

2011 高考总复习

2011 Gaokaozongfuxi

3 年高考命题

2 年模拟训练

1 年冲刺母题

本册主编 陈伯荣 胡双根
刘 武

成功高考

物理

★ 3年高考+2年模拟+1年冲刺，助考生轻松迎接高考。

★ 优化归纳近三年高考命题和近两年模拟训练题。

★ 精设“一年冲刺母题”栏目，所谓“千题万题源于母题，母题衍生万千考题”，升华高考总复习思路；强调母题举一反三，狠抓临门一脚，以不变应万变。



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

3 年高考命题

2 年模拟训练

1 年冲刺母题

成功高考

物理

丛书主编 华小明 陈晓红 黄余平 (按姓氏笔画排序)

丛书副主编 熊福生 胡永兵 何汉卿 胡洪波 付文峰 邹敏

本册主编 陈伯荣 胡双根 刘武

编者 陈伯荣 胡双根 刘武 邹建中 吴余平 胡洪波 邓国忠 翁桂香 邹云
陈志明 李延梅 黎梅秀 宋宝成 黄炬 孔祥辉 傅会霞 吴斌 周勇
张征印 范承保 颜凤奇 陈文 毛宗致 谢恩东 胡桐庆 黄建军 杨垠
徐奇峰 刘小金 徐峰卫 朱清平 吴余平 方红梅 杨银梅 陈剑 干海涛
徐仁华 岑栋 周春风 饶亦闻 李彩霞 刘凤霞 石志国 陈绍金 易青
易楷迪 谭有利 沈田 王敏 王光 李兴望 胡启新



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书归纳总结了近三年高考命题和近两年模拟训练题。同时,本书精设“一年冲刺母题”栏目,“千题万题源于母题,母题衍生万千考题”,强调母题冲刺的精准度及其举一反三,以不变应万变,狠抓临门一脚,为近年来高考复习之精粹思路。本书能够较好地体现近年来的高考趋势,目标非常明确,别具特色,能够极大地方便学生们学习和老师教学,成为读者们得心应手的教辅工具。

图书在版编目(CIP)数据

321 成功高考. 物理/陈伯荣,胡双根等编著. —北京:机械工业出版社, 2010. 4

ISBN 978-7-111-30240-7

I. ①3… II. ①陈… ②胡… III. 物理课—高中—升学参考资料
IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 055188 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:石晓芬 责任编辑:马文涛

责任印制:李 妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2010 年 4 月第 2 版第 1 次印刷

210mm×297mm·27.25 印张·1210 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-30240-7

定价:49.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

从 书 序

高考试题汇编或高考试题加高考模拟试题汇编在图书市场上已有不少,但这套书的立意是全新的:它不但内容鲜活、形式新颖、定位高档、品位高雅,同时更着重于适用、好用,让老师用起来得心应手,学生用起来收益良多。为此,我们在编写过程中力争做到以下几点:

一、精心策划

高考复习最忌讳的是:会做的题不断重复,不会做的题总是不会。为了使学生避免做大量的重复无用的题目,本丛书在选题上是精益求精的,题源来自凝结了众多命题专家的心血和智慧的高考试题、名校的模拟试题和冲刺母题。本丛书特别精设“一年冲刺母题”栏目,强调母题冲刺的精准度及其举一反三,以不变应万变,狠抓临门一脚,为近年来高考复习之精粹思路。所谓“千题万题源于母题,母题衍生万千考题”,我们的宗旨是:让学生通过做少量的题,掌握一个个典型的题解。

二、适用好用

对于高考题及浩如烟海的模拟试题,我们只选择极具针对性的题目,既针对基本知识、基本技能、基本方法的掌握,也针对能力的提高。本丛书的编排体系是:理科与课时紧密联系,按课时编选题目;文科与单元搭配。

三、分类科学

高考的结果不但决定谁上大学,而且还决定谁上一流大学、谁上一般大学。因此题目必须有梯度,考分必须要拉开档次。那么拉开分数档次的决定因素是什么?实践表明,中档题得分高低是最为关键的,于是,我们除按最新的《考试说明》中规定的考试内容及先后顺序重新分类编排外,还对同一内容的试题作了整体的考虑,包括前后顺序、难易程度,使得整本书的题目保持在基础题、中档题、难题的比例与高考命题相当。

总而言之,希望我们的努力会换来你们的成功!愿本书能帮助千千万万的莘莘学子考入自己理想的大学!

黄军华

两枚国际数学奥赛金牌教练



目 录

丛书序

第一单元 直线运动	1	第八单元 磁场	173
第一讲 运动的描述	1	第一讲 磁场与电流的关系	173
第二讲 匀变速直线运动规律	6	第二讲 磁场对运动电荷的作用	180
第三讲 运动图像、追赶与相遇问题	12	第三讲 带电粒子在复合场中的运动	188
第四讲 自由落体运动	20	第九单元 电磁感应	199
第二单元 相互作用	23	第一讲 电磁感应现象 楞次定律	199
第一讲 常见的三种力 受力分析	23	第二讲 法拉第电磁感应定律 自感	206
第二讲 力的合成与分解	29	第三讲 电磁感应规律的综合应用	217
第三讲 物体的平衡	33	第十单元 交变电流 传感器	229
第三单元 牛顿运动定律	40	第一讲 交变电流的产生及描述	229
第一讲 牛顿三定律	40	第二讲 变压器 电能的输送	236
第二讲 牛顿运动定律的应用	47	第三讲 传感器的原理及应用	244
第三讲 超重和失重 连接体问题	55	第十一单元 分子动理论 气体	251
第四单元 曲线运动 万有引力与航天	62	第一讲 分子动理论	251
第一讲 曲线运动 运动的合成与分解	63	第二讲 气体	254
第二讲 抛体运动	67	第十二单元 物体的内能 热力学定律	258
第三讲 圆周运动	75	第十三单元 机械振动和机械波	263
第四讲 万有引力与航天	84	第一讲 机械振动	263
第五单元 功和能 机械能守恒定律	97	第二讲 机械波	268
第一讲 功 功率	97	第十四单元 光学	277
第二讲 动能 动能定理	104	第一讲 光的传播	277
第三讲 重力势能 机械能守恒定律	110	第二讲 光的波动性	286
第四讲 功能关系 能的转化和守恒定律	116	第十五单元 电磁场和电磁波	292
第六单元 静电场	122	第十六单元 动量守恒定律	296
第一讲 库仑定律 电场力的性质	122	第一讲 冲量、动量和动量定理	296
第二讲 电场能的性质 电势	131	第二讲 动量守恒及其应用	299
第三讲 电容器 带电粒子在电场中运动	139	第三讲 动量知识和机械能知识的应用	307
第七单元 恒定电流	150	第十七单元 量子论初步 原子核	316
第一讲 电路的基本概念和规律	150	第一讲 原子的核式结构 玻尔理论 天然	316
第二讲 闭合电路的欧姆定律	157	放射现象	316
第三讲 含电容器电路的分析与计算 简单的	167	第二讲 核反应 核能 质能方程	324
逻辑电路	167	第十八单元 物理实验	330
		答案全解全析	349



第一单元 直线运动

考纲解读导航

考试内容

1. 机械运动,参考系,质点(I)
2. 位移和路程(II)
3. 匀速直线运动,速度,速率,位移公式 $s=vt$, $s-t$ 图, $v-t$ 图(II)
4. 变速直线运动,平均速度(II)
5. 瞬时速度(简称速度)(I)
6. 匀变速直线运动,加速度,公式 $v=v_0+at$, $s=v_0t+\frac{1}{2}at^2$, $v^2-v_0^2=2as$, $v-t$ 图(II)
7. 自由落体和竖直上抛运动是匀变速直线运动的两个特例(II)

知识前后联系分析

本单元知识是高中的基础,在初中已有物理知识的基础上,从我们的感性认识出发,得到深层次的物理概念和物理规律的定性和半定量的认识.从司空见惯的物体的运动中抽象出物理的本质,给予解决实际问题近似的、理想的方法,创建物理模型.为后来的学习物理开启大门,尤其为在下一章力的学习

中,揭示力和运动的关系,起到了启后的作用.

