



宣树德 主编

初 中
物 理

同 步 题 解

全 书

中国工人出版社

初中物理同步题解全书

宣树德 主编

中国工人出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

初中物理同步题解全书/宣树德等编著.-北京:中国工人出版社,
1995.11

ISBN 7-5008-1796-7

I. 初… II. 宣… III. 物理课-初中-教学参考资料 IV. G634.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 14196 号

图书在版编目 (CIP) 数据

初中物理同步题解全书/宣树德等编著.-北京:中国工人出版社,
1995.11

ISBN 7-5008-1797-5

I. 初… II. 宣… III. 物理课-初中-教学参考资料 IV. G634.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 14197 号

出版发行:	中国工人出版社 (北京鼓楼外大街)
印 刷:	三河附中 印刷厂
经 销:	新华书店北京发行所
版 次:	1996 年 1 月第 1 版 1996 年 1 月第 1 次印刷
开 本:	787×1092 毫米 1/32
字 数:	370 千
印 张:	12
印 数:	平装: 1~10000 册; 精装: 1~1840 册
定 价:	平装: 11.60 元 ; 精装: 15.00 元

编者的话

本书以中学物理教学大纲为准绳，与本学年新编课本内容对照编写。全书共分十四个单元，每个单元内容包括：知识要点、典型例题解析和习题精选三部分。

“知识要点”部分，简明而又系统地讲解了物理的基本概念和规律，并对难度较大的物理知识做了深入的分析。有利于学生平时上课时同步自学和中考前系统复习。

“典型例题解析”部分，对初中物理中各种典型例题做了详细的分析和解答，便于一般学习水平的学生阅读，有利于巩固基本知识，开拓解题思路，培养学生分析问题和解决问题的能力。同时在解题技巧方面会对学生有所启发。

“习题精选”部分，对有关初中物理的各种类型的习题进行了认真的筛选和汇编，并把习题分为A组题和B组题。A组题是一般基础题，考查学生应知应会的内容，B组题是提高题，考查学生灵活运用知识的能力，有一定的综合性和难度。我们还选编了很多部分省市的中考题，这些习题对学生中考复习会有较大帮助。

本书可供初中学生伴读、自学、复习和竞赛使用，也可供初中物理教师、高师学生、学生家长参考。

参加编写本书的有王亚伟、朱谦书、宣树德、智向群、殷玉基、韩友富、刘宝霞、于秀英等，他们都是中学高级教师，不仅有丰富的中学物理教学经验，还从事多年的中学物理教学研究工作和师资培训工作。

本书特请中学特级物理教师杨雄生老师进行了认真的审定。

由于水平有限，书中难免有些错误，恳请广大读者批评指正。

1995年5月

目 录

第一单元 机械运动与声现象	(1)
一、知识要点	(1)
二、典型例题解析	(4)
三、习题精选 (A组、B组)	(12)
附：第一单元部分习题答案	(18)
第二单元 质量与密度	(20)
一、知识要点	(20)
二、典型例题解析	(21)
三、习题精选 (A组、B组)	(26)
附：第二单元部分习题答案	(31)
第三单元 力、运动和力	(32)
一、知识要点	(32)
二、典型例题解析	(35)
三、习题精选 (A组、B组)	(39)
附：第三单元部分习题答案	(45)
第四单元 压强与浮力	(46)
一、知识要点	(46)
二、典型例题解析	(50)
三、习题精选 (A组、B组)	(70)
附：第四单元部分习题答案	(89)
第五单元 简单机械、功和能	(91)
一、知识要点	(91)

二、典型例题解析	(95)
三、习题精选 (A 组、B 组)	(108)
附：第五单元部分习题答案	(124)
第六单元 光的初步知识	(125)
一、知识要点	(125)
二、典型例题解析	(136)
三、习题精选 (A 组、B 组)	(149)
附：第六单元部分习题答案	(157)
第七单元 热现象	(160)
一、知识要点	(160)
二、典型例题解析	(166)
三、习题精选 (A 组、B 组)	(172)
附：第七单元部分习题答案	(180)
第八单元 热量	(181)
一、知识要点	(181)
二、典型例题解析	(184)
三、习题精选 (A 组、B 组)	(196)
附：第八单元部分习题答案	(204)
第九单元 分子运动论、热机	(207)
一、知识要点	(207)
二、典型例题解析	(210)
三、习题精选 (A 组、B 组)	(215)
附：第九单元部分习题答案	(221)
第十单元 简单的电现象	(222)
一、知识要点	(222)
二、典型例题解析	(224)
三、习题精选 (A 组、B 组)	(234)
附：第十单元部分习题答案	(243)

