

凤起梧桐

深圳外国语学校校本教材系列

主编 罗来金

高中物理情景归类复习

主编 罗来金 副主编 韩振宇 王海波



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

高中物理

情景归类复习

主 编 罗来金
副主编 韩振宇 王海波
编 委 王海波 韩振宇 杨忠南
李伟均 王 勉

图书在版编目(CIP)数据

高中物理情景归类复习/罗来金主编. 上海:
同济大学出版社,2019.10

ISBN 978-7-5608-8615-2

I. ①高… II. ①罗… III. ①中学物理课-高中-教
学参考资料 IV. ①G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 143785 号

高中物理情景归类复习

主 编 罗来金 副 主 编 韩振宇 王海波
责任编辑 李小敏 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)
经 销 全国各地新华书店
排 版 南京月叶图文制作有限公司
印 刷 浙江广育爱多印务有限公司
开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 18
字 数 449 000
版 次 2019 年 10 月第 1 版 2019 年 10 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-8615-2

定 价 58.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前言

在高中物理学习和高考物理复习备考过程中,总会出现这样一种情况:你为了学好物理,投入了大量时间和精力,理解了基本概念,也掌握了基本规律,且做了大量的例题习题,但现实总是很残酷——考试成绩和预期差了一大截。当你痛下决心,继续努力,却发现你的努力总是收效甚微,越努力越给你带来痛苦;久而久之,物理成了你的心理阴影。

为什么会出现这样的情况呢?笔者认为,高中物理的基本概念规律并不难理解和掌握,教材中所安排的例题、习题也符合大部分同学的认知水平,课本编写的目的就是让学生学会。因此,物理学不好的根本原因,出在课本之外的环节上。

在学习过程中,我们不可避免要用到教辅资料。但是现有的某些教辅资料存在着以下问题:

(1) 质量良莠不齐。不可否认,有些教辅资料的确很出色,但某些教辅资料也确实粗制滥造,错误百出。

(2) 难度不合适。某些教辅资料盲目追求高难度大题量,高一、高二的资料中编入了大量的高考压轴题,超越了大部分学生的认知水平和能力。

(3) 编纂随意。某些教辅资料中充斥着超纲的,远离高考方向的偏、难、繁、旧的试题。

(4) 绑架了课堂、培养教师惰性。不少教师把教辅资料当教案,对资料中的习题“拿来主义”,抛弃了原有的教学计划,而以教辅资料全面取而代之。某些教辅资料提供着劣质的“方便”,却剥夺了教师教学的独立自主性,也养成了教师对教辅资料的依赖性。

(5) 缺乏统一性和规划性。题目不分类,且题目重复性高,老师讲过哪些题型,学生练过哪些题型,根本没有形成印象。某些教辅资料引导教师学生大做无用功,浪费了时间,却造成了“你很努力,但物理还是学不会”的现实。

(6) 缺乏核心思想。“授人以鱼不如授人以渔”,某些教辅资料提供的只是公式和题目,没有原创性的核心观点,只是一本知识和公式总结,只是一本习题集;教师和学生从这些教辅资料当中,并没有得到任何主动提高学习效率的思想观点,没有得到任何新的学习方法。

综上所述,我们得到一个结论:核心思想、核心学习方法是一本好的教辅资料的定性条件。

在长期的教学实践中,笔者一直在思考一个问题——如何用最少的努力,获得最好的成绩?

笔者给出了一个答案——情景归类复习。

说到这里,不知道你有没有发现——在高中物理的学习过程中,各章节的知识点纷繁复杂,物理概念、规律、方法也各不相同,但它们所要解决的物理问题情景过程是一致的。物理的例题、习题成千上万、浩如烟海,然而,高中物理主干知识——力学、电学中涉及的宏观物体或微观粒子的运动问题,根据研究对象的多少、物理过程多少来划分,只有几种基本问题情景而已,即:单一物体单(状态)过程;单一物体多(状态)过程;多个物体单(状态)过程;多个物体多(状态)过程。若能在理解物理概念、掌握物理规律的基础上,进一步掌握这几种基本问题情景分析问题、解决问题的方法,也就能够以不变应万变了。“料敌制先,只攻破绽,任尔等千变万化,我自以无招胜有招,高考之时恃之以应对自如。”岂不快哉?

针对这一规律,笔者所总结出的一整套行之有效的复习方法——情景归类复习法。本书编写的基本思路是:首先归纳各章节的基本内容,然后归纳章节的问题类型,所呈现给学生的例题、习题不再是单个的、孤立的,而是按物理情景过程分类,形成了一个层层递进的统一体。讲一个题,会一类题;掌握一种方法,形成独立解决所有问题的能力。本书编写过程中参考了很多资料,在此不再一一罗列,一并向各位同仁致谢!

