

SHUANGJI YAODIAN JINGXI CONGSHU

双基要点精析丛书

高一册

GAOZHONG WULI

SHUANGJI YAODIAN JINGXI

高中物理 双基要点 精析

王光明 屠旭滨 编著

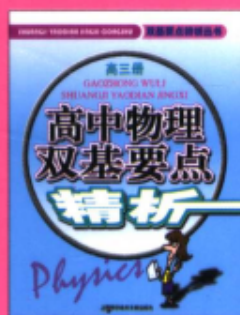
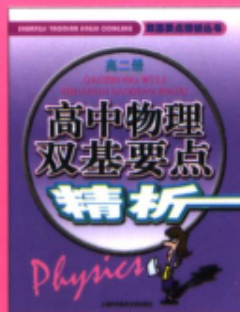
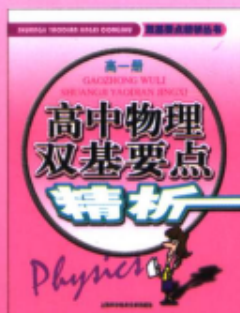
Physics



上海科学技术文献出版社



双基要点精析丛书



责任编辑 析静芬 装帧设计 王慧

ISBN 7-5439-2984-8



9 787543 929845 >

ISBN 7-5439-2984-8/G.801

定价: 19.00 元

SHUANGJI YAODIAN JINGXI CONGSHU

双基要点精析丛书

高一册

GAOZHONG WULI

SHUANGJI YAODIAN JINGXI

高中物理 双基要点 精析

王光明 屠旭滨 编著

Physics



上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中物理双基要点精析. 高一/王光明等编著. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2006. 10
(双基要点精析丛书)
ISBN 7-5439-2984-8

I. 高... II. 王... III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第103541号

责任编辑: 忻静芬

特邀编辑: 周 韬

封面设计: 王 慧

高中物理双基要点精析

高一册

王光明 屠旭滨 编著

*

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

江苏常熟人民印刷厂印刷

*

开本787×960 1/16 印张14.25 字数294 000

2006年10月第1版 2006年10月第1次印刷

印数: 1—6 000

ISBN 7-5439-2984-8 / G · 801

定价: 19.00元

<http://www.sstlp.com>

丛书前言

教育总是要走在时代发展的前头。我国的高中教育随着改革、开放二十多年的发展,不论教育的内容以及它的广度、深度,还是前沿的触角可以说已接近国际的先进水平。并且我国的高中教育还保持着中国基础教育的固有特色——重视基础知识、基本技能的教学。

但各地教学水平的不平衡,升学竞争的激烈仍使整体的课堂教学水平呈滞后状态。我们组织有丰富经验的、在第一线从事教学实践的教师编写这套《精析》丛书,就是想对目前在广泛使用的各类高中数学、物理、化学教材,根据教育部颁布的大纲与考纲给同学们进行精辟地分析;精确地解答;精细地梳理,也给出一些精炼的例题与习题。让它作为你最好的课外辅导教师,既能省时、省力,又能较快地提高学习成绩。

精析丛书的特点:分高一、高二、高三册,高三册中,还含有整个高中阶段的重要专题及模块的精析。每章节有基础知识、基本技能两大块内容。每节有要点提示,不仅有知识的要点更具有特色的是有怎样去学习、掌握的要点提示。

丛书的编写采用的是细目化的编写。读者可以随着学校教学进度系统学习也可以根据自己的情况挑选条目学习。青年教师可以把它作为备课的案头指导读物。高中三册合在一起是很好的一套高考复习用书。

丛书的编写中也有目的地挑选了近几年全国及各地高考的一些试题,给读者有充分地信息,为你的升学复习指明方向。

任何事物的发展,总是要建立在已有的基础上。学习也不例外。聪明的人善于及时地吸取别人成功的经验。我们就是想把这些好的学习方法及时地送到你的手上,让你在愉快地学习中快速成长。

前 言

教育不能脱离社会的需要,教学改革也是如此。随着课程改革不断深入,教材的不断更新,摆在我们广大师生面前的一个重要问题就是,如何在当前学习中,保持中国基础教育的固有特色——即基础知识落实、基本技能扎实。

