

1.B

提示 汽车的刹车时间 $t = \frac{v_0}{a} =$

$\frac{20\text{m/s}}{5\text{m/s}^2} = 4\text{s} < 7\text{s}$ 。取汽车的初速度方向为正方向,自刹车开始 7s 内汽车的位移相当于反向匀加速 4s 内的位移 $x = \frac{1}{2}at^2 = 40\text{m}$,故 B 正确。

2.BD

提示 初速度为零的匀加速直线运动,从静止开始通过连续相等的三段位移所用时间之比为 $t_1:t_2:t_3 = 1:(\sqrt{2}-1):(\sqrt{3}-\sqrt{2})$,则第 1m、第 2m、第 3m 内的时间之比为 $1:(\sqrt{2}-1):(\sqrt{3}-\sqrt{2})$,平均速度之比为 $1:\frac{1}{\sqrt{2}-1}:\frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = 1:(\sqrt{2}+1):(\sqrt{3}+\sqrt{2})$,故 BD 正确。

3.AC

提示 滑块在斜面 and 水平面上均做匀变速直线运动,在斜面底端速度最大,设最大速度为 v_{max} ,在斜面上运动的时间为 t_1 ,在水平面上运动的时间为 t_2 ,则由 $\frac{v_{\text{max}}}{2}(t_1+t_2) = 5\text{m}$, $t_1+t_2 = 5\text{s}$,得 $v_{\text{max}} = 2\text{m/s}$,A 正确,B 错误;由公式 $2ax = v_{\text{max}}^2$,代入数据得滑块在斜面 and 水平面上运动的加速度之比 $\frac{a_1}{a_2} = \frac{x_2}{x_1} = \frac{3}{2}$,C 正确,D 错误。

4.B

提示 小球经过光电门的速度 $v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{0.5 \times 10^{-2}}{1.00 \times 10^{-3}} \text{m/s} = 5.0\text{m/s}$,由 $v^2 = 2gh$ 可得,小球开始下落的位置距光电门的距离为 $h = \frac{v^2}{2g} = 1.25\text{m}$,故 B 正确。

5.A

提示 用公式 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ 列两个方程,或应用匀变速直线运动中中间位移公式 $v_{\frac{x}{2}} = \sqrt{\frac{v_0^2 + v^2}{2}}$ 就可求出 A 正确。

6.AD

提示 根据平均速度定义可知甲、乙的平均速度相同,A 正确;甲、乙从同一时刻沿同一方向做直线运动,根据速度图象与坐标轴围成面积表示位移,可知,在 $t=2\text{s}$ 时乙的位移等于甲的位移,但甲、乙的初始位置不清楚,B 错误;速度图象的斜率表示加速度,在 4~6s 内,甲、乙的加速度大小和方向都相同,C 错误;前 6s 内,甲物体运动方向不变,所以位移大小等于路程,解得 $s_1 = \frac{4 \times 2}{2} \text{m} + \frac{4 \times 4}{2} \text{m} = 12\text{m}$ 。乙物体在 0~4s 内,运动方向不变;在 4~6s 内,乙物体反方向运

动,所以乙物体通过的路程 $s_2 = 2 \times 2\text{m} + \frac{2 \times 2}{2} \text{m} + \frac{2 \times 2}{2} \text{m} = 8\text{m}$,甲物体通过的路程大于乙物体路程,D 正确。

7.A

提示 由图看出,两图线的斜率都大于零,说明两物体都沿正方向运动,运动方向相同,图线 A 的斜率大于图线 B 的斜率,说明 A 的速度大于 B 的速度,即 $v_A > v_B$,故 A 正确;物体 A 从原点出发,而 B 从正方向上距原点 5m 处出发,出发的位置不同,物体 A 比 B 迟 3s 才开始运动,故 B 错误;5s 末两图线相交,说明 5s 末两物体到达同一位置相遇,但两物体 5s 内通过的位移不同,A 通过的位移为 $\Delta x_A = 10\text{m} - 0 = 10\text{m}$,物体 B 通过的位移为 $\Delta x_B = 10\text{m} - 5\text{m} = 5\text{m}$,故 C 错误;由上知道,5s 内 A 通过的位移大于 B 的位移,所以 5s 内 A 的平均速度大于 B 的平均速度,故 D 错误。