目 录

前 言

力学专题一 运动和力	1	力学专题二 功和能	65
第一讲 直线运动	2	概念规律	66
概念规律	2	方法技巧	68
方法技巧	2	题型示例	69
题型示例	3	专题训练	80
专题训练	8		
第二讲 力 物体的平衡	11	电学专题一 电场和磁场	95
概念规律	11	第一讲 电场	96
方法技巧	13	概念规律	96
题型示例	14	方法技巧	100
专题训练	18	题型示例	102
第三讲 牛顿运动定律	22	专题训练	110
概念规律	22	第二讲 磁场	119
方法技巧	23	概念规律	119
题型示例	24	方法技巧	121
专题训练	26	题型示例	123
第四讲 曲线运动	36	专题训练	128
概念规律	36		
方法技巧	39	电学专题二 电路 电磁感应 交流电	137
题型示例	41		
专题训练	45	第一讲 直流电路	138
第五讲 万有引力定律	52	概念规律	138
概念规律	52	方法技巧	140
方法技巧	53	题型示例	141
题型示例	55	专题训练	151
专题训练	58	第二讲 电磁感应	161

概念规律	161	选考专题一 分子动理论 气体	
方法技巧	162	固体、液体和物态变化	
题型示例	163	热力学定律	211
专题训练	172	概念规律	212
第三讲 交流电	184	题型示例	215
概念规律	184	专题训练	221
题型示例	186		
专题训练	189	选考专题二 振动和波 光	225
必选专题 动量守恒 原子物理	195	概念规律	226
概念规律	196	题型示例	227
题型示例	202	专题训练	233
专题训练	208	答案解析	239

力学专题一

运 动 和 力

第一讲 直线运动

概念规律

一、匀变速直线运动

(一) 匀变速直线运动的基本公式

速度公式: $v_t = v_0 + at$

位移公式: $x = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ (此公式由匀变速直线运动中的速度-时间图象推导而来)

速度和位移公式的推论为: $v_t^2 - v_0^2 = 2ax$

(二) 匀变速直线运动的重要特点

中间时刻的瞬时速度: $v_{\frac{t}{2}} = \frac{x}{t} = \frac{v_0 + v_t}{2}$

位移中点的瞬时速度: $v_{\frac{x}{2}} = \sqrt{\frac{v_0^2 + v_t^2}{2}}$

相邻相等时间间隔内的位移的差值为一常数: $s_2 - s_1 = aT^2$ (这个结论可以作为匀变速直线运动的判别式使用)

二、匀变速直线运动的两种图象

(1) $x-t$ 图象是一条抛物线,某点斜率表示对应时刻物体的速度。

(2) $v-t$ 图象是一条倾斜直线,斜率表示物体运动的加速度,图线与时间轴所围面积表示物体运动的位移。

(3) 运动图象与运动轨迹:

① $x-t$ 图象和 $v-t$ 图象描述的都是直线运动,而不是曲线运动。

② $x-t$ 图象和 $v-t$ 图象不表示物体运动的轨迹。

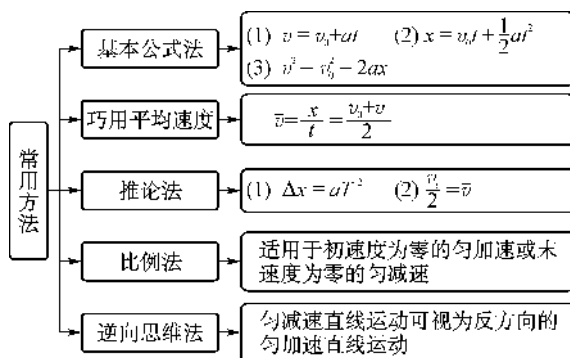
方法技巧

一、匀变速直线运动规律的应用

(一) 匀变速直线运动常用的五种解题方法

对于刹车类匀减速运动问题要特别注意:要首先判断刹车时间,比较在题目所给时间内车是否已停下。

追及类问题分析法:对两物体追赶或两物体叠放相对运动分析时,关键是分别画出各自的运动过程草图;必要时可以画出运动速度-时间图象;列式时关键是先找出两组关系式:① 位移关系式;② 速度关系式。