为了帮助同学们在高中物理学习中,落实“双基”,重视理论联系实际,提高分析解决问题的能力 and 综合应用能力。我们依据教育部颁布的新课程标准及新教材的相关内容,结合最近几年的高考情况,编写了《高中物理双基要点精析》。

本书根据物理知识的内在联系,将高中物理各年级学习的重难点,按基础知识、基本技能和各章小结三大块内容进行编写。其中:

基础知识按小单元编写,设有**知识要点、例题剖析、基础练习**栏目,主要针对本节教学内容以简明扼要地给出,通过对物理概念的辨析和基本例题的分析,巩固基础,加深理解,简单应用。

基本技能按专题编写,设有**专题讲座、考题精讲、针对训练**栏目,主要针对本章的重难点知识,通过对高考题和典型例题解题过程的精讲,给予解题思路和学习方法的具体指导,掌握技能,解决难点。

各章小结设有**知识网络、综合与实践、本章测试**栏目,主要用于各章复习,明确知识间的相互联系和重点知识系统化。通过对综合问题的情景描述,重视将实际情景转化为物理问题能力的培养,提高学生的学科综合能力,创新意识。

总之,《高中物理双基要点精析》一书意在夯实“双基”,培养能力,促进发展,可作为高中学生的参考用书。在浩如烟海的知识王国中,本书所谈问题难免挂一漏万,也恳请广大师生,不吝赐教。

本书在编写过程中参考了多种报刊杂志和书籍,在此一并表示感谢!

作 者

2006年7月

目 录

第一章 运动的描述 直线运动的研究	1
一、基础知识	1
1.1 质点运动的基本概念 速度 位移和时间的关系	1
1.2 速度改变快慢的描述 加速度 速度和时间的关系	6
1.3 匀变速运动规律的应用	11
1.4 自由落体运动 竖直上抛运动	15
二、基本技能	18
专题讲座一 掌握用图像法解决运动学问题	18
专题讲座二 相遇与追逐问题的分析方法	23
三、本章小结	27
第二章 相互作用	34
一、基础知识	34
2.1 力 重力 弹力	34
2.2 摩擦力	40
2.3 力的合成 力的分解	46
二、基本技能	52
专题讲座一 学会对物体进行受力分析	52
专题讲座二 应用力的分解方法解决实际问题	56
三、本章小结	60
第三章 牛顿运动定律	67
一、基础知识	67
3.1 牛顿第一定律 物体运动状态的改变	67
3.2 牛顿第二定律 牛顿第三定律 力学单位制	71
3.3 牛顿运动定律的应用 超重和失重 牛顿运动定律的适用范围	77
二、基本技能	82
专题讲座一 牛顿运动定律在动力学问题中的综合应用	82
专题讲座二 牛顿运动定律在物体系中的应用	88
三、本章小结	93

第四章 物体的平衡	102
一、基础知识	102
4.1 共点力平衡条件的应用	102
4.2 力矩平衡条件的应用	107
二、基本技能	111
专题讲座 物体的平衡综合应用	111
三、本章小结	117
第五章 曲线运动	125
一、基础知识	125
5.1 曲线运动 运动的合成与分解	125
5.2 平抛物体的运动	131
5.3 匀速圆周运动 向心力、向心加速度	136
5.4 匀速圆周运动实例分析 离心现象及其应用	142
二、基本技能	146
专题讲座一 运动分解的技巧	146
专题讲座二 竖直平面内的圆周运动	148
三、本章小结	153
第六章 万有引力定律	160
一、基础知识	160
6.1 行星的运动 万有引力定律 引力常量的测定	160
6.2 万有引力定律在天体上的应用	165
6.3 人造卫星 宇宙速度	169
二、基本技能	175
专题讲座一 物体重力的变化	175
专题讲座二 人造卫星的运动	177
三、本章小结	180
第七章 机械能	186
一、基础知识	186
7.1 功 功率	186
7.2 功和能 动能 动能定理	191
7.3 重力势能 机械能守恒定律	196
7.4 机械能守恒定律的应用	201
二、基本技能	206
专题讲座一 功的计算方法	206
专题讲座二 功能关系与能量守恒定律	209
三、本章小结	214

第一章 运动的描述 直线运动的研究

一、基础知识

1.1 质点运动的基本概念 速度 位移和时间的关系

知识要点

(一) 理解和区分运动学中的基本概念

1. 参考系是研究物体(质点)运动的工具

- (1) 物体对参考系是运动还是静止,要看这个物体对参考系来说位置是否变化;
- (2) 相同的运动,参考系的选取不同,观测结果和运动描述一般是不同的.

