

浙江省2007年

GAOKAO
FUXI
YONGSHU

高考 复习用书

物理

浙江教育出版社

浙江省教育厅教研室 编

浙江省教育厅教研室 编

GAOKAO
▶ FUXI ◀
YONGSHU

高考

复习用书

物理

浙江教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高考复习用书. 物理 / 浙江省教育厅教研室编.
—杭州: 浙江教育出版社, 2004.9 (2006.7 重印)

ISBN 7-5338-5465-9

I. 高... II. 浙... III. 物理课—高中—升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第091833号

高考复习用书
物 理

浙江省教育厅教研室 编

- | | |
|------|-----------------------------------|
| 出 版 | 浙江教育出版社
(杭州市天目山路40号 邮编:310013) |
| 发 行 | 杭州钱江图书发行社 |
| 责任编辑 | 郑德文 |
| 装帧设计 | 韩 波 |
| 责任校对 | 卢 宁 |
| 责任印务 | 陆 江 |
| 图文制作 | 杭州富春电子印务有限公司 |
| 印刷装订 | 杭州杭新印务有限公司 |
| 开 本 | 787×1092 1/16 |
| 印 张 | 20.75 |
| 字 数 | 568 000 |
| 版 次 | 2004年9月第1版 |
| 印 次 | 2006年7月第4次 |
| 本次印数 | 0001—5000 |
| 书 号 | ISBN 7-5338-5465-9/G·5435 |
| 定 价 | 20.00 元 |

联系电话: 0571-85170300-80928

e-mail: zjjy@zjcb.com

网 址: www.zjeph.com

如何把握高考的要求,理清复习的思路和方向,是每个高三同学和任课教师在复习迎考阶段不断思索的问题。浙江省教育厅教研室多年来一直组织力量跟踪、分析和研究高考,努力把握高考的方向,指导全省的高考复习工作。经过多年的研究,尤其通过分析学生答卷中出现的問題,我们认为:高考复习起始阶段必须“回到基础”。

“回到基础”的复习必须解决两个关键的问题:其一是根据高考要求,理清所需的知识体系和方法体系;其二是使知识和方法能在各种试题情景中被有效地调动、组合并用于解题,也就是能在头脑中进行“操作”。为此,复习时,同学们应当仔细地梳理所学的知识和方法,使一些密切相关的知识和方法组合在一起形成模块式结构,同时还要使各模块式结构之间建立必要的和清晰的联系,这样就能在各种试题情景中很好地“操作”知识和方法解决问题。

为了更好地帮助同学和教师们进行有效的复习,我们组织我省80多名经验丰富的教研员和高三任课教师(他们来自全省43所高中和8家教研室,其中33名是特级教师),本着“梳理、结构、联系”的思想,根据新教材和考试大纲,在研究2006年高考的基础上,编制了这套适用于高中总复习起始阶段的基础复习用书,共九门学科(数学分文科和理科)。

各学科参照教科书的章或单元,根据内容的顺序和逻辑关系形成单元;在每个单元下设模块构建、考点要义、例题剖析、随堂练习、本章检测等栏目,全书最后设综合检测。

模块构建 高考中多数试题需要调动多个知识点和方法,即一定结构的知识和方法群来解题,而许多密切相关的知识和方法往往是因逻辑关系被联系在一起,又在一定的解题规则下被使用的。因此,揭示本单元核心知识和方法之间的关系,有助于同学们对本单元的知识和方法形成较好的模块式结构。

考点要义 将考纲中涉及本单元的高考基本要求用简洁的方式呈现出来,帮助同学们掌握高考的基本内容,以指导同学们回顾高考所需的知识和方法。

例题剖析 通过精心挑选的例题和独到的剖析,力图达到如下四个目的:

(1) 明确有关高考的基本要求;(2) 明晰本单元知识和方法的结构;(3) 揭示知识和方法的结构如何在一定的规则(解题思路)下被使用;(4) 熟悉高考试题的相应形式。

