

超级备考

高考系统复习

(学生用书)

全国重点中学一线骨干教师编写

本册主编 李朝鹏

新课标

与广东教育版配套

物理

 北京出版社出版集团

 北京教育出版社





恒 谦 教 育
www.hengqian.com

北京教育出版社恒谦教育研究院研究成果

超级备考

高考系统复习

名师精心设计 / 科学系统复习 / 把握高考脉搏 / 金榜题名在即

(学生用书)

新课标

与广东教育版配套

本册主编 李朝鹏
撰稿人 李朝鹏 黄庆红 陈军辉
刘玉平 金继忠

物 理

北京出版社出版集团
北京教育出版社



恒谦教育
www.hengqian.com

北京教育出版社恒谦教育研究院研究成果

超级备考

高考系统复习

超级备考 高考系统复习

新课标

物理

与广东教育版配套

(学生用书)

本册主编 李朝鹏

*

北京出版社出版集团出版

北京教育出版社

(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100011

网 址: www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

陕西宏业印务有限公司印刷

*

880×1230 16开本 24印张 796 000字

2006年6月第1版 2006年6月第1次印刷

印数: 1—10 000

ISBN 7-5303-5032-3

G·4948 定价: 39.80元

(质量投诉电话: 029-82027917 010-58572245 010-58572393)



恒谦教育
www.hengqian.com

北京教育出版社恒谦教育研究院研究成果

使用说明

S H I Y O N G S H U O M I N G

《超级备考高考系统复习》丛书由全国百位一线备考名师执笔，在最新《考试大纲》的指导下，以服务备考师生为理念，科学预测高考命题趋势，将复习备考内容熔于一书，系统、详尽、新颖、实用，是广大备考师生艰辛备考路上的指向标、加油站。本丛书创新编写思路，以信息备考为主线；完善备考功能，以资源备考为平台；突出使用价值，以拔高成绩为目标。针对2007年高考的新形势、新特点，既编写了全国版和自主命题省区地方专用版，又编写了广东、山东、宁夏和海南的高考新课标版。

《超级备考高考系统复习》(新课标版)按学科和教材版本分为14个分册，为便于师生使用同时编写了教师用书和学生用书(两者在内容侧重、题量、包装形式上均有较大区别)，并配备了《高考备考考试卷库》系列光盘，使教师用书、学生用书、备考光盘完美匹配，更添助考动力。



按教材章节顺序完整梳理知识，适当整合内容，同步系统复习；

对每节内容以考点为线索，逐一精讲、例析、归纳和总结；

题量充分，解答详尽，分析、答案、点评等紧随后，便于备课、讲解、查阅；

教师在复习教学时可完全以本书为蓝本，按照回顾、讲解、练测、总结的顺序指导复习。



与教师用书完全匹配，操作性极强；

栏目设置科学、实用，既可随教师一起复习，也可根据需要自己复习，使复习能落到实处；

练测题后留有适当的答题空，便于使用；

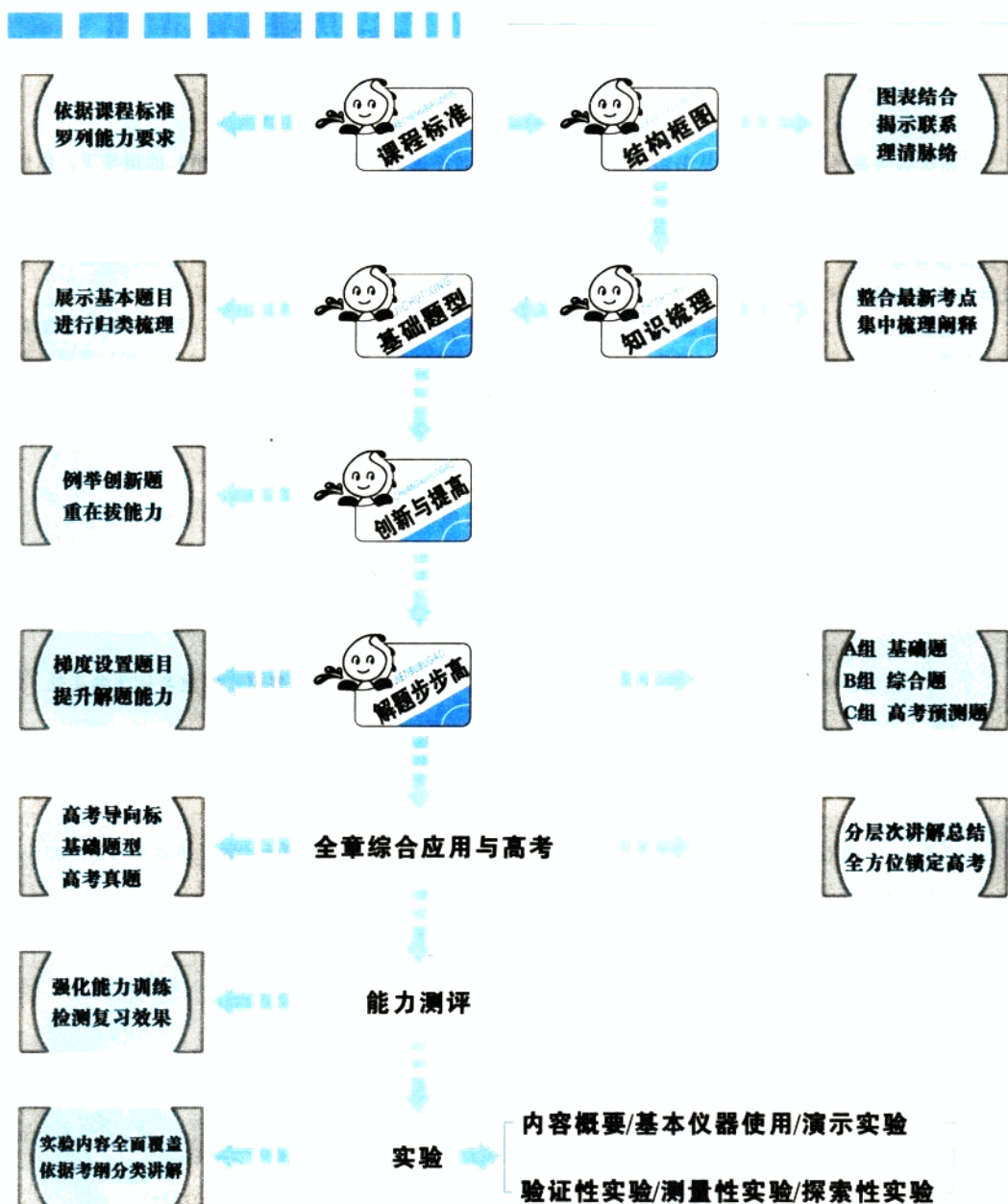
参考答案活页装订，便于对照验证。



精心汇编了2001~2005年全国及自主命题省份的高考真题近500套，再现高考历程，让考生触摸高考考场。对照真题您会发现，本书的编写紧扣高考命题脉搏，让您准确把握高考方向；搜集整理了清华附中、北大附中、

人大附中、黄冈中学等全国近百所名校2005~2006年各科高考模拟试题近千套，全方位紧追高考命题热点，使考生觅到高考的题感和卷感。本光盘主要供高三备课选材或查询资料使用，亦可供学有余力的学生自我检测使用。教师用书、学生用书、备考光盘三者配套使用，犹如从海、陆、空向高考发起进攻，定能起到事半功倍的作用。







前言

会当凌绝顶 一览众山小

登山的动力，来源于对自然风光的憧憬，目标直指山巅！

登山的魅力，是临风而立，将山踩在自己的脚下！于是便有了孔子登东山而小齐鲁，登泰山而小天下之感慨。

恒谦人就是登山者。八年的积淀，八年的追求，八年的攀登，最终获得了“恒谦教育”备考用书编写的全面成功！正是基于在高考备考复习方面的成功经验，并依托北京教育出版社恒谦教育研究院的强大教育资源，我们组织了全国数十所名校的百位名师编写了《超级备考高考系统复习》丛书。