2. 理想化模型——质点概念的理解

质点是用来代替物体的有质量的点.当物体的形状和大小在所研究的问题中所起的作用很小,可以撇开这些次要因素而把物体看作质点.能否把实际物体看成质点应根据问题的具体情况而定.

3. 位移和路程,矢量和标量的区别.时刻对应一个状态;时间则对应某一过程.

(1) 位移:运动物体(质点)从始位置(A)指向末位置(B)有方向的直线叫做它的位移;

(2) 路程:物体(质点)运动过程中所通过的实际轨迹的长度叫路程.

(二) 运动快慢的描述——速度

1. 瞬时速度与瞬时速率

- (1) 瞬时速率:瞬时速度的大小叫做瞬时速率,有时简称速率;
- (2) 瞬时速率的测量:技术上是用速度计来测瞬时速率的;
- (3) 瞬时速度与瞬时速率的区别:

瞬时速度既反映该点运动的快慢程度,又反映质点的运动方向;瞬时速率是标量,只反映质点运动的快慢程度.

2. 平均速度的大小与平均速率

(1) 平均速率: 实际中常把路程与时间的比值叫做平均速率;

(2) 平均速度的大小: 位移的大小与时间的比值叫平均速度的大小;

(3) 两者的关系:

① 质点做直线运动, 且方向不变时, 两者的数值相等;

② 质点在一直线上运动, 但方向变化时, 因为位移数值小于路程, 故平均速度数值小于平均速率;

③ 质点做曲线运动时, 平均速度数值小于平均速率.

(三) 位移和时间的关系

1. 匀速直线的位移——时间图像的作用

(1) 可求任一时刻对应的质点的位置, 同样可求任一位置对应的时刻;

(2) 可求任一段时间内质点的位移, 同样可求质点通过的任一段位移所用的时间;

(3) 可求质点运动的速度, 即图线的斜率 $k = \tan \theta = \frac{\Delta s}{\Delta t} = v$.

2. 位移——时间图像的另一个作用

(1) 匀速直线运动: 任意相等时间内位移都相等, 位移与时间成正比; $s-t$ 图像为直线.

(2) 变速直线运动: 相等时间内位移不相等, 位移与时间不成正比; $s-t$ 图像为曲线.

(3) 两条图线的交点表示两质点相遇的时刻和位置, 不管位移图线是直线还是曲线此图像都不是运动的轨迹.

例题剖析

【例 1】 下列各种情况, 可以把研究对象看作质点的是().

A. 研究小木块的翻倒过程

B. 比赛时, 运动员分析乒乓球的运动

C. 讨论地球的公转

D. 计算整列火车通过某一路标的时间

分析与解 研究物体运动时, 常常忽略物体各部分运动的差异(差异很小时), 而把物体简化成一个没有大小、形状而具有质量的点, 称为质点.

物体做平移时, 物体上各点运动情况相同, 一般都可以用任意一点的运动代表整体的运动. 但在选项 D 中考察的是火车经过某路标的时间, 就不能不考虑它的长度, 在这种情况下整列火车就不能视为质点.

同理, 在小木块的翻倒过程中和运动员分析乒乓球的运动时, 物体有转动, 各点运动情况不同, 不可看作质点. 但各点运动差异不影响问题的研究时则可忽略, 如研究地球的公转, 其轨道半径约为地球直径的十万倍, 地球虽大, 但各部分运动状况的差异仍可忽略不计. 正确答案为 C.

启示 理想化模型的建立, 是物理学对实际问题的简化, 也叫科学抽象. 它撇开对当前问题考察影响很小的次要因素, 抓住主要因素进行研究分析, 解决问题. 因此, 只有在具体问题的研究中, 才能确定能否把研究对象简化成质点.

