

# 初中物理教学指导

## 物 理

(初二分册) 人教版

主编 周人骅 贾克钧

配合教材  
同步练习  
辅导自学  
题型丰富

苏州大学出版社

# 初中物理教学指导

初二分册(人教版)

主编 周人骅 贾克钧

苏州大学出版社

初中物理教学指导

初二分册(人教版)

主编 周人骅 贾克钧

苏州大学出版社出版发行

地址:苏州市十梓街1号 邮编:215006

江苏省新华书店经销

如东县印刷厂印刷

地址:如东县掘港镇 邮编:226400

开本 787×1092 1/16 印张 9.625 字数 234 千

1997年3月第1版 1997年3月第1次印刷

印数 1-7000

ISBN 7-81037-322-6/G·140 定价:9.80元

苏州大学出版社出版的图书若有印刷装订错误可向承印厂调换

## 前 言

《中学物理教学指导》是以九年义务教育全日制初级中学物理教学大纲为依据,以人民教育出版社出版的初中物理教材为蓝本编写的教学指导用书。

本书注重讲析重点难点,指导学习方法和拓宽知识面,同时辅以典型、精要的训练题,以切实有效地提高学生的能力,发展学生的智力。它既是教师教学的参考用书,又是指导学生自学的“家庭教师”。这套书讲究科学性、系统性、新颖性,既体现知识体系,又符合教师教学和学生自学的实际,是减轻学生负担,全面提高教学质量的重要探索和尝试。

本书分册编写,每个年级一册,书末均附有参考答案,供学生翻检查对。

参加本册编写的有贾克钧、王福海、吴明德、丁慧娟、浦正言、王兴华、衡炳峰、龚丽韞等。本册由贾克钧统稿,周人骅审定。

编 者

1997年3月

# 目 录

第 1 章	测量的初步知识	(1)
第 2 章	简单的运动	(6)
第 3 章	声现象	(14)
第 4 章	热现象	(19)
第 5 章	光的反射	(27)
第 6 章	光的折射	(37)
第 7 章	质量和密度	(51)
第 8 章	力	(63)
第 9 章	力和运动	(72)
第 10 章	压强 液体的压强	(80)
第 11 章	大气压强	(91)
第 12 章	浮力	(99)
第 13 章	简单机械	(110)
第 14 章	功	(124)
初中物理(第一册)测试样卷		(137)
参考答案		(143)

# 第1章 测量的初步知识

## 1.1 长度的测量 误差

### 【知识要点】

#### 1. 测量的意义。

在日常生活和生产实践中,会遇到许多比较路程的远近、物体的轻重、时间的长短等问题。要得到准确的数值,就必须用测量仪器来进行测量。在多种测量中,长度的测量是最基本的测量。

#### 2. 长度的测量及单位。

所谓长度的测量也就是用标准长度与被测物体的长度相比较,而这个标准长度就是长度的单位。长度的单位是米。长度单位还有千米、分米、厘米、毫米、微米等。它们之间的换算关系是:

1 千米=1000 米;1 米=10 分米;1 分米=10 厘米;1 厘米=10 毫米;

1 毫米=1000 微米。

#### 3. 测量长度的基本工具及数据的记录。

测量长度的基本工具是刻度尺。

在记录测量数据时,既要记录数据的准确值,又要记录估计值,还要写上单位。

测量的准确数值再加上估计的一位数值都属于有效数字。

#### 4. 误差及减小误差的方法。

误差就是测量值和真实值之差。

在测量中由于测量工具的精密程度有限和测量者的估计能力有差异,测量的误差是不可避免的。在长度测量中,减小误差常采用的方法是:多次测量取平均值。

### 【学习指导】

#### 1. 错误与误差有什么不同?

测量中出现的误差与发生的错误是截然不同的,错误是不允许发生的,而误差则是不可避免的。错误是由于测量方法不正确所造成的。例如,刻度尺没有放正,读数时视线倾斜,记录数据时忘了写估计值或单位等。这些都是不应该发生的。误差是由于测量工具的精密程度有限和测量者的估计能力各不相同因素所产生的。例如,用毫米刻度尺来测量某物体的长度时,甲同学测得此物长 3.68 厘米,乙同学测得长为 3.67 厘米,他们都能准确测到 3.6 厘米,这是因为该刻度尺的最小刻度是毫米。毫米下一位数只能靠估读,这样测得的值与真实值就会有差异。此外,甲、乙两同学的估计能力有所不同,即使同一人在不同的时间或场合测量时,估计的数值也会不同。由此可知,误差是不可避免的,即总是存在的,只能尽量地减小误差。