《超级备考高考系统复习》作为高三师生的系统复习用书，与其他此类教辅在选题立意上有根本的区别：第一，编写理念创新。我们在认真研究目前高三师生复习现状和分析市场备考类用书优劣的基础上，理清了备考类用书的一种全新编写理念：系统复习+系统训练+信息追补，即《考试大纲》出台前侧重对教材知识的系统梳理和解题能力的综合训练，解决历年考纲中不变的考试内容；《考试大纲》出台后，侧重对高考信息的追补和考题预测，全真模拟最新款式要求的高考试卷，让考生零距离触摸高考考场。第二，备考思路转变。针对2007年高考的命题趋势，本丛书完全从师生备考的实际需要出发，依据教材或知识系统的先后顺序划分章节，纵向对教材进行复习，注重学科内综合的提炼与复习引导，突出对学科知识延展性和联系性的探究，体现了由“深挖洞”向“广积粮”备考思路的转变。第三，理清两大关系。本丛书严格依据《考试大纲》的最新精神和“新课标”的意图，结合地方自主命题的发展趋势，充分体现中央《考试大纲》对全国高考的统一要求和自主命题省区《考试说明》的地方特色（差异性）。

因为具有差异性，所以才具备存在性。《超级备考高考系统复习》特为备战2007年高考系统复习设计，专供高三师生系统复习时课堂同步使用（也可作为高三学生系统复习的自读类教辅）。丛书在编写上凸现了五大特点：

一、版本完整，备考无忧。考虑到2007年广东、山东、宁夏和海南将迎来新课标的首次高考，我们专门为它们编写了《超级备考高考系统复习》的新课标版；为使丛书能更好地指导自主命题省区2007年高考的备考复习，我们还特地编写了各省区专用版，书稿由自主命题省区的备考名师主笔撰写或审定，以确保内容与各省区高考自主命题的地方特色完全匹配。

二、模式创新，功能齐备。丛书采用教师用书+学生用书的“1+1”模式编写，体现了人性化设计的理念；并且“教师用书”配有备考光盘，容量大、信息全，为教师提供了信息查询和教学资源共享的平台。

三、关注教改，选题权威。集百位全国名师的智慧和心血打造的这套精品教辅，紧跟高考走向，全方位锁定所有考点，从最新考题、模拟题和名师预测题中精选题目，讲解、例释、练测三位一体，具备很高的权威性。



四、细梳知识，整合拔高。本书以教材为蓝本，对显性的基本知识及隐性的教材延伸知识进行多角度、深层次的归纳、整合，再辅之以例举、练习，使考生能整体把握知识，灵活地迁移、转化、运用，最终找出提高分数的最佳方法，在现有基础之上把成绩拔高一个档次。

五、注重普遍，照顾特殊。2006年教育部又核准了四川和陕西两省高考自主命题，自主命题的省区已达16个。自主命题试卷在题型、题量、赋分上会有一些差别，但不会有根本的区别，无论是全国的统一试卷，还是有关省市的自主试卷，都必须根据全国统一的《考试大纲》的要求来命题，即万变不离其宗。《超级备考高考系统复习》一方面根据考纲来编写，注重选题的普遍性；另一方面本丛书的编者还潜心研究了近年的统考卷、有关省市自主卷，对这些试卷的“个性”（即特殊性）有了较好的把握，并把对这些“个性”比较研究的成果都体现在了书中。

会当凌绝顶，一览众山小。恒谦人历时数载，全程跟踪高考自主命题的深化改革，充分关注高中新课标的推广进程，启用百位名师合力打造的力作已经新鲜出炉，她将给支持她的广大读者带来最大的使用价值和预期效果，我们有理由相信如此大手笔的备考用书势必会点亮2006年的教辅市场！

温馨提示：《超级备考高考系统复习》（新课标版）依据广东、山东、宁夏和海南2007年高考模式特点而分别编写了四省区各自的专用版，并在书中整合最新信息，将2007年四省区新高考所涉及的必修内容和选修内容采用单列或杂糅的方式尽数编写了进去，完全可满足所有参加四省区新课标高考的考生。

最后建议读者在使用本丛书时注意：合理、科学地安排复习进度，区别对待重点内容与一般内容；加强复习的针对性，就自身的薄弱环节进行查漏补缺；认真研读“学法点窍”、“解题指导”以及例题或考题后的“点评”、“说明”、“思考”，吸纳名师多年的高考辅导经验与解题智慧。

鉴于本丛书立意新颖，编写难度较大，书中难免存有纰漏，敬请不吝指正。

北京教育出版社恒谦教育研究院
《超级备考高考系统复习》丛书编委会



目 录

第1章 运动的描述与匀变速直线运动

- 1.1 基本概念和匀速直线运动 (1)
- 1.2 匀变速直线运动 (4)
- 1.3 匀变速直线运动规律的应用 (8)
- 1.4 全章综合应用与高考 (11)
- 能力测评 (12)

第2章 研究物体间的相互作用

- 2.1 力的概念和三种常见力 (15)
- 2.2 力的合成与分解 (19)
- 2.3 共点力作用下物体的平衡 (23)
- 2.4 全章综合应用与高考 (26)
- 能力测评 (28)

第3章 力与运动

- 3.1 牛顿运动定律 (31)
- 3.2 牛顿运动定律的应用(一) (34)
- 3.3 牛顿运动定律的应用(二) (38)
- 3.4 全章综合应用与高考 (41)
- 能力测评 (43)

第4章 抛体运动与圆周运动

- 4.1 曲线运动 抛体运动 (46)
- 4.2 匀速圆周运动 (51)
- 4.3 全章综合应用与高考 (55)
- 能力测评 (56)

第5章 万有引力定律及其应用

- 5.1 万有引力定律及其应用 (59)
- 5.2 全章综合应用与高考 (62)
- 能力测评 (63)

第6章 机械能和能源

- 6.1 功和功率 (66)
- 6.2 动能定理 机械能守恒定律 (70)
- 6.3 全章综合应用与高考 (74)

- 能力测评 (76)

第7章 电场

- 7.1 库仑定律 电场强度 (79)
- 7.2 电势差和电势 电势能 (83)
- 7.3 电容器 带电粒子在电场中的运动 (88)
- 7.4 全章综合应用与高考 (93)
- 能力测评 (96)

第8章 电路

- 8.1 部分电路 (99)
- 8.2 闭合电路 电阻的测量 (104)
- 8.3 全章综合应用与高考 (109)
- 能力测评 (112)

第9章 磁场

- 9.1 磁场 磁感应强度 安培力 (115)
- 9.2 磁场对运动电荷的作用 (121)
- 9.3 全章综合应用与高考 (126)
- 能力测评 (130)

第10章 电磁感应

- 10.1 感应电流的产生及方向的判定 (133)
- 10.2 法拉第电磁感应定律及其应用 (138)
- 10.3 自感现象及对电磁感应现象实验的研究 (144)
- 10.4 全章综合应用与高考 (148)
- 能力测评 (153)

第11章 交变电流

- 11.1 交变电流的产生和描述 电感和电容 (157)
- 11.2 变压器 远距离输电 (161)
- 11.3 全章综合应用与高考 (164)
- 能力测评 (166)



Contents

第12章 门电路、集成电路与传感器

- 12.1 门电路、集成电路与传感器 (168)
 12.2 全章综合应用与高考 (169)
 能力测评 (170)

第13章 热 学

- 13.1 分子热运动 能量守恒 (171)
 13.2 固体、液体和气体 (175)
 13.3 全章综合应用与高考 (179)
 能力测评 (181)

第14章 机械振动和机械波

- 14.1 机械振动 (183)
 14.2 机械波 (187)
 14.3 全章综合应用与高考 (192)
 能力测评 (194)

