

高考物理不丢分必须掌握的N个妙招

汇集全国六十多位高考状元的成功学习方法 总结全国八十多位名校名师的高效实用妙招

物理 Physics

◎总策划:李 景 ◎丛书主编:周贞雄

◎高一学考的导航仪 ◎高二学考的加速器

◎高考高分的金钥匙 ◎高中教学的妙锦囊



新课标 新内容



高考不丢分 一定有方法



湖南大学出版社

高考不丢分必须掌握的N个妙招

高考不丢分

一定有方法·物理

汇集全国六十多位高考状元的成功学习方法
总结全国八十多位名校名师的高效实用妙招

总策划：李景

丛书主编：周贞雄

本册主编：唐剑英

副主编：黄传立

编委：唐剑英 刘德飏 刘正生 黄传立 易国旗
吴超生 李建东 单由运 汤学文 义民权
何剑 赵驰山 陈龙彪 郑学军 石昌智
桂建生 王朝晖 王安乐 陈利 周穗安
陈自力 雷中华 陈文芝 黄江华 胡适根
胡珍仙 孙国 王娟 徐尉平 李菲菲
唐海英 陈丽峰 毛和群 蔡明发 李群超
黄远



YZLI0890141813



湖南大学出版社

内容简介

本书是一本集物理高考常考考点、高考易错点、高考不丢分策略以及备考应试技巧等于一体的高考多功能辅导书,是众多著名特、高级物理教师和教育界资深专家集体智慧的结晶。全书共18个专题,针对高考物理考纲的各个知识点,尤其是新课标新增内容做了详细的介绍,归纳出了同学们在解题中的盲点和错点,为同学们在高考中避开盲点、错点,真正做到高考少丢分、不丢分指出了一条捷径。

本书虽然不与任何版本的教材同步,但适用于任何教材,是帮助同学们不丢分、确保同学们考高分的好帮手。

图书在版编目(CIP)数据

高考不丢分一定有方法·物理 / 唐剑英主编.

—长沙:湖南大学出版社,2011.6

ISBN 978-7-81113-896-2

I. ①高… II. ①唐… III. ①中学物理课—高中—升学参考资料

IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 124174 号

高考不丢分一定有方法·物理

Gaokao Buidufen Yiding Youfangfa·Wuli

作者:唐剑英 主编

责任编辑:张建平

封面设计:徐艳红 张毅

出版发行:湖南大学出版社

社址:湖南·长沙·岳麓山

邮编:410082

电话:0731-88821691(发行部),88821343(编辑室),88821006(出版部),88619166(经销)

传真:0731-88649312(发行部),88822264(总编室)

电子邮箱:press.zhangjp@hnu.cn

网址: <http://press.hnu.cn>

印装:长沙鸿发印务实业有限公司

开本:700×1000 16开 印张:19.25 字数:372千字

版次:2011年7月第1版 印次:2011年7月第1次印刷

书号:ISBN 978-7-81113-896-2/G·485

定价:29.80元

版权所有,盗版必究

湖南大学版图书,凡有印装差错,请与发行部联系

前言

《高考不丢分一定有方法》是《高考考高分一定有方法》的姊妹篇。从本质上说,确保不丢分也就是为了考高分,但比较而言,“考高分”系列侧重为同学们介绍答题方法和传授解题技巧,其直接目的就是快速轻松地“考高分”;而“不丢分”系列侧重分析同学们出错丢分的相关问题,如帮助同学们排除备考中的复习盲点,归纳知识中的易错类型,分析考题中的丢分陷阱,避开应试中的答题误区,等等,它的目的是帮助同学们在考试中尽量不丢分,从而最终获得考试高分。

本丛书由全国近百名特、高级一线名师和高考研究专家根据最新的高考考试大纲编写,其中既有众多名师根据多年经验总结的理论指导,也有切实可行的方法和技巧介绍,同时还有给出详细答案解析的模拟训练题。具体说来,本丛书具有以下四大特色:

一、系统归纳丢分类型

同学们在考试中丢分的原因是多方面的,出错的种类也可能各式各样,为帮助同学们尽可能避免出错丢分,我们在编写本丛书时充分考虑了同学们出错丢分的各种可能,其中既有同学们在知识方面的缺陷,也有解题思路方面的偏差,还有答题叙述方面的不规范以及思维定势的误导,等等,然后将各种各样的出错个案进行归类,总结出其中的规律性东西以及高考中最可能涉及的知识点,进行分类讲解。

二、详细剖析丢分陷阱

同学们在平时做题的过程中常常会碰到这样的现象:有些题目看起来似曾相识,于是在做题时就从原有的做题经验出发,机械地套用老方法,按某种固定的思路去思考问题,自以为轻而易举地得出了“正确答案”,结果却误入了命题者所设置的“陷阱”,从而白白地丢了分。为帮助同学们尽量避免类似情况的发生,我们在编写过程中充分研究了同学们各种各样的出错丢分案例,然后从众多个案中抓住最典型的、最重要的,同时也是最可能考的,进行分类总结,然后给出应对的方法和避免丢分的技巧,从而让同学们轻松答题,获得高分。

三、全面归纳答题技巧

前面我们讲到,“不丢分”其实也就是为了“考高分”,所以,如果同学们只是了解出

错丢分的陷阱还是不够的，还应该掌握各类题型的答题方法和获得高分的应试技巧。为此，本丛书还花了相当的篇幅来为同学们介绍切实可行的答题技巧——其中有些是经典实用的解题“通法”，有些是另辟蹊径将考题化繁为简的解题技巧，还有些则是专门攻克各类难题和易错题的“独门绝技”。通过本丛书的学习，同学们不仅会发现做题变得更容易了，考高分变得更轻松了，而且还会觉得学习更有趣了，考试更有成就感了！

四、详细分析答题思路

为了充分帮助同学们提高应试能力和在考试中的得分能力，我们在各个章节后面均为大家精心编写了一些高质量的模拟考题，同时给出了详细的解题分析，不仅对同学们在做题过程中可能遇到的易错丢分之处进行提醒，而且对一些答题难点进行解题思路点拨，在答题格式上帮助同学们规范表达，在争取得分点上为同学们巧妙支招。好好做题吧，你一定会有意想不到的收获的！

编 者

目录

Contents

专题1 质点的运动

备考方略	1	2 不会分析运动过程,盲目地套用 公式	3
一 考纲和课标要求	1	3 对由公式求得的“结果”不能正确 取舍	4
1. 考纲要求	1	4 参考系的选择不明确	4
2. 课标要求	1	5 不能正确理解运动图象	5
二 重要知识和方法	2	6 错误理解追碰问题的临界条件	6
1. 运动分类	2	7 不理解运动的合成与分解	6
2. 匀变速直线运动的规律	2	8 受思维定势的负面影响,弄错物体 的运动类型	7
3. 速度-时间图象	2	9 不会判断向心力的来源	8
4. 位移-时间图象	2	纠错训练	9
5. 圆周运动问题的分析方法	2	答案与解析	11
丢分陷阱	3		
1 忽视位移、速度和加速度的矢量性	3		

专题2 相互作用

备考方略	16	3 不理解弹簧模型与线(绳)模型的 区别	20
一 考纲和课标要求	16	4 对静摩擦力的大小判断错误	21
1. 考纲要求	16	5 不能正确使用假设法判断静摩擦 力的方向	22
2. 课标要求	16	6 机械地套用滑动摩擦力公式	22
二 重要知识和方法	16	7 不会用隔离法和整体法分析问题	23
1. 力的“四性”	16	8 不能对过程进行正确分析	24
2. 力的表示法	16	9 生搬硬套有关结论	25
3. 受力分析的一般步骤	16	10 不会正确地对物体进行受力分析	26
4. 受力分析应注意的事项	17	11 误认为同一接触面上同时存在	
5. 画受力分析图的方法	18		
丢分陷阱	18		
1 不理解弹力产生的条件	18		
2 不理解“轻弹簧”的物理含义	19		