有往返的匀减速运动全过程处理法：物体做匀减速直线运动，减速为零后再反向加速运动，如果整个过程加速度恒定，则可对整个过程直接应用矢量式，此时要注意各矢量的方向（即正负号）。例如：竖直上抛运动；以一定初速度沿光滑斜面上滑物体的运动。

(二) 运用运动学图象解题

一看轴：首先弄清纵、横坐标的含义（位移、速度、加速度等）。

二看线：看清图线的形状，对应相应的规律。比如 $x-t$ 图若为倾斜直线，则为匀速直线运动； $v-t$ 图若为倾斜直线，则为匀变速直线运动。

三看斜率： $x-t$ 图斜率表示速度； $v-t$ 图斜率表示加速度。

四看点：明确图线与横、纵轴交点的意义。两个图线交点的意义， $x-t$ 图交点表示相遇， $v-t$ 图交点表示速度相等。

五看面积： $v-t$ 图线和时间轴围成的面积表示位移。

六看象限： $v-t$ 图线和时间轴围成的面积在时间轴上方为正，在时间轴下方为负。

题型示例

例 1 某同学使用打点计时器测量当地的重力加速度。

(1) 请完成以下主要实验步骤：按图 1-1-1(a) 安装实验器材并连接电源；竖直提起系有重物的纸带，使重物 _____（填“靠近”或“远离”）计时器下端；_____，_____，使重物自由下落；关闭电源，取出纸带；换新纸带重复实验。

(2) 图 1-1-1(b) 和 (c) 是实验获得的两条纸带，应选取 _____（填“b”或“c”）来计算重力加速度。在实验操作和数据处理都正确的情况下，得到的结果仍小于当地重力加速度，主要原因是空气阻力和 _____。

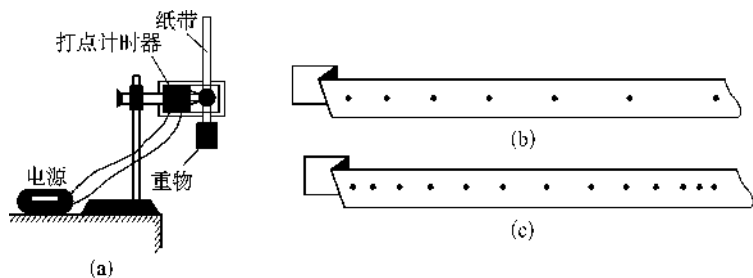


图 1-1-1

[答案] (1) 靠近,先接通电源,再释放纸带;(2) b,纸带与打点计时器间的阻力

[解析] (1) 由实验装置示意图可知,需要通过打点计时器在纸带上打下若干点,来研究重物的下落运动,因此开始时,重物要靠近打点计时器,以确保有限长度的纸带能够用来打点的有效部分足够长,所以需要先接通电源,再释放纸带。

(2) 对照两条纸带发现,纸带 b 点迹间隔逐渐变大,而纸带 c 点迹间隔先逐渐变大后逐渐变小,说明 c 对应重物运动先加速,后减速,与自由落体全运动特征不符,因此应选用纸带 b。自由落体运动的前提是物体只在重力作用下所做的运动,而现实实验中,重物在下落过程中还受到空气阻力作用,以及纸带在穿过打点计时器的过程中,受到摩擦阻力的作用。

例 2 某探究小组为了研究小车在桌面上的直线运动,用自制“滴水计时器”计量时间。实验前,将该计时器固定在小车旁,如图 1-1-2(a)所示。实验时,保持桌面水平,用手轻推一下小车。在小车运动过程中,滴水计时器等时间间隔地滴下小水滴,图 1-1-2(b)记录了桌面上连续的 6 个水滴的位置。(已知滴水计时器每 30 s 内共滴下 46 个小水滴)

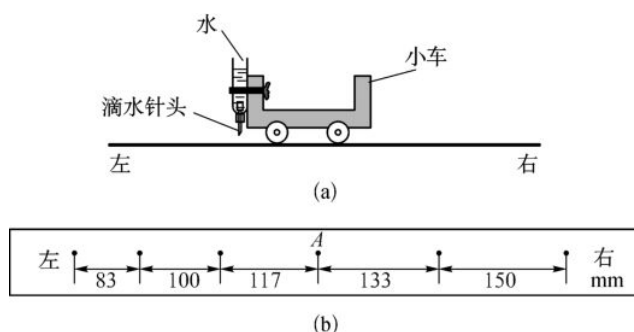


图 1-1-2

(1) 由图(b)可知,小车在桌面上是 _____ (填“从右向左”或“从左向右”)运动的。

(2) 该小组同学根据图(b)的数据判断出小车做匀变速运动。小车运动到图(b)中 A 点位置时的速度大小为 _____ m/s,加速度大小为 _____ m/s^2 。(结果均保留 2 位有效数字)