第15章 电磁振荡与电磁波

- 15.1 电磁振荡与电磁波 (197)
 15.2 全章综合应用与高考 (199)
 能力测评 (200)

第16章 碰撞与动量守恒定律

- 16.1 动量 冲量 动量定理 (201)
 16.2 动量守恒定律 (204)
 16.3 动量守恒定律的应用 (209)
 16.4 应用动量观点和能量观点解题 (212)
 16.5 全章综合应用与高考 (216)
 能力测评 (219)

第17章 光 学

- 17.1 光的反射 平面镜成像 (222)
 17.2 光的折射 全反射 色散 (226)
 17.3 光的波动性 (230)
 17.4 全章综合应用与高考 (234)
 能力测评 (236)

第18章 相对论与经典物理

- 18.1 相对论与经典物理 (238)
 18.2 全章综合应用与高考 (240)
 能力测评 (240)

第19章 原子结构与原子核

- 19.1 原子结构与原子核 (242)
 19.2 全章综合应用与高考 (246)
 能力测评 (247)

第20章 波粒二象性

- 20.1 波粒二象性 (249)
 20.2 全章综合应用与高考 (254)
 能力测评 (255)

第21章 实 验

- 21.1 基本仪器的使用与演示实验 (258)
 21.2 学生实验 (263)
 实验综合练习 (288)

(参考答案活页装订,随书赠送)

第1章 运动的描述与匀变速直线运动

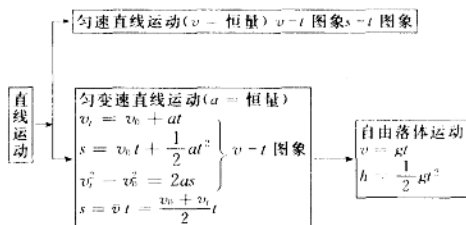


(1)通过史实,初步了解近代实验科学产生的背景,认识实验对物理学发展的推动作用。

(2)通过对质点的认识,了解物理学研究中物理模型的特点,体会物理模型在探索自然规律中的作用。

(3)经历匀变速直线运动的实验研究过程,理解位移、速度和加速度,了解匀变速直线运动的规律,体会实验在发现自然规律中的作用。

(4)能用公式和图象描述匀变速直线运动,体会数学在研究物理问题中的重要性。



1.1 基本概念和匀速直线运动



1. 机械运动

一个物体相对另一个物体位置的变化叫做机械运动。它包括平动、转动和振动等运动形式。

2. 参考系

为了研究物体的运动而假定不动的物体,叫参考系。

对同一个物体的运动,所选参考系不同,对它运动的描述就会不同。

3. 质点

用来代替物体的有质量的点叫质点。它是一种理想化模型。物体能简化为质点的条件是:在研究的问题中,物体只做平动,或物体的形状和大小可以忽略不计才可以把物体简化为质点。

4. 位移和路程

位移是描述物体位置的变化物理量,是从物体运动的初位置指向末位置的矢量,路程是物体运动轨迹的长度,是标量。

5. 速度和速率

(1)平均速度:运动物体的位移和所用时间的比值,叫做这段时间内的平均速度,即 $v = s/t$ 。平均速度是矢量,其方向跟位移的方向相同。

(2)瞬时速度:运动物体经过某一时刻(或某一位置)的速度,叫瞬时速度。瞬时速度精确描述物体在某一时刻(或某一位置时)运动的快慢。

(3)速率:瞬时速度的大小叫速率,是标量。

(4)平均速率:物体在某段时间内通过的路程与所用时间的比值,叫做这段时间内的平均速率,它是标量,它并不是平均速度的大小。

6. 加速度

它是描述速度变化快慢和方向的物理量,是矢量,是速度变化和所用时间的比值, $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$,加速度的方向与速度变化(Δv)的方向相同。

7. 匀速直线运动

物体在一条直线上运动,如果在相等的时间里位移相等,这种运动就叫做匀速直线运动。定义中的“相等时间”应理解为所要求达到的精度范围内的任意的相等时间。

匀速直线运动中,物体的位移与时间成正比,即 $s = vt$ 。

8. 注意事项

(1)注意位移和路程的区别和联系。位移是从物体运动的初位置指向末位置的有向线段,是矢量;路程是物体运动轨迹的长度,是标量。一般情况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。

(2)注意平均速度和平均速率的区别。平均速度是位移和时间的比,而平均速率是路程和时间的比,前者是矢量,后者是标量,所以平均速率不是平均速度,也不是平均速度的大小。在曲线运动和直线运动有往返的情况下,二者大小是不同的。

(3)注意速度和加速度的区别。

①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;加速度是描述速度变化快慢和方向的物理量,是速度变化和时间的比。

②速度和加速度都是矢量,速度方向就是物体运动的方向,而加速度的方向不是速度的方向,而是速度变化的方向,所以加速度方向和速度方向没有必然的联系。

③加速度的大小与速度的大小没有瞬时对应关系,速度大,加速度不一定大;速度小,加速度不一定小;速度等于零时,加速度不一定等于零;加速度在减小时,速度不一定减小。

④物体是做加速直线运动还是做减速直线运动,判断的依据是加速度的方向和速度方向是相同还是相反。只要加速度方向跟速度方向相同,物体的速度一定增大;只要加速度方向跟速度方向相反,物体的速度一定减小。

例1 关于质点的下列描述,正确的是()。

- A. 质量很小的物体可看做质点
B. 体积很小的物体可看做质点

C. 在某些情况下,地球可以看做质点

D. 做平动的物体肯定可以看做质点,做转动的物体肯定不可以看做质点



讲解 如果物体的大小和形状在所研究的现象中起的作用很小,能忽略不计,就可以把它看做质点。所以,A、B、D错。当我们研究地球的公转时,由于地球的直径比地球和太阳之间的距离要小得多,可以忽略,这时可以把地球看做质点,但是研究地球的自转时,地球的大小和形状却不能忽略,就不能再把地球看做质点。

答案 C

评注 物体能否看做质点的条件不是物体的形状大小,而是物体形状大小对问题的研究是否有影响,如果有影响,则不能看做质点,反之,则可以看做质点。

例 2 以下说法正确的是()。

- A. 物体的速度越大,加速度一定越大
- B. 物体的速度变化越快,加速度一定大
- C. 物体的加速度不断减小,速度一定越来越小
- D. 物体在某时刻速度为零,其加速度也一定为零

讲解 加速度是表示速度变化快慢的物理量,其大小由速度的变化量 Δv 及发生这个变化所用时间 Δt 共同决定,速度变化快(即单位时间内速度变化量大),加速度一定大,所以选项 B 正确;一个物体运动速度大,但速度不发生变化,如匀速直线运动,它的加速度为零,所以选项 A 是错误的;加速度大小的变化只说明速度变化的快慢,并不能说明速度大小的变化,加速度减小了,如果加速度的方向和速度方向相同,速度仍在增加,只不过速度增加得慢了,所以选项 C 是错误的;速度为零,加速度不一定为零,如竖直上抛的物体运动到最高点时,速度等于零,但加速度不为零而等于 g ,所以选项 D 是错误的。

答案 B

评注 加速度的大小可由其定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 看出,由速度变化量(Δv)和时间(Δt)共同决定,速度大小变化大,但发生这个变化所用时间很长,加速度不一定大;反之,速度大小变化小,而发生这个变化所用时间却很短,加速度不一定小,物体的速度究竟是增大,还是减小,要看加速度的方向是与速度同向或反向,加速度方向与速度方向相同时,不论加速度是增大还是减小,或者不变,一定是加速运动;加速度方向与速度方向相反时,不论加速度是增大还是减小,或者不变,一定是减速运动。