8.BC

提示 小球 A 做自由落体运动,小球 B 做竖直上抛运动,设经过时间 t 在空中相遇,小球 A 自由落体位移 $h_1 = \frac{1}{2}gt^2$,小球 B 竖直上抛的位移 $h_2 = v_0t - \frac{1}{2}gt^2$,

$h_1 + h_2 = 20\text{m}$,联立可得 $t = 1\text{s}$,故两球相遇时,A 球的速率 $v_A = gt = 10\text{m/s}$,B 球的速率 $v_B = v_0 - gt = 20 - 10 = 10\text{m/s}$,A 错误;由上面分析可知,相遇时离地面高度 $h_2 = v_0t - \frac{1}{2}gt^2 = 15\text{m}$,B 正确;由上面分析可知,经过 1s 两球相遇,故 C 正确;由题意知,B 求速度减为零的时间为 $t = \frac{v_0}{g} = 2\text{s}$,两球第一次相遇后,A 球继续下落,B 求继续向上运动,当 B 球上升到最高点时,A 球下落距离 $h_1 = \frac{1}{2}gt^2 = 20\text{m}$,故两球不可能在空中相遇两次,故 D 错误。

二、填空题

9.(1)0.10s (2)后 (3)0.24 (4)0.80

提示 (1)因为相邻两计数点之间还有四个点没有画出,故相邻两计数点之间的时间间隔为 $0.02\text{s} \times 5 = 0.10\text{s}$;

(2)实验时要在接通打点计时器之后释放物体;

(3)由匀变速直线运动中中间时刻的瞬时速度等于该段时间内的平均速度可知,打下 C 点时物体的速度大小是 $v_C = \frac{x_{BD}}{2T} = \frac{(6.40 - 1.60) \times 10^{-2}}{2 \times 0.1} \text{m/s} = 0.24\text{m/s}$;

(4)因为 $s = \frac{1}{2}at^2$,故加速度的大小为

$$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2 \times 40 \times 10^{-2}}{1.0} \text{m/s}^2 = 0.80\text{m/s}^2。$$

三、计算题

10.(1) $\frac{L_2 + 2L_1}{t}$

(2) $\frac{(L_2 + 2L_1)^2}{2L_1t^2}$

提示 (1)设在 BC 段的速度为 v ,通过 AB、BC 的时间分别为 t_1 、 t_2 ,则

$$\text{在 AB 段: } x_{AB} = \frac{1}{2}vt_1 = L_1$$

在 BC 段: $L_2 = vt_2$, $t_1 + t_2 = t$,所以

$$v = \frac{L_2 + 2L_1}{t};$$

(2)在 AB 段做匀加速直线运动时的加速度大小

$$a = \frac{v^2}{2L_1}$$

$$\text{所以 } a = \frac{(L_2 + 2L_1)^2}{2L_1t^2}。$$

11.(1)9m

(2)51

提示 (1)第一辆汽车启动后做匀加速运动,经过 $t=3\text{s}$ 后该车头距路口停车线的距离为

$$x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = 9\text{m};$$

(2)汽车匀加速运动的时间为

$$t_1 = \frac{v}{a} = \frac{8}{2} \text{s} = 4\text{s}$$

在 40s 时间内,汽车行驶的位移为

$$x = \frac{1}{2}at_1^2 + v(t - t_1) = 304\text{m}$$

$$\text{根据 } n = \frac{x}{l} = \frac{304}{6} \approx 50.7, \text{则知能有}$$

51 辆汽车通过路口。

12.(1)会发生撞车事故

(2)至少为 1.024m/s²

提示 (1)乙车制动时的加速度

$$a = \frac{0 - v_0^2}{2x} = \frac{0 - 20^2}{2 \times 200} \text{m/s}^2 = -1\text{m/s}^2$$

当甲、乙两车速度相等时有

$$v_{\text{甲}} = v_{\text{乙}} = v_0 + at, \text{解得 } t = 16\text{s}$$

此过程甲车位移 $x_{\text{甲}} = v_{\text{甲}}t = 64\text{m}$

$$\text{乙车位移 } x_{\text{乙}} = \frac{v_0 + v_{\text{乙}}}{2}t = 192\text{m}$$

由于 $x_{\text{甲}} + 125\text{m} < x_{\text{乙}}$

所以两车会发生撞车事故;

