

主编 蔡晔

提分攻略

疑难与规律详解

高考物理

全国百位名师联合编写

数理报
精编



龍門書局

www.longmenbooks.com

提分攻略

疑难与规律详解

高考物理

丛书主编 蔡 晔

丛书编委 李学镇 冯素梅 徐淑民 陈晓钟

刘贵军 李也莉 隋良永 张大蒙

《数理报》优秀作者编写

龍 門 書 局

北 京

数理报
精编

版权所有 翻印必究

举报电话:(010)64034160,13501151303(打假办)

邮购电话:(010)64034160

图书在版编目(CIP)数据

提分攻略:疑难与规律详解. 高考物理/蔡晔主编.
北京:龙门书局,2009

ISBN 978-7-5088-2074-3

I. 提… II. 蔡… III. 物理课—高中—升学参考资料
IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 105411 号

责任编辑:田旭 许冲冲 王艺超/封面设计:0504 设计

龙门书局出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

www.longmenbooks.com

骏杰印刷厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

2009年7月第一版 开本:B5(720×1000)

2009年7月第一次印刷 印张:13 3/4

字数:264 000

定价:22.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前言

您在学习中遇到过难以理解的知识点吗？

您在考试中碰到过难以解答的试题吗？

您还在苦苦的寻觅学习的规律、解题的技巧吗？

您还经常为那些“看似容易，一做就错”的易错题苦恼吗？

不要烦恼了，本书将全方位地从根本上帮您解决这一系列问题，帮助您快速、有效地突破学习瓶颈，创造优异成绩。

本书编写背景

新课标教学和新的中高考改革，越来越强调学生能力的培养，包括思维能力、实际应用能力和创新能力。在这三个能力之中，思维能力是核心、是基础。而思维能力的培养不是一蹴而就的，需要教师、教材、学生三个方面通过科学的教学、学习、训练才能见效。

目前各中学使用各种不同版本的教材，都是依据“新课标”的精神和要求编写的，内容新颖，知识覆盖面广。但由于教材本身的篇幅所限，造成教材内容对知识的深度挖掘和对思维的纵向拓展不够。因此，绝大多数教师需要自己花大功夫去研究教材和考试，针对不同学生的学习水平，开发不同的教学资料。学生们也必须根据自身情况寻找学习资源，研究学习对策。这无疑给广大师生带来很大的负担。

而《数理报》作为一份专门为一线教学服务的优秀报刊，非常好地解决了教材、教学、学习、考试等各个环节的衔接问题。为您释疑解难，归纳总结，让您能够灵活应用知识规律解决问题，并能有所创新。为广大师生的教学和学习扫清了障碍。

鉴于此，我们组织了一批经验丰富的一线优秀教师，将《数理报》5年来积淀下来的精华内容进行重新加工和整合，根据“新课标”和“考试大纲”的要求，分模块、分年级编排成册。

本书具有以下优势

一、既具有报刊的深度和灵活性，又具有图书的广度和系统性。

报刊上的文章，均为一线优秀教师将自己的教学心得归纳整理而成。内容深刻、实用，针对性非常强。但报刊内容同时也有很大的先天缺陷，那就是随意性较强，不成系统。我们将其5年的精华内容整理、提升，编写成书，既弥补了其系统性不足的缺陷，又发挥了其灵活性的优势。

二、紧扣各版本教材,可以作为同步教学使用。

《数理报》是一份非常成熟、非常实用的优秀报刊,它已经得到了全国几百万师生的认可。《数理报》的版本配备比较全,是一份同步辅导报。本书融合了《数理报》所有新旧“大纲”的配版分刊,根据知识模块加以整合。因此,本书适合各版本不同学段的师生同步教学和学习使用。

三、内容覆盖面广,重点突出,专门解决“疑难”和“规律”问题。

本书的编写定位,就是为了解决教学、学习、考试中的疑难问题,总结归纳解决问题的方法规律,旨在为广大师生突破教学、学习中的难点,找到提高思维能力的捷径。

本书将您学习中已经遇到和将要遇到的各类疑难各个击破,将学习中的窍门和规律一网打尽,为您的学习扫清障碍、铺路搭桥。

四、本书编写队伍庞大、实力雄厚。

多年来,《数理报》汇集了一大批优秀的一线作者,他们来自全国各地、各级中学的教育教学一线,有的是德高望重的教育教学专家,有的是教学成绩优异的中年骨干教师,还有崭露头角的年轻一代。总之,他们是我国目前中学教学一线优秀教师的代表,是我们教师队伍的精英。

本书使用建议

本丛书是对学生课堂学习的必要补充,主要针对学生学习的疑难点、易错点以及思维规律进行剖析和概括,帮助学生突破学习的薄弱环节。

本书内容分为三大部分,需要同学们根据自身的学习情况选择使用。

“知识疑难解读”针对课本各章节的重点、难点,给出详细的讲解和点拨。

此栏目需要同学们在掌握了课本知识的基本概念后使用。

“思维规律解读”总结了各章节的各类思维和解题规律,分析点拨了应用问题、探索性和开放性问题的解题思路,并针对中(高)考对各章节考查的重点考点做了剖析。

这一栏目的思维要求较高,例题有一定的难度,需要同学们首先弄懂课本上的例题和思维方法,再来研读。

“思维误区破解”精选学生容易出现的错误理解和错误解题思路,作深刻剖析,并向正确的思维引导学生。

同学们在研读这一栏目内容时,要结合自己的错题笔记,融会贯通,切勿死记硬背。

愿我们的劳动能帮助您跳出题海,享受思维探究的乐趣,体验学习成功的喜悦!

本书编写组



目 录

第一章 运 动	(1)
第二章 力	(13)
第三章 力和运动	(26)
第四章 曲线运动	(39)
第五章 机械能及其守恒定律	(55)
第六章 电 场	(68)
第七章 恒定电流	(84)
第八章 磁 场	(96)
第九章 电磁感应现象 交变电流	(109)
第十章 热 学	(126)
第十一章 机械振动 机械波	(137)
第十二章 光 学	(147)
第十三章 动量及其守恒定律	(155)
第十四章 原子结构 原子核	(171)

CONTENTS



第十五章 高考疑难专题讲座	(179)
专题一 高考选择题解答技巧	(179)
专题二 振动图与波动图疑难辨析	(183)
专题三 光路分类疑难例析	(185)
专题四 力和运动在物理中的综合运用	(186)
专题五 电路分析专题	(197)
专题六 图解电磁感应与力电综合问题	(200)
专题七 实验专题	(205)
答案与解析	(211)

第一章 运动

知识疑难解读

直线运动中应该弄清楚的几个问题

(山东 刘素梅)

1. 注意弄清位移和路程的区别和联系.