例 3 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 做匀速运动,后一半时间内以速度 v_2 做匀速运动;乙车在前一半路程中以速度 v_1 做匀速运动,后一半路程中以速度 v_2 做匀速运动, $v_1 \neq v_2$, 则()。

- A. 甲先到达
- B. 乙先到达
- C. 甲、乙同时到达
- D. 不能确定

讲解 设甲、乙两车从某地到目的地距离为 s , 则对甲车有 $s = v_1 \cdot \frac{t_{\text{甲}}}{2} + v_2 \cdot \frac{t_{\text{甲}}}{2}$, 即 $t_{\text{甲}} = 2s / (v_1 + v_2)$; 对乙车有 $t_{\text{乙}} = \frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2}$, 所以 $\frac{t_{\text{甲}}}{t_{\text{乙}}} = \frac{4v_1v_2}{(v_1 + v_2)^2}$, 由数学知识 $(v_1 + v_2)^2 > 4v_1v_2$ 知: $\frac{t_{\text{甲}}}{t_{\text{乙}}} < 1$, 即 $t_{\text{甲}} < t_{\text{乙}}$ 。

答案 A

评注 要比较甲、乙两车所用时间的长短,在位移相同的条件下就是比较全过程的平均速度,应抓住平均速度的定义找出甲、乙所用时间的表达式,写出两个时间的比值表达式,然后用数学知识判断其大小。要注意发挥数学知识在物理学中的作用。

例 4 甲、乙、丙三车站位于同一直线上,一列火车从甲站出发经一小时到达乙站,经三个小时到达丙站。根据图 1-1-1 所示的 $s-t$ 图象,试分析火车在这段时间内的大致运动情况。

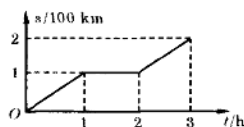


图 1-1-1

讲解 从图可知:从甲站到乙站火车开 100 km 用 1 小时;在乙站停了 1 h。从乙站到丙站行 100 km 用了 1 h。

评注 $s-t$ 图反映的是质点位移随时间的变化关系且 $s-t$ 图象是一条倾斜直线时,表示质点做匀速直线运动,平行时间轴时,表示质点静止,注意 $s-t$ 图象不是物体的运动轨迹。

例 5 如图 1-1-2 所示,表示某质点速度图线,根据图线做出的以下判断中,正确的是()。

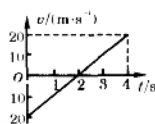


图 1-1-2

- A. 物体始终沿正方向运动
- B. 物体先沿负方向运动,在 $t=2$ s 后物体开始沿正方向运动
- C. 在 $t=2$ s 前物体位于出发点负方向上,在 $t=2$ s 后位于出发点正方向上
- D. 在 $t=2$ s 时,物体距出发点最远(0~4 s 内)

讲解 物体的运动方向即是速度方向,从图线可知,物体在 2 s 前速度为负的,即是沿负方向运动,而 2 s 后速度为正的,即沿正方向运动,所以 A 选项错误, B 选项正确;在 0~2 s 内沿负方向做匀减速运动,而 2 s~4 s 内沿正方向运动, $t=4$ s 时,回到出发点,故 C 错,而 D 正确。

答案 B、D

评注 $v-t$ 图象反映质点运动的速度随时间的变化关系,图线平行于时间轴时,表示质点做匀速运动,倾斜直线表示质点做匀变速运动,且图线斜率表示加速度。



例 6 公路上向左匀速行驶的汽车如图 1-1-3(a),经过一棵果树附近时,恰有一颗果子从上面自由落下,图 1-1-3(b)是其运动的轨迹,则,地面上的观察者看到的运动轨迹是_____,车中人以车为参考系看到果子的运动轨迹是_____。(不计阻力)

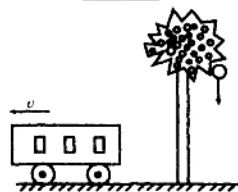


图 1-1-3(a)

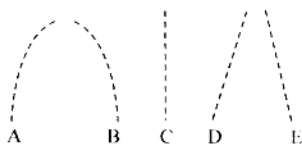


图 1-1-3(b)

讲解 果子从树上自由下落相对地面是直线运动,故地面上的观察者将看到轨迹 C.车内的乘客以车为参考系,果子下落的同时,将相对车向右运动,而且果子在竖直方向是加速运动,故其看到的轨迹应是 B.

答案 C;B

评注 “参考系”是运动学的基本概念,是学习物理知识的基础,理解与应用它的要点在于把“参考系”看做是静止不动的.

例 7 为了安全,在行驶途中,车与车之间必须保持一定的距离.因为,从驾驶员看见某一情况到采取制动动作的时间里,汽车仍然要通过一段距离(称为思考距离),而从采取制动动作到车完全停止的时间里,汽车又要通过一段距离(称为制动距离).下表给出了汽车在不同速度下的思考距离和制动距离等部分数据.请分析这些数据,完成表格.

速度(km/h)	思考距离(m)	制动距离(m)	停车距离(m)
45	9	14	23
75	15	38	
90			73
105	21	75	96

讲解 由于刹车前汽车做匀速直线运动,而驾驶员的思考时间是一定的,所以思考距离与速度成正比.例如由 45 km/h 时的思考距离是 9 m,可得出速度为 90 km/h 时的思考距离是 18 m;再由思考距离+制动距离=停车距离,可得速度为 75 km/h 时的停车距离为 53 m;速度 90 km/h 时的制动距离为 55 m.

答案 18;55;53(以列为序)

评注 从知识点层面理解,本题考查匀变速直线运动的位移、速度、时间的概念及关系,同学们要从表格的已知条件中发现规律,要多次运用猜测与试探的方法.



A 组



基础题

1. 下列关于质点的说法中,正确的是().
A. 研究月球绕地球公转时,月球和地球都可看做质点
B. 研究木箱在水平推力作用下沿水平地面平动时,木箱可以看做质点
C. 研究柴油机飞轮的转动时,飞轮可以看做质点
D. 研究和观察日食时,可把太阳看做质点

2. 如图 1-1-4 所示,某质点沿半径为 r 的半圆弧由 a 点运动到 b 点,则它通过的位移和路程分别是().

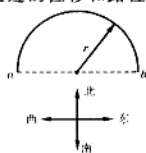


图 1-1-4

- A. 0;0
 - B. $2r$;向东; πr
 - C. r ;向东; πr
 - D. $2r$;向东; $2r$
3. 某个向一个方向做直线运动的质点,在前 2 s 内的位移为 8 m,前 4 s 内的位移为 16 m,前 8 s 内的位移为 32 m,则该质点的运动().

- A. 一定是匀速直线运动
 - B. 可能是匀速直线运动
 - C. 若是匀速直线运动,它的速度为 2 m/s
 - D. 若是匀速直线运动,它的速度为 4 m/s
4. 小球从距地面 5 m 高处落下,被地面反向弹回后,在距地面 2 m 高处被接住,则小球从高处落落到被接住这一过程中通过的路程和位移的大小分别是().

- A. 7 m,7 m
 - B. 5 m,2 m
 - C. 5 m,3 m
 - D. 7 m,3 m
5. 下列关于速度和加速度的说法,正确的是().

- A. 速度是描述运动物体的位置变化大小的物理量,而加速度是描述速度变化快慢的物理量
- B. 物体速度变化的大小与速度变化的快慢实质上是同一个意思
- C. 速度的变化率表示速度变化的快慢,速度变化的大小表示速度增量的大小
- D. 速度是描述运动物体位置变化快慢的物理量,加速度是描述物体位移变化快慢的物理量

6. 一物体做直线运动,前一半位移内的平均速度是 3 m/s,后一半位移内的平均速度是 2 m/s,则整个位移内的平均速度为().

- A. 2.5 m/s
- B. 1.2 m/s
- C. 2.4 m/s
- D. 2.3 m/s

7. 如图 1-1-5 所示是甲、乙、丙三个物体相对同一原点的位移图象,在时间 t_1 内,下面说法正确的是().

