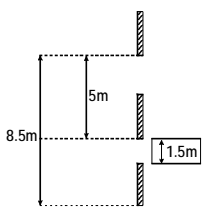


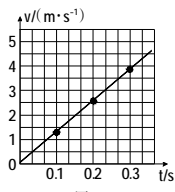
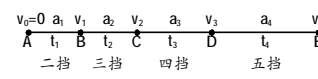

第 8 期
3 版章节测试
1.B
提示 设应用弹射系统帮助起飞时初速度为 $v_0$ ,由公式 $v^2-v_0^2=2ax$ ,可得 $v_0=\sqrt{v^2-2ax}=40\text{m/s}$ ,故选 B。
2.C
提示 质点做匀加速直线运动,由 $\Delta x=aT^2$ , $T=2\text{s}$ , $\Delta x=16\text{m}-12\text{m}=4\text{m}$ ,解得 $a=1\text{m/s}^2$ ,C 正确,D 错误;第一个 2s 内的平均速度 $v_1=\frac{12}{2}\text{m/s}=6\text{m/s}$ ,此速度等于该阶段中间时刻的瞬时速度,故第 1s 末的速度大小为 6m/s,A 错误;由匀变速直线运动公式 $v=v_0+at$ ,代入第 1s 末的速度与加速度,可得第 2s 末的速度大小为 7m/s,B 错误。
3.B
提示 本题疑难之处在于不知道运动时间,突破点是在匀加速直线运动中,速度变化同样的 $\Delta v$ 时,所用时间相等。根据 $x_2-x_1=aT^2$ , $a=\frac{\Delta v}{T}$ ,联立可求得 $a=\frac{(\Delta v)^2}{x_2-x_1}$ ,故 B 正确。
4.CD
提示 由图可知,位移先沿正方向减小,后沿负方向增大,则质点沿 $x$ 轴负方向运动,A 错误;图像的斜率表示质点的速度,则质点先加速后减速,质点速度方向没变,则加速度的方向发生了变化,质点做变加速运动,B 错误; $t=2\text{s}$ 时,图像的斜率最大,即速度最大,C 正确;质点在加速和减速的过程中,平均速度的大小均为 $v=\frac{10}{2}\text{m/s}=5\text{m/s}$ ,所以速率为 5m/s 的时刻有两个,D 正确。
5.B
提示 根据 $v-t$ 图像中,图线与 $t$ 轴所围成的面积表示位移,可得 $t=4\text{s}$ 时,甲的位移和乙的位移不相等,刚开始甲的速度较大,故是乙追甲,当两者速度相等时,甲、乙相距最远,A 错误,B 正确;根据加速度的定义可得,在 0~2s 内,甲物体的加速度为 $a_{\text{甲}}=\frac{60\text{m/s}-80\text{m/s}}{2\text{s}}=-10\text{m/s}^2$ ,乙物体的加速度为 $a_{\text{乙}}=\frac{40\text{m/s}-0}{2\text{s}}=20\text{m/s}^2$ ,两者的加速度大小在这段时间内不相等,C 错误;在 2~4s 内,乙物体处于匀速运动状态,D 错误。

6.AD
提示 $t=1\text{s}$ 时急动度 $\frac{\Delta a}{\Delta t}=\frac{2\text{m/s}^2-1\text{m/s}^2}{2\text{s}}=0.5\text{m/s}^3$ ,
A 正确;图线的斜率表示急动度,则 $t=3\text{s}$ 时的急动度和 $t=5\text{s}$ 时的急动度完全相同,B 错误;0~4s 内质点的加速度方向不变,做加速运动,C 错误;由 $v-t$ 图线与 $t$ 轴所围成的面积表示位移类比可知, $a-t$ 图线与 $t$ 轴所围成的面积表示速度变化量,又由题知 $t=0$ 时 $v=0$ ,则 0~4s 内质点做加速度方向不变的加速运动,4~6s 做加速度反向但速度方向不变的减速运动,所以 0~6s 内质点速度方向不变,D 正确。
二、填空题
7.(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 0.02s×5=0.10s;
(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
$v_C=\frac{x_{BD}}{2T}=\frac{(6.40-1.60)\times 10^{-2}\text{m}}{2\times 0.1\text{s}}=0.24\text{m/s};$
(4)因为 $s=\frac{1}{2}at^2$ ,故加速度的大小为
$a=\frac{2s}{t^2}=\frac{2\times 40\times 10^{-3}\text{m}}{(1.0\text{s})^2}=0.80\text{m/s}^2。$
三、计算题
8.0.3s
提示 根据题意画出运动过程如图所示,杆做自由落体运动,以杆的底端为研究对象,当杆的底端到达窗顶时,杆已经运动的时间为

$t=\sqrt{\frac{2x}{g}}=\sqrt{\frac{2\times 5\text{m}}{10\text{m/s}^2}}=1\text{s}$
当杆的顶端离开窗底时,杆完全通过了窗,这时杆已经运动的时间为
$t'=\sqrt{\frac{2x'}{g}}=\sqrt{\frac{2\times 8.5\text{m}}{10\text{m/s}^2}}=\sqrt{1.7}\text{s}=1.3\text{s}$

