

难点

考点

经典

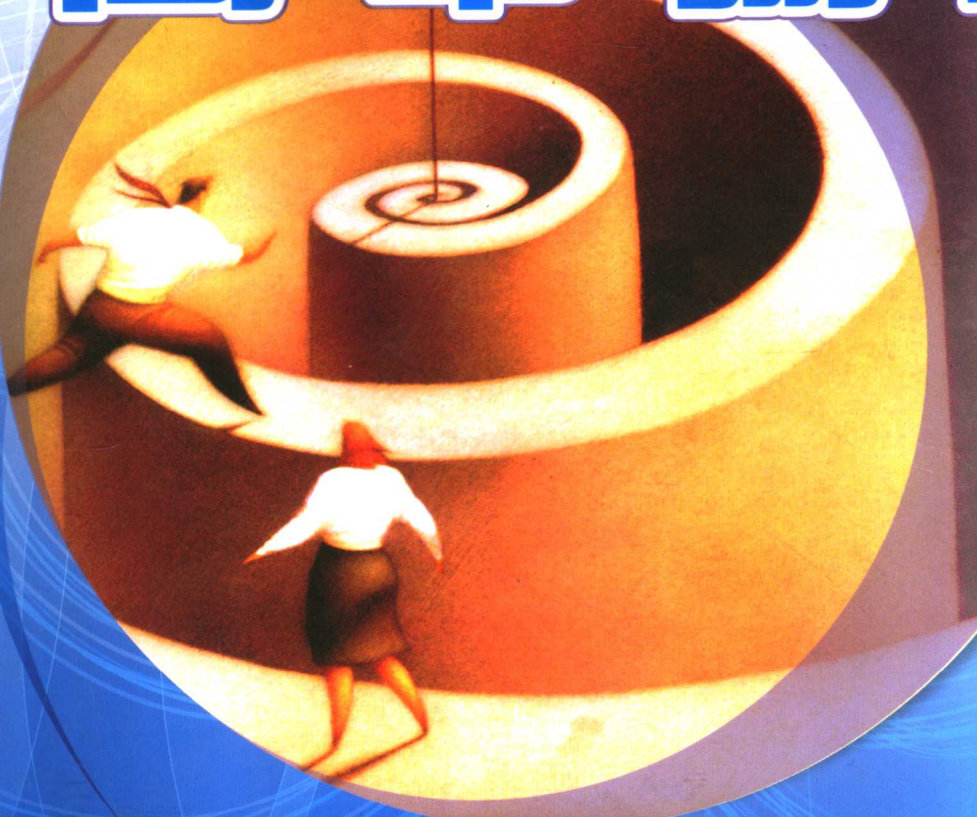
最新

点中点

中学知识丛书

丛书主编 胡志勇

高中物理



上海科学技术文献出版社

点中点

难点

考点

经典

中学知识丛书

丛书主编 胡志勇

高中 物理

上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

点中点中学知识丛书. 高中物理/胡志勇主编. —上海:
上海科学技术文献出版社, 2007. 8
ISBN 978-7-5439-3298-2

I. 点… II. 胡… III. 物理课—高中—教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 111314 号

责任编辑: 何兰林 应丽春
封面设计: 汪伟俊

点中点中学知识丛书
高中物理

丛书主编 胡志勇

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市武康路2号 邮政编码 200031)

全国新华书店经销
江苏昆山亭林彩印厂印刷

*

开本 787×960 1/16 印张 16.5 字数 341 000
2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷
印数: 1-6 000

ISBN 978-7-5439-3298-2/G·880

定价: 19.80 元

<http://www.sstlp.com>

丛书编委会

丛书主编:胡志勇

策 划:胡志勇 苏 欣

副 主 编:周 娟 汪 媛 李 拓 周金国

本册主编:丁兆兴

序

按照新课标的要求,全国各地已陆续使用了新版教材,为了提高广大师生的思维能力,拓展中学生的知识面,牢固掌握所学知识,我们在《中学知识表解》丛书的基础上,组织江苏、安徽、浙江和上海等地教学骨干编写了这套《点中点中学知识》丛书,共17册,其中初中部分8册,高中部分9册,供广大中学生系统复习时使用。