(2)两车不相撞的临界条件是到达同一位置时两车的速度相同,则

$$125 + v_{\text{甲}}t' = v_0t' + \frac{1}{2}a't'^2, v_{\text{甲}} = v_0 + a't'$$

代入数据解得

$$t' = 15.625\text{s}, a' = -1.024\text{m/s}^2$$

即使两车不相撞,乙车刹车的加速度至少为 1.024m/s²。

第 5 期

2 版随堂练习

§2.1 实验:探究小车速度随时间变化的规律

一、选择题

1.AD 2.ABD 3.C

二、填空题

4.(1)②③⑧

(2)低压交流电源、刻度尺

§2.2 匀变速直线运动的速度与时间的关系

一、选择题

1.A 2.A 3.AC 4.BD 5.C

三、计算题

6.1.2m/s

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.C

提示 实验中可以每隔任意相同数量的点选取一个计数点,但相隔四个点时取计数点时间间隔为 0.1s,计算时更方便,A 对;使用刻度尺测长度时,要进行估读,B 对;作 $v-t$ 图象时,应使尽量多的点落在线上,离线较远的点大胆舍弃,C 错;数据处理可选择公式法和图象法中的其中一个,D 对。

2.BCD

提示 实验中,钩码个数应适当,钩码个数少,打的点很密;钩码个数多,打的点少,都会带来实验误差,故 A 错误;为了在纸带打更多的点,开始实验时小车应放在靠近打点计时器一端,故 B 正确;打点计时器应固定在长木板上,在固定滑轮的另一端,即远离滑轮一端,故 C 正确;打点计时器在使用时,为了使打点稳定,同时为了提高纸带的利用率,使尽量多的点打在纸带上,应先接通电源,再释放小车,故 D 正确。

3.B

提示 由 $v=at$ 得 $v_1:v_2:v_3=at_1:at_2:at_3=1:2:3$,故选项 B 正确。

4.BD

提示 根据加速度的定义可知,B 正确,A 错误;匀变速直线运动的加速度恒定,但其方向与速度方向可能相同,也可能相反,故 C 错误,D 正确。

5.ACD

提示 物体做匀加速直线运动,由已知可求出 $a=2\text{m/s}^2$,A 正确;由 $v_1=v_0+at$ 得初速度 $v_0=4\text{m/s}$,B 错误,C 正确;任何 1s 内的速度变化量 $\Delta v=at=2\text{m/s}$,D 正确。

6.BCD

提示 在前 5s 内甲的速度大,以后乙的速度大,A 错,D 正确;由题图象可知甲、乙两质点都做匀加速直线运动,乙的加速度比甲大,所以 B、C 正确。本题选 BCD。

7.B

提示 汽车运动的全过程由前后两个阶段组成,前阶段是初速度为零的匀加速直线运动,后阶段是匀减速直线运动,最后停止,前阶段的末速度就是后阶段的初速度。设前阶段的加速度大小

为 a_1 ,运动时间为 t_1 ;后阶段的加速度大小为 a_2 ,运动时间为 t_2 ,根据速度公式 $v=v_0+at$,对于前阶段 $v=0+a_1t_1$,对于后阶段 $0=v-a_2t_2$,所以前后两阶段加速度大小之比为 $\frac{a_1}{a_2} = \frac{t_2}{t_1} = \frac{1}{2}$,故本题选 B。

8.AC

提示 因为汽车做匀加速直线运动的末速度等于做匀减速直线运动的初速度,匀减速过程的加速度是匀加速过程的 2 倍,根据 $t = \frac{v}{a}$ 知匀减速运动的时间 t_1 是匀加速运动时间 t_2 的一半,所以有 $t_1+t_2=12\text{s}$,解得匀减速运动的时间 $t_1=4\text{s}$, $t_2=8\text{s}$,A 正确,B 错误;根据得 $a = \frac{v-v_0}{t}$,

匀减速的加速度大小为 $a_1 = \frac{0-v_0}{t_1} = 5\text{m/s}^2$,

匀加速直线运动的加速度 $a_2 = \frac{v_0}{t_2} = 2.5\text{m/s}^2$,

C 正确,D 错误。

二、填空题

9.见提示

提示 (1)相邻两个计数点间的时间间隔为 0.1s,

$$\text{所以 } v_B = \frac{x_{AC}}{2 \times 0.1} = \frac{0.05}{0.2} \text{m/s} = 0.25\text{m/s},$$

$$v_C = \frac{x_{CE}}{2 \times 0.1} = \frac{0.14 - 0.05}{0.2} \text{m/s} = 0.45\text{m/s}。$$

