

参考答案:

1. D

【详解】A. 根据加速度的定义式有

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

可知, 速度越大, 速度的变化率不一定越大, 即加速度不一定越大, 故 A 错误;

B. 结合上述加速度的定义式可知, 加速度为零, 速度的变化率为零, 但速度不一定为零, 故 B 错误;

C. 结合上述加速度的定义式可知, 速度改变量越大, 速度的变化率不一定越大, 即加速度不一定越大, 故 C 错误;

D. 结合上述加速度的定义式可知, 速度改变越快, 速度的变化率越大, 即加速度也一定越大, 故 D 正确。

故选 D。

2. B

【详解】A. 由题图可知, 乙车在 t_2 时刻之前沿正方向运动, t_2 时刻之后沿负方向运动, 运动方向发生了变化, 故 A 错误;

B. 题图中甲与乙有两个交点, 说明两车相遇两次, 故 B 正确;

C. 乙车在 t_2 时刻的速度最小, 速度为 0, 故 C 错误;

D. 由题图可知, $t_1 \sim t_2$ 时间内, 甲车的位移均匀增大, 乙车位移不均匀增大, 故 D 错误。

故选 B。

3. C

【详解】AD. $v-t$ 图像的斜率表示加速度, 所以在 t_1 时刻物块的加速度不为零, 在 t_2 时刻物块的加速度为零, AD 错误;

B. 在 $0 \sim t_1$ 时间内图线的斜率逐渐减小, 所以物块做加速度减小的减速运动, B 错误;

C. 用直线连接 t_1 与 t_2 两时刻图像上的两点, 则该运动图像的平均速度为 $\frac{v_2}{2}$, 与原图像对比,

在相同时间内, 物块运动的位移较小, 所以物块的平均速度大于 $\frac{v_2}{2}$, C 正确。

故选 C。

4. C

【详解】A. $v-t$ 图像的斜率表示加速度, 由图像可知, 在 $t_0 \sim 2t_0$ 内, 甲、乙两质点的加速度都为负值, 方向相同, 故 A 正确;

B. 根据 $v-t$ 图像与 t 轴围成的面积表示位移可知, 在 $t_0 \sim 2t_0$ 内, 乙的位移大于甲的位移, 则乙的平均速度大于甲的平均速度, 故 B 正确;

C. 甲、乙从同一位置出发, 由 $v-t$ 图像与 t 轴所围面积表示位移, 知在 $2t_0$ 时刻, 甲、乙未相遇, 故 C 错误;

D. 在 t_0 时刻前甲的速度大于乙的速度, 两者间距增大, t_0 时刻后乙的速度大于甲的速度, 两者间距减小, 所以在 t_0 时刻, 甲、乙相距最远, 最远距离等于两者位移之差, 为

$$x = \frac{1}{2} t_0 \cdot (2v_0 - v_0) = \frac{1}{2} v_0 t_0$$

故 D 正确。

要求选不正确的, 故选 C。

5. A

【详解】小球做竖直上抛运动, 根据运动时间的对称性得, 物体从最高点自由下落到 A 点的时间为 $\frac{T_A}{2}$, 物体从最高点自由下落到 B 点的时间为 $\frac{T_B}{2}$, 竖直上抛运动的加速度 $a = g$, 由

$$x = \frac{1}{2} a t^2$$

可得最高点到 A 点的距离为

$$x_A = \frac{1}{8} g t_A^2$$

最高点到 B 点的距离为

$$x_B = \frac{1}{8} g T_B^2$$

A 点在 B 点下方, 解得, AB 相距

$$\Delta x = \frac{1}{8} g (T_A^2 - T_B^2)$$

故选 A。

6. C

【详解】A. 由图可知, 物体上升到最高点时离该星球表面的距离为

$$h = 20 \text{ m}$$

物体从抛出点上升到最高点的时间为

$$t = 5 \text{ s}$$

A 错误;

B. 根据竖直上抛运动规律可知

$$h = \frac{v_0 + 0}{2} t$$

即

$$20\text{m} = \frac{v_0 + 0}{2} \times 5\text{s}$$

解得

$$v_0 = 8\text{m/s}$$

B 错误；

C. 对于下落过程，由

$$h = \frac{1}{2} at^2$$

得

$$a = \frac{2h}{t^2} = \frac{2 \times 20\text{m}}{(5\text{s})^2} = 1.6\text{m/s}^2$$