#### 2. 如何理解有效数字?

在测量中,有效数字就是准确值和估计值的统称,即数据中从左到右,第 1 个不为零的

数字起的所有可靠数字,再加上一位不可靠数字,都叫有效数字。例如,用毫米刻度尺测某物体长为 18.63 厘米,18.6 厘米是准确值,0.03 厘米是估计值,属不可靠数字,但仍有意义,还要书写出来。因此 18.63 厘米就有四位有效数字。

### 【例题解析】

**例 1** 甲、乙、丙、丁四个同学分别用四把毫米刻度尺测量一木块长度,记录结果为:甲 18.5 厘米,乙 185 毫米,丙 18.50 厘米,丁 1.85 分米。他们记录的数据是否都正确?

**解析** 在测量中,记录数据时既要记录准确值,又要记录估计值及单位。题中已告诉我们四个同学所用的刻度尺都是毫米刻度尺,即刻度尺的最小刻度是毫米,测量结果可准确到毫米,毫米后面还要估计一位。因此只有丙同学的记录是正确的。

**说明:**初看起来,四个同学记录的长度数据通过单位换算后,似乎都一样,但从测量记录数据的要求或有效数字上看,就不是一回事。用毫米刻度尺测得该木块长度的有效数字应有四位数字。

**例 2** 下列单位换算是否正确?

(1)  $4.5 \text{ 米} = 4.5 \text{ 米} \times 100 \text{ 厘米} = 450 \text{ 厘米}$ 。

(2)  $456 \text{ 毫米} = 456 \times \frac{1}{1000} = 0.456 \text{ 米}$ 。

(3)  $36 \text{ 厘米} = 36 \text{ 厘米} \times \frac{1}{100} = 0.36 \text{ 米}$ 。

**解析** 上述的单位换算过程无一正确。第(1)题错在中间过程多写了单位,应该是: $4.5 \text{ 米} = 4.5 \times 100 \text{ 厘米} = 450 \text{ 厘米}$ 。第(2)题错在中间过程少写了单位,应该是: $456 \text{ 毫米} = 456 \times \frac{1}{1000} \text{ 米} = 0.456 \text{ 米}$ 。第(3)题错在中间过程写错了单位,应该是: $36 \text{ 厘米} = 36 \times \frac{1}{100} \text{ 米} = 0.36 \text{ 米}$ 。

**说明:**解单位换算题应注意两点:

(1) 熟记同一物理量单位间的换算关系;

(2) 应注意换算过程中的书写,中间过程只需写最后结论单位即可。

### 【练习与思考】

1. 在国际单位制中,长度的主单位是\_\_\_\_;测量长度的常用工具是\_\_\_\_\_。

2. 单位换算:

(1)  $2.5 \text{ 米} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ 厘米} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ 千米}$ 。

(2)  $0.026 \text{ 分米} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ 厘米} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ 微米}$ 。

(3)  $72 \text{ 千米} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ 分米} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ 厘米}$ 。

3. 一把刻度尺,最小刻度是毫米,某人用此尺量得某物体高度恰为 8 厘米,应记作:

( )

(A) 8 厘米。 (B) 8.0 厘米。 (C) 8.00 厘米。 (D) 以上都可以。

4. 在测量时,测得值与\_\_\_\_之间的\_\_\_\_叫误差。采用\_\_\_\_\_的方法可以减小误差,但不能消除误差。

## 1.2 实验:用刻度尺测长度

### 【知识要点】

会正确使用刻度尺。

使用前:注意观察刻度尺的零刻度线、量程和最小刻度。

测量时:(1) 刻度尺的零刻度线要对准物体的一端。如果零刻度线已磨损,就必须重新确定零刻度线。(2) 刻度尺要沿着物体被测的长度,并尽可能地贴近被测物体。

读数时:(1) 视线要正对着尺的刻度线,不可斜视。(2) 要估读到最小刻度值的下一位数。

### 【学习指导】

1. 测量时,当刻度尺的零刻度线已磨损,且刻度尺较厚,使用时应注意什么?

零刻度线已磨损的刻度尺使用时,应另确定零刻度线,但测量的长度读数也必须重新校正。如图 1-1,刻度尺 0.50 厘米处被确定为零刻度线,被测物体长度末端与刻度尺 3.60 厘米的刻度线相对齐,但被测物体的长度应为:3.60 厘米 - 0.50 厘米 = 3.10 厘米。当刻度尺有一定厚度时,刻度尺的刻度线必须贴近被测物体,如图 1-1。这样容易看准物体边线所对的刻度值。刻度尺放在被测物体上的位置不能歪斜,读数时视线要与刻度尺垂直。

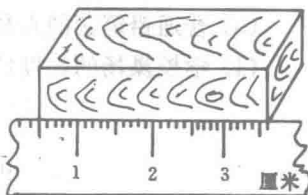


图 1-1

2. 测量中遇到不能用刻度尺直接测出长度时,应采用怎样的方法?

