

《2012 高考学业水平测试》编写组

2012 高考

学业水平测试

XUEYESHUIPINGCESHI

物理



南京出版社

《2012高考学业水平测试》编写组 编

2012 高考

学业水平测试

XUEYESHUIPINGCESHI

物理

编委会：谢胜兵 王逢彬 耿克祥 孙玲才
陈小青 张宏武 潘文龙

南京出版社

图书在版编目(CIP)数据

2012 高考学业水平测试. 物理/《2012 高考学业水平测试》编写组编. —南京:南京出版社,2010.8

ISBN 978-7-80718-636-6

I. ①2… II. ①2… III. ①物理课—高中—习题—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 161444 号

书 名:2012 高考学业水平测试·物理
作 者:《2012 高考学业水平测试》编写组

出版发行:南京出版社

社址:南京市成贤街 43 号 3 号楼

邮编:210018

网址:<http://www.njpbs.com>

联系电话:025-83283871(营销)

025-83283883(编务)

责任编辑:戴赋华

审读编辑:许小彦

印 刷:南京金灿印务有限公司

开 本:880×1230 毫米 1/16

印 张:88.5

字 数:2585 千

版 次:2010 年 8 月第 1 版

印 次:2010 年 8 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-80718-636-6

定 价:106.50 元(共六册)

南京版图书若有印装质量问题可向本社调换

目 录

第一讲 运动的描述(1)	1
第二讲 运动的描述(2)	5
第三讲 匀变速直线运动的研究(1)	8
第四讲 匀变速直线运动的研究(2)	14
第五讲 相互作用(1)	19
第六讲 相互作用(2)	24
第七讲 牛顿运动定律(1)	28
第八讲 牛顿运动定律(2)	32
第九讲 牛顿运动定律(3)	36
第十讲 曲线运动(1)	39
第十一讲 曲线运动(2)	43
第十二讲 曲线运动(3)	47
第十三讲 万有引力与航天	51
第十四讲 机械能守恒定律(1)	55
第十五讲 机械能守恒定律(2)	59
第十六讲 机械能守恒定律(3)	63
第十七讲 电场 电流	70
第十八讲 磁场	76
第十九讲 电磁感应	81
第二十讲 电磁波及其应用	85
第二十一讲 静电场	89
第二十二讲 恒定电流	93
第二十三讲 磁场	97

第一讲 运动的描述(1)

【考纲要求】

测试能力要求用“A”和“B”表述:

A:对所列知识要知道其内容及含义,并能在有关的问题中识别和直接使用,属于较低要求.

B:对所列知识要理解其确切含义及与其他知识的联系,能够进行叙述和解释,并能在解决实际问题的过程中运用,属于较高要求.

测试内容	测试要求
质点	A
参考系	A
路程和位移	A
速度、平均速度和瞬时速度	A
匀速直线运动	A
加速度	A

【要点梳理】

1. 质点

(1)我们在研究物体的运动时,在某些特定情况下,可以不考虑物体的_____和_____,把它简化为一个_____,称为质点,质点是一个_____的物理模型,实际并不存在.

(2)一个物体能否看成质点,并不取决于这个物体的大小和形状,而是看在所研究的问题中物体的形状、大小和物体上各部分运动情况的差异是否可以忽略的次要因素,要具体问题具体分析.

2. 参考系

(1)物体相对于其他物体的_____变化,叫做机械运动,简称_____.

(2)为了描述一个物体的运动,必须首先选定某个其他物体作参考,观察物体相对于这个“其他物体”的位置是否随时间变化,这种在研究物体的运动时用来作_____的物体,称为“参考系”.

对参考系应明确以下几点:

①对同一运动物体,选取不同的物体作参考系时,对物体的观察结果往往是_____的.

②在研究实际问题时,选取参考系的基本原则是能对研究对象的运动情况的描述得到尽可能的简化,能够使问题显得简捷.

③因为今后我们主要讨论地面上的物体的运动,所以通常取_____作为参考系.

3. 时刻和时间间隔

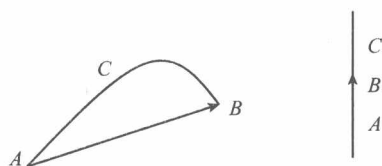
如果用一条数轴表示时间,则时刻 t 在时间轴上是一个_____,而时间间隔 Δt 在时间轴上表现为_____.