两个摩擦力	28
纠错训练	29

答案与解析	31
-------------	----

专题3 牛顿运动定律

备考方略	34	2 对物体运动过程中的受力分析不 准确	36
一 考纲和课标要求	34	3 受思维定势负面影响,对物理过 程分析不清	37
1. 考纲要求	34	4 对作用力与反作用力做功的关系 理解不透彻	39
2. 课标要求	34	5 不能正确理解题意	39
二 重要知识和方法	34	6 对题述的物理过程理解不清	40
1. 基本方法	34	7 没有考虑传送带的传动方向	41
2. 运用牛顿运动定律的一般步骤	35	纠错训练	43
丢分陷阱	35	答案与解析	46
1 受力分析时不会正确选择研究 对象	35		

专题4 万有引力与航天

备考方略	51	5 混淆了向心力的来源	55
一 考纲和课标要求	51	6 用错公式	56
1. 考纲要求	51	7 没有考虑重力加速度与高度有关	57
2. 课标要求	51	8 弄不清卫星变轨前后有关物理量 的变化	58
二 重要知识和方法	51	9 忽略了地球表面的物体在随地球 一起自转	59
丢分陷阱	52	10 混淆行星表面的重力加速度与 轨道重力加速度	60
1 混淆了卫星的环绕速度和发射速度	52	纠错训练	61
2 混淆稳定运动和变轨运动	53	答案与解析	64
3 对极地卫星运转轨道理解上存在 误解	54		
4 混淆连续物和卫星群	54		

专题5 机械能及其守恒定律

备考方略	68	二 重要知识和方法	69
一 考纲和课标要求	68	丢分陷阱	69
1. 考纲要求	68	1 受思维定势负面影响,误认为 支持力总不做功	69
2. 课标要求	68		

2 对瞬时功率和平均功率理解不透	70
3 对物体的运动过程认识不清而出错	71
4 不理解摩擦力做功的特点,未弄	

懂能量转移关系	72
5 不会正确运用动能定理解题	74
纠错训练	76
答案与解析	79

专题6 动量守恒定律

备考方略	83
一 考纲和课标要求	83
1. 考纲要求	83
2. 课标要求	83
二 重要知识和方法	83
1. 动量守恒定律的定义	83
2. 动量守恒定律的成立条件和普适性	83
3. 动量守恒的数学表述形式	84
4. 应用动量守恒定律解题的一般步骤	84
丢分陷阱	84
1 忽视了动量守恒定律的条件性	84
2 忽视系统的整体性	85

3 忽视参考系的同系性	86
4 忽视状态的同时性	86
5 忽视动量的矢量性	88
6 忽视动量守恒定律的近似性	88
7 忽视动量守恒定律的独立性	89
8 忽视动量守恒定律的阶段性的	89
9 忽视动量守恒定律的相对性的	90
10 不清楚由哪些物体组成的系统	
动量守恒	91
11 混淆弹性碰撞和非弹性碰撞	92
12 物理过程分析不全而出错	93
13 对多解问题考虑不周而漏解	94
纠错训练	95
答案与解析	97

专题7 机械振动与机械波

备考方略	102
一 考纲和课标要求	102
1. 考纲要求	102
2. 课标要求	102
二 重要知识和方法	103
丢分陷阱	104
1 不理解简谐运动的特征	104
2 没有考虑振动的周期性	105
3 不知道各质点的起振方向与波源相同	106

4 忽视波问题的多解性	106
5 认为“双向波”是一列波	108
6 混淆机械波图象和机械振动图象	108
7 对波的叠加原理理解不深刻	109
8 不理解波的图象会随时间变化而出错	110
9 不理解多普勒效应	110
纠错训练	111
答案与解析	114

专题8 静电场

备考方略	117	1 忽视了电场中库仑力、电场强度的 矢量性	119
一 考纲和课标要求	117	2 混淆了电势与电势差	120
1. 考纲要求	117	3 混淆正、负电荷在电场中的受力 情况和电场力做功情况	120
2. 课标要求	117	4 不知道平行板电容器的电容与哪 些因素有关	122
二 重要知识和方法	117	5 对静电平衡有关的物理过程分析 不清	122
1. 基本概念	118	6 不知道处理带电粒子的重力而 出错	123
2. 带电粒子只在电场力作用下的 加速与偏转	118	7 不会运用力学规律处理带电粒子 在电场中的运动问题	124
3. 用力学的观点分析静电力平衡 问题的一般方法	118	纠错训练	125
4. 利用动能定理解电场力做功 问题的一般步骤	119	答案与解析	129
5. 利用能量守恒定律解电场力 做功问题的常用方法	119		
丢分陷阱	119		