随堂练习 按课时设计随堂练习,通过在相似的情景中使用知识和方法,让同学们熟悉高考试题的相应形式,帮助同学们明确高考的基本要求,体验使用知识和方法的过程。

本章检测 目的在于让同学们体验自己所理解的知识和方法结构如何使用,检查在类似例题的试题情景中“操作”知识和方法进行解题的能力。

综合检测 组合若干章的内容,编制综合检测,重在检测同学们在不同的试题情景中“操作”知识和方法进行解题的能力,即举一反三的能力。

我们将每年根据高考的情况和使用过程中反馈的信息对丛书进行修订,以冷静、沉稳的态度和追求完美的作风打造精品,服务于广大师生,希望能得到大家的支持。

本书的试题我们都作了详细的解答,读者可登录<http://jys.zjedu.org>或<http://www.zjeph.com>查询和下载。

浙江省教育厅教研室

2006年6月



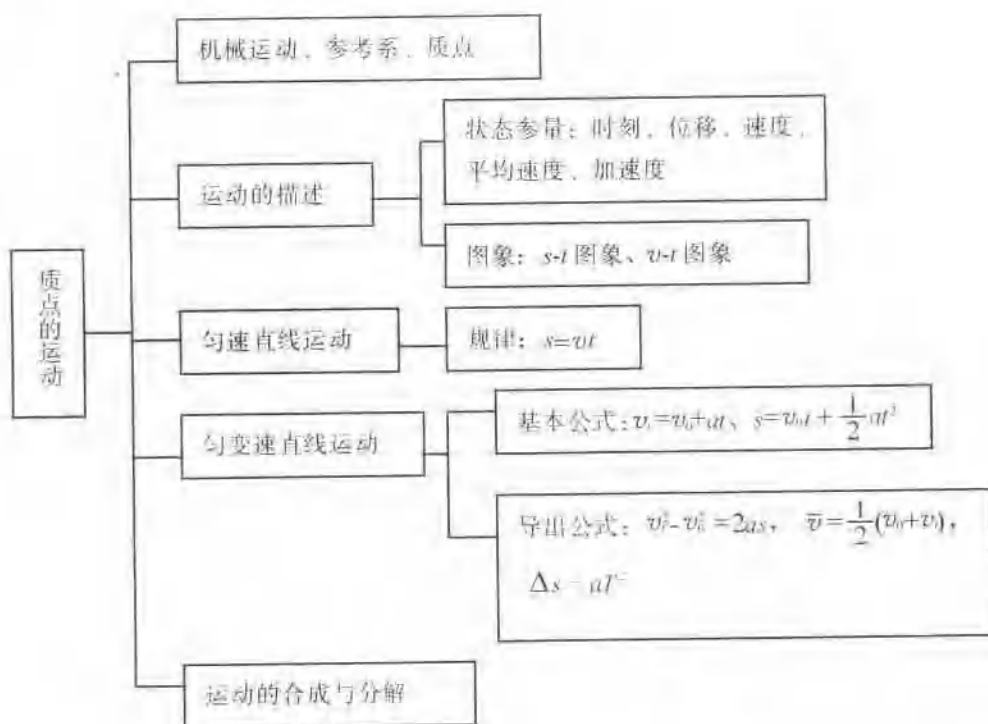
第一章 质点的运动	1
一、描述运动的物理量	1
二、匀变速直线运动规律	5
三、运动图象	8
四、运动的合成与分解 平抛运动	12
本章检测	18
第二章 力	21
一、力的概念及力的分析	21
二、力的合成与分解	25
三、共点力作用下物体的平衡	29
本章检测	33
第三章 牛顿定律	37
一、牛顿运动定律	37
二、牛顿定律的应用	40
本章检测	46
第四章 圆周运动 万有引力	49
一、圆周运动	49
二、万有引力定律 天体运动	53
本章检测	57
第五章 动量	60
一、动量、冲量、动量定理	60
二、动量守恒定律(一)	63
三、动量守恒定律(二)	67
本章检测	71
第六章 机械能	73
一、功、功率	73
二、动能定理	77
三、机械能守恒定律	81
四、动量和机械能(一)	84
五、动量和机械能(二)	88
本章检测	91

第七章 振动与波	95
一、简谐运动	95
二、振动图象 共振	99
三、波的图象	103
四、波的基本特征及特有现象	107
本章检测	110
第八章 分子动理论 热和功 气体	114
一、分子动理论 热和功	114
二、热力学定律	118
三、气体的性质	121
本章检测	124
第九章 电场	126
一、电场的描述	126
二、电场的性质	129
三、带电粒子在电场中的运动	133
四、电容器 静电屏蔽	138
本章检测	142
第十章 稳恒电流	146
一、电阻定律 欧姆定律	146
二、电路的分析与计算	149
三、电阻的测量	155
本章检测	160
第十一章 磁场	164
一、磁场的描述 安培力	164
二、洛伦兹力 带电粒子在磁场中的运动	168
三、电荷在复合场中的运动	173
四、磁场与现代科技	177
本章检测	181
第十二章 电磁感应	186
一、电磁感应现象 楞次定律	186
二、电磁感应定律 自感 日光灯	191

三、电磁感应定律的综合应用	196
本章检测	203
第十三章 交变电流 电磁场和电磁波	207
一、正弦式电流的产生及描述	207
二、变压器 电能的输送	212
三、电磁场和电磁波	215
本章检测	218
第十四章 光学	221
一、光的反射和折射	221
二、光的本性	226
本章检测	231
第十五章 原子物理	234
一、原子的结构	234
二、原子核 质能方程	237
本章检测	241
第十六章 实验	244
一、误差及常用仪器的使用	244
二、基本实验方法	249
三、力学实验	254
四、电学实验(I)	259
五、电学实验(II)	265
六、热学、光学实验	271
七、设计性实验	274
本章检测	279
第十七章 力学规律综合运用专题	288
本章检测	296
第十八章 电学规律综合应用专题	300
本章检测	306
力、热综合检测	311
电、光、原子物理综合检测	315
2007年高考模拟检测	319

第一章 质点的运动

模块构建



一、描述运动的物理量

考点要义

1. 机械运动: 一个物体相对于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, 一般我们尽量选择能使问题简单明了的参考系。

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, 物体简化为质点

的条件是: 只做平动的物体或物体的形状和大小可以忽略不计。

4. 位移与路程: 位移是描述物体位置变化的物理量, 一般是从物体运动的初位置指向末位置的矢量, 简谐运动的位移则是从平衡位置指向物体所在处的矢量。路程是物体运动轨迹的长度, 是标量。

