

初二年级

物 理

# 通用各科 奥林匹克教材

物理奥林匹克工作室 编

首都师范大学出版社

*tongyong geke  
aolinpike  
jiaocai*

# 奥 林 匹 克

# OLYMPIC

## 通用各科 奥林匹克教材

物理奥林匹克工作室 编

初二年级物理

# 奥林匹克

首都师范大学出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

通用各科奥林匹克教材: 初二年级物理/李申生主编. —北京:  
首都师范大学出版社, 2000. 1

ISBN 7-81064-094-1

I. 通… I. 李… III. 物理课-初中-教材 IV. G634.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 65128 号

**主编** 李申生

**编委** 周誉蔼 梁敬纯 洪安生

**执笔** 周誉蔼 洪安生

TONGYONG GEKE AOLINPIKE JIAOCAI

• CHUER NIANJI WULI

**通用各科奥林匹克教材**

初二年级物理

**首都师范大学出版社**

(北京西三环北路 105 号 邮政编码 100037)

北京昌平兴华印刷厂印刷 全国新华书店经销

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 3 月第 2 次印刷

开本 850×1168 1/32 印张 6

字数 156 千 印数 15,001~36,000 册

定价 7.00 元

## 写在前面

在《通用初中各科奥林匹克 ABC 卷及解析》初二和初二物理两册出版后，深受读者们的欢迎，对此我们感到非常欣慰。但是，为了进一步帮助“学有余力”和“学有兴趣”的学生们能够更加全面、系统和深入地了解有关的物理知识和物理规律以及着重培养和提高他们分析问题和解决问题的能力，我们深感十分有必要继续编写《通用初中各科奥林匹克教材》初二和初三物理，与之配套使用，以便收到相得益彰的功效。

我们编写这套教材的指导思想主要有以下几点。首先，在物理知识上，与现行教材尽量减少重复叙述，只是提纲挈领地把握重点知识和重要规律简单地介绍一下，而着重通过应用实例，使得学生们能够更加深入细致地领悟初中物理的精髓。其次，在应用实例中，也并不拘泥于具体数字的繁琐运算，而是着重剖析考虑问题和解决问题的思路，尽可能介绍一些解决问题的典型方法；有些问题只是指出思路和线索，竭力鼓励学生们自行探讨，以便提高学生们的进一步钻研问题的积极性并培养实际解决问题的能力。再次，在知识内容的深度和广度的掌握上，尽量做到培养思维、提高观点、加强实践和扩大知识面等几个方面统筹兼顾，着重在培养思维方法和解决实际问题的能力上比现行初中物理教材有明显的改进和提高。最后，在理论和实验的关系方面，由于是奥林匹克教材，所以偏重于分析、推理、归纳、演绎等方面素质的培养和训练，而没有包括更多让学生们动手做实验的内容。

与《通用初中各科奥林匹克 ABC 卷及解析》初二和初三两册其“一脉相承”，我们在编写这套教材的整个过程中，始终尽量注意普及与提高的结合、趣味性与探索性的结合、知识内容与方法

和能力的结合；特别是，对于比较典型的问题，还着重注意示范与启迪和鼓励的结合，希望能为学生们所喜爱。当然，限于水平，其中难免有疏漏和错误之处，恳请读者们批评指正。

李申生

1999. 6. 30

# 目 录

|             |                |       |
|-------------|----------------|-------|
| <b>第一单元</b> | 测量 简单的运动 ..... | ( 1 ) |
| 第一节         | 测量 .....       | ( 1 ) |
| 第二节         | 简单的运动 .....    | ( 3 ) |
| 习题          | .....          | ( 8 ) |
| <b>第二单元</b> | 声现象 热现象 .....  | (10)  |
| 第一节         | 声现象 .....      | (10)  |
| 第二节         | 热现象 .....      | (17)  |
| 习题          | .....          | (24)  |
| <b>第三单元</b> | 光的反射和折射 .....  | (27)  |
| 第一节         | 光的反射 .....     | (27)  |
| 第二节         | 光的折射 .....     | (32)  |
| 习题          | .....          | (39)  |
| <b>第四单元</b> | 质量和密度 .....    | (42)  |
| 第一节         | 质量 .....       | (42)  |
| 第二节         | 密度 .....       | (44)  |
| 习题          | .....          | (51)  |
| <b>第五单元</b> | 力和运动 .....     | (55)  |
| 第一节         | 力 .....        | (55)  |
| 第二节         | 运动和力 .....     | (62)  |
| 习题          | .....          | (71)  |
| <b>第六单元</b> | 压强 .....       | (76)  |
| 第一节         | 液体的压强 .....    | (76)  |
| 第二节         | 大气的压强 .....    | (83)  |
| 习题          | .....          | (90)  |