高考分析

从近几年高考试题来看,本单元作为一个孤立的知识点单独命题,在 2005~2008 年的高考试题中均出现,2009 年未出现.但与牛顿运动定律、带电粒子在电磁场中的运动等结合起来,作为综合试题中的一个知识点加以体现每年都必有,所以这是力学的基础知识、也是必考的知识,因此,一定要熟练掌握.主要题型为选择题、计算题,其中计算题多为中等或较难题,如果单独考查则往往与生产实际相联系,且常以选择题的形式出现.主要考查以下几个方面:

1. 位移、平均速度、速度和加速度等基本概念的分析 and 计算.
2. 匀变速直线运动的性质、特点和基本规律,如加速度、速度和位移公式等.
3. $s-t$ 图像和 $v-t$ 图像的意义及应用,尤其是图像中的“点”、“线”、“面”和“斜率”等所表示的物理意义及灵活应用.
4. 重力作用下的几种匀变速直线运动的特点及分析求解,如自由落体运动、竖直上抛运动等.
5. 联系实际问题中的直线运动分析,如追赶、相遇问题等.



第一讲 运动的描述

三年高考命题

1. (2007 北京理综)图 1-1-1 为高速摄影机拍摄到的子弹穿过

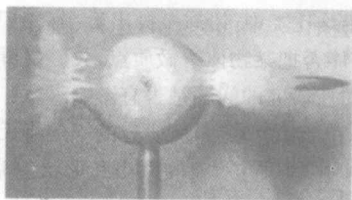


图 1-1-1

苹果瞬间的照片.该照片经过放大后分析出,在曝光时间内,子弹影像前后错开的距离约为子弹长度的 1%~2%.已知子弹飞行速度约为 500 m/s,因此可估算出这幅照片的曝光时间最接近

- ()
- A. 10^{-3} s B. 10^{-6} s
C. 10^{-9} s D. 10^{-12} s
2. (2008 广东单科)某人骑自行车在平直道路上行进,图 1-1-2 中的实线记录了自行车开始一段时间内的 $v-t$ 图像.某同学

时间放大镜

所谓“时间放大镜”其实只是一种电影摄像机,它和普通电影摄像机不同的地方,只在于不像普通摄像机每秒钟只拍摄 24 张照片,而是要拍出多好多倍的照片来.假如把这样拍得的片子仍旧用普通每秒钟 24 片的速度放映出来,那么观众就可以看到拖长了的动作,就可以看到比原来速度慢了许多的动作.关于这一点,读者们大概在电影上也已经看到过,例如表演跳高姿势的缓慢动作以及别种滞延动作.在比较复杂的同类仪器的帮助之下,人们已经可以达到更缓慢的程度,简直可以看到像威尔斯的小说里所描写的那些情形了.



为了简化计算,用虚线作近似处理,下列说法正确的是

()

- A. 在 t_1 时刻,虚线反映的加速度比实际的大
- B. 在 $O \sim t_1$ 时间内,由虚线计算出的平均速度比实际的大
- C. 在 $t_1 \sim t_2$ 时间内,由虚线计算出的位移比实际的大
- D. 在 $t_3 \sim t_4$ 时间内,虚线反映的是匀速运动

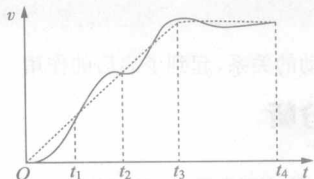


图 1-1-2

3. (2009 台湾自然)一质点沿 x 轴做周期性的运动,其位置坐标 x 对时间 t 的关系如图 1-1-3 所示.下列有关此质点运动的叙述,正确的是 ()

- A. 质点在任一周期的平均速度均为零
- B. 外力对质点所做之功大于零
- C. 当 $|x| < 2$ m 时质点以等速率运动
- D. 质点沿 x 轴做等速度运动

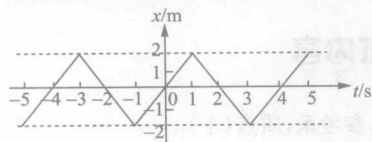


图 1-1-3

规律方法总结

三年高考考点分布

年份	试卷类别	题号	知识点	分值	题型
2007	北京理综	18	匀速运动	6	选择题
2008	广东卷	10	速度图像、平均速度、位移、匀速运动	4	选择题
2009	台湾卷	45	平均速度、位移、平均速率	2	选择题

从 2007~2009 年高考试题可以看出:

1. 考查的知识点是:①匀速直线运动的基本规律及用规律处理生活中的物理问题.②变速直线运动的平均速度和平均速率;

2. 题型都为选择题;

3. 考查的热点:用已有的知识和物理模型,去处理生活中关于直线运动的问题.这类题型在新课标中更是热点,要引起重视.



复习攻略

1. 对质点概念的理解

质点是人们在研究问题过程中,为研究方便,从考查目标出发,撇开问题中的次要的、非本质的因素,抽出主要的、本质的因素加以考虑,从而建立起一个轮廓清晰、主题突出、便于研究的理想化模型.一个物体能否视为质点,应具体问题具体分析,不能以大小而论.

把物体抽象成质点来研究是有条件的:①从运动学的角度认识,物体上各点的运动状态相同或可视为相同时,可以将物体视为质点.如果一个或几个物体的加速度相同时一般也可以

处理为质点.②物体的线度对所运动的空间来说可忽略不计,则物体可被当做质点来处理.

比如,当研究地球的自转时,地球不能被当做质点;而研究地球的公转时,地球的大小跟公转的半径比较可以忽略不计,因此可以把地球当做质点.

【例 1】 中国代表团在 2008 年北京奥运会上获得了 51 枚金牌,名列各国之首.下列几种奥运比赛项目中的研究对象可视为质点的是 ()

- A. 研究撑杆跳高运动员手中的支撑杆在支撑地面过程中的转动情况时
- B. 帆船比赛中确定帆船在大海中位置时
- C. 研究跆拳道比赛中运动员动作时
- D. 研究铅球比赛中,铅球被掷出后在空中飞行时间时

【解析】 能否把某物体看做质点,关键要看忽略物体的大小和形状后,对所研究的问题是否有影响.显然 A、C 项中的研究对象的大小和形状忽略后,所研究的问题将无法继续,故 A、C 错.而 B、D 项中的研究对象的大小和形状忽略后,所研究的问题不受影响,故 B、D 正确.

【评价】 (1)不能以物体的大小和形状为标准来判断物体

西瓜炮弹(一)

如果说一颗子弹在一定条件下可以变得对人没有危害的话,那么,相反的情形也同样可能存在:一个“和平”的物体用不大的速度投掷出去,却可以起到破坏的作用.

1924 年举行过一次汽车竞赛.沿途的农民看到汽车从身旁飞驰过去,为了表示祝贺,向车上乘客投掷了西瓜、香瓜、苹果.这些好意的礼物竟起了很不愉快的作用:西瓜和香瓜把车身砸凹、弄坏,苹果呢,落到乘客身上,造成了严重的



是否可以看成质点,关键要看所研究问题的性质,当物体的大小和形状对所研究的问题的影响可以忽略不计时,物体可视为质点。

(2)质点并不是质量很小的点,更要区别于几何学中的“点”。

2. 参考系和坐标系

自然界的一切物体都处于永恒的运动中,绝对静止的物体是不存在的。要描述一个物体的运动,首先要选定某个物体做参考,观察物体相对于这个选定物体的位置是否随时间变化以及如何变化,这种用来做参考的物体就称为参考系。描述一个物体的运动时,理论上讲参考系可以任意选择,但选择不同的参考系观察同一物体的运动,结果往往会有所不同,因此,比较两个物体的运动情况必须选择同一参考系。同时要注意参考系虽可任意选取,但一般应遵循以下原则:选取的参考系应使物体运动的描述尽量简单方便,通常可取地面为参考系。而为了定量描述物体的位置及位置的变化,可在参考系上建立坐标系。若物体沿直线运动,可以以这条直线为 x 轴,在 x 轴上规定原点、正方向和单位长度,建立直线坐标系;若物体在一个平面上运动,可建立二维坐标系,即平面直角坐标系。