【例 2】 甲向南走 100 m 的同时,乙从同一地点出发向东也行走 100 m,若以乙为参考系,求甲的位移大小和方向?

分析与解 如图 1-1 所示,以乙的矢量末端为起点,向甲的矢量末端作一条有向线段,即为甲相对乙的位移,由图 1-1 可知,甲相对乙的位移大小为 $100\sqrt{2}$ m,方向,南偏西 45° .

启示 通过该例可以看出,要准确描述物体的运动,就必须选择参考系,参考系选择不同,物体的运动情况就不同.参考系的选取要以解题方便为原则.在具体题目中,要依据具体情况灵活选取.

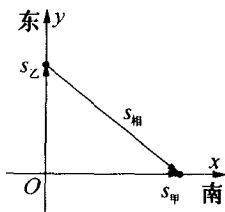


图 1-1

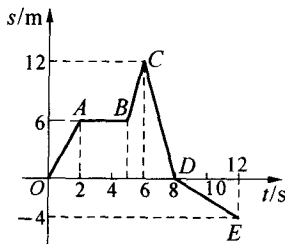


图 1-2

【例 3】 某物体的位移图像如图 1-2 所示,若规定向东为位移的正方向,试求:物体在 OA、AB、BC、CD、DE 各阶段的速度.

分析与解 由图 1-2 可知,物体在 $t=0$ 开始从原点出发东行做匀速直线运动,历时 2 s;接着的第 3~5 s 内静止;第 6 s 内继续向东做匀速直线运动;第 7~8 s 匀速反向西行,至第 8 s 末回到出发点;在第 9~12 s 内从原点西行做匀速直线运动.

由 $s-t$ 图得各阶段的速度如下: OA 段: $v_1 = \frac{s_1}{t_1} = \frac{6}{2}$ m/s = 3 m/s (向东).

同理: AB 段: $v_2 = 0$; BC 段: $v_3 = 6$ m/s (向东);

CD 段: $v_4 = -6$ m/s (向西); DE 段: $v_5 = -1$ m/s (向西).

说明 从图 1-2 中可知,经 $t=12$ s 后,物体位于原点向西 4 m 处,即在这 12 s 内物体的位移为 -4 m. 而在这 12 s 内物体的路程为 $(12+12+4)$ m = 28 m. 由此可见,物体不是做单向匀速直线运动时,位移的大小与路程不等.

【例 4】 甲、乙、丙三个物体运动的 $s-t$ 图像如图 1-3 所示,则下列说法中正确的是().

A. 丙物体做加速直线运动

B. 甲物体做曲线运动

C. 三个物体在 $0 \sim t_0$ 时间内平均速度 $\bar{v}_{\text{甲}} > \bar{v}_{\text{丙}} > \bar{v}_{\text{乙}}$

D. 三个物体在 $0 \sim t_0$ 时间内平均速率 $\bar{v}_{\text{甲}} > \bar{v}_{\text{丙}} > \bar{v}_{\text{乙}}$

分析与解 物体运动的位移图像(简称 $s-t$ 图)表示做直线运动物体的位移随时间的

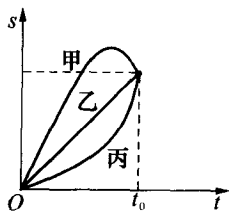


图 1-3

变化规律,位移图像不是物体的运动轨迹.选项 B 误把图线认为是物体的运动轨迹,是完全错误的.把位移图像中图线的斜率表示物体运动速度的大小,故选项 A 正确.

平均速度 = $\frac{\text{位移}}{\text{时间}}$, $0 \sim t_0$ 时间内三物体有相同的位移,故应有平均速度 $\bar{v}_{\text{甲}} = \bar{v}_{\text{乙}} = \bar{v}_{\text{丙}}$.

平均速率 = $\frac{\text{路程}}{\text{时间}}$, $0 \sim t_0$ 时间内乙、丙两物体路程相等,而甲物体运动路程大,故平均速率有 $\bar{v}_{\text{甲}} > \bar{v}_{\text{丙}} = \bar{v}_{\text{乙}}$.