[答案] (1) 从右向左;(2) 0.19, 0.037

[解析] (1) 根据题意,小车受到阻力做减速运动,由图(b),从右向左水滴间距逐渐减小,所以小车从右向左运动。

(2) 已知滴水计时器 30 s 内共滴下 46 个水滴,所以相邻两水滴的时间间隔为 $\Delta t = \frac{30}{45} \text{ s} = \frac{2}{3} \text{ s}$,所以小车 A 点的速度为 $v_A = \frac{(0.117 + 0.133) \text{ m}}{2\Delta t} = 0.19 \text{ m/s}$ 。

逐差法求加速度 $a = \frac{(x_5 + x_4) - (x_2 + x_1)}{6\Delta t^2} = 0.037 \text{ m/s}^2$ 。

例 3 某同学研究在固定斜面上运动物体的平均速度、瞬时速度和加速度之间的关系。使用的器材有斜面、滑块、长度不同的挡光片、光电计时器。

实验步骤如下:

① 如图 1-1-3(a),将光电门固定在斜面下端附近:将一挡光片安装在滑块上,记下挡光

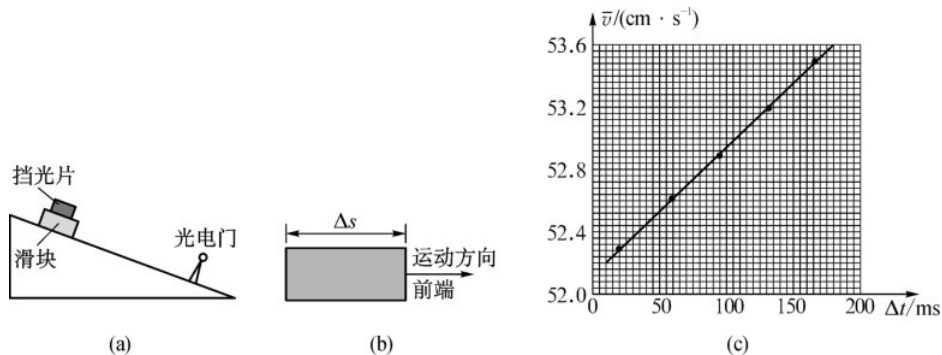


图 1-1-3

片前端相对于斜面的位置,令滑块从斜面上方由静止开始下滑;

② 当滑块上的挡光片经过光电门时,用光电计时器测得光线被挡光片遮住的时间 Δt ;

③ 用 Δs 表示挡光片沿运动方向的长度(如图 1-1-3(b)所示), $\bar{v}$ 表示滑块在挡光片遮住光线的 Δt 时间内的平均速度大小,求出 $\bar{v}$;

④ 将另一挡光片换到滑块上,使滑块上的挡光片前端与①中的位置相同,令滑块由静止开始下滑,重复步骤②③;

⑤ 多次重复步骤④;

⑥ 利用实验中得到的数据作出 $\bar{v}-\Delta t$ 图,如图(c)所示。

完成下列填空:

(1) 用 a 表示滑块下滑的加速度大小,用 v_A 表示挡光片前端到达光电门时滑块的瞬时速度大小,则 $\bar{v}$ 与 v_A , a 和 Δt 的关系式为 $\bar{v} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 由图 1-1-3(c)可求得 $v_A = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm/s}$, $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm/s}^2$ 。(结果保留 3 位有效数字)

[答案] (1) $\bar{v} = v_A + \frac{a}{2} \Delta t$; (2) 52.1, 16.3

[解析] (1) Δt 时间段的初速度为 v_A ,根据匀变速直线运动的规律: $v_B = v_A + a\Delta t$ 。

又根据匀变速直线运动,一段时间中点的速度等于这段平均速度且等于这段时间初末速度之和的平均值,即 $\bar{v} = \frac{v_B + v_A}{2} = \frac{2v_A + a\Delta t}{2} = v_A + \frac{a\Delta t}{2}$ 。

(2) 由 $\bar{v} = v_A + \frac{a\Delta t}{2}$ 可知,该图象在纵轴上的截距为 $v_A = 52.1 \text{ cm/s}$,该图象的斜率为 $\frac{a}{2}$,所以 $a = 16.3 \text{ cm/s}^2$ 。