5. 瞬时速度能够精确描述物体在某一时刻(或某一位置)的运动快慢, 它着重体现平均速度无限逼近于瞬时值的极限思想。

本单元内容大多为运动学的基本概念, 是后面两节应用性知识的基础, 是描述运动时必须掌握的“入场券”, 因此本单元的复习要全面, 不要分主次, 要通过基本概念辨析、在不同情境中理解, 以及变式中应用等手段来复习。





例题剖析

1. 质点的概念

例1 下列情况中物体可以看作质点的是 ()

A. 地面上的一只木箱, 在上面的箱角处用水平力推它, 研究它是先滑动还是先翻转的时候

B. 地面上的一只木箱, 在外力作用下在水平面上沿直线运动的时候

C. 汽车后轮, 在研究汽车牵引力的来源时

D. 人造地球卫星, 在研究其绕地球运动时

解析 实际物体可视为质点必须符合下列条件之一: (1) 物体的形状、大小对物体运动的影响可以忽略不计; (2) 物体做平动; (3) 物体虽有转动, 但因转动而引起的差异对所研究的问题不起主要作用. 选项 B、D 正确.

2. 时间、时刻及速度概念的区分

例2 汽车以 5 m/s^2 的加速度由静止开始运动, 那么, 汽车第 3 s 末的速度大小是 _____ m/s , 前 3 s 内的位移大小是 _____ m , 第 3 s 内的平均速度大小是 _____ m/s , 第 3 s 内的位移大小是 _____ m .

点拨 本题主要考查时刻与时间、瞬时速度与平均速度的区别. 同学们要从物理量的原始定义出发进行分析, 注意不同时间段的平均速度可能是不同的. 答案: 15, 22.5, 12.5, 12.5.

3. 速度与加速度的辨析

例3 关于物体运动的速度、速度变化和加速度的变化, 下列情况可能发生的是 ()

A. 物体的速度增大, 加速度减小

B. 物体的加速度改变, 速度不变

C. 速度方向始终改变, 而加速度方向不变

D. 速度大小的变化为零, 但加速度不为零

点拨 当加速度与速度方向一致时, 速度必定增大. 在直线运动中决定速度是否变大的本质是加速度与速度是否同向; 只要加速度不为零, 物体的速度是必然要改变的; 平抛运动中速度的大小和方向不断改变, 而加速度却不变; 匀速圆周运动中尽管速度大小不变, 但仍是变速运动, 有加速度. 总之, 要注意从各物理量的定义判断可能发生的情形. 答案: A, C, D.

4. 匀速直线运动规律的应用

例4 (2004 上海市高考题) 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 (称为反应距离); 而从制动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反应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 / $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$	反应距离 / m	制动距离 / m	停车距离 / m
45	9	14	23
75	15	38	
90			73
105	21	75	96

点拨 我们要从图表的横向和纵向二维角度观察、分析、对比; 从已知数据中理解意义, 研究规律, 找出结论, 并要多次运用猜测与尝试的办法. 提示: 由于刹车前汽车做匀速直线运动, 而驾驶员的反应时间是一定的, 所以反应距离与速度成正比. 例如由 45 km/h 时的反应距离是 9 m , 可得出速度为 90 km/h 时的反应距离是 18 m ; 再由反应距离 + 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 , 依此类推. 故本题答案填: 18, 55, 53 (以列为序).



例5 一人在平直的街边匀速行走,每隔12 min有一辆电车超过他,每隔6 min他就遇到迎面开来的一辆电车,设电车一到终点就立即回头,且往返运动的速度大小相等,求每隔几分钟就有一辆电车从起点开出?电车与人的速度关系如何?

点拨 设人对车的速度($v_{\text{人}} \pm v_{\text{车}}$),每辆车间隔距离 L ,则有

$$\frac{L}{v_{\text{车}} + v_{\text{人}}} = 6; \frac{L}{v_{\text{车}} - v_{\text{人}}} = 12.$$

答案:8 min, $v_{\text{车}} = 3v_{\text{人}}$.



随堂练习

一、选择题

1. 甲、乙、丙三个人各乘一架飞艇,甲看到楼房匀速上升,乙看到甲乘坐的飞艇匀速上升,丙看到乙乘坐的飞艇匀速下降,甲看到丙乘坐的飞艇匀速上升,那么甲、乙、丙三人相对于地面的运动情况可能的是 ()
 A. 甲、乙匀速下降,且 $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$,丙停在空中
 B. 甲、乙匀速下降,且 $v_{\text{乙}} < v_{\text{甲}}$,丙匀速上升
 C. 甲、乙匀速上升,且 $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$,丙匀速下降
 D. 甲匀速下降,乙匀速上升,丙停在空中
2. 关于质点运动的位移和路程,下列说法正确的是 ()
 A. 路程是标量,数值上等于位移的大小
 B. 位移是矢量,其方向即为质点的运动方向
 C. 在同一运动过程中,位移的值不会大于路程的值
 D. 两地间的位移是唯一的,路程是不确定的,与运动的路径有关
3. 短跑运动员在100 m竞赛中,测得7 s末的速度是9 m/s,10 s末到达终点时的速

