

与普通高中课程实验教科书同步

高中物理必修课程

ZFXXL
GAOZHONGWULIBIXIUKECHENG

总复习训练

广州市中学物理教研会 编

(配广东版)



广州出版社

与普通高中课程实验教科书同步

高中物理必修课程 ZFXXL

GAOZHONGWULI

总复习训练

广州市中学物理教研会编

(配广东版)

广州出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高中物理必修课程总复习训练: 广东版 / 广州市中学
物理教研会编. —广州: 广州出版社, 2007. 8

ISBN 978-7-80731-591-9

I. 高… II. 高… III. 物理课—高中—习题 IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 118581 号

高中物理必修课程总复习训练

广州市中学物理教研会 编

广州出版社出版发行

(地址: 广州市人民中路同乐路 10 号 邮编: 510121)

广州市岭美彩印有限公司印刷

(地址: 广州市芳村区花地大道南海南工商贸易区 A 幢 邮编: 510385)

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 100 千字 5 印张

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-80731-591-9

定价: 5.00 元

编写说明

《高中物理必修课程总复习训练》是根据中华人民共和国教育部制定的《普通高中物理课程标准（实验）》要求，结合广州市当前高中物理教学实际，尤其是高一、高二的教学实际编写的，供广州市高一或高二的学生在物理必修1、物理必修2、选修1—1、选修2—1或选修3—1等必修学分课程学习结束后总复习使用，也可供高三学生在文/理基础复习使用。

本书编写特点：（1）按教材（粤教版）的章节顺序编写，设有“知识要点”、“复习提示”、“例题分析”、“试题精选”等栏目，既可配合教学进度使用，也可作为系统复习使用。（2）根据2007年广东省高考方案设置的文/理基础要求，将选修1—1、选修2—1和选修3—1的共同内容作为一章。（3）以最基本的物理知识为线索，强调对物理基本概念、规律的掌握，常用物理方法和思维的应用，常见物理现象的解释。

限于对课程标准和教材的理解以及编者的水平，本书还有许多不足，欢迎广大读者批评指正。

广州市中学物理教研会
2007年7月

目 录

第一部分 物理(必修1)模块	1
第一章 运动的描述	1
第二章 探究匀变速直线运动规律	9
第三章 研究物体间的相互作用	17
第四章 力与运动	26
第二部分 物理(必修2)模块	35
第一章 抛体运动	35
第二章 圆周运动	43
第三章 万有引力定律及应用	51
第四章 机械能和能源	58
第三部分 选修1-1、选修2-1、 选修3-1 共同部分	69

第一部分

物理（必修1）模块

第一章

第一章 运动的描述



知识要点

知识要点	要求
认识运动	<ol style="list-style-type: none">1. 理解参考系的选取在物理中的作用，会根据实际情况选定参考系2. 知道质点是理想化的模型，能根据具体情况将物体简化为质点
时间、位移	<ol style="list-style-type: none">1. 能区分时间和时刻2. 理解位移的概念，了解路程与位移的区别3. 知道标量和矢量，能初步识别标量和矢量
物体运动的速度	<ol style="list-style-type: none">1. 理解物体运动的速度2. 理解平均速度的意义，会用定义式计算物体运动的平均速度3. 理解瞬时速度的意义，理解从平均速度求瞬时速度的思想方法
速度变化的快慢、加速度	<ol style="list-style-type: none">1. 理解加速度的意义，知道加速度与速度的区别和联系2. 理解匀变速直线运动的含义3. 了解选取方向在变速直线运动中的意义
用图象描述直线运动	<ol style="list-style-type: none">1. 能用图象描述匀速直线运动的 $s-t$、$v-t$ 关系和匀变速直线运动的 $v-t$ 关系2. 知道 $v-t$ 图象中“面积”的含义，能从 $v-t$ 图象求出物体运动的位移
实验：练习使用打点计时器	<ol style="list-style-type: none">1. 了解打点计时器的计时原理2. 掌握如何在纸带中获取时间和位移信息

运动的描述



复习提示

1. 本章主要学习了运动学的基本概念。为了描述物体的运动，首先对实际物体建立了一个物理模型——质点模型。由于运动具有相对性，描述质点的运动时必须选择一个参考标准

——参考系。为了准确、定量地描述物体的运动，还要建立坐标系，重点要弄清质点运动的时刻、时间间隔、路程和位移等概念的含义、联系与区别。

2. 速度是物理学中重要的物理量，它是描述物体运动快慢的物理量，它直接描述物体的运动状态。必须牢固掌握速度的概念，深刻理解平均速度与平均速率的区别与联系，以及瞬时速度的意义。