C 正确；

D. 该物体落到该星球表面时的速度大小为

$$v = at = 1.6\text{m/s}^2 \times 5\text{s} = 8\text{m/s}$$

D 错误。

故选 C。

7. A

【详解】AC. 根据

$$x = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

可得

$$\frac{x}{t^2} = v_0 \cdot \frac{1}{t} - \frac{1}{2} g$$

结合图像有

$$-\frac{1}{2} g = -a, \quad v_0 = \frac{a}{b}$$

解得

$$g = 2a, \quad v_0 = \frac{a}{b}$$

A 正确，C 错误；

B. 小球从 O 点上升的最大高度

$$h = \frac{v_0^2}{2g}$$

结合上述解得

$$h = \frac{a}{4b^2}$$

B 错误；

D. 小球到达最大高度的时间

$$t = \frac{v_0}{g}$$

结合上述解得

$$t = \frac{1}{2b}$$

D 错误。

故选 A。

8. AC

【详解】A. 位移只与初末位置有关，初末位置相同，则两人运动的位移相同，相遇时所用时间相同，故 AC 正确；

B. 两人做曲线运动，速度方向一直在变，故速度不相同，故 B 错误；

D. 运动的路程未知，无法计算平均速率，故 D 错误。

故选 AC。

9. AD

【详解】A. 根据两汽车的 $v-t$ 图像可得瞬时速度的表达式为

$$v_{\text{甲}} = 8 - 2t$$

$v_{\text{乙}} = 2 + t$ $t=1\text{s}$ 时，甲、乙第一次并排行驶，即两车此时相遇，在第 1s 内甲和乙的位移之差为

$$\Delta x = \left(\frac{8+6}{2} \times 1 - \frac{2+3}{2} \times 1 \right) \text{m} = 4.5\text{m}$$

因甲比乙的速度大，则属于甲追乙，则甲在乙的后面 4.5m 处，故 A 正确；

B. $t=1\text{s}$ 到 $t=2\text{s}$ ，两车的距离为

$$\Delta x_2 = \left(\frac{6+4}{2} \times 1 - \frac{3+4}{2} \times 1 \right) \text{m} = 1.5\text{m}$$

甲在乙的前面 1.5m 处，故 B 错误；

C. $t=2\text{s}$ 时两者的速度相等，根据图像的对称性可知 $t=1\text{s}$ 和 $t=3\text{s}$ 两车两次相遇，故两次并排行驶的时间间隔为 2s，故 C 错误；

D. $t=1\text{s}$ 和 $t=3\text{s}$ 两车两次相遇，两车的位移相同，大小为

$$x = \frac{6+2}{2} \times 2\text{m} = 8\text{m}$$

故 D 正确。

故选 AD。

10. AD

【详解】A. 由图可知 $0\sim 2\text{s}$ 内甲图质点做匀速直线运动，乙图质点做加速直线运动，A 正确；

B. $2\sim 3\text{s}$ 内甲图质点静止不动，乙图质点做匀速直线运动，B 错误；

C. $3\sim 5\text{s}$ 内甲图质点反向做匀速直线运动，乙图质点做减速运动，加速度为

$$a = \frac{0-30}{5-3} \text{m/s}^2 = -15\text{m/s}^2$$

C 错误；

D. 由图可知， $0\sim 5\text{s}$ 内甲图质点的位移为 -10m ，乙图质点的速度变化量为

$$\Delta v = 0 - 10\text{m/s} = -10\text{m/s}$$

D 正确。

故选 AD。

11. 220 交变 左 0.23 0.40 偏小 BC

【详解】(1) [1][2]电火花计时器使用 220V 的交变电源。

(2) [3]小车从静止开始做加速运动，相邻计数点间距变大，可知小车与纸带的左端相连；

(3) [4][5]打 B 点时纸带的速度

$$v_B = \frac{OC - OA}{2T} = \frac{5.80 - 1.20}{2 \times 0.1} \times 10^{-2} \text{m/s} = 0.23\text{m/s}$$

由逐差法得加速度大小为

$$a = \frac{BD - OB}{4T^2} = \frac{7.20 - 2.80 - 2.80}{4 \times 0.1^2} \times 10^{-2} \text{m/s}^2 = 0.40\text{m/s}^2$$