4. 路程和位移

(1)位移是表示质点_____的物理量.路程是质点_____的长度.

(2)位移是_____量,可以用_____来表示.因此,位移的大小等于物体的初位置到末位置的直线距离.路程是_____量,它是质点运动轨迹的长度,因此其大小与运动路径_____.

(3)一般情况下,运动物体的路程与位移大小是不同的.只有当质点做_____时,路程与位移的大小才相等.下图中质点以A沿ACB运动到B,轨迹ACB的长度是路程 s ,AB是位移 x .



5. 矢量和标量

与时间、温度、路程等物理量不同,位移既有大小又有方向,而时间、温度、路程等物理量只有大小没有方向.像位移这样的物理量叫做矢量,矢量既有_____又有_____;像时间、温度、路程这样的物理量叫做标量,标量只有大小_____方向.标量相加遵从_____的法则,而矢量相加则遵从_____定则.

【典例精析】

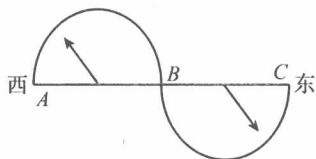
[例1] (2008年江苏学业水平测试)在物理学研究中,有时可以把物体看成质点,则下列说法中正确的是 ()

- A. 研究乒乓球的旋转,可以把乒乓球看成质点
- B. 研究车轮的转动,可以把车轮看成质点
- C. 研究跳水运动员在空中的翻转,可以把运动员看成质点
- D. 研究地球绕太阳的公转,可以把地球看成质点

[解析] 在某些情况下,可以不考虑物体的大小和形状,只需突出“物体有质量”这个要素,就可以把物体简化为质点.质点是一个理想化模型.

[答案] D

[例2] 如图所示,物体沿两个半径为 R 的半圆弧由A运动到C,则它的位移和路程分别是 ()



- A. 0,0
- B. $4R$ 向东, $2\pi R$ 向东
- C. $4\pi R$ 向东, $4R$
- D. $4R$ 向东, $2\pi R$

[解析] 位移是从始位置指向末位置的一条有向线段,是矢量;路程是物体运动轨迹的长度,是标量,A、C两点间距离是位移的大小,方向向东,路程是两个半圆的弧长之和即 $2\pi R$.

[答案] D

【过关检测】

一、选择题

1. 下列关于质点的说法中,正确的是 ()
 - A. 质点是一个理想化模型,实际上并不存在,所以引入这个概念没有多大意义
 - B. 只有体积很小的物体才能看作质点
 - C. 凡轻小的物体,皆可看作质点
 - D. 如果物体的形状和大小对所研究的问题属于无关或次要因素时,即可把物体看作质点
2. 下列情况中的物体,可以看作质点的是 ()
 - A. 研究从北京开往上海的一列火车的运行速度
 - B. 研究汽车后轮上一点运动情况的车轮

C. 体育教练员研究百米赛跑运动员的起跑动作

D. 研究地球自转时的地球

3. 关于时间和时刻, 下列说法中正确的是 ()

A. 时间和时刻的区别在于长短不同, 长的是时间, 短的是时刻

B. 两个时刻之间的间隔是一段时间

C. 第 3 s 末和第 4 s 初的间隔是 1 s

D. 第 3 s 内和第 4 s 内经历的时间不一样

4. 下列关于路程和位移的说法中, 正确的是 ()

A. 位移就是路程

B. 位移的大小永远不等于路程

C. 若物体做单一方向的直线运动, 位移的大小就等于路程

D. 位移是标量, 路程是矢量

5. (2009 年江苏学业水平测试) 宋代诗人陈与义乘着小船在风和日丽的春日出游时曾经写了一首诗, 如图所示, 诗中: “云与我俱东” 所对应的参考系是 ()

A. 船

B. 云

C. 诗人

D. 榆堤

6. 以下的计时数据指时间间隔的是 ()

A. 天津开往德州的 625 次列车于 13 时 35 分从天津发车

B. 某人用 15 s 跑完 100 m

C. 中央电视台新闻联播节目于 19 时开播

D. 1997 年 7 月 1 日零时中国对香港恢复行使主权

7. 某人站在楼房顶层从 O 点竖直向上抛出一个小球, 上升最大高度为 20 m, 然后落回到抛出点 O 下方 25 m 的 B 点, 则小球在这一运动过程中通过的路程和位移分别为 (规定竖直向上为正方向) ()