度是10.2 m/s,则运动员在全程内的平均速度是 ()

- A. 9 m/s B. 6 m/s
C. 10 m/s D. 10.2 m/s

4. 下列关于速度与加速度的说法中,正确的是 ()
 A. 速度是描述运动物体位置变化快慢的物理量,加速度是描述物体运动状态变化快慢的物理量
 B. 速度是描述运动物体位置变化多少的物理量,加速度是描述物体运动状态变化大小的物理量
 C. 某时刻质点的加速度为零,此时刻质点的速度一定为零
 D. 某时刻质点的速度为零,此时刻质点的加速度不一定为零
5. 一质点在 x 轴上运动,初速度 $v_0 > 0$,加速度 $a > 0$,加速度 a 由某一值逐渐变小直至为零,在此过程中物体运动可能出现的情况有 ()
 A. 速度越来越小,直至静止
 B. 速度越来越小,当加速度减为零时,物体开始做匀速运动
 C. 速度越来越大,直至无穷大
 D. 速度越来越大,当加速度为零时,物体速度达到最大
6. 关于做直线运动的质点的位移,在图1-1的坐标轴上, $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{n-1}, A_n$ 分别为质点在第1 s末、第2 s末、第3 s末...第 $(n-1)$ s末、第 n s末的位置坐标,那么下列说法正确的是 ()

 A. $0 \sim A_2$ 为第2 s内的位移
 B. $0 \sim A_{n-1}$ 为 $(n-1)$ s内的位移
 C. $A_2 \sim A_0$ 为第2 s内的位移
 D. $A_{n-1} \sim A_n$ 为第 n s内的位移
7. 几个做匀变速直线运动的物体,在时间 t 内位移最大的是 ()
 A. 加速度最大的物体
 B. 初速度最大的物体
 C. 末速度最大的物体
 D. 平均速度最大的物体

图1-1

8. 甲、乙两小分队进行代号为“猎狐”的军事演习,指挥部通过现代通信设备,在荧屏上观察到两小分队的具体行军路线如图 1-2 所示. 两小分队同时同地由 O 点出发,最后同时在 A 点捕获“狐”. 下列说法正确的是 ()

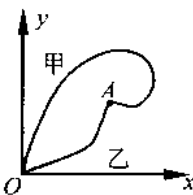


图 1-2

- A. 小分队行军路程 $s_{\text{甲}} > s_{\text{乙}}$,
 B. 小分队平均速度 $v_{\text{甲}} = v_{\text{乙}}$
 C. 该图象表示的是速度—时间图象
 D. 该图象表示的是位移—时间图象
9. 一个做变速直线运动的物体,加速度逐渐减小到 0,则该物体的运动情况可能是 ()
- A. 速度不断增大,加速度为零时速度最大
 B. 速度不断减小,加速度为零时速度最小
 C. 速度方向可能发生变化
 D. 速度不断增大,方向可能改变

二、填空题

10. 如图 1-3 所示,一质点沿半径为 R 的圆形轨道运动,从 A 点出发,2 s 内经过 $\frac{1}{4}$ 圆弧,这段时间内它的位移大小是 _____,路程是 _____.

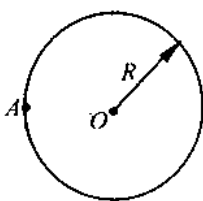


图 1-3

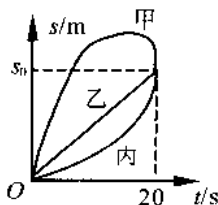


图 1-4

11. 垒球以 $v_1 = 8 \text{ m/s}$ 的速度水平向右飞行,被对方球员用棒击打后,速度变为水平向左,大小是 $v_2 = 28 \text{ m/s}$. 若球与棒的作用时间为 0.2 s ,则击打过程中垒球的平均加速度为 _____.
12. 甲、乙、丙三个物体同时同地出发做直线运动,它们的位移—时间图象如图 1-4 所示. 在 20 s 内,它们的平均速度大小 $\bar{v}_{\text{甲}}$ 、 $\bar{v}_{\text{乙}}$ 、 $\bar{v}_{\text{丙}}$ 的关系为 _____,平均速率

$\bar{v}'_{\text{甲}}$ 、 $\bar{v}'_{\text{乙}}$ 、 $\bar{v}'_{\text{丙}}$ 的关系为 _____.

13. 列车第四次提速后,出现了“星级列车”. 从下表可知, T14 次列车在蚌埠至济南区间段运行过程中的平均速率为 _____ km/h .

T14 次列车时刻表

停靠站	到达时刻	开车时刻	里程 (km)
上海	...	18:00	0
蚌埠	22:26	22:34	484
济南	03:13	03:21	966
北京	08:00	...	1 463

14. 天文观测表明,几乎所有远处的恒星(或星系)都在以各自的速度背离我们而运动,离我们越远的星体,背离我们运动的速度(称为退行速度)越大. 也就是说,宇宙在膨胀,不同星体的退行速度 v 和它们离我们的距离 r 成正比,即 $v = Hr$.