3. 加速度是力学中的重要概念，也是本章难点之一。必须深刻理解“速度快”、“速度变化大”、“速度变化快”的含义，从而认识速度大小与速度变化快慢无直接联系，以达到正确理解和掌握加速度的概念以及加速度与速度间的变化关系。

4. 用图象处理问题是物理上常用的一种重要手段。本章主要介绍了直线运动的 $s-t$ 图象和 $v-t$ 图象，通过图象能直观地反映物体在不同时刻的位移和速度，学习时一定要弄清图象的物理意义，注意 $s-t$ 图象与 $v-t$ 图象的区别与联系。

5. 打点计时器是一种能记录物体运动信息（时间和位移）的计时仪器，是中学物理中重要的实验仪器，同学们必须学会和掌握它的使用方法以及利用纸带处理实验数据的能力。



例题分析

例1：旅客坐在列车里，看到铁路两旁的树木快速后退，那么这位旅客选取的参考系是()

- A. 树木
B. 地面
C. 迎面驶来的列车
D. 旅客所乘列车

[解析] 列车里的乘客观看其他物体的运动情况时，是以自己或自己所乘的列车为参考系，列车快速前进时，乘客认为自己是不动的，所以他看到铁路两旁的树木快速后退。故 D 选项正确。

例2：下列各运动中的运动员可以看作质点的是()

- A. 跳水中的运动员
B. 花样滑冰中的运动员
C. 长跑中的运动员
D. 体操表演中的运动员

[解析] 跳水运动员、花样滑冰运动员和体操表演运动员，都必须在规定的时间内完成规定的动作，裁判是根据其身姿及表演的动作评分的，故不能看作质点。长跑运动员只看他跑完全程所用的时间，与其身形及动作无关，所以可看成质点。故 C 选项正确。

[点评] 能否把物体看成质点，关键是研究的范围和研究的内容，是否与事物的形状、大小相关，如果在研究的内容范围以内，与物体的形状、大小无关，或对研究的问题影响很小，可以忽略时，能用质点代替物体，否则不能看成质点。

例3：火车以 70km/h 的速度通过一段距离，子弹以 600m/s 的速度从枪口射出，则()

- A. 70km/h 是平均速度
B. 70km/h 是瞬时速度
C. 600m/s 是平均速度
D. 600m/s 是瞬时速度

[解析] 平均速度不同于速度，平均速度是过程量，一般对应一段时间，或一段位移；速度为状态量，一般对应一个时刻或某一位置，显然，A、D 正确。

例4：关于速度和加速度的关系，下列说法中正确的是()

- A. 速度变化得越多，加速度就越大
B. 速度变化得越快，加速度就越大

C. 加速度方向保持不变, 速度方向也保持不变

D. 加速度大小不断变小, 速度大小也不断变小

[解析] 对于速度, 要明确 v 、 Δv 、 $\Delta v/\Delta t$ 的区别; 速度 v 与加速度 a 都是矢量, 要注意其方向性。“速度变化得越多”, 是指 Δv 越大, 但若所用时间 Δt 也可能很大, 则 $\Delta v/\Delta t$ 就不一定大, 故 A 错。“速度变化得越快”, 是指速度的变化率 $\Delta v/\Delta t$ 越大, 即加速度 a 越大, B 正确。加速度方向保持不变, 速度方向可能变, 也可能不变, 当物体做减速直线运动时, $v=0$ 以后就反向运动, 故 C 错。物体在运动过程中, 若加速度的方向与速度方向相同, 尽管加速度在变小, 但物体仍在加速, 直到加速度 $a=0$ 时, 速度就达到最大了, 故 D 错。

例 5: 如图 1-1.1 所示是某物体做直线运动的速度图象,

下列有关物体运动情况判断正确的是()

A. 前两秒加速度为 5m/s^2

B. 4s 末物体回到出发点

C. 6s 末物体距出发点最远

D. 8s 末物体距出发点最远

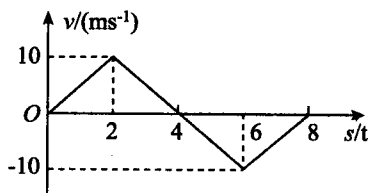


图 1-1.1

[解析] 由 $v-t$ 图象可知, 前 2s 物体做匀加速直线运动, 其加速度 $a = \frac{10-0}{2} = 5 \text{ (m/s}^2\text{)}$,

