

能力与

素质提高

● 初中物理

东北师范大学出版社 长春

● 主编 陈凤书

NENGLI YU SUZHI

TIGAO

XIN-GAINIAN

新概念

出版说明

随着素质教育的不断深化,教育结构以及人们的教学理念都相应地发生了巨大变化。素质教育要求培养具有创新能力和实践能力的人才,提倡特色教育和个性化教育,注重提高学习质量和学生的综合素质。那么,对于出版工作者来说,出版真正实用的,反映新的教学观念、教学内容、教学成果的,促进学生能力与素质提高的优秀教辅读物,才是切切实实地为素质教育服务。

本套《能力与素质提高新概念》丛书共10册,涵盖了初高中语文、英语、数学、物理、化学五个主科,注重学生思维能力的培养,综合素质的提高。

思维的训练+能力的培养+素质的提高=新概念

思维的训练:摆脱死记硬背,不再强套题型,引导学生由单一思维向多项思维拓展,以掌握高效的学习方法,科学的思维方式。

能力的培养:培养举一反三的能力,主旨是学懂学透,掌握技巧,灵活运用学过的知识,以不变应万变,能够应对题型的变化,出题角度的更新。

素质的提高:注重提高学科的综合能力和理解能力,以达到运用多学科知识分析和解决问题的能力。

本套丛书将从适应最新的教改形势入手,在题型设置、例题和习题选择上下工夫,减少目标单一、功能单一的标准化试题,增加能力型、应用型、综合型的主观题,以求更具新意,更具实用性、科学性。本套丛书具有以下几个独具优势的特点:

1. 更加注重对学生思维的训练和解题能力的培养。

无论在例题还是习题的选择上都更加注重对学生思维方式的训练和培养,并通过切中肯綮的指导,使学生的解题能力得到提高,思维方式有一次飞跃。

2. 更加注重学生综合素质的提高。

在习题设置上注重学科知识的融合。如在数学中融进有关物理、化学及与社会现象有关的习题,在英语中融进与科普有关的习题,在物理中注重物理现象及物理实验的应用等,以此引导和训练学生注重自身素质的培养和提高。

3. 做到真正的实用。

整套丛书从编写内容到形式,彻底地贯彻“实用”精神,使之确实行之有效地提高学生的能力和素质,在教师和心理上站住脚,成为他们真正的需要。

这些鲜明的特点具体反映在以下几个方面:

(一) 讲——知识焦点。讲关键的知识点,学生容易出现错误的问题,做到画龙点睛,绝不泛泛而谈。

(二) 解——思维拓展。选取具有典型性、代表性的例题作示范,举一反三,使学生能更有效地理解和运用所学知识,开阔思维。

(三) 练——能力训练。提供应用性较强的练习题,不追求数量,以高质量为准则,使学生在经过讲、解的过程后,强化巩固既有知识。

本套丛书考虑目前的教改走向,各科体例相对统一,各具特色。

作为丛书的出版者,我们诚挚地希望这套《能力与素质提高新概念》丛书能切实为学生的学习带来帮助,同时衷心欢迎和希望广大师生和教育家为本套丛书提出宝贵意见。谢谢!

东北师范大学出版社第三编辑室

2000年6月

目 录

第一章 测量的初步认识	1
知识焦点	1
思维拓展	1
能力训练	3
第二章 简单的运动	6
知识焦点	6
思维拓展	7
能力训练	11
第三章 声现象	13
知识焦点	13
思维拓展	13
能力训练	14
第四章 热现象	16
知识焦点	16
思维拓展	16
能力训练	18
第五章 光的反射	22
知识焦点	22
思维拓展	22
能力训练	25
第六章 光的折射	28
知识焦点	28
思维拓展	29
能力训练	31
第七章 质量和密度	34
知识焦点	34

思维拓展	35
能力训练	42
第八章 力	46
知识焦点	46
思维拓展	47
能力训练	50
第九章 力和运动	53
知识焦点	53
思维拓展	55
能力训练	57
第十章 压强 液体的压强	60
知识焦点	60
思维拓展	61
能力训练	67
第十一章 大气压强	71
知识焦点	71
思维拓展	72
能力训练	74
第十二章 浮 力	77
知识焦点	77
思维拓展	79
能力训练	86
第十三章 简单机械	90
知识焦点	90
思维拓展	91
能力训练	94
第十四章 功	98
知识焦点	98
思维拓展	99
能力训练	103