有些物体的长度不便直接测量。这时可根据具体情况采用特殊方法进行间接测量。

(1) “测多算少”,如要测一张纸的厚度,可用刻度尺测 100 张纸的厚度,然后用测得的厚度除以总张数 100,就得到一张纸的厚度。

(2) “以粗代细”,如要测细金属丝直径,可把金属丝在铅笔上紧密排绕若干圈,测出这个线圈的总长度,再除以绕的圈数,就是细金属丝的直径。

(3) “以直代圆”,如用一把刻度尺和一块三角板可测出硬币等圆形的直径。

(4) “化曲为直”,如用棉线放在地图弯曲的铁路线上,并使它们处处重合,再用刻度尺测出所用棉线的长度,便可知铁路线的长度。

(5) “以轮代尺”,如可用小轮测量曲线的长度。曲线的长度就等于轮子在曲线上滚过的圈数乘以轮的周长。

### 【例题解析】

例 1 用毫米刻度尺测窗户玻璃的宽度,先后四次测得读数为:39.74 厘米、39.70 厘米、39.73 厘米、39.72 厘米,则该玻璃最接近的宽度数值是多少?

解析 利用取多次测量值的平均值的方法来减小误差,使它更接近真实值。即

$$l = \frac{l_1 + l_2 + l_3 + l_4}{4} = \frac{(39.74 + 39.70 + 39.73 + 39.72) \text{ 厘米}}{4} \\ = 39.722 \text{ 厘米} \approx 39.72 \text{ 厘米}.$$

说明:此题有些学生会计算出数值为 39.7225 厘米,这一数据是错误的。因为取平均值



时,并不是位数取得越多就越精确。平均值只是测量值的趋近数值,它的位数应与测量值的位数相同。本题用的测量工具的最小刻度是毫米,测量的准确程度只能到毫米,所以有效数字是四位,计算平均值时有效数字也只能有四位。计算时只要多算一位,然后四舍五入。

### 【练习与思考】

1. 如图 1-2 所示,刻度尺的最小刻度是\_\_\_\_\_。被测木块的长度是\_\_\_\_\_厘米,其准确值为\_\_\_\_\_厘米,估计值为\_\_\_\_\_厘米。

2. 用刻度尺测量时,只要沿着\_\_\_\_\_长度;读数时,视线要与尺面\_\_\_\_\_。在精确测量时,要估读到\_\_\_\_\_的下一位数值。

3. 在下列各数据后面填上合适的单位:

- (1) 小明的身高为 1.65 \_\_\_\_\_;
- (2) 课桌的长是 8 \_\_\_\_\_;
- (3) 普通铅笔芯的直径是 1.5 \_\_\_\_\_;
- (4) 学校操场的长度约为 0.124 \_\_\_\_\_。

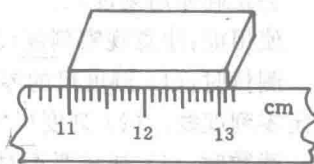


图 1-2

## 本章测试

### 一、填空

1. 某同学用刻度尺测量黑板长度,三次测量的数据分别为 3.54 米,3.51 米,3.53 米;那么该黑板的长度最趋近的数应是\_\_\_\_\_米。他所用刻度尺的最小刻度是\_\_\_\_\_,其中准确值为\_\_\_\_\_,估计值为\_\_\_\_\_。

2. 某物体实际长度为 2.65467 米,若用最小刻度是厘米的刻度尺去量,结果为\_\_\_\_\_米;若用最小刻度是毫米的刻度尺去量,结果为\_\_\_\_\_米。

3. 某人测量纸张厚度,200 页共厚 7.5 毫米。则每张纸的平均厚度是\_\_\_\_\_微米。

4. 某同学测得某物长 0.320 米,他使用的刻度尺最小刻度是\_\_\_\_\_,测量结果有\_\_\_\_\_位有效数字。

### 二、选择题

5. 某物体高为  $6.5 \times 10^8$  微米,可能是: ( )  
 (A) 一块竖放的砖。 (B) 一棵大树。 (C) 一座大山。 (D) 一位儿童。

6. 某人分别用三把刻度尺测量同一物体的长度,测得的结果分别为:28.33 厘米、0.28 米和 2.83 分米。这三把刻度尺的最小刻度分别为: ( )

