初中理化教学指导全书

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　　录

第九编　初中物理奥林匹克竞赛专题 …… (1)
第一部分　初中物理知识要点与运用 …… (1)
第一章　测量的初步知识 …… (1)
一、知识要点 …… (1)
二、例题选析 …… (2)
第二章　简单的运动 …… (5)
一、知识要点 …… (5)
二、例题选析 …… (6)
第三章　声现象 …… (9)
一、知识要点 …… (9)
二、例题选析 …… (11)
第四章　热现象 …… (14)
一、知识要点 …… (14)
二、例题选析 …… (17)
第五章　光的反射 …… (20)
一、知识要点 …… (20)
二、例题选析 …… (22)
第六章　光的折射 …… (27)
一、知识要点 …… (27)
二、例题选析 …… (33)

第七章　质量和密度 …… (37)
一、知识要点 …… (37)
二、例题选析 …… (38)
第八章　力 …… (42)
一、知识要点 …… (42)
二、例题选析 …… (45)
第九章　力和运动 …… (49)
一、知识要点 …… (49)
二、例题选析 …… (53)
第十章　压强　液体的压强 …… (56)
一、知识要点 …… (56)
二、例题选析 …… (59)
第十一章　大气压强 …… (63)
一、知识要点 …… (63)
二、例题选析 …… (64)
第十二章　浮力 …… (67)
一、知识要点 …… (67)
二、例题选析 …… (69)
第十三章　简单机械 …… (78)
一、知识要点 …… (78)
二、例题选析 …… (80)
第十四章　功 …… (87)
一、知识要点 …… (87)
二、例题选析 …… (88)

初中物理解题技巧选编 …… (91)
一、要深刻理解物理概念和物理规律…… (91)
二、注意审题,善于扩展题目给出的信息以
最后达到解题的目的…… (94)
三、要善于运用数学知识解题…… (98)
四、抓住不变量,解决含有变量的试题…… (102)
五、用极端思维法巧解某些问题 …… (104)
六、分析物理过程,巧选参照物,简化解题过程 … (105)
七、注意观察,勤于思考,
运用物理知识解决实际问题 …… (106)
八、开拓思路,一题多解…… (107)
第二部分 初中物理综合知识与运用 …… (114)
第一单元 机械能、分子运动论、内能及利用…… (114)
一、重难点及考点剖析 …… (114)
二、知识应用扩展 …… (118)
三、典型试题分析 …… (118)
第二单元 电路、电流和电压 …… (125)
一、重难点及考点剖析 …… (125)
二、知识应用扩展 …… (128)
三、典型试题分析 …… (130)
第三单元 电阻…… (135)
一、重难点及考点剖析 …… (135)
二、知识应用扩展 …… (136)
三、典型试题分析 …… (137)
第四单元 欧姆定律…… (139)
一、重难点及考点剖析 …… (139)

二、知识应用扩展 ……（141）
三、典型试题分析 ……（143）
第五单元　电功和电功率……（147）
一、重难点及考点剖析 ……（147）
二、知识应用扩展 ……（153）
三、典型试题分析 ……（155）
第六单元　生活用电……（164）
一、重难点及考点剖析 ……（164）
二、知识应用扩展 ……（165）
三、典型试题分析 ……（166）
第七单元　电和磁(一)……（169）
一、重难点及考点剖析 ……（169）
二、典型例题分析 ……（171）
第八单元　电和磁(二)……（173）
一、重难点及考点剖析 ……（173）
二、知识应用扩展 ……（175）
三、典型例题分析 ……（176）
第九单元　题型分类解析……（178）
一、选择题 ……（178）
二、填空题 ……（184）
三、实验题 ……（186）
四、计算题 ……（190）

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第九编
初中物理奥林匹克竞赛专题

第一部分　初中物理知识要点与运用

第一章　测量的初步知识

一、知识要点

1.观察和实验是学习物理的基本方法

2.正确选择和使用刻度尺

(1)首先要弄清楚刻度尺的单位、量程、准确度(最小刻度)和零刻线的位置。

(2)根据被测物体的要求来选择测量工具。例如,要测量一支钢笔的长度,精确到毫米,则可选用最小刻度是 1 毫米,量程是 150 毫米左右的刻度尺。

3.实验误差

测量值与真实值的差异叫误差。误差是不能绝对避免的,但可以通过分析误差产生的原因来想办法减少误差。

(1)系统误差:由于实验仪器本身不精确、实验方法粗略、实验原理不完善产生的误差。由于系统误差,会出现测量的值比真实值若偏大,每次都偏大;若偏小,每次都偏小的情况。