位移是表示质点位置变化的物理量,它是由质点运动的起始位置指向终止位置的矢量.而路程是质点运动路线的长度,是标量.只有做直线运动的质点始终朝着一个方向运动时,位移的大小才与运动路程相等.

2. 注意弄清瞬时速度和平均速度的区别和联系

瞬时速度是运动物体在某一时刻或某一位置的速度,而平均速度是指运动物体在某一段时间 Δt 或某段位移 Δs 的平均速度,它们都是矢量,当 $\Delta t \rightarrow 0$ 时,平均速度的极限,就是该时刻的瞬时速度.

3. 注意弄清速度、速度的变化和加速度的区别和联系.

加速度的大小和方向与速度的大小和方向没有必然的联系.只要速度在变化,无论速度多大,都有加速度;只要速度不变化,无论速度多大,加速度总是零;只要速度变化快,无论速度是大、是小或是零,物体的加速度就大.

4. 注意弄清匀变速直线运动中各个公式的区别和联系.

加速度的定义式是“根”,只要记住“ $a = \frac{v_t - v_0}{t}$ ”,就记住了“ $v_t = v_0 + at$ ”;

基本公式是“本”,只要记住“ $v_t = v_0 + at$ ”和“ $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ ”,就记住了“ $v = \frac{v_0 + v_t}{2}$ ”和“ $v_t^2 = v_0^2 + 2as$ ”;

推论公式是“枝叶”,一个特征公式: $\Delta s =$

aT^2 ,物理意义是做匀变速直线运动的物体在相邻相等时间间隔内位移差相等;

二个中点公式:时间中点 $v_{\frac{t}{2}} = \frac{v_0 + v_t}{2}$,

位移中点 $v_{\text{中点}} = \sqrt{\frac{v_0^2 + v_t^2}{2}}$;

初速度为零的匀加速直线运动(设 T 为等分时间间隔):

① $1T$ 末、 $2T$ 末、 $3T$ 末……瞬时速度的比为:

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

② $1T$ 内、 $2T$ 内、 $3T$ 内……位移的比为:

$$s_1 : s_2 : s_3 : \dots : s_n = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \dots : n^2$$

③ 第一个 T 内、第二个 T 内、第三个 T 内……位移的比为:

$$s_I : s_{II} : s_{III} : \dots : s_n = 1 : 3 : 5 : \dots : (2n-1)$$

④ 从静止开始通过连续相等的位移所用时间的比为:

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

思维规律解读

追赶相遇问题的分类与处理方法

(湖南 刘颖)

(一) 同一直线上运动的追赶问题

1. 变速追匀速

(1) 加速追匀速

例 1 A 、 B 两物体由同一地点出发,向同一方向运动, A 以 $v=0.4 \text{ m/s}$ 的速度做匀速直线运动; B 从静止开始做加速度为 $a=0.04 \text{ m/s}^2$ 的匀加速直线运动,求:

(1) 在出发后经多长时间 B 追上 A ;

(2) 追及处离出发点多远;

(3) 追及前何时它们相距最远? 相距多少?

【解析】 根据题意

建立 $v-t$ 图象, 作出 A 的速度图象 AA' , B 的速度图象 BB' , 如图 1-1 所示.

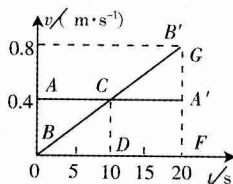


图 1-1

(1) B 追及 A 的

时刻只需在图上标出 A、B 图线和时间轴所围面积相等时所对应的时刻, 即 $t = 20$ s.

(2) 追及处离出发点的距离 ($s_A = s_B$) 是 AA' 或 BB' 与对应的 20 s 的时间轴所围的面积, 即 $s_A = s_B = S_{\square AA'FB} = S_{\triangle BB'G} = 0.4 \times 20 \text{ m} = 8 \text{ m}$.

(3) 从图象知, A 和 B 两图线交点所对应的时刻, 即为两物体追及前相距最远的时刻 $t' = 10$ s, A、B 两物体相距最远的距离为 $\Delta s = S_{\triangle ABC} = 2 \text{ m}$.

点拨: 加速追匀速是肯定能追上的, 该类问题往往是问什么时候追上、在哪里追上、追上前最远距离的问题. 处理该类问题用 $v-t$ 图象可以很直观判断出各物理量间的关系、各临界状态的特征, 从而快速求解出上述三个物理量.

(2) 减速追匀速

例 2 客车以 $v_1 = 20 \text{ m/s}$ 的速度行驶, 突然发现同轨道的前方 $s_0 = 120 \text{ m}$ 处有一列货车正以 $v_2 = 6 \text{ m/s}$ 的速度同向行驶, 于是客车紧急刹车, 以 $a = 0.8 \text{ m/s}^2$ 的加速度做匀减速运动, 问: 两车能否相碰?

【解析】 设两车经时间 t 后相碰, 则有位移关系: $v_1 t - \frac{1}{2} a t^2 = s_0 + v_2 t$

带入数据整理有 $0.4 t^2 - 14 t + 120 = 0$

则 $\Delta = 14^2 - 4 \times 0.4 \times 120 = 4 > 0$

该方程有解, 说明假设成立, 即会相碰.

点拨: 减速追匀速, 有三种可能: 可能追不上、可能刚好追上、可能相遇两次 (对于碰撞类的问题, 当然只能碰撞一次). 这类问题用判别式法处理能直接判定出其属于哪种可能: 如果 $\Delta > 0$, 有两次相遇机会; 如果 $\Delta = 0$, 刚好相遇; 如果 $\Delta < 0$, 则不能相遇.

2. 匀速追变速

(1) 匀速追加速

例 3 在同一水平面上, 一辆小车从静止开始以 $a = 1 \text{ m/s}^2$ 的加速度前进. 有一人在车后与车相距 $s_0 = 25 \text{ m}$ 处, 同时开始以 $v_0 = 6 \text{ m/s}$ 的速度匀速追车, 人与车前进方向相同, 则人能否追上车? 若追不上, 求人与车的最小距离.