式中 H 为一常量,称为哈勃常数,已由天文观察测定. 为解释上述现象,有人提出一种理论,认为宇宙是从一个大爆炸的火球开始形成的. 假设大爆炸后各星体以不同的速度向外匀速运动,并设想我们就位于其中心,则速度越大的星体现在离我们越远. 这一结果与上述天文观测一致.

由上述理论和天文观测结果,可估算宇宙年龄 T , 其计算式为 $T = \frac{1}{H}$. 根据近期观测,哈勃常数 $H = 3 \times 10^{-2} \text{ m/(s} \cdot \text{光年)}$,其中光年是光在一年中行进的距离,由此估算宇宙的年龄约为 _____ 年.

三、计算题

15. 做单向变速直线运动的物体,若前一半时间的平均速度为 4 m/s ,后一半时间的平均速度为 8 m/s ,则全程内的平均速度是多大? 若物体的前一半位移的平均速度为 4 m/s ,后一半位移的平均速度为 8 m/s ,则全程的平均速度是多大?
16. 一列队伍长 l ,行进速度为 V ,为了传达一个命令,通讯员从队伍尾端跑到队伍排头,他的速度大小为 v ,然后立即以相同的速率 v 返回队伍尾端,问:



(1) 通讯员从离开队伍到回到排尾共用多少时间?

(2) 这段时间里队伍前进了多少距离?

17. 一辆实验小车可沿水平地面轨道向右做匀速直线运动,如图 1-5 所示.有一台发出细光束的激光器装在小转台 M 上,到轨道的距离 MN 为 $d = 10 \text{ m}$.转台匀速转动,使激光束在竖直面内扫描,扫描一周的时间为 $T = 60 \text{ s}$,扫描方向如图中箭头所示.当光束与 MN 的夹角为 45° 时,光束正好射到小车上;再经过 2.5 s 光束又射到小车上,则小车的速度多大?(结果保留两位有效数字)

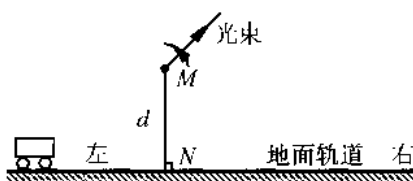


图 1-5

二、匀变速直线运动规律



1. 定义:物体在一直线上运动,如果在相等时间内速度变化相等,这种运动叫匀变速直线运动.匀变速直线运动的特点是:加速度 $a = \text{恒量}$.

2. 基本规律: $v_t = v_0 + at$, $s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$.

说明 v_0 、 v_t 、 a 、 s 均为矢量,应用时先规定正方向,然后把矢量式化为代数式求解.通常规定初速度方向为正方向,即初速度为正值,跟初速度方向相反的取负值.

3. 推论: $v_t^2 - v_0^2 = 2as$, $s = \frac{v_0 + v_t}{2}t$.

任意相邻两个连续相等的时间里的位移之差 $\Delta s = aT^2$,同理有 $s_m - s_n = (m - n)aT^2$,某段时间中间时刻的瞬时速度 $v_{\frac{t}{2}} \approx v =$

$$\frac{v_0 + v_t}{2}, \text{某段位移中点的瞬时速度 } v_{\frac{s}{2}} = \sqrt{\frac{v_0^2 + v_t^2}{2}}.$$

针对上述这些公式,同学们在复习时要弄清它们的特点和各自的外延与内涵,特别是每个公式包含哪些物理量,数学表达的特征是什么,应用时易错之处在哪里,等等,要在练习时逐步探索解题技巧.



1. 基本规律的应用

例 1 如图 1-6 所示, ad 、 bd 、 cd 是竖直面内三根固定的光滑细杆, a 、 b 、 c 、 d 位于同一圆周上, a 点为圆周的最高点, d 点为最低点.每根杆上都套着一个小滑环(图中未画出),三个滑环分别从 a 、 b 、 c 处释放(初速为 0),用 t_1 、 t_2 、 t_3 依次表示滑环到达 d 所用的时间,则 ()

- A. $t_1 < t_2 < t_3$ B. $t_1 > t_2 > t_3$
C. $t_3 > t_1 > t_2$ D. $t_1 = t_2 = t_3$

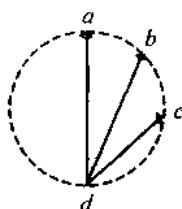


图 1-6

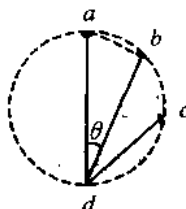


图 1-7

由图 1-7 可知,由于 ad 是直径, $\angle abd = 90^\circ$, $bd = ad \cdot \cos \theta$, $a = g \sin(90^\circ - \theta) = g \cos \theta$.由匀变速运动公式 $s = \frac{1}{2}at^2$,得 $t = \sqrt{2ad/g}$,与倾角 θ 大小无关,故选项 D 正确.

注意:不经过计算分析,根据直觉判断容易出错,如:①沿 ad 是自由落体运动,加速度最大,时间最短!②沿 cd 的距离最小,当 c 点逼近 d 点时,距离趋近于零,沿 cd 下滑时间最短!上述错误都是由于没注意到变量有多个的情形:自由落体时尽管加速度大,距离却远了;斜面距离变短时加速度却减小了.