【例 5】 甲、乙两辆汽车沿平直公路从某地同时驶向同一目标,甲车在前一半时间内以速度 v_1 做匀速直线运动,后一半时间内以速度 v_2 做匀速直线运动;乙车在前一半路程中以速度 v_1 做匀速直线运动,后一半路程中以速度 v_2 做匀速直线运动,则().

- A. 甲先到达 B. 乙先到达 C. 甲、乙同时到达 D. 不能确定

分析与解 设甲、乙车从某地到目的地距离为 s ,则对甲车有 $t_{\text{甲}} = \frac{2s}{v_1 + v_2}$;

对于乙车有 $t_{\text{乙}} = \frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2} = \frac{(v_1 + v_2)s}{2v_1 v_2}$.

所以 $\frac{t_{\text{甲}}}{t_{\text{乙}}} = \frac{4v_1 v_2}{(v_1 + v_2)^2}$, 由数学知识知 $(v_1 + v_2)^2 > 4v_1 v_2$, 故 $t_{\text{甲}} < t_{\text{乙}}$, 即正确答案为 A.

练习一

1. 以下的计时数据指时间间隔的是().

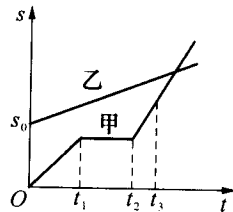
- A. 由太原开往北京的 388 次五台山号列车于 19 时 30 分从太原站开出
B. 一位同学用 14.2 s 跑完了 100 m
C. 中央电视台的新闻节目每天 12 : 30 开播
D. 1999 年 12 月 20 日零点,中国开始对澳门恢复行使主权

2. 关于位移和路程,下列说法中正确的是().

- A. 物体沿直线向某一方向运动,通过的路程就是位移
B. 物体沿直线向某一方向运动,通过的路程等于位移的大小
C. 物体通过一段路程,其位移可能为零
D. 物体通过的路程可能不等,但位移可能相同

3. 甲乙两物体在同一直线上运动的 $s-t$ 图像如图所示,以甲的出发点为原点,出发时刻为计时起点,则从图像可以看出().

- A. 甲乙同时出发
B. 乙比甲先出发
C. 甲开始运动时,乙在甲前面 s_0 处
D. 甲在中途停了一会儿,但最后还是追上了乙



(第 3 题)

4. 一质点在 x 轴上运动, 各个时刻的位置坐标如表(质点在每一秒内都做单向直线运动)所示, 则此质点开始运动后:

t/s	0	1	2	3	4
x/m	0	5	-4	-1	-7

(1) 几秒内位移最大().

- A. 1 s 内 B. 2 s 内
C. 3 s 内 D. 4 s 内

(2) 第几秒内位移最大().

- A. 第 1 s 内 B. 第 2 s 内 C. 第 3 s 内 D. 第 4 s 内

(3) 几秒内的路程最大().

- A. 1 s 内 B. 2 s 内 C. 3 s 内 D. 4 s 内

(4) 第几秒内的路程最大().

- A. 第 1 s 内 B. 第 2 s 内 C. 第 3 s 内 D. 第 4 s 内

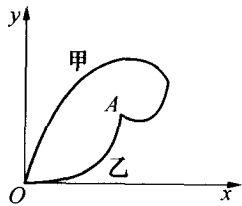
5. 有关瞬时速度、平均速度、平均速率, 下列说法中正确的是().

- A. 瞬时速度是物体在某一时刻或某一位置的速度
B. 平均速度是物体在一段时间内的位移与所用时间的比值
C. 做变速运动的物体, 平均速度是指物体通过的路程与所用时间的比值
D. 平均速率是物体在一段时间内位移的大小与所用时间的比值

6. 一短跑运动员在 100 m 竞赛中的成绩为 10 s, 测得他跑到中点时的速度是 9.7 m/s, 跑到终点冲刺时的速度是 11.5 m/s, 则这个运动员在全程中的平均速度大小是().