本套丛书严格按新课标精神编写。

本套丛书由胡志勇同志提出编写思想、设计制订了详尽的编写体系,并具体指导和领导了各分册的编写工作。在编写过程中,得到了译林出版社、北京教育出版社、湖南教育出版社的支持,并得到了上海交通大学、北京师范大学、华东师范大学、上海师范大学等院校专家的指点,还得到了华东地区数所国家示范性高中的支持和帮助。

本套丛书在编写过程中以“新课标、新思路、新方法”为目标,旨在提高广大学生解题思维能力,为全面系统的复习打下扎实的基础。

具体而言,本套丛书具有以下几个特点:

第一、综合性强。本套丛书着眼于提高广大中学生的综合能力,将教材内容和考试内容有机地结合起来,方便学生们掌握所学知识。

第二、实用性强。本套丛书突出学生们在学习中所遇到的难点和考试中的考点两大主题,并将大量的有代表性的名题贯穿于编写过程中,有助于开阔

学生的解题思维。

第三、针对性强。本套丛书以新课标为纲,针对不同地区、不同程度的实际,充分考虑不同层次学生的特点,注重分析和讲解不同类型的例证,系统总结和分析各种类型例证的规律、方法与技巧,以提高学生们解题能力,避免错误思维的发生。

参加本套丛书编写的都是从事中学教学工作多年的骨干教师,教学经验丰富,但恐于时间和水平有限,书中难免还有不足之处,敬请广大学生和家長批评指正。

预祝学生们通过对本书的学习在考试中取得好成绩!

《点中点中学知识》丛书编委会

前 言

本书是《点中点中学知识》系列丛书之一,是根据《普通高中物理新课程标准(实验)》的精神进行编写的课外参考书,全书分为“导学”、“导析”、“导讲”和“导练”四部分。

“导学”部分以《普通高等学校招生考试物理科说明》为依据,讲述了高考所需掌握的基本知识。要求同学能够理解掌握,并能在实际的分析、综合、推理和判断过程中运用。

“导析”部分针对各章节中的难点、疑点和高考热点进行深度剖析,有一定的深度和广度。有利于学生化解难点、澄清疑点、捕捉高考热点。

“导讲”部分列举了易错例题解析和正确例题解析,易错例题解析部分列举了常见的错误解法,并深度剖析了错解原因,更有助学生避免易犯错误的发生。导讲结合“难点”、“疑点”、“热点”精选题目,点拨解题思路,归纳方法和技巧,并且还选择了部分高考真题,使学生有身临其境的感受。

“导练”部分精选近年的高考真题和各地的调研试题,并配有较详细的解答,适合学生平时自学和自测,有助学生物理解题水平的提高。

本书本着求实、求新的精神,以精析例题为突破口,帮助学生突出重点、化解难点、澄清疑点,切实提高学生分析问题和解决问题的能力,培养学生的创新思维。她是学生的良师益友,能使学生无师自通;她是学生的家庭教师,有

助学生高考成绩大幅度提高。

由于编写时间仓促,书中难免有一些不尽人意之处,希望读者提出宝贵意见,以便于我们及时修改。

本册由丁兆兴、孙赞主编,参加编写的同志有:陆云鹏、朱传喜、邱克胜、许晓园、黄丽娅、徐晓东等。

《点中点中学知识》丛书编委会

目 录

第一章 直线运动	001
第一节 描述运动的基本概念 运动图像	001
参考答案	007
第二节 几种常见的运动	008
参考答案	015
第二章 相互作用 物体的平衡	016
第一节 三种常见的力 物体的受力分析	016
参考答案	022
第二节 力的合成和分解 物体平衡	023
参考答案	029
第三章 牛顿运动定律	030
第一节 牛顿运动定律	030
参考答案	035
第二节 牛顿运动定律的应用	036
参考答案	042
第四章 机械能	045
第一节 功 功率	045
参考答案	049
第二节 动能 动能定理	049