第十五章 机械能	106
知识焦点	106
思维拓展	106
能力训练	108
第十六章 分子运动论 内能	111
知识焦点	111
思维拓展	113
能力训练	116
第十七章 内能的利用 热机	120
知识焦点	120
思维拓展	121
能力训练	121
第十八章 电 路	123
知识焦点	123
思维拓展	125
能力训练	130
第十九章 电流强度	135
知识焦点	135
思维拓展	135
能力训练	138
第二十章 电 压	141
知识焦点	141
思维拓展	141
能力训练	144
第二十一章 电 阻	148
知识焦点	148
思维拓展	148
能力训练	150
第二十二章 欧姆定律	154
知识焦点	154
思维拓展	155

能力训练	164
第二十三章 电功和电功率	171
✓ 知识焦点	171
思维拓展	173
能力训练	182
第二十四章 生活用电	189
✓ 知识焦点	189
思维拓展	189
能力训练	191
第二十五章 电和磁 (一)	194
✓ 知识焦点	194
思维拓展	195
能力训练	196
第二十六章 电和磁 (二)	199
✓ 知识焦点	199
思维拓展	200
能力训练	201
综合测试一	203
综合测试二	208
参考答案	213

第一章 测量的初步认识

★★ 知识焦点 ★★

1. 长度单位

在国际单位制中，长度的主单位是米，其他还有千米、分米、厘米、毫米、微米等。换算关系如下：

$$1 \text{ 千米} = 1000 \text{ 米} = 10^3 \text{ 米},$$

$$1 \text{ 米} = 10 \text{ 分米},$$

$$1 \text{ 厘米} = 10 \text{ 毫米},$$

$$1 \text{ 毫米} = 1000 \text{ 微米} = 10^3 \text{ 微米}.$$

2. 长度测量是最基本的测量，测量长度的基本工具是刻度尺。

3. 正确使用刻度尺

使用刻度尺前要注意它的零刻线、量程和最小刻度值；用刻度尺测量时，只要沿着所测长度，不利用磨损的零刻线，读数时视线要与尺面垂直。在精确测量时，要估读到最小刻度值的下一位；测量结果由数字和单位组成。

4. 误差

测量值和真实值之间的差异叫作误差。产生误差的主要原因有：测量仪器不可能制造得绝对准确，环境的温度、湿度对仪器的影响，人在估读时可能不准确。误差是不能够消除的，但可以设法减小，如使用精度高的测量仪器，取多次测量的平均值等。

误差与错误是不同的，误差是不可避免的，而错误是可以消除的。读数时看错了刻度值，测量时未遵守测量的规则等都属于错误。错误是不应该发生的。

★★ 思维拓展 ★★

【例 1】 五分硬币的直径是 0.024 米 = _____ 分米 = _____ 厘米 = _____ 毫米。

命题目的 人们在日常生活和工作中常常要用到长度的单位，而且常要进行单位的换算，因此要求同学们熟练进行各单位之间的换算。

解题方法 利用各单位之间的换算关系式。

$$0.024 \text{ 米} = 0.24 \text{ 分米} = 2.4 \text{ 厘米} = 24 \text{ 毫米}.$$

【例 2】 读出图 1-1 所示的测量值。

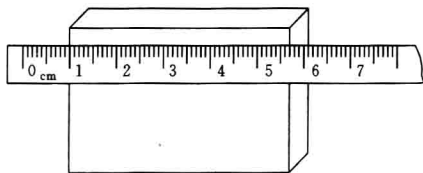


图 1 - 1

命题目的 练习正确读取所测长度数据。

解题方法 读取数据时，视线要与尺面垂直，而且正对刻线。一般根据所测长度末端靠近的刻线来读取数据。精确测量时要估读到最小刻度值的下一位。读数时，起始点若不为零刻线，终点刻线值要减去起点刻线值。