这两个时间之差就是杆通过窗户所用的时间
$\Delta t=t'-t=0.3\text{s}。$
9.(1)12m/s≤ $v_{\text{乙}}\leq 17.5\text{m/s}$ (2)3.75m/s <sup>2</sup>
提示 (1)当甲车刚好通过中心位置 $O$ 时,乙车临近中心位置时两车相撞,此时,乙车的速度为造成撞车事故的最小临界速度 $v_{\text{min}}$ ,即有 $\frac{20\text{m}+5\text{m}}{v_{\text{甲}}}=\frac{30\text{m}}{v_{\text{min}}}$ ,解得 $v_{\text{min}}=12\text{m/s}。$ 当乙车刚好通过中心位置 $O$ ,甲车临近中心位置时,两车相撞,此时,乙车的速度为造成撞车事故的最大临界速度 $v_{\text{max}}$ ,即有 $\frac{20\text{m}}{v_{\text{甲}}}=\frac{30\text{m}+5\text{m}}{v_{\text{max}}}$ ,解得 $v_{\text{max}}=17.5\text{m/s}。$ 故 $12\text{m/s}\leq v_{\text{乙}}\leq 17.5\text{m/s}$ ,必定会造成撞车事故。
(2)当甲车整车通过中心位置,乙车刚好临近中心位置时,乙车的加速度为避免相撞的最小加速度,甲车整车通过所需时间 $t=\frac{20\text{m}+5\text{m}}{v_{\text{甲}}}=2.5\text{s}$ ,在这段时间里乙车刚好临近中心位置, $v_{\text{乙}}t_{\text{反}}+v_{\text{乙}}t_{\text{刹}}-\frac{1}{2}a_{\text{min}}t_{\text{刹}}^2=30\text{m}$ ,而刹车时间 $t_{\text{刹}}=t-t_{\text{反}}$ ,故 $a_{\text{min}}=3.75\text{m/s}^2。$
10.(1)4.83s (2)17.5m (3)3m
提示 由图像知两车初速度均为 $v_0=0$
甲车的加速度为 $a_1=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{3}{4}\text{m/s}^2$
乙车的加速度为 $a_2=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{3}{2}\text{m/s}^2$
均做匀加速运动。
(1)两车相遇时位移相等,设乙车运动 $t$ 时两车相遇,则甲、乙两车的位移为 $x_1=\frac{1}{2}a_1(t+2\text{s})^2$ , $x_2=\frac{1}{2}a_2t^2$
由 $x_1=x_2$ 得 $\frac{1}{2}a_1(t+2\text{s})^2=\frac{1}{2}a_2t^2$
代入数据解得 $t_1=(2-2\sqrt{2})\text{s}$ (舍去), $t_2=(2+2\sqrt{2})\text{s}=4.83\text{s};$
(2)相遇点离出发点的距离为
$x_1=x_2=\frac{1}{2}a_2t^2=\frac{1}{2}\times\frac{3}{2}\times(2+2\sqrt{2})^2\text{m}=17.5\text{m};$
(3)由题图知甲车行驶 $t'=4\text{s}$ 时两车速度相等,此时两车距离最大,二者距离为
$\Delta x=x_1'-x_2'=\frac{1}{2}a_1t'^2-\frac{1}{2}a_2(t'-2\text{s})^2=3\text{m}。$