(4) [6]如果在实验中，交流电的频率变大，那么实际打点周期变小，根据运动学公式

$$\Delta x = aT^2$$

得，测量的加速度值与真实的加速度值相比是偏小；

(5) [7]A. 电磁打点计时器使用的是 8V 的交变电源，故 A 错误；

B. 为了充分利用纸带，在测量物体速度时，先接通打点计时器的电源，后让物体运动，故

B 正确；

C. 由

$$T = \frac{1}{f}$$

可知，使用的电源频率越高，打点的时间间隔就越小，故 C 正确；

D. 打点的时间间隔与电压无关，故 D 错误。

故选 BC。

12. (1) 8m/s; (2) 4m/s²; (3) 4m

【详解】(1) 根据平均速度公式及中间时刻瞬时速度公式可知，第 1s 内的位移为 8m，则

$$x_1 = \bar{v} \cdot t_1 = v_{\frac{t_1}{2}} \cdot t_1$$

解得 $t=0.5s$ 时物块的速度大小

$$v = v_{\frac{t_1}{2}} = \frac{x_1}{t_1} = \frac{8m}{1s} = 8m/s$$

(2) 假设第 3s 末的速度恰好减为零，则由逆向思维结合比例关系可得第 1s 内的位移为

$$x_1' = 5x_3 = 5 \times 0.5m = 2.5m < x_1$$

所以第 3s 末之前速度已经减为零，则 2s 后的位移为

$$x_3 = \frac{1}{2}at_3^2 = \frac{1}{2}a\left(\frac{v}{a} - 1.5s\right)^2 = 0.5m$$

解得

$$a = 4m/s^2, \quad v_0 = 10m/s$$

(3) 第 1s 内的位移为 8m，则

$$x_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2}at_1^2 = 8m$$

解得

$$v_0 = 10m/s$$

所以前 2s 内的位移为

$$x_2' = v_0 t_2 - \frac{1}{2}at_2^2 = 10 \times 2 - \frac{1}{2} \times 4 \times 4m = 12m$$

物块第 2s 内的位移大小为

$$x_2 = x_2' - x_1 = 12m - 8m = 4m$$

13. (1) 5s, 36m; (2) 不能

【分析】(1) 抓住两车相距最大时的临界条件：两车速度相等展开计算即可；

(2) 分析乙车到达终点经过的时间, 再求出甲车在此过程中经过的位移, 比较即可求解。

【详解】(1) 根据题意可知, 甲车速度小于乙车时距离一直在被拉远, 因此当甲、乙两车的速度相等时两车距离最大, 则有

$$v_{\text{乙}} = v_{\text{甲}} + at$$

代入数据得到

$$t = 5\text{s}$$

所以经过 5s 两车间距最大, 此过程中甲车位移为

$$x_{\text{甲}} = v_{\text{甲}}t + \frac{1}{2}at^2 = 50 \times 5 + \frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 = 275\text{m}$$

乙车位移为

$$x_{\text{乙}} = v_{\text{乙}}t = 60 \times 5 = 300\text{m}$$

两车最大距离为

$$\Delta x = x_{\text{乙}} - x_{\text{甲}} + L_1 = 300 - 275 + 11 = 36\text{m}$$

(2) 因为乙车做匀速运动, 所以乙车到达终点所需时间为

$$t_1 = \frac{L_2}{v_{\text{乙}}} = \frac{600}{60} = 10\text{s}$$

假设再经过 t_2 时间后, 甲车恰好超过乙车, 则有

$$v_{\text{乙}}t_2 + L_1 = v_{\text{甲}}t_2 + \frac{1}{2}at_2^2$$

解得

$$t_2 = 11\text{s} > t_1$$

所以到达终点线时甲车不能超过乙车。

14. (1) $h_1 = 0.8\text{m}$; (2) $t = 0.6\text{s}$; (3) $h_2 = 0.7875\text{m}$

【详解】(1) 设小球 A 竖直上抛的最大高度为 h_0 , 由

$$v_0^2 = 2gh_0$$

得

$$h_0 = 0.2\text{m}$$

所以 A 球能到达的最大高度

$$h_1 = 0.8\text{m}$$

(2) 小球 A 上升时间, 由

$$v_0 = gt_1$$

得

$$t_1 = 0.2\text{s}$$

小球 A 下落时间, 由

$$h_1 = \frac{1}{2}gt_2^2$$

得

$$t_2 = 0.4\text{s}$$

所以

$$t = 0.6\text{s}$$

(3) 设 B 球抛出 t_3 时间, 上升高度 h_3 时与 A 球相遇, 对 B 球

$$h_3 = v_0 t_3 - \frac{1}{2}gt_3^2$$

对 A 球

$$h_3 = v_0(t_0 + t_3) - \frac{1}{2}g(t_0 + t_3)^2$$

解得

$$t_3 = 0.15\text{s}, \quad h_3 = 0.1875\text{m}$$

所以

$$h_2 = 0.7875\text{m}$$