该物体长度为 4.7 厘米。

【例 3】 用最小刻度值为毫米的刻度尺，测量同一物体的长度。以下几种记录数据中，正确的是（ ）。

A. 60.50 毫米

B. 60.5

C. 60.5 毫米

D. 6.050 厘米

命题目的 练习正确记录测量结果。测量结果应包括准确值、估计值和单位三部分。准确值是刻度尺最小刻度的整数倍，估计值是在一个最小刻度十分位内的数。

解题方法

解法一 用毫米刻度尺测量时，记录数据准确到毫米，估计值为十分之几毫米，那么满足以上条件的只有选项 C，所以 C 正确。

解法二 选项 A 中准确值为 60.5 毫米，该测量结果所用的尺最小刻度值为 1/100 毫米，所以 A 不正确；选项 B 没有写出记录所用单位，所以 B 不正确；选项 D 准确值为 6.05 厘米，这一记录值所用尺的最小刻度是 1/1000 厘米，即 1/100 毫米，所以也不正确；只有选项 C 准确值为 60 毫米，估计值为 0.5 毫米，为 5/10 毫米，所以 C 正确。

【例 4】 请给下列记录填写上单位。

1. 一个桌子高 0.7 _____。

2. 一根针的直径为 0.5 _____。

3. 教室的长为 80 _____。

命题目的 对一些常见的物体，应该知道它们的大概长度，这就要求同学们对长度的单位在头脑里有个概念。比如：成年人腿长约为 1 米左右，成人手掌宽约为 1 分米左右，成人大拇指甲宽约 1 厘米左右，铅笔芯直径约 1 毫米左右。

解题方法 一个桌子高度和成人腿长相差不多，所以一个桌子高度应为 0.7 米。针的直径比铅笔芯直径要细一些，所以一根针的直径为 0.5 毫米。教室的长约 8 米，所以教室的长应为 80 分米。

★★ 能力训练 ★★

一、填空题

1. 测量长度的基本工具是_____，在国际单位制中，长度的主单位是_____，常用的单位按由大到小的顺序排列还有_____、_____、_____、_____等。
2. 一个圆筒的直径为 0.027 米 = _____ 分米 = _____ 厘米 = _____ 微米。
3. 用刻度尺测出桌子的高度是 65.4 厘米，测量结果的准确值是_____厘米，估计值是_____厘米，其中有效数字有_____位。
4. 在下面的数字后填上适当的单位：
 - (1) 写字台的桌面长 13.5 _____；
 - (2) 一本书的宽度为 0.132 _____；
 - (3) 教室内地面到屋顶的高度是 3.5 _____。
5. 用最小刻度值是 1 毫米的刻度尺测 200 页书的总厚度，四次测量记录分别为 7.6 毫米、7.7 毫米、7.8 毫米和 7.85 毫米，其中错误的记录是_____，书的厚度为_____毫米。
6. 某同学按图 1-2 所示的方法测量圆的直径，有两把刻度尺（厘米刻度尺、毫米刻度尺）可供使用，为了提高测量的准确程度，应选用_____刻度尺。利用图中现有条件，进一步减小误差的方法是_____。

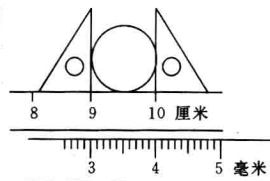


图 1-2

二、选择题

1. 在长度测量中，测量所能达到的准确程度是由下列哪个因素决定的（ ）。
 - A. 测量人的估计数字
 - B. 需要达到的准确程度
 - C. 测量工具的最小刻度
 - D. 测量的方法
2. 用最小刻度是厘米的刻度尺测量某物体的长度，下面记录的数据可能正确的是（ ）。
 - A. 4.5 毫米
 - B. 4.5 厘米
 - C. 4.5 分米
 - D. 4.5 微米
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，刻度尺不能倾斜
 - B. 测量时，必须从刻度尺的左端量起
 - C. 读数时，视线应垂直刻度尺
 - D. 记录测量结果时，必须在数字后说明单位
4. 关于误差的概念，下列哪句话正确（ ）。
 - A. 误差就是测量中的错误
 - B. 认真测量可以避免误差
 - C. 采用精密仪器，改进实验方法可以避免误差