- A. 9.7 m/s B. 10.6 m/s C. 10 m/s D. 10.5 m/s

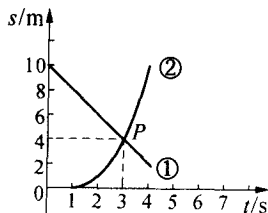
7. 某班同学去部队参加代号为“猎狐”的军事演习, 甲、乙两个小分队同时从同一处 O 出发, 并同时捕“狐”于点 A , 指挥部在荧光屏上描出两个小分队的行军路径如图所示. 则: ① 两个小分队的平均速度相等, ② 甲队的平均速度大于乙队, ③ 两个小分队运动的平均速率相等, ④ 甲队的平均速率大于乙队().



(第 7 题)

8. (2002 年全国) 某测量员是这样利用回声测距离的: 他站在两平行峭壁间某一位置鸣枪, 经过 1.00 s 第一次听到回声, 又经过 0.50 s 再次听到回声. 已知声速为 340 m/s, 则两峭壁间的距离为 _____.

9. 如图是两个质点在同一条直线上运动的 $s-t$ 图, 其中图线①是做 _____ 运动, 图线②是做 _____ 运动. 两条图线的交点 P 表示两个质点 _____, 3 s 末, 质点①的位移是 _____ m, 质点②的位移是 _____ m, 此时它运动了 _____ s.



(第 9 题)

10. 船在河中逆流匀速划行. 船过一桥洞时从船上掉下一个皮球, 经过 5 min 后船上的人发觉并立即掉头追赶, 在桥下游离桥 500 m 处追上皮球. 设水的流动速度和船相对于水的划行速度不变, 求: (1) 船从掉头到追上皮球所用的时间? (2) 河水的流速(提示: 以水为参照系)?

参 考 答 案

1. B 2. C、D 3. A、C、D 4. (1) D; (2) B; (3) D; (4) B 5. D 6. C 7. A 8. 425 m

9. 匀速直线 变速直线 在 3 s 末相遇 -6 m 4 m 2 s

10. 皮球相对于水是静止的, 而船对水的速度大小不变. 故船从掉头到追上皮球所用的时间为 $t_2 = t_1 = 5 \text{ min} = 300 \text{ s}$. 而 $v_{\text{水}} = v_{\text{球}} = \frac{s}{t} = \frac{500 \text{ m}}{600 \text{ s}} = 8.3 \text{ m/s}$

1.2 速度改变快慢的描述 加速度 速度和时间的关系

知识要点

(一) 理解加速度的概念

1. 匀变速运动的特点

匀变速运动中加速度为恒量, 即大小和方向均不变化.

(1) 若 a 与 v_0 方向相同, 为匀加速运动;

(2) 若 a 与 v_0 方向相反, 为匀减速运动.

2. $a = \frac{v_t - v_0}{t}$, 由比值定义的又一物理量——加速度

在匀变速运动中, 不能认为 $a \propto (v_t - v_0)$, $a \propto \frac{1}{t}$; 而是 $(v_t - v_0) \propto t$, a 为比例常量.

3. 正确理解速度 v 、速度变化 Δv 、速度变化率 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 三概念及三者的区别

(1) 速度 v 是运动状态量, 对应于某一时刻(或某一位置)的运动快慢与方向;

(2) 速度变化 $\Delta v = v_t - v_0$ 是运动过程量, 对应于某一段时间(或发生某一段位移). 选 v_0 方向为正方向, $\Delta v > 0$, 表示加速; $\Delta v < 0$, 表示减速, $\Delta v = 0$ 表示匀速;

(3) 速度的变化率 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$, 表示在单位时间里速度变化, 反映了速度变化的快慢及方向, 即为加速度 a ;

(4) 三者意义不同, 无必然联系, “加速度越大, 速度一定越大”, “速度为零, 加速度一定为零”, “速度变化越大, 加速度一定越大”等都是错误的.

(二) 理解 $v-t$ 图的物理意义

1. 理解匀变速直线运动的 $v-t$ 图像

(1) 图像性质: 匀变速直线运动中, 速度随时间而均匀变化, 故速度是时间的一次函数. 图像为倾斜的一条直线.

(2) 图像的各种情形: 如图 1-4 所示, a 、 b 、 c 、 d 四条直线对应的关系分别为: $v = \text{常量}$ 、 $v = v_0 + at$ 、 $v = at$ 、 $v = v_0 - a't$. v_0 表示 b 、 d 的初速, p 表示 c 、 d 在 t_0 时刻两运动有相同的速度, t_1 表示 d 减速到 0 所需的时间.

