火车的运动方向是

- (A)自东向西 (B)自西向东  
(C)静止不动 (D)无法确定 ( )

分析

路边的观察者看到火车烟囱中冒出的烟雾是竖直向上呈柱形的,说明空气流动的速度大小及方向跟火车行驶的速度大小及方向都相同.由此可见,火车相对于空气是静止的.



**解** ⇒ 选(C).

**例3** 铁路旁每隔4米有一棵树,火车正以21米/秒的速度做匀速直线运动,尾车厢中的某人以1米/秒的速度向前行走,当他从第1棵树开始记时,到第100棵树时,共用了多少时间?

**分析**

从第1棵树到第100棵树的路程为  $99 \times 4 = 396$  米,人相对于地面的运动速度为车速与步行速度之和,用路程除以速度(人相对于地面的速度)就是所需的时间.

**解**

$$s = 99 \times 4 \text{ 米} = 396 \text{ 米},$$

$$v = v_{\text{车}} + v_{\text{人}} = 21 \text{ 米/秒} + 1 \text{ 米/秒} \\ = 22 \text{ 米/秒}.$$

$$\text{根据 } v = \frac{s}{t},$$

$$\text{得 } t = \frac{s}{v} = \frac{396 \text{ 米}}{22 \text{ 米/秒}} = 18 \text{ 秒}.$$

**例4** 一汽车沿平直公路往返于甲、乙两地.已知汽车从甲地到乙地的速度为  $v_1$ ,从乙地到甲地的速度为  $v_2$ ,则汽车在甲、乙两地之间往返一次的平均速度多大?

**分析**

计算物体运动的平均速度,必须用总路程除以总时间来求,而不能用求算术平均值的方法来求.物体运动的平均速度不一定等于  $\frac{v_1 + v_2}{2}$ .