(2) $v-t$ 图象如图 1 所示。

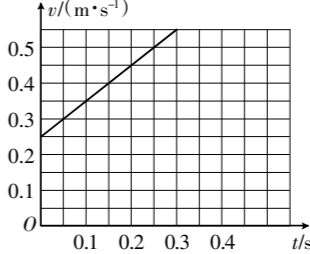


图 1

(3)在 $v-t$ 图象上取两个较远的点,图线的斜率表示加速度,

$$\text{求得 } a = \frac{0.55 - 0.25}{0.3} \text{m/s}^2 = 1.0\text{m/s}^2。$$

(4) $x_{AB}=2.0\text{cm}$, $x_{BC}=3.0\text{cm}$, $x_{CD}=4.0\text{cm}$, $x_{DE}=5.0\text{cm}$, $x_{EF}=6.0\text{cm}$,则 $x_{BC}-x_{AB}=x_{CD}-x_{BC}=x_{DE}-x_{CD}=x_{EF}-x_{DE}=1.0\text{cm}$,故小车在相邻相等的时间间隔内的位移之差是个定值。

(5)作出的图象是一条直线,说明在误差允许的范围内,小车的速度随时间均匀增大。

三、计算题

10.8m/s

提示 由题中信息知 $v_0=72\text{km/h}=20\text{m/s}$, $t=1\text{min}=60\text{s}$,设初速度 v_0 的方向为正方向,则 $a=-0.2\text{m/s}^2$, $v=v_0+at=20\text{m/s}+(-0.2\text{m/s}^2) \times 60\text{s}=8\text{m/s}$,即火车减速后的速度为 8m/s。

11.(1)-1m/s² 2m/s²

(2)8m/s 6m/s

提示 (1)卡车先做匀减速运动,再做匀加速运动,其运动简图如图 2 所示。设卡车从 A 点开始减速,则 $v_A=10\text{m/s}$,

用 t_1 时间到达 B 点,从 B 点又开始加速经过时间 t_2 到达 C 点,则

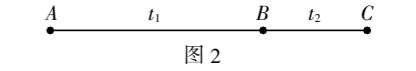


图 2

$$v_B=2\text{m/s}, v_C=10\text{m/s}, \text{且 } t_2 = \frac{t_1}{2}$$

$t_1+t_2=12\text{s}$
可得 $t_1=8\text{s}$, $t_2=4\text{s}$

由 $v=v_0+at$ 得,
在 AB 段 $v_B=v_A+at_1$ ①

在 BC 段 $v_C=v_B+at_2$ ②

联立①②两式,代入数据得
 $a_1=-1\text{m/s}^2$, $a_2=2\text{m/s}^2$;

(2)开始刹车后 2s 末的速度为 $v_1=v_A+at_1=8\text{m/s}$

10s 末的速度,也就是加速 2s 后的速度为 $v_2=v_B+at_2=6\text{m/s}。$

B 卷

一、选择题

1.BC

提示 甲、乙、丙三个物体的速度均为正值,运动方向相同,选项 A 错误,B 正确;根据图象斜率表示加速度可知,乙的加速度大于甲的加速度,丙的加速度大于乙的加速度,选项 C 正确,D 错误。

2.C

提示 方法 A 偶然误差较大,方法 D 实际上也仅由始、末两个速度决定,偶然误差也比较大,只有利用实验数据画出对应的 $v-t$ 图,才可充分利用各次测量数据,减小偶然误差。由于在物理图象中两坐标轴的分度大小往往是不相等的,根据同一组数据,可以画出倾角不同的许多图线,方法 B 是错误的;正确的方法是根据图线找出不同时刻所对应的速度值,然后利用公式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 算出加速度,即只有方法 C 最合理。本题选 C。

二、计算题

3.(1)1.75m/s² (2)2s (3)21m/s

提示 (1)汽车的运动过程草图如图 3 所示。

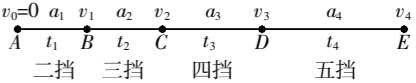


图 3

在二挡时 ($A \rightarrow B$), $a_1=2\text{m/s}^2$, $t_1=3\text{s}$,这一过程的末速度 $v_1=a_1t_1=2 \times 3\text{m/s}=6\text{m/s}$,在三挡时 ($B \rightarrow C$), $v_2=13\text{m/s}$, $t_2=4\text{s}$,加速度 $a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t_2} = \frac{13 - 6}{4} \text{m/s}^2 = 1.75\text{m/s}^2$,即汽车在三挡时的加速度大小为 1.75m/s²;