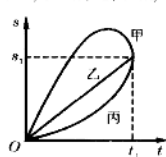


图 1-1-5

- A. 甲的平均速度最大
 - B. 乙的平均速度最大
 - C. 乙的平均速度最小
 - D. 三者平均速度相同
8. 物体沿一直线运动,下面说法正确的是().
A. 物体在第一秒末的速度是 5 m/s,则物体在第一秒内的位移一定是 5 m
B. 物体在第一秒内的平均速度是 5 m/s,则物体在第一秒内的位移一定是 5 m
C. 物体在某段时间内的平均速度是 5 m/s,则物体在每一秒内的位移都是 5 m
D. 物体在某段位移内的平均速度是 5 m/s,则物体在经过这段位移一半时的速度一定是 5 m/s

B 组



综合题

1. 一物体沿某一方向做直线运动,下列说法中正确的是().

- A. 位移越大,物体运动速度就越大
- B. 单位时间内物体通过的位移越大,速度就越大
- C. 速度是路程和通过这段路程所需时间的比值
- D. 速度大小等于位移 s 跟所用时间 t 的比值

2. 某人爬山,从山脚爬上山顶,然后又从原路返回到山脚,上山的平均速度为 v_1 ,下山的平均速度为 v_2 ,则往返的平均

均速度的大小和平均速率是()。

- A. $\frac{v_1+v_2}{2}, \frac{v_1+v_2}{2}$ B. $\frac{v_1-v_2}{2}, \frac{v_1-v_2}{2}$
C. 0, $\frac{v_1-v_2}{v_1+v_2}$ D. 0, $\frac{2v_1v_2}{v_1+v_2}$

3. 物体在直线上做加速运动,从开始计时起,第1 s 内的位移为1 m,第2 s 内的位移为2 m,第3 s 内的位移为3 m……,第n s 内的位移为n m,则()。

- A. 物体一定做匀加速直线运动
B. 物体的初速度为零
C. 物体的加速度为1 m/s²
D. 物体在前5 s 内的平均速度为3 m/s

4. 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_____m。

5. 一个质点做单向直线运动,从运动到停止共用了6 s,其运动过程为:先以 $v_1=2$ m/s 的速度运动2 s,接着又以 $v_2=4$ m/s 的速度运动2 s,最后2 s 内又前进了12 m而停止,则该点在前4 s 内的平均速度的大小为_____m/s,在后4 s 内的平均速度的大小为_____m/s,在整个6 s 内的平均速度的大小为_____m/s。

6. 如图1-1-6所示中的图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 $\Delta t=1.0$ s,超声波在空气中传播的速度是 $v=340$ m/s,若汽车是匀速行驶,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_____m,汽车的速度是_____m/s。

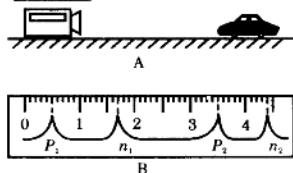
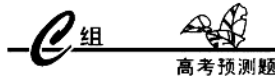


图1-1-6



1. 一辆汽车自某地向东行驶50 km后,又向东偏北60°的方向行驶了50 km,汽车运动的位移大小是_____km,方向是_____。

2. 一个做匀变速直线运动的物体,通过某一段距离 s 所用时间为 t_1 ,通过下一段同样长的距离所用时间为 t_2 ,则物体的加速度为多大?

3. 节水灌溉的方式有喷灌、滴灌等。滴灌是通过不同口径的塑料管,将水直接送到每株农作物的根部,以点滴等方式进行灌溉。现有一块农田共装了600个滴水头,如图1-1-7所示,总进水管为 p ,每个滴水头为 q ,设总进水管横

截面积 S 为0.0016 m²,平均每分钟每个滴水头滴水120滴(每5滴水体积约为1 cm³),则总水管 p 中的水流量是_____m³/s, p 管中水流平均速度是_____m/s(流体在每秒钟流过某横截面的体积叫流量 Q ,它与水管的横截面积 S 及水流平均速度 v 的关系是 $Q=Sv$)。

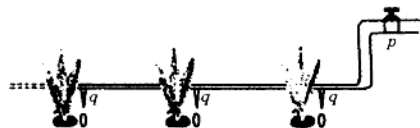


图1-1-7

1.2 匀变速直线运动



1. 定义

物体在一条直线上运动,如果在相等的时间内速度的改变相等,这种运动叫做匀变速直线运动。

2. 特点

a =恒量

3. 公式

$$v_t = v_0 + at \quad s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

$$v_t^2 - v_0^2 = 2as \quad s = \frac{v_0 + v_t}{2} t$$

4. 推论

(1)任意相邻两个连续相等时间里的位移之差是一个恒量,即

$$\Delta s = aT^2 = \text{恒量}$$

(2)某段时间内的平均速度,等于该时间内的中间时刻的瞬时速度,即

$$\bar{v} = v_{\frac{t}{2}} = \frac{v_0 + v_t}{2}$$

(3)某段位移中点的瞬时速度等于初速度 v_0 和末速度 v_t 平方和一半的平方根,即

$$v_{\frac{s}{2}} = \sqrt{\frac{v_0^2 + v_t^2}{2}}$$

(4)初速度为零的匀变速直线运动还具备以下几个特点:

①1T内、2T内、3T内……位移之比

$$s_1 : s_2 : s_3 \cdots = 1^2 : 2^2 : 3^2 \cdots$$

②1T末、2T末、3T末……速度之比

$$v_1 : v_2 : v_3 \cdots = 1 : 2 : 3 \cdots$$

③第一个T内、第二个T内、第三个T内……的位移之比为 $s_1 : s_{II} : s_{III} \cdots = 1 : 3 : 5 \cdots$

④从静止开始通过连续相等的位移所用时间之比为

$$t_1 : t_2 : t_3 \cdots = 1 : (\sqrt{2}-1) : (\sqrt{3}-\sqrt{2}) \cdots$$

5. 匀变速直线运动的速度图象

(1)匀变速直线运动的图象。纵轴表示物体运动的速度,横轴表示运动时间。图象表示物体速度随时间的变化规律。

(2) $v-t$ 图象的作用:

① t 轴上方,速度为正; t 轴下方,速度为负;与 t 轴交点表示速度为零。

②斜率表示物体运动的加速度。图线的斜率为正,表明加速度为正;图线的斜率为负,表明加速度为负。

③ $v-t$ 图线与横轴所围的面积表示物体运动的位移大小,“正面积”表示正位移,“负面积”表示负位移。

6. 追及问题

追和被追的两者的速度相等常是能追上或追不上二者距离有极值的临界条件。

如匀减速直线运动的物体追同向的匀速直线运动的物体时,若二者速度相等时,追者位移仍小于被追者位移,则永远追不上,此时,二者间有最小距离,若二者位移相等(追上)了,追者速度等于被追者的速度,则恰能追上,也是二者避免碰撞的临界条件;若二者位移相等时追者速度仍大于被追者的速度,则被追者还有一次追上追者的机会,其间速度相等时二者的距离有一个较大值。

再如初速度为零的匀加速直线运动的物体追同向匀速直线运动的物体时,当二者速度相等时,二者有最大距离,位移相等即追上。

7. 相遇问题

同向运动的两物体追及或相遇,同上面讲的追及问题。

相向运动的物体,当各自发生的位移的绝对值的和等于开始时两物体间的距离时即相遇。



例1 一辆汽车从O点由静止出发沿x轴做直线运动,为研究汽车运动规律而记录了它在各个时刻的位置和速度,见下表(计时仪器的精度为1 s)。

时刻 t/s	0	1	2	3	4	5	6	7
位置坐标 s/m	0	0.5	2	4.5	8	12	16	20
瞬时速度 $v/(m \cdot s^{-1})$	0	1	2	3	4	4	4	4

(1) 判断汽车在所观察时间内的运动性质。

(2) 汽车在前4 s内的加速度大小是多大?