A. 25 m, 25 m

B. 65 m, 25 m

C. 25 m, -25 m

D. 65 m, -25 m

8. 两辆汽车在平直的公路上行驶, 甲车内的人看见窗外的树木向东移动, 乙车内的人看见甲车没有移动, 如果以大地为参考系, 上述事实说明 ()

A. 甲车向西运动, 乙车没动

B. 乙车向西运动, 甲车没动

C. 甲车向西运动, 乙车向东运动

D. 甲、乙两车以相同的速度向西运动

9. 下列物理量属于矢量的是 ()

A. 质量

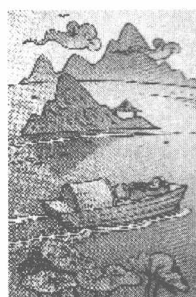
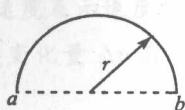
B. 时间

C. 路程

D. 位移

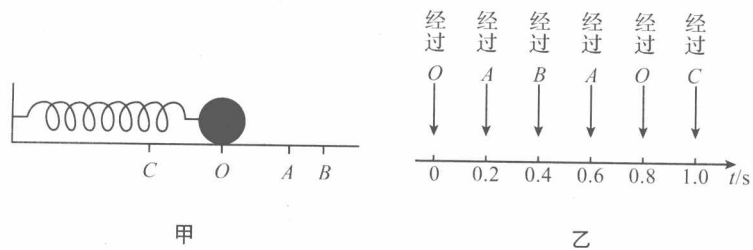
二、填空题

10. 如图所示, 某质点沿半径为 r 的半圆弧由 b 点运动到 a 点, 则它通过的位移是 _____, 方向是 _____, 路程是 _____.



飞花两岸照船红,
百里榆堤半日风。
卧看满天云不动,
不知云与我俱东。

11. 如图甲所示,一根细长的弹簧系着一个小球,放在光滑的桌面上,手握小球把弹簧拉长,放手后小球便左右来回运动.小球某次经过中间位置 O 开始计时,其相关时刻的位置如图乙所示,图中 B 为小球开始返回的位置.若测得 $OA=OC=7\text{ cm}$, $AB=3\text{ cm}$,则自 0 时刻开始:



- (1) 0.2 s 内小球发生的位移大小为 _____, 方向为 _____, 经过的路程等于 _____.
- (2) 0.6 s 内小球发生的位移大小为 _____, 方向为 _____, 经过的路程等于 _____.

第二讲 运动的描述(2)

【要点梳理】

1. 速度

(1)表示物体_____的物理量,它等于位移跟发生这段位移所用时间的比值.即 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$. 速度是_____量,既有大小也有方向,其方向是_____. 在国际单位制中,速度的单位是米/秒(m/s).

2. 平均速度和瞬时速度

通常物体在某段时间内的运动快慢总是不同的,所以我们用上述公式求得的速度,往往体现物体在某段时间_____程度,是一种比较粗略的描述.这个速度,我们叫_____,而瞬时速度是指运动物体在_____的速度,瞬时速度可以_____描述运动的快慢程度,当 Δt 非常非常小时, $\Delta x / \Delta t$ 的比值就是瞬时速度.

从物理含义上看,瞬时速度指某一时刻附近极短时间内的平均速度.瞬时速度的大小叫瞬时速率,简称速率.

3. 速率(瞬时速率)

就是瞬时速度的_____,它是一个_____量.

4. 速度与速率

(1)速度的大小叫_____.

(2)区别:速度是_____量,而速率是_____量.

5. 加速度

(1)加速度的定义:加速度是描述_____的物理量,它等于_____跟发生这一变化量所用时间的比值,定义式: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$.

(2)加速度是_____量,它的方向是_____.

(3)在变速直线运动中,若加速度的方向与速度方向_____,则质点做_____运动;若加速度的方向与速度方向_____,则质点做_____运动.

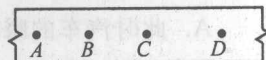
(4)从 $v-t$ 图象看加速度:从曲线的倾斜程度就能判断加速度大小,倾斜程度越大,加速度就_____, $\Delta v / \Delta t$ 的比值就是加速度的数值.

6. 匀速直线运动

(1)定义:物体在一条直线上运动,如果在任何相等的时间内_____相等,这种运动叫做匀速直线运动.

(2)运动特点:速度保持_____,加速度为_____.