- (A) 厘米、米、分米。 (B) 厘米、分米、米。  
 (C) 分米、厘米、毫米。 (D) 毫米、分米、厘米。

7. 两位同学测量某物体长度时,第 1 位测量结果为 31.00 厘米,第 2 位测得结果为 31.1 厘米。若他们在操作上都没有错误,则测量结果不同的原因是: ( )

- (A) 测量误差。 (B) 方法错误。  
 (C) 所用刻度尺最小刻度不同。 (D) 都不对。

8. 有关测量,下列说法不正确的是: ( )

- (A) 测量时采用精密的测量工具,可减小误差。
- (B) 测量结果中,由于最末一位数是估计的,所以不属于有效数字。
- (C) 测量方法正确,测量中就能避免错误。
- (D) 记录测量结果时,所用的长度单位越大,误差就越大。

9. 用一块三角板和一根直尺测量硬币的直径,在图 1-3 中正确的是: ( )

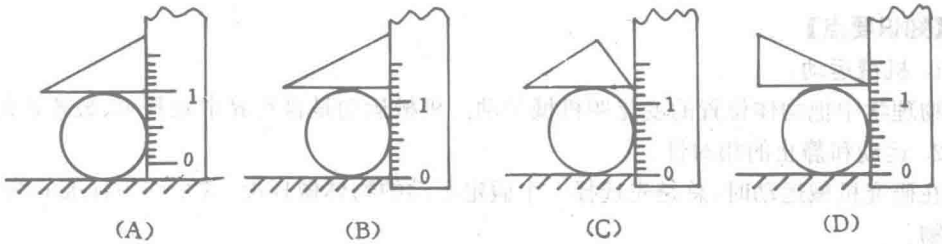


图 1-3

### 三、计算题

10. 某人步行时,每步距离约 60 厘米,如果他走了 2500 步,约为多少千米?

11. 在圆珠笔杆上紧密而不重叠地绕上 30 圈细铜丝,用刻度尺测得其总宽为 3.52 厘米,则这细铜丝的直径为多少?

## 第2章 简单的运动

### 2.1 机械运动

#### 【知识要点】

#### 1. 机械运动。

物理学中把物体位置的变化叫机械运动。机械运动是自然界中最基本、最普遍的运动。

#### 2. 运动和静止的相对性。

在研究机械运动时,总是先选择一个假定不动的物体做标准。这个作为标准的物体就叫参照物。

同一个物体是运动还是静止,取决于所选的参照物。这就是运动和静止的相对性。

#### 3. 匀速直线运动。

快慢不变,经过路线是直线的运动,叫匀速直线运动。

#### 【学习指导】

#### 1. 如何理解运动的绝对性,静止的相对性?

整个宇宙是由运动着的物体组成的,绝对静止的物体是没有的,所以物体的运动是绝对的,而物体的静止只是相对的。平时我们所说的运动和静止都是相对于假定不动的物体参照物而言的。选择的参照物不同,描述同一物体的运动情况就不同。例如,坐在行驶中的汽车里的人,如选车厢为参照物,人是静止的;选地面为参照物,人就是运动的。所以,确定物体是运动、还是静止,关键是选什么物体为参照物。

#### 2. 为什么说匀速直线运动是最简单的机械运动?

运动物体的机械运动状态的变化有各种不同的情况,从炮口射出的炮弹沿一条曲线运动;汽车从车站开出,越来越快,而到站前则越来越慢。只有那种快慢不变、经过的路线又是直线的运动才是最简单的,这就是匀速直线运动。当我们把简单运动的规律搞清楚后,就可以用它去研究较复杂的运动,这样会减少学习和研究时的困难。

#### 【例题解析】

**例** 甲、乙、丙三架观光电梯,电梯甲中的乘客看到高楼在向下运动;电梯乙中的乘客看到甲在向下运动,电梯丙中的乘客看到甲、乙都在向上运动。你能判别甲、乙、丙三架电梯相对地面的运动情况吗?

**解析** 电梯中的乘客观察其他物体的运动情况时,是以自己所乘的电梯为参照物的。解本题时,可先讨论电梯甲的运动情况。因为电梯甲中乘客看到高楼向下运动,而高楼是固定在地面上的,选高楼为参照物也就相当于选地面为参照物,则电梯甲相对地面向上运动。同理,以电梯甲为参照物,乙相对甲是向上运动的。甲相对地面向上运动,则乙相对地面也是向上运动的,且运动得比甲要快。对于丙,无论它是静止,还是向下运动,或者作比甲、乙都慢的向上运动,都能观察到甲、乙两电梯在向上运动。所以丙相对地面的运动有三种可能,只根据本题提供的观察结果,就无法确定它作哪一种运动。

思考:若电梯丙中的乘客观察到甲、乙两电梯都向下运动,能否判断丙相对地面的运动情况?