【解析】 当人与车间距最近时, 即人与车速度相等时, 所需时间 $t = \frac{v_0}{a} = 6 \text{ s}$

车的位置坐标 $s_1 = \frac{v_0 t}{2} + s_0 = 43 \text{ m}$

人的位置坐标 $s_2 = v_0 t = 36 \text{ m}$

即 $s_2 < s_1$, 人追不上小车. 二者相距的最小距离 $s_{\min} = s_1 - s_2 = 7 \text{ m}$.

点拨: 匀速追加速, 有三种可能: 可能追不上、可能刚好追上、可能相遇两次. 如果只是要判定是否能追上, 用判别式法很快捷, 但如果要求追不上的最小距离, 则用临界速度判别法较好, 因为速度相等时既是能否追上的临界条件, 也是在追不上时的最小间距的临界条件, 故该方法既可以判定是否能追上, 还能同时求出如果追不上时的最小距离.

(2) 匀速追减速

例 4 某人骑自行车以 $v_2 = 4 \text{ m/s}$ 的速度匀速前进, 某时刻在他前面 $s = 7 \text{ m}$ 处有以 $v_1 = 10 \text{ m/s}$ 的速度同向行驶的汽车开始关闭发动机, 而以 $a = 2 \text{ m/s}^2$ 的加速度匀减速前进, 此人需要多长时间才能追上汽车?

【解析】 汽车停下的时间 $t_1 = \frac{v_1}{a} = 5 \text{ s}$, 在

这段时间里走的位移为 $s_1 = \frac{v_1^2}{2a} = 25 \text{ m}$.

在这段时间内自行车的位移为 $s_2 = v_2 t_1 = 20 \text{ m} < (25 + 7) \text{ m}$, 所以自行车要在汽车停下后才追上, 故自行车追上汽车的时间 $t_2 = \frac{s_1 + s}{v_2} = \frac{25 + 7}{4} \text{ s} = 8 \text{ s}$.

3. 变速追变速

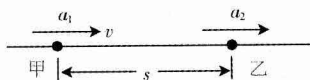


图1-2

例 5 如图 1-2 所示, 处于平直轨道上的甲、乙两物体相距 s , 同时同向开始运动, 甲以初速度 v , 加速度 a_1 做匀加速运动, 乙以初速度为零, 加速度为 a_2 做匀加速运动, 下列说法错误的是 ()

- A. $a_1 = a_2$ 能相遇一次
- B. $a_1 > a_2$ 能相遇两次
- C. $a_1 < a_2$ 可能相遇一次
- D. $a_1 < a_2$ 可能相遇两次

【解析】 选乙为参考系, 甲相对于乙有 $v_{\text{相}} = v, a_{\text{相}} = a_1 - a_2$;

对 A 选项, $a_{\text{相}} = a_1 - a_2 = 0$, 即甲相对于乙做速度为 v 的匀速运动, 显然只能相遇一次.

对 B 选项, $a_{\text{相}} = a_1 - a_2 > 0$, 即甲相对于乙做初速度为 v 的加速运动, 显然只能相遇一次.

对 C、D 选项, $a_{\text{相}} = a_1 - a_2 < 0$, 即甲相对于乙做初速度为 v 的减速运动. 设当 $v_{\text{相}} = 0$ 时, 甲相对乙的位移为 $s_{\text{相}}$, 则由速度位移公式有 $s_{\text{相}} = \frac{v^2}{2a_{\text{相}}}$. 如果 $s_{\text{相}} > s$, 说明甲在与乙速度相等前超过了乙, 由于乙的加速度较大, 后来乙又会超过甲, 即能相遇两次; 如果 $s_{\text{相}} < s$, 说明甲在与乙速度相等时还没有赶上乙, 而以后乙的速度要大于甲的速度, 不能再相遇; 如果 $s_{\text{相}} = s$, 说明甲在与乙速度相等时刚好相遇, 以后乙的速度

大于甲的速度, 不能再相遇, 即能相遇一次.

综上所述, 选 B.

点拨: 变速追赶变速的问题, 由于速度关系、加速度关系并不单一, 所以该类问题的变数较多, 但我们可以以不变应万变——用相对运动法. 相对运动法是设前方物体为参考系, 则后面的物体以某一相对速度 $v_{\text{相}}$ 、相对加速度 $a_{\text{相}}$ 追赶一个“静止”的物体, 能否追上的条件是当 $v_{\text{相}} = 0$ 时, 后面物体的 $s_{\text{相}}$ 与初始间距 s 的关系: 如果 $s_{\text{相}} \geq s$ 则说明能追上; 如果 $s_{\text{相}} < s$ 则说明不能追上.

(二) 不同直线上运动的追赶问题

例 6 如图 1-3 所示, 设湖岸 MN 为一直线, 有一小船自岸边 A 点沿与湖岸成角 $\alpha = 15^\circ$ 匀速向湖中驶去, 有一人自 A 点同时出发, 他先沿岸走一段再入水中游泳去追船. 已知人在岸上走的速度为 $v_1 = 4 \text{ m/s}$, 在水中游泳的速度为 $v_2 = 2 \text{ m/s}$, 试求船速至多为多少, 此人才能追上船?

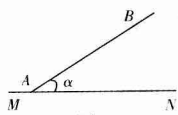


图1-3

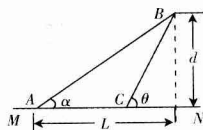


图1-4

【解析】 解法一(演绎法): 如图 1-4 所示, 设人自岸上 C 处沿与岸成 θ 角的方向游去, 恰与船相遇于 B 点, 设 B 点与岸相距为 d , BA 在岸上的投影长为 L , 则人由 A 经 C 至 B 所经历的总时间为:

$$t = \frac{L - d \cot \theta}{v_1} + \frac{d}{v_2 \sin \theta} = \frac{L}{v_1} + d \left(\frac{1}{v_2 \sin \theta} - \frac{\cos \theta}{v_1 \sin \theta} \right)$$

研究该方程极值显然非常复杂.

解法二(图象法): 如图 1-5 所示, 设人在 B 点刚好追上船, 则人可能走很多条途径, 如 $A \rightarrow C \rightarrow B$ 、 $A \rightarrow D \rightarrow B$ 、 $A \rightarrow E \rightarrow B$ 等等, 在这些路径中费时最少者即对应着允许的最大船速. 如图 1-5, 在湖岸的这边作 $\angle NAP = \beta = 30^\circ$, 自 C 、 D 、

E各点分别向AP引垂线CK、DH(设BDH刚好为一直线)和EF,设想图中MN的下侧也变成是湖水区域,则人由K点游泳至C点的时间

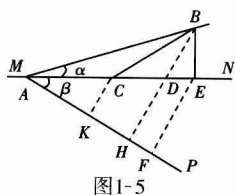


图1-5

与人在岸上由A点走至C点的时间是相等的(因为 $v_1=2v_2$,而 $AC=2KC$),故人按题给情况经过路径 $A \rightarrow C \rightarrow B$ 所用的时间和假想人全部在水中游过路径 $K \rightarrow C \rightarrow B$ 等时.同理,与上述的另两条实际路径等时的两条假想路径是 $H \rightarrow D \rightarrow B$ 和 $F \rightarrow E \rightarrow B$.由于在这些假想路径中速度大小都一样,故路径最短的费时最少,显然是沿直线 HDB 费时最少.