7. 用打点计时器测速度若相邻点的时间间隔为 T ,则 $v_B = \frac{x_{AC}}{2T}$.



【典例精析】

[例 1] (2007 年江苏学业水平测试)关于速度和加速度,下列说法中正确的是 ()

- A. 物体的速度越大,加速度一定越大
- B. 物体的速度变化越大,加速度一定越大
- C. 物体的速度变化越快,加速度一定越大
- D. 物体的加速度为 0,速度一定为 0

[解析] 加速度与速度是不同的物理量,加速度表示速度的变化率.两者之间并不存在“速度大加速度也大,速度为 0 时加速度也为 0”等关系.加速度与速度变化量 Δv 有关, $\Delta v = v_2 - v_1$, Δv 越大,加速度并不一定越大,还要看所用时间的多少.

[答案] C

[例 2] 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 1 s 内该物体的

()

- A. 速度变化的大小可能小于 4 m/s
- B. 速度变化的大小可能大于 10 m/s
- C. 加速度的大小可能小于 4 m/s²
- D. 加速度的大小可能大于 10 m/s²

[解析] 取初速度方向为正方向,则 $v_0 = 4 \text{ m/s}$.

(1) 若初、末速度方向相同,则 $v = 10 \text{ m/s}$,

$$\Delta v = v - v_0 = 6 \text{ m/s},$$

$$\text{由 } a = \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{10 - 4}{1} \text{ m/s}^2 = 6 \text{ m/s}^2.$$

(2) 若初、末速度方向相反,则 $v = -10 \text{ m/s}$,

$$\Delta v = v - v_0 = -14 \text{ m/s},$$

$$\text{由 } a = \frac{v - v_0}{\Delta t} = -14 \text{ m/s}^2.$$

[答案] BD

[例 3] 一个运动员在百米赛跑时,50 m 处的速度是 6 m/s,16 s 末到达终点的速度为 7.5 m/s,则整个长跑过程中他的平均速度的大小是

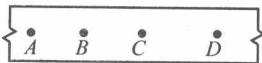
()

- A. 6 m/s
- B. 6.25 m/s
- C. 6.75 m/s
- D. 7.5 m/s

[解析] 瞬时速度是运动物体在某一时刻(或某一位置)的速度,题中的 50 m 和 16 s 末到达终点时的速度均为瞬时速度,而平均速度为物体在一段时间内或通过一段位移内的速度, $v = \Delta x / \Delta t = 100 \text{ m} / 16 \text{ s} = 6.25 \text{ m/s}$.

[答案] B

[例 4] 右图为做匀加速直线运动的纸带上所取的一段,打点计时器的频率为 50 Hz; A、B、C、D 是打点计时器连续所打的点, $AB = 46 \text{ mm}$, $BC = 50 \text{ mm}$, $CD = 54 \text{ mm}$, 则速度 $v_B =$ _____ m/s.



[解析] $v_B = \frac{x_{AC}}{2T} = \frac{46 + 50}{0.02 \times 2} \text{ mm/s} = 2.4 \text{ m/s}$

[答案] 2.4

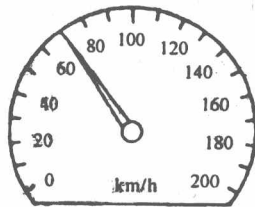
【过关检测】

一、选择题

1. (2010 年徐州市学业水平测试模拟) 如图所示是某辆汽车的速度计. 汽车启动后经过 15 s, 速度计的指针指在图中所示的位置. 由此可知

()

- A. 此时汽车的瞬时速度是 70 m/s
- B. 此时汽车的瞬时速度是 70 km/h
- C. 启动后 15 s 内汽车的平均速度是 70 m/s
- D. 启动后 15 s 内汽车的平均速度是 70 km/h



2. 北京时间 2006 年 7 月 12 日凌晨, 中国“飞人”刘翔在瑞士洛桑田径超级大奖赛男子 110 m 栏的比赛中, 以 12 秒 88 打破了世界纪录! 刘翔在比赛中的平均速度约为

()

- A. 7.00 m/s
- B. 7.76 m/s
- C. 8.54 m/s
- D. 10.00 m/s

3. (2008 年江苏学业水平测试) 下列速度中, 指平均速度的是

()