所以 A 正确; 2s~4s 物体做匀减速直线运动, 4s~6s 内物体反向做匀加速直线运动, 6s~8s 内物体反向做匀减速直线运动; $v-t$ 图象中图线下方的“面积”表示位移, 0 到 4s 内的位移

为: $s = \frac{1}{2} \times 4 \times 10 = 20 \text{ (m)}$, 即 4s 末物体离出发点的距离为 20m; 0 到 6s 内的位移为: $s = \frac{1}{2}$

$\times 4 \times 10 - \frac{1}{2} \times 2 \times 10 = 10 \text{ (m)}$, 即 6s 末物体离出发点的距离为 10m; 0 至 8s 内物体的位移

为: $s = \frac{1}{2} \times 4 \times 10 - \frac{1}{2} \times 4 \times 10 = 0 \text{ (m)}$, 即 8s 末物体回到出发点, 所以 A 正确。



试题精选

(一) 选择题

1. 下面几个速度指的是平均速度的是()

A. 汽车从甲站行驶到乙站的速度是 40km/h

B. 子弹出枪口的速度是 800m/s

C. 汽车通过站牌时的速度是 72km/h

D. 小球第 3 秒末的速度是 6m/s

2. 如图 1-1.2 所示, 有甲、乙、丙三个人在圆形平面内沿不同的路线从 A 出发运动到 B, 其中甲沿 AB 运动, 乙沿 ACB 运动, 丙沿 ADB 运动, 且他们同时出发同时到达。有关他们的运动以下说法正确的是()

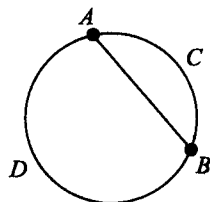


图 1-1.2

A. 甲的位移最短

B. 丙的位移最大

C. 丙的平均速度最大

D. 甲、乙、丙的平均速度一样大

3. 如图 1-1.3 所示是一质点做直线运动的 $v-t$ 图象, 若 A、B、C 三点的加速度大小和速度大小分别为 a_A 、 a_B 、 a_C 和 v_A 、 v_B 、 v_C , 则()

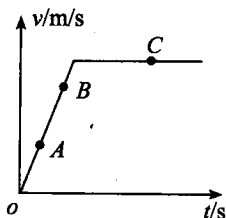


图 1-1.3

- A. $v_A = v_B < v_C$
 B. $a_A = a_B > a_C$
 C. $v_A > v_B > v_C$
 D. $a_C > a_B > a_A$

4. 关于速度和加速度的关系, 下列说法正确的是()

- A. 物体的速度变化快, 则加速度大
 B. 物体的速度大, 则加速度大
 C. 物体的速度变化大, 则加速度大
 D. 加速度的方向就是速度的方向

5. 下图 1-1.4 是同一打点计时器打出的 4 条纸带, 问哪条纸带的平均速度最大? ()

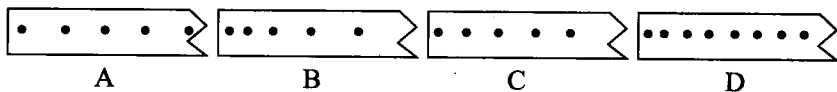


图 1-1.4

6. 一个质点沿半径为 R 的圆周运动一周, 回到出发点, 在此过程中, 路程和位移的大小出现的最大值分别是()

- A. $2\pi R$, $2\pi R$
 B. 0 , $2\pi R$
 C. $2R$, $2R$
 D. $2\pi R$, $2R$

7. 某高层建筑物内一部正在向上运行的电梯, 在 1.5s 内速度由 2.4m/s 均匀减小到 0 , 则该电梯的加速度为()

- A. 1.6m/s^2 , 方向竖直向上
 B. 1.6m/s^2 , 方向竖直向下
 C. 3.6m/s^2 , 方向竖直向上
 D. 3.6m/s^2 , 方向竖直向下

8. 两辆汽车在平直公路上行驶, 甲车内的人看见窗外的树木向东移动, 乙车内的人发现甲车没有运动。如果以地为参考系, 上述事实说明()

- A. 甲车向西运动, 乙车不动
 B. 乙车向西运动, 甲车不动
 C. 甲车向西运动, 乙车向东运动
 D. 甲、乙两车以相同的速度都向西运动

9. 一列火车从广州开往北京, 下列叙述中指时刻的是()

- A. 早上 6 点 10 分, 列车从广州站出发
 B. 列车一共运行了 18h
 C. 列车经历 $3\text{h}20\text{min}$ 到达中途站韶关站
 D. 列车在韶关站停车 10min