2. 匀变速直线运动 $v-t$ 图像的作用

- (1) 可以看出初速度 v_0 ;
- (2) 可以求出任一时刻的瞬时速度, 同样可以求出任一瞬时速度对应的时刻;

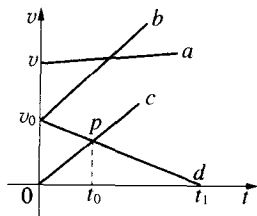


图 1-4

- (3) 可以求出任一段时间对应的速度的变化量, 反之亦可;
- (4) 可以定性分析速度改变的快慢及运动的性质.

3. 匀变速直线运动的 $v-t$ 图像的另一个作用

- (1) $v_t = v_0 + at$ 为 t 的一次函数, 是与 t 轴斜交的一条倾斜的直线;
- (2) $v-t$ 图线与 v 轴的截距为 v_0 , 即匀变速直线运动的初速度, 图像的斜率 $k =$

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = a;$$

- (3) 图线与 t 轴包围的梯形面积在数值上等于该段时间内质点的位移.

例题剖析

【例 1】 关于速度和加速度的关系, 下列说法中正确的是().

- A. 速度变化越大, 加速度就越大
- B. 速度变化越快, 加速度越大
- C. 加速度大小不变, 速度大小也保持不变
- D. 加速度大小不断变小, 速度大小也不断变小

分析与解 根据 $a = \frac{\Delta v}{t}$ 可知, Δv 越大, 加速度不一定越大, 速度变化越快, 则表示 $\frac{\Delta v}{t}$ 越大, 故加速度也越大, B 正确. 加速度大小不变, 速度变化快慢恒定. 加速度大小变小, 速度可以是不断增大. 故此题应选 B.

说明 要注意分清速度、速度变化的大小、速度变化的快慢三者不同的含义.

【例 2】 一物体做匀变速直线运动, 某时刻速度大小为 4 m/s, 经过 1 s 后的速度的大小为 10 m/s, 那么在这 1 s 内, 物体的加速度的大小可能为_____.

分析与解 本题考查速度、加速度的矢量性. 经过 1 s 后的速度的大小为 10 m/s, 包括两种可能的情况, 一是速度方向和初速度方向仍相同, 二是速度方向和初速度方向已经相反. 取初速度方向为正方向, 则 1 s 后的速度为 $v_t = 10 \text{ m/s}$ 或 $v_t = -10 \text{ m/s}$.

由加速度的定义,得 $a = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{10 - 4}{1} = 6(\text{m/s}^2)$ 或 $a = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{-10 - 4}{1} = -14(\text{m/s}^2)$.

答案: 6 m/s^2 或 14 m/s^2 .

点评 速度和加速度都是矢量,对于一条直线上的矢量运算,要注意选取正方向,将矢量运算转化为代数运算.

【例 3】 一质点沿直线运动时的速度-时间图线如图 1-5 所示,则以下说法中正确的是().

- A. 第 1 s 末质点的位移和速度都改变方向
- B. 第 2 s 末质点的位移改变方向
- C. 第 4 s 末质点的位移为零
- D. 第 3 s 末和第 5 s 末质点的位置相同

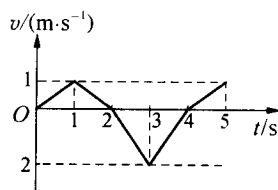


图 1-5

分析与解 速度图线中,速度可以直接从纵坐标轴上读出,其正、负就表示速度方向,位移为速度图线下的“面积”,在坐标轴下方的“面积”为负.

由图 1-5 中可直接看出,速度方向发生变化的时刻是第 2 s 末、第 4 s 末,而位移始终为正值,前 2 s 内位移逐渐增大,第 3 s、第 4 s 内又逐渐减小.第 4 s 末位移为零,以后又如此变化.第 3 s 末与第 5 s 末的位移均为 0.5 m.故选项 C、D 正确.

所以正确答案是选项 C、D.