减少系统误差的办法:选用精密的仪器、改进实验方法、完善实验的设计原理。

(2)偶然误差:由于各种因素对测量的人、测量仪器和被测物体的影响而产生的误差叫偶然误差。由于偶然误差,测量值比真实值有时偏大,有时偏小。

减少偶然误差的方法:多次测量,求所测数据的平均值。

(3)绝对误差:测量值与真实值之差的绝对值。

(4)相对误差:绝对误差值与真实值的比值。

4.测量长度的一般工具

直尺、卷尺(皮尺和钢尺)、带刻度的三角板、游标卡尺(最小刻度可达到 0.1、0.05、0.02 毫米)、螺旋测微器(又叫千分尺,最小刻度可达到 0.01 毫米)等。

二、例题选析

例 1　要求被测物体的长度精确到毫米,用一把刻度尺测出一物体的长度的记录分别是:1.240 厘米、1.24 厘米、1.239 厘米。所用刻度尺的最小刻度是多少?你认为哪一组数据是正确的?为什么?

解析:所用刻度尺的最小刻度是毫米。因为要求被测物体的长度精确到毫米,所用刻度尺的最小刻度就应为毫米。1.24 厘米这组数据的记录是正确的。因为测量达到的准确程度由刻度尺的最小刻度决定。我们读数(记录数字)只读到准确数字的后一位,即只保留一位估计数(多保留几位估计数

字是无意义的，正确记数都按四舍五入法保留一位估计数字)。1.24 厘米中，1.2 厘米是准确值，0.04 厘米是估计值。由此可知，数据 1.240 厘米和 1.239 厘米是保留了两位估计数字 0.040 厘米和 0.039 厘米而记录错误。

例 2　有一些直径相同的小钢珠，它们的直径大约是几毫米，你如何较准确地测出钢球的直径？

解析：被测物体的线度很小，又是球体，所以必须使用特殊测量方法。若具备精密度较高的测量工具，也可直接测量。

解法 1　使用刻度尺(最小刻度是毫米)，可采用积累法进行测量。可将几个(如 10 个)规格相同的小钢球并排紧密地放入直线槽中，测出它们的直径之和 L，然后将 L 除以钢珠的个数 10，即得小钢珠的直径。

解法 2　使用外卡钳，让其两卡脚尖紧贴钢珠外壁，且使两卡脚尖距离达最大值。再用刻度尺量出两卡脚尖的距离，即为钢球的直径。

解法 3　为了提高测量的精确度，可用游标卡尺测量，就可以准确到 0.1 毫米、0.05 毫米或 0.02 毫米。测量时应该使用游标卡尺的下测脚。

解法 4　如要求准确程度高，还可使用螺旋测微器进行测量，可准确到 0.01 毫米。

例 3　有两卷粗细不同的细铜线，一卷铜线标签上注明铜线直径是 0.8 毫米，另一卷铜线上的标签已模糊不清。不用刻度尺，你用什么简便易行的办法求出没有标签的细铜丝的直径？

解析：在铅笔圆杆上密绕已知直径铜线若干匝(如 100 匝)，再在同一笔杆上密绕未知直径铜线若干匝(n 匝)，并使

两次排绕的长度相等。设未知铜线直径为 d，则有 $nd = 100 \times 0.8$ 毫米，故 $d = \frac{100 \times 0.8}{n}$ 毫米。

例 4　用最小刻度为毫米的刻度尺，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。

解析：记录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的十分位内人为的估计值。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。A、D 的写法表示估计到 $\frac{1}{100}$ 毫米，B 没有单位，均不正确，正确答案为 C。

第二章　简单的运动

一、知识要点

1.参照物的选择

机械运动是指物体位置的变化，因此描述物体运动时选择不同的参照物将得出不同的结论。研究地面上物体的运动，通常选地面或固定在地面上的物体为参照物。

2.匀速直线运动速度大小的计算

(1)公式为 $v=\frac{s}{t}$。

(2)单位是米/秒、千米/时；1 米/秒 = 3.6 千米/时。

(3)匀速运动的图像

①图 2－1 是速度－时间图像，$s=vt$。

②图 2－2 是路程－时间图像，$v=\frac{s}{t}$。

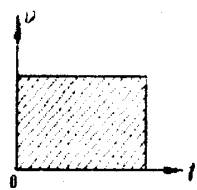


图 2—1

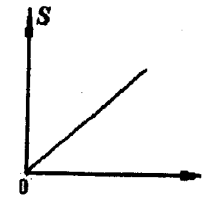


图 2—2

3.变速运动中的平均速度

从定义可知：$\bar{v}=\frac{s_1+s_2+s_3+\cdots+s_n}{t_1+t_2+t_3+\cdots+t_n}$，也就是说一个物体

的平均速度等于它通过的各段路程之和除以通过这几段路程所用的时间(包括停留的时间)。

二、例题选析

例 1　在商场的自动扶梯上,人的行走速度是 1 米/秒,扶梯的运动速度是 2 米/秒。问:

(1)当人沿着运行的扶梯上楼时,他的速度是多大?