参考答案.....	053
第三节 功能关系 机械能守恒定律.....	055
参考答案.....	061
第五章 曲线运动 万有引力.....	063
第一节 运动的合成和分解 平抛运动.....	063
参考答案.....	069
第二节 圆周运动.....	070
参考答案.....	076
第三节 万有引力定律及应用.....	077
参考答案.....	083
第六章 电场.....	086
第一节 库仑定律 电场强度.....	086
参考答案.....	091
第二节 电势能 电势差.....	092
参考答案.....	098
第三节 电容 带电粒子在电场中的运动.....	099
参考答案.....	107
第七章 恒定电流.....	110
第一节 部分电路欧姆定律 电功和电功率.....	110
参考答案.....	114
第二节 闭合电路的欧姆定律.....	115
参考答案.....	123
第八章 磁场.....	125
第一节 磁场对电流的作用.....	125

参考答案·····	130
第二节 磁场对运动电荷的作用·····	132
参考答案·····	139
第九章 电磁感应 ·····	143
第一节 电磁感应现象 楞次定律·····	143
参考答案·····	148
第二节 法拉第电磁感应定律 自感·····	148
参考答案·····	156
第十章 交变电流 ·····	159
第一节 交变电流·····	159
参考答案·····	165
第十一章 热学 ·····	167
第一节 分子动理论 内能·····	167
参考答案·····	172
第二节 热力学定律 气体·····	173
参考答案·····	178
第十二章 机械振动和机械波 电磁场和电磁波 ·····	180
第一节 机械振动·····	180
参考答案·····	187
第二节 机械波·····	188
参考答案·····	198
第三节 电磁场和电磁波·····	199
参考答案·····	202

第十三章 光学	203
第一节 光的反射	203
参考答案	205
第二节 光的折射	206
参考答案	210
第三节 光的波动性	211
参考答案	216
第十四章 动量	218
第一节 动量和冲量 动量定理	218
参考答案	223
第二节 动量守恒定律	223
参考答案	230
第三节 碰撞	231
参考答案	237
第十五章 原子和原子核	239
第一节 原子结构	239
参考答案	243
第二节 核反应 核能	243
参考答案	247
第三节 光的粒子性	248
参考答案	251

第一节 描述运动的基本概念 运动图像

1. 机械运动:一个物体相对于另一个物体的位置改变叫机械运动,简称运动。它包括平动、转动和振动等形式。

2. 参考系:在描述物体运动时用来作为标准的另外的物体。

3. 质点:用来代替只有质量没有形状和体积之物体的点。

4. 轨迹、路程和位移:

轨迹:质点通过的路线叫轨迹。轨迹是直线的称直线运动,是曲线的称曲线运动。

路程:路程是质点运动轨迹的长度,为标量。

位移:表示质点位置的改变,大小等于始末位置的直线距离,方向由始位置指向末位置,为矢量。

5. 时刻、时间:

时刻:在时间轴上可用一个确定的点来表示。

时间:为两时刻之间的间隔。

6. 速度、平均速度、瞬时速度:

速度:描述物体运动快慢的物理量,是矢量,表达式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, 方向与物体运动方向相同。

平均速度:在变速运动中,物体在某段时间内的位移与发生这段位移所用时间的比值。即 $\bar{v} = \frac{x}{t}$, 方向与位移方向相同,是对变速运动的粗略描述。

瞬时速度:运动物体在某一时刻(或某一位置)的速度,方向沿轨迹上质点所在点的切线方向,是对变速运动的精确描述。瞬时速度的大小叫速率。在匀速直线运动中平均速度等于瞬时速度。

7. 加速度:加速度是表示速度改变快慢的物理量,它等于速度改变量与发生这一改变量所用时间的比值。即 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, 其方向与速度变化方向相同,但与速度方向无关,单位是: m/s^2 。

8. $x-t$ 图像与 $v-t$ 图像的比较:

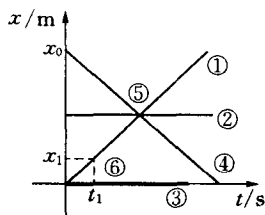


图 1-1

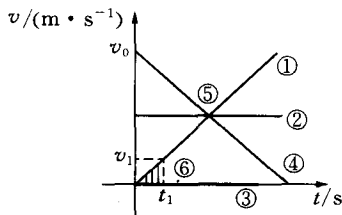


图 1-2

$x-t$ 图像(如图 1-1 所示)	$v-t$ 图像(如图 1-2 所示)
① 表示物体做匀速直线运动(斜率表示速度 v)	① 表示物体做匀加速直线运动(斜率表示加速度 a)
② 表示物体静止	② 表示物体做匀速直线运动
③ 表示物体静止	③ 表示物体静止
④ 表示物体向相反方向做匀速直线运动;初位置距原点 x_0	④ 表示物体做匀减速直线运动,初速度为 v_0
⑤ 交点的纵坐标表示三个运动质点相遇时的位置(相对原点的位移)	⑤ 交点的纵坐标表示三个运动质点速度相同
⑥ 为直线①上的一点,表示 t_1 时刻物体距原点的位移为 x_1	⑥ 为直线①上的一点,表示 t_1 时刻物体的速度为 v_1 (图中阴影部分面积表示质点在 $0-t_1$ 时间内的位移)

◆ 导 析

1. 一个物体能否看成质点是相对的,例如,研究火车从广州开往北京的时间可以把火车看成质点,但如果是研究火车通过一座大桥的时间就不能把火车看成质点了。

2. 路程和位移的区别与联系

位移是矢量,是初位置指向末位置的有向线段;路程是标量,是物体运动轨迹的总长度。一般位移的大小不等于路程,只有当物体做单向直线运动时路程才等于位移的大小。

3. 平均速度、平均速率、瞬时速度

质点在某一段时间内的位移与这段时间的比值叫做这段时间内(位移中)的平均速度;而这段时间内的路程与这段时间的比值,叫这段时间内(路程中)的平均速率,瞬时速度是指质点在某个时刻(或某个位置)的速率、方向为沿轨迹的切向。

4. 速度与加速度

速度是描述物体运动快慢和方向的物理量,是位移和时间的比值;加速度是描述物体速度

变化(快慢和方向)的物理量,是速度变化量和时间的比值;速度与加速度都是矢量,速度的方向是物体的运动方向,而加速度的方向是速度变化量的方向,不是速度的方向,所以加速度的方向和速度的方向没有必然的联系。只有在直线运动中,加速运动时加速度的方向与速度的方向一致;减速运动时加速度的方向与速度的方向相反。另外,物体的加速度大,速度不一定大,加速度的定义式 $a = \Delta v / \Delta t$ 不是加速度的决定式,加速度的决定式是 $a = F/m$ 。

当物体的加速度方向与速度方向相同时,物体的速度一定增加;当物体的加速度方向与速度方向相反时,物体的速度一定减小。

5. 匀变速直线运动的图像

物理图像不仅可以用来描述物理规律,同时也为我们提供了解决物理问题的一种重要方法,这就是“图像法”。对于图像,要注意理解它的物理意义,即对于所给出的图像要弄清楚纵、横轴表示的是什么物理量以及它们之间的函数关系,图像的斜率有什么物理意义,图像包围的“面积”又可表示什么物理量等。

典例

例1 关于速度和加速度的关系,正确的是()。

- A. 速度变化大,加速度就大
- B. 速度变化越快,加速度越大
- C. 加速度方向保持不变,速度方向也不变
- D. 加速度数值不断变小,速度也不断变小

[错解] 选择 A、D。

[错误原因] 对加速度的概念理解不清,把速度变化的大小和速度变化的快慢混为一谈。

[分析与解] 加速度的定义式 $a = \Delta v / \Delta t$, Δv 是指速度变化的大小,没有时间的限制; $\Delta v / \Delta t$ 是指速度变化的快慢,受时间的限制,故要选 B。加速度的方向和速度变化的方向相同,和速度的方向没有必然的联系,同样加速度的大小和速度的大小也没有必然的联系,加速度是表示速度改变快慢的物理量,与速度的变化量和所用的时间有关,物体完全可以做加速度不断变小的加速运动,故 C、D 错。正确答案为 B。

[点评] 对物理学中的基本概念、定理、定律一定要深刻理解,尤其要注意一些关键字的意义。像本题中速度变化的大小和速度变化的快慢的含义与区别。

例2 如图 1-3 所示是甲、乙、丙三质点做直线运动的位移-时间图像,则在时间 t 内,它们的平均速度的大小关系如何?平均速率的大小关系如何?