### 【练习与思考】

1. 在机械运动中,物体是运动的还是静止的,取决于所选的\_\_\_\_\_。这就是运动和静止的\_\_\_\_\_。

2. 快慢\_\_\_\_\_,经过的路线是\_\_\_\_\_的运动叫做匀速直线运动。它是最简单的\_\_\_\_\_运动。

3. 甲、乙两船在河中航行,甲船上的乘客看乙船静止不动,乙船上的乘客看河岸向西运动。则两船的航行方向应该是: ( )

(A) 甲船向西,乙船向东。

(B) 甲船向东,乙船向西。

(C) 甲、乙两船都向东运动。

(D) 甲、乙两船都向西运动。

4. 下列说法正确的是: ( )

(A) 研究物体的运动,一定要以地面为参照物。

(B) 只有静止不动的物体才能作参照物。

(C) 在研究行驶的汽车里的人运动时,一定要选车厢作参照物。

(D) 匀速直线运动是最简单的机械运动。

## 2.2 速度和平均速度

### 【知识要点】

#### 1. 速度。

速度是用来表示物体运动快慢的物理量。在匀速直线运动中,速度在数值上等于运动物体在单位时间内通过的路程。

速度的计算公式:  $v = \frac{s}{t}$ 。

其中  $v$  表示速度,  $s$  表示路程,  $t$  表示时间。

国际单位制中速度的主单位是米/秒,常用的还有千米/时等。

#### 2. 平均速度。

速度变化的运动叫变速运动。

为了能粗略地反映做变速运动物体的快慢,可以把路程除以通过这段路程所用的时间,这就叫做这段路程或这段时间内的平均速度。

日常所说的速度,多数情况下指的是平均速度。

### 【学习指导】

#### 1. 怎样理解平均速度?

平均速度是用来粗略地描述做变速运动的物体在某段时间  $t$  内或在某段路程  $s$  内运动的快慢程度。由公式  $v = \frac{s}{t}$  得到的速度并不是物体在  $t$  这段时间(或在  $s$  这段路程中)的真实速度。它只能粗略地描述物体在确定的时间间隔  $t$  或确定的路程区段  $s$  内的平均运动快慢。如果选择的时间间隔或路程区段不同,则平均速度的数值一般也不相同。

#### 2. 速度的常用单位有几种? 相互之间怎样换算?

物理学中常用的速度单位有米/秒和千米/时。

$$1 \text{ 千米/时} = \frac{1000 \text{ 米}}{3600 \text{ 秒}} = \frac{1}{3.6} \text{ 米/秒};$$

$$1 \text{ 米/秒} = \frac{\frac{1}{1000} \text{ 千米}}{\frac{1}{3600} \text{ 时}} = 3.6 \text{ 千米/时}.$$

从以上两式可看出,米/秒这一单位比千米/时大 3.6 倍,进行单位换算时,只要把速度数值乘以 3.6 就可将米/秒换成千米/时。例如:

$$5 \text{ 米/秒} = 5 \times 3.6 \text{ 千米/时} = 18 \text{ 千米/时}.$$

反之,将千米/时换算成米/秒,只要将速度数值除以 3.6 即可。

### 【例题解析】

**例 1** 一列长 210 米的火车,通过一个长 440 米的山洞,共用了 50 秒时间。问火车通过山洞时的平均速度是多少米/秒? 合多少千米/时?

**解析** 火车头所通过的总路程  $s$  应为山洞长加列车车身长,即  $s = 210 \text{ 米} + 440 \text{ 米} = 650 \text{ 米}$ 。

$$\therefore v = \frac{s}{t} = \frac{650 \text{ 米}}{50 \text{ 秒}} = 13 \text{ 米/秒} = 46.8 \text{ 千米/时}.$$

**说明:** 解此类题时,应考虑运动物体本身的长度。因为一定长度的火车通过山洞,当车尾刚过山洞时,车头已向前运动到距山洞同列车车身一样长的距离。

**例 2** 甲、乙、丙三辆汽车,甲车以 54 千米/时的速度运动,乙车以 24 米/秒的速度运动,丙车 2 分钟通过的路程为 3 千米。试比较它们的速度大小。

**解析**  $v_{\text{甲}} = 54 \text{ 千米/时} = 54 \times \frac{1000 \text{ 米}}{3600 \text{ 秒}} = 15 \text{ 米/秒};$

$$v_{\text{乙}} = 24 \text{ 米/秒};$$

$$v_{\text{丙}} = \frac{s_{\text{丙}}}{t_{\text{丙}}} = \frac{3000 \text{ 米}}{120 \text{ 秒}} = 25 \text{ 米/秒}.$$