第十一单元 电流的定律	(245)
一、知识要点	(245)
二、典型例题解析	(250)
三、习题精选 (A 组、B 组)	(268)
附: 第十一单元部分习题答案	(290)
第十二单元 电功、电功率	(291)
一、知识要点	(291)
二、典型例题解析	(296)
三、习题精选 (A 组、B 组)	(313)
附: 第十二单元部分习题答案	(336)
第十三单元 电磁现象	(338)
一、知识要点	(338)
二、典型例题解析	(342)
三、习题精选 (A 组、B 组)	(353)
附: 第十三单元部分习题答案	(365)
第十四单元 用电常识	(366)
一、知识要点	(366)
二、典型例题解析	(368)
三、习题精选 (A 组、B 组)	(370)
附: 第十四单元部分习题答案	(376)

第一单元 机械运动与声现象

一、知识要点

(一) 测量的初步知识

1. 长度的测量、误差

(1) 测量是用测量工具和仪器对物体和现象取得精确数字作出准确判断的过程，测量结果应包括数字和单位两部分。

(2) 长度的国际单位：

国际单位制中，长度主单位是“米”，符号“m”。

比米大的单位是千米，比米小的单位有分米、厘米、毫米。关系是：1千米=1000米=10³米，1分米=0.1米=10⁻¹米，1厘米=0.01米=10⁻²米，1毫米=0.001米=10⁻³米，1微米=0.000001米=10⁻⁶米。

(3) 用刻度尺测长度

长度测量是最基本的测量，最常用的工具是刻度尺。

使用刻度尺前要注意观察它的零刻线、量程和最小刻度值。

用刻度尺测量时，尺要沿着所测长度，不利用磨损刻度线，不一定用零刻线作为量取长度的起端，用被测物在尺上的末端读数 x_2 和起端读数 x_1 之差 $x_2 - x_1$ 确定被测的长度。

读数时视线应与尺面垂直，在精确测量时，要估读到最小刻度值的下一位，虽然这位估读值已经不准确，但它是有意义的数字，测量的准确读数与估读的数字均系有效数字。

当被测物的长度小于刻度尺的最小刻度时，可采用累积放大法测量或更换更精密的测量长度的工具，如卡尺或千分尺。

在正确使用测量仪器和工具的前提下，测量值与真实值的差别，叫测量误差。误差不等于错误，错误可避免，误差则不能免除。误差来源于测量工具的精密程度和测量方法及测量人。提高测量工具的精密程度，改进测量方法，多次

测量求均值，可减小误差。

2. 质量的测量 (见第二单元知识要点)

(二) 简单的机械运动

1. 机械运动

(1) 什么是机械运动? 因为运动指物体空间位置的变化, 物理上把物体位置的变化叫机械运动, 它是宇宙中最普遍的现象。

(2) 运动和静止的相对性

判断一个物体是静止还是运动, 必须有一个比较标准, 这个人们认为不动的比较标准, 叫参照物。通常人们总是以地球作为参照物去研究地球上物体的机械运动。

同一个物体, 以不同参照物为标准进行比较, 其运动状况是不同的。

如果物体与参照物比较, 位置有变化, 我们说物体相对该参照物在运动; 位置没变化, 则可认为它相对所选取的参照物是静止的。

(3) 快慢不变, 经过路线是直线的运动, 叫匀速直线运动, 它是最简单的机械运动。

2. 速度和平均速度

(1) 速度是描述物体运动快慢的物理量。

(2) 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。

(3) 匀速直线运动的速度计算: 速度 = $\frac{\text{路程}}{\text{时间}}$

通常以 v 示速度, s 表示路程, t 表示走完这段路程所需要的时间, 速度公式可简化为: $v = \frac{s}{t}$

(4) 速度的单位:

速度单位由长度和时间单位组成, 是米/秒, 读作“米每秒”。

交通上实用单位是“千米/小时”。

1 千米/小时 = 1000 米 / 3600 秒 = $\frac{1}{3.6}$ 米/秒。

(5) 速度是一个既有大小又有方向的量, 相同的速度, 应该是大小和方向都相同, 仅大小相同, 方向不同; 或方向相同, 大小不同, 都不能说速度相等。匀速直线运动的速度, 其大小和方向均不随时间变化, 因此, 匀速直线运动在任意相等时间内走过的路程一定相等。其路程与对应时间的比是一常量, 即速度是一大小、方向均不变的恒量。