|             |                 |       |
|-------------|-----------------|-------|
| <b>第七单元</b> | 浮力 .....        | (95)  |
|             | 习题 .....        | (109) |
| <b>第八单元</b> | 简单机械 .....      | (113) |
| 第一节         | 杠杆 .....        | (113) |
| 第二节         | 滑轮 .....        | (123) |
| 第三节         | 轮轴 .....        | (129) |
|             | 习题 .....        | (131) |
| <b>第九单元</b> | 功和功率 .....      | (134) |
| 第一节         | 功 .....         | (134) |
| 第二节         | 功的原理 机械效率 ..... | (140) |
| 第三节         | 功率 .....        | (146) |
|             | 习题 .....        | (151) |
| <b>参考答案</b> | .....           | (154) |

# 第一单元 测量 简单的运动

## 第一节 测 量

### 一、内容概述

1. 长度测量是各种测量的基础。长度测量的基本工具是刻度尺，更精密的长度测量工具是游标卡尺和螺旋测微器。

2. 在国际单位制中，长度的单位是米。实用中还用千米和分米、厘米、毫米、微米等。天文学中常用光年作为长度单位。

单位换算关系：1 千米 =  $10^3$  米，1 米 = 10 分米 =  $10^2$  厘米 =  $10^3$  毫米 =  $10^6$  微米，1 光年 =  $9.46 \times 10^{15}$  米

### 3. 刻度尺的正确使用

(1) 根据测量需要的精确程度选择最小分度值合适的刻度尺。

(2) 测量时，刻度尺有刻度的一面要紧靠被测物体，尺要放正。

(3) 观察刻度时，视线要与尺垂直，正确读出准确值和估计值，记录数据后要写上单位。

4. 测量误差是不可避免的。为减小误差，可采用更精密的测量工具，可改进测量方法，也可多次测量求平均值。在一般实验中，通常测 3 个以上数据求平均值。

### 二、应用实例

**例 1** 1 光年 =  $9.46 \times 10^{15}$  米是怎样得到的？

**解析** 1 光年是光在 1 年的时间内通过的距离。

光的速度是  $3 \times 10^8$  米/秒。1 年 = 365 天 =  $365 \times 24 \times 3600$  秒。

$$\therefore 1 \text{ 光年} = 3 \times 10^8 \text{ 米/秒} \times 365 \times 24 \times 3600 \text{ 秒} \\ = 9.46 \times 10^{15} \text{ 米}$$

**说明** 光年不是时间单位而是长度单位，并且这是一个很大的长度单位。天文学研究天体间的距离都是很遥远的，光的速度是自然界中最快的速度，用光在 1 年中走过的距离作为长度的单位在天文学上比较方便。

**例 2** 今有三把刻度尺，甲的最小刻度是毫米，乙的最小刻度是厘米，丙的最小刻度是分米。选用它们中的一把来测量一张书桌的长度，则 ( )

- A. 选用甲最适合，因为它的准确程度最高
- B. 选用乙最适合，因为它的准确程度已经够了
- C. 选用丙最适合，因为用它测量时最容易读数
- D. 选用任何一把刻度尺都可以

**解析** 一般家用的书桌，长度大约是 130 厘米到 150 厘米，用最小刻度是厘米的刻度尺测量，误差也不超过  $1/100$ ，对日常的用途说已足够精确了，所以应选用乙来测量，故选项 B 正确。

**说明** 我们应该对常见物体的长度值有一个大概的认识，本题应该知道书桌的长度大致是 100 多厘米，由此可以判定用毫米刻度尺过于精密，没有必要，而用分米刻度尺又太粗略，测量误差太大。

**例 3** 用如图 1-1 所示的方法测量一根铜丝的直径。如果测量 3 次，每次都将铜丝重新绕过，并放在直尺不同的部位读数，结果 3 次测得铜丝的直径都不相同，产生误差的原因是 ( )



图 1-1

- A. 铜丝本身不圆，且粗细不均
- B. 3 次绕线时的松紧程度不同
- C. 测量时所读的估计值不同
- D. 以上 3 个因素都存在

**解析** 图 1-1 所示的铜丝较细，在铅笔杆上将铜丝紧密绕几十圈，把铜丝

的直径放大了几十倍，这样就可以测得比较准确。但我们应该注意到铜丝的横截面不可能是一个理想的圆；铜丝的粗细也不可能完全均匀；每次绕制时的松紧程度也不可能相同；测量时，读数的估计值也不同。所以，A、B、C、D四个选项都正确。