专题9 恒定电流

备考方略	135		139
一 考纲和课标要求	135	4 混淆路端电压与电源电动势 ..	140
1. 考纲要求	135	5 忽略了题目中的隐含条件	141
2. 课标要求	135	6 误认为电动机电路为纯电阻 电路而出错	142
二 重要知识和方法	136	7 混淆“确定的电源有最大的输出 功率”和“确定的外电路上获得 最大功率”的条件	142
1. 知识网络	136	8 不知道万用表的操作规程	143
2. 电路动态分析的一般步骤	136	9 应用等效法解题出错	144
3. 电流表的改装	136	10 模型认识不清导致失误	145
4. 多用电表的使用	137	11 不会解简单的逻辑电路题	145
丢分陷阱	137	纠错训练	146
1 误认为改装电表示数偏小是量程 偏小而出错	137	答案与解析	150
2 对图象所代表的物理意义理解不 清而出错	138		
3 不会分析含有电容器的电路			



专题10 磁场

备考方略 154

一 考纲和课标要求 154

1. 考纲要求 154

2. 课标要求 154

二 重要知识和方法 154

丢分陷阱 155

1 对磁感应强度的公式理解不深刻

..... 155

2 生搬硬套磁通量的计算公式

$\Phi = B \cdot S$ 156

3 忽视磁通量的正负 157

4 应用左手定则判定运动电荷在

磁场中受力方向时出错 157

5 将相互垂直的电场和磁场误认为是速度选择器模型 158

6 将匀速圆周运动的周期误作带电粒子在磁场中做匀速圆周运动的回旋周期 159

7 忽视了带电粒子的速度方向和大小变化 159

8 不会确定圆心和半径 160

纠错训练 162

答案与解析 165

专题11 电磁感应

备考方略 169

一 考纲和课标要求 169

1. 考纲要求 169

2. 课标要求 169

二 重要知识和方法 169

1. 综合问题 169

2. 电路问题 170

3. 感应电流(电动势)图象问题

..... 170

丢分陷阱 170

1 误认为磁通量为零,磁通量的变化率也为零 170

2 未理解释放瞬间的含义 171

3 对“阻碍变化”的含义理解不透彻 171

4 不理解 $\Phi = B \cdot S$ 中各物理量的内涵 172

5 物理过程分析不清导致出错 173

6 不会解“双滑杆”试题 174

7 对自感现象的原理不理解 176

8 忽视了超导体环与普通导体环的区别 177

纠错训练 177

答案与解析 180

专题12 交变电流与电磁波

备考方略 184

一 考纲和课标要求 184

1. 考纲要求 184

2. 课标要求 184

二 重要知识和方法 185

丢分陷阱 185

1 不能根据图象判定电流是否是交变电流 185

2 对交流电有效值与平均值的概念 理解不透彻	186
3 未理解变压器的工作原理	187
4 误把变压器当作纯电阻元件 ..	190
5 对麦克斯韦的电磁场理论不太	

了解	191
6 不了解电磁波的产生机理、特点 和发射、接收条件	191
纠错训练	193
答案与解析	197

专题 13 传感器

备考方略	201
一 考纲和课标要求	201
1. 考纲要求	201
2. 课标要求	201
二、重要知识和方法	201
1. 传感器应用	201
2. 传感器的工作原理	202
丢分陷阱	202
1 不知道热敏电阻和欧姆表表盘	

刻度的特点	202
2 不知道光敏电阻的电阻变化 特点	202
3 不会从图象、图表信息题提取 关于传感器的信息	203
4 对开放性试题的解题思路不 清晰	204
纠错训练	206
答案与解析	209