(2)在四挡时 ($C \rightarrow D$), $a_3=1.5\text{m/s}^2$, $v_3=16\text{m/s}$,运动时间 $t_3 = \frac{v_3 - v_2}{a_3} = \frac{16 - 13}{1.5} \text{s} = 2\text{s}$,即汽车在四挡行驶的时间为 2s;

(3)在五挡时 ($D \rightarrow E$), $a_4=1\text{m/s}^2$, $t_4=5\text{s}$,速度 $v_4=v_3+a_4t_4=16\text{m/s}+1 \times 5\text{m/s}=21\text{m/s}$,故汽车挂上五挡后再过 5s 的速度大小为 21m/s。

② 第6期
2版随堂练习
§2.3 匀变速直线运动的
位移与时间的关系

一、选择题

1.A 2.C

二、计算题

3.(1)2m/s² (2)27.5m

§2.4 匀变速直线运动的
速度与位移的关系

一、选择题

1.B 2.B

二、填空题

3.8

三、计算题

4.(1)6s (2)3150m

3版同步检测

A卷

一、选择题

1.C

提示 由位移公式 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2=24t-6t^2$ 可知 $v_0=24\text{m/s}$, $\frac{1}{2}a=-6\text{m/s}^2$, 所以 $a=-12\text{m/s}^2$, 由此可知此物体在做匀减速直线运动, 当速度减为零时有 $0-v_0=at$, 得 $t=\frac{-v_0}{a}=\frac{-24\text{m/s}}{-12\text{m/s}^2}=2\text{s}$ 。本题选 C。

2.ABD

提示 这 2s 内的平均速度 $v=\frac{x_1+x_2}{t_1+t_2}=2.25\text{m/s}$, A 对; 第 3s 末的瞬时速度等这 2s 内的平均速度, B 对; 质点的加速度 $a=\frac{x_2-x_1}{t^2}=0.5\text{m/s}^2$, C 错, D 对。

3.AD

提示 物体滑到最高点时速度为零, 而且上滑和下滑的路程相等。由平均速度公式 $x=\frac{v_0+v_1}{2}t$ 得, $t=\frac{2x}{v_0+v_1}$, 故上行

和下滑阶段的时间 $\frac{t_1}{t_2}=\frac{v_1}{v_0}$, A 正确, B 错误; 由公式 $v_t^2-v_0^2=2ax$ 得, $a=\frac{v_t^2-v_0^2}{2x}$, 上行和下滑阶段的加速度 $\frac{a_1}{a_2}=\frac{v_0^2}{v_t^2}$, D 正确, C 错误。

4.C

提示 分析题图可知: OA 段表示汽车向正方向做匀速直线运动, $v_{OA}=\frac{15\text{km}}{1\text{h}}=15\text{km/h}$; AB 段汽车静止; BC 段表示汽车向正方向做匀速直线运动, $v_{BC}=\frac{(30-15)\text{km}}{1\text{h}}=15\text{km/h}$; CD 段表示汽车反

方向做匀速直线运动, $v_{CD}=\frac{(0-30)\text{km}}{1\text{h}}=-30\text{km/h}$, 负号表示运动方向与正方向相反。运动 4h 汽车的位移大小为 0。根据上述可知本题选 C。

5.AC

提示 “蛟龙号”上浮时的加速度大小 $a=\frac{v}{t}$, 根据逆向思维, 可知“蛟龙号”

在 t_0 时刻距离海平面的深度 $h=\frac{1}{2}a(t-t_0)^2=\frac{v(t-t_0)^2}{2t}$, 平均速度 $\bar{v}=\frac{h}{t-t_0}=\frac{v(t-t_0)}{2t}$ 。故 A、C 正确。

6.A

提示 题目中已知条件是位移、时间, 求的是速度, 所以可用位移公式求解。汽车从 A 到 C 是匀变速直线运动, 设汽车通过路标 A 时速度为 v_A , 通过 AB 的时间 $t_1=2\text{s}$, 通过 BC 的时间 $t_2=3\text{s}$ 。根据位移公式 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$, 研究 AB 运