- D. 误差只能尽量减小, 不能绝对避免
5. 用手拉长了软塑料尺测量某物体的长度, 测量的结果是().
- A. 比真实值偏大 B. 与真实值一样
- C. 比真实值偏小 D. 无法判断
6. 在利用圆铅笔和刻度尺测量铜线的直径时, 测量三次, 每次都应将铜线重新绕在铅笔上, 并放在刻度尺不同位置上读数. 结果三次测得铜线的直径都不相同, 产生误差的原因是().
- A. 因为铜线本身不是很圆, 且粗细不十分均匀
- B. 因为三次绕法松紧程度不同
- C. 因为刻度尺的刻度不均匀
- D. 以上三个因素都存在
7. 曲线的长度可以用一个轮子沿曲线滚动的方法测出, 测量中必须知道().
- A. 轮子滚过的圈数 B. 轮子的半径
- C. 轮子滚过的圈数和轮子的质量 D. 轮子的直径和滚过的圈数

三、实验题

1. 如图 1-3 所示, 木块的长度是 _____ 厘米, 合 _____ 米, 此刻度尺的最小刻度是 _____.
2. 如图 1-4 所示的测量图中, 哪些是正确的? 哪些是错误的? 正确的写出读数, 错误的说明理由.

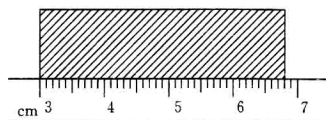
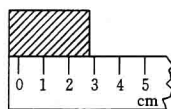
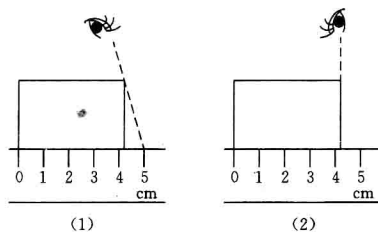


图 1-3

图 (1) _____.



(3)

图 1-4

图 (2) _____.

图 (3) _____.

3. 某同学用毫米刻度尺测出一捆练习册 (20 本) 的厚度, 六次测量, 记录如下: $L_1=108.5$ 毫米, $L_2=180.7$ 毫米, $L_3=108.3$ 毫米, $L_4=108.6$ 毫米, $L_5=108.3$ 毫米, $L_6=108.5$ 毫米.

- (1) 以上六次记录, 其中错误的是 _____.
- (2) 这捆练习册厚度的平均值是 _____ 毫米.
- (3) 每本练习册的厚度是 _____ 毫米.

4. 巧测一个高度为 h 的瓶子的容积, 如图 1-5 所示, 用刻度尺测出瓶底的直径为 R , 然后给瓶子装上一些水, 测出水面的高度为 h_1 , 再堵住瓶口, 将瓶子倒置后再测一个数据, 就可以计算出这个瓶子的容积. 请你想一想应测量哪个数据, 并写出计算瓶子容积的过程.



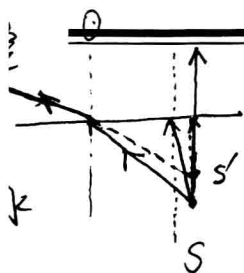
提示: 水的体积加上瓶中空的部分的体积等于瓶的容积.

5. 将一根长头发丝在火柴杆上密绕, 用毫米刻度尺测量出 40 匝的宽度为 3.5 毫米, 则这根头发丝的平均直径是 _____ 毫米, 合 _____ 微米. 图 1-5
6. 某同学用刻度尺去测量同一物体的长度, 先后四次测得的结果分别是: $L_1=1.41$ 米, $L_2=1.42$ 米, $L_3=1.41$ 米, $L_4=1.43$ 米. 在分析实验数据时, 这位同学有以下想法, 其中正确的是 ().

- A. L_1 和 L_3 的数据相同, 说明第一次和第三次测量是准确的
- B. $L_4=1.43$ 米, 数据最大, 说明第四次测量是错误的
- C. 每次测量都有误差, 不能说哪一次测量是最准确的
- D. 多次测量取平均值, 所以该物体的长度应为 1.4175 米

四、计算题

1. 世界上最大的蚂蚁长度约为 3.7×10^{-2} 米, 合多少毫米? 合多少微米?
2. 给零件表面喷漆, 每 1 平方米零件表面须用去油漆 0.1 立方分米, 喷涂厚度是多少厘米? 合多少微米?