例 4 某兴趣小组利用自由落体运动测定重力加速度,实验装置如图 1-1-4 所示。倾斜的球槽中放有若干个小铁球,闭合开关 K,电磁铁吸住第 1 个小球。手动敲击弹性金属片 M, M 与触头瞬间分开,第 1 个小球开始下落, M 迅速恢复,电磁铁又吸住第 2 个小球。当第 1 个小球撞击 M 时, M 与触头分开,第 2 个小球开始下落,……。这样,就可测出多个小球下落的总时间。

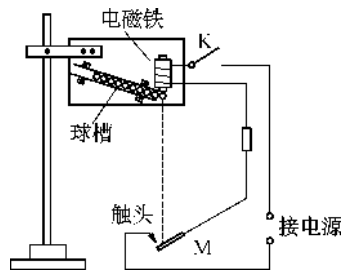


图 1-1-4

(1) 在实验中,下列做法正确的有_____。

- A. 电路中的电源只能选用交流电源
- B. 实验前应将 M 调整到电磁铁的正下方
- C. 用直尺测量电磁铁下端到 M 的竖直距离作为小球下落的高度
- D. 手动敲击 M 的同时按下秒表开始计时

(2) 实验测得小球下落的高度 $H = 1.980 \text{ m}$, 10 个小球下落的总时间 $T = 6.5 \text{ s}$ 。可求出重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ 。(结果保留 2 位有效数字)

(3) 在不增加实验器材的情况下,请提出减小实验误差的两个办法。

(4) 某同学考虑到电磁铁在每次断电后需要时间 Δt 磁性才消失,因此,每个小球的实际下落时间与它的测量时间相差 Δt ,这导致实验误差。为此,他分别取高度 H_1 和 H_2 ,测量 n 个小球下落的总时间 T_1 和 T_2 。他是否可以利用这两组数据消除 Δt 对实验结果的影响?请推导说明。

[答案] (1) BD; (2) 9.4;

(3) 增加小球下落的高度;多次重复实验,结果取平均值(其他答案只要合理也可);

(4) 由 $H_1 = \frac{1}{2}g\left(\frac{T_1}{n} - \Delta t\right)^2$ 和 $H_2 = \frac{1}{2}g\left(\frac{T_2}{n} - \Delta t\right)^2$, 可得 $g = \frac{2n^2(\sqrt{H_1} - \sqrt{H_2})^2}{(T_1 - T_2)^2}$

,因此可以消去 Δt 的影响。

例 5 一质点做速度逐渐增大的匀加速直线运动,在时间间隔 t 内位移为 s ,动能变为原来的 9 倍。该质点的加速度为()

- A. $\frac{2s}{t^2}$
- B. $\frac{s}{t^2}$
- C. $\frac{3s}{2t^2}$
- D. $\frac{4s}{t^2}$

[答案] A

[解析] 设初速度为 v_1 ,末速度为 v_2 ,根据题意可得 $9 \cdot \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2$,解得 $v_2 = 3v_1$,根

据 $v = v_0 + at$,可得 $3v_1 = v_1 + at$,解得 $v_1 = \frac{at}{2}$,代入 $s = v_1t + \frac{1}{2}at^2$,可得 $a = \frac{s}{t^2}$,故 A 正确。

考点: 匀变速直线运动规律的应用。

例 6 一摩托车由静止开始在平直的公路上行驶,其运动过程的 $v-t$ 图象如图 1-1-5 所示,求:

- (1) 摩托车在 $0 \sim 20 \text{ s}$ 这段时间的加速度大小 a ;
- (2) 摩托车在 $0 \sim 75 \text{ s}$ 这段时间的平均速度大小 $\bar{v}$ 。

[答案] (1) 1.5 m/s^2 ; (2) 20 m/s

[解析] (1) 由图知,在 $0 \sim 20 \text{ s}$ 内做匀加速运动,根据

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$,可求加速度 $a = 1.5 \text{ m/s}^2$;

(2) 根据 $v-t$ 图象与时间轴围成的面积表示位移,可求在 $0 \sim 75 \text{ s}$ 时间内位移为 $x = 1500 \text{ m}$,所以平均速度为 $\bar{v} = \frac{x}{t} = 20 \text{ m/s}$ 。