物理人教
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
1.ACD
提示 合理选取计数点,可减小测量时间间隔和距离时的相对误差,A 正确;若小车的加速度过小,会使点过于密集,不利于测量,B 错误;舍去密集的点迹,使用清晰、间隔适当的点迹进行测量、计算可减小测量误差,C 正确;选用光滑、平整程度均匀的长铝板可有效降低实验的系统误差,提高数据的准确度,D 正确。
2.(1)0.813 (2)偏大
提示 (1)当电源频率是 50Hz 时,打点计时器每隔 0.02s 打一次点,每相邻两个计数点间还有 4 个点没有画出,因此时间间隔为 $T=5\times 0.02\text{s}=0.1\text{s}$ ,由纸带数据,打 C 点时小车的速度 $v_C=\frac{x_{BD}}{2T}=\frac{28.19\text{cm}-11.94\text{cm}}{0.2\text{s}}\times 10^{-2}=0.813\text{m/s}。$
(2)当电源频率低于 50Hz 时,其打点周期大于 0.02s,所以仍按 50Hz 计算,即 0.02s,据 $v=\frac{x}{t}$ 可知,测出的速度数值将比真实值偏大。
§2.2 匀变速直线运动的速度与时间的关系
一、选择题
1.D
提示 做匀变速直线运动的物体,加速度恒定,即在任意相等的时间内速度的变化量相同,A、C 错误;做匀加速直线运动的物体,加速度方向一定与初速度方向相同,与规定的正方向无关,B 错误;做匀减速直线运动的物体,加速度方向一定与初速度方向相反,D 正确。
2.B
提示 在关系式 $v=v_0+at$ 中,各个物理量的正负,由选取的正方向和物理量的方向关系确定。若 $v_0$ 的方向与选取的正方向相反, $v_0$ 取负,A 错误;若 $v_0$ 为正, $v$ 为负,则 $v_0$ 与 $v$ 方向相反,B 正确;若 $a$ 为负, $v_0$ 也为负,则是匀加速直线运动,C 错误;运算中物理量的正负要代入进行运算,D 错误。
3.BC
提示 由题图知,物体的速度均匀增大,图像的斜率一定,说明该物体做匀加速直线运动,A 错误,B 正确;物体运动的初速度即 $t=0$ 时刻的速度,由题图知初速度为 10m/s,C 正确;物体在 0~10s 内的加速度为 $a=\frac{v-v_0}{t}=\frac{25\text{m/s}-10\text{m/s}}{10\text{s}}=1.5\text{m/s}^2$ ,D 错误。
4.D
提示 汽车沿直线匀加速行驶,加速度为 2m/s <sup>2</sup> ,经过第二根电线杆时的速度是 15m/s,用时 5s,根据速度与时间的关系式 $v=v_0+at$ ,解得 $v_0=v-at=15\text{m/s}-2\text{m/s}^2\times 5\text{s}=5\text{m/s}$ ,D 正确。
二、计算题
5.7.5m/s <sup>2</sup> 108km/h
提示 猎豹减速时,由速度公式 $v=v_0+at$ 得 $0=v_{\text{m}}-a_2t_2$ ,得 $v_{\text{m}}=30\text{m/s}=108\text{km/h}$ ,猎豹加速时,由速度公式 $v=v_0+at$ 得 $a_1=\frac{v_{\text{m}}}{t_1}=\frac{30\text{m/s}}{4\text{s}}=7.5\text{m/s}^2。$

高一必修(第一册)答案页第 2 期
3 版同步检测
A 卷
一、选择题
1.C
提示 小车停止运动后,应先关闭打点计时器电源,A 错误;小车的速度不能变化过快,否则纸带上将只打几个点,不利于数据处理,B 错误;使用刻度尺测量长度时,要有估计值,所以要读到最小刻度的下一位,C 正确;作 v-t 图线时,让尽量多的点分布在曲线上,难以落在曲线上的点均匀分布在曲线的两边,不要求所有的点都在曲线上,D 错误。
2.A
提示 汽车在紧急刹车时加速度的大小为 6m/s <sup>2</sup> ,在 2s 内停下来,根据 $v=v_0+at$ ,可得初速度 $v_0=12\text{m/s}$ ,即在 2s 内汽车速度从 12m/s 变成 0,能正确表示该车刹车过程的 v-t 图像的是 A 项、B、C、D 错误。
3.C
提示 电源频率为 50Hz 时,打点计时器每隔 0.02s 打一个点,A 错误;根据图像知,小车的速度在增大,在 $t=0.02\text{s}$ 时的速度大小是 0.04m/s,直线的斜率为 $k=a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{0.08\text{m/s}-0.04\text{m/s}}{0.04\text{s}-0.02\text{s}}=2\text{m/s}^2$ ,B、D 错误,C 正确。
4.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。
5.BC
提示 由题图知,甲以 2m/s 的速度做匀速直线运动,乙在 0~2s 内做匀加速直线运动,加速度 $a_1=2\text{m/s}^2$ ,2~6s 内做匀减速直线运动,加速度 $a_2=-1\text{m/s}^2$ ,A 错误,C 正确; $t_1=1\text{s}$ 和 $t_2=4\text{s}$ 时甲、乙速度相同,B 正确;0~6s 内甲、乙的速度方向都沿正方向,D 错误。
6.ABD
提示 $180\text{km/h}=50\text{m/s}$ ,根据速度与时间公式得,列车加速时的加速度为 $a=\frac{v}{t}=\frac{50}{150}\text{m/s}^2=\frac{1}{3}\text{m/s}^2$ ,故 A 正确;规定初速度的方向为正方向,由于列车减速时的加速度大小等于加速时的加速度大小,若运用 $v=v_0+at$ 计算瞬时速度,其中 $a=-\frac{1}{3}\text{m/s}^2$ ,故 B 正确;在速度—时间图像中,速度的正负表示运动的方向,减速时由于速度的方向未变,则减速时的图线仍然在时间 t 轴的上方,故 C 错误;根据速度与时间公式得 $v=at=\frac{1}{3}\text{m/s}^2\times 60\text{s}=20\text{m/s}$ ,故 D 正确。
二、填空题
7.(1)某段时间内的平均速度表示中间时刻的瞬时速度 3.90 2.64 1.38
(2)如图 1 所示 12.6m/s <sup>2</sup>
(3)零时刻小车的速度大小
提示 (1)若时间较短,平均速度可以代替中间时刻的瞬时速度
$v_D=\frac{x_{CE}}{2T}=\frac{78.00\text{cm}}{0.2\text{s}}=390\text{cm/s}=3.90\text{m/s}$
$v_C=\frac{x_{BD}}{2T}=\frac{52.80\text{cm}}{0.2\text{s}}=264\text{cm/s}=2.64\text{m/s}$
$v_B=\frac{x_{AC}}{2T}=\frac{27.60\text{cm}}{0.2\text{s}}=138\text{cm/s}=1.38\text{m/s};$