由此可知:  $v_{\text{丙}} > v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$ 。

**说明:** 比较速度的大小,应把各速度的单位换算成同一单位,才有助于判断。

**例 3** 火车在钢轨上作匀速运动,钢轨每根长 12.5 米。车轮滚过钢轨接头处要发出一次撞击声。有一乘客通过数撞击声来测火车的速度,当他听到第 1 次撞击声时开始计时,在 25 秒内共数得 50 次撞击声,则火车的速度应为多少?

**解析**  $s = 12.5 \text{ 米} \times (50 - 1) = 612.5 \text{ 米},$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{612.5 \text{ 米}}{25 \text{ 秒}} = 24.5 \text{ 米/秒}.$$

**说明:** 解答本题关键是审题。要弄清发出第 2 次撞击声时,火车车轮只滚过 1 根钢轨,发出第 50 次撞击声时,火车只滚过 49 根钢轨。

### 【练习与思考】

1. 在匀速直线运动中,速度等于运动物体在\_\_\_\_\_内通过的\_\_\_\_\_。物理学中,速度是用来表示\_\_\_\_\_的物理量。

2. 平均速度是用来描述\_\_\_\_\_直线运动物体在某段时间或某段路程中\_\_\_\_\_运动快慢的物理量。对于不同的时间间隔或不同的路程区段平均速度的大小一般是\_\_\_\_\_的。

3. 作匀速直线运动的物体,在 5 秒内通过的路程是 12 米,则它的速度是\_\_\_\_\_。

在第4秒末它的速度是\_\_\_\_\_。

4. 试比较1米/秒与1千米/时的大小。

5. 某队伍长50米,以某一速度通过一座100米长桥,整个队伍通过长桥用半分钟时间,求队伍行进速度。

6. 甲、乙、丙三辆汽车,甲车以72千米/时的速度运动,乙车以28米/秒的速度运动,丙车2分钟通过3.6千米,则三辆车的速度大小的关系是: ( )

(A)  $v_{甲} > v_{乙} > v_{丙}$ 。 (B)  $v_{甲} < v_{乙} < v_{丙}$ 。 (C)  $v_{甲} > v_{丙} > v_{乙}$ 。 (D)  $v_{乙} > v_{丙} > v_{甲}$ 。

## 2.3 实验:测平均速度

### 【知识要点】

会用尺和钟表测平均速度。

某段路程  $s_1$  内的平均速度  $v_1 = \frac{s_1}{t_1}$ 。

某段路程  $s$  内的平均速度  $v = \frac{s}{t}$ 。

### 【学习指导】

怎样测量平均速度的大小?

测平均速度的实验可加深对变速运动和平均速度的理解。测平均速度时用公式  $v = \frac{s}{t}$ , 我们只要用刻度尺测路程,用钟表测运动时间,再代入公式计算。实验前合理选择刻度尺和钟表,弄清所用刻度尺的最小刻度、钟表的最小分度。使用钟表时应注意时刻与时间这两个概念的区别。钟表指针所在位置表示某一时刻,而钟表指针所在两个位置之差才表示时间。实验时划线分段,记录好“某一段路程”中所对应的物体运动的“某一段时间”。实验后认真分析实验结论,对各段和全程的平均速度加以比较,可发现它们并不一定相同。

### 【例题解析】

例 一辆汽车在平直的公路上行驶,前2小时行驶50千米,后半小时行驶了20千米。求:(1)前2小时的平均速度;(2)后半小时的平均速度;(3)整个一段路程的平均速度。

解析 (1)  $v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{50 \text{ 千米}}{2 \text{ 小时}} = 25 \text{ 千米/时}$ ;

(2)  $v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{20 \text{ 千米}}{0.5 \text{ 小时}} = 40 \text{ 千米/时}$ ;

(3)  $v_{总} = \frac{s_{总}}{t_{总}} = \frac{70 \text{ 千米}}{2 \text{ 小时} + 0.5 \text{ 小时}} = 28 \text{ 千米/时}$ 。

说明:(1)在计算平均速度时,必须区别平均速度和速度的平均值这两个不同的概念。

(2)对于作变速运动的物体,运动路程不同,其各段路程的平均速度就不一定相同。

### 【练习与思考】

1. 某同学测平均速度的记录表如下,请完成空格。

路程 $s$	计时开始 $t_1$	计时结束 $t_2$	运动时间 $t$	平均速度 $v$
30米	3时15分正	3时15分15秒		
50米	3时20分45秒	3时21分5秒		

2. 物体作直线运动, 前一半路程的平均速度是 30 米/秒, 后一半路程的平均速度是 60 米/秒, 则物体在整个路程中的平均速度为多少?