【例 2】 如图 1-1-4 甲所示,公路上向左匀速行驶的汽车经过一棵果树附近时,恰有一个果子从果树上自由落下,图 1-1-4 乙是其运动的轨迹。则地面上的观察者看到果子的运动轨迹是_____,车中人以车为参考系看到果子的运动轨迹是_____。(不计阻力)

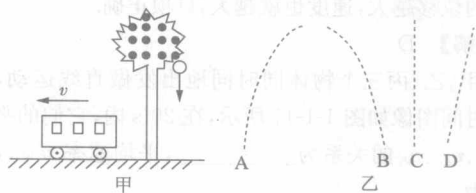


图 1-1-4

【解析】 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,故其看到的轨迹应是 B。

【评价】 由此题可看出,同一个运动在不同的参考系下,运动情况是不同的;因此在比较两物体的运动情况时,应选择相同的参考系。

【例 3】 在上面例 2 中,以果子开始运动为起点、车为参考系,试建立坐标系描述物体的运动轨迹,并写出在果子下落

t 时刻的位置坐标(已知重力加速度为 g ,车的速度为 v)。

【解析】 以起点为坐标原点 O ,水平方向为 x 轴,竖直方向为 y 轴。如图 1-1-5 所示。其下落 t 时刻位置 $x=vt$,

$y=\frac{1}{2}gt^2$,故位置坐标为 $(vt, \frac{1}{2}gt^2)$ 。

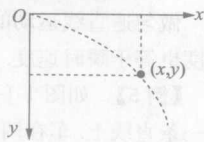


图 1-1-5

【评价】 用坐标系来描述物体的位置及其位置的变化,正是用数学知识处理物理问题的方法。

3. 平均速度和平均速率

计算平均速度的公式有两个:一是定义式 $\bar{v} = \frac{s}{t}$,普遍适用

用于各种运动;二是 $\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$,只适用于匀变速直线运动。应用公式解题时要特别注意速度是矢量,即速度的“+”、“-”代表方向。

平均速率不是平均速度的大小,平均速率等于路程与时间的比。所以在曲线运动和直线运动有往返的情况下,二者的大小是不同的。

【例 4】 如图 1-1-6 所示,实心长方体木块 $ABCD-A'B'C'D'$ 的长、宽、高分别为 a, b, c ,且 $a > b > c$ 。有一小虫自 A' 点运动到 C 点经过时间 t ,求:

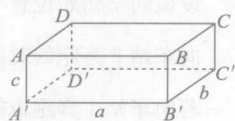


图 1-1-6

(1)小虫的平均速度大小;

(2)小虫的最小平均速率。

【解析】 (1)小虫的位移大小为由 A' 指向 C 的有向线段长度,即

$$x = \sqrt{A'C'^2 + C'C^2} = \sqrt{A'B'^2 + B'C'^2 + C'C^2} \\ = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}.$$

$$v = \frac{x}{t} = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} / t$$

(2)小虫的最小路程应等于表面展开后, $A'C$ 之间的距离,展开方式有三种:如图 1-1-7 所示,经过比较可得:图甲中 $A'C$ 间距最小,为 $\sqrt{a^2 + (b+c)^2}$, $\bar{v} = \sqrt{a^2 + (b+c)^2} / t$ 。

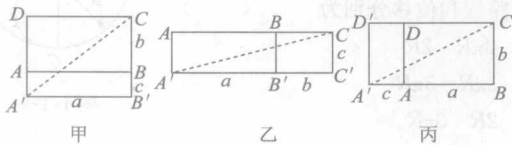


图 1-1-7

【评价】 平均速度和平均速率的区别,是容易混淆的概念,注意区分。

西瓜炮弹(二)

外伤。这个理由很简单:汽车本身的速度加上投出西瓜和苹果的速度,就把这些瓜果变成了危险的、有破坏能力的炮弹。我们不难算出,一颗 10 g 的枪弹发射出去以后所具有的能,跟一个 4 kg 的西瓜投向每小时行驶 120 km 的汽车所产生的能不相上下。

自然,西瓜的破坏作用是不能跟子弹相比的,因为西瓜并不像子弹那样坚硬。



4. 匀速直线运动的计算

做匀速直线运动的物体,瞬时速度在任何时刻相同,平均速度也等于瞬时速度。

【例 5】 如图 1-1-8 所示,相邻两车站间距相等(均为 L),在一条直线上。车在两站间匀速行驶时速度均为 $v_{\text{车}}$,每次靠站停顿时间均为 t 。某同学位于车站 1 与车站 2 之间离车站 2 近的某一位置,当车从车站 3 开动的同时,他向车站 2 以速度 $v_{\text{人}}$ 匀速奔跑,并恰能赶上汽车,车长不计。



图 1-1-8

于是该同学得出结论:若他仍以此平均速度从原位置向车站 1 奔跑,也一定能赶得上这辆班车。

请你通过计算判断这位同学的结论是否正确?并分析此结论成立的初位置须满足的条件是什么?

【解析】 这位同学的结论不正确,能不能赶上车与初始位置有关。

设该同学初始位置与车站 2 的距离为 x ,

向车站 2 奔跑的时间关系为 $\frac{x}{v_{\text{人}}} = \frac{L}{v_{\text{车}}} + t$

若向车站 1 奔跑也能赶上此班车,则须满足的时间关系为

$$\frac{L-x}{v_{\text{人}}} = \frac{2L}{v_{\text{车}}} + 2t$$

从以上二式若满足条件应 $L-x=2x$,即 $x \geq \frac{L}{3}$ 结论才

成立。



失误与防范

1. 图 1-1-9 是一个半径为 R 的中国古代八卦图,中央“S”部分是两个半圆,练功人从 A 点出发沿(圆弧)A→B→C→O→A→D→C 进行,最后到达 C 点,在整个过程中,此人所经过的路程和位移分别为 ()

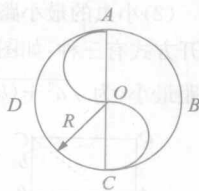


图 1-1-9

- A. $3\pi R$ $2R$
- B. $3\pi R$ $3\pi R$
- C. $2R$ $3\pi R$
- D. $4\pi R$ $3\pi R$

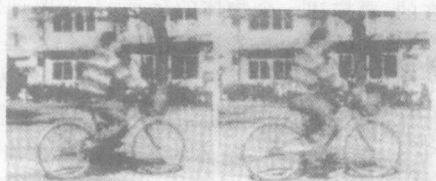
【错解】 C

【错误诊断】 混淆了位移和路程这两个概念,将位移当成

了路程,路程当成了位移,导致了计算结果与正确结果相反。

【正解】 路程是指经过的轨迹的长度,大小为大圆的周长 $2\pi R$ 和小圆的周长 πR 之和,结果为 $3\pi R$ 。位移是从初位置指向末位置的有向线段,大小为 $2R$,应选择 A。

2. 图 1-1-10 是用同一曝光时间拍摄自行车运动的一组照片。通过照片,我们可以判断自行车运动最快的是下列图中的 ()



A

B



C

D

图 1-1-10

【错解】 A

【错误诊断】 以远处的树为参考系,用尺子量出两个图之间运动的位移,这种做法算出结果不准确,容易把题做错。其实分析本题不用那么麻烦,因为曝光时间都相同,图像越模糊说明通过的位移越大,速度也就越大,D 项正确。

【正解】 D

3. 甲、乙、丙三个物体同时同地出发做直线运动,它们的位移—时间图像如图 1-1-11 所示,在 20 s 内,它们的平均速度大小 $v_{\text{甲}}$ 、 $v_{\text{乙}}$ 、 $v_{\text{丙}}$ 的关系为 _____,平均速率 $v'_{\text{甲}}$ 、 $v'_{\text{乙}}$ 、 $v'_{\text{丙}}$ 的关系为 _____。