(6) 匀速直线运动, 是一种理想运动; 常见的运动, 速度总是变化的, 就此意义讲是变速运动, 对变速直线运动, 速度公式仍可使用, 但所求速度应是

这段路程（或这段运动时间里）的平均速度。写成： $\bar{v} = \frac{s}{t}$

平均速度是对变速直线运动的物体运动快慢的粗略描写，反映的是平均快慢程度。

3. 路程和时间的计算

(1) 知道一个匀速直线运动物体的速度（或一个变速直线运动物体的平均速度）和运动的时间，可将速度公式变形写作 $s = v \cdot t$ （或 $s = \bar{v} \cdot t$ ）求这段时间内物体走过的路程。

(2) 知道一个匀速直线运动的物体的速度（或一个变速直线运动物体的某段路程的平均速度）和运动的路程，可将速度公式变形为： $t = \frac{s}{v}$ （或 $t = \frac{s}{\bar{v}}$ ），求物体通过这段路程的时间。

(三) 声现象

1. 声音的发生和传播

(1) 一切发声的物体都在振动，所以，声音源于发声体的振动，振动物体称为声源。

(2) 声音的传播。发声体发出的声音，需要通过气体、液体或固体向四周传播，这些传播声音的媒介物质叫介质。真空中声音无法传播，所以，声源振动发出的声音是靠介质向外传播的。

声音在固体、液体中传播比在空气中传播得快，声音传播的快慢叫声速，通常情况下 $v_{固} > v_{液} > v_{气}$ 。

如果把声音在均匀介质中传播看成是匀速直线运动形式的传播，那么，匀速直线运动公式 $s = v \cdot t$ ，适用于声音的传播。式中 v 是声音在介质中的传播速度， s 是声音在 t 时间内传播的距离。

(3) 回声。声音在传播过程中遇到障碍物被反射回来的现象，称为回声。人们发出的声音，要听到自己原声的回音，原声与回声到达人耳的时间间隔应大于 0.1 秒。如果这一时间间隔小于 0.1 秒，人耳就很难区分了，此刻回声对原声将起到加强作用。

2. 音调、响度和音色

物体在 1 秒内振动的次数叫频率，物体振动得越快，频率越大。所以，频率是反映振动快慢的物理量。

(1) 音调跟发声体振动的频率有关，频率越大，音调越高；频率越小，音调越低。通常人们说的声音高和低指的就是音调，人们能够听到的高、低音

频率范围大约是每秒 20000 次到 20 次之间。

(2) 响度 物体振动时偏离原来位置的最大距离叫振幅。响度是人耳感觉到的声音大小。响度跟发声体的振幅有关,振幅越大,响度越大;振幅越小,响度越小。

响度还跟距离声源的远近有关,距声源近人耳听到的响度大,距声源远,人耳听到的响度小。

(3) 音色:音色是反映发声体内在本色的特征。不同发声体,即使响度和音调都相同,也可根据它们的音色进行分辨。

总之,音调、响度和音色是人们喜欢听的乐音三特征。人们不喜欢听的噪音就无须从音调、响度和音色进行了研究,噪音的音调越高,响度越大,对人体的刺激作用越强。

3. 噪声的危害和控制

(1) 噪声的来源 从物理学角度看,噪声指发声体无规则杂乱无章的振动时发出的声音。

从环境保护角度看,凡妨碍人们正常休息、工作、学习的声音,及对人需要听到的声音起干扰作用的声音,也称为噪声。

(2) 噪声的等级和危害 人们用分贝来划分声音的等级:90 分贝以上的噪声对人的身体健康是有害的,所以为了保护听力和人体身心健康,噪声应不超过 90 分贝;为了保证工作和学习,应控制噪声不超过 70 分贝;为了保护休息和睡眠,应控制噪声不超过 50 分贝。噪声是被称为四大污染之一。

(3) 怎样减弱噪声 在声源处减弱;在传播过程中减弱;在人耳处减弱。

二、典型例题解析

〔例 1〕 某同学测办公桌的长度,记录数据分别为 1.011 米,1.012 米,1.013 米,试指出他所用的刻度尺最小刻度是什么单位?根据测量的数据,办公桌的长度应取多少米会更接近其真实的长度?