10. 在研究下列哪些运动时, 指定的物体可以看成质点()

- A. 研究火车过桥时间时的火车
 B. 研究车轮自转情况时的车轮
 C. 研究地球自转运动时的地球
 D. 研究地球绕太阳运动时的地球

11. 关于参考系的描述中, 正确的是()

- A. 参考系必须是和地面连在一起的物体
 B. 被研究的物体必须沿与参考系的连线运动
 C. 参考系必须是正在做匀速直线运动的物体或是相对于地面静止的物体
 D. 参考系是为了研究物体的运动而假定为不动的那个物体

12. 下列说法正确的是()

- A. 物体有恒定的速率时, 其速度不可能变化
- B. 物体有恒定的速度时, 其速率仍可能变化
- C. 物体的加速度不为零时, 其速度可能为零
- D. 物体具有沿 x 轴正向加速度时, 一定具有 x 轴正向的速度

13. 一物体做直线运动, 其位移—时间图象如图 1-1.5 所示, 设向右为正方向, 则在前 4s 内()

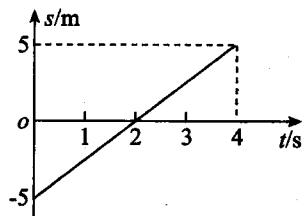


图 1-1.5

- A. 物体始终向右做匀速直线运动
- B. 物体先向左运动, 2s 后开始向右运动
- C. 在 $t = 2s$ 时, 物体距出发点最远
- D. 前 2s 物体位于出发点的左方, 后 2s 位于出发点的右方

14. 下列运动过程不可能实现的是()

- A. 运动物体的速度很大, 但加速度很小
- B. 运动物体的速度很小, 但加速度很大
- C. 运动物体的加速度减小, 速度却增大
- D. 运动物体的加速度恒定不为零, 速度恒定不变

15. 如图 1-1.6 所示一物体沿三条不同的路径由 A 运动到 B, 关于它们的位移有如下说法, 其中正确的是()

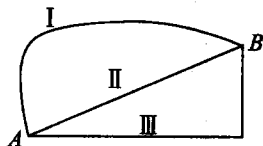


图 1-1.6

- A. 沿 I 较大
- B. 沿 II 较大
- C. 沿 III 较大
- D. 一样大

16. 打点计时器振针打点的周期决定于()

- A. 交流电压的高低
- B. 交流电的频率
- C. 永久磁铁的磁性强弱
- D. 振针与复写纸间的距离

17. 如图 1-1.7 所示, 甲、乙表示两运动物体相对同一原点的 $s-t$ 图象, 下面有关说法正确的是()

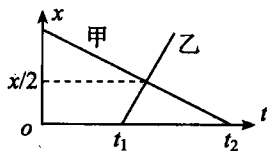


图 1-1.7

- A. 甲和乙都做匀变速直线运动
- B. 甲、乙运动的出发点相距 $x/2$
- C. 乙运动的速率大于甲运动的速率
- D. 乙比甲早出发 t_1 的时间

18. 如图 1-1.8 所示为一物体做直线运动的速度图象, 根据图示, 作如下分析 (分别用 v_1 、 a_1 表示物体在 $0-t_1$ 时间内的速度与加速度; v_2 、 a_2 表示物体在 t_1-t_2 时间内的速度与加速度), 分析正确的是()

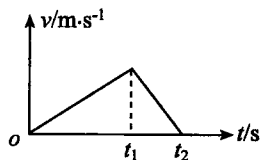


图 1-1.8

- A. v_1 与 v_2 方向相同, a_1 与 a_2 方向相反
- B. v_1 与 v_2 方向相反, a_1 与 a_2 方向相同
- C. v_1 与 v_2 方向相反, a_1 与 a_2 方向相反
- D. v_1 与 v_2 方向相同, a_1 与 a_2 方向相同

19. 对做减速运动的物体 (无往返), 下列说法中正确的是()

- A. 速度和位移都随时间减小
- B. 速度和位移都随时间增大
- C. 速度随时间增大, 位移随时间减小
- D. 速度随时间减小, 位移随时间增大

20. 甲、乙两物体在同一直线上运动，它们的 $v-t$ 图象如图 1-1.9 所示，可知()
- A. 在 t_1 时刻，甲和乙的速度相同
 B. 在 t_1 时刻，甲和乙的速度大小相同，方向相反
 C. 在 t_2 时刻，甲和乙的速度方向相同，加速度方向也相同
 D. 在 t_2 时刻，甲和乙的速度相同，加速度也相同