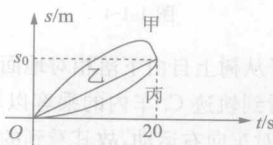


图 1-1-11

【错解】 $v_{\text{甲}} > v_{\text{乙}} > v_{\text{丙}}$ $v'_{\text{甲}} > v'_{\text{乙}} > v'_{\text{丙}}$

【错误诊断】 误认为位移—时间图像就是运动轨迹。

【正解】 $v_{\text{甲}} = v_{\text{乙}} = v_{\text{丙}}$ $v'_{\text{甲}} > v'_{\text{乙}} = v'_{\text{丙}}$

子弹和空气(一)

空气会阻碍子弹的自由飞行,这个事实是大家都知道的,但是空气的这个阻滞作用究竟大到什么程度,恐怕只有很少人清楚。大多数的人大概有这样的想法,以为像空气这样我们平常几乎不觉察的柔软的介质,对于飞过的步枪子弹一定不会有太大妨碍的。

但是,空气对子弹的确有极大的妨碍。



二年模拟训练

1. (2008 浙江) 在 2008 年北京奥运会上, 甲、乙两位运动员分别参加了在“鸟巢”体育场举行的 400 m 和 100 m 田径决赛(见图 1-1-12), 且两人都是在内侧跑道完成了比赛, 则两人在各自的比赛过程中通过的位移大小 $x_{\text{甲}}$ 、 $x_{\text{乙}}$ 和通过的路程大小 $s_{\text{甲}}$ 、 $s_{\text{乙}}$ 为 ()

- A. $x_{\text{甲}} > x_{\text{乙}}$, $s_{\text{甲}} < s_{\text{乙}}$
 B. $x_{\text{甲}} < x_{\text{乙}}$, $s_{\text{甲}} > s_{\text{乙}}$
 C. $x_{\text{甲}} > x_{\text{乙}}$, $s_{\text{甲}} > s_{\text{乙}}$
 D. $x_{\text{甲}} < x_{\text{乙}}$, $s_{\text{甲}} < s_{\text{乙}}$

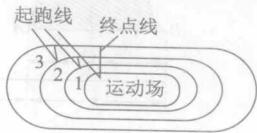


图 1-1-12

2. (2009 北京四中模拟) 如图 1-1-13 所示, 2008 年 8 月 21 日, 北京奥运会上古巴小将罗伯斯再现辉煌, 在 110 米栏决赛中以 12 秒 93

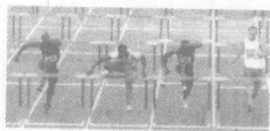


图 1-1-13

的成绩获得冠军. 则下列说法正确的是 ()

- A. 罗伯斯在飞奔的 110 米过程中, 可以看做质点
 B. 教练为了分析其动作要领, 可以将其看做质点
 C. 无论研究什么问题, 均不能把罗伯斯看做质点
 D. 是否能把罗伯斯看做质点, 决定于我们所研究的问题
3. (2009 山东模拟) 关于人造地球同步通信卫星的运动, 下列说法正确的是 ()

- A. 以地面卫星接收站为参考系, 卫星是静止的
 B. 以太阳为参考系, 卫星是运动的
 C. 以地面卫星接收站为参考系, 卫星的轨迹是圆
 D. 以太阳为参考系, 卫星的轨迹是圆

4. (2008 临沂统考) 三个质点 A、B、C 均由 N 点沿不同路径运动至 M 点, 运动轨迹如图 1-1-14 所示, 三个质点同时从 N 点出发, 同时到达 M 点. 下列说法正确的是 ()

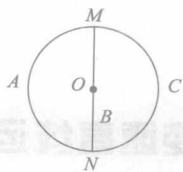


图 1-1-14

- A. 三个质点从 N 点到 M 点的平均速度相同

B. 三个质点任意时刻的速度方向都相同

C. 三个质点从 N 点出发到任意时刻的平均速度方向相同

D. 三个质点从 N 点到 M 点的位移不同

5. (2009 山东青岛模拟) 一位骑自行车的人沿斜坡由静止沿直线向下行驶, 在第 1 s、第 2 s、第 3 s、第 4 s 内通过的路程分别是 1 m、2 m、3 m、4 m, 有关其运动的描述, 下列说法中正确的是 ()

- A. 4 s 内的平均速度是 2.5 m/s
 B. 在第 3 s、第 4 s 这两秒内的平均速度是 3.5 m/s
 C. 可以肯定在第 3 s 末的瞬时速度是 3 m/s
 D. 该运动一定是匀加速直线运动

6. (2008 湖南长沙一中) 如图 1-1-15 所示, 在光滑的水平桌面上有一弹簧振子, 弹簧劲度系数为 k , 开始时, 振子被拉到平衡位置 O 的右侧 A 处, 此时拉力大小为 F , 然后释放振子使其从静止开始向左运动, 经过时间 t 后第一次到达平衡位置 O 处, 此时振子的速度为 v , 在这个过程中振子的平均速度为 ()

- A. 0 B. $\frac{v}{2}$ C. $\frac{F}{kt}$ D. 无法计算

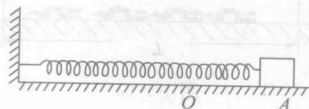


图 1-1-15

7. (2009 河北石家庄二模) 某物体由静止开始做变加速直线运动, 加速度 a 逐渐减小, 经时间 t 物体的速度变为 v , 物体在 t 时间内的位移为 s . 下列说法正确的是 ()

- A. $s < \frac{v}{2}t$ B. $s = \frac{v}{2}t$
 C. $s > \frac{v}{2}t$ D. 无法判断

一年冲刺母题

【母题】 上海到南京的列车已迎来第六次大提速, 速度达到 $v_1 = 180 \text{ km/h}$. 为确保安全, 在铁路与公路交叉的道口处装有自动信号灯. 当列车还有一段距离才到达公路道口时, 道口便亮起红灯, 警告未越过停车线的汽车迅速制动, 已越过停车

线的汽车赶快通过. 如果汽车通过道口的速度 $v_2 = 36 \text{ km/h}$, 停车线至道口栏木的距离 $x_0 = 5 \text{ m}$, 道口宽度 $x = 26 \text{ m}$, 汽车长 $l = 15 \text{ m}$ (见图 1-1-16), 并把火车和汽车的运动都看成匀速直线运动. 问: 列车离道口的距离 L 为多少时亮红灯, 才能确

子弹和空气(二)

比如当子弹从枪口以 620 m/s 的初速度、倾角为 45° 斜向上射出后, 按理论, 子弹应在空中画出高 10 km 、长 40 km 的很大的弧线. 实际上, 这颗子弹这样射出以后, 在空气里只能够画出 4 km 长的弧线. 这条 4 km 长的弧线跟那条大弧线相比, 几乎看不到什么了: 空气的阻力竟是这么大! 假如没有空气, 步枪就可以从 40 km 远的地方把子弹射向 10 km 的高空再落到敌人的头上了!



保已越过停车线的汽车安全驶过道口?

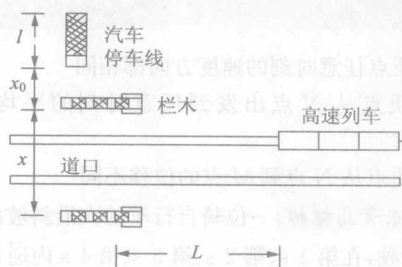


图 1-1-16

【解析】 $\frac{l+x_0+x}{v_2} = \frac{L}{v_1}$

解得 $L=230\text{ m}$

【变题 1】如图 1-1-17 所示, 高为 H 的树上的 P 点停着一只乌鸦, 而地上有几条小虫, 那么, 乌鸦从树上的 P 点飞下来吃地上的一条小虫再飞到地面上高为 h 的篱笆上的 Q 点. 若 P 、 Q 两点间的水平距离为 L , 乌鸦的飞行速度为 v , 求乌鸦吃地上哪一条小虫时飞行的时间最短, 飞行的最短时间是多少?