## 第二节 简单的运动

### 一、内容概述

1. 参照物 物体的位置变化时，就说物体做机械运动。物体位置的变化是相对于另一物体而说的，这个选作为研究物体运动标准的物体叫参照物。世界上所有的物体都在运动，研究物体的运动首先要选择参照物，这就是运动的相对性。同一物体相对不同参照物的运动情况可以是不同的。

2. 匀速直线运动 物体沿一直线运动，如果在相等的时间内通过的路程都相等，就叫做匀速直线运动。匀速运动物体的运动快慢用速度表示：速度 =  $\frac{\text{路程}}{\text{时间}}$ ，即  $v = \frac{s}{t}$ ，速度的常用单位是米/秒，其他还有千米/小时、厘米/秒、千米/秒等。

3. 变速直线运动 物体沿一直线运动，如果在相等的时间内通过的路程不相等，就叫做变速直线运动。变速运动物体在一段时间内或一段路程中的平均运动快慢用平均速度表示：

$$\text{平均速度} = \frac{\text{路程}}{\text{时间}}, \text{即 } \bar{v} = \frac{s}{t}.$$

### 二、应用实例

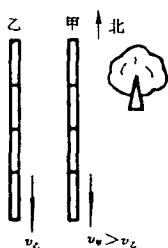
**例1** 某车站并列有甲、乙两列火车。甲车上的乘客从一侧窗口看到田野上的树木向北运动，从另一侧窗口看到乙车向北运动，但比树木运动得慢，则

( )

- A. 甲、乙两车同时向北运动，乙比甲快
- B. 甲车向南运动，乙车向北运动
- C. 甲、乙两车同时向南运动，但乙车比甲车慢

1. 甲车向南，乙车没动停在站台上

**解析** 由甲车上看到田野上树木向北运动，我们可以判定甲车一定相对于地面向南运动。甲车上看到乙车向北运动，但比树木运动得慢，这说明乙车也在向南运动，但乙车的运动速度比甲



车小，乙车相对于甲车就向北运动。故选项 C 正确。

**说明** 如果我们边认真审题边画一个示意图如图 1-2，那么，本题的情景就可以变得更为清楚。

**例 2** 甲、乙两列火车在两条平行的直铁轨上行驶，甲车的速度  $v_{\text{甲}} = 15$  米/秒，乙车的速度  $v_{\text{乙}} = 11$  米/秒。甲车长  $L_{\text{甲}} = 120$  米。两列火车同向行驶时超车所用的时间  $t_1$ ，比两列火车相向行驶时错车所用的时间  $t_2$  多 55 秒。求乙车长  $L_{\text{乙}}$  为多少米？

**解析** 甲车的速度  $v_{\text{甲}}$  大于乙车的速度  $v_{\text{乙}}$ ，当两列火车同向行驶，甲车车头到达乙车车尾的位置时，经过时间  $t_1$  后甲车车尾到达乙车车头，也就是在时间  $t_1$  内甲车要比乙车多通过一段路程  $L_{\text{甲}} + L_{\text{乙}}$ 。如图 1-3 所示，甲车通过的路程为  $v_{\text{甲}} t_1$ ，乙车通过的路程为  $v_{\text{乙}} t_1$ ，故有

$$v_{\text{甲}} t_1 - v_{\text{乙}} t_1 = L_{\text{甲}} + L_{\text{乙}} \quad \text{①}$$

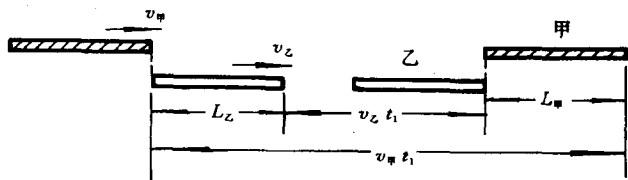


图 1-3

当两列火车相向行驶，甲车车头到达乙车车头位置时，经过时间  $t_2$  后甲车车尾到达乙车车尾，也就是在时间  $t_2$  内甲车通过的路程与乙车通过的路程之和为  $L_{\text{甲}} + L_{\text{乙}}$ 。如图 1-4 所示，甲和乙车