(2)当人逆着运行的扶梯下楼时,他的速度是多大?

解析　扶梯的运行和人的行走是以地面为参照物的,人沿着运行的扶梯上楼或下楼的速度,就是人对地的速度。

(1)人沿着运行的扶梯上楼时,人对地的速度是

$v_1 = v_{梯} + v_{人} = 2$ 米/秒 $+ 1$ 米/秒 $= 3$ 米/秒。

(2)人逆着运行的扶梯下楼时,人对地的速度是

$v_2 = v_{梯} - v_{人} = 2$ 米/秒 $- 1$ 米/秒 $= 1$ 米/秒。

(实际上此人不可能下楼)

例 2　乙看到路旁的树木在向北运动,甲看到乙静止不动。若甲、乙都以地面为参照物,则他们是如何运动的?

解析　以地面为参照物时,树木是静止的。乙看树木向北运动,说明乙相对于地面向南运动。甲看乙静止,说明甲相对于乙是静止的,即它们运动速度相同,所以两人相对地面都向南运动。

例 3　甲、乙两列火车,甲车的速度是 54 千米/时,乙车的速度是 10 米/秒。两车同向行驶时错车的时间比相向行驶错车的时间多 40 秒。若甲车长 $L_{甲} = 100$ 米,求乙车的长度。

解析　两车同向行驶时,甲车相对于乙车的速度 $v_1 = v_{甲} - v_{乙}$,甲车在两车错车时间里行驶的路程为两车身长之和。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

设乙车长为 $L_{乙}$，两车错车时间为 t_1，则

$$t_1 = \frac{L_{甲} + L_{乙}}{v_{甲} - v_2} \qquad ①$$

两车相向行驶时，甲车相对于乙车的速度 $v_2 = v_{甲} + v_{乙}$，甲车在两车错开的时间里，甲车行驶的路程也为两车身长之和。设错车时间为 t_2，则

$$t_2 = \frac{L_{甲} + L_{乙}}{v_{甲} + v_{乙}} \qquad ②$$

根据题意

$t_1 - t_2 = 40$ 秒。　　③

将①②代入③得

$$\frac{100 + L_2}{15 - 10} - \frac{100 + L_{乙}}{15 + 10} = 40 \text{ 秒},$$

解之得 $L_{乙} = 150$ 米。

例　一位同学以 3 米/秒的速度跑完全程的一半后，立即又用 5 米/秒的速度跑完另一半路程。问该同学跑完全程的平均速度多大？

解析：平均速度不是速度的平均值，不能简单地用 $v = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{3 + 5}{2}$ 米/秒 $= 4$ 米/秒来计算，应按平均速度定义求出。

设全程为 s 米，得

$$t_1 = \frac{s}{2}/3 \text{ 秒} = \frac{s}{6} \text{秒},$$

$$t_2 = \frac{s}{2}/5 \text{ 秒} = \frac{s}{10} \text{秒}。$$

所以该同学跑完全程的平均速度

$$\bar{v} = \frac{s}{t_1 + t_2} = \frac{s}{\frac{s}{6}\text{秒} + \frac{s}{10}\text{秒}} = \frac{30}{8}\text{米/秒} = 3.75\ \text{米/秒}。$$