例 2 一杂技演员用一只手把四只小球依次竖直向上抛出,为了使节目能够持续表演下去,该演员必须让回到手中的小球隔一个相等的时间再向上抛出,假如抛出的每个小球上升的最大高度为 1.25 m ,那么小球在手中停留的最长时



间应该是(空气阻力不计, $g = 10 \text{ m/s}^2$, 演员抛小球的同时即刻接住另一小球)

()

- A. $\frac{1}{3} \text{ s}$ B. $\frac{1}{4} \text{ s}$
C. $\frac{1}{5} \text{ s}$ D. $\frac{1}{6} \text{ s}$

由于演员抛小球的同时即刻接住小球,故小球在手中的停留时间为某一个小球在空中运动的总时间的 $\frac{1}{3}$. 本题在解答时要注意实际运动过程中各时间间隔的对称性. 本题答案为 A.

2. 推论的综合运用

例 3 一弹性小球从 4.9 m 的高处自由下落,它与水平地面每碰撞一次,其速度的大小减小到碰撞前的 $\frac{7}{9}$,则小球从开始下落到停止运动所经历的总时间为____s,通过的总路程为____m.(不计空气阻力以及小球与地面碰撞所用的时间)

本题情境较复杂,同学们在解该题时不要不厌其烦地列出所求物理量累计的总和表达式,像本题先求出每次上抛的初速度,写出总时间及总路程的表达式,再根据等比无穷数列求和. 答案是 8 s 和 19.91 m.

例 4 (2005 全国高考题)原地起跳时,先屈腿下蹲,然后突然蹬地. 从开始蹬地到离地是加速过程(视为匀加速),加速过程中重心上升的距离称为“加速距离”. 离地后重心继续上升,在此过程中重心上升的最大距离称为“竖直高度”. 现有下列数据:人原地上跳的“加速距离” $d_1 = 0.50 \text{ m}$,“竖直高度” h_1

$= 1.0 \text{ m}$;跳蚤原地上跳的“加速距离” $d_2 = 0.00080 \text{ m}$,“竖直高度” $h_2 = 0.10 \text{ m}$. 假想人具有与跳蚤相等的起跳加速度,而“加速距离”仍为 0.50 m,则人上跳的“竖直高度”是多少?

本题要求对人与跳蚤在加速过程和离地后上升过程中,熟练运用匀变速直线运动的推论 $v^2 = 2as$. 根据加速度相等,可求得人上跳的“竖直高度” $H = \frac{d_1 h_2}{d_2} = 63 \text{ m}$.



一、选择题

- 初速为零,加速度为 1 m/s^2 的运动物体, ()
A. 第 1 s 内的位移为 1 m
B. 第 1 s 末的速度为 1 m/s
C. 第 1 s 内的平均速度为 1 m/s
D. 第 2 s 内位移是第 1 s 内位移的 3 倍
- 以 20 m/s 速度行驶的汽车,刹车后做匀减速运动,加速度的大小是 4.0 m/s^2 ,则汽车在刹车后 6 s 内的位移是 ()
A. 48 m B. 50 m
C. 72 m D. 120 m
- 一个质点正在做匀加速直线运动,用固定在地面上的照相机对该质点进行闪光照相,闪光时间间隔为 1 s. 分析照片得到的数据,发现质点在第 1 次、第 2 次闪光的时间间隔内移动了 2 m,在第 3 次、第 4 次闪光的时间间隔内移动了 8 m. 由此可以求得 ()
A. 第 1 次闪光时质点的速度
B. 质点运动的加速度
C. 从第 2 次闪光到第 3 次闪光这段时间内质点的位移
D. 质点运动的初速度



4. 在平直的轨道上做匀加速直线运动的一列火车,若它的前端通过某路标时的速度为 v_1 ,它的尾端通过同一路标时的速度为 v_2 ,则列车中点通过这一路标时的速度为 ()

A. $\frac{v_1 + v_2}{2}$ B. $\sqrt{v_1 v_2}$
C. $\sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2}{2}}$ D. $\frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$

5. 做匀加速直线运动的质点,连续经过 A、B、C 三点,已知 $AB = BC$,且质点在 AB 段的平均速度为 3 m/s,在 BC 段的平均速度为 6 m/s. 则质点在 B 点时的速度为 ()

A. 4 m/s B. 4.5 m/s
C. 5 m/s D. 5.5 m/s

6. 航空母舰是大规模战争中的重要武器,灵活起降的飞机是它主要的攻击力之一. 民航客机起飞时要在 2.5 min 内使飞机从静止加速到 44 m/s;而舰载飞机借助助推设备,在 2 s 内就可把飞机从静止加速到 83 m/s 后起飞升空. 设起飞时飞机在跑道上做匀加速运动,供客机起飞的跑道长度约是航空母舰甲板跑道长度的 ()

A. 800 倍 B. 80 倍
C. 400 倍 D. 40 倍

7. 从某一高度相隔 1 s 先后释放两个相同的小球甲和乙,不计空气阻力,下列说法正确的是 ()

- A. 甲和乙的距离越来越大,两球速度之差也越来越大
B. 甲和乙的距离始终保持不变,两球速度之差也保持不变
C. 甲和乙的距离越来越大,但两球速度之差保持不变
D. 甲和乙的距离越来越小,两球速度之差也越来越小