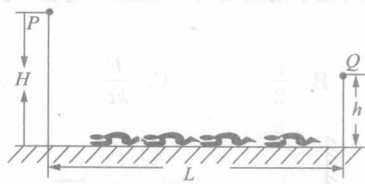


图 1-1-17

【变题 2】如图 1-1-18 所示, 一修路工在长为 $s=100\text{ m}$ 的隧道中, 突然发现一列火车出现在离右隧道口 $s_0=200\text{ m}$ 处, 修路工所处的位置恰好在无论向左还是向右跑均能安全脱离危险的位置. 问这个位置离隧道右出口距离是多少? 他奔跑的最小速度至少应是火车速度的多少倍?

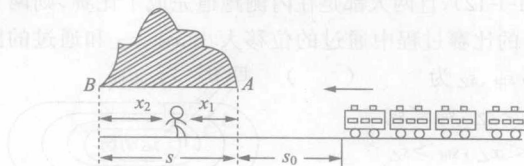


图 1-1-18

【变题 3】一辆客车在某高速公路上行驶, 在经过某直线路段时, 司机驾车做匀速直线运动. 司机发现其正要通过正前方高山悬崖下的隧道, 遂鸣笛, 5 s 后听到回声; 听到回声后又行驶 10 s 司机第二次鸣笛, 3 s 后听到回声. 请根据以上数据帮助司机计算一下客车的速度, 看客车是否超速行驶, 以便提醒司机安全行驶. 已知此高速公路的最高限速为 120 km/h , 声音在空气中的传播速度为 340 m/s .



第二讲 匀变速直线运动规律

三年高考命题

1. (2009 江苏单科) 如图 1-2-1 所示, 以 8 m/s 匀速行驶的汽车即将通过路口, 绿灯还有 2 s 将熄灭, 此时汽车距离停车线 18 m . 该车加速时最大加速度大小为 2 m/s^2 , 减速时

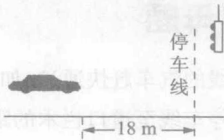


图 1-2-1

最大加速度大小为 5 m/s^2 . 此路段允许行驶的最大速度为 12.5 m/s . 下列说法中正确的有 ()

- A. 如果立即做匀加速运动, 在绿灯熄灭前汽车可能通过停车线
B. 如果立即做匀加速运动, 在绿灯熄灭前通过停车线汽车一定超速

声波和无线电波

声音的传播速度大约只有光速的百万分之一, 无线电波的速度和光波的传播速度相同, 所以声音的传播速度也只有无线电信号的百万分之一. 因为这个缘故就产生了一种有趣的后果, 这种后果的实质可以用下面的问题来说明: 是谁先听到钢琴的声音, 是坐在音乐厅里离钢琴 10 m 远的听众, 还是离大厅 100 km 用无线电收听这音乐的听众?

说也奇怪, 虽然无线电听众比音乐厅里的听众离钢琴的距离要大 10000 倍, 可是先听到琴音的还是那些无线电听众, 因为无线电波传过 100 km 的距离所需要的时间是 $100/300000\text{ s}=1/3000\text{ s}$, 而声音传过 10 m 距离所需要的时间是 $10/340\text{ s}=1/34\text{ s}$, 由此可见, 无线电传播声音所需要的时间, 大约只有空气传播声音所需要的时间的 $1/100$.



C. 如果立即做匀减速运动,在绿灯熄灭前汽车一定不能通过停车线

D. 如果距停车线 5 m 处减速,汽车能停在停车线处

2. (2008 全国 I) 已知 O 、 A 、 B 、 C 为同一直线上的四点, AB 间的距离为 l_1 , BC 间的距离为 l_2 . 一物体自 O 点由静止出发,沿此直线做匀加速运动,依次经过 A 、 B 、 C 三点. 已知物体通过 AB 段与 BC 段所用的时间相等. 求 O 与 A 的距离.

3. (2009 海南单科) 一卡车拖挂一相同质量的车厢,在水平直道上以 $v_0 = 12 \text{ m/s}$ 的速度匀速行驶,其所受阻力可视为与车重成正比,与速度无关. 某时刻,车厢脱落,并以大小为 $a = 2 \text{ m/s}^2$ 的加速度减速滑行. 在车厢脱落 $t = 3 \text{ s}$ 后,司机才发觉并紧急制动,制动时阻力为正常行驶时的 3 倍. 假设制动前牵引力不变,求卡车和车厢都停下后两者之间的距离.

规律方法总结

命题探究

三年高考考点分布

年份	试卷类型	题号	知识点	分值	题型
2008	全国理综 I	23	匀变速直线运动	14	计算题
2009	江苏单科	7	匀变速直线运动	4	选择题
2009	海南单科	15	匀变速直线运动	9	计算题

本讲内容属于运动学的基本规律,是运动学的重点、热点. 着重考查学生的理解能力和推理能力. 因此,在学习这部分内容时,应着重于概念、规律形成过程的理解和掌握,搞清知识的来龙去脉,弄清它的物理实质. 能单独命题,但更多的是与其他知识综合命题,是高考必考内容之一. 2008 年高考中,全国 I 卷的第 23 题;2007 年高考中没有出现单独考查匀变速运动规律的试题,而是与其他物理知识结合起来进行综合考查,2008 年全国 I 卷中出现 14 分的计算题,2009 年海南出现 9 分的计算题,相信今后每年高考也可能涉及这部分知识.

复习攻略

1. 两个中点速度

(1) 中间时刻的瞬时速度 $v_{t/2} = \bar{v}_{\text{平均}} = \frac{v_0 + v_t}{2}$, 即匀变速

直线运动的物体在一段时间内中间时刻的瞬时速度等于这段时间的平均速度,等于初速度与末速度和的一半.

(2) 中点位置的瞬时速度 $v_{s/2} = \sqrt{\frac{v_0^2 + v_t^2}{2}}$.

(3) 中间时刻的瞬时速度 $v_{t/2} <$ 中点位置的瞬时速度 $v_{s/2}$.

2. 任意两个连续相等的时间间隔 T 内的位移差相等

即 $\Delta s = s_{\text{II}} - s_{\text{I}} = s_{\text{III}} - s_{\text{II}} = \dots = s_n - s_{n-1} = aT^2$

3. 初速度为零的匀加速直线运动的四个比例关系 (T 为时间单位)

(1) $1T \text{ s}$ 末、 $2T \text{ s}$ 末、 $3T \text{ s}$ 末……的速度之比:

$$v_1 : v_2 : v_3 : \dots : v_n = 1 : 2 : 3 : \dots : n.$$

(2) 前 $1T \text{ s}$ 内、前 $2T \text{ s}$ 内、前 $3T \text{ s}$ 内……的位移之比:

$$s_1 : s_2 : s_3 : \dots : s_n = 1 : 4 : 9 : \dots : n^2.$$

(3) 第 1 个 $T \text{ s}$ 内、第 2 个 $T \text{ s}$ 内、第 3 个 $T \text{ s}$ 内……的位移之比:

$$s_1 : s_2 : s_3 : \dots : s_n = 1 : 3 : 5 : \dots : (2n+1).$$

(4) 通过连续相等的位移所用的时间之比:

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

最慢的谈话

设想在相距 1000 km 的两地之间没有电话,只好装设从前那种在大商店里连接各个房间的传话筒,或者在轮船上了为了同机器间通话而装设的传话筒. 在通话的时候,你站在这个长线路的一头,而你的朋友站在另一头. 你问他一句话,等候对方回答. 可是等了 5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 25 min, 回音还是没有, 你开始焦急起来了, 也许会想到同你通话的对方可能出了什么意外了吧. 可是你这种担忧是多余的: 你的问话还没有到达那一头, 这时候它还在半路上呢. 要再等二三十分钟, 你的那位朋友才能听到你的问话, 并且给你答复. 可是他的答复从那一头到这一头还得走那么长时间. 因此, 你发问以后得过一个多小时, 才能听到答复.

 $\sqrt{n-1}$.

4. 对加速度的理解

(1) 加速度是描述速度变化快慢的物理量, 速度是表示物体运动快慢的物理量. 速度大的物体加速度不一定大, 加速度大小与速度大小无关.