通过的路程分别为  $v_{\text{甲}} t_2$  和  $v_{\text{乙}} t_2$ , 故有

$$v_{\text{甲}} t_2 + v_{\text{乙}} t_2 = L_{\text{甲}} + L_{\text{乙}} \quad (2)$$

根据题意  $t_1 - t_2 = 55$  秒  $(3)$

因此 
$$\frac{L_{\text{甲}} + L_{\text{乙}}}{v_{\text{甲}} - v_{\text{乙}}} - \frac{L_{\text{甲}} + L_{\text{乙}}}{v_{\text{甲}} + v_{\text{乙}}} = t_1 - t_2$$

图 1-4

即 
$$\frac{120 \text{ 米} + L_{\text{乙}}}{15 \text{ 米/秒} - 11 \text{ 米/秒}} - \frac{120 \text{ 米} + L_{\text{乙}}}{15 \text{ 米/秒} + 11 \text{ 米/秒}} = 55 \text{ 秒}$$

解得  $L_{\text{乙}} = 140$  米

**说明** (1) 仔细分析题意, 画出草图 1-3 和 1-4, 建立方程 ①、②是求解本题的基础。这里是以地面为参照物来分析的, 虽然不是最简单的, 但学会这种分析方法还是必要的。

(2) 本题的简单解法是选取乙车为参照物, 超车时甲车相对于乙车的速度为  $v_{\text{甲}} - v_{\text{乙}}$ , 错车时甲车相对于乙车的速度为  $v_{\text{甲}} + v_{\text{乙}}$ 。但超车时和错车时甲车相对于乙车通过的路程都是  $L_{\text{甲}} + L_{\text{乙}}$ , 所以很快就可建立方程 ①、②, 以后的解法与上面相同。

**例 3** 甲、乙两人都从 A 站到 B 站, 甲走一半路程后跑步前进, 乙走一半时间后跑步前进。已知甲、乙两人走的速度相同, 跑的速度也相同, 设甲、乙从 A 站到 B 站的时间分别为  $t_{\text{甲}}$ 、 $t_{\text{乙}}$ , 则

- A.  $t_{\text{甲}} > t_{\text{乙}}$     B.  $t_{\text{甲}} = t_{\text{乙}}$     C.  $t_{\text{甲}} < t_{\text{乙}}$     D. 无法确定

**解析** 设甲、乙两人走的速度为  $v_1$ , 跑的速度为  $v_2$ ,  $v_2 > v_1$ 。

A 站到 B 站的路程为  $s$ 。甲走前一半路程的时间为  $\frac{s/2}{v_1}$ , 甲跑后一半路程的时间为  $\frac{s/2}{v_2}$ , 故甲从 A 站到 B 站所用的时间  $t_{\text{甲}} = \frac{s/2}{v_1} + \frac{s/2}{v_2} = \frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2}$ 。

乙走前一半时间通过的路程为  $v_1 \cdot \frac{t_{\text{乙}}}{2}$ , 乙跑后一半时间通过的路程  $v_2 \cdot \frac{t_{\text{乙}}}{2}$ , 所以  $s = \frac{v_1 t_{\text{乙}}}{2} + \frac{v_2 t_{\text{乙}}}{2}$ , 从而  $t_{\text{乙}} = \frac{2s}{v_1 + v_2}$ 。

为了比较  $t_{\text{甲}}$  和  $t_{\text{乙}}$  的大小，我们计算  $t_{\text{甲}} - t_{\text{乙}}$ ：

$$\begin{aligned} t_{\text{甲}} - t_{\text{乙}} &= \frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2} - \frac{2s}{v_1 + v_2} \\ &= \frac{sv_2(v_1 + v_2)}{2v_1v_2(v_1 + v_2)} + \frac{sv_1(v_1 + v_2)}{2v_1v_2(v_1 + v_2)} - \frac{4sv_1v_2}{2v_1v_2(v_1 + v_2)} \\ &= \frac{s[(v_1 + v_2)^2 - 4v_1v_2]}{2v_1v_2(v_1 + v_2)} = \frac{s(v_1 - v_2)^2}{2v_1v_2(v_1 + v_2)} > 0 \end{aligned}$$