8. 物体做匀变速直线运动,某时刻速度的大小为 4 m/s,1 s 后速度的大小变为 10 m/s. 关于该物体在这 1 s 内的位移和加速度大小有下列说法,其中正确的说法是 ()

- A. 位移的大小可能小于 4 m
B. 位移的大小可能大于 10 m

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

9. (2005 年全国高考题) 一人看到闪电 12.3 s 后又听到雷声. 已知空气中的声速约为 $330 \text{ m/s} \sim 340 \text{ m/s}$,光速为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$,于是他用 12.3 除以 3 很快估算出闪电发生位置到他的距离为 4.1 km. 根据你所学的物理知识,可以判断 ()

- A. 这种估算是错误的,不可采用
B. 这种估算方法可以比较准确地估算出闪电发生位置与观察者间的距离
C. 这种估算方法没有考虑光的传播时间,结果误差很大
D. 即使声速增大 2 倍以上,本题的估算结果依然正确

10. 如图 1-8 所示,传送带装置保持 1 m/s 的速度水平向右平移,现将一质量 $m = 0.5 \text{ kg}$ 的物体轻轻放在传送带最左边,设物体与传送带间的动摩擦因数为 0.1,传送带传送距离为 2.5 m,则物体从一端到另一端所经历的时间为 ()

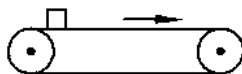


图 1-8

- A. $\sqrt{5} \text{ s}$ B. $(\sqrt{6} - 1) \text{ s}$
C. 3 s D. 2.5 s

11. (2006 四川省高考题) 2006 年我国自行研制的“枭龙”战机在四川某地试飞成功. 假设该战机起飞前从静止开始做匀加速直线运动,达到起飞速度 v 所需时间为 t ,则起飞前的运动距离为 ()

- A. vt B. $\frac{vt}{2}$
C. $2vt$ D. 无法确定

二、填空题

12. 如图 1-9 所示,一子弹穿过固定在地面上的完全相同的三块木块,已知穿过第三块木块后的子弹相对地面速度恰好为零,则子弹分别穿过这三块木块所用时间的比为_____,子弹在三块木块中

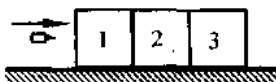


图 1-9



运动的平均速度之比为_____。

13. 一矿井深 125 m, 在井口每隔一定时间自由下落一个小球, 当第 11 个小球刚从井口下落时, 第 1 个小球恰好到达井底, 则这时第 3 个小球和第 5 个小球相距_____ m. 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$.
14. 滴水法测重力加速度的过程是这样的, 让水龙头的水一滴一滴地滴在其正下方的盘子里, 调整水龙头, 让前一滴水滴到盘子里听到声音时后一滴水恰好离开水龙头, 测出 n 次听到水击盘声的总时间为 t , 用刻度尺量出水龙头到盘子的高度差 h , 即可算出重力加速度, 设人耳能区别两个声音的时间为 0.1 s , 声速为 340 m/s , 则当地重力加速度的表达式为_____。

三、计算题

15. 某物体做匀加速直线运动, 第 4 s 内通过的位移是 16 m, 第 10 s 内通过的位移是 28 m, 求物体的初速度和加速度。
16. 为了打击贩毒, 我边防民警在各交通要道上布下天罗地网。某日, 一辆运毒汽车高速驶近某检查站, 警方示意停车, 毒贩见势不妙, 高速闯卡。由于原来车速已很大, 发动机早已工作在最大功率状态, 此车闯卡后在平直公路上的运动可近似看做匀速直线运动, 它的位移用公式 $s_1 = 40t$ 来描述。运毒车过卡的同时, 原来停在旁边的大功率警车立即启动追赶。警车从启动到追上毒贩的运动可看做匀加速直线运动, 其位移可用公式 $s_2 = 2t^2$ 来描述, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 请回答:
- (1) 毒贩逃跑时的速度是多大? 警车追赶毒贩的加速度是多大? 警车在离检查站多远处追上毒贩?
 - (2) 在追赶过程中哪一时刻警车与毒贩车子的距离最远? 最远距离是多少?
17. 某市近郊, 一辆汽车正在平直的公路上以恒定速度 v_0 向东行驶, 一位观光游客正快步由南向北从斑马线上横过该公路。汽车司机在 A 处发现这一情况 (游客正行进到 D 处), 经 $t_0 = 0.5 \text{ s}$ 才作出反应紧急刹车, 但仍将恰好步行至 B 处的游客撞伤, 而汽车仍然保持匀减速直

线运动到 C 点停下。整个事故现场用图 1-10 表示。

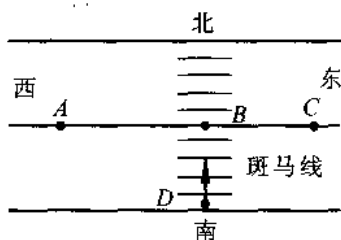


图 1-10

为了判断汽车司机是否超速行驶, 警方用一性能完全相同的小汽车以法定最高速度 $v_0 = 12 \text{ m/s}$ 行驶在这同一路段。由于事先有思想准备, 司机在 A 处即作紧急刹车, 经 12 m 停下。在事故现场测得 $AB = 19.5 \text{ m}$, $BC = 6.75 \text{ m}$, $BD = 3.9 \text{ m}$ 。问:

- (1) 该肇事汽车刹车前的行驶速度 v_A 是多大? 是否超速? 刹车后的加速度是多大?
- (2) 游客过公路的步行速度多大?
- (3) 若汽车司机以法定最高速度 v_0 行驶, 发现情况和作出反应条件不变, 事故是否发生?