第二章 简单的运动

★★ 知识焦点 ★★

1. 机械运动

物理学中把物体位置的变化叫机械运动。骏马奔腾、江河奔流等都是机械运动。由于地球有公转也有自转，地球上的物体无时无刻不在随地球做着机械运动，从这个意义上讲，就是太阳、银河系也都在做机械运动，所以机械运动是普遍的，是无处不在的。

2. 运动和静止的相对性

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。

根据运动和静止的相对性，我们在判断物体是否在做机械运动时，首先要确定参照物。

3. 匀速直线运动

一个物体在运动过程中，快慢保持不变，路线是直线，就说这个物体在做匀速直线运动。

匀速直线运动是最简单的机械运动。在实际中纯粹做匀速直线运动的物体很少，有时为了使问题简单，把有些运动近似看作匀速直线运动，如传送带上的货物、田地里作业的拖拉机等。

4. 速度

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。速度在物理学中是用来描述物体运动快慢的程度的。

有了速度的概念，在比较两个物体哪个运动快时，设法计算出它们各自在单位时间内通过的路程，然后进行比较就可以得出结论。

5. 计算速度的公式

根据速度的定义，速度=路程/时间。即 $v=s/t$ 。

式中 s 的单位是长度单位， t 的单位是时间单位，那么 v 的单位是由长度单位和时间单位复合而成的。国际单位制中，长度单位用米，时间单位用秒，由此速度单位就是米/秒。若长度单位用千米，时间单位用小时，则速度单位为千米/时。千米/时是在交通运输中常用的速度单位。它们之间的换算关系：

1 米/秒=3.6 千米/时，

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

6. 平均速度

物体运动的速度总在变化. 比如一列火车从长春开往沈阳, 中途总要加速、减速、停车. 在总体研究火车运动速度时, 可用它运行的路程和时间来求出它的平均速度.

平均速度表示物体在某一特定的路程中平均的速度, 它并不是说物体在整个路程中都是以平均速度运动的. 所以, 在说物体的平均速度时, 一定要明确是哪一段路程的平均速度, 或哪一段时间的平均速度.

7. 利用速度公式进行有关的计算

由速度公式 $v=s/t$, 可以变形为 $s=vt$ 和 $t=s/v$, 分别求路程和时间.

在匀速直线运动中, v 就是做匀速直线运动物体的速度; 在变速运动中, v 就是平均速度. 在解题时, 要注意步骤. 先分析题意, 明确已知量和待求量, 必要时作图帮助分析, 按课本的例题格式写出已知、求、解、答, 要注意各物理量单位的统一.

★★ 思维拓展 ★★

【例 1】 坐在行驶的船上的人说岸上的树木在运动, 岸上的人说船在运动, 他们都是以什么作为参照物的?

命题目的 我们生活中所说的静止和运动, 主要是相对地面来说的. 学习了运动和静止的相对性, 应该知道物体的运动与否跟所选择的参照物有关.

解题方法 改变平时已习惯了的固定思维模式, 按物理意义来想问题.

岸上的人说船在动, 是以河岸为参照物的; 船上的人说岸上的树木在动, 是以船为参照物的.

【例 2】 根据匀速直线运动的速度公式 $v=s/t$, 说物体运动的速度与路程成正比, 与时间成反比, 这种说法对吗?

命题目的 此题考查两个问题. 一个是对匀速直线运动的理解. 在整个运动过程中, 它的速度大小和方向都不改变, 和路程与时间长短无关. 另一个是对物理公式的讨论. 速度的大小可以用这个公式计算, 如果运动时间长了, 运动的路程也会成比例增大, 而速度大小是不变的.

解题方法 用概念来判断或用公式讨论. 这种说法显然是错的.

【例 3】 某卡车的速度是 54 千米/时, 一匹马的速度为 16 米/秒, 若二者同时同地同向出发, 赛马能否追上汽车?

命题目的 本题主要考查单位间的换算. 单位不同不易比较, 必须先统一单位再进行比较.