【例 4】 两木块自左向右运动,现用高速摄影机在同一底片上多次曝光,记录下木块每次曝光时的位置,如图 1-6 所示,连续两次曝光的时间间隔是相等的,由图 1-6 可知().

- A. 在时刻 t_2 以及时刻 t_5 两木块速度相同
- B. 在时刻 t_1 两木块速度相同
- C. 在时刻 t_3 和时刻 t_4 之间某瞬间两木块速度相同

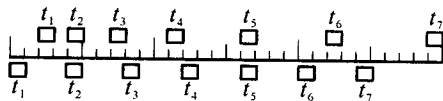


图 1-6

- D. 在时刻 t_4 和时刻 t_5 之间某瞬间两木块速度相同

分析与解 首先由图 1-6 看出:上边那个物体相邻相等时间内的位移之差为恒量,可以判定其做匀变速直线运动;下边那个物体明显地是做匀速运动.由于 t_2 及 t_5 时刻两物体位置相同,说明这段时间内它们的位移相等,因此其中间时刻的即时速度相等,这个中间时刻显然在 t_3 、 t_4 之间,因此本题选 C.

【例 5】 龟兔赛跑的故事流传至今,按照龟兔赛跑的故事情节,兔子和乌龟的位移图像如图 1-7 所示,下列关于兔子和

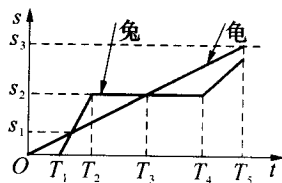


图 1-7

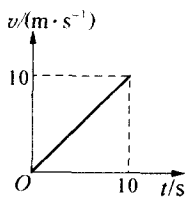
乌龟的运动正确的是().

- A. 兔子和乌龟是同时从同一地点出发的
- B. 乌龟一直做匀加速运动,兔子先加速后匀速再加速
- C. 骄傲的兔子在 T_4 时刻发现落后奋力追赶,但由于速度比乌龟的速度小,还是让乌龟先到达预定位移 s_3
- D. 在 $0 \sim T_5$ 时间内,乌龟的平均速度比兔子的平均速度大

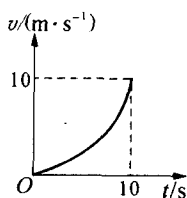
分析与解 从图 1-7 中看出, $0 \sim T_1$ 这段时间内,兔子没有运动,而乌龟在做匀速运动,所以选项 A 错;乌龟一直做匀速运动,兔子先静止后匀速再静止,所以选项 B 错;在 T_4 时刻以后,兔子的速度比乌龟的速度大,所以选项 C 错;在 $0 \sim T_5$ 时间内,乌龟位移比兔子的位移大,所以乌龟的平均速度比兔子的平均速度大,即选项 D 正确.

练习二

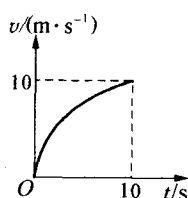
- 下列描述的直线运动中,可能存在的是().
 - A. 速度变化很大,加速度却很小
 - B. 速度变化方向与加速度方向相反
 - C. 速度变化越来越快,加速度越来越小
 - D. 速度越来越大,加速度越来越小
- 关于速度和加速度的关系,下列说法中错误的是().
 - A. 速度大时,加速度一定大;速度小时,加速度一定小
 - B. 速度的方向就是加速度的方向
 - C. 速度达到最大值时加速度为零
 - D. 加速度为零时,速度一定是零
- 物体做匀加速直线运动,已知加速度为 4 m/s^2 ,那么在任意 1 s 内().
 - A. 物体的末速度一定等于初速度的 4 倍
 - B. 物体的初速度一定比末速度小 4 m/s
 - C. 物体的初速度一定比前 1 s 内的末速度大 4 m/s
 - D. 物体的末速度一定比前 1 s 内的初速度大 4 m/s
- 做变速直线运动的物体在 10 s 内的速度-时间图像如图所示,其在 10 s 内位移最大的图是().



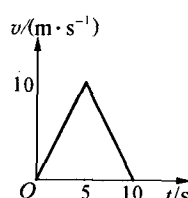
A.



B.



C.



D.

(第 4 题)