2023-2024 学年
学习周报
(2)由(1)中数据画出小车的 $v-t$ 图像如图 1 所示,由图线的斜率可求得小车的加速度
$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=12.6\text{m/s}^2;$

图 1
(3)将图线延长后,与纵轴交点的速度表示零时刻小车的速度大小。
三、计算题
8.(1)15s (2)4.5km
提示 (1)导弹由静止做匀加速直线运动, $v_0=0$ 。根据公式 $v=v_0+at$ ,有 $t=\frac{v}{a}=\frac{1200\text{m/s}}{80\text{m/s}^2}=15\text{s}$ ,即导弹发射后经时间 15s 击中侦察机。
(2)侦察机做匀速直线运动,15s 通过的位移 $x=v't=300\text{m/s}\times 15\text{s}=4500\text{m}=4.5\text{km}$ ,即当侦察机离 A 点 4.5km 时,开始发射导弹正好击中。
B 卷
一、选择题
1.C
提示 匀变速直线运动的加速度恒定不变,其速度—时间图像是一条倾斜的直线,A 错误;由题图可知,0~4s 内,物体的速度先沿正方向减小后沿负方向增大,B 错误;0~4s 内,物体的速度变化量 $\Delta v=(-3-5)\text{m/s}=-8\text{m/s}$ ,C 正确;图像的斜率表示加速度,根据图像可知,0~4s 内,物体的加速度先减小后增大,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。由于在物理图像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/s <sup>2</sup> (2)2s (3)21m/s
提示 (1)汽车的运动过程草图如图 2 所示。

图 2
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 $a_2=\frac{v_2-v_1}{t_2}=\frac{13\text{m/s}-6\text{m/s}}{4\text{s}}=1.75\text{m/s}^2$ ,即汽车在三挡时的加速度大小为 1.75m/s <sup>2</sup> ;
(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 $t_3=\frac{v_3-v_2}{a_3}=\frac{16\text{m/s}-13\text{m/s}}{1.5\text{m/s}^2}=2\text{s}$ ,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。

扫码获取报纸相关内容课件

## §2.3 匀变速直线运动的位移与时间的关系

## 一、选择题

## 1.CD

**提示** 质点做匀减速直线运动,取初速度方向为正方向,则加速度为 $-a$ ;根据匀变速直线运动的位移与时间的关系式,可得位移大小为 $x=v_0t-\frac{1}{2}at^2$ ,A 错误,C 正确;此运动可逆向看作初速度为零的匀加速直线运动,则 $x=\frac{1}{2}at^2$ ,D 正确;易知 B 错误。

## 2.B

**提示** 质点是从静止开始运动的,设加速度为 $a$ ,则位移 $x=\frac{1}{2}at^2$ ,第 10s 内的位移等于前 10s 内的位移与前 9s 内的位移之差,故第 10s 内的位移为 $\frac{1}{2}a\cdot 10^2m-\frac{1}{2}a\cdot 9^2m=19m$ ,解得 $a=2.0m/s^2$ .B 正确。

## 3.BD

**提示** 此关系式的适用范围是匀变速直线运动,A 错误;该关系式为矢量式, $x$ 、 $v_0$ 、 $a$ 都为矢量,应用时必须选取统一的正方向,一般选初速度 $v_0$ 的方向为正方向,方向与规定的正方向相同,取正值,方向与规定的正方向相反,则取负值,B 正确,C 错误; $v_0$ 和 $v$ 分别是初、末时刻的速度, $x$ 是这段时间内的位移,D 正确。

## 4.B

**提示** 根据匀变速直线运动的速度与位移关系式,速度从 $v$ 增加到 $2v$ 时有 $(2v)^2-v^2=2ax$ ,速度从 $3v$ 增加到 $4v$ 时有 $(4v)^2-(3v)^2=2ax'$ ,联立两式得 $x'=\frac{7}{3}x$ ,B 正确。

## 5.B

**提示** 设子弹运动的加速度大小为 $a$ ,子弹穿出 A 时的速度为 $v$ ,子弹在 A 中运动的过程中,有 $v^2-v_1^2=-2aL$ ,子弹在 B 中运动的过程中,有 $v_2^2-v^2=-2a\cdot 2L$ ,联立两式可得 $v=\sqrt{\frac{2v_1^2+v_2^2}{3}}$ ,故 B 正确。

