

参考答案:

1. C

【详解】根据加速度定义

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{\Delta t}$$

其中初末速度既有大小也有方向，是矢量，速度变化量  $\Delta v$  也是矢量。时间只有大小没有方向，是标量。加速度的方向与速度变化量方向一致，也是矢量。因此涉及的物理量中属于标量的只有时间。

故选 C。

2. C

【详解】A. 若加速度方向和速度方向相同，物体做加速运动，虽然加速度很小，物体的速度还是要增大，只是增加的慢，故 A 正确；

B. 若加速度方向和速度方向相反，物体做减速运动，加速度很大，物体的速度减小的快，故 B 正确；

C. 加速度方向和速度方向相同，物体速度增加，相反物体速度减小，加速度的大小决定物体速度增加或减小的快慢，故 C 错误；

D. 物体做匀变速直线运动，所以它的加速度是恒定的，它的速度变化的快慢程度不变，即速度是均匀变化的，故 D 正确。

故选 C。

3. C

【详解】A. 列车进站做匀减速直线运动，速度应越来越小，而 A 中  $x-t$  的斜率越来越大，表示其速度越来越大，故 A 错误；

B. 列车进站做匀减速直线运动，速度应越来越小，而 B 中  $x-t$  的斜率恒定，表示其做匀速，故 B 错误；

CD. 根据匀变速直线的运动规律，有

$$v^2 - v_0^2 = 2ax$$

以初速方向为正方向，则  $a$  为负且大小恒定，可知  $v^2$  与  $x$  为线性关系，且斜率为负，故 D 错误，C 正确。

故选 C。

4. B

【详解】A. 由题图可知， $0 \sim t_1$ 段运动员向上做匀减速运动，选项 A 错误；

B. 根据  $v-t$  图像斜率表示加速度结合题意可知  $0 \sim t_2$  段运动员的加速度保持不变，选项 B 正确；

C. 由题意可知  $0 \sim t_2$  段运动员的加速度为重力加速度； $t_2$  时刻后运动员刚好接触水面； $t_3$  时刻运动员速度达到最大，运动员受到合力为零，故 C 错误；

D. 根据  $v-t$  图像斜率表示加速度可知  $t_3 \sim t_4$  段运动员的加速度先增大后减小，故 D 错误。

故选 B。

5. A

【详解】ABC.  $t_1$  时刻， $a, b$  两车均在  $x=x_1$  位置处，且此时刻切线与  $a$  相同，所以此时刻

$v_a = v_b$ ，A 正确，BC 错误；

D.  $t=0$  时刻， $a, b$  两车初始位置不同， $t_1$  时刻末位置相同，所以  $0 \sim t_1$  时间内两车位移不同，

D 错误。

故选 A。

6. C

【详解】ABC. 根据匀变速运动推论可得加速度大小为

$$a = \frac{\Delta x}{T^2} = \frac{16 - 9.6}{4^2} \text{ m/s}^2 = 0.4 \text{ m/s}^2$$

根据匀变速运动中间时刻的瞬时速度等于该段内的平均速度可知送货车在第 1 个 4s 末的速度大小为

$$v_1 = \frac{16 + 9.6}{8} \text{ m/s} = 3.2 \text{ m/s}$$

根据速度时间公式可得计时时刻送货车的速度为

$$v_0 = 3.2 - 0.4 \times 4 \text{ m/s} = 1.6 \text{ m/s}$$

AB 错误，C 正确；

D. 送货车在第 2 个 4s 内的平均速度大小为

$$\bar{v} = \frac{16}{4} \text{ m/s} = 4 \text{ m/s}$$

D 错误。

故选 C。

7. C

【详解】AD. B 球相对于 A 做匀速直线运动, 则有

$$t = \frac{H}{v_0} = \frac{2}{4} \text{s} = 0.5 \text{s}$$

可知, 两球在 0.5s 末相遇, 故 AD 错误;

BC. B 球做竖直上抛运动, 上升过程经历时间

$$t_0 = \frac{v_0}{g} = 0.4 \text{s} < 0.5 \text{s}$$

所以两球在 B 下降阶段相遇, 故 B 错误, C 正确。

故选 C。

8. C

【详解】A. 由图像可知, 速度与位移成反比关系, 速度不随位移均匀变化, 故 A 错误;