[错解] 由题意可知:平均速度 $\bar{v} = \frac{x}{t}$,甲、乙、丙三质点在 t 内的位移相等,故平均速度相等;平均速率 $\bar{u} = \frac{s}{t}$;由位移-时间图像可知,甲、乙、丙三质点的路程的大小关系是: $s_{\text{甲}} > s_{\text{丙}} > s_{\text{乙}}$,

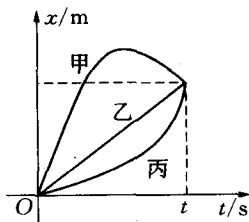


图 1-3

故平均速率的大小关系是： $\bar{u}_{甲} > \bar{u}_{丙} > \bar{u}_{乙}$ 。

[错误原因] 对位移-时间图像不理解，误把该图像看成是甲、乙、丙三质点的轨迹，从而得到平均速率的大小关系是： $\bar{u}_{甲} > \bar{u}_{丙} > \bar{u}_{乙}$ 。

[分析与解] 由题意可知：平均速度 $\bar{v} = \frac{x}{t}$ ，甲、乙、丙三质点在 t 内的位移相等，故平均速度相等；

平均速率 $\bar{u} = \frac{s}{t}$ ，由位移-时间图像可知，甲、乙、丙三质点的路程的大小关系是： $s_{甲} > s_{丙} = s_{乙}$ ，故平均速率的大小关系是： $\bar{u}_{甲} > \bar{u}_{丙} = \bar{u}_{乙}$ 。

[点评] 要深刻理解位移-时间图像的意义，它是表示物体的位移随时间变化的规律，并不是指物体运动的轨迹。平均速度是物体的位移和所用时间的比值，平均速率是物体的路程和所用时间的比值。

例3 A、B两个物体由同一点出发沿同一直线运动，它们的速度-时间图像如图1-4所示，由图像可知()。

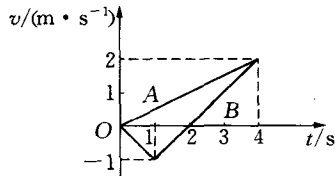


图 1-4

- A. $t = 1 \text{ s}$ 时，B 物体的运动方向发生改变。
- B. $t = 2 \text{ s}$ 时，A、B 两个物体的间距为 2 m。
- C. 开始时 A、B 同时由静止出发反向的直线运动。
- D. $t = 4 \text{ s}$ 时，A、B 两个物体相遇。

[错解] 根据图像分析可选 A、B、C、D。

[错误原因] 物体运动方向发生改变的判断依据是看速度方向是否发生改变，1 s 前后虽然 B 的图像是一折线，但速度都为负，说明运动方向不变；认为 4 s 时 A、B 两个物体相遇，是误把速度图像当成了位移图像，4 s 时 A、B 图像相交表明此时两个物体的速度相等。

[分析与解] 由图像分析可知，0—2 s 内 B 物体的位移是 -1 m，A 物体的位移是 1 m，A、B 两个物体的间距为 2 m；开始时 A、B 两物体的加速度方向相反，初速度为零，故它们同时向相反方向运动。正确答案为 B、C。