## 6.C

**提示** 汽车的平均速度为 $\bar{v}=\frac{x}{t}=\frac{50}{5}m/s=10m/s$ ,因为 $\bar{v}=\frac{v_1+v_2}{2}$ ,则汽车经过第一棵树时的速度为 $v_1=2\bar{v}-v_2=2\times 10m/s-15m/s=5m/s$ 。故 C 正确,A、B、D 错误。

## 二、计算题

7.(1)10m/s (2)90m

**提示** (1)飞机滑行的总时间 $t=\frac{\Delta v}{a}=\frac{30}{5}s=6s$ ,所以滑行 4s 时的速度为 $v=v_0-at=30m/s-5m/s^2\times 4s=10m/s$ ;

(2)飞机经历 6s 已经停下,所以滑行 8s 内的位移即为 6s 内的位移, $x=\frac{1}{2}at^2=\frac{1}{2}\times 5m/s^2\times (6s)^2=90m$ 。

## 3 版同步检测

## A 卷

## 一、选择题

## 1.A

**提示** 根据速度时间公式 $v_1=at$ ,得 $a=\frac{v_1}{t}=$

$\frac{4}{1}m/s^2=4m/s^2$ .第 1s 末的速度等于第 2s 初的速度,所以物体在第 2s 内的位移 $x_2=v_1t+\frac{1}{2}at^2=6m$ ,故 A 正确。

## 2.C

**提示** 由位移公式 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2=24t-6t^2$ 可知 $v_0=24m/s$ , $\frac{1}{2}a=-6m/s^2$ ,所以 $a=-12m/s^2$ ,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 $t=\frac{-v_0}{a}=\frac{-24m/s}{-12m/s^2}=2s$ 。本题选 C。

## 3.BCD

**提示** 取初速度方向为正方向,当位移与 $v_0$ 同向时,位移为 $x=6m$ ,由 $x=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ 得 $6=5t-t^2$ ,解得 $t_1=2s$ 或 $t_2=3s$ ,B、C 正确;当位移与 $v_0$ 方向相反时,位移为 $x=-6m$ ,代入位移公式得 $-6=5t-t^2$ ,解得 $t_3=6s$ ,D 正确。

## 4.C

**提示** 这 2s 内的平均速度 $\bar{v}=\frac{x_3+x_4}{2T}=\frac{2m+25m}{2s}=2.25m/s$ ,故 A 正确;第 3s 末的瞬时速度等于这 2s 内的平均速度,则第 3s 末的瞬时速度为 2.25m/s,故 B 正确;根据 $x_4-x_3=aT^2$ 得,质点的加速度 $a=$

$\frac{x_4-x_3}{T^2}=\frac{2.5m-2m}{1^2s^2}=0.5m/s^2$ ,故 C 错误;第 5s 内的位移 $x_5=x_4+aT^2=3m$ ,故 D 正确。

## 5.ABD

**提示** 因为两个过程中物体均做匀变速直线运动,所以在加速过程中有 $s_1=\frac{0+v}{2}t_1$ ,减速过程中 $s_2=\frac{v+0}{2}t_2$ ,所以有 $\frac{s_1}{s_2}=\frac{t_1}{t_2}$ ,A 正确;加速过程中的平均速度 $\bar{v}_1=\frac{s_1}{t_1}=\frac{0+v}{2}=\frac{v}{2}$ ,减速过程中的平均速度 $\bar{v}_2=\frac{s_2}{t_2}=\frac{v+0}{2}=\frac{v}{2}$ ,在全程中有 $s_1+s_2=\frac{v}{2}t_1+\frac{v}{2}t_2=\frac{v}{2}(t_1+t_2)$ ,即 $\frac{s_1+s_2}{t_1+t_2}=\frac{v}{2}$ ,故有 $\frac{s_1}{t_1}=\frac{s_2}{t_2}=\frac{s_1+s_2}{t_1+t_2}$ ,B 正确;因为 $v=a_1t_1=a_2t_2$ ,所以 $\frac{a_1}{a_2}=\frac{t_2}{t_1}$ ,C 错误;因为 $\frac{s_1+s_2}{t_1+t_2}=\frac{v}{2}$ ,所以 $v=\frac{2(s_1+s_2)}{t_1+t_2}$ ,D 正确。

## 6.B

**提示** 汽车刹车后最终停下,应先求汽车由开始刹车到静止的时间,由 $v=v_0+at$ ,得 $t=\frac{v-v_0}{a}=$

$\frac{0-20m/s}{-5m/s^2}=4s$ ,即刹车后汽车仅能运动 4s,刹车后 6s 内的位移即刹车后 4s 内的位移。因为 $x_2=v_0t_1+\frac{1}{2}at_1^2=30m$ , $x_6=x_4=40m$ ,所以 $x_2x_6=3\cdot 4$ ,B 正确。