分析:测量所能达到的准确程度是由刻度尺的最小刻度决定的,也即由刻

度尺的最小刻度来确定测量结果的准确值，而测量结果，不仅要记录准确值，还要记录到准确值的下一位的估计值，根据以上测量记录原则，从一次所记录的数据 1. 011 米来看，小数点前一位对应米单位，小数点后面三位数所对应的单位，依次分别是分米，厘米，毫米。即：

$$\begin{array}{ccccccc} 1 & \cdot & 0 & 1 & 1 & & \text{米} \\ \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots & & \\ \text{米} & & \text{分} & \text{厘} & \text{毫} & & \\ & & \text{米} & \text{米} & \text{米} & & \end{array}$$

根据记录要求，最后一位是估计值，其估计值的前一位厘米值应是最小的准确值，它表明该同学所用刻度尺的最小刻度单位应是厘米。

为了减少误差，应采取多次测量求均值的方法，该同学测量三次的平均值为：

$$\bar{l} = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{3} = \frac{1.011 \text{ 米} + 1.012 \text{ 米} + 1.013 \text{ 米}}{3} = 1.012 \text{ 米}$$

答：该同学所用刻度尺最小刻度为厘米，该尺精确到厘米，它三次测量的均值为 1. 012 米，该值更接近办公桌的真实长度。

〔例 2〕 怎样用毫米刻度尺测细金属丝的直径，说出测量的方法。

解析：细金属丝的直径很小，无法用刻度尺直接测量，但可用累积放大法测它的直径，所谓“累积放大”，在这里就是把微小的长度，通过某种手段累积成能够直接用刻度尺测量的长度，比如：把金属丝密绕在一根铅笔上，使每匝线圈紧挨，不留间隙，记准所绕的圈数，然后用刻度尺量出密绕线圈的总长度 l ，再除以密绕的圈数 n ，即是金属丝的直径 D 。 $D=l/n$ 。该法如果出现记错圈数，和绕线间有间隙将造成较大误差。对于长度较小不使用刻度尺测量的物体，实验室备有卡尺和千分尺较精密的测量工具，能够十分准确地测量它们的长度。

〔例 3〕 在公路上，两辆公共汽车同时向东行驶，甲车上的乘客看到乙车好像在后退，这是因为甲车行驶速度比乙车_____。这位乘客观察乙车的运动是以_____作为参照物的。

分析：有人错误地认为甲车的乘客看到乙车后退是以乙车作参照物，这说明他对机械运动和参照物的概念认识不清。什么是机械运动？机械运动是指一个物体相对于别的物体的位置改变。在研究任何物体处于什么运动状态，总要先选择一个假定为不动的物体作为参照物，观察该物体对所选定的参照物是否有位置的变化，从而判定物体相对参照物是静止还是在运动，我们判定乙车的运动状态，就不能以乙车做参照物，因为乙车对乙车谈不上位置的变化。甲

车上的乘客观察判断乙车的运动,显然是以自己乘坐的甲车作参照物,由于自己认定甲车为不动的参照物,实际比乙车的速度快,所以,他的结论是乙车相对甲车好像在向后运动。

答:因为甲车行驶速度比乙车快,这位乘客是以自己乘坐的甲车作参照物。

〔例4〕 一位同学在进行速度单位变换时写成:

$24 \text{ 千米/小时} = \frac{24 \text{ 千米} \times 1000 \text{ 米}}{1 \text{ 小时} \times 3600 \text{ 秒}} = 6.67 \text{ 米/秒}$, 这样计算式对吗? 错在什么地方, 写出正确的计算式。

分析: 该同学在进行长度和时间单位换算时, 进位关系是清楚的, 但书写时重复使用了换算的单位。因此, 在计算式中无法消去本应消去的物理单位。虽然结论数值和单位都正确, 但运算过程, 该消去的单位无法消去, 出现了不应有的错误。在千米合米时, $\because 1 \text{ 千米} = 1000 \text{ 米}$, “千米”已用 1000 米替代了, 就不应在计算中再出现“千米”; 在小时合秒时, $\because 1 \text{ 小时} = 3600 \text{ 秒}$, “小时”也已用 3600 秒替代过, 因此计算中就不应再出现小时。所以, 正确的书写方式应是:

$$24 \text{ 千米/小时} = \frac{24 \times 1000 \text{ 米}}{3600 \text{ 秒}} = 6.67 \text{ 米/秒}$$

通过该题解析, 我们会认识到, 使用物理公式运算时, 不仅要注意数量问题, 还要注意单位间的关系。

〔例5〕 用一条 96 厘米长的引火线去引爆装在钻孔里的炸药, 已知引火线燃烧的平均速度是 0.8 厘米/秒, 点火者点着引火线后以 5 米/秒的平均速度跑开, 他能不能在爆炸前跑到离爆炸地点 500 米远的安全地区?