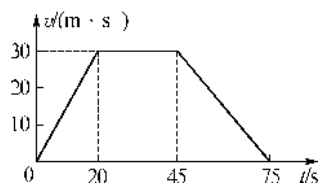


图 1-1-5

例 7 要求摩托车由静止开始在尽量短的时间内走完一段直道,然后驶入一段半圆形的弯道,但在弯道上行驶时车速不能太快,以免因离心作用而偏出车道。求摩托车在直道上

行驶所用的最短时间。有关数据见表 1-1-1。某同学是这样解的：要使摩托车所用时间最短，应先由静止加速到最大速度 $v_1 = 40 \text{ m/s}$ ，然后再减速到 $v_2 = 20 \text{ m/s}$ 。

$$t_1 = \frac{v_1}{a_1} = \dots; \quad t_2 = \frac{v_1 - v_2}{a_2} = \dots; \quad t = t_1 + t_2$$

表 1-1-1

启动加速度 a_1	4 m/s^2	弯道最大速度 v_2	20 m/s
制动加速度 a_2	8 m/s^2	直道长度 s	218 m
直道最大速度 v_1	40 m/s		

你认为这位同学的解法是否合理？若合理，请完成计算；若不合理，请说明理由，并用你自己的方法算出正确结果。

[答案] 不合理。 $t = 11 \text{ s}$

[解析] 按这位同学的解法可得 $t_1 = \frac{v_1}{a_1} = 10 \text{ s}$ ， $t_2 = \frac{v_1 - v_2}{a_2} = 2.5 \text{ s}$ ，所以加速距离 $s_1 = \frac{v_1}{2} t_1 = 200 \text{ m}$ ， $s_2 = \frac{v_1 + v_2}{2} t_2 = 75 \text{ m}$ ，总位移 $s_1 + s_2 = 275 \text{ m} > s$ 。故不合理。

由上可知摩托车不能达到最大速度 v_2 ，设满足条件的最大速度为 v ，则

$$\frac{v^2}{2a_1} + \frac{v^2 - v_2^2}{2a_2} = s$$

解得 $v = 36 \text{ m/s}$ 。

又 $t_1 = \frac{v_1}{a_1} = 9 \text{ s}$ ， $t_2 = \frac{v - v_2}{a_2} = 2 \text{ s}$ ，因此所用的最短时间 $t = t_1 + t_2 = 11 \text{ s}$ 。

提示：运动学这一章的特点是公式繁多，在复习中，应仔细分析各类公式的特点及其使用条件，正确选用公式可以取得事半功倍的效果。

例 8 （多选题）甲、乙两车在平直公路上同向行驶，其 $v-t$ 图象如图 1-1-6 所示。已知两车在 $t = 3 \text{ s}$ 时并排行驶，则（ ）

- A. 在 $t = 1 \text{ s}$ 时，甲车在乙车后
- B. 在 $t = 0$ 时，甲车在乙车前 7.5 m
- C. 两车另一次并排行驶的时刻是 $t = 2 \text{ s}$
- D. 甲、乙车两次并排行驶的位置之间沿公路方向的距离为 40 m

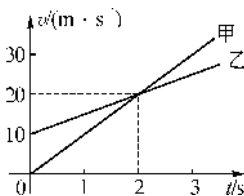


图 1-1-6

[答案] BD

[解析] 根据 $v-t$ 图，甲、乙都沿正方向运动。 $t = 3 \text{ s}$ 时，甲、乙相遇， $v_{\text{甲}} = 30 \text{ m/s}$ ， $v_{\text{乙}} = 25 \text{ m/s}$ ，由位移和 $v-t$ 图面积对应关系， $0 \sim 3 \text{ s}$ 内位移 $x_{\text{甲}} = \frac{1}{2} \times 3 \times 30 \text{ m} = 45 \text{ m}$ ， $x_{\text{乙}} = \frac{1}{2} \times 3 \times (10 + 25) \text{ m} = 52.5 \text{ m}$ 。故 $t = 0$ 时，甲乙相距 $\Delta x_1 = x_{\text{乙}} - x_{\text{甲}} = 7.5 \text{ m}$ ，即甲在乙前方 7.5 m ，B 选项正确。

$0 \sim 1 \text{ s}$ 内， $x'_{\text{甲}} = \frac{1}{2} \times 1 \times 10 \text{ m} = 5 \text{ m}$ ， $x'_{\text{乙}} = \frac{1}{2} \times 1 \times (10 + 15) \text{ m} = 12.5 \text{ m}$ ， $\Delta x_2 =$

$x'_Z - x'_甲 = 7.5 \text{ m}$, 说明甲、乙第一次相遇。A, C 错误。

甲、乙两次相遇地点之间的距离为 $x = x_甲 - x'_甲 = 45 \text{ m} - 5 \text{ m} = 40 \text{ m}$, 所以 D 选项正确。