由上述分析可知,人沿等效路径 HDB 刚好在B点追上船时,对应着允许船速的最大值,设其为 v ,则有:

$$\frac{AB}{v} = \frac{BH}{v_2}$$

由于 $\triangle AHB$ 为等腰直角三角形,故: $AB = \sqrt{2}BH$

$$\text{所以有: } v = \sqrt{2}v_2 = 2\sqrt{2} \text{ m/s.}$$

妙用平均速度解直线运动问题

(河北 杜占英)

1. 巧用平均速度解瞬时速度

在匀变速直线运动中,一段时间 t 内的平均速度等于这段时间内中点时刻的瞬时速度,即 $\bar{v} = v_{\frac{t}{2}}$,同时注意应用 $\bar{v} = \frac{s}{t}$,关键在于搞清中点时刻对应的的时间和位移.

例7 一物体做匀变速直线运动,在第一个2s内的位移为4m,在第二个2s内的位移为0,求物体运动的初速度和加速度?

解析 此题易错把“在第二个2s内的位移为0”理解为“第二个2s内物体静止”而出错,注意匀变速直线运动应该加速度始终不变.

匀变速直线运动有 $\bar{v} = v_{\frac{t}{2}}$

第1、2个2s内的中点时刻速度分别为

$$v_1 = 2 \text{ m/s}, v_2 = 0, \text{ 又 } a = \frac{v_2 - v_1}{t} = -1 \text{ m/s}^2$$

再根据 $v_1 = v_0 + a \times 1$,解得 $v_0 = 3 \text{ m/s}$.

点拨: 题中给出对应位移和时间,注意应用平均速度求解.

2. 巧用平均速度解决图象难题

注意 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 适用于任何的直线运动,而 $\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ 仅适用于匀变速直线运动,结合在一起

会使难题变易,神奇解题.

例8 如图1-6所示,一个物体做直线运动,在时间 t 内的初速度为 v_1 、末速度为 v_2 ,设物体在此时间内的平均速度为 \bar{v} 、在运动中的加速度为 a ,则

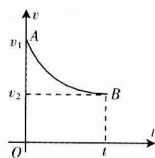


图1-6

()

A. $\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$, a 随时间而增大

B. $\bar{v} > \frac{v_1 + v_2}{2}$, a 随时间而减小

C. $\bar{v} < \frac{v_1 + v_2}{2}$, a 随时间而增大

D. $\bar{v} < \frac{v_1 + v_2}{2}$, a 随时间而减小

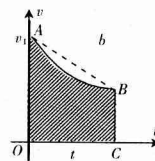


图1-7

【解析】 注意选项中都是比较 \bar{v} 和 $\frac{v_1 + v_2}{2}$

的大小关系,而 $\frac{v_1 + v_2}{2}$ 为匀变速直线运动的平均速度,则做一辅助线、连接AB,则AB表示匀变速直线运动的 $v-t$ 图线,如图1-7所示.

其中匀变速直线运动的平均速度为 $\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ 、对应面积为梯形OABC表示匀变速直线位移 s_2 、则 $\frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{s_2}{t}$;

而阴影的面积表示题中直线运动的位移 s_1 、对应平均速度为 $\bar{v} = \frac{s_1}{t}$;显然有 $s_2 > s_1$,所以有 $\bar{v} < \frac{v_1 + v_2}{2}$

又 $v-t$ 图象中图线中各点的切线斜率表示加速度 a ,所以 a 随时间而减小,故正确答案为D.

点拨:本题借助辅助线构造匀变速直线运动的 $v-t$ 图线,用平均速度和图象相结合才巧妙解决 \bar{v} 和 $\frac{v_1+v_2}{2}$ 的大小比较难题。

“图象法”及其应用技巧 (天津 王亚芳)

1. 识图

例 9 如图 1-8 所示是 A、B 两质点在同一一直线上做直线运动的 $v-t$ 图象,则 ()

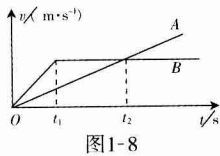


图 1-8

- A. 两个质点一定从同一位置出发
- B. 两个质点一定同时由静止开始运动
- C. t_2 s 末两质点相遇
- D. 0 到 t_1 s 的时间内 B 质点可能在 A 质点的后面

【解析】 从 $v-t$ 图象是无法看出质点出发的位置的,不知道初始位置,则以后它们之间相距多少也就无法确定,A 错,D 对.由题图可知, $t=0$ 时刻,A、B 的初速度均为零,两质点一定同时由静止开始运动,B 对; t_2 s 末两质点速度相等,并不能确定两质点是否相遇,C 错.正确选项为 BD.

点拨:识图必须做到:拿到图象题,先看坐标轴,再看图线形状,最后看有关交点和转折点的数据,决不能只注意图线而搞错了图线的种类。

2. 用图

例 10 甲、乙两物体相距 s ,同时同向运动,乙在前面做加速度为 a_1 、初速度为零的匀加速运动;甲在后面做加速度为 a_2 、初速度为 v_0 的匀加速运动,则 ()

- A. 若 $a_1 = a_2$,只能相遇一次
- B. 若 $a_1 > a_2$,可能相遇两次
- C. 若 $a_1 < a_2$,可能相遇两次
- D. 若 $a_1 < a_2$,一定能相遇

【解析】 本题中由于没有具体给出原来两物体相距的具体数值,也没有给出甲、乙两物体加速度的大小,故应分以下几种情况:

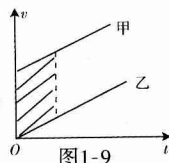


图 1-9

(1) 在 $a_1 = a_2$ 时,由图 1-9 知:当 $S_{\text{阴影}} = s$ 时,相遇一次,以

后甲一直在前;

(2) 在 $a_1 > a_2$ 时,可能的情况有以下几种:由图 1-10 知

① 当 $S_{\text{阴影}} = s$ 时,第一次相遇,后甲在前,乙在后,当两者速度相等时,两者相距最远,速度相等后,两者出现第二次相遇;② 当 $S_{\Delta OAB} = s$ 时,只相遇一次;③ $S_{\Delta OAB} < s$ 时,不会相遇。

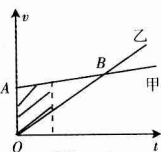


图 1-10

(3) 在 $a_1 < a_2$ 时,由图 1-11 知,当 $S_{\text{阴影}} = s$ 时,相遇一次,且只能相遇一次。

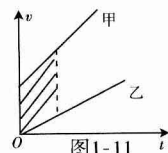


图 1-11

本题的正确选项为 ABD.