分析 这是一道通过计算进行比较和判断的分析题, 因此为了判断点火者能不能跑离危险区, 必须弄清需要计算什么, 比较什么。

题意给出了 96 厘米引火线以 0.8 厘米/秒的平均速度在燃烧, 同时点火者以 5 米/秒的平均速度必须跑出 500 米远的危险区, 无疑计算燃烧 96 厘米引火线的时间, 和点火者跑出 500 米距离所需的时间既是该题计算的关键, 也是比较的直接因素。通过两个时间的比较可以判断人是否能进入安全区。

说计算两个时间是关键, 还在于有了两个时间可以给我们提供新的比较判断方法: 比如利用引火线的燃烧时间和点火者跑离现场的平均速度求这段时间内他跑出的距离与 500 米进行比较, 如果计算出的距离 > 500 米, 可达安全区; 也可以利用点火者跑完 500 米的时间和引火线燃烧的平均速度计算引火线的长度与 96 厘米引火线进行比较, 若计算的引火线长度 < 96 厘米, 点火

者也可抵达安全区。

由以上分析,我们知道该题将有三种比较判断方法,但首先必须算出两个时间,通过这样一题多解的训练,对同学们解析物理问题能力的培养必定有很大的帮助。下面用三种方法解析。

用 s_1 、 \bar{v}_1 、 t_1 分别表示引火线的长、燃烧的平均速度和燃烧需要的时间;用 s_2 、 \bar{v}_2 、 t_2 分别表示点火者必须跑离危险区的距离、平均速度和所需的时间,则:

解法 1:

引火线燃烧的时间

$$t_1 = \frac{s_1}{\bar{v}_1} = \frac{96 \text{ 厘米}}{0.8 \text{ 厘米/秒}} = 120 \text{ 秒}$$

点火者跑离 500 米危险区所需的时间

$$t_2 = \frac{s_2}{\bar{v}_2} = \frac{500 \text{ 米}}{5 \text{ 米/秒}} = 100 \text{ 秒}$$

$\because t_1 > t_2$, \therefore 点火者能在火药爆炸前进入安全区。

解法 2:

用引火线燃烧的时间 t_1 , 与点火者跑离现场的平均速度 \bar{v}_2 计算 t_1 时间内点火者可以跑出的距离 s 与 500 米比较:

$$s = \bar{v}_2 \cdot t_1 = 5 \text{ 米/秒} \cdot 120 \text{ 秒} = 600 \text{ 米}$$

$\because s > 500 \text{ 米}$, \therefore 点火者能在火药爆炸前进入安全区。

解法 3:

用点火者跑完 500 米的时间 t_2 和引火线燃烧的平均速度 \bar{v}_1 , 计算 t_2 时间内引火线的长度 s' 比较 s_1 (96 厘米)。

$$s' = \bar{v}_1 \cdot t_2 = 0.8 \text{ 厘米/秒} \cdot 100 \text{ 秒} = 80 \text{ 厘米}$$

$\because s' < 96 \text{ 厘米}$, \therefore 点火者能在火药爆炸前进入安全区。

答: 火药爆炸前点火人可以进入安全区。

〔例 6〕 汽车从甲地开往乙地, 以 36 千米/小时的速度行驶 2 小时, 所通过的路程是全程的一半, 后一半路程需要在 100 分钟内完成, 求:

(1) 后一半路程的平均速度是多少千米/小时?

(2) 全程的平均速度是多少千米/小时?

