

2.3 匀变速直线运动的位移与时间的关系 测试

1. 做匀加速直线运动的物体的加速度为 3 m/s^2 ，对任意 1 s 来说，下列说法中不正确的是

- A. 某 1 s 末的速度比该 1 s 初的速度总是大 3 m/s
- B. 某 1 s 末的速度比该 1 s 初的速度总是大 3 倍
- C. 某 1 s 末的速度比前 1 s 末的速度大 3 m/s
- D. 某 1 s 末的速度比前 1 s 初的速度大 6 m/s

2. a 、 b 两个物体从同一地点同时出发，沿同一方向做匀变速直线运动，若初速度不同，加速度相同，则在运动过程中

- ① a 、 b 的速度之差保持不变
- ② a 、 b 的速度之差与时间成正比
- ③ a 、 b 的位移之差与时间成正比
- ④ a 、 b 的位移之差与时间的平方成正比

- A. ①③
- B. ①④
- C. ②③
- D. ②④

3. 自由落体第 5 个 0.5 s 经过的位移是第 1 个 0.5 s 经过的位移的倍数为

- A. 5
- B. 9
- C. 10
- D. 25

4. 一小球从 A 点由静止开始做匀变速直线运动，若到达 B 点时速度为 v ，到达 C 点时速度为 $2v$ ，则 $AB:BC$ 等于

- A. 1:1
- B. 1:2
- C. 1:3
- D. 1:4

5. 物体从某一高度自由下落，第 1 s 内就通过了全程的一半，物体还要下落多少时间才会落地

- A. 1 s
- B. 1.5 s
- C. $\sqrt{2} \text{ s}$
- D. $(\sqrt{2} - 1) \text{ s}$

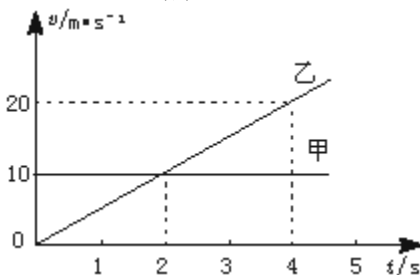
6. 物体的初速度为 v_0 ，以加速度 a 做匀加速直线运动，如果要它的速度增加到初速度的 n 倍，则物体的位移是

- A. $\frac{(n^2 - 1)v_0^2}{2a}$
- B. $\frac{n^2 v_0^2}{2a}$
- C. $\frac{(n - 1)v_0^2}{2a}$
- D. $\frac{(n - 1)^2 v_0^2}{2a}$

7. 做匀加速运动的列车出站时，车头经过站台某点 O 时速度是 1 m/s ，车尾经过 O 点时的速度是 7 m/s ，则这列列车的中点经过 O 点时的速度为

- A. 5 m/s
- B. 5.5 m/s
- C. 4 m/s
- D. 3.5 m/s

8. 甲乙两个质点同时同地向同一方向做直线运动，它们的 $v-t$ 图象如图所示，则



- A.乙比甲运动的快
- B.2 s 乙追上甲
- C.甲的平均速度大于乙的平均速度
- D.乙追上甲时距出发点 40 m 远

9.一个石子从高处释放，做自由落体运动，已知它在第 1 s 内的位移大小是 s ，则它在第 3 s 内的位移大小是

- A.5s
- B.7s
- C.9s
- D.3s

10.从某高处释放一粒小石子，经过 1 s 从同一地点释放另一小石子，则它们落地之前，两石子之间的距离将

- A.保持不变
- B.不断变大
- C.不断减小
- D.有时增大有时减小

11.做匀加速直线运动的物体，速度从 v 增加到 $2v$ 时经过的位移是 s ，则它的速度从 v 增加到 $3v$ 时发生的位移是_____.

12.一质点从静止开始以 1 m/s^2 的加速度做匀加速运动，经过 5 s 后做匀速运动，最后 2 s 的时间使质点匀减速到静止，则质点匀速运动时的速度为_____减速运动时的加速度为_____

13.某市规定：卡车在市区内行驶速度不得超过 40 km/h .一次一辆卡车在市区路面紧急刹车后，经 1.5 s 停止，量得刹车痕迹 $s=9 \text{ m}$.，问这车是否违章？_____

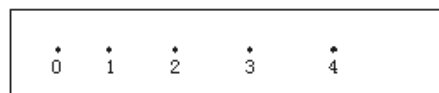
14.竖直悬挂一根长 15m 的杆，在杆的正下方 5 m 处有一观察点 A.当杆自由下落时，杆全部通过 A 点需要_____s. (g 取 10 m/s^2)

15.一物体从离地 H 高处自由下落 h 时，物体的速度恰好是着地时速度的一半，则它落下的位移 h 等于_____.