点拨:本题应用求解追及问题的几种典型方法(如利用公式法、物理意义;转化为数学模型、相对运动)都可以求解,但用图象解法显得更直观,简捷.同学们也可以尝试一下其他的解法。

3. 画图

例 11 在美国盐湖城举行的第 19 届冬奥会上,中国滑冰运动员杨扬顽强拼搏,夺得了两块金牌,实现了我国冬奥会金牌零的突破.滑冰过程中,滑冰运动员双脚交替蹬冰滑行,蹬冰过程中加速度为 2 m/s^2 ,每次蹬冰的时间为 1 s,双脚交替时,中间有 0.5 s 不蹬冰,不计运动员在滑行中受到的阻力,设运动员从静止开始滑行,求:(1)15 s 末运动员前进的速度是多少?并作出她的运动图象.(2)15 s 内运动员的位移是多少?

【解析】 (1) 根据题意知,每 1.5 s 速度增量 $\Delta v = a\Delta t = 2 \times 1 \text{ m/s} = 2 \text{ m/s}$

运动员运动的 $v-t$ 图象如图 1-12 所示.

15 s 末运动员的速度为 $v = 10 \cdot \Delta v = 20 \text{ m/s}$

(2) 由图象知:第一个 1.5 s 内的位移 $s_1 = 2 \text{ m}$

另外,由图象可看出,以后每一个 1.5 s 的位移都比前一个 1.5 s 内的位移多 3 m,所以每一个 1.5 s 内的位移 $s_1, s_2, s_3, \dots, s_n$ 是一个等差数列,则 $s = s_1 + s_2 +$

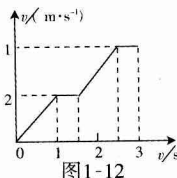


图 1-12

$$\dots + s_{10} = ns_1 + \frac{n(n-1)}{2}d = 155 \text{ m}$$

巧用 $v-t$ 图象研究非匀变速运动

(山东 刘素梅)

1. 巧用速度图线的斜率, 研究非匀变速运动

例 12

如图

1-13 所示, 质量相同的木块 A、B 用轻弹簧连接且静止于光滑水平面上, 开始弹簧处于原长位置. 现用水平恒力 F 推木块 A, 则弹簧在第一次被压缩到最短的过程中

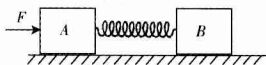


图 1-13

()

- A. 当 A、B 速度相同时, 加速度 $a_A = a_B$
- B. 当 A、B 速度相同时, 加速度 $a_A > a_B$
- C. 当 A、B 加速度相同时, 速度 $v_A < v_B$
- D. 当 A、B 加速度相同时, 速度 $v_A > v_B$

【解析】 弹簧的压缩量

为 x , 由受力分析可知

$$F_A = F - kx, a_A = \frac{F - kx}{m}$$

$$F_B = kx, a_B = \frac{kx}{m}$$

而 x 随时间的增大而增大, 最终不变.

开始时物体的加速度 $a_A > a_B = 0$, 以后 a_A 变小, a_B 变大. 两物体的速度都从零开始加速, A 作加速度越来越小的加速运动, B 作加速度越来越大的加速运动, 当弹簧压缩到最短时两物体的速度相等. 但根据上述分析还不能确定正确答案. 若作出如图 1-14 所示的 $v-t$ 图象, 可直观地得到, 两物体的速度相同时, 如图 t_2 时刻 A 图线切线的斜率比 B 图线切线的斜率小, 即 $a_A < a_B$, 故 A、B 都不正确. 当两物体的加速度相同时, 如图 t_1 时刻, 过 t_1 的竖直线与 A、B 速度图线的交点切线的斜率相等, 即加速度相同, 这时 $v_A > v_B$, 故 D 正确.

2. 巧用 $v-t$ 图象的面积, 研究非匀变速运动

例 13

如图 1-15 所示, AB 和 AC 为两等

高的光滑面, AB 为斜面, AC 为曲面, 且 $\overline{AB} = \overline{AC}$. 今从 A 处由静止释放一小物体, 沿 AB 面运动时, 到达 B 用时间为 t_1 ; 沿 AC 面运动时, 到达 C 用时间为 t_2 . 试比较 t_1 和 t_2 的大小.

【解析】 本题中, 由于物体沿 AC 面运动过程中, 其加速度的大小和方向均随时间而变化, 一时无法建立运动学方程. 就会感到束手无策. 若定性分析并比较物体在 AB、AC 面的运动特性后, 定性作出 $v-t$ 图象, 这里 v 表示物体的速率, t 表示时间, 则可以直观显示 t_1 和 t_2 的大小关系.

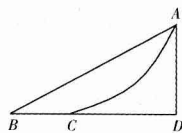


图 1-15

先比较物体沿 AB、AC 面运动的异同, 然后定性作出图象.

(1) 物体由静止下滑, 初速度为零, 所以图线都过原点;

(2) 无摩擦, 机械能守恒, 所以末态的速率 v_t 相等;

(3) 由于 $\overline{AB} = \overline{AC}$, 物体的路程相等, 所以图线与时间轴所围面积相等;

(4) 物体沿 AB 面下滑为匀加速运动, 图线为直线. 沿 AC 面下滑过程中, 物体的切向加速度逐渐减小;

(5) 开始时 $a_{bc} > a_{AB}$, 后 $a_{bc} < a_{AB}$, 图线为曲线.

定性作出满足以上五特点的 $v-t$ 图象, 如图 1-16 所示, 由图象可知 $t_1 > t_2$, 即物体沿 AC 曲面下滑用的时间少.