## 2.4 路程和时间的计算

### 【知识要点】

从基本公式  $v = \frac{s}{t}$  变形得公式  $s = vt$  和  $t = \frac{s}{v}$ , 可以用来计算路程和时间。

其中速度  $v$  的单位如用米/秒, 则时间的单位用秒, 路程的单位是米。

### 【学习指导】

怎样灵活运用速度公式, 计算简单的实际问题?

路程和时间的计算是由速度公式变形而来的, 在列式运算时, 一般要先列出公式, 按解題需要进行公式变形, 然后代入数据, 并注意  $s$ 、 $v$ 、 $t$  三个物理量的“同一性”(即对同一物体运动而言)和“统一性”(即单位制的统一)。

### 【例题解析】

**例 1** 甲、乙两地相距 210 千米, 货车 A、B 分别从甲、乙两地同时相向而行, A 车速度为 25 千米/时, B 车速度为 45 千米/时, 问两车开出后经多少时间相遇? 相遇处距甲地多远?

**解析** 本题属“相遇”问题。设甲、乙两地相距为  $s = 210$  千米, 相遇处距甲地  $s'$ , 时间为  $t$ 。

$$\because s = v_1 t + v_2 t,$$

$$\therefore t = \frac{s}{v_1 + v_2} = \frac{210 \text{ 千米}}{25 \text{ 千米/时} + 45 \text{ 千米/时}} = 3 \text{ 小时},$$

$$\therefore s' = v_1 t = 25 \text{ 千米/时} \times 3 \text{ 小时} = 75 \text{ 千米}.$$

说明: 解“相遇”问题的关键是, 两车所通过的路程之和就是甲、乙两地的距离。

**例 2** 甲、乙两人都从 A 地向 B 地运动。甲以 5 米/秒的速度骑自行车出发后 20 分钟, 乙以 54 千米/时的速度骑摩托车追赶甲。问经多少时间追上甲? 若乙比甲早到 B 地 30 分钟, 问: A、B 两地相距多少千米?

**解析**  $v_{\text{甲}} = 5 \text{ 米/秒} = 18 \text{ 千米/时},$

$$v_{\text{乙}} = 54 \text{ 千米/时}.$$

设乙追上甲是在 A、B 两地间的某点 C 处(如图 2-1), 所需时间是  $t_C$

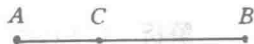


图 2-1

$$\text{则: } s_{AC} = v_{\text{乙}} t_C = v_{\text{甲}} (t_C + \frac{20}{60}),$$

$$t_C = \frac{1}{6} \text{ 小时} = 10 \text{ 分钟}.$$

甲、乙从 A 到 B, 甲比乙多花时间是

$$\Delta t = 20 \text{ 分钟} + 30 \text{ 分钟} = 50 \text{ 分钟} = \frac{5}{6} \text{ 小时}.$$

$$\because t_{\text{甲}} = \frac{s_{AB}}{v_{\text{甲}}}, \quad t_{\text{乙}} = \frac{s_{AB}}{v_{\text{乙}}},$$

$$\therefore \frac{s_{AB}}{v_{\text{甲}}} - \frac{s_{AB}}{v_{\text{乙}}} = \frac{5}{6} \text{ 小时}.$$

$$\text{即: } \frac{s_{AB}}{18 \text{ 千米/时}} - \frac{s_{AB}}{54 \text{ 千米/时}} = \frac{5}{6} \text{ 小时,}$$

$$\therefore s_{AB} = 22.5 \text{ 千米.}$$

说明: 解此类较复杂题, 注意用图示法分析物体的运动过程, 弄清量与量之间的关系。

### 【练习与思考】

1. 汽车以 36 千米/时的速度从甲地出发, 行驶 10 分钟到达乙地, 若汽车以 12 米/秒速度行驶, 则需多少秒能到达乙地?
2. 手扶拖拉机以 3.6 千米/时的速度行驶 38 分钟。把拖拉机的运动看作匀速运动, 则 8 分钟内拖拉机驶过的路程是多少? 38 分钟内驶过的总路程为多少?
3. 甲、乙两人从同一地点出发, 分别以 1 米/秒的速度和 1.4 米/秒的速度朝相反方向运动, 1 分钟后两人相距多少米?
4. 长 120 米的火车以 36 千米/时的速度作匀速直线运动, 整列火车通过长 60 米的桥所需时间是多少?
5. 一车从甲地开往乙地, 先以 8 米/秒的速度行驶 30 秒, 后以 5 米/秒的速度行驶 100 米到达乙地。求: 甲、乙两地相距多少米? 该车从甲地到乙地共行驶了多少时间? 该车在整个运动过程中的平均速度为多少?