解题方法**解法一**

设卡车的速度为 v_1 ，马跑的速度为 v_2 。

$$v_1 = 54 \text{ 千米/时}$$

$$= 54 \times 1000 / 3600 \text{ 秒} = 15 \text{ 米/秒},$$

$$\text{而 } v_2 = 16 \text{ 米/秒},$$

$\therefore v_2 > v_1$ ，马可追上卡车。

解法二

$$v_2 = 16 \text{ 米/秒}$$

$$= 16 \times \frac{1/1000 \text{ 千米}}{1/3600 \text{ 小时}}$$

$$= 57.6 \text{ 千米/时},$$

$$\text{而 } v_1 = 54 \text{ 千米/时},$$

$\therefore v_1 < v_2$ ，马可追上卡车。

【例 4】 在一次爆破中，用一条 100 厘米长的引火线来使装在钻孔里的炸药爆炸，引火线燃烧的速度是 0.8 厘米/秒，点火者点燃引火线后，以 5 米/秒的速度跑开，他能不能在爆炸前跑到离爆炸点 600 米远的安全地区？

命题目的 本题主要考查利用速度公式及其变形式解决有关问题，并练习解题步骤。

解题方法 设引火线的长度、燃烧速度和燃烧完所用的时间分别为 s_1 、 v_1 和 t_1 ，点火者跑开的速度为 v_2 ，爆炸点距安全区距离为 $s_2 = 600$ 米。

解法一 设引火线燃烧完时点火者跑开的距离为 s_2' 。

$$t_1 = s_1 / v_1 = \frac{100 \text{ 厘米}}{0.8 \text{ 厘米/秒}} = 125 \text{ 秒},$$

点火者 125 秒能跑开的距离为

$$s_2' = v_2 t_2 = 5 \text{ 米/秒} \times 125 \text{ 秒} = 625 \text{ 米},$$

$$s_2' > s_2,$$

$\therefore$ 点火者能跑到离爆炸点 600 米远的安全地区。

解法二 设点火者跑到 600 米远所用时间为 t_2 。

$$\therefore t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{100 \text{ 厘米}}{0.8 \text{ 厘米/秒}} = 125 \text{ 秒},$$

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{600 \text{ 米}}{5 \text{ 米/秒}} = 120 \text{ 秒} < 125 \text{ 秒},$$

$\therefore$ 点火者可以跑到 600 米远的安全地区。

解法三 设点火者在引火线燃烧完这段时间，要跑到 600 米远的安全地区应具有的速度为 v_2' 。

$$t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{100 \text{ 厘米}}{0.8 \text{ 厘米/秒}} = 125 \text{ 秒},$$

$$v_2' = \frac{s_2}{t_1} = \frac{600 \text{ 米}}{125 \text{ 秒}} = 4.8 \text{ 米/秒} < 5 \text{ 米/秒},$$

∴ 点火者可以跑到 600 米远的安全地区。

解法四 设点火者以 5 米/秒的速度跑完 600 米所用时间为 t_2 ，以 0.8 厘米/秒的速度燃烧 t_2 这段时间的引火线长度为 s_1' 。

$$t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{600 \text{ 米}}{5 \text{ 米/秒}} = 120 \text{ 秒},$$

$$\begin{aligned} s_1' &= v_1 t_2 = 0.8 \text{ 厘米/秒} \times 120 \text{ 秒} \\ &= 96 \text{ 厘米} < 100 \text{ 厘米}, \end{aligned}$$

∴ 点火者在引火线燃烧到 96 厘米时已跑到安全地区。

【例 5】 一名同学骑车上学，从家路过书店到学校。从家到书店路程为 1800 米，从书店到学校路程为 3600 米。当他从家出发骑到书店用 5 分，在书店等同学用了 1 分，然后二人一起再经过 12 分到达学校。求：

- (1) 骑车从家到书店这段路程中的平均速度是多少？
- (2) 从书店到学校这段路程中的平均速度又是多少？
- (3) 这位同学从家出发到学校全过程的平均速度是多少？

命题目的 本题主要考查对平均速度这个概念的理解，并会用平均速度公式解题。公式 $\bar{v} = s/t$ 中，三个物理量必须是同一物体、同一过程中的物理量，各段路程之间及整段路程的平均速度是不能相互代替的。在计算平均速度时， s 为运动通过的全路程， t 为通过该路程所用的全部时间，包括中间停顿的时间。