- A. 汽车通过长江大桥全程的速度
- B. 子弹射出枪口时的速度
- C. 雨滴落地时的速度
- D. 运动员冲过终点时的速度

4. (2008年滨海中学学业水平测试模拟)物体做直线运动时的速度为 v , 加速度为 a , 根据给出速度和加速度的正负, 对下列运动性质的判断正确的是 ()

- A. $v > 0, a < 0$, 物体做加速运动
 B. $v < 0, a > 0$, 物体做加速运动
 C. $v > 0, a > 0$, 物体做加速运动
 D. $v < 0, a < 0$, 物体做减速运动

5. 下列描述的运动情境不可能发生的是 ()

- A. 物体的加速度增大, 速度反而在减小
 B. 物体的速度为 0, 而加速度却不为 0
 C. 物体的加速度保持不变, 速度也始终保持不变
 D. 物体的加速度减小, 速度却在增大

6. (2008年天一中学学业水平测试模拟)某物体在做加速运动, 如果加速度在逐渐减小, 则物体 ()

- A. 开始做减速运动
 B. 运动的方向立即反向
 C. 运动速度逐渐减小
 D. 运动速度逐渐增大

7. 足球以 8 m/s 的速度飞来, 运动员把它以 12 m/s 的速度反向踢回, 踢球的时间为 0.2 s . 设球飞来的方向为正方向, 则踢球的这段时间内的加速度是 ()

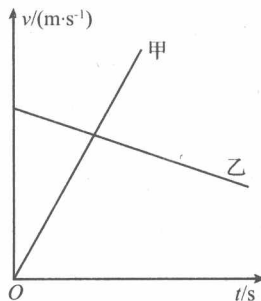
- A. -20 m/s^2
 B. 20 m/s^2
 C. -100 m/s^2
 B. 100 m/s^2

8. 关于加速度, 下列说法中正确的是 ()

- A. 速度变化越大, 加速度一定越大
 B. 速度越大, 加速度一定越大
 C. 速度变化越快, 加速度一定越大
 D. 速度为 0, 加速度一定为 0

9. 甲、乙两物体在同一直线上运动, 它们的 $v-t$ 图象如图所示, 由此可知 ()

- A. $a_{\text{甲}} = a_{\text{乙}}$
 B. $a_{\text{甲}} < a_{\text{乙}}$
 C. $a_{\text{甲}} > a_{\text{乙}}$
 D. $a_{\text{甲}}$ 与 $a_{\text{乙}}$ 的大小无法判断



10. (2009年江苏学业水平测试)在 2008 年北京奥运会上, 我国选手孟关良、杨文军在男子双人划艇 500 m 决赛中以 101 s 的成绩获得金牌. 关于他们在决赛中的运动速度, 下列说法中正确的是 ()

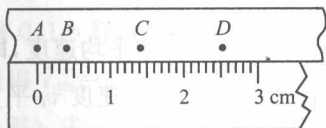
- A. 最大速度一定为 4.95 m/s
 B. 平均速度约为 4.95 m/s
 C. 冲刺速度一定为 4.95 m/s
 D. 启动速度约为 4.95 m/s

二、填空题

11. 电火花计时器使用_____电源, 工作电压为_____; 电磁打点计时器使用交流电源, 工作电压在_____以下. 当电源的频率是 50 Hz 时, 它们都是每隔_____打一个点.

12. 在“9.11”事件中, 波音 767 飞机当时以 150 m/s 的高速到静止, 用的时间约为 0.2 s , 估算飞机与大楼相互作用时的加速度大小是_____, 方向_____.

13. 打点计时器所用电源的频率为 50 Hz , 某次实验中得到的一条纸带其毫米刻度尺测量情况如下图所示, 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_____ m/s .



第三讲 匀变速直线运动的研究(1)

【考纲要求】

测试能力要求用“A”和“B”表述：

A：对所列知识要知道其内容及含义，并能在有关的问题中识别和直接使用，属于较低要求。

B：对所列知识要理解其确切含义及与其他知识的联系，能够进行叙述和解释，并能在解决实际问题的过程中运用，属于较高要求。

测试内容	测试要求
探究、实验：用电火花计时器(或电磁打点计时器)探究匀变速直线运动速度随时间的变化规律	A
匀变速直线运动的规律	B
匀速直线运动的 $x-t$ 图象和 $v-t$ 图象	A
匀变速直线运动的 $v-t$ 图象	A
自由落体运动	A
伽利略对自由落体运动的研究	A