[点评] 解图像问题时首先要分辨清楚是属于哪种图像，然后根据图像表示的物理意义来解题，不能把位移图像的物理意义和速度图像的物理意义混为一谈。

例4 一辆汽车从甲站由静止出发，前 5 分钟做匀加速运动，接着 3 分钟内做匀减速运动，停在乙站，两站相距 2.4 km，求：汽车运动的最大速度。

[分析与解] 最大速度一定出现在加速运动完毕时，但又不知加速度大小，无法直接求出最大速度。汽车的初始速度为零，终了速度也为零，最大速度是转折点。画出 $v-t$ 图像见图1-5，由图可知前 5 分钟内的平均速度 $\bar{v}_1 = \frac{0+v_m}{2}$ ，后 3 分钟内的平均速度 $\bar{v}_2 = \frac{v_m+0}{2}$ ，两段的平均速度相同，均为 $\frac{v_m}{2}$ 。

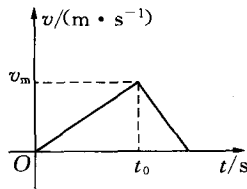


图 1-5

$$\therefore x = \frac{v_m}{2} t_1 + \frac{v_m}{2} t_2$$

$$x = \frac{v_m}{2} (t_1 + t_2)$$

$$\therefore v_m = \frac{2x}{t_1 + t_2} = \frac{2 \times 2400}{(3+5) \times 60} = 10 \text{ m/s}.$$

【点评】 ①首先弄懂运动性质及特点，画出草图，或用图像辅助进行分析②要灵活应用平均速度概念会使问题简化。

例 5 如图 1-6 所示，图 a 是在高速公路上用超声波测速仪测量车速的示意图，测速仪发出并接收超声波脉冲信号，根据发出和接收到的信号间的时间差，测出被测物体的速度。图 b 中 p_1 、 p_2 是测速仪发出的超声波信号， n_1 、 n_2 分别是 p_1 、 p_2 由汽车反射回来的信号。设测速仪匀速扫描， p_1 、 p_2 之间的时间间隔 $\Delta t = 1.0 \text{ s}$ ，超声波在空气中传播的速度是 $v = 340 \text{ m/s}$ ，若汽车是匀速行驶的，则根据图 b 可知，汽车在接收到 p_1 、 p_2 两个信号之间的时间内前进的距离是多少？汽车的速度是多少？

【分析与解】 因题中 p_1 、 p_2 之间的时间间隔 $\Delta t = 1.0 \text{ s}$ ，而由题图可知 p_1 、 p_2 在刻度尺对应的间隔为 30 小格，这表明每一小格相对应的时间为 $\frac{1}{30} \text{ s}$ ，另由题图可知，第一次发出超声波到接到超声波所需时间 $t_1 = \frac{1}{30} \times 12 \text{ s} = 0.4 \text{ s}$ ，第二次发出超声波到接收到超声波所需时间 $t_2 = \frac{1}{30} \times 9 \text{ s} = 0.3 \text{ s}$ ，因此比较两次超声波从发出到接收相差的时间为 0.1 s ，即超声波第二次少走的路程 $x = v(t_1 - t_2) = 34 \text{ m}$ 。这是由于汽车向前运动的结果，所以，汽车在接收到 p_1 、 p_2 两个信号之间的时间内前进的距离是 $x/2 = 17 \text{ m}$ 。

设汽车运动的速度为 v' ，测速仪第一次发出超声波时测速仪与汽车相距 x 距离，则以汽车为参照物，考虑超声波的运动有 $(v + v') \frac{t_1}{2} = x$ 。

而在测速仪第二次发出超声波时测速仪与汽车相距的距离为 $x - v' \Delta t$ ，则以汽车为参照物，考虑超声波的运动有

$$(v + v') \frac{t_2}{2} = x - v' \Delta t$$

两式相减可解得 $v' = 17.9 \text{ m/s}$ 。

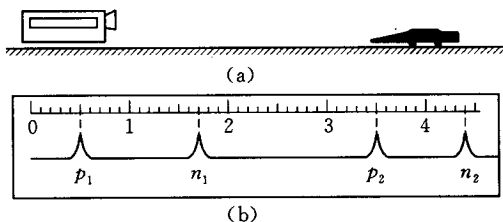


图 1-6

【点评】 本题的关键是要根据图中的标尺获取有用的信息，然后会正确运用汽车运动的情景图进行分析。