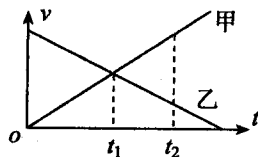


图 1-1.9

21. 关于运动的合成，下列说法正确的是()
- A. 合运动的速度一定比分运动的速度大
 B. 合运动的方向一定与分运动的方向不相同
 C. 合运动的位移一定比分运动的位移大
 D. 平抛运动说明两个直线运动的合运动的轨迹不一定是直线

22. 关于加速度的以下说法中正确的是()

- A. 物体速度为零时加速度可能不为零
 B. 加速度大的物体的速度一定也大
 C. 加速度恒定的物体的运动一定是直线运动
 D. 物体的加速度逐渐变小的过程中，速度一定同时变小

23. 某液化气罐装厂的一名工人在生产过程中违反操作规程，造成储气罐爆炸。事故发生时，工人乙位于如图 1-1.10 所示的乙点，他先看到发出的火光， T 秒后才听到爆炸声；工人甲位于甲点，他则是在看到火光后 $2T$ 秒才听到爆炸声。若声速大小为 v ，则发生爆炸的地点可能位于图中的()

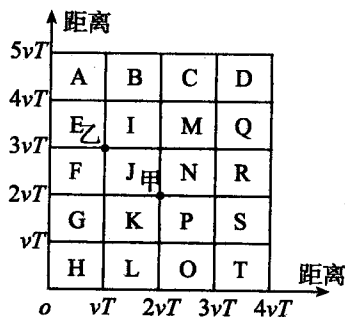


图 1-1.10

- A. E、J 方块
 B. E、I 方块
 C. A、B 方块
 D. F、I 方块

24. 短跑运动员在 100m 竞赛中，测得 5s 末的速度是 9m/s，10s 末到达终点时的速度是 10.2m/s，则运动员在全程中的平均速度是()

- A. 9m/s
 B. 5.1m/s
 C. 10m/s
 D. 10.2m/s

25. 关于加速度的方向，以下几种说法正确的是()

- A. 总是跟初速度的方向相同
 B. 总是跟末速度的方向相同
 C. 总是跟平均速度的方向相同
 D. 总是跟速度的变化方向相同

26. 小球从 3m 高处落下，被反弹回，在 1m 高处被接住，则小球通过的路程和位移的大小分别是()

- A. 4m、4m
 B. 3m、1m
 C. 3m、2m
 D. 4m、2m

27. 一个做匀变速直线运动的物体经过时间 Δt 后又回到原处，回到原处时的速率和初速度大小相等，都是 v ，但运动方向相反。则这个物体在 Δt 内的加速度大小是()

- A. $\frac{v}{\Delta t}$
 B. 0
 C. $\frac{2v}{\Delta t}$
 D. 无法确定

28. 关于 $v-t$ 图线，下列说法中正确的是()

- A. 匀速运动的 $v-t$ 图线一定是一条直线，而匀变速直线运动的 $v-t$ 图线不一定是直线
 B. $v-t$ 图线的斜率一定表示加速度，它不仅表示大小，而且还表示方向
 C. $v-t$ 图线上不可能看出位移的大小
 D. 甲、乙两物体 $v-t$ 图线的交点，表示在此时刻两物体相遇

29. 用打点计时器研究做直线运动物体的运动规律时, 我们判断物体是否做匀变速直线运动的方法是测量纸带上各点间的距离, 满足下列哪种条件, 才能说物体做匀变速直线运动? ()

- A. 各点间距离相等
- B. 相等的时间内位移相等
- C. 连续相邻相等的时间内的位移之差相等
- D. 任何相等的时间内的位移之差是一个恒量

30. 关于运动物体的位移, 下列说法中正确的是()

- A. 运动着的质点的位移, 一定随时间不断变化
- B. 做圆周运动的物体的位移是不变的
- C. 位移大说明物体运动快
- D. 位移小说明物体通过的路程一定小

(二) 填空题

1. 如图 1-1.11 所示, 一物体由西向东运动, 从 A 点出发到达 C 点再返回 B 点静止。若 $AC=100\text{m}$, $BC=30\text{m}$, 以 B 点为原点, 向东为正方向建立直线坐标系, 则: 出发点的位置为 _____ m, B 点的位置是 _____ m, A 到 B 位置变化是 _____ m, 方向 _____。C 到 B 位置的变化为 _____ m, 方向 _____。