【要点梳理】

1. 匀变速直线运动

(1)定义：沿着一条直线，且_____的运动。

(2)分类：在匀变速直线运动中，物体的速度随时间均匀增加，这个运动叫_____；若物体的速度随时间均匀减小，则叫_____。

2. 匀变速直线运动的规律

(1)匀变速直线运动的速度与时间关系：_____。

(2)匀变速直线运动的位移与时间关系：_____。

(3)位移与速度关系：_____。

说明：①上述三个公式均为矢量表达式，因此在应用匀变速直线运动规律解决问题时，必须先规定正方向，凡是与规定的正方向相同的矢量取正值，与规定的正方向相反取负值；②通常我们规定 v_0 的方向为正方向，当物体做匀加速直线运动时， a 取正值，当物体做匀减速直线运动时， a 取负值，并注意 x 、 v_0 、 a 必须统一正方向。

3. 做匀变速直线运动的几个重要的结论

(1)某段时间的中间时刻的瞬时速度等于该段时间内的平均速度，即_____。

(2)某段位移的中间位置的瞬时速度等于初速度 v_0 和末速度 v_t 平方和一半的平方根，即_____。

(3)任意相邻且相等时间内的位移之差相等，即_____。(又称匀变速直线运动的判别式)

【典例精析】

[例 1] 一火车以 2 m/s 的初速度， 0.5 m/s^2 的加速度做匀加速直线运动，求：

(1)火车在第 3 s 末的速度是多少？

(2) 在前 4 s 内的平均速度是多少?

(3) 在第 5 s 内的位移是多少?

[解析] (1) $v_1 = v_0 + at_1 = (2 + 0.5 \times 3) \text{ m/s} = 3.5 \text{ m/s}$.

(2) 第 4 s 末的速度: $v_2 = v_0 + at_2 = (2 + 0.5 \times 4) \text{ m/s} = 4 \text{ m/s}$.

前 4 s 的平均速度 $\bar{v} = \frac{v_0 + v_2}{2} = \frac{2 + 4}{2} \text{ m/s} = 3 \text{ m/s}$.

(3) 前 5 s 内的位移为: $x_1 = v_0 t_3 + \frac{1}{2} at_3^2 = 16.25 \text{ m}$.

前 4 s 内的位移为: $x_2 = v_0 t_4 + \frac{1}{2} at_4^2 = 12 \text{ m}$.

第 5 s 内的位移为: $\Delta x = x_1 - x_2 = 4.25 \text{ m}$.

[答案] (1) 3.5 m/s (2) 3 m/s (3) 4.25 m

[例 2] 汽车初速度 $v_0 = 20 \text{ m/s}$, 刹车后做匀减速直线运动, 加速度大小为 $a = 5 \text{ m/s}^2$, 求:

(1) 开始刹车后 6 s 末物体的速度.

(2) 10 s 末汽车的位置.

[错解] (1) 由 $v = v_0 + at$, 得 6 s 末速度为:

$$\begin{aligned} v_t &= 20 \text{ m/s} + (-5) \times 6 \text{ m/s} \\ &= -10 \text{ m/s} \end{aligned}$$

负号表示与运动方向相反.

(2) 10 s 末物体的位移为

$$\begin{aligned} x &= v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \\ &= 20 \times 10 \text{ m} + \frac{1}{2} \times (-5) \times 10^2 \text{ m} \\ &= -50 \text{ m} \end{aligned}$$

负号表示汽车在开始刹车处后方 50 m 处.

[错因] 没有考虑到汽车刹车后的实际运动情况是速度减为零后, 汽车将停下, 而不再做反方向的匀加速运动.

[正解] (1) 设汽车经过时间 t 速度减为零,

则由 $v_t = v_0 + at$, 得:

$$t = \frac{v_t - v_0}{a} = \frac{0 - 20}{-5} \text{ s} = 4 \text{ s}.$$

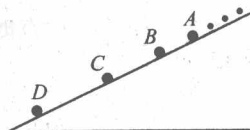
故 6 s 后汽车速度为零.

(2) 由(1)知汽车 4 s 后就停止, 则

$$x = \frac{v_t^2 - v_0^2}{2a} = \frac{0^2 - 20^2}{2 \times (-5)} \text{ m} = 40 \text{ m}.$$

[答案] (1) 0 (2) 40 m

[例 3] 相同的小球从斜面的某一位置每隔 0.1 s 释放一颗, 连续放了好几颗后, 对斜面上正运动着的小球拍下如右图所示的照片, 测得 $s_{AB} = 15 \text{ cm}$, $s_{BC} = 20 \text{ cm}$, 已知小球在斜面上做加速度相同的匀加速直线运动(初速度为零), 求:



(1) 小球的加速度的大小.