(2) 加速度 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$, 是由 Δv 和 Δt 两者共同决定, 故 Δv 大的, a 可能很小, 而 Δv 很小时, a 却可能很大.

(3) 加速度的大小和方向由物体所受合外力和质量共同决定.

【例 1】 下列说法正确的是 ()

- A. 物体速度越大, 加速度一定越大
- B. 物体速度变化越快, 加速度一定越大
- C. 物体加速度不断减小, 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

【解析】 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.

【评价】 正确理解物理概念, 找出物理量之间的关系是学好物理的前提.

5. 用匀变速直线运动公式和推论解题时的注意事项

(1) 反映匀变速直线运动规律的公式较多, 对同一个问题, 往往有许多不同的解法, 不同解法的繁简程度不一样, 所以, 应注意每个公式的特点, 它反映了哪些物理量之间的关系, 与哪些物理量无直接关系. 例如公式 $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ 不涉及时间, $s = \frac{v_0 + v_t}{2}t$ 不涉及加速度, $\Delta s = aT^2$ 不涉及速度等. 应根据题目所给条件, 恰当地、灵活地选用相关的公式, 尽可能简化解题过程.

(2) 若所研究的问题涉及多个物体的运动, 要分清各物体在各阶段的运动情况, 在分析物体由一段运动转变为另一段运动时, 要注意各段运动之间物理量的联系.

(3) 在读题、审题时, 要养成画物体运动过程示意图的习

惯. 画好运动过程示意图可以使问题形象化、直观化、简单化, 从而有助于把握物理过程, 有助于解决物理问题, 这是学好物理应当掌握的基本技能之一.

(4) 某些问题按常规方法解决, 相当繁琐, 而采用逆向思维法, 再巧妙地运用推论则极其简捷, 应注意提高多方位展开思维的能力.

【例 2】 上海磁悬浮列车已于 2003 年 10 月 1 日正式运营. 据报道, 列车从上海龙阳路车站到浦东机场车站, 全程 30 km. 列车开出后先加速, 直到最高时速 432 km/h, 然后保持最大速度行驶 50 s, 立即开始减速直到停止. 假设列车起动和减速的加速度大小相等, 且恒定, 列车做直线运动. 试由以上数据估算磁悬浮列车运行的平均速度的大小是多少? 北京和天津之间的距离是 120 km, 若以上海磁悬浮列车的运行方式行驶, 最高时速和加速度都相同, 由北京到天津要用多长时间?

【解析】 列车的最大速度 $v = 432 \text{ km/h} = 120 \text{ m/s}$, 匀速行驶的位移为 $s_0 = vt = 6000 \text{ m}$. 列车加速阶段与减速阶段的加速度大小相等, 因此加速段与减速段通过的位移应相等设为 s_1 , 所用的时间相等设为 t_1 , 则 $s_1 = \frac{s - s_0}{2} = 12 \times 10^3 \text{ m}$, 所用

$$\text{时间 } t_1 = \frac{s_1}{\frac{v}{2}} = 200 \text{ s}$$

$$\text{列车全程的平均速度为 } \bar{v} = \frac{s}{2t_1 + t_0} = 66.7 \text{ m/s}$$

若磁悬浮列车以相同的加速度和最大速度从北京到天津, 则加速段和减速段所用的时间和通过的位移相同, 其余的位移是其以最大速度匀速行驶通过的距离, 所用的时间为 $t' = \frac{s' - 2s_1}{v} = 800 \text{ s}$,

$$\text{北京到天津所用时间 } t = t' + 2t_1 = 1200 \text{ s} = 20 \text{ min}.$$

【评价】 有关匀变速直线运动的问题, 一般解法较多. 本题的解法属于规范的基本解法; 这类问题物体的运动过程较多, 解题的关键是弄清物体的运动过程, 再分过程求解.

6. 巧用推论解决问题

本讲公式较多, 但只需熟练掌握 5 个公式, 即两个基本公式: ①速度公式 $v = v_0 + at$, ②位移公式 $x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$; 三个推论: ③速度与位移关系 $v^2 = v_0^2 + 2ax$, ④平均速度公式 $\bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{v_0 + v}{2} = v_{\text{中时刻}}$, ⑤任意两个相等的时间间隔 T 内位移之差

1997 年美科学家制造出原子激光 (一)

1997 年 1 月 27 日, 美国麻省理工学院的物理学家根据量子学理论, 在人类科学史上首次用钠原子制造出与普通光子激光有某些相似特性的原子激光, 这一实验在物理学界引起了轰动. 《科学》和《物理评论通讯》两大学术刊物同时报道了这一成果. 沃尔夫冈·凯特尔博士和同事制造的原子激光与普通激光最大的相似之处是它们的粒子都是相干的, 普通激光产生的是相干的光子, 原子激光产生的是相干的原子. 原子激光目前还不能像普通激光那样穿越空气, 但这种相干脉动原子束将来有可能被用来制造毫微型线路和其他毫微结构, 并可用来制造超精细测量系统.



$$s_m - s_n = (m - n) a T^2.$$

【例3】如图1-2-2所示,一个做匀变速直线运动的质点从某一时刻开始,在第一个2 s内通过的位移是8 m,在第二个2 s内通过的位移是20 m,求质点运动的初速度 v_0 和加速度 a .

【解析】用速度和平均速度公式求解,AB段的平均速度:

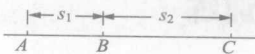


图 1-2-2

$$\bar{v}_{AB} = \frac{s_1}{t} = \frac{v_A + v_B}{2}$$

$$\text{AC段的平均速度: } \bar{v}_{AC} = \frac{s_1 + s_2}{2t}$$

$$v_B = \bar{v}_{AC} = v_A + at$$

联立以上各式并代入数据可解得 $v_0 = v_A = 1 \text{ m/s}$, $a = 3 \text{ m/s}^2$.

【评价】凡遇到有已知相等的时间通过的位移时,用平均速度推论解题要比用基本公式解题来得容易,注意此方法,对解决有关类似问题十分有用.

7. 多过程的匀变速直线运动

【例4】一个物体原来静止在光滑的水平地面上,从 $t=0$ 开始运动,在第1、3、5……奇数秒内,给物体施加方向向北的水平推力,使物体获得大小为 2 m/s^2 的加速度,在第2、4、6……偶数秒内,撤去水平推力,问经过多长时间,物体位移的大小为40.25 m?

【解析】物体在第1 s、2 s…… n s内的位移分别为 x_1 、 x_2 …… x_n ,则有:

$$x_1 = \frac{1}{2} a \cdot 1^2 = 1 \text{ m}$$

$$x_2 = a \cdot 1 \cdot 1 = 2 \text{ m}$$

$$x_3 = a \cdot 1 \cdot 1 + \frac{1}{2} a \cdot 1^2 = 3 \text{ m}$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = 40.25, \text{ 即 } 1 + 2 + \dots + n = 40.25,$$

$$\frac{n(n+1)}{2} = 40.25, \text{ 得 } 8 < n < 9,$$

$$\text{物体在前8 s内的位移为 } 1 + 2 + \dots + 8 = \frac{1 \times 8}{2} \times 8 = 36 \text{ m},$$

物体在9 s内的初速度为8 s末的速度,其大小为 8 m/s .在9 s内完成剩余的 $(40.25 - 36) \text{ m} = 4.25 \text{ m}$ 的位移所用的时间为

$$4.25 = v_8 t + \frac{1}{2} a t^2, \text{ 即 } 4.25 = 8t' + \frac{1}{2} \times 2 \times t'^2, t' = 0.5 \text{ s}$$

所以物体完成40.25 m的位移总共所用的时间为 $(8 + 0.5) \text{ s} = 8.5 \text{ s}$.

【评价】对 n 个过程的匀变速直线运动问题,要找到其规律,认真审题,利用数学知识处理解决问题.