(3) 汽车在前3.5 s末的瞬时速度是多大?

(4) 汽车在8 s末的瞬时速度是多大?

讲解 首先要明确时刻和时间的区别,如第3 s末是指时刻,第3 s是第3个1 s时间段的时间。位置是与时刻对应的坐标,如第3 s末汽车的位置在距坐标原点4.5 m处;位移是对时间而言的一段有方向的线段,如前3 s(时间为3 s)内汽车的位移大小为4.5 m。瞬时速度是对时刻或位置而言的,如汽车在第3 s末或汽车距原点4.5 m的位置的瞬时速度为3 m/s,它精确地描述了汽车运动的快慢程度。

(1) 分析表中记录数据。

方法1: 汽车在前4 s相等时间(1 s)里速度的变化都相等(都增加1 m/s);而在第4 s末至第7 s末这段时间速度未发生变化。

方法2: 汽车在前1 s、前2 s、前3 s、前4 s内位移之比 $s_1:s_2:s_3:s_4=0.5:2:4.5:8=1^2:2^2:3^2:4^2$; 汽车在第4 s末至第7 s末这段时间里,每1 s通过的位移都相等(都是4 m)。

方法3: 在前4 s内,从第1个时间间隔(1 s)内,连续各相等时间间隔(1 s)内,汽车通过的位移之比

$$s_1:s_2:s_3:s_4=1:3:5:7.$$

方法4: 在前4 s内,汽车在连续相等的时间间隔(1 s)内位移差都相等,即

$$s_2-s_1=s_3-s_2=s_4-s_3=1 \text{ m}.$$

所以,汽车在前4 s内做初速度为零的匀加速直线运动,而在第4 s末至第7 s末这段时间内,汽车做匀速直线运动。

(2) 前4 s内加速度的大小为

$$a=\frac{v_4-v_0}{t}=\frac{4-0}{4}=1(\text{m/s}^2)$$

(3) 前3.5 s末的瞬时速度为

$$v_3=v_0+at=0+1 \times 3.5=3.5(\text{m/s})$$

(4) 因只观察和记录了汽车在前7 s的运动情况,而在7 s末以后的运动情况无法知道,也就无法确定第8 s末的瞬时速度。

评注 本题从分析实验所得记录数据入手,运用所学运动学的规律,判断物体的运动性质,在确定运动性质后,又根据该运动应遵循的规律求得所需要的某些数据,是一道实践性和综合性较强的题,本题也隐含了研究科学(包括物理学)的方法:实验→理论→再实践。

例2 飞机着陆后以 6 m/s^2 的加速度做匀减速直线运动,若其着陆速度为 60 m/s ,求它着陆后12 s内滑行的距离。

讲解 公式 $v_t=v_0+at$, $s=v_0t+at^2/2$ 适用范围是:在时间 t 内必须是连续的匀加速直线运动,此题中,在 $t=12 \text{ s}$ 内飞机是否都在做匀减速运动(有可能早已停止),还需要判定。

先求出飞机着陆后到停止所用时间。

$$\text{由 } v_t=v_0+at \text{ 得 } 0=60-6t$$

$$\text{解得 } t=10 \text{ s}.$$

也就是说飞机在12 s内不是始终做匀减速运动的,它在后2 s内是静止的。

$$\text{所以 } s_{12}=s_{10}=v_0t_{10}-\frac{1}{2}at_{10}^2=60 \times 10-6 \times 10^2/2=300(\text{m});$$

$$\text{或 } s=v_0^2/(2a)=60^2/(2 \times 6)=300(\text{m}).$$

$$\text{常见的错误解法: } s=v_0t_{12}-at_{12}^2/2=60 \times 12-6 \times 12^2/2=288(\text{m}).$$

其实这样算出的位移是飞机前进10 s后再反向运动2 s的总位移,但飞机停止后并没有反向运动。

评注 对匀变速运动的公式、规律应深刻理解掌握,同时,注意理论与实际相结合,特别是关于交通工具做减速运动时,要注意判断速度减为零所需时间与题设时间比较分析,不能盲目代公式。

例3 一辆汽车由A站出发,前5 min做匀加速直线运动,接着做匀减速直线运动,3 min后停在C站。已知A、C两站相距2.4 km,求汽车在这段路程中的最大速度。

讲解 方法1: 汽车的运动过程分为两个阶段,其运动如图1-2-1(a)所示。两种运动的衔接处速度达到最大值 v_m 。由于两个运动均为匀变速直线运动,所以每个运动的平均速度均为 v_m 的一半,即 $\overline{v_1}=\overline{v_2}=\frac{v_m}{2}$ 。

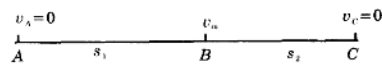


图1-2-1(a)

设匀加速运动的位移为 s_1 ,所用的时间为 t_1 ;匀减速运动的位移为 s_2 ,所用时间为 t_2 ,则

$$s_1=\overline{v_1} \cdot t_1=\frac{v_m}{2}t_1, s_2=\overline{v_2} \cdot t_2=\frac{v_m}{2}t_2.$$

$$\text{两式相加得: } s_1+s_2=\frac{v_m}{2}(t_1+t_2).$$

$$\text{所以 } v_m=\frac{2(s_1+s_2)}{t_1+t_2}=\frac{2 \times 2400}{8 \times 60} \text{ m/s}=10 \text{ m/s}.$$

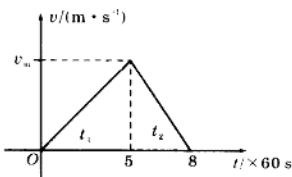


图 1-2-1(b)

方法 2: 利用 $v-t$ 图象求解. 如图 1-2-1(b) 为汽车先做匀加速运动, 后做匀减速运动的 $v-t$ 图象, 图线下面包围的面积数值表示车运动的总位移的大小, 故有

$$s = \frac{1}{2}(t_1 + t_2)v_m.$$

$$v_m = \frac{2s}{t_1 + t_2} = \frac{2 \times 2400}{8 \times 60} \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}.$$

评注 物体经历几种运动过程时, 必须借助画草图或作图象, 分析清楚物体的运动过程以及前后运动相关的物理量, 例如速度; 能否根据已知物理量, 灵活选择计算公式, 也是快速解答本题的关键.

例 4 甲、乙两车从同一地点出发同向运动, 其 $v-t$ 图象如图 1-2-2 所示. 试计算:

(1) 从乙车开始运动多少时间后两车相遇?

(2) 相遇处距出发点多远?

(3) 相遇前两车的最大距离是多少?

讲解 从图象知两车初速度 $v_0 = 0$, 加速度分别为:

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3}{4} \text{ (m/s}^2\text{)}, a_2 =$$

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3}{2} \text{ (m/s}^2\text{)}, \text{ 做匀加速直线运动.}$$

(1) 两车相遇位移相等, 设乙车运动 t s 后两车相遇, 则甲、乙两车的位移分别为

$$s_1 = \frac{1}{2}a_1(t+2)^2, s_2 = \frac{1}{2}a_2t^2.$$

$$\text{由于 } s_1 = s_2$$

$$\therefore \frac{1}{2}a_1(t+2)^2 = \frac{1}{2}a_2t^2, \text{ 代入数据解得}$$

$$t_1 = 2 - 2\sqrt{2} \text{ (舍去)}, t_2 = 2 + 2\sqrt{2} \approx 4.83 \text{ (s)}.$$

(2) 相遇点离出发点的距离为

$$s_2 = \frac{1}{2}a_2t^2 = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times (2 + 2\sqrt{2})^2 \approx 17.49 \text{ (m)};$$

(3) 由图知甲车行驶 $t = 4$ s 时两车速度相等, 此时两车距离最大, 二者距离为:

$$\Delta s = s_1 - s_2 = \frac{1}{2}a_1t^2 - \frac{1}{2}a_2(t-2)^2 = 3 \text{ m}.$$

评注 运动图象能形象、直观地反映物体的运动情况, 而且图线的斜率与 t 轴所围成的面积相等, 都有明确的物理意义, 因而利用运动图象可以提高解题速度, 甚至可以解决一些用解法在中学阶段还不能解决的问题.