专题训练

一、常见物理情景与过程

(一) 单一物体单过程

1. 如图 1-1-7 所示, 气垫导轨上滑块经过光电门时, 其上的遮光条将光遮住, 电子计时器可自动记录遮光时间 Δt , 测得遮光条的宽度为 Δx , 用 $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 近似代表滑块通过光电门时的瞬时速度, 为使 $\frac{\Delta x}{\Delta t}$

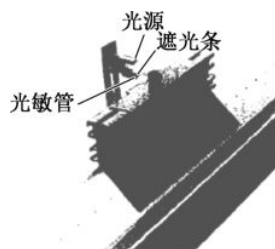


图 1-1-7

更接近瞬时速度, 正确的措施是 ()

- A. 换用宽度更窄的遮光条
- B. 提高测量遮光条宽度的精确度
- C. 使滑块的释放点更靠近光电门
- D. 增大气垫导轨与水平面的夹角

2. 如图 1-1-8, 为测量作匀加速直线运动小车的加速度, 将宽度均为 b 的挡光片 A, B 固定在小车上, 测得二者间距为 d 。

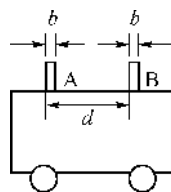


图 1-1-8

(1) 当小车匀加速经过光电门时, 测得两挡光片先后经过的时间 Δt_1 和 Δt_2 , 则小车加速度 $a =$ _____。

(2) (多选题) 为减小实验误差, 可采取的方法是 ()

- A. 增大两挡光片宽度 b
- B. 减小两挡光片宽度 b
- C. 增大两挡光片间距 d
- D. 减小两挡光片间距 d

3. 一物体作匀加速直线运动, 通过一段位移 Δx 所用的时间为 t_1 , 紧接着通过下一段位移 Δx 所用的时间为 t_2 。则物体运动的加速度为 ()

- A. $\frac{2\Delta x(t_1 - t_2)}{t_1 t_2(t_1 + t_2)}$
- B. $\frac{\Delta x(t_1 - t_2)}{t_1 t_2(t_1 + t_2)}$
- C. $\frac{2\Delta x(t_1 + t_2)}{t_1 t_2(t_1 - t_2)}$
- D. $\frac{\Delta x(t_1 + t_2)}{t_1 t_2(t_1 - t_2)}$

4. 同学们利用如图 1-1-9 所示方法估测反应时间。首先, 甲同学捏住直尺上端, 使直尺保持竖直状态, 直尺零刻度线位于乙同学的两指之间。当乙看见甲放开直尺时, 立即用手指捏直尺, 若捏住位置的刻度读数为 x , 则乙同学的反应时间为 _____ (重力加速度为 g)。

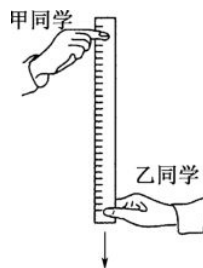


图 1-1-9

基于上述原理, 某同学用直尺制作测量反应时间的工具, 若测量范围为 $0 \sim 0.4 \text{ s}$, 则所用直尺的长度至少为 _____ cm (g 取 10 m/s^2); 若以相等时间间隔在该直尺的另一面标记出表示反应时间的刻度线, 则每个时间间隔在直尺上对应的长度是 _____ 的 (选填“相等”或“不相等”)。

A diagram showing a cart on an inclined plane. The plane is supported by a vertical stand on the right. The cart is at the bottom left. Four points are marked on the incline with arrows pointing to them, labeled x_1 , x_2 , x_3 , and x_4 from bottom to top. The cart is positioned at the x_1 mark.

图 1-1-10

单位: cm

x_1	x_2	x_3	x_4	h	s
10.76	15.05	19.34	23.65	48.00	80.00

根据表中数据,完成下列填空:

- (2) 因为_____可知斜面粗糙的。

6. 质点做直线运动的位移 x 与时间 t 的关系为 $x = 5t + t^2$ (各物理量均采用国际单位), 则该质点()

- A. 第 1 s 内的位移是 5 m
B. 前 2 s 内的平均速度是 6 m/s
C. 任意相邻的 1 s 内位移差都是 1 m
D. 任意 1 s 内的速度增量都是 2 m/s

7. (多选题) 某物体以 30 m/s 的初速度竖直上抛, 不计空气阻力, g 取 10 m/s^2 。5 s 内物体的()

- A. 路程为 65 m
B. 位移大小为 25 m, 方向向上
C. 速度改变量的大小为 10 m/s
D. 平均速度大小为 13 m/s, 方向向上

8. 物体做匀加速直线运动,相继经过两段距离为 16 m 的路程,第一段用时 4 s,第二段用时 2 s,则物体的加速度是()