动的过程, 有 $x_{AB}=v_At_1+\frac{1}{2}at_1^2$, 研究 AC 运

动过程, 有 $x_{AC}=v_At+\frac{1}{2}at^2$, 其中 $t=t_1+t_2=5\text{s}$, 解得 $v_A=8.5\text{m/s}$, $a=-1\text{m/s}^2$ 。再根据速度公式 $v_B=v_A+at_1=6.5\text{m/s}$, $v_C=v_A+at=3.5\text{m/s}$ 。

7.D

提示 由初速度为零的匀加速直线运动位移公式 $x=\frac{at^2}{2}$ 和速度公式 $v=at$ 知三段位移的末速度之比为 1:3:6, A 错; 三段位移的平均速度之比为 1:4:9, B、C 错; 三段位移之比为 1:8:27。所以只有 D 正确。

8.BD

提示 题图是车的速度与位置关系 $v-x$ 图象, 可知在位置 $x=0$ 处, $v_1=5\text{m/s}$, A 项错误; 车做匀变速直线运动, 根据匀变速直线运动位移公式有 $x=\frac{v_2^2-v_1^2}{2a}$, 根据题图可知在位置 $x=50\text{m}$ 处, $v_2=15\text{m/s}$, 解得车的加速度大小为 2m/s^2 , B 项正确; 同理, 可解得当车的速度为 $v=10\text{m/s}$ 时, 位置为 $x=18.75\text{m}$, C 项错误; 同理, 可解得 $x=14\text{m}$ 处时, 车的速度为 $v_3=9\text{m/s}$, 故从 $x=14\text{m}$ 处运动到 $x=50\text{m}$ 过程所需时间为 $t=\frac{v-v_0}{a}=3\text{s}$, D 项正确。

二、计算题

9.(1)0.02m/s² (2)100s

提示 (1) $x=1000\text{m}+100\text{m}=1100\text{m}$, $v_1=10\text{m/s}$, $v_2=12\text{m/s}$, 由 $v^2-v_0^2=2ax$ 得

加速度 $a=\frac{v_2^2-v_1^2}{2x}=0.02\text{m/s}^2$;

(2) 由 $v=v_0+at$ 得所用时间为

$t=\frac{v_2-v_1}{a}=\frac{12\text{m/s}-10\text{m/s}}{0.02\text{m/s}^2}=100\text{s}$ 。

10.(1)12s (2)4m/s

提示 (1) 要想所用时间最短, 则电梯只有加速和减速过程, 而没有匀速过程, 设最大速度为 v_m , 由位移公式得

$h=\frac{v_m^2}{2a_1}+\frac{v_m^2}{2a_2}$

代入数据解得 $v_m=8\text{m/s}$

因为 $v_m=8\text{m/s}<9\text{m/s}$, 符合题意。

加速的时间为 $t_1=\frac{v_m}{a_1}=\frac{8}{2}\text{s}=4\text{s}$

减速的时间为 $t_2=\frac{v_m}{a_2}=\frac{8}{1}\text{s}=8\text{s}$

运动的最短时间为 $t=t_1+t_2=12\text{s}$;