第三章　声现象

一、知识要点

1.声音的发生和传播

(1)声音是由于发声体的振动而产生的。

(2)声音靠介质(一切固体、液体和气体)由近及远地传播。

(3)有声音必有物体(发声体)的振动,有物体的振动却不一定有声音。

(4)声音在同种均匀介质中传播的速度不变。在固体、液体中传播的速度比在空气中传播的速度快。

2.回声现象

(1)人耳区分回声和原声最短的时间间隔是 0.1 秒。

(2)回声测距原理:$s = v_{声} \cdot t$。

3.乐音的三个特征

(1)音调:音调由发声体的振动频率来决定。声音虽然在各物质中的传播速度不同,但传播时其频率大小不变。

①1 秒钟内发声体振动的次数叫频率,其单位是赫兹。

②频率越大,音调越高;频率越小,音调越低。

③人耳感知声音的频率范围是 20 赫兹 ~ 20000 赫兹。

(2)响度:响度跟发声体的振幅和观察者距离发声体的远近有关系。

①振幅:物体在振动时,偏离平衡位置的最大距离叫振幅。

②振幅越大，声音的响度越大；振幅越小，声音的响度越小。

③观察者离发声体越远，声音越分散，听到的声音越小，即声音的响度越小。

④两列声波在某物质中传播时相遇，如振幅增大，则响度增强，在声学上这叫声音的共鸣。二胡、小提琴等各种乐器在制造时都充分考虑了这一原理。

(3)音色：音色是由发声体本身决定的。

不同的发声体(如钢琴、吉它、笛子)即使音调和响度相同，它们的音色也不同。我们能分辨出不同乐音和人的声音，就是由于他们的音色不同。

4.什么是噪声

(1)从物理学的角度来看：噪声是指发声体做无规则的杂乱无章的振动时发出的声音。

(2)从环境保护的角度来看：一切干扰人们休息、学习和工作的声音，即凡是不需要的声音都属于噪声。

5.噪声的计量和危害

(1)计量噪声强弱的单位是分贝(dB)。

①人耳刚能听到的最弱声(听觉下限)是 0 分贝。

②微风吹落枯叶的沙沙声约 10 分贝。

③安静环境允许的噪声强度是 30 分贝～50 分贝。

(2)声音的分贝数与人的感觉对照表(参见教材)。

6.噪声的控制

(1)依法治理。1989 年 9 月 26 日国务院发布了《中华人民共和国环境保护法》。为此，保护环境不受噪声污染，人人有责。

(2)减弱噪声的三条途径

①在声源处减弱;②在传播过程中减弱;③在耳朵处减弱。

二、例题选析

本章问题主要有两类:一是用声音的基本知识解释一些简单的声音现象;二是利用声音在介质中的传播速度进行有关速度、距离、时间的计算。

例1 下列关于声音的说法中,正确的是(　　)

A.有声音,必有发声体(声源)的振动;

B.有回声现象,必有声源的振动;

C.有物体的振动,必有声音;

D.有声源的振动,可能有声音,也可能没有声音。

答案:A、B、D。

解析:振动在介质中传播才能形成声音。有声音就必有振动,则A、B正确。有振动而无介质的传播,人就听不见声音,则C错,D对。

例2 从物理学的角度来说,下列关于声音的说法中,指音调的是_____,指响度的是_____,指音色的是_____。

A.平常所说的"高声大叫"、"低声细语"中的"高、低";

B.平常所说的"女高音歌唱家"、"男低音歌唱家"中的"高、低";

C."不同的乐器所发的乐音不同"中的后一个"不同"。

答案:B、A、C。

解析:A中的"高、低"表示人说话时声带振幅的大小不

同,即响度大小不同;B 中的"高、低"是指人发声时声带振动的快慢不同,即是频率不同,音调不同;C 中的前一个"不同"是说乐器的种类不同,不同种类的乐器发声的音色不同,后一个"不同"即指音色。

例 3　一列火车以 20 米/秒的速度在平直的铁路上匀速前进。当火车鸣笛后 2 秒钟收到前方铁轨上障碍物反射回来的声音,此时司机立即刹车,试求刹车处距障碍物多远?(当时气温为 15℃)

解析:查表知,在 15℃时,声音在空气中的传播速度 v = 340 米/秒。

根据题意作出示意图 3 – 1。

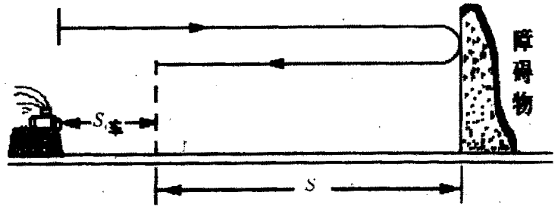


图 3-1

$s_{车} = v_{车} \cdot t = 20$ 米/秒 $\times 2$ 秒 $= 40$ 米,$s_{声} = v \cdot t = 340$ 米/秒 $\times 2$ 秒 $= 680$ 米。

从图上看出:$s_{声} = s_{车} + 2s$,所以

$$s = \frac{s_{声} - s_{车}}{2} = \frac{680\text{ 米} - 40\text{ 米}}{2} = 320\text{ 米}。$$

例 4　拿两只盘子,一只放在桌子上,另一只放在耳旁。把一只手表放到桌上的盘子附近,这时,你可清晰地听到手表"滴嗒滴嗒"的声音。这声音很像是从耳旁盘子上发出来的,

需要全本请访问 www.ertongbook.com