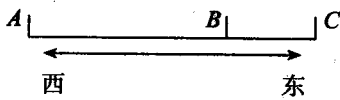


图 1-1.11

2. 一质点绕半径为 R 的圆周运动了一圈, 则其位移大小为 _____, 路程是 _____。若质点运动了 $1\frac{3}{4}$ 周, 则其位移大小为 _____, 路程是 _____, 运动过程中最大位移是 _____。

3. 如图 1-1.12 所示为同一直线上运动的甲、乙两物体的图象, 则甲物体的加速度为 _____, 运动 10s 时, 甲、乙两物体相距 _____ m。

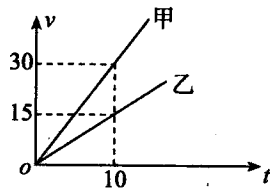


图 1-1.12

4. 某段铁路是由长度为 L 的一根根铁轨铺设成的。一列火车匀速前进, 车内一乘客测得火车经铁轨缝时连续发生 N 次振动的的时间间隔为 t , 则火车车速为 _____。

5. 打点计时器所用电源的频率为 50Hz, 某次实验中得到的一条纸带, 用毫米刻度尺测量情况如图 1-1.13 所示, 纸带在 A、C 间的平均速度为 _____ m/s, 在 A、D 间的平均速度为 _____ m/s, B 点的瞬时速度更接近于以上两个平均速度的哪一个? _____。

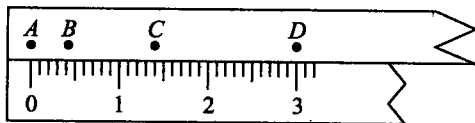


图 1-1.13

(三) 计算题

1. 表中为雷达测速装置对水平直道上一辆汽车瞬时速度的测量值:

t/s	0	5	10	15	20	25	...
$v/\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	10.1	11.0	12.0	13.1	14.0	15.1	...

- (1) 根据这些数据, 画出汽车的 $v-t$ 图象。
- (2) 根据图象计算汽车的加速度 a 。

2. 如图 1-1.14 所示为一物体沿直线运动的 $s-t$ 图象, 根据图象求:

- (1) 第 2s 内的位移, 第 4s 内的位移, 前 5s 内的总路程和位移。
- (2) 各段的速度。
- (3) 画出对应的 $v-t$ 图象。

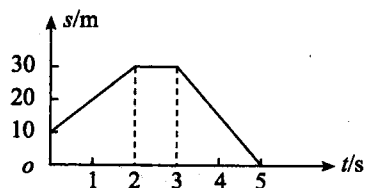


图 1-1.14

第二章 探究匀变速直线运动规律



知识要点

知识要点	要求
探究自由落体运动	<ol style="list-style-type: none"> 1. 认识自由落体运动, 知道影响物体下落快慢的因素 2. 理解自由落体运动是在理想条件下的运动 3. 能用打点计时器或其他实验仪器得到相关的运动轨迹, 并能进行分析 4. 初步了解探索自然规律的科学方法, 培养学生观察、概括的能力
自由落体运动规律	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解什么是自由落体加速度, 知道它是初速度为零的匀加速直线运动 2. 理解自由落体运动的方向, 知道在地球的不同地方, 重力加速度大小不同 3. 掌握自由落体运动的规律 4. 通过自由落体运动的相关物理变化规律的学习, 培养分析、推理能力
从自由落体运动到匀变速直线运动	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解匀变速直线运动的速度、位移公式, 了解它的导出过程 2. 会应用公式进行简单的分析和计算 3. 了解伽利略的科学探究思想
实验: 匀变速直线运动的实验研究	<p>通过对自由落体运动纸带的研究, 学会分析和处理纸带上记录的运动信息, 利用纸带研究匀变速直线运动</p>
匀变速直线运动与汽车行驶安全	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握匀变速直线运动的速度、位移公式 2. 能理解公式 $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ 的推导方法, 并运用它进行相关计算 3. 通过解决实际问题, 培养学生运用物理规律结合实际生活进行合理分析、解决问题的能力