即  $t_{\text{甲}} > t_{\text{乙}}$ ，故选项 A 正确。

**说明** 本题要应用一定的数学工具来判定  $t_{\text{甲}} > t_{\text{乙}}$ 。学习物理必须要重视数学工具的应用。

**例 4** 在汽车行驶的正前方有一山崖，汽车以 36 千米/时的速度做匀速直线运动，汽车鸣笛后，经过 4 秒种，司机听到了回声。问司机听到回声时，汽车离山崖多远？声音的速度  $v_{\text{声}} = 340$  米/秒。

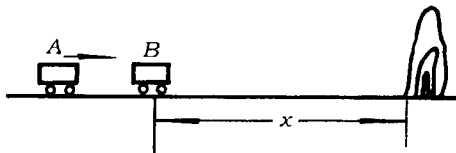


图 1-5

**解析** 如图 1-5 所示，汽车在 A 处鸣笛，经过 4 秒钟，汽车运动到 B 处时听到回声。设 B 距山崖为  $x$  米。

汽车速度  $v_{\text{车}} = 36$  千米/时  $= 10$  米/秒， $\overline{AB} = 10$  米/秒  $\times 4$  秒  $= 40$  米。

声音从 A 处经 B 传到山崖再反射回到 B，声音通过的路程为  $40 + x + x$  (米)，经过的时间为 4 秒钟。故有

$$40 + 2x = 340 \times 4, \text{ 即 } x = 660 \text{ 米。}$$

**说明** 根据题意画出示意图 1-5，是解本题重要的一步。

**例 5** 船沿一条河流逆流向上匀速划行，船经过桥下时从船上掉下一只箱子，箱子漂浮在水面上向下流漂去。经过 2 分钟船上的人才发现，立即掉转船头追赶，在距桥下游 300 米处追上箱子，船划行速度和水流速度不变。求：(1) 船从掉头到追上箱子，要用多长时间？(2) 水流速度。

**解析** (1) 设水流速度为  $v_0$ , 船的划行速度为  $v$ , 应该注意船的划行速度  $v$  是船在水静止时船的行驶速度, 即  $v$  是船相对于水的速度。当水流动时船的行驶速度与划行速度不同, 船逆流向上划行时, 船的行驶速度  $v_1 = v - v_0$ ; 船顺流向下划行时, 船的行驶速度  $v_2 = v + v_0$ 。

在箱子掉入水中的  $t_1 = 2$  分钟内, 船从桥下逆流向上行驶的距离为  $(v - v_0)t_1$ , 箱子从桥下向下漂流的距离为  $v_0 t_1$ , 船和箱子间的距离为  $(v - v_0)t_1 + v_0 t_1 = vt_1$ 。

设船掉头追赶上箱子需要时间  $t_2$ , 则在时间  $t_2$  内, 箱子向下漂流的距离为  $vt_2$ , 船顺流向下行驶的距离为  $(v + v_0)t_2$ , 船追上箱子应多走距离  $vt_1$ 。

$$\therefore (v + v_0)t_2 = vt_1 + v_0 t_2 \quad ①$$

$$\text{解得} \quad t_2 = t_1 = 2 \text{ 分钟}$$

(2) 题意已知船追上箱子时箱子距桥为 300 米。由上述分析知箱子随水漂流的距离为  $v_0 t_1 + v_0 t_2$ , 即

$$v_0 t_1 + v_0 t_2 = 300 \quad ②$$

$$\therefore v_0(t_1 + t_2) = v_0 \cdot 2t_1 = 300$$

$$\therefore v_0 = \frac{300}{2t_1} = \frac{150}{t_1} = \frac{150}{2 \times 60} \text{ 米/秒} = 1.25 \text{ 米/秒}$$

**说明** (1) 应该很好理解逆流划行时船的行驶速度为  $v - v_0$ 、顺流划行时船的行驶速度为  $v + v_0$ , 这是对以岸为参照物来说的。对桥来说, 在船逆流行驶的时间  $t_1$  内, 船沿上游行驶距离  $(v - v_0)t_1$ 。在船顺流行驶的时间  $t_2$  内, 船沿水流方向行驶的距离为  $(v + v_0)t_2$ 。所以, 在时间  $t_1 + t_2$  内, 船距桥的距离为  $(v + v_0)t_2 - (v - v_0)t_1$ 。而箱子在这一时间内顺流漂下的距离为  $v_0(t_1 + t_2)$ 。所以,  $(v + v_0)t_2 - (v - v_0)t_1 = v_0(t_1 + t_2)$ , 从而导出  $t_2 = t_1 = 2$  分钟。

(2) 船掉头追赶箱子所用时间  $t_2$  与船逆流向上时间  $t_1$  相等, 对这结果我们可以这样理解: 以流动的水为参照物, 即船相对水的速度大小总是  $v$ 。箱子随水漂流的速度为  $v_0$ , 设想人在箱子上, 他