分析: 平均速度 $\bar{v} = \frac{s}{t}$, 有与路程和时间的对应关系, 前一半路程的平均速度 \bar{v}_1 对应前一半路程 s_1 和时间 t_1 ; 后一半路程的平均速度 \bar{v}_2 对应后一半路程 s_2 和时间 t_2 , 尽管题意 $s_1 = s_2 = s/2$ (s 为甲、乙两站间的全路程), 但 $t_1 \neq$

t_2 , $\bar{v}_1 \neq \bar{v}_2$ 。题目要求计算后一半路程的平均速度 \bar{v}_2 , 需以后一半路程 s_2 和走完一半路程所需要的时间 t_2 去求得, 而题中并没给出后一半路程是多少? 但可以通过先求前一半路程 s_1 , 此 s_1 即是后一半路程 s_2 的大小; 求全程的平均速度则必须以全程 $s_1 + s_2$ 和对应的时间 $t_1 + t_2$ 去求得, 而不能误解全程平均速度 $\bar{v} = \frac{\bar{v}_1 + \bar{v}_2}{2}$, 速度平均值不等于平均速度, 平均速度必须指明它是那一段路程的平均速度, 或对应那段时间的平均速度。

解: 根据题意

$$s_2 = s_1 = \bar{v}_1 \cdot t_1 = 36 \text{ 千米/小时} \times 2 \text{ 小时} = 72 \text{ 千米}$$

$$t_2 = 100 \text{ 分钟} = \frac{100}{60} \text{ 小时} = \frac{5}{3} \text{ 小时}.$$

后一半路程平均速度 \bar{v}_2 为:

$$\bar{v}_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{72 \text{ 千米}}{5/3 \text{ 小时}} = 43.2 \text{ 千米/小时}.$$

$$\text{全程为: } s = s_1 + s_2 = 144 \text{ 千米}.$$

$$\text{行全程时间: } t = t_1 + t_2 = 2 \text{ 小时} + \frac{5}{3} \text{ 小时} = \frac{11}{3} \text{ 小时}.$$

∴ 全程平均速度为:

$$\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{144 \text{ 千米}}{11/3 \text{ 小时}} = 39.27 \text{ 千米/小时}.$$

答: 后一半路程的平均速度为 43.2 千米/小时, 全程的平均速度为 39.27 千米/小时。

〔例 7〕 10 辆汽车组成的一列车队, 都以 36 千米/小时的速度行进, 每相邻两车间的距离为 25 米, 每辆车车身长为 6.5 米, 当第一辆车开到人行横线时, 恰有一人要通过横线过马路, 问这人必须等候多长时间, 最后一辆车才能开过人行横线从而开始过马路。

分析: 从第一辆车头到第十辆车尾, 视为车队总长, 这总长度应是 10 个车身的长与 9 个车间距的和。该人等候的时间, 应是车队以 36 千米/小时的速度, 通过该人的时间; 我们也可以根据运动的相对性, 把整车队长看成是静止的, 把等候过车队的人看成以 36 千米/时的相反速度, 从第一辆车头运动到第十辆车尾所需要的时间, 其结果应相等。

解: 车队总长: $s = 6.5 \text{ 米} \times 10 + 25 \text{ 米} \times 9 = 290 \text{ 米}$

$$v = 36 \text{ 千米/小时} = \frac{36000 \text{ 米}}{3600 \text{ 秒}} = 10 \text{ 米/秒}$$

$$\text{则车队通过该人的时间是: } t = \frac{s}{v} = \frac{290 \text{ 米}}{10 \text{ 米/秒}} = 29 \text{ 秒}$$

答：该人需等候 29 秒，车队才能过完。

〔例 8〕 甲、乙两地相距 180 千米，甲、乙两地各有一辆汽车同时相向开出，甲地开出的汽车以 40 千米/小时的速度匀速向乙地开；乙地的汽车以 20 千米/小时的速度匀速向甲地开。求两车开出后何时相遇？相遇处距甲地的距离。

〔分析〕 两车同时由甲、乙两地相向开出，都做匀速直线运动。到相遇时它们运动的时间相同，两车在相同时间里走过的路程 $s_{甲}$ 与 $s_{乙}$ 之和，应等于 180 千米，抓住这两个特征，即可列方程求解。

解：题知 $v_{甲}=40$ 千米/小时， $v_{乙}=20$ 千米/小时，甲、乙两地间距离 $s=180$ 千米，设两车经 t 时相遇，则甲车行驶距离为：

$$s_{甲}=v_{甲} \cdot t \quad \text{乙车行驶距离为：} \quad s_{乙}=v_{乙} \cdot t$$

题意： $s_{甲}+s_{乙}=s$ 即： $v_{甲}t+v_{乙}t=s$

$$\therefore t = \frac{s}{v_{甲}+v_{乙}} = \frac{180 \text{ 千米}}{40 \text{ 千米/小时}+20 \text{ 千米/小时}} = 3 \text{ 小时}$$

$$\therefore s_{甲}=v_{甲} \cdot t = 40 \text{ 千米/小时} \times 3 \text{ 小时} = 120 \text{ 千米}$$