失误与防范

1. 一物体做匀变速直线运动,某时刻速度的大小为 4 m/s ,1 s后速度大小变为 10 m/s ,在这1 s内该物体的 ()

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

【错解】AC或无解

【错误诊断】把匀变速直线运动理解为匀加速直线运动,实际可能为匀加速也可能为匀减速.由匀加速直线运动规律得

$$s = \bar{v}t = \frac{v_0 + v}{2}t = \frac{4 + 10}{2} \times 1 \text{ m} = 7 \text{ m}.$$

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{10 - 4}{1} \text{ m/s}^2 = 6 \text{ m/s}^2, \text{ 认为此题无选项.}$$

【正解】AD

设开始初速度 v_0 为正方向,那么1 s后的速度 v 为负向,

$$\text{由此得 } s = \frac{v_0 - (-v)}{2}t = \frac{4 - 10}{2} \times 1 \text{ m} = -3 \text{ m}, a =$$

$$\frac{(-v) - v_0}{t} = -14 \text{ m/s}^2.$$

2. 用速度传感器研究匀变速直线运动的实验中,测得小车经过各时刻的瞬时速度如下:

时刻/s	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
瞬时速度/(cm/s)	44.0	62.0	81.0	100.0	118.0	138.0

为了求出加速度,最合理的方法是 ()

- A. 根据任意两个计数点的速度,用公式 $a = \Delta v / \Delta t$ 算出加速度
- B. 根据实验数据画出 $v-t$ 图像,量出其倾角 θ ,用公式 $a = \tan \theta$ 算出加速度
- C. 根据实验数据画出 $v-t$ 图像,由图线上较远两点所对应的速度及时间,用公式 $a = \Delta v / \Delta t$ 算出加速度
- D. 依次算出通过连续两个计数点间的加速度,算出平均值即为小车的加速度

【错解】ABD

【错误诊断】本题错解的原因是不知道如何处理数据,要尽量减少计算误差.

【正解】由于误差存在,所以任取两点用公式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 计

1997年美科学家制造出原子激光(二)

有关专家指出,37年前普通激光被发明时,谁也想不到它会有如此广泛的用途;麻省理工学院科学家们的发现除了在物理学上具有重大意义外,其实际利用的潜在价值也很大.



算加速度误差大, A 错. 在同一坐标系中, 由纵、横坐标的比值(斜率)来比较加速度的大小是可以的, 但不能根据 θ 的值去求加速度. B 错. 在相隔较远的两点用公式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 计算加

速度体现了取平均值的思考, 也考虑了不同的单位, C 对. 用图像法作倾斜的直线舍去了误差大的点, D 答案的方法不可取, D 错.

二年模拟训练

1. (2008 黄冈) 如图 1-2-3 所示是汽车的速度计, 某同学在汽车中观察速度计指针位置的变化. 开始时指针指示在如图甲所示的位置, 经过 8 s 后指针指示在如图乙所示位置, 若汽车做匀变速直线运动, 那么它的加速度约为 ()

A. 11 m/s^2 B. 5 m/s^2
C. 1.4 m/s^2 D. 0.6 m/s^2

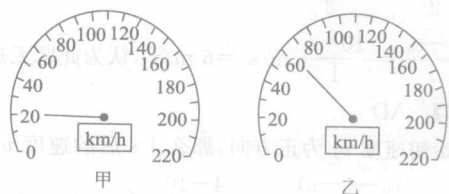


图 1-2-3

2. (2009 福建南平质检) 如图 1-2-4 所示, 北京时间 2008 年 8 月 16 日, 在国家体育场“鸟巢”中, 牙买加“飞人”博尔特以 9 秒 69 的成绩刷新了世界纪录, 成为地球上跑得最快的人. 假设博尔特起跑时从静止开始做匀加速直线运动, 达到速度 v 所需时间为 t , 则到达速度 v 之前运动的距离为 ()

A. vt B. $\frac{vt}{2}$
C. $2vt$ D. 不能确定



图 1-2-4

3. (2009 福建龙岩统考) 物体沿一条直线运动, 在 t 时间内通过的路程为 s , 在它的中间位置 $\left(\frac{s}{2}\right)$ 处的速度为 v_1 , 在 t 时间内的平均速度为 v_2 , v_1 和 v_2 的关系是 ()

A. 只有当物体做匀加速直线运动时, $v_1 > v_2$
B. 只有当物体做匀加速直线运动时, $v_1 < v_2$
C. 只要是匀变速直线运动, $v_1 > v_2$
D. 只要是匀变速直线运动, $v_1 < v_2$

4. (2009 南开期末) 汽车制动后开始做匀减速运动, 第 1 s 内和第 2 s 内的位移分别为 3 m 和 2 m, 那么从 2 s 末开始, 汽

车还能继续向前滑行的最大距离是 ()

A. 1.5 m B. 1.25 m
C. 1.125 m D. 1 m

5. (2009 河北衡水) 物体做方向不变的直线运动, 若在任意相等位移内速度变化量 Δv 相等, 则下列说法中正确的是 ()

A. 若 $\Delta v = 0$, 则物体做匀速直线运动
B. 若 $\Delta v > 0$, 则物体做匀加速直线运动
C. 若 $\Delta v > 0$, 则物体做加速度逐渐变大的加速直线运动
D. 若 $\Delta v < 0$, 则物体做加速度逐渐变大的减速直线运动

6. (2009 北京海淀一模) 某研究性学习小组用加速度传感器探究物体从静止开始做直线运动的规律, 得到了质量为 1.0 kg 的物体运动的加速度随时间变化的关系图线, 如图 1-2-5 所示. 由图可以得出 ()

A. 从 $t = 4.0 \text{ s}$ 到 $t = 6.0 \text{ s}$ 的时间内物体做匀减速直线运动
B. 物体在 $t = 10.0 \text{ s}$ 时的速度大小约为 5.8 m/s
C. 物体在 10.0 s 内所受合外力的冲量大小约为 $50 \text{ N} \cdot \text{s}$
D. 从 $t = 10.0 \text{ s}$ 到 $t = 12.0 \text{ s}$ 的时间内合外力对物体做的功约为 7.3 J

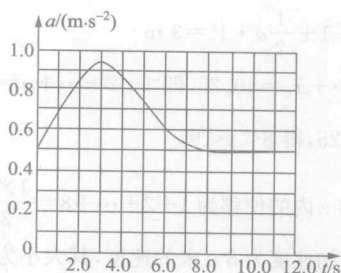


图 1-2-5

7. (2009 安徽皖北协作区高三联考) 有一个倾角为 30° 的足够长的光滑斜面, 一个小物体从斜面上的 A 点沿斜面向上运动, 1 s 后物体的速率变为 5 m/s , 则物体此时的位置和速度方向可能是 (不计空气阻力) ()

A. 在斜面上 A 点上方, 速度方向沿斜面向下

科学家发明可透视的墙壁(一)

超人能够用 X 射线透过墙壁看到罪犯的能力, 这一直是人类的一个梦想. 如今科学家相信, 他们已经在实现这种神奇能力的方向上迈出了第一步. 在对微晶体材料的研究促进下, 人们开始设想, 采用特殊的材料建造墙壁, 就可以实现在需要的情况下使墙壁变得透明的目标. 这或许是 21 世纪建筑技术的一场革命, 维修人员能够透过墙壁查看管线的情况.