## 7.C

**提示** 根据公式 $v^2-v_0^2=2ax$ ,将 $x=(10-0.1v^2)m$ 整理,可得 $-10x=v^2-100$ ,即 $-10=2a$ , $v_0^2=100$ ,解得 $a=-5m/s^2$ , $v_0=10m/s$ ,A 错误,C 正确;所以刹车过程持续时间为 $t=\frac{0-v_0}{a}=2s$ ,B 错误;刹车过程中的位移为 $x=\frac{10^2}{2\times 5}m=10m$ ,D 错误。

## 8.BD

**提示** 题图是车的速度与位置关系 $v-x$ 图像,可知在位置 $x=0$ 处, $v_1=5m/s$ ,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 $x=50m$ 处, $v_2=$

15m/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 $v=10m/s$ 时,位置为 $x=18.75m$ ,C 项错误;同理,可解得 $x=14m$ 处时,车的速度为 $v_3=9m/s$ ,故从 $x=14m$ 处运动到 $x=50m$ 过程所需时间为 $t=\frac{v_1-v_0}{a}=3s$ ,D 项正确。

## 二、计算题

9.(1)0.02m/s<sup>2</sup>

(2)100s

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

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

(2)由 $v=v_0+at$ 得所用时间为

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

10.(1)6m/s (2)25m (3)1m/s

**提示** (1)汽车在 2s 末的速度

 $v=v_0+at=6m/s$ ;

(2)设汽车经过时间 $t_0$ 减速到停下,则

$t_0=\frac{v-v_0}{a}=5s$

而 $t=6s>5s$ ,此时汽车已停止运动,所以 6s 内的位移

$x=\frac{1}{2}at_0^2=25m$ ;

(3)前 4s 内汽车的位移

$x_1=v_0t_1+\frac{1}{2}at_1^2=24m$

所以最后 1s 内汽车的位移

 $x_2=x-x_1=25m-24m=1m$ 

最后 1s 内的平均速度

$\bar{v}=\frac{x_2}{t_2}=\frac{1m}{1s}=1m/s$ 。

## B 卷

## 一、选择题

## 1.C

**提示** 由逆向思维可知物体从 $b$ 到 $e$ 和从 $e$ 到 $a$ 的时间比为 $1:(\sqrt{2}-1)$ ,即 $t:t_0=1:(\sqrt{2}-1)$ ,得 $t=(\sqrt{2}+1)t_0$ ,由运动的对称性可得从 $e$ 到 $b$ 和从 $b$ 到 $e$ 的时间相等,所以从 $e$ 经 $b$ 再返回 $e$ 所需时间为 $2t$ ,即 $2(\sqrt{2}+1)t_0$ ,故 C 正确。

## 2.A

**提示** 根据 $\Delta x=aT^2$ 得,质点的加速度 $a=\frac{\Delta x}{T^2}=$

$\frac{BC-AB}{T^2}=\frac{12m-8m}{4s^2}=1m/s^2$ ;B 点的瞬时速度 $v_B=$

$\frac{AB+BC}{2T}=\frac{8m+12m}{4s}=5m/s$ 。故 A 正确,B、C、D 错误。

## 二、计算题

3.(1)5m/s<sup>2</sup> (2)1.75m/s (3)25cm (4)2 个

**提示** (1)由于 $\Delta x=x_{BC}-x_{AB}=aT^2$ ,所以

$a=\frac{x_{BC}-x_{AB}}{T^2}=\frac{0.20m-0.15m}{0.1^2s^2}=5m/s^2$ ;

(2)因为 $B$ 是 $A$ 、 $C$ 的中间时刻,所以

$\bar{v}_B=\bar{v}_{AC}=\frac{x_{BC}+x_{AB}}{2T}=\frac{0.20m+0.15m}{2\times 0.1s}=1.75m/s$ ;

(3)由于 $x_{CD}-x_{BC}=x_{BC}-x_{AB}$ 所以 $x_{CD}=2x_{BC}-x_{AB}=25cm$ ;

(4)设 A 球速度为 $v_A$ ,由于 $v_B=v_A+aT$ ,则

 $v_A=v_B-aT=1.75m/s-5m/s^2\times 0.1s=1.25m/s$ 

所以 A 球的运动时间 $t_A=\frac{v_A}{a}=\frac{1.25}{5}s=0.25s$

故在 A 球上方正在滚动的小球还有 2 个。

## 物理人教

## 第 7 期

## 2 版随堂练习

## §2.4 自由落体运动

## 一、选择题

## 1.D

**提示** 古希腊哲学家亚里士多德认为物体下落的快慢与物体的重力大小有关,重力越大,物体下落得越快,A 正确;伽利略通过逻辑推理发现了亚里士多德的观点有自相矛盾的地方,B 正确;伽利略通过逻辑推理,认为重物与轻物应该下落得同样快,影响它们下落快慢不同的原因是空气阻力,C 正确;伽利略没有直接证实自由落体运动是初速度为零的匀加速直线运动,而是将斜面实验的实验结果进行外推间接得出的,D 错误。