(2) 拍摄时小球 B 的速度是多少?

(3) 拍摄时 s_{CD} 是多少?

(4) 拍摄时, A 球上方正运动的球有几个?

【解析】(1)由 $a = \frac{\Delta s}{t^2}$ 知小球的加速度

$$a = \frac{s_{BC} - s_{AB}}{t^2} = \frac{20 - 15}{0.1^2} \text{ cm/s}^2 = 500 \text{ cm/s}^2 = 5 \text{ m/s}^2.$$

(2) B 点的速度等于 AC 段的平均速度即

$$v_B = \frac{s_{AC}}{2t} = \frac{15 + 20}{2 \times 0.1} \text{ cm/s} = 1.75 \text{ m/s}.$$

(3) 由于相邻相等时间的位移差恒定即 $s_{CD} - s_{BC} = s_{BC} - s_{AB}$,

所以 $s_{CD} = 2s_{BC} - s_{AB} = (40 - 15) \text{ cm} = 25 \text{ cm} = 0.25 \text{ m}$.

(4) 设 A 点小球的速率为 v_A ,

因为 $v_B = v_A + at, v_A = v_B - at = 1.75 - 5 \times 0.1 = 1.25 \text{ m/s}$,

所以 A 球的运动时间 $t_A = \frac{v_A}{a} = \frac{1.25}{5} \text{ s} = 0.25 \text{ s}$, 故 A 球的上方正在滚动的小球还有两个.

【答案】(1) 5 m/s^2 (2) 1.75 m/s (3) 0.25 m (4) 两个

【过关检测】

一、选择题

1. 匀变速直线运动是 ()

①位移随时间均匀变化的运动 ②速度随时间均匀变化的运动 ③加速度随时间均匀变化的运动 ④加速度的大小和方向恒定不变的运动

A. ①② B. ②③ C. ②④ D. ③④

2. 做匀变速直线运动的质点, 它的位移随时间变化的规律是: $s = 24t - 1.5t^2$, 则质点的速度为零的时刻是 ()

A. 1.5 s B. 8 s C. 16 s D. 24 s

3. P、Q、R 三点在同一条直线上, 一物体从 P 点由静止开始做匀加速直线运动, 经过 Q 点的速度为 v , 到 R 点的速度为 $3v$, 则 PQ : QR 等于 ()

A. 1 : 8 B. 1 : 6 C. 1 : 5 D. 1 : 3

4. 根据《科技日报》报道, 科学家正在研制一种可以发射小型人造卫星的超级大炮, 它能够将一个体积为 2 m^3 (底面面积约为 0.8 m^2)、质量为 400 kg 的人造卫星由静止开始从大炮中以 300 m/s 的速度发射出去, 再加上辅助火箭的推进, 将卫星最终送入轨道, 发射部分有长 650 m 左右的加速管道, 内部分隔成许多气室, 当卫星每进入一个气室, 该气室的甲烷、空气混合物便点燃产生推力, 推动卫星加速, 其加速度可看做恒定的, 据此, 你估算一下这种大炮的加速度大小为 ()

A. 69.2 m/s^2 B. 0.46 m/s^2
C. 138.5 m/s^2 D. 不能确定

5. 物体做匀加速直线运动, 到达 A 点时的速度为 5 m/s , 经 3 s 到达 B 点时的速度为 14 m/s , 再经过 4 s 到达 C 点, 则它到达 C 点时的速度为 ()

A. 26 m/s B. 20 m/s C. 25 m/s D. 15 m/s

6. 石块自高为 h 的楼房房顶自由落下, 落地前瞬间速度为 v , 当石块下落 $h/4$ 时的速度为 ()

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

7. 一辆汽车从车站以初速度为零匀加速直线开出, 开出一段时间之后, 司机发现一乘客未上车, 便紧急刹车做匀减速运动. 从启动到停止一共经历 10 s , 前进了 15 m , 在此过程中, 汽车的最大速度为 ()