## 本章测试

### 一、填空题

1. 某人坐车看到路边的树木正向南运动, 此人是以\_\_\_\_\_为参照物的; 若以地面为参照物, 则车正向\_\_\_\_\_运动。
2. 人造地球同步卫星, 它看上去似乎静止在空中不动, 这是以\_\_\_\_\_为参照物的。若以太阳为参照物, 则这卫星是\_\_\_\_\_的。
3. 一列长 150 米的火车, 以 54 千米/时的速度匀速越过一列长 110 米、以 5 米/秒速度同向行走的队伍需要\_\_\_\_\_秒。
4. 甲、乙两物体都作匀速直线运动, 若甲的速度是乙的 2 倍, 乙通过的路程是甲的  $\frac{1}{4}$ , 则甲运动的时间是乙的\_\_\_\_\_倍。
5. 一火车以 45 千米/时的速度匀速通过长为 1000 米的铁桥, 整列火车全部通过铁桥所用时间为 96 秒, 则该火车长为\_\_\_\_\_米。整列火车全部在桥上行驶的时间为\_\_\_\_\_秒。
6. 一小汽车从甲地开往乙地, 前 2 小时通过 90 千米, 然后休息 30 分钟, 最后 1.5 小时内行驶了 60 千米。小汽车最后 1.5 小时的平均速度为\_\_\_\_\_千米/时, 全程的平均速度为\_\_\_\_\_千米/时。
7. 某日刮西北风, 观察者测得风速为 5 米/秒, 他又看见一列火车沿直线匀速行驶, 车头冒出的烟都竖直上升, 那么这列火车正在向\_\_\_\_\_方向行驶, 车速是\_\_\_\_\_千米/时。

### 二、选择题

8. 一个作匀速直线运动的物体, 第 1 段路程上用的时间是第 2 段路程上用的时间的 2 倍, 那么第 2 段路程是第 1 段路程的: ( )  
 (A)  $\frac{1}{2}$  倍。 (B) 2 倍。 (C) 1 倍。 (D)  $\frac{1}{4}$  倍。



9. 一物体沿直线运动,第1秒内运动1米,第2秒内运动了2米,第3秒内运动了3米,则此物体: ( )

- (A) 在这3秒内作匀速运动。 (B) 在第1秒内作匀速运动。  
(C) 在第3秒内作匀速直线运动。 (D) 在这3秒内作变速直线运动。

10. 如物体沿直线运动,第1分钟内运动了300米,第2、第3分钟内也都通过300米的路程,则物体: ( )

- (A) 必然作匀速直线运动。  
(B) 不作匀速直线运动。  
(C) 不能肯定作匀速直线运动或不作匀速直线运动。  
(D) 肯定不作匀速直线运动。

11. 飞机和汽车都作匀速直线运动,飞机的速度比汽车速度大,那么飞机通过的路程一定比汽车通过的路程: ( )

- (A) 长。 (B) 短。 (C) 一样长。 (D) 无法确定。

12. 小车在40米长的平直轨道上运动,前4秒通过10米的路程,接着以5米/秒的速度到终点,则小车在全程内的平均速度为: ( )

- (A) 4米/秒。 (B) 2.5米/秒。 (C) 5米/秒。 (D) 3.75米/秒。

13. 一火车以15米/秒速度匀速行驶,一位旅客在20米长的车厢内以1米/秒速度行走,则下列说法正确的是: ( )

- (A) 从车头走到车尾时间为1.25秒。 (B) 从车头走到车尾时间为20秒。  
(C) 从车尾走到车头时间为1.25秒。 (D) 从车尾走到车头时间为15秒。

14. 一列火车以20米/秒的速度行驶,突然坐在窗口的乘客看到迎面开来一辆长300米的货车,已知货车以10米/秒的速度向后行驶,则乘客看到货车从他眼前经过的时间是: ( )

- (A) 10秒。 (B) 5秒。 (C) 20秒。 (D) 30秒。

15. 三个作匀速直线运动的物体A、B、C,速度分别为 $v_A=900$ 米/分、 $v_B=15$ 米/秒和 $v_C=36$ 千米/时,则下列说法正确的是: ( )

- (A) A、B运动一样快。 (B) C运动最快。  
(C) A、B、C运动一样快。 (D) A比B运动快。

### 三、计算题

16. 某人匀速地走过一条长200米的平直大街,已知开头1分钟与最后半分钟内通过的路程之和是180米,求此人走过这条大街所需的时间?

17. 摩托车用90千米/时的速度追赶在它前面120千米的火车,经过360千米才追赶上。求火车的平均速度。