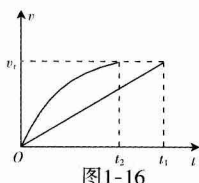


图 1-16

3. 巧用 $v-t$ 图象与其他图象的变换, 研究非匀变速运动

例 14

物体以速度 $v_0 = 10 \text{ m/s}$ 竖直上抛, 落地速度 $v_t = 9 \text{ m/s}$. 若阻力和物体速度成正比, 求物体运动时间.

【解析】 按常规此题要用高等数学积分求解或用初等数学微元法求解. 但两种方法对中学生来说要求过高, 而且较麻烦. 巧用速度 $v-t$ 图象, 再变换成 $f-t$ 图象, 可迅速而巧妙解答此题.

由题意可粗略的画出 $v-t$ 图象, 如图 1-17 所示. 据 $v-t$ 图象中速度图线与时间轴所围面积的物理意义可知, 图中两块面积分别表示物体上升和下降的高度, 显然 $h_{\uparrow} = h_{\downarrow}$. 由于阻力 $f \propto v$, 可见 $f-t$ 图象与 $v-t$ 图象的形状相似, 如

图 1-18 所示. 而在 $f-t$ 图中, 曲线下围成的面积的物理意义是阻力 f 的冲量. 两块面积相等并分别居于 t 轴的上、下方, 表明物体上升阶段和下落阶段受到空气阻力的冲量大小相等, 方向相反, 所以物体在空气中运动时, 空气阻力的总冲量为零, 即有 $I_f = 0$ ①

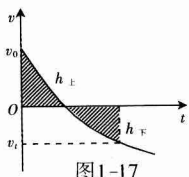


图 1-17

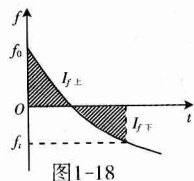


图 1-18

对物体的全过程运用动量定理有

$$mv_1 + mv_0 = mgt + I_f \quad ②$$

联解①②, 即得 $t = \frac{v_0 + v_1}{g}$

代入数据可得 $t = 1.94 \text{ s}$.

点拨: 由上可知, 巧用 $v-t$ 图象的速度图线的斜率、与时间轴所围面积等分析非匀变速运动, 可使问题的求解直观、快速、简捷. 在分析时, 先分析物体的受力情况, 然后分析物体的运动特性, 定性地作出 $v-t$ 图象, 在作图时, 有时先作 $v-t$ 图象, 根据 $v-t$ 图象, 再作出其他图象, 再由图象来分析解答有关问题.

求解纸带问题“四个物理量 四种方法”

(山东 宋瑞金 孙彩霞)

1. 物体的运动情况判断: 常用“位移差”法判断物体的运动情况, 即纸带上的任意两计数点间的距离是否满足关系式 $s_{n+1} - s_n = aT^2$. 设相邻点之间的位移分别为 $s_1, s_2, s_3 \dots$

(1) 若 $s_2 - s_1 = s_3 - s_2 = s_4 - s_3 = 0$, 则物体做匀速直线运动.

(2) 若 $s_2 - s_1 = s_3 - s_2 = s_4 - s_3 = \Delta \neq 0$, 则物体做匀变速直线运动.

2. 位移 s : 指两个计数点之间的距离, 一般可用刻度尺测量得到.

3. 瞬时速度 v : 求某一计数点 (或计时点) 的瞬时速度 v , 一般利用“平均速度”法. 即 $v_n = \frac{s_n + s_{n+1}}{2T}$, 或由匀变速直线运动规律: 中间时刻

的瞬时速度等于相邻时刻的速度的平均值, 即

$$v_n = \frac{v_{n-1} + v_{n+1}}{2}$$

4. 加速度: 一般有两种求法

(1) 利用“逐差法”求加速度, 若为偶数段, 设为 6 段, 则 $a_1 = \frac{s_4 - s_1}{3T^2}$, $a_2 = \frac{s_5 - s_2}{3T^2}$, $a_3 = \frac{s_6 - s_3}{3T^2}$, 然后取平均值, 即 $\bar{a} = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3}$, 或由 $a = \frac{(s_4 + s_5 + s_6) - (s_1 + s_2 + s_3)}{3 \times 3T^2}$ 直接求得; 若为奇数段, 则中间段往往不用, 如 5 段, 则不用第三段, 则 $a_1 = \frac{s_4 - s_1}{3T^2}$, $a_2 = \frac{s_5 - s_2}{3T^2}$, 然后取平均值, 即 $\bar{a} = \frac{a_1 + a_2}{2}$; 或由 $a = \frac{(s_4 + s_5) - (s_1 + s_2)}{2 \times 3T^2}$ 直接求得. 这样所给的数据充分得到利用, 提高了准确程度.

(2) 先求出第 n 点时纸带的瞬时速度 $v_n = \frac{s_n + s_{n+1}}{2T}$ (一般要 5 点以上), 然后作出 $v-t$ 图象, 用 $v-t$ 图象的斜率求物体运动的加速度.

例 15 在测定匀变速直线运动的加速度的实验中, 用打点计时器记录纸带运动的时间, 计时器所用电源的频率为 50 Hz, 如图 1-19 为小车带动的纸带上记录的一些点, 在每相邻的两点中间都有四个点未画出. 按时间顺序取 0、1、2、3、4、5 六个点, 用米尺量出 1、2、3、4、5 点到 0 点的距离如图 1-19 所示. 试求:

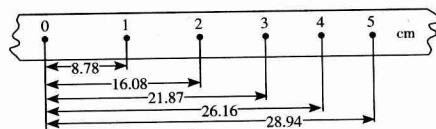


图 1-19

(1) 小车做什么运动?

(2) 当打第 3 个计数点时, 小车的速度为多少?

(3) 若小车做匀变速直线运动, 小车的加速度为多少?

【解析】 (1) 因为电源频率为 50 Hz, 则打点周期 $T' = \frac{1}{f} = 0.02 \text{ s}$, 每相邻两个点之间有四个计数点未画出, 所以得到相邻计数点点的时间间隔为 $T = 5T' = 0.1 \text{ s}$.

设相邻计数点之间的位移间隔为 s_1, s_2, s_3, s_4, s_5 , 由图可得相邻计数点间的位移分别为: $s_1 = 8.78 \text{ cm}; s_2 = 7.30 \text{ cm}; s_3 = 5.79 \text{ cm}; s_4 = 4.29 \text{ cm}; s_5 = 2.78 \text{ cm}$.

所以相邻两计数点间的位移差分别为: $\Delta s_1 = s_2 - s_1 = -1.48 \text{ cm}$; 同理, $\Delta s_2 = -1.51 \text{ cm}$; $\Delta s_3 = -1.50 \text{ cm}$; $\Delta s_4 = -1.51 \text{ cm}$.