专题 14 热 学

备考方略	212
一 考纲和课标要求	212
1. 考纲要求	212
2. 课标要求	212
二 重要知识和方法	213
1. 热学内容简介	213
2. 内容要点	213
丢分陷阱	214
1 对分子动理论的有关概念、规律 不理解	214
2 不知道油膜法测分子大小的实验 思路	214
3 混淆布朗运动与液体分子无规则 运动	215
4 不理解分子间引力和斥力的变化 规律	215
5 弄不清分子势能与分子间距离的	

关系	216
6 不会正确建模	217
7 对气体的内能的概念及其变化 规律认识模糊	219
8 忽视气体状态的三个参量之间的 关系	221
9 对等容线的概念模糊,不会运用 等容线解题	222
10 误把自由膨胀当作等压膨胀	222
11 对做功和热传递在改变物体内 能上的相同点和不同点不太 清楚	223
12 不明白 $\Delta U = W + Q$ 中每个量正 值、负值或零值的含义	223
13 不会根据热力学第二定律判定 热学过程的可能性	224

纠错训练	225	答案与解析	227
------------	-----	-------------	-----

专题15 光 学

备考方略	229	丢分陷阱	230
一 考纲和课标要求	229	1 误认为人眼对光的色觉决定于光的波长	230
1. 考纲要求	229	2 对光的折射规律未吃透	231
2. 课标要求	229	3 对全反射的条件理解不全面	231
二 重要知识和方法	229		231
1. 光的折射	229	4 不理解光的干涉原理	232
2. 用双缝干涉测量光的波长	230	5 未弄清光的干涉图样与衍射图样的区别与联系	233
3. 光的衍射	230	纠错训练	234
4. 光的偏振	230	答案与解析	239
5. 全反射	230		
6. 激光	230		

专题16 相对论简介与波粒二象性

备考方略	244	2 不会运用相对论质量公式和质能方程解题	247
一 考纲和课标要求	244	3 不会运用引力与相对论知识解黑洞问题	247
1. 考纲要求	244	4 对光电效应的规律认识模糊	249
2. 课标要求	244	5 对光的波粒二象性认识模糊	252
二 重要知识和方法	245	纠错训练	253
1. 相对论简介	245	答案与解析	256
2. 对光的波粒二象性的理解	245		
丢分陷阱	246		
1 对时间和空间的相对性感到抽象不理解	246		

专题17 原子结构和原子核

备考方略	258	二 重要知识和方法	259
一 考纲和课标要求	258	丢分陷阱	259
1. 考纲要求	258	1 对 α 粒子散射实验与卢瑟福的核式结构模型理解困难	259
2. 课标要求	258		

2 对 α 射线、 β 射线、 γ 射线、放射性、半衰期等知识点识记不牢	261
3 对原子跃迁问题理解不透彻	262
4 对 α 衰变和 β 衰变的规律进行	

计算	263
5 不会运用质能方程计算核能	264
6 不会写核反应方程	265
纠错训练	265
答案与解析	269

专题 18 物理实验

备考方略	273
一 考纲和课标要求	273
1. 考纲要求	273
2. 课标要求	273
二 重要知识和方法	274
1. 实验题型多样,取材广泛	274
2. 注重主要实验仪器的使用与读数	274
3. 注重对实验操作的考查	274
4. 注重对实验数据处理的考查	274

5. 注重实验方法的考查,强调实验创新	274
6. 突出设计性实验的考查	274
丢分陷阱	274
1 对实验原理理解不透彻	274
2 不懂实验图象的含义	277
3 实验数据处理不当	278
4 得不出正确的实验结论	280
5 不能根据题给条件设计实验而失误	281
纠错训练	284
答案与解析	290

专题 1

质点的运动

A

备考方略

一 考纲和课标要求

1. 考纲要求

本专题包含新课标必修教材“运动的描述”“匀变速直线运动的研究”“曲线运动”三部分内容,基本概念主要有位移、路程、时间、时刻、平均速度、即时速度、线速度、角速度、加速度、平抛运动、向心加速度、匀速圆周运动等,物理规律主要有匀变速直线运动的规律、平抛运动的规律和圆周运动的规律.按照考纲,高考重点是匀变速直线运动、平抛运动、圆周运动的规律的应用和运动图象的分析,学习难点是对基本概念的理解和对研究方法的把握.