例 5 甲、乙两车同时同地同向出发, 在同一水平公路上做直线运动, 甲以初速度 $v_m = 16$ m/s, 加速度 $a_m = 2$ m/s² 做匀减速直线运动, 乙以初速度 $v_L = 4$ m/s, 加速度 $a_L = 1$ m/s² 做匀加速直线运动. 求:

(1) 两车再次相遇前二者间的最大距离;

(2) 两车再次相遇所需时间.

讲解 两车同时同地同向出发, 因 $v_m > v_L$, 尽管甲做匀减速直线运动, 乙做匀加速直线运动, 在开始的一段时间内甲的速度大于乙的速度, 两者间的距离越来越大. 当甲减速, 乙加速到二者速度相等时, 二者间距离达到最大. 此后, 乙的速度大于甲的速度, 二者间距离减小, 当两者的位移相等时再次相遇.

方法 1:

(1) 设速度相等时运动时间为 t_1 , 相距最远的条件是

$$v_m - a_m t_1 = v_L + a_L t_1$$

$$\text{即 } t_1 = \frac{v_m - v_L}{a_m + a_L} = 4 \text{ s}.$$

最远距离 $\Delta s = s_m - s_L$

$$= v_m t_1 - \frac{1}{2}a_m t_1^2 - \left(v_L t_1 + \frac{1}{2}a_L t_1^2 \right)$$

$$= (v_m - v_L)t_1 - \frac{1}{2}(a_m + a_L)t_1^2$$

$$= 24 \text{ m}.$$

(2) 设再次相遇运动时间为 t_2 , 相遇条件是

$$v_m t_2 - \frac{1}{2}a_m t_2^2 = v_L t_2 + \frac{1}{2}a_L t_2^2$$

$$\text{即 } (v_m - v_L)t_2 - \frac{1}{2}(a_m + a_L)t_2^2 = 0$$

代入数据整理后得

$$12t_2 - \frac{3}{2}t_2^2 = 0$$

则 $t_2 = 8$ s, $t_2' = 0$ ($t_2' = 0$, 即是出发时刻, 舍之)

方法 2:

用求二次函数的极值法解.

两车间的距离为:

$$\Delta s = v_m t - \frac{1}{2}a_m t^2 - \left(v_L t + \frac{1}{2}a_L t^2 \right)$$

$$= (v_m - v_L)t - \frac{1}{2}(a_m + a_L)t^2$$

$$= 12t - \frac{3}{2}t^2$$

$$(1) \Delta s = 12t - \frac{3}{2}t^2 = -\frac{3}{2}[(t-4)^2 - 16], \text{ 当 } t = 4 \text{ s 时,}$$

$$\Delta s \text{ 有最大值, 故最远距离为 } \Delta s_{\max} = \frac{3}{2} \times 16 \text{ m} = 24 \text{ m}.$$

$$(2) \text{ 当 } \Delta s = 0 \text{ 时, 两车再次相遇, 即 } 12t - \frac{3}{2}t^2 = 0.$$

$$\therefore t_1 = 8 \text{ s}, t_2 = 0 \text{ (舍去)}.$$

评注 弄清追及物和被追物因速度变化而引起两者间距离变化过程, 是解追及和相遇问题的关键, 而两者速度相等是相距最远(或最近)的临界条件.

利用求二次函数的极值是解追及和相遇问题常用的方法, 该方法的关键是找出追及物和被追物间的距离 Δs 关于时间 t 的函数关系式.



例 6 有若干相同的小球, 从斜面上的某一位置每隔 0.1 s 无初速地释放一颗, 在连续释放若干颗小球后, 对准斜面上正在滚动的若干小球拍摄到如图 1-2-3 所示的照片, 测得 $AB = 15$ cm, $BC = 20$ cm. 求:

(1) 拍摄照片时 B 球的速度;

(2) A 球上面还有几颗正在滚动的小球.

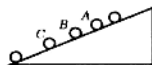


图 1-2-3

讲解 拍摄到的小球的照片中,A、B、C…各小球的位置,正是首先释放的某球每隔0.1 s所在的位置.这样就把本题转换成一个物体在斜面上做初速度为零的匀加速直线运动的问题了.求拍摄时B球的速度就是求首先释放的那个小球运动到B处的速度;求A球上面还有几个正在滚动的小球变换为首先释放的那个小球运动到A处经过了几个时间间隔(0.1 s).

$$(1) v_B = \frac{AB+BC}{2\Delta t} = \frac{0.15+0.20}{2 \times 0.1} = 1.75(\text{m/s})$$

(2) 小球运动的加速度

$$a = \frac{\Delta s}{\Delta t^2} = \frac{BC-AB}{\Delta t^2} = \frac{0.20-0.15}{0.1^2} = 5(\text{m/s}^2)$$

$$B \text{ 球已运动的时间 } t_B = \frac{v_B}{a} = \frac{1.75}{5} = 0.35(\text{s})$$

设在A球上面正在滚动的小球的颗数为n,则

$$n = \frac{t_B}{\Delta t} - 1 = \frac{0.35}{0.1} - 1 = 2.5(\text{颗})$$

取整数 $n=2$ 颗,即A球上面还有2颗正在滚动的小球.

评注 将本题内容与学生分组实验中测匀变速直线运动加速度的方法进行类比,就能很快找到求解方法.此类题目重在考查学生的迁移能力.

例7 老鼠离开洞穴沿直线前进,它的速度与到洞穴的距离成反比,当它行进到离洞穴距离为 s_1 的甲处时速度为 v_1 ,求:

- (1) 老鼠行进到洞穴距离为 s_2 ($s_2 > s_1$) 的乙处时的速度;
- (2) 从甲处到乙处所用的时间.

讲解 (1) $v_1 s_1 = v_2 s_2 = k$ 解得老鼠行进到 s_2 处的速度为

$$v_2 = \frac{s_1}{s_2} \cdot v_1.$$

(2) $s - \frac{1}{v}$ 图象与坐标轴所围面积值为所求时间 t ,则老鼠

从甲处行进到乙处所用时间等于图1-2-4中画有斜线的梯形面积值,则 $t = \frac{1}{2} (s_1 + s_2) (\frac{1}{v_2} - \frac{1}{v_1})$

$$\text{解得 } t = \frac{s_2^2 - s_1^2}{2s_1 v_1}.$$

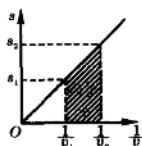


图1-2-4

评注 该题属于创新题,但也是教学中所学方法为基础来设计的.①将反比化为正比来作图;② $s - t$ 图象与 $s - \frac{1}{v}$ 图象对比,找出 $s - \frac{1}{v}$ 图象中的时间.



A组



基础题

1. 某物体做匀加速直线运动,加速度是 2 m/s^2 ,下列说法正确的是().

- 1 s末的速度是 2 m/s
- 物体的速度变化是 2 m/s
- 任意1 s内的末速度是初速度的2倍

D. 任意1 s内的末速度比初速度大 2 m/s
2. 做匀加速直线运动的物体,运动了 $t \text{ s}$,则以下说法正确的是().

- 它的初速度越大,通过的位移一定大
- 它的加速度越大,通过的位移一定大
- 它的末速度越大,通过的位移一定大
- 它的平均速度越大,通过的位移一定大

3. 物体做匀变速直线运动,已知在时间 t 内通过的位移为 s ,则().