A. 1.5 m/s B. 3 m/s C. 4 m/s D. 无法确定

8. 有一个做匀变速直线运动的质点,它在两段连续相等的时间内通过的位移分别为 24 m 和 64 m,连续相等的时间为 4 s,则质点的初速度和加速度大小分别为

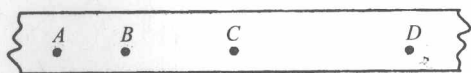
- A. $v_0 = 1 \text{ m/s}, a = 2.5 \text{ m/s}^2$ B. $v_0 = 2 \text{ m/s}, a = 2.5 \text{ m/s}^2$
 C. $v_0 = 1 \text{ m/s}, a = 1.5 \text{ m/s}^2$ D. $v_0 = 1 \text{ m/s}, a = 1 \text{ m/s}^2$

9. 甲、乙两辆汽车速度相等,在同时制动后,均做匀减速运动,甲经 3 s 停止,共前进了 36 m,乙经 1.5 s 停止,乙车前进的距离为

- A. 9 m B. 18 m C. 36 m D. 27 m

二、填空题

10. 电磁打点计时器是一种使用低压_____ (选填“交流”或“直流”)电源的计时仪器. 如图所示是打点计时器测定匀加速直线运动加速度时得到的一条纸带,测出 $AB = 1.2 \text{ cm}, AC = 3.6 \text{ cm}, AD = 7.2 \text{ cm}$,计数点 A、B、C、D 中,每相邻的两个计数点之间有四个小点未画出,则物体运动的加速度 $a =$ _____ m/s^2 ,打 B 点时物体运动的速度 $v_B =$ _____ m/s .



11. 某质点做匀变速直线运动,其位移与时间关系为 $s = 10t + t^2 (\text{m})$,则该质点 3 s 末的速度为 _____ m/s ;第 3 s 内的位移为 _____ m .

三、冲 A 必测

12. 有些航空母舰上装有帮助飞机起飞的弹射系统. 已知某型号的战斗机在跑道上加速时可产生的最大加速度为 5.0 m/s^2 ,起飞速度为 50 m/s ,如果航母甲板跑道长 100 m ,问弹射系统应至少使飞机产生多大的初速度? 如果航空母舰上不安装弹射系统,要求这种飞机仍能在舰上起飞,问甲板上跑道至少应为多长?

13. 一物体以 8 m/s 的初速度在粗糙的水平面上沿直线做匀减速滑行,加速度的大小为 2 m/s^2 ,求物体在开始滑行后 6 s 内通过的路程. 某同学解答如下:

$$\text{解: 物体在 } 6 \text{ s 内通过的路程 } x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 8 \times 6 + \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 = 84 \text{ m.}$$

该同学的解答是否正确? 如果正确说明理由;如果错误,请指出错误的原因,并写出正确的解答过程和结果.

14. 汽车刹车后,停止转动的轮胎在地面上发生滑动,产生明显的滑动痕迹,即常说的刹车线.由刹车线长短可以得知汽车刹车前的速度大小,因此刹车线的长度是分析交通事故的一个重要依据.若某汽车刹车后至停止的加速度大小为 7 m/s^2 ,刹车线长为 14 m .求:

(1)该汽车刹车前的初始速度 v_0 的大小.

(2)该汽车从刹车至停下来所用时间 t .

(3)某市规定,卡车在市区内行驶,速度不得超过 40 km/h ,一次一辆飞驰卡车紧急刹车后,经 $t=1.5 \text{ s}$ 停止,量得路面刹车线长 9 m ,问这车是否违章?(假定刹车后卡车做匀减速运动)

15. 跳伞运动员做低空跳伞表演,当飞机离地面 224 m 时,运动员离开飞机在竖直方向做自由落体运动.运动一段时间后,立即打开降落伞,展伞后运动员以 12.5 m/s^2 的平均加速度匀减速下降.为了运动员的安全,要求运动员落地速度最大不得超过 5 m/s . g 取 10 m/s^2 .求:

(1)运动员展伞时,离地面的高度至少为多少?着地时相当于从多高处自由落下?

(2)运动员在空中的最短时间为多少?

16. 一小汽车从静止开始以 3 m/s^2 的加速度行驶, 恰有一自行车以 6 m/s 的速度从车边匀速驶过.

- (1) 汽车从开始运动后, 在追上自行车之前经多长时间后两者相距最远? 此时距离是多少?
- (2) 什么时候追上自行车, 此时汽车的速度是多少?