2. 课标要求

(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应用.

(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.

(5)会用运动合成与分解的方法分析抛体运动.

(6)会描述匀速圆周运动,知道向心加速度.

(7)能用牛顿第二定律分析匀速圆周运动的向心力,分析生活和生产中的离心现象.

(8)关注抛体运动和圆周运动的规律与日常生活的现象.



二 重要知识和方法

1. 运动分类

分类	直线运动		曲线运动	
形式	匀速直线运动	匀变速直线运动	平抛物体的运动	匀速圆周运动
条件	$F_{\text{合}}=0$ $v_0 \neq 0$	$F_{\text{合}}$ 与 运动方向 共线	$F_{\text{合}}$ 与 v_0 方向垂直, $F_{\text{合}} = \text{恒量}$	$F_{\text{合}}$ 大小恒定, 方向 总指圆心
实例		自由落体运动、竖 直上抛运动	重力场和匀强电场 中类平抛	圆锥摆、转动平台、 竖面上圆周运动

2. 匀变速直线运动的规律

(1) 基本规律:

①速度时间关系: $v = v_0 + at$.

②位移时间关系: $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$.

(2) 重要推论:

①速度位移关系: $v^2 - v_0^2 = 2ax$.

②平均速度: $\bar{v} = \frac{v + v_0}{2} = v_{\frac{t}{2}}$.

③做匀变速直线运动的物体在连续相等的时间间隔内的位移之差: $\Delta x = x_{n+1} - x_n = aT^2$.

3. 速度-时间图象

(1) 横坐标表示时间, 纵坐标表示速度, 图线表示速度随时间的变化关系.

(2) 斜率表示加速度的大小和方向, 切线的斜率表示某时刻物体加速度的大小和方向.

(3) 图线与横坐标轴围成的面积表示位移的大小和方向(横轴上方为正, 下方为负).

4. 位移-时间图象

(1) 横坐标表示时间, 纵坐标表示位移, 图线表示物体的位移随时间的变化关系, 不表示轨迹.

(2) 斜率表示速度的大小和方向, 切线的斜率表示某时刻物体速度的大小和方向.

(3) 横截距表示物体出发的时刻, 纵截距表示零时刻物体的出发位置.

5. 圆周运动问题的分析方法

(1) 确定研究对象(整体法和隔离法).

(2) 确定研究状态(线速度或角速度、轨迹所在平面和半径等).

(3) 受力分析(分析研究对象所受的性质力).

(4)求向心力(合成法和分解法).

(5)根据向心力公式列方程求解.

B

丢分陷阱

① 忽视位移、速度和加速度的矢量性

在研究质点运动时,质点的位置与时刻相对应,而质点的位移(即位置的变化)与一段时间(时间间隔)对应,其大小和方向与质点在这段时间内所经历的路径无关,只与质点在这段时间内的初、末位置有关. 加速度是矢量,它的方向是速度变化的方向. 对于做匀变速运动的质点,当质点的加速度与速度方向相同时,即速度变化与初速度同向,则表示质点正在做加速运动;当质点的加速度与速度方向相反时,即速度变化与初速度反向,则表示质点正在做减速运动. 可见,加速度的方向反映了质点是在加速还是在减速.

例 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 后速度的大小变为 10 m/s ,则在这 1 s 内该物体 ()

- A. 位移大小可能小于 4 m
- B. 位移大小可能大于 4 m
- C. 加速度的大小可能小于 7 m/s^2
- D. 加速度的大小可能大于 7 m/s^2

【分析】 只考虑到速度一个方向的大小变化,没有考虑速度的正负方向而只选 B、C. 速度由 4 m/s 变为 10 m/s 时, $a = 6 \text{ m/s}^2$, $s = 7 \text{ m}$, B、C 选项对;当速度 v 由 4 m/s 变为 -10 m/s 时, $a = -14 \text{ m/s}^2$, $s = -3 \text{ m}$, A、D 选项也对. 正确答案为 A、B、C、D.