观察到船逆流而上的速度为  $v$ ，经过时间  $t_1$ ，它们之间的距离为  $vt_1$ 。船掉头追赶，箱子上的人观察到船的速度大小仍是  $v$ ，所以船追上箱子所用的时间  $t_2 = t_1$ 。这说明，如果我们选择流动的水为参照物，很容易得出  $t_2 = t_1$ ，从而容易解出本题。这也说明，求解物体运动的问题，如果选择好参照物能使问题的求解大为简化。

(3) 分析求解过程可知，我们只知船的划行速度  $v$  大于水流速度  $v_0$ ， $v$  的大小我们无法确定，请同学们思考为什么我们不能求出  $v$ ？

## 习 题

1. 下列说法中正确的是 ( )

- A. 刻度线磨损的刻度尺不能用来测量物体的长度
- 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

2. 在测量一个正方体时，测量结果是每个边长为 20.05 厘米。如果它的边长的真实值是 20.00 厘米，则每边长度的误差是 \_\_\_\_\_ 厘米，每个面积的误差是 \_\_\_\_\_ 厘米<sup>2</sup>，它体积的误差是 \_\_\_\_\_ 厘米<sup>3</sup>。

3. 今有一个圆柱体和下列器材：刻度尺、三角板、纸条、钢针。怎样用这些器材分别测量圆柱体的周长和直径，并算出圆周率  $\pi$  的值。

4. 甲、乙、丙三人各乘一台升降机，甲看见梯房在匀速上升，乙看见甲匀速上升，甲看见丙匀速下降，则他们相对于地面的运动情况是 ( )

- A. 甲上升
- B. 乙下降，但比甲快
- C. 丙下降，但比甲快
- D. 乙下降，但比甲慢

5. 某旅客以 1.5 米/秒的速度在火车车厢内行走。当车厢静

止时，他从车厢头走到车厢尾需 20 秒；当火车以 10 米/秒的速度匀速行驶时，则他从车厢头走到车厢尾所需要的时间和地面上的人看见他通过的路程分别是 ( )

- A. 20 秒，200 米                      B. 10 秒，200 米  
C. 20 秒，170 米                      D. 15 秒，170 米

6. 某运动员在百米赛跑中，起跑后第 3 秒末和第 10 秒末到达终点时的速度分别是 8 米/秒和 13 米/秒。则他跑完全程的平均速度是\_\_\_\_\_米/秒。

7. 一艘船在甲、乙两个码头之间往返一次的平均速度是 24 米/秒。已知水流速度为 5 米/秒，则这艘船在静水中的速度是\_\_\_\_\_米/秒。

8. 一架喷气式飞机的速度是声音速度的 1.5 倍，飞行高度为 2700 米。如果飞机沿水平方向飞行，当你听到飞机在你头顶上方的轰鸣声音，飞机已飞到你前方多远的地方？(指水平距离，声音在空气中的传播速度为 340 米/秒。)

9. 两辆汽车 A、B 由甲、乙两城相向行驶。A 车由甲城出发的时间比 B 车由乙城出发的时间迟 3.6 小时，两者相遇时，A 车比 B 车少行驶 72 千米。相遇后，A 车又经过 4.8 小时到达乙城，B 车再经过 5.4 小时到达甲城。求甲、乙两城间的距离。

## 第二单元 声现象 热现象

### 第一节 声现象

#### 一、内容概述

##### 1. 声音的发生和传播

(1) 声源 发声的物体叫声源。声源在振动时发声，一切发声的物体都在振动。

(2) 传播声音需要介质 声音可以在气体、液体、固体中传播，传播声音的物质叫介质。声音不能在真空中传播。

(3) 声音传播的速度 声音在不同介质中的传播速度一般不同，在空气中的传播速度大约是 340 米/秒，在液体和固体中的传播速度更大。

##### 2. 乐音和噪声

(1) 乐音 和谐悦耳的声音叫乐音，乐音是由规则的振动发生的。

①音调 声音的高低叫音调，音调是由声源振动的频率决定的，振动频率越大，声音的音调越高。

②响度 声音的大小叫响度，响度与声源振动的振幅及离声源的远近有关，声源振动的振幅越大，声音的响度越大。

③音色 不同乐器发出的声音即使音调相同，也能分别开来，这就是由于它们的音色不同。

音调、响度和音色称为乐音的三要素。

(2) 噪声 从物理上讲，噪声是指物体不规则振动发出的声音。从环保的角度看，一切妨碍人们正常工作、学习和生活的声