B.  $\frac{1}{v} - x$  图像的图线与坐标轴围成的面积表示时间, 由图像可知, 速度不随时间均匀变化,

故 B 错误;

CD.  $\frac{1}{v} - x$  图像的图线与坐标轴围成的面积表示时间, 则甲、乙两物体速度从  $v_0$  增加到  $2v_0$  的过程, 经历的时间之比为 1:2, 故 C 正确, D 错误。

故选 C。

9. ABC

【详解】A. 物体做变速直线运动, 若速度方向与加速度方向相同, 加速度逐渐减小, 速度不断增大, 当加速度减小到零时, 速度达到最大, 而后做匀速直线运动, A 正确;

BC. 若速度方向与加速度方向相反, 加速度逐渐减小, 速度不断减小, 当加速度减小到零时, 物体速度可能恰好为零, 也可能当速度减为零时, 加速度不为零, 然后物体反向做加速直线运动, 加速度等于零后, 物体做匀速运动, BC 正确;

D. 物体的速度不断增大, 说明加速度方向和速度方向一样, 在加速度减小到零的过程中, 不可能出现速度减小的情况, D 错误。

故选 ABC。

10. CD

【详解】由  $v-t$  图像可知,  $0-T$  时间内甲乙两车的相对位移为  $s_1$ , 该时间内乙车比甲车多运动的距离为  $s_1$

A. 若  $s_0 = s_1$ , 两车在  $T$  时刻相遇, 且只会相遇一次, A 错误;

B. 若  $s_0 = s_2 > s_1$ , 在  $T$  时刻两车速度相等且尚未相遇, 则两车不会相遇, B 错误;

C. 若  $s_0 = s_1 + s_2 > s_1$ , 在  $T$  时刻两车速度相等且尚未相遇, 则两车不会相遇, C 正确;

D. 若  $s_0 < s_1$ , 在  $T$  时刻之前两车第一次相遇, 两车会相遇两次, D 正确。

故选 CD。

11. BC

【详解】A. 螺钉松脱时具有与升降机相同的向上的初速度, 故螺钉脱落后做竖直上抛运动,

故 A 错误;

B. 取竖直向上为正方向, 螺钉从脱落至落到井底的位移

$$h_1 = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = -30\text{m}$$

升降机这段时间的位移

$$h_2 = v_0 t = 15\text{m}$$

故矿井的深度为

$$h = |h_1| + h_2 = 45\text{m}$$

故 B 正确;

C. 螺钉落到井底时的速度为

$$v = v_0 - g t = -25\text{m/s}$$

故 C 正确;

D. 螺钉松脱前运动的时间为

$$t' = \frac{|h_1|}{v_0} = 6\text{s}$$

所以螺钉运动的总时间为

$$t_{\text{总}} = t + t' = 9\text{s}$$

故 D 错误。

故选 BC。

12. AC

【详解】A. 由图像可知, 在前 5s 内, 甲、乙之间的距离先增大后减小, 在 5s 时刻甲、乙之间距离为零, A 项正确;

B. 由

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

可知

$$\frac{1}{2}a = \frac{2}{5}$$

乙的加速度大小为  $0.8\text{m/s}^2$ ，B 项错误；

CD. 甲运动的速度大小为  $2\text{m/s}$ ，在  $0\sim 5\text{s}$  内，当两者运动的速度大小相等时，它们相距最远，这时乙运动的时间

$$t = \frac{2}{0.8}\text{s} = 2.5\text{s}$$

这时甲的位移

$$x_{\text{甲}} = v_{\text{甲}}t = 5\text{m}$$

乙的位移

$$x_{\text{乙}} = 0.4 \times (2.5)^2\text{m} = 2.5\text{m}$$

这时甲、乙之间的距离

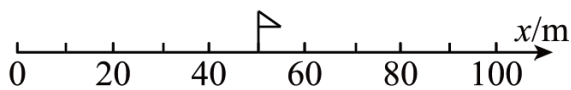
$$x_{\text{甲}} - x_{\text{乙}} = 2.5\text{m}$$