在误差允许的范围, 可近似认为 $\Delta s_1 = \Delta s_2 = \Delta s_3 = \Delta s_4$, 即连续相等的时间内的位移差相等, 所以小车做匀减速直线运动.

$$(2) \text{ 根据匀变速直线运动的规律可得 } v_3 = \frac{s_3 + s_4}{2T} \\ = \frac{(26.16 - 16.08) \times 10^{-2}}{2 \times 0.1} \text{ m/s} = 0.5040 \text{ m/s}.$$

(3) ① 利用“逐差法”

$$a_1 = \frac{s_4 - s_1}{3T^2} = \frac{(4.29 - 8.78) \times 10^{-2}}{3 \times 0.1^2} \text{ m/s}^2 \\ = -1.497 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = \frac{s_5 - s_2}{3T^2} = \frac{(2.78 - 7.30) \times 10^{-2}}{3 \times 0.1^2} \text{ m/s}^2 \\ = -1.507 \text{ m/s}^2$$

$$\bar{a} = \frac{a_1 + a_2}{2} = \frac{-(1.497 + 1.507)}{2} \text{ m/s}^2 =$$

-1.502 m/s^2

负号表示加速度方向与初速度方向相反

也可用 $a = \frac{(s_4 + s_5) - (s_1 + s_2)}{2 \times 3T^2}$ 求得.

② 利用图象法

$$v_1 = \frac{s_1 + s_2}{2T} = \frac{16.08 \times 10^{-2}}{2 \times 0.1} \text{ m/s} = 0.8040 \text{ m/s}$$

同理 $v_2 = 0.6545 \text{ m/s}, v_3 = 0.5040 \text{ m/s}, v_4 = 0.3535 \text{ m/s}$

$$\text{由 } v_1 = \frac{v_0 + v_2}{2} \text{ 得}$$

$$v_0 = 2v_1 - v_2 \\ = (2 \times 0.8040 - 0.6545) \text{ m/s} = 0.9535 \text{ m/s}$$

同理得

$$v_5 = 0.2030 \text{ m/s}$$

作出图象如图 1-20 所示, 求出斜率即为加速度大小值.

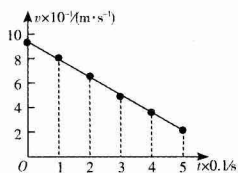


图 1-20

《直线运动》信息的获取和处理

(河南 张书生)

1. 图片信息题

例 16 有一种“傻瓜”照相机的曝光时间(快门打开到关闭的时间)是固定不变的. 为了估测该相机的曝光时间, 有位同学提出了下述实验方案: 他从墙面上 A 点

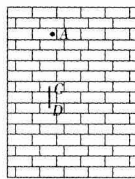


图 1-21

正上方与 A 相距 $H = 1.5 \text{ m}$ 处, 使一个小石子自由落下, 在小石子下落通过 A 点时, 立即按动快门, 对小石子照相, 得到如图 1-21 所示的照片, 由于石子的运动, 它在照片上留下一条模糊的径迹 CD. 已知每块砖的平均厚度为 6 cm .

请从上述信息和照片上选取估算曝光时间必要的物理量, 用符号表示, 如 H 等, 推算出曝光时间的关系式, 并估算出这个“傻瓜”相机的曝光时间. 要求保留一位有效数字.

【解析】 设 A、C 两点间的距离为 H_1 , 小石子做自由落体运动, 落至 C 点, 所用时间为 t_1 , 有: $H + H_1 = \frac{1}{2}gt_1^2$

设 A、D 两点间的距离为 H_2 , 小石子做自由落体运动, 落至 D 点, 所用时间为 t_2 , 有: $H + H_2 = \frac{1}{2}gt_2^2$, 小石子从 C 到 D 所用时间(即曝光时间) $t = t_2 - t_1$

$$\text{则: } t = \sqrt{\frac{2(H + H_2)}{g}} - \sqrt{\frac{2(H + H_1)}{g}}$$

题目中给出每块砖的平均厚度为 6 cm , 可得: $H_1 = 0.30 \text{ m}, H_2 = 0.42 \text{ m}, H = 1.5 \text{ m}$, 代入上式中, 可得曝光时间为 $t = 0.02 \text{ s}$.

点拨: 本题以日常生活中的照相为背景, 一方面考查同学们的识图能力, 另一方面考查匀变速直线运动规律的应用. 解题的关键有两点: 其一是从图片中读取信息(由砖的厚度获取小球下降的位移), 其二是明确小球的运动过程, 然后利用运动学公式列式求解.

2. 表格信息题

例 17 我国列车第四次提速后,出现了“星级列车”。从其中的 T14 次列车时刻表可知,列车在蚌埠至济南区间运行过程中的平均速率为_____ km/h。(运行区间某段因故有 5 min 临时停车)

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	……	1463

【解析】 由表知蚌埠至济南总路程为 $L = 966 \text{ km} - 484 \text{ km} = 482 \text{ km}$, 运行时间为 22:34 至次日 03:13, 共 4.65 h (包含因故停车的 5 min), 则:

$$\bar{v} = \frac{L}{t} = \frac{482 \text{ km}}{4.65 \text{ h}} = 103.66 \text{ km/h}$$

点拨: 本题以列车提速为背景, 立意新颖, 涉及变速运动、平均速度等知识, 考查同学们的阅读能力、从图表和文字中获取信息的能力、运用所学知识解决实际问题的能力。问题旨在引导同学们联系实际、学以致用, 能运用所学基础知识解决一些实际问题。

思维误区破解

(山东 李宪峰 河北 裴成明)

1. 概念不清, 误入“陷阱”

例 1 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

【错解】 因为 $\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$, 所以 $\bar{v}_甲 = \bar{v}_乙$, 又已知两车的位移相等, 则应选 C。

【正解】 设甲、乙车从某地到目的地距离为 s , 则对甲车有 $t_甲 = \frac{2s}{v_1 + v_2}$; 对于乙车有 $t_乙 = \frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2} = \frac{(v_1 + v_2)s}{2v_1v_2}$, 所以 $\frac{t_甲}{t_乙} = \frac{4v_1v_2}{(v_1 + v_2)^2}$
由数学知识知 $(v_1 + v_2)^2 > 4v_1v_2$
故 $t_甲 < t_乙$, 即正确答案为 A。