- A. $\frac{2}{3}\text{m/s}^2$ B. $\frac{4}{3}\text{m/s}^2$ C. $\frac{8}{9}\text{m/s}^2$ D. $\frac{16}{9}\text{m/s}^2$

(二) 单一物体多过程

9. 甲、乙两人同时同地出发骑自行车做直线运动,前 1 小时内的位移-时间图象如图 1-1-11 所示,下列表述正确的是()

- A. 0.2~0.5 小时内,甲的加速度比乙大 B. 0.2~0.5 小时内,甲的速度比乙大
C. 0.6~0.8 小时内,甲的位移比乙小 D. 0.8 小时内,甲、乙骑车的路程相等

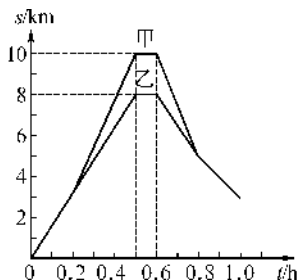


图 1-1-11

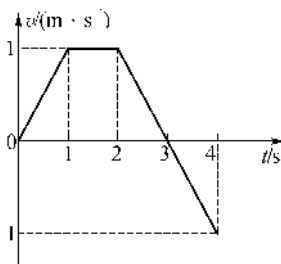


图 1-1-12

10. 图 1-1-12 是物体做直线运动的 $v-t$ 图象,由图可知,该物体()

- A. 第 1 s 内和第 3 s 内的运动方向相反
- B. 第 3 s 内和第 4 s 内的加速度相同
- C. 第 1 s 内和第 4 s 内的位移大小不等
- D. 0~2 s 内和 0~4 s 内的平均速度大小相等

11. (多选题)如图 1-1-13 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 ,

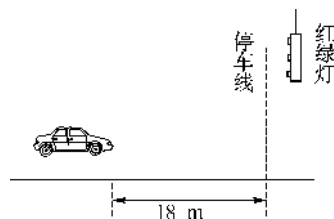


图 1-1-13

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
- 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

(三) 多个物体单过程

12. 甲乙两运动员在训练交接棒的过程中发现:甲经短距离加速后能保持 9 m/s 的速度跑完全程;乙从起跑后到接棒前的运动是匀加速的,为了确定乙起跑的时机,需在接力区前适当的位置设置标记,在某次练习中,甲在接力区前 $S_0 = 13.5 \text{ m}$ 处作了标记,并以 $V = 9 \text{ m/s}$ 的速度跑到此标记时向乙发出起跑口令,乙在接力区的前端听到口令时起跑,并恰好在速度达到与甲相同时被甲追上,完成交接棒,已知接力区的长度为 $L = 20 \text{ m}$ 。

求:(1) 此次练习中乙在接棒前的加速度 a 。

(2) 在完成交接棒时乙离接力区末端的距离。

(四) 多个物体多过程

13. 甲乙两辆汽车都从静止出发做加速直线运动,加速度方向一直不变。在第一段时间间隔内,两辆汽车的加速度大小不变,汽车乙的加速度大小是甲的 2 倍;在接下来的相同时间间隔内,汽车甲的加速度大小增加为原来的 2 倍,汽车乙的加速度大小减小为原来的一半。求甲乙两车各自在这两段时间间隔内走过的总路程之比。

14. (多选题)两辆游戏赛车 a, b 在两条平行的直车道上行驶。 $t = 0$ 时两车都在同一计时线处,此时比赛开始。它们在四次比赛中的 $v-t$ 图如图 1-1-14 所示。哪些图对应的比赛中,有一辆赛车追上了另一辆()

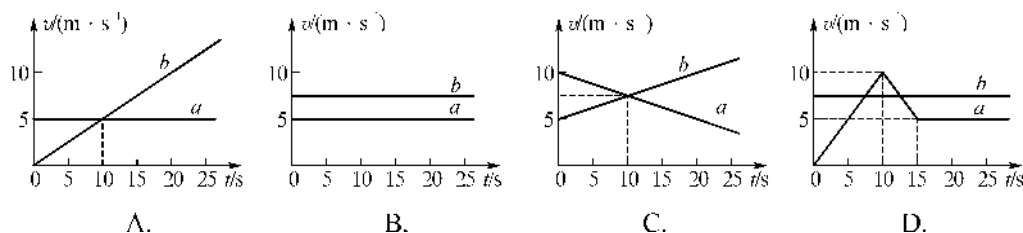


图 1-1-14