C 项正确、D 项错误。

故选 AC。

13. (1) *BC* 段做正向匀速直线运动、*CD* 段静止、*DE* 段做反向匀速直线运动；

(2)  $v_1 = 25\text{m/s}$  方向与初速方向相同， $v_2 = 25\text{m/s}$ ；(3)  $50\text{m}$



【详解】(1) 根据图像分析知，汽车初速方向为正方向，汽车在 *BC* 段做正向匀速直线运动、*CD* 段静止、*DE* 段做反向匀速直线运动；

(2) 根据图甲可知，前  $4\text{s}$  内汽车的位移

$$x_1 = 100\text{m}$$

根据平均速度的定义

$$v_1 = \frac{x_1}{t_1} = \frac{100}{4}\text{m/s} = 25\text{m/s}$$

方向与初速方向相同， $8\text{s}$  内汽车通过的路程

$$L = 100\text{m} + 100\text{m} = 200\text{m}$$

根据平均速率的定义

$$v_2 = \frac{L}{t_2} = \frac{200}{8} \text{ m/s} = 25 \text{ m/s}$$

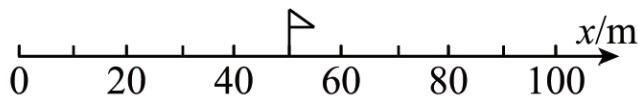
(3) 根据图像, 6s 末汽车在 100m 处, 6s : 8s 汽车以速度

$$v = \frac{0-100}{8-6} \text{ m/s} = -50 \text{ m/s}$$

做反向匀速直线运动, 故汽车在 7s 末的位置坐标为

$$x = 100 + (-50) \times 1 = 50 \text{ m}$$

如下图所示



$$14. (1) a = \frac{l_2 - l_1}{t^2}; (2) v_B = \frac{l_1 + l_2}{2t}; (3) l_{OA} = \frac{(3l_1 - l_2)^2}{8(l_2 - l_1)}$$

【详解】(1) 设物体的加速度为  $a$ , 因物体通过  $AB$  段与  $BC$  段所用的时间均为  $t$ , 根据匀变速直线运动相邻相等时间间隔内发生的位移差的关系

$$l_2 - l_1 = at^2$$

解得

$$a = \frac{l_2 - l_1}{t^2}$$

(2) 根据匀变速直线运动中间时刻的瞬时速度等于该过程平均速度

$$v_B = \bar{v} = \frac{l_1 + l_2}{2t}$$

(3)  $O$  与  $B$  的距离为

$$l_{OB} = \frac{v_B^2}{2a} = \frac{(l_1 + l_2)^2}{8(l_2 - l_1)}$$

则  $O$  与  $A$  的距离为

$$l_{OA} = l_{OB} - l_1 = \frac{(l_1 + l_2)^2}{8(l_2 - l_1)} - l_1$$

整理得

$$l_{OA} = \frac{(3l_1 - l_2)^2}{8(l_2 - l_1)}$$

15. (1)  $5\text{m/s}^2$ ; (2)  $60\text{m}$ ; (3)  $2(1+\sqrt{3})\text{s}$

【详解】(1) 飞行器向上做初速度为零的匀加速直线运动，根据

$$x_1 = \frac{1}{2}at_1^2$$

可得加速度大小为

$$a = \frac{2x_1}{t_1^2} = \frac{2 \times 40}{4^2} \text{m/s}^2 = 5\text{m/s}^2$$

(2) 螺丝脱落瞬间的速度大小为

$$v_1 = at_1 = 5 \times 4\text{m/s} = 20\text{m/s}$$

螺丝脱落后做竖直上抛运动，继续上升的高度为

$$x_2 = \frac{v_1^2}{2g} = \frac{20^2}{2 \times 10} \text{m} = 20\text{m}$$

螺丝距离地面的最大高度为

$$x_m = x_1 + x_2 = 60\text{m}$$

(3) 螺丝从脱落到最高点的时间为

$$t_2 = \frac{v_1}{g} = 2\text{s}$$

螺丝从最高点到落回地面做自由落体运动，则有

$$x_m = \frac{1}{2}gt_3^2$$

可得

$$t_3 = \sqrt{\frac{2x_m}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 60}{10}} = 2\sqrt{3}\text{s}$$

则螺丝从脱落到落回地面的总时间为

$$t = t_2 + t_3 = 2(1+\sqrt{3})\text{s}$$