- 可求出物体在时间 t 内的任意时刻的瞬时速度
- 可求出物体的加速度
- 可求出物体在 $t/2$ 时刻的速度
- 可求出物体通过 $s/2$ 时的平均速度

4. 一个做匀加速直线运动的物体,初速度 $v_0 = 2.0 \text{ m/s}$,它在第3 s内通过的位移是 4.5 m ,则它的加速度为().

- 0.5 m/s^2
- 1.0 m/s^2
- 1.5 m/s^2
- 2.0 m/s^2

5. 一辆汽车以 10 m/s 的速度沿平直公路匀速前进,因遇障碍物而须立即刹车,以 2 m/s^2 的加速度做匀减速运动,则经6 s汽车的位移是().

- 24 m
- 25 m
- 26 m
- 30 m

6. 一质点在 x 轴上运动, $t=0$ 时质点位于坐标原点.图1-2-5为该质点的 $v-t$ 图象,由图线可知,此质点的 $s-t$ 关系为_____,在 $t=$ _____ s 时该质点与坐标原点的距离最大,从 $t=0$ 到 $t=20 \text{ s}$ 过程中质点位移是_____,通过的路程是_____.

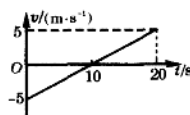


图1-2-5

7. 一个质点沿直线运动,在第1 s内、第2 s内、第3 s内和第4 s内的位移分别是1 m、2 m、3 m、4 m,对该质点的运动,下列说法正确的是().

- 该质点一定做匀加速直线运动,因为在相同时间间隔内位移的差值相等
- 若该质点做匀加速直线运动,则它的初速度一定不为零
- 该质点可能做初速度为零的匀加速直线运动
- 若该质点初速度不为零,则它一定做匀加速直线运动

B组



综合题

1. 汽车刹车后,停止转动的轮胎在地面上发生滑动,可以明显地看出滑动的痕迹,即常说的刹车线,由刹车线长短可以得知汽车刹车前的速度大小,因此刹车线的长度是分析交通事故的一个重要依据.若汽车轮胎跟地面间的动摩擦因数是0.7,刹车线长是14 m,则可知汽车刹车前的速度大约是(g 取 10 m/s^2)().

- 7 m/s
- 10 m/s
- 14 m/s
- 20 m/s

2. 一物体做匀变速直线运动,某时刻其速度大小为 4 m/s ,1 s后速度的大小变为 10 m/s ,在这1 s内物体

的()。

- A. 位移的大小可能大于 10 m
B. 位移的大小可能小于 4 m
C. 加速度的大小可能小于 10 m/s^2
D. 加速度的大小可能小于 4 m/s^2

3. 一质点从静止开始做匀加速直线运动,在第一个 2 s 内、第二个 2 s 内和第五 s 内三段位移之比为()。

- A. 2 : 6 : 5
B. 2 : 8 : 7
C. 4 : 12 : 9
D. 2 : 2 : 1

4. 做匀加速直线运动的物体,在一段时间内通过一段位移,设这段时间中间时刻的速度用 v_1 表示,这段位移中点的速度用 v_2 表示,则 v_1 和 v_2 的关系正确的是()。

- A. $v_1 > v_2$
B. $v_1 = v_2$
C. $v_1 < v_2$
D. 无法判断

5. 一物体做匀变速直线运动,当 $t=0$ 时,物体的速度大小为 12 m/s ,方向向东;当 $t=2 \text{ s}$ 时,物体的速度大小为 8 m/s ,方向仍向东。当 t 为多少时,物体的速度大小变为 2 m/s ? ()。

- A. 3 s
B. 5 s
C. 7 s
D. 9 s

6. 如图 1-2-6 所示,完全相同的三块木块并排固定在水平面上,一颗子弹以速度 v 水平射入木块,若子弹在木块中做匀减速直线运动,且穿过第三块木块后速度恰好为零,则子弹依次穿过每块木块所用时间之比 $t_1 : t_2 : t_3 =$ 。

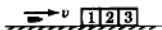
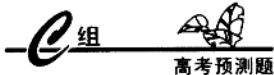


图 1-2-6

7. 矿井里的升降机,由静止开始匀加速上升,经过 5 s 速度达到 4 m/s ,然后又以这个速度匀速上升 20 s,最后匀减速上升,经过 4 s 停在井口,则矿井的深度为 m。

8. 据《科技日报》报道,科学家正在研制一种可以发射小型人造卫星的超级大炮,它能够将一个体积约为 2 m^3 (底面积约为 0.8 m^2)、质量为 400 kg 的人造卫星从大炮中以 300 m/s 的速度发射出去,再加上辅助火箭的推进,将卫星最终送入轨道,发射部分有长 650 m 左右的加速管道,内部分隔成许多气室,当卫星每进入一个气室,该气室的甲烷、空气混合物便点燃产生推力,推动卫星加速,其加速度可看做是恒定的,请你估算一下这种大炮的加速度大小。



高考预测题

1. 为了测定某辆轿车在平直公路上启动时的加速度(轿车启动时可看成是匀加速直线运动),某人拍摄了一张在同一底片上多次曝光的照片,如图 1-2-7 所示。车身长为 3 个小格,如果拍摄时每隔 2 s 曝光一次,轿车车身长度为 4.5 m ,那么这辆轿车启动时的加速度约为 m/s^2 (保留一位有效数字)。



图 1-2-7

2. 一物体从斜面上 A 处由静止起匀加速滑行到底端

B 后,紧接着在水平面上匀减速滑行,最后停止于 C,如图 1-2-8 所示。已知 $AB=s_1=3 \text{ m}$, $BC=s_2=6 \text{ m}$,从 A 到 C 共经历时间等于 10 s ,求物体在斜面上和水平面上运动的加速度。(不计物体在 B 点速度损失)

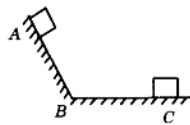


图 1-2-8

3. 一辆汽车在十字路口等候绿灯,当绿灯亮时汽车以 3 m/s^2 的加速度开始行驶,恰在这时一辆自行车以 6 m/s 的速度从后边匀速驶来,超过汽车,试求:

(1) 汽车从路口开动后,在追上自行车之前经过多长时间两车相距最远? 此时距离是多少?

(2) 什么时候汽车追上自行车,此时汽车的速度是多少?

1.3 匀变速直线运动规律的应用



自由落体运动

物体只在重力作用下从静止开始下落的运动,叫做自由落体运动。

1. 自由落体运动的特点。

自由落体运动是初速度为零,加速度为 g 的匀加速直线运动。

2. 自由落体运动的规律。

初速度为零的匀加速直线运动的规律就是自由落体运动的规律,且 $a=g$ 。

$$v_t = gt$$

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

$$v_t^2 = 2gh$$

从运动开始连续相等时间内的位移之比为 $1:3:5:7\cdots$

连续相等的时间间隔内位移的增加量相等。即

$$\Delta s = gT^2$$

$$\text{一段时间的平均速度 } \bar{v} = \frac{h}{t} = \frac{1}{2}gt$$



例 1 从距离地面 125 m 的高处,

每隔相同的时间由静止释放一个小球,不计空气阻力,当第 11 个小球刚释放时,第 1 个小球恰好落地。(1) 相邻的两个

小球开始下落的时间间隔 $\Delta t =$ s。(2) 第 1 个小球刚好落地时刻,第 3 个小球与第 5 个小球间的距离 $\Delta s =$ m。(g 取 10 m/s^2)

讲解 画出小球在空中的分布示意图,如图 1-3-1 所示。而每个小球所在的位置恰好是第 1 个小球自由下落时在 $t_{11}=0, t_{10}=\Delta t, t_9=2\Delta t, \cdots, t_1=10\Delta t$ 时刻的位置。因此,把所要求的问题转换成自由落体问题了。

(1) 根据公式 $h = \frac{1}{2}gt^2$ 求小球从释放到落地经历的时间