## 2.B

**提示** 做自由落体运动的物体的加速度为 $g$ ,不管物体轻重如何,在同一地点 $g$ 值相同,故 A 错误,B 正确;随着纬度的升高,重力加速度增大,即 $g$ 值增大,赤道处的重力加速度小于两极处的重力加速度,故 C、D 错误。

## 3.C

**提示** 设石块落地时的速度大小为 $v$ ,有 $v^2=2gh$ , $(\frac{v}{2})^2=2gh'$ ,解得 $h'=\frac{h}{4}$ ,则距地面的高度为

$H=h-h'=h-\frac{h}{4}=\frac{3}{4}h$ ,C 正确。

## 4.C

**提示** 由图可知,足球上升到的高度略小于人的高度的一半,大约有 0.8m;足球被颠起后做竖直上抛运动,设初速度为 $v$ ,上升的高度为 $h$ ,则 $v^2=2gh$ ,解得 $v=\sqrt{2gh}=4m/s$ ,故选 C。

## 5.D

**提示** 根据自由落体运动公式 $h=\frac{1}{2}gt^2$ ,解得 $t=\sqrt{\frac{2h}{g}}=\sqrt{\frac{2\times 3}{9.8}}s=0.8s$ ,而树叶的运动时间大于自由落体运动的时间,故 D 正确,A、B、C 错误。

## 6.D

**提示** 初速度为零的匀变速直线运动,经过连续相同的位移所用时间之比为 $1:(\sqrt{2}-1):(\sqrt{3}-\sqrt{2}): \cdots$ ,所以物体下落后半程的时间为 $(\sqrt{2}-1)s$ ,选 D。

## 二、填空题

7.2.46m/s 9.72m/s<sup>2</sup>

**提示** 已知小球做自由落体运动,故其运动遵循匀变速直线运动的规律,所以小球运动到计数点 2 时的瞬时速度

$v_2=\bar{v}=\frac{x}{t}=\frac{x_{12}+x_{23}}{2T}=\frac{(7.65+8.73)\times 10^{-2}m}{2\times \frac{1}{30}s}=$

2.46m/s

由 $\Delta x=aT^2$ 得 $a=\frac{\Delta x}{T^2}$ ,故小球下落的重力加速度

$g=\frac{x_{23}-x_{12}}{T^2}=\frac{(8.73-7.65)\times 10^{-2}m}{(\frac{1}{30})^2s^2}=9.72m/s^2$ 。

## 3 版同步检测

## A 卷

## 一、选择题

## 1.C

**提示** 自由落体运动的速度与时间关系式为 $v=gt$ ,可知 $t=0$ 时 $v=0$ ,且 $v$ 与 $t$ 成正比,故 A、B 错误;自由落体运动的加速度恒为 $g$ ,故 C 正确;

## 高一必修(第一册)答案页第 2 期

由自由落体运动的位移与时间关系式 $x=\frac{1}{2}gt^2$ 可知, $x$ 与 $t^2$ 成正比关系,故 D 错误。

## 2.B

**提示** 根据 $v^2=2gx$ 得 $x=\frac{v^2}{2g}=\frac{6^2m/s^2}{2\times 10m/s^2}=1.8m$ ,因当年牛顿躺在树下,所以苹果下落前距牛顿的高度约为 1.8m,故选 B。

## 3.D

**提示** 小球做自由落体运动,第 2s 末小球的速度为 $v=gt=10\times 2m/s=20m/s$ ,故 A 错误;前 2s 内小球的位移为 $h_2=\frac{1}{2}gt^2=20m$ ,前 2s 内小球的平均速度为 $\bar{v}=\frac{h_2}{t}=10m/s$ ,故 B 错误;第 1s 内小球的

位移为 $h_1=\frac{1}{2}gt_1^2=5m$ ,则第 2s 小球的位移为 $\Delta h=h_2-h_1=20m-5m=15m$ ,故 C 错误,D 正确。

## 4.B

**提示** 物体上抛初速度 $v_0=\sqrt{2gh}=40m/s$ ,设向上为正方向,根据 $h=v_0t-\frac{1}{2}gt^2$ ,即 $-45=40t-\frac{1}{2}\times 10t^2$ ,解得 $t=9s$ (负值舍掉),故 B 正确。

## 5.BCD

**提示** 设落地前第一个小石子运动的时间为 $t_s$ ,则第二个小石子运动的时间为 $(t-1)s$ ,根据位移—时间公式得 $h_1=\frac{1}{2}gt^2$ , $h_2=\frac{1}{2}g(t-1)^2$ , $\Delta h=h_1-$

$h_2=gt-\frac{1}{2}g=10t-5$ ,所以随着时间的增大,两石子间的距离将增大,故 A 错误;根据 $v=gt$ 得 $\Delta v=v_2-v_1=gt-g(t-1)=g$ ,速度之差保持不变,故 B 正确;两石子均做自由落体运动,故加速度均为 $g$ ,故 C 正确;根据 $h=\frac{1}{2}gt^2$ 可知,下落时间相等,故两石子落地时间相差肯定是 1s,故 D 正确。