复习提示

1. 自由落体运动是一种初速度为零的匀加速直线运动，其特点是：①初速度 $v_0=0$ ；②只受重力作用；③加速度是重力加速度 $g=9.8\text{m/s}^2$ ，方向竖直向下。其速度为 $v_t=gt$ ，位移为 $s=\frac{1}{2}gt^2$ 。
2. 了解伽利略的理想斜面实验，深刻理解和切实掌握其实验探究和逻辑推理的科学研究思想。
3. 切实掌握匀变速直线运动的规律：①速度： $v_t=v_0+at$ ；②位移： $s=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ ；③平均速度： $\bar{v}=\frac{v_0+v_t}{2}$ ；④速度与位移的关系： $v_t^2-v_0^2=2as$ 。
4. 了解反应时间、反应距离、刹车距离、停车距离等与汽车行驶安全有关的知识。
5. “追及”和“相碰”是运动学中研究同一直线上两个物体运动时常常涉及的两类问题，也是匀变速直线运动规律在实际问题中的具体应用。两者的基本特征相同，都要考虑在运动过程中两个物体能否同时到达同一位置，处理方法也大同小异。解题中应从它们的速度关系和位移关系加以分析。



例题分析

例1：关于自由落体运动，下列说法正确的是()

- A. 物体竖直向下的运动就是自由落体运动
- B. 加速度等于重力加速度的运动就是自由落体运动
- C. 在自由落体运动过程中，不同质量的物体运动规律相同
- D. 物体做自由落体运动位移与时间成反比

【解析】自由落体运动是指物体只在重力作用下由静止开始下落的运动。其初速度为零，加速度为重力加速度 g ，其位移为 $s=\frac{1}{2}gt^2$ ，经分析可知选项 C 正确。A、B、D 不正确。

例2：一个物体从高 H 处自由下落到地面所用的时间为 t ，则从静止开始下落 $t/2$ 时间内，下落的高度为()

- A. $H/2$
- B. $H/4$
- C. $3H/4$
- D. $H/\sqrt{2}$

【解析】物体自由下落，其初速度为零，加速度为 g ，则 t 时间内的位移 $H=\frac{1}{2}gt^2$ ，前 $t/2$ 时间内的位移 $h_1=\frac{1}{2}g\left(\frac{t}{2}\right)^2=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{4}H$ ，所以选项 B 正确。

例3：汽车由静止开始匀加速前进，经过 10s 速度达到 5m/s，则在这 10s 内()

- A. 汽车的平均速度是 0.5m/s
- B. 汽车的平均速度是 2.5m/s
- C. 汽车的平均速度是 5m/s
- D. 汽车的位移是 50m

【解析】根据匀变速直线运动的平均速度 $\bar{v}=\frac{v_0+v_t}{2}$ ，可得：

$$\text{平均速度 } \bar{v} = \frac{0+5}{2} = 2.5 \text{ (m/s)}$$

由平均速度的定义 $\bar{v} = \frac{s}{t}$, 可得: 位移 $s = \bar{v}t = 2.5 \times 10 = 25 \text{ (m)}$

所以正确答案为 B。

【点拨】本题也可利用 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$ 求加速度 a , 再用 $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ 求位移, 最后用 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 求平均速度。

例 4: 一辆汽车原来匀速行驶, 然后以 1m/s^2 的加速度匀减速行驶, 从减速行驶开始, 经 12s 行驶了 180m, 问:

(1) 汽车开始减速行驶时的速度多大?

(2) 此过程中汽车的平均速度多大?

(3) 若汽车匀减速过程加速度仍为 1m/s^2 , 假设该汽车经 12s 恰好刹车静止, 那么它开始刹车时的初速度是多大? 滑行的距离为多少?

【解析】(1) 设汽车初速度 (匀速行驶时速度) 为 v_0 , 选取初速度方向为正方向, 由于汽车做匀减速直线运动, 加速度方向与初速度方向相反, 取负值; $a = -1\text{m/s}^2$, 位移方向与 v_0 方向一致, 取正值; $s = 180\text{m}$ 。

$$\text{由公式 } s = v_0t + \frac{1}{2}at^2 \text{ 得: } v_0 = \frac{s}{t} - \frac{1}{2}at = \frac{180}{12} - \frac{1}{2} \times (-1) \times 12 = 21 \text{ (m/s)}$$

(2) 设汽车末速度为 v_t , 由速度公式 $v_t = v_0 + at$ 得:

$$v_t = v_0 + at = 21 + (-1) \times 12 = 9 \text{ (m/s)}$$

则该段时间内平均速度 \bar{v} 可由公式 $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$ 求得:

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2} = \frac{21 + 9}{2} = 15 \text{ (m/s)}$$

(3) 由题意知: 汽车末速度 $v'_t = 0$, 加速度 $a' = -1\text{m/s}^2$, 则该过程中初速度 v'_0 可由速度公式 $v'_t = v'_0 + a't$ 得:

$$v'_0 = v'_t - a't = 0 - (-1) \times 12 = 12 \text{ (m/s)}$$

刹车滑行距离 s' 可由位移公式 $s' = v'_0t' + \frac{1}{2}a't'^2$ 得:

$$s' = v'_0t' + \frac{1}{2}a't'^2 = 12 \times 12 + \frac{1}{2} \times (-1) \times 12^2 = 72 \text{ (m)}$$