(2) 设加速的时间为 t_1' , 减速的时间为 t_2' , 匀速上升时的速度为 v , 且 $v<8\text{m/s}$, 则

加速的时间为 $t_1'=\frac{v}{a_1}$

减速的时间为 $t_2'=\frac{v}{a_2}$

匀速运动的时间为 $t=15\text{s}-t_1'-t_2'$

上升的高度为

$h=\frac{v}{2}(t_1'+t_2')+v(15\text{s}-t_1'-t_2')$

联立解得 $v=4\text{m/s}$, 另一解不合理, 舍去。

B卷

一、选择题

1.C

提示 设子弹在木块中的加速度为 a , 则

$v_2^2-v_1^2=2a\cdot 3L$, ①

$v_1^2-v_1^2=2a\cdot L$, ②

由①②两式得子弹穿出 A 时的速度

$v_A=\sqrt{\frac{2v_1^2+v_2^2}{3}}$, 选项 C 正确。

2.ABC

提示 设 $AB=BC=CD=DE=x$, 加速度为 a , 则物体从 A 点由静止运动到 E 点时各段位移的时间之比为 $t_{AB}:t_{BC}:t_{CD}:t_{DE}=1:(\sqrt{2}-1):(\sqrt{3}-\sqrt{2}):(2-\sqrt{3})$, 设 $t_{AB}=t$, 则 $t_{AC}=[1+(\sqrt{2}-1)]t=\sqrt{2}t$, $t_{AD}=[1+(\sqrt{2}-1)+(\sqrt{3}-\sqrt{2})]t=\sqrt{3}t$, $t_{AE}=[1+(\sqrt{2}-1)+(\sqrt{3}-\sqrt{2})+(2-\sqrt{3})]t=2t$, 则由 $v=at$ 可得 $v_B:v_C:v_D:v_E=1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:2$, A 正确; 由于 $t_B=t$, $t_C=\sqrt{2}t$, $t_D=\sqrt{3}t$, $t_E=2t$, 所以 $t_E=2t_B=\sqrt{2}t_C=\frac{2}{\sqrt{3}}t_D$, B 正确; 由于 v_B 为 AE 的中间时刻的速度, 故 $v_B=\bar{v}$, C 正确; 又由于 $v_B=at$, $v_C=\sqrt{2}at$, $v_D=\sqrt{3}at$, $v_E=2at$, 所以 $v_B-v_A=at$, $v_C-v_B=(\sqrt{2}-1)at$, $v_D-v_C=(\sqrt{3}-\sqrt{2})at$, $v_E-v_D=(2-\sqrt{3})at$, D 错误。本题选 ABC。

二、计算题

3.(1)250m (2)6s (3)10m

提示 (1) 列车从开始刹车到停下用

时由 $v=v_0+at$ 得 $t=\frac{v-v_0}{a}=\frac{0-50}{-5}\text{s}=10\text{s}$

则 20s 内的位移等于 10s 内的位移

$x=v_0t+\frac{1}{2}at^2=250\text{m}$;

(2) 由 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ 得

$t_1=6\text{s}$

$t_2=14\text{s}$ (不合题意, 舍去);

(3) 列车的运动可看做初速度为 0 的反向匀加速运动,

则 $x'=\frac{1}{2}at'^2=10\text{m}$ 。

物理·人教(必修1)答案页第2期

第7期

2版随堂练习

§2.5 自由落体运动

一、选择题

1.D 2.D 3.BCD 4.D 5.B

二、填空题

6.4 40 1:3 1:9

§2.6 伽利略对自由落体运动的研究

一、选择题

1.D 2.AD 3.B 4.B

二、填空题

5.实验 逻辑推理

3版同步检测

A卷

一、选择题

1.A

提示 重力加速度取决于物体所在的纬度及高度; 同一地点轻重物体的 g 值一样大, 故 A 正确, B、C 错误; 两极处的重力加速度大于赤道上的重力加速度, 故 D 错误; 故选 A。

2.C

提示 两小球做自由落体运动, 处于完全失重状态, 对杆没有弹力, 杆子既没有被拉伸、也没有被压缩, 故 C 正确。

3.D

提示 根据 $h=\frac{1}{2}gt^2$ 知 $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}=\sqrt{\frac{2\times 632}{10}}\text{s}=11.24\text{s}$, 实际上由于阻力作用, 下落时间要比 t 大, 故可能为 12s, 故 D 正确。故选 D。

4.D

提示 流量表示单位时间内水流动的体积, 水的流量恒定不变, 则单位时间内水流动体积相等, 水流的体积 $V=vS$, 其中 $S=\pi(\frac{d}{2})^2$, 比较可知, A、B 处

水流的速度大小之比为 4:9, 故 D 正确。故选 D。

5.BD

提示 “斜面实验”中小球运动的加速度较小, 便于运动时间的测量, A 错误, B 正确; 斜面倾角增大到 90°时, 斜面运动外推为自由落体运动, C 错误, D 正确。

6.AD

提示 若此时物体的速度方向竖直向上, 由竖直上抛运动公式 $v=v_0-gt$, 物体的初速度为 $v_0=v+gt=30\text{m/s}$, 物体的

位移为 $h_1=(v_0+v)\frac{t}{2}=40\text{m}$, 物体在抛出

点的上方, A 正确, B 错误; 若此时速度的方向竖直向下, 物体的初速度 $v_0'=-v+gt=10\text{m/s}$, 物体的位移为 0, 物体落回抛出点, C 错误, D 正确。