## 6.AC

**提示** 若两者无初速度同时释放,则在相同时间内下降的高度相同,可知小球在空中不能穿过管,故 A 正确;若小球自由下落、管固定不动,小球穿过管的时间是小球到达管的下端与到达管的上端的时间差, $t=\sqrt{\frac{2(h+L)}{g}}-\sqrt{\frac{2h}{g}}$ ,故 B 错误,C 正确;两者均无初速度释放,但小球提前 $\Delta t$ 时间释放,根据 $\Delta x=\frac{1}{2}g(t+\Delta t)^2-\frac{1}{2}gt^2=L+h$ ,可知小球穿过管的时间 $t=\frac{L+h}{g\Delta t}-\frac{\Delta t}{2}$ ,故 D 错误。

## 二、填空题

7.(1) $vt-\frac{1}{2}gt^2$  (2) $2k$ 

**提示** (1)小球经过光电门 2 的速度为 $v$ ,根据运动学公式得小球经过光电门 1 的速度 $v'=v-gt$ 根据匀变速直线运动的推论得,两光电门间的距离 $h=\frac{v'+v}{2}t=vt-\frac{1}{2}gt^2$ 。

(2) $h=vt-\frac{1}{2}gt^2$ ,所以 $\frac{h}{t}=v-\frac{1}{2}gt$

若 $\frac{h}{t}-t$ 图线斜率的绝对值为 $k$ , $k=\frac{1}{2}g$ ,所以重力加速度大小 $g=2k$ 。

## 三、计算题

8.(1)10s (2)5m 95m (3)125m

**提示** (1)由 $x=\frac{1}{2}gt^2$ ,得落地时间

$t=\sqrt{\frac{2x}{g}}=\sqrt{\frac{2\times 500m}{10m/s^2}}=10s$ ;

(2)第 1s 内的位移

$x_1=\frac{1}{2}gt_1^2=\frac{1}{2}\times 10m/s^2\times 1^2s^2=5m$

前 9s 内的位移

$x_9=\frac{1}{2}gt_9^2=\frac{1}{2}\times 10m/s^2\times 9^2s^2=405m$

所以最后 1s 内的位移

 $x_{10}=x-x_9=500m-405m=95m$ ;

(3)下落总时间的一半时间的位移即 $t'=5s$ 内的位移为

$x_5=\frac{1}{2}gt'^2=\frac{1}{2}\times 10m/s^2\times 5^2s^2=125m$ 。

9.(1)20m/s (2)10m/s (3)2.5m

**提示** (1)由图像可得小球第一次与地面碰撞前释放高度 $h=20m$ ,则可得第一次落地时速度为 $v_0=\sqrt{2gh}=20m/s$ ;

(2)由图像可知第一次碰撞后上升的最大高度为 $h'=5m$ ,可得第一次碰撞后的速度为 $v=\sqrt{2gh'}=10m/s$ ;

(3)由图像可知小球在第 5s 内刚好与地面第二次撞击后在空中运动时间为 1s,所以有 $h''=\frac{1}{2}gt^2=\frac{1}{2}\times 10m/s^2\times 0.5^2s^2=1.25m$ ,则在第 5s 内小球走过的路程为 $s=2h''=2.5m$ 。

## B 卷

## 一、选择题

## 1.C

**提示** 由 $v^2=2gh$ ,可得 $v=\sqrt{2gh}$ , $h_1=2.5m$ , $h_2=0.1m$ ,代入得 $v_1:v_2=5:1$ 。

## 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)20m/s (2)60m (3) $(6+2\sqrt{3})s$ 

**提示** 设燃料用完时火箭的速度为 $v_1$ ,所用时间为 $t_1$ 。

火箭的上升运动分为两个过程,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 $v_1=20m/s$ ;

(2)对第二个过程有 $h_2=\frac{v_1^2}{2g}$

代入数据解得 $h_2=20m$

所以火箭上升离地面的最大高度

 $h=h_1+h_2=40m+20m=60m$ ;

(3)方法一:分段法从燃料用完到运动至最高点的过程中,由 $v_1=gt_2$ 得 $t_2=\frac{v_1}{g}=\frac{20m/s}{10m/s^2}=2s$

从最高点落回地面的过程中 $h=\frac{1}{2}gt_3^2$ ,而 $h=60m$ ,代入得 $t_3=2\sqrt{3}s$

故总时间 $t_{\text{总}}=t_1+t_2+t_3=(6+2\sqrt{3})s$ 。

方法二:全程法

考虑火箭从燃料用完到落回地面的全过程,以竖直向上为正方向,全过程为初速度 $v_1=20m/s$ 、加速度 $a=-g=-10m/s^2$ 、位移 $h'=-40m$ 的匀变速直线运动,即有 $h'=v_1t-\frac{1}{2}gt^2$ ,代入数据解得 $t=(2+2\sqrt{3})s$ 或 $t$