点评: 要学会善于分析物体运动的过程以及运动状态 (初、末状态), 根据物体运动过程的特点 (匀速还是匀变速) 来选择规律 (位移公式或速度公式) 求解。



试题精选

(一) 选择题

1. 一金属小球从 5m 高处无初速度下落, 取 $g = 10\text{m/s}^2$, 则小球落到地面时的速度大小是 ()

A. 2m/s

B. 5m/s

C. 10m/s

D. 50m/s

2. 在图 1-2.1 的四幅图中, 能大致反映自由落体运动的图象是()

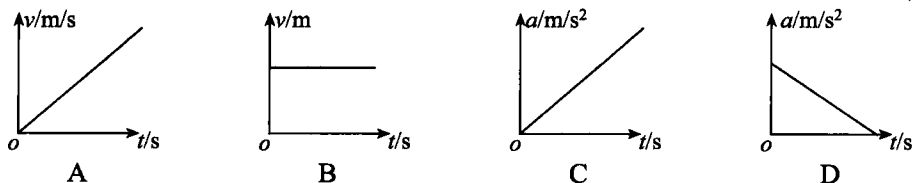


图 1-2.1

3. 在忽略空气阻力的情况下, 让一重一轻的两块石头从同一高度同时下落, 则下列说法正确的是()

- A. 重的石块下落得快, 先着地
- B. 轻的石块下落得快, 先着地
- C. 两块石头在下落这段时间内平均速度不相等
- D. 在着地前的任一时刻, 两块石块具有相同的速度、相同的位移、相同的加速度

4. 关于自由落体运动, 下述正确的是()

- A. 竖直下落的运动就是自由落体运动
- B. 初速度为 0, 加速度为 g 且运动方向竖直向下的匀变速直线运动
- C. 从零时刻开始计时, 连续各秒末的速度之比是 $1:3:5:\dots\dots: N$
- D. 从开始连续的三个 1 秒内的位移之比是 $1:4:9$

5. 图 1-2.2 是物体运动的 $v-t$ 图象, 从 $t=0$ 开始, 对原点的位移最大的时刻是()

- A. t_1
- B. t_2
- C. t_3
- D. t_4

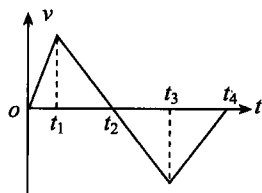


图 1-2.2

6. 一个做匀加速直线运动的物体, 初速度 $v_0=2.0\text{m/s}$, 它在第 3s 内通过的位移是 4.5m, 则它的加速度为()

- A. 0.5m/s^2
- B. 1.0m/s^2
- C. 1.5m/s^2
- D. 2.0m/s^2

7. 物体沿一直线运动, 在 t 时间内通过的路程为 x 。它在中间位置 $x/2$ 处的速度为 v_1 , 在中间时刻 $t/2$ 处的速度为 v_2 , 则 v_1 和 v_2 的关系不正确的为()

- A. 当物体做匀加速直线运动时, $v_1 > v_2$
- B. 当物体做匀减速直线运动时, $v_1 > v_2$
- C. 当物体做匀速直线运动时, $v_1 = v_2$
- D. 当物体做匀减速直线运动时, $v_1 < v_2$

8. 一球由空中自由下落, 碰到桌面立刻反弹, 则 $v-t$ 图象为图 1-2.3 中的 (取向上为正) ()

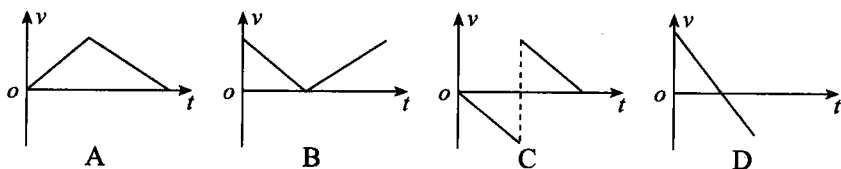


图 1-2.3

9. 一个物体从某一高度做自由落体运动, 已知第 1s 内的位移为最后 1s 内位移的一半, g 取 10m/s^2 , 则它开始下落时距地面的高度为()

- A. 5m
- B. 10m
- C. 15m
- D. 11.25m