7.C

提示 解法一: 根据 $h=\frac{1}{2}gt^2$, 下落

高度与时间的平方成正比, 所以下落 $\frac{t}{2}$ 时, 下落高度为 $\frac{H}{4}$, 离地高度为 $\frac{3H}{4}$ 。

解法二: 把下落的时间平均分成两段, 则这两段内的位移之比是 1:3, 所以当物体下落 $\frac{t}{2}$ 时, 离地高度 $h=\frac{3}{1+3}H=\frac{3}{4}H$ 。

8.BD

提示 小球从 O 点上升的最大高度 $h_1=\frac{1}{2}g(\frac{T_1}{2})^2$, 小球从 P 点上升的最大高度 $h_2=\frac{1}{2}g(\frac{T_2}{2})^2$, 依据题意, 有 $h_1-h_2=H$, 联立以上各式解得 $g=\frac{8H}{T_1^2-T_2^2}$, A 错误, B 正确; 玻璃管的最小长度 $L=L_0+h_1$, 故解得 $L=L_0+\frac{T_1^2H}{T_1^2-T_2^2}$, C 错误, D 正确。

二、计算题

9.2.75m

提示 设杆的长度为 l , 由 $h=\frac{1}{2}gt^2$ 可得, 杆的 B 点到 C 点过程中, $3.2\text{m}-l=\frac{1}{2}gt^2$, 所以杆的 A 点到 C 点过程中, $3.2\text{m}=\frac{1}{2}g(t+0.5\text{s})^2$, 综合以上两式求得 $l=2.75\text{m}$ 。

10.(1)20m/s (2)60m (3)9.5s

提示 设燃料恰好用完时火箭的速度为 v_1 , 所用时间为 t_1 , 火箭的上升阶段可分为两个过程, 第一个过程做匀加速上升运动, 第二个过程做竖直上抛运动至最高点。

(1) 对第一个过程有 $h_1=\frac{v_1}{2}t_1$

代入数据解得 $v_1=20\text{m/s}$;

(2) 对第二个过程有 $h_2=\frac{v_1^2}{2g}$

代入数据解得 $h_2=20\text{m}$

所以火箭上升到离地面的最大高度 $h=h_1+h_2=60\text{m}$;

(3) 第二个过程用时 $t_2=\frac{v_1}{g}$



代入数据解得 $t_2=2\text{s}$

设火箭从最高点返回发射点用时 t_3

由 $h=\frac{1}{2}gt_3^2$

解得 $t_3=\sqrt{\frac{2h}{g}}$

代入数据解得 $t_3\approx 3.5\text{s}$

该火箭从发射到返回发射点的时间 $t=t_1+t_2+t_3=9.5\text{s}$ 。

B卷

一、选择题

1.C

提示 伽利略猜想自由落体的运动速度与下落时间成正比, 并未直接进行验证, 而是验证了位移与时间的平方成正比, 故 A 错误; 伽利略是伟大的物理学家, 他最先建立了速度、加速度等概念, 并创造了一套科学研究方法, 故 B 错误; 在推导匀变速直线运动位移公式时, 把整个运动过程划分成很多小段, 每一小段近似看做匀速直线运动, 然后把各小段的位移相加, 物理学中把这种研究方法叫做“微元法”, 故 C 正确; 伽利略认为两个从同一高度自由落下的物体, 重物与轻物下落一样快, 故 D 错误。故本题选 C。

2.C

提示 通过连续相等的位移所用时间之比为 $t_1:t_2=1:(\sqrt{2}-1)$

又 $t_2=t-t_1$, $v=gt$

联立以上各式解得

$t_1=\frac{\sqrt{2}v}{2g}$

本题选 C。

二、计算题

3.(1)305m (2)9.85s

提示 (1) 设自由下落高度为 h , 则此时速度为 $v_1=\sqrt{2gh}$

打开伞减速运动时满足

$v_2^2-v_1^2=2a\Delta h$

式中 $v_2=5\text{m/s}$, $a=-14.3\text{m/s}^2$, $\Delta h=125\text{m}$

解得 $h=180\text{m}$

所以总高度为

$H=h+\Delta h=(180+125)\text{m}=305\text{m}$;

(2) 第一过程经过的时间是

$t_1=\sqrt{\frac{2h}{g}}=6\text{s}$

第二过程经过的时间是

$t_2=\frac{v_2-v_1}{a}=\frac{5-60}{-14.3}\text{s}\approx 3.85\text{s}$

所以总时间为 $t=t_1+t_2=9.85\text{s}$ 。