- B. 在斜面上 A 点下方,速度方向沿斜面向下
C. 在斜面上 A 点上方,速度方向沿斜面向上
D. 在斜面上 A 点下方,速度方向沿斜面向上

8. (2009 东北三省四市联考)如图 1-2-6 所示,在光滑的斜面上放置 3 个相同的小球(可视为质点),小球 1、2、3 距斜面底端 A 点的距离分别为 s_1 、 s_2 、 s_3 ,现将它们分别从静止释放,到达 A 点的时间分别为 t_1 、 t_2 、 t_3 ,斜面的倾角为 θ . 则下列说法正确的是

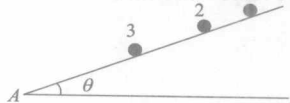


图 1-2-6

- A. $\frac{s_1}{t_1} = \frac{s_2}{t_2} = \frac{s_3}{t_3}$ B. $\frac{s_1}{t_1} > \frac{s_2}{t_2} > \frac{s_3}{t_3}$
C. $\frac{s_1}{t_1^2} = \frac{s_2}{t_2^2} = \frac{s_3}{t_3^2}$ D. 若 θ 增大,则 $\frac{s_1}{t_1^2}$ 的值减小

9. (2009 湖北黄冈)静止置于水平地面的一物体质量为 $m = 57 \text{ kg}$,与水平地面间的动摩擦因数为 0.43,在 $F = 287 \text{ N}$ 的水平拉力作用下做匀变速直线运动,则由此可知物体在运动过程中第 5 个 7 s 内的位移与第 11 个 3 s 内的位移比为
- A. 2 : 1 B. 1 : 2
C. 7 : 3 D. 3 : 7

10. (河北廊坊二模)如图 1-2-7 所示,水平面上有一辆平板小车,小车光滑底板的左端有一可看成质点的小球,开始时车与球一起向右做匀速运动.某时刻小车开始制动,从制动开始计时,经 $t = 1 \text{ s}$ 小球碰到小车右侧挡板.若小车底板长 $L = 2 \text{ m}$,且小车制动可看成匀减速运动,试讨论小车

制动加速度可能取值的范围.

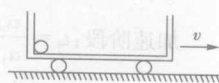


图 1-2-7

11. (2008 山东淄博)如图 1-2-8 所示,一小圆盘静止在一长为 L 的薄滑板上,且位于滑板的中央,滑板放在水平地面上.已知盘与滑板间的动摩擦因数为 μ_1 ,盘与地面间的动摩擦因数为 μ_2 .现突然以恒定的加速度 a ($a > \mu_1 g$) 使滑板沿水平地面运动,加速度的方向水平向右.若水平地面足够大,则小圆盘从开始运动到最后停止共走了多远的距离?(以 g 表示重力加速度)



图 1-2-8

一年冲刺母题

【母题】“10m 折返跑”的成绩反应了人体的灵敏素质.如图 1-2-9 所示,测定时,在平直跑道上,受试者以站立式起跑姿势站在起点终点线前,当听到“跑”的口令后,全力跑向正前方 10m 处的折返线,测试员同时开始计时.受试者到达折返线处时,用手触摸折返线处的物体(如木箱),再转身跑向起点终点线,当胸部到达起点终点线的垂直面时,测试员停表,所用时间即为“10m 折返跑”的成绩.设受试者起跑的加速度为 4 m/s^2 ,运动过程中的最大速度为 4 m/s ,快到达折返线处时需减速到零,减速的加速度为 8 m/s^2 ,返回时达到最大速度后不需减速,保持最大速度冲线.求该受试者“10m 折返跑”的成绩为多少秒?

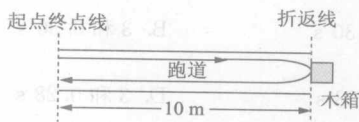


图 1-2-9

【解析】受试者由起点终点线向折返线运动的过程中有

$$\text{加速阶段: } t_1 = \frac{v_m}{a_1} = 1 \text{ s}; s_1 = \frac{1}{2} v_m t_1 = 2 \text{ m},$$

$$\text{减速阶段: } t_3 = \frac{v_m}{a_2} = 0.5 \text{ s}; s_3 = \frac{1}{2} v_m t_3 = 1 \text{ m},$$

$$\text{匀速阶段: } t_2 = \frac{L - (s_1 + s_3)}{v_m} = 1.75 \text{ s}.$$

科学家发明可透视的墙壁(二)

这种新材料表现出来的效应,是利用了物质中原子运动的方式.科学家们证实,在实验室中已经取得了初步的成果,普通人有望在将来具备超人的透视能力.解决的办法不是让人的眼睛能够看穿物体,而是让建筑物在某种条件下变得透明.美国军方的科学家也在致力于开发一种装置,能够看透现有的建筑物.



由折返线向起点终点运动的过程中有

$$\text{加速阶段: } t_4 = \frac{v_m}{a_1} = 1 \text{ s}; s_4 = \frac{1}{2} v_m t_4 = 2 \text{ m},$$

$$\text{匀速阶段: } t_5 = \frac{l - s_4}{v_m} = 2 \text{ s}.$$

受试者“10米折返跑”的成绩为

$$t = t_1 + t_2 + \dots + t_5 = 6.25 \text{ s}.$$

【变题1】 我国是一个能源消耗的大国, 节约能源刻不容缓. 设有一架直升机以加速度 a 从地面由静止开始竖直向上起飞, 已知飞机在上升过程中每秒钟的耗油量 $V_0 = pa + q$ (p, q 均为常数). 若直升机欲上升到某一定高度处, 且耗油量最小, 则其加速度大小应为 ()

- A. p/q B. q/p C. $\frac{p+q}{p}$ D. $\frac{p+q}{q}$



第三讲 运动图像、追赶与相遇问题

三年高考命题

1. (2009 全国 II) 两物体甲和乙在同一直线上运动, 它们在 $0 \sim 0.4 \text{ s}$ 时间内的 $v-t$ 图像如图 1-3-1 所示. 若仅在两物体

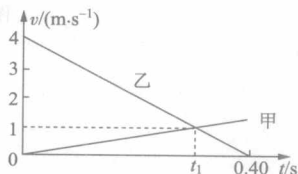


图 1-3-1

之间存在相互作用, 则物体甲与乙的质量之比和图中时间 t_1 分别为 ()

- A. $\frac{1}{3}$ 和 0.30 s B. 3 和 0.30 s
C. $\frac{1}{3}$ 和 0.28 s D. 3 和 0.28 s
2. (2009 安徽理综) 大爆炸理论认为, 我们的宇宙起源于 137 亿年前的一次大爆炸. 除开始瞬间外, 在演化至今的大部分时间内, 宇宙基本上是匀速膨胀的. 20 世纪末, 对 1A 型超新星的观测显示, 宇宙正在加速膨胀. 面对这个出人意料的发现, 宇宙学家探究其背后的原因, 提出宇宙的大部分可能由暗能量组成, 它们的排斥作用导致宇宙在近段天文时期内开始加速膨胀. 如果真是这样, 则标志宇宙大小的宇宙半径 R 和宇宙年龄 t 的关系, 大致是图 1-3-2 中的 ()

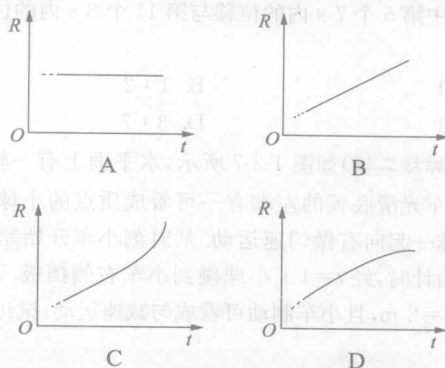


图 1-3-2

3. (2009 广东单科) 某物体运动的速度图像如图 1-3-3 所示, 根据图像可知 ()
- A. $0 \sim 2 \text{ s}$ 内的加速度为 1 m/s^2
B. $0 \sim 5 \text{ s}$ 内的位移为 10 m
C. 第 1 s 末与第 3 s 末的速度方向相同
D. 第 1 s 末与第 5 s 末加速度方向相同
4. (2009 广东理基) 图 1-3-4 是甲、乙两物体做直线运动的 $v-t$ 图像. 下列表述正确的是 ()
- A. $0 \sim 1 \text{ s}$ 内甲和乙的位移相等
B. 乙做匀加速直线运动

可喷射电脑能涂墙上, 谷粒状半导体来帮忙

此种谷粒状半导体中嵌入有传感器、信息处理电路、无线通信电路和电源等元件, 可以与现实和数字世界相连, 实现网络计算机化.

你的电脑通常都摆放在哪里? 专用电脑桌? 床头柜? 或者是随便的一张桌子上? 当然, 如果是笔记本的话, 你也可以将它扔在床上. 不过, 把电脑放到这些地方都不稀奇. 最近, 英国爱丁堡大学的计算机教授阿维德发明了一种谷粒大的半导体, 有了它, 电脑想放哪里就放哪里. 如果高兴, 你甚至可以把电脑喷到你家墙壁上.