答：甲、乙两地车同时开出后经 3 小时相遇，相遇地点距甲地 120 千米。

〔例 9〕 火车从甲站到乙站的正常行驶速度是 60 千米/小时，有一次火车从甲站迟开了 5 分钟，于是火车司机把速度提高到 72 千米/小时，使车正点到达乙站。求甲、乙两站的距离和正常行驶时间。

分析：甲站到乙站的距离是一定的，若火车从甲站到乙站运动满足 $s=v \cdot t$ ，题意第一次速度为 60 千米/小时，第二次因延误了时间，司机将正常运行速度改为 72 千米/小时，使运行时间缩短，只要缩短的时间等于所耽误的时间，火车仍能正点到达乙站。

解：设甲、乙两站间距离为 s ，正常运行从甲站到乙站需时间为 t 小时，则有：

$$s=60 \times t \quad \dots\dots\dots (1)$$

5 分钟 = $\frac{1}{12}$ 小时，提高速度后，从甲站到乙站运行时间缩短了 $(t - \frac{1}{12})$ 小时，故有： $s=72(t - \frac{1}{12}) \quad \dots\dots\dots (2)$

解 (1) 与 (2) 得： $60t=72t-6$ 得： $t=\frac{1}{2}$ 小时 = 30 分钟。

这一值说明按正常运行速度从甲站到乙站需 30 分钟；当速度提高到 72 千米/小时，从甲站到乙站只需 25 分钟，时间缩短了 5 分钟，正好等于在甲站所耽误的时间。

将所求得的时间 t 代入 (1) 式可得： $s = 60 \text{ 千米/小时} \times \frac{1}{2} \text{ 小时} = 30 \text{ 千米}$ 即：甲、乙两站间的距离为 30 千米。

答：甲、乙两站的距离为 30 千米，以 60 千米/小时的正常速度运行从甲站到乙站需时 30 分钟。

〔例 10〕 一汽船在平静水面上速度为 v ，它在静水中距离为 s 的两地间往返一次的时间为 t ，它在河流中往返同样距离的两点间用的时间 t' ，比较 t 与 t' 有：()

- A. $t = t'$; B. $t > t'$;
C. $t < t'$; D. 无法确定。

分析：题意船在静水中作匀速直线运动， s 和 v 一定，所以往返时间相同，均为 $\frac{s}{v}$ 。若在河流中，设水流速度为 u ，则汽船顺水而下时，船对岸的速度应是 $v+u$ ，船行 s 的距离需时 $t_1 = \frac{s}{v+u}$ ，比 $\frac{s}{v}$ 小；逆水上行时，船对岸的速度为 $v-u$ ，船行 s 距离所需时间 $t_2 = \frac{s}{v-u}$ ，比 $\frac{s}{v}$ 大；但绝不能简单地认为：顺水下行缩短的时间，与逆水上行增加的时间相等，从而进一步错误地认为船在静水中往返 s 距离所需时间 t_1 ，与船在河流中往返相同距离所需时间 t' 是相同的，而错选 A 项。

实际上通过演算对比即可知 $t' \neq t$ ；

∵ 船顺水下行 s 比船在静水中行 s 缩短的时间为：

$$\frac{s}{v} - \frac{s}{v+u} = \frac{us}{v(v+u)},$$

船逆水上行 s ，比船在静水中行 s 增加的时间为：

$$\frac{s}{v-u} - \frac{s}{v} = \frac{us}{v(v-u)},$$

不难看出：这两个时间差是不相等的，而且：

$$\frac{us}{v(v-u)} > \frac{us}{v(v+u)}.$$

它说明船逆水上行 s 增加的时间，比船顺水下行 s 缩短的时间长，那么究竟 $t > t'$ 还是 $t < t'$ ，只能列式解析，方可得知。

解：设两地间距离为 s ，则船在静水中往返一次所需时间为： $t = \frac{2s}{v}$

设河流水流速为 u (以岸作参照物)，则船顺水而下对河岸的速度为 $v+u$ ，下行 s 距离所需时间为： $t_1 = \frac{s}{v+u}$