点拨: 瞬时速度是运动物体在某一时刻或某一位置的速度, 而平均速度是指运动物体在某一段时间 Δt 或某段位移 Δs 的平均速度, 它们都是矢量。当 $\Delta t \rightarrow 0$ 时, 平均速度的极限, 就是该时刻的瞬时速度。

对平均速度的概念必须清楚, 在变速运动中要根据公式 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 计算, 在很多情况下, 它并不等于速度的平均值。

2. 参考系的选择不明确, 从而导致错误

例 2 在高楼顶上同时以同样大小的速率向各个方向把若干小球扔出去, 在任一时刻, 全部小球都位于同一 ()

- A. 球面上 B. 椭球面上
C. 水平面上 D. 无法确定

【错解】 以地面为参考系, 向各个不同方向抛出的小球, 有的做平抛、有的做斜上抛、有的做斜下抛、有的做斜下抛、有的做斜下抛、有的做斜下抛、有的做斜下抛, 对于各个不同的物体某时刻的位置无法进行比较, 所以认为本题答案为 D。

【正解】 本题若以地面为参考系, 则向各个不同方向抛出的小球, 有的做平抛、有的做斜上抛、有的做斜上抛、有的做斜下抛、有的做斜下抛、有的做斜下抛、有的做斜下抛, 对于各个不同的物体某时刻的位置很难用同一规律把它们描述出来, 也很难进行位置的比较; 并且对于斜抛规律的描述, 学生也比较生疏, 就是能够计算出某时刻各个小球的位置, 它们的相对位置的判断也比较难。

若选取做自由落体下的物体做参考系, 即假设观察者在将小球抛出的同时也自由下落, 这样向各个不同方向抛出的小球, 任意时刻距观察者的距离相等, 即它们都在以观察者为球心的球面

上. 由于物体间的相对位置不会因参考系的变化而变化. 所以, 即使在地面上的观察者, 全部小球都位于小球同一球面上, 即答案为 A.

点拨: 同一运动相对于不同的参考系运动的性质是不同的, 但是这并不影响物体的实际运动. 所以, 在讨论相对较复杂的运动时, 可以根据需要, 选取不同的参考系, 使问题简化.

3. 不会应用直线运动规律处理实际问题

例 3 飞机着陆后以 6 m/s^2 的加速度作匀减速直线运动, 若其着陆时速度为 60 m/s , 求它着陆后 12 s 内滑行的距离.

【错解】 由匀变速运动的位移公式:

$$s = vt + \frac{1}{2}at^2, \text{ 代入数值, 得}$$

$$\textcircled{1} s = (60 \times 12 + \frac{1}{2} \times 6 \times 12^2) \text{ m} = 1152 \text{ m}$$

$$\textcircled{2} s = [60 \times 12 + \frac{1}{2} \times (-6) \times 12^2] \text{ m} = 288 \text{ m}$$

【剖析】 本题有两个“陷阱”, 一是将加速度大小和方向分两次给出; 二是给出的时间不一定是飞机着陆后的实际运动时间, 如果忽略这两点, 死套公式就会落入“陷阱”.

【正解】 首先应确定飞机作匀减速运动, 加速度为负值, 其次, 确定飞机的实际运动时间. 由速度公式 $v_t = v_0 + at$, 得 $t = \frac{v_t - v_0}{a} = 10 \text{ s}$, 所以飞机着陆后滑行的距离为

$$s = [60 \times 10 + \frac{1}{2} \times (-6) \times 10^2] \text{ m} = 300 \text{ m}.$$

点拨: 可见, 题中给出的时间 12 s 是个“陷阱”, 其中有 2 s 是静止的, 实际运动的时间只有 10 s .

例 4 一气球以 4 m/s 的速度匀速直线上升, 它上升到 217 m 高度时, 从气球上掉下一重物, 则物体经多长时间落地, 到达地面时速度多大? (g 取 10 m/s^2)

【错解】 物体掉下以后, 做自由落体运动, 由位移公式 $s = \frac{1}{2}gt^2$, $t = \sqrt{\frac{2s}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 217}{10}} \text{ s} = 6.59 \text{ s}$ 物体落到地面的速度 $v = gt = 65.9 \text{ m/s}$

【剖析】 错解中忽略了重物脱离气球后的

上抛过程, 显然是题意不清所致.

本题的“陷阱”在于一个“掉”字, 如果不认真分析题意, 忽略开始重物随气球一起匀速上升的初速度, 认为重物从开始脱离气球就自由落体, 就会落入题目设置的“陷阱”.

【正解】 ①分段研究: 重物脱离气球后先竖直上抛, 上升时间 $t_1 = \frac{v_0}{g} = 0.4 \text{ s}$

$$\text{上升的高度 } h_1 = \frac{v_0^2}{2g} = 0.8 \text{ m}$$

所以重物离地的总高度 $H = h + h_1 = 217.8 \text{ m}$

自由下落的时间 $t_2 = \sqrt{\frac{2H}{g}} = 6.6 \text{ s}$ 所以重物在空中经历的总时间 $t = t_1 + t_2 = 7.0 \text{ s}$

重物落地时的速度 $v = gt_2 = 66 \text{ m/s}$

②全程分析, 物体上抛, 加速度为 $a = -10 \text{ m/s}^2$, 位移 $s = -217 \text{ m}$. 代入公式, 得

$-217 = 4t - \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$, 解得 $t = 7 \text{ s}$, 舍去负根. $v = v_0 + at = -66 \text{ m/s}$

负号表示末速度与假定正方向相反, 即为竖直向下.

点拨: 两种方法比较, 全程分析方法简捷, 但难度较大, 要注意各物理量的符号, 与所选正方向相同的量取正, 与选定正方向相反的量取负.

4. 错误认识运动图像

例 5 a, b 两物体从同一位置沿同一直线运动, 它们的速度图像如图 1-22 所示, 下列说法正确的是

()

A. a, b 加速时, 物体 a 的加速度大于物体 b 的加速度

B. 20 秒时, a, b 两物体相距最远

C. 60 秒时, 物体 a 在物体 b 的前方

D. 40 秒时, a, b 两物体速度相等, 相距 200 m

【错解】 认为前 20 秒内 a 运动而 b 静止, 20 秒后 b 加速运动, 而 a 匀速运动, a, b 间距要缩小, 从而得出答案为 B. 有人甚至错误的认为图线相交时相遇.

【正解】 由图像可知, a, b 加速时, a 的加

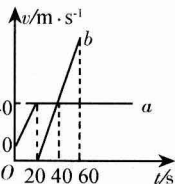


图1-22