三、运动图象



1. $s-t$ 图象: 横轴表示时间 (从计时开始起的各个时刻), 纵轴表示位移 (从计时开始起的任一时刻对应的位置, 即从计时开始的这段时间内物体相对坐标原点的位移)。图象的物理含义: (1) 反映做直线运动的物体位移随时间变化的关系; (2) 图线上任一点的斜率值表示该时刻瞬时速度大小。

2. $v-t$ 图象: 横轴表示时间, 纵轴表示速度。图象含义: (1) 反映做直线运动物体的速度随时间变化的关系; (2) 图象上任一点的斜率值表示该时刻瞬时速度的大小; (3) 图象与时间轴间面积表示位移, 时间轴上方的面积表示正向位移, 下方面积表示负向位移, 它们的代数和表示总位移, 算术和 (绝对值之和) 表示路程。

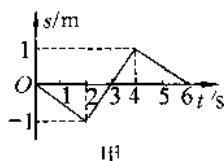


总之,同学们要理解 $s-t$ 图象中的斜率、截距、交点等所蕴含的含义; $v-t$ 图象中的斜率、截距、面积、交点等所蕴含的信息可以直接用图象求解,也可从图象中获得解题思路.

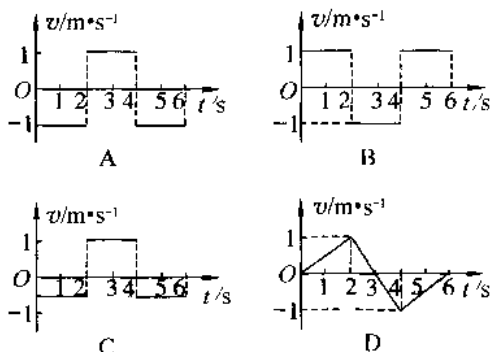
例题剖析

1. $s-t$ 与 $v-t$ 图象的物理意义

例 1 如图 1-11 中,图甲是某质点的 $s-t$ 图象,与它对应的 $v-t$ 图象是图乙中的 ()



甲



乙

图 1-11

用图象法分析质点的运动,需要我们掌握以下几点:

- (1) 根据图线的物理意义,从 $s-t$ 图象和 $v-t$ 图象看出位移和速度的变化情况.
- (2) 知道两者的斜率所表示的含义.
- (3) 会运用 $v-t$ 图象所围的面积表示位移.
- (4) 能从图象中看出质点运动状态变化的情况.
- (5) 能根据同一图象的几条曲线,比较几个运动物体的运动情况.

本题中, $s-t$ 图的斜率表示速度,根据三条线段所求的速度不同,判断本题答案为 C.

例 2 图 1-12 分别是四个质点做直线运动的 $v-t$ 图象,试根据图象回答下列问题:

- (1) 2 s 末速度最大的是 _____;

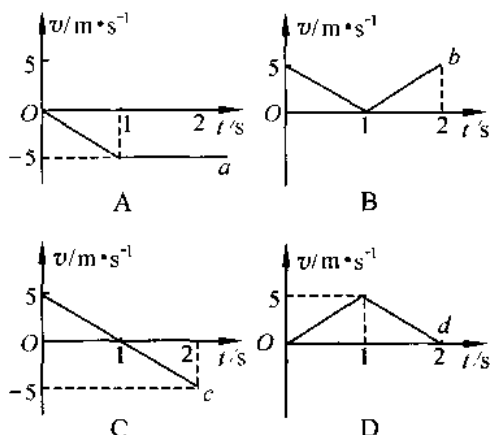


图 1-12

- (2) 2 s 末回到起始位置的是 _____;

- (3) 第 2 s 内做匀加速直线运动的是 _____;

- (4) 第 2 s 内做匀减速直线运动的是 _____.

$v-t$ 图象的斜率表示加速度, $t=0$ 时的截距大小表示初速度的大小,图线与横坐标所围面积表示位移,据此可得本题答案:(1) D (2) C (3) BC (4) D.

2. $v-t$ 图象中“面积”的含义

例 3 一物体由静止出发做匀加速直线运动,经一段时间后改为匀减速直线运动,直至瞬时速度变为零,在这个过程中物体通过的总位移为 s ,所用的总时间为 t . 那么,物体在这一过程中的最大瞬时速度是多大?

本题显然较抽象,若我们要直观地表示并思考问题,根据题意,画出如图 1-13 所示的 $v-t$ 图象不失为一个好办法. 要注意图线下的面积就是位移 s ,两图线的相交点所对应的 v_m 就是所求的最大速度,在图象中就是三

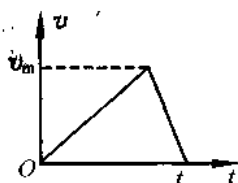


图 1-13