点评 位移、速度和加速度都是矢量,不但有大小,而且有方向. 不注意速度的矢量性,就会出错.

② 不会分析运动过程,盲目地套用公式

物理问题不是简单的计算问题,仔细分析物体的运动过程,正确地运用公式是解题的关键. 当得出结果后,应思考是否与客观实际相符. 如结果与实际不相符,应思考在运用规律中是否出现了错误.

例 2 (福建师大附中模拟试题)一辆公共汽车进站后开始刹车,做匀减速直线运动. 开始刹车后的第 1 s 内和第 2 s 内位移大小依次为 9 m 和 7 m ,则刹车后 6 s 内的位移是 ()

- A. 20 m
- B. 24 m
- C. 25 m
- D. 75 m

【分析】 常见错解:由 $\Delta s = aT^2$ 得 $9 - 7 = a \cdot 1^2$, 即 $a = 2 \text{ m/s}^2$; 由 $v_0 T - \frac{1}{2} a T^2 = s_1$ 得 $v_0 \times 1 - \frac{1}{2} \times 2 \times 1^2 = 9$, 即 $v_0 = 10 \text{ m/s}$. 将 $t = 6 \text{ s}$ 代入位移公式得 $s = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 = 24 \text{ m}$, 从而选择 B.

纠错:因为汽车在 $t_m = \frac{v_0}{a} = 5 \text{ s}$ 时就已经停止了,此时将 $t = 6 \text{ s}$ 代入位移公式计算就不正确了. 错误的原因在于不能够真正地掌握一些公式的物理意义以及在实际问题中的一些特殊情形.

正解:根据题意以及公式 $\Delta s = aT^2$ 可得 $9 - 7 = a \cdot 1^2$, 即 $a = 2 \text{ m/s}^2$; 又根据公式 $v_0 T - \frac{1}{2} a T^2 = s_1$ 可得 $v_0 \times 1 - \frac{1}{2} \times 2 \times 1^2 = 9$, 即 $v_0 = 10 \text{ m/s}$. 汽车从开始刹车到停止的刹车时间 $t_m = \frac{v_0}{a} = 5 \text{ s}$, 而 $t_m < 6 \text{ s}$, 所以在汽车刹车后 6 s 内的位移为 $s = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{10^2}{2 \times 2} \text{ m} = 25 \text{ m}$, 故 C 正确.

3. 对由公式求得的“结果”不能正确取舍

在解决直线运动问题时,因经常涉及二次方程,所以有的时候会出现两个根,对这些结果的取舍也是个难点,要注意结合题意.

例 3 汽车以 20 m/s 的速度做匀速运动,某时刻关闭发动机而做匀减速运动,加速度大小为 5 m/s^2 ,则它关闭发动机后通过 $s = 37.5 \text{ m}$ 所需的时间为 ()

- A. 3 s B. 4 s C. 5 s D. 6 s

【分析】 错解:设汽车初速度的方向为正方向,即 $v_0 = 20 \text{ m/s}$, $a = -5 \text{ m/s}^2$, $s = 37.5 \text{ m}$.

则由位移公式 $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ 得 $20t - \frac{1}{2} \times 5 t^2 = 37.5$.

解得 $t_1 = 3 \text{ s}$, $t_2 = 5 \text{ s}$. 即 A、C 两选项正确.

错因:因为汽车经过 $t_0 = \frac{0 - v_0}{a} = 4 \text{ s}$ 已经停止运动, 4 s 后位移公式已不适用,故 $t_2 = 5 \text{ s}$ 应舍去. 正确答案为 A.

4. 参考系的选择不明确

运动和静止都是相对于参考系的,参考系的选取是任意的,选择不同的参考系,观察的结果可能不一样,也可能一样. 选择参考系时,应使物体运动的描述尽可能简单、方便. 比较两个物体的运动情况,必须选择同一参考系才有意义.

例 4 航空母舰以一定的速度航行,以保证飞机能安全起飞. 某航空母舰上的战斗机起飞时的最大加速度是 $a = 5.0 \text{ m/s}^2$, 速度须达 $v = 50 \text{ m/s}$ 才能起飞.