解题方法

已知： $s_1 = 1800$ 米， $s_2 = 3600$ 米， $t_1 = 5$ 分 = 300 秒， $t_{\text{停}} = 1$ 分 = 60 秒， $t_2 = 12$ 分 = 720 秒，

求：(1) $\bar{v}_1 = ?$ (2) $\bar{v}_2 = ?$ (3) $\bar{v} = ?$

(1) 据 $\bar{v} = s/t$,

$$\therefore \bar{v}_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{1800 \text{ 米}}{300 \text{ 秒}} = 6 \text{ 米/秒}.$$

$$\begin{aligned} (2) \bar{v}_2 &= \frac{s_2}{t_2} \\ &= \frac{3600 \text{ 米}}{720 \text{ 秒}} = 5 \text{ 米/秒}. \end{aligned}$$

(3) 全过程的平均速度

$$\begin{aligned} \bar{v} &= \frac{s_{\text{总}}}{t_{\text{总}}} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_{\text{停}} + t_2} = \frac{1800 \text{ 米} + 3600 \text{ 米}}{(300 + 60 + 720) \text{ 秒}} \\ &= 5 \text{ 米/秒}. \end{aligned}$$

【例 6】 汽车以 40 千米/时的速度出发向东行驶，一人骑摩托车在汽车行驶 12 分后，以 90 千米/时的速度追车。问：

- (1) 摩托车经多长时间追上汽车？

(2) 这时距出发地有多远?

命题目的 本题主要考查利用速度公式, 借助于草图, 解决较复杂的问题, 并引导学生由单一思维向多向思维拓展.

解题方法

已知: $v_1=40$ 千米/时, $v_2=90$ 千米/时, $t_1=12$ 分 $=0.2$ 时.

设摩托车追上汽车所用时间为 t_2 , 追上时距出发地路程为 s .

解法一 摩托车追上汽车时, 汽车已用时间 t_1+t_2 , 而二者所走的路程同为 s .

$\therefore$ 可列方程组

$$\begin{cases} s = v_2 t_2 & \text{①} \\ s = v_1 (t_1 + t_2) & \text{②} \end{cases}$$

将①代入②, 得

$$v_2 t_2 = v_1 (t_1 + t_2)$$

$$\begin{aligned} \text{整理得: } t_2 &= \frac{v_1 t_1}{v_2 - v_1} \\ &= \frac{40 \text{ 千米/时} \times 0.2 \text{ 时}}{(90 - 40) \text{ 千米/时}} \\ &= 0.16 \text{ 时} \\ &= 9.6 \text{ 分.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{代入①式得: } s &= v_2 t_2 \\ &= 90 \text{ 千米/时} \times 0.16 \text{ 时} \\ &= 14.4 \text{ 千米.} \end{aligned}$$

解法二 先画一个运动草图, 见图 2-1. 如图, O 为出发地, 摩托车出发时, 汽车已开到 A 点, 在 B 点摩托车追上汽车.

$$s = s_1 + s_2$$

$$\begin{cases} s_1 = v_1 t_1 \\ s_2 = v_1 t_2 \end{cases}$$

$$\therefore \text{有} \begin{cases} s = v_1 t_1 + v_1 t_2 \\ s = v_2 t_2 \end{cases}$$

解此方程组可得到同样的结果.

解法三 摩托车出发时, 汽车已行驶过 $s_1 = v_1 t_1$, 这也是两车相差的路程. 两车每小时缩短的距离, 等于它们的速度差 $v_2 - v_1$.

$$\begin{aligned} \therefore \text{有 } t_2 &= \frac{s_1}{v_2 - v_1} = \frac{v_1 t_1}{v_2 - v_1} \\ &= \frac{40 \text{ 千米/时} \times 0.2 \text{ 时}}{90 \text{ 千米/时} - 40 \text{ 千米/时}} \\ &= 0.16 \text{ 时,} \end{aligned}$$

$$\text{而 } s = v_2 t_2 = 90 \text{ 千米/时} \times 0.16 \text{ 时}$$

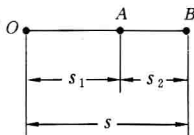


图 2-1