16. (4 分) 在研究匀变速直线运动的实验中，算出小车经过各计数点的瞬时速度，为了计算加速度，合理的方法是

- A.根据任意两计数点的速度用公式 $a=\Delta v/\Delta t$ 算出加速度
- B.根据实验数据画出 $v-t$ 图象，量取其倾角，由公式 $a=\tan\alpha$ 求出加速度
- C.根据实验数据画出 $v-t$ 图象，由图象上相距较远的两点所对应的速度、时间用公式 $a=\Delta v/\Delta t$ 算出加速度 =
- D.依次算出通过连续两计数点间的加速度，算出平均值作为小车的加速度 =

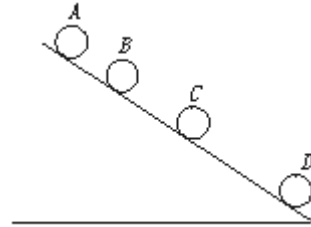
17. (6 分) 在用接在 50 Hz 交流电源上的打点计时器测定小车做匀加速直线运动的加速度的实验中，得到如图所示的一条纸带，从比较清晰的点开始起，每 5 个打印点取一个计数点，分别标上 0、1、2、3、4...量得 0 与 1 两点间的距离 $s_1=30 \text{ mm}$ ，3 与 4 两点间的距离 $s_4=48 \text{ mm}$ ，则小车在 0 与 1 两点间平均速度为_____，小车的加速度为_____.



18. (8 分) 有一个做匀变速直线运动的物体，它在两段连续相等的时间内通过的位移分别是 24 m 和 64 m，连续相等的时间为 4 s，求质点的初速度和加速度大小.

18. (12 分) 从斜面上某位置，每隔 0.1 s 释放一个小球，在连续释放几个后，对在斜面上的小球拍下照片，如图所示，测得 $s_{AB}=15 \text{ cm}$ ， $s_{BC}=20 \text{ cm}$ ，试求

- (1) 小球的加速度.
- (2) 拍摄时 B 球的速度 $v_B = ?$
- (3) 拍摄时 $s_{CD} = ?$
- (4) A 球上面滚动的小球还有几个?



参考答案

1.B 2.C 3.B

4. C 由 $v_t^2 - v_0^2 = 2as$,

知: $v^2 = 2as_1$, $4v^2 - v^2 = 2as_2$, $s_1:s_2 = 1:3$

5.D 6.A 7.A 8.D 9.A 10.B

11. $\frac{3}{8}$ s

12. 5 m/s 2.5 m/s²

13. 违章

解析: 由于做匀减速运动, 则平均速度 $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$, 又因为 $s = \bar{v}t$ 所以 $9 = \frac{v_0 + 0}{2}$

$\times 1.5$ 解得 $v_0 = 12$ m/s = 43.2 km/h > 40 km/h, 此车违章.

14.1

15. $\frac{H}{4}$

16. 解析: 方法 A 偶然误差较大, 方法 D 实际上也是由始末两个速度决定, 偶然误差也较大, 只有利用实验数据画出的 $v-t$ 图象, 才能充分利用各次的的数据减小偶然误差. 故 C 方法正确. B 方法是错误的, 因为在物理图象中, 两坐标的分度可以任意选取, 根据同一组数据, 在不同的坐标系中, 可以做出倾角不同的图象. 而物体的加速度是一个定值, 因此只有在同一坐标系中, 才能通过比较倾斜程度的方法, 比较加速度的大小, 但不能用 $\tan\alpha$ 计算加速度.

17. 解析: $\bar{v} = \frac{s_1}{T} = \frac{30 \times 10^{-3}}{0.1}$ m/s = 0.3 m/s

因为 $s_4 - s_1 = 3aT^2$,

所以 $a = \frac{s_4 - s_1}{3T^2} = \frac{48 - 30}{3 \times 0.1^2} \times 10^{-3}$ m/s² = 0.6 m/s²

18.解析：

(1) 常规解法：由位移公式得

$$s_1 = v_A T + \frac{1}{2} a T^2$$

$$s_2 = [v_A \cdot 2T + \frac{1}{2} a (2T)^2] - (v_A T + \frac{1}{2} a T^2)$$

将 $s_1 = 24 \text{ m}$ ， $s_2 = 64 \text{ m}$ ， $T = 4 \text{ s}$ 代入两式求得

$$v_A = 1 \text{ m/s}, a = 2.5 \text{ m/s}^2.$$

(2) 用平均速度求解：

$$\bar{v}_1 = \frac{s_1}{T} = \frac{24}{4} \text{ m/s} = 6 \text{ m/s},$$

$$\bar{v}_2 = \frac{s_2}{T} = \frac{64}{4} \text{ m/s} = 16 \text{ m/s}$$

又 $\bar{v}_2 = \bar{v}_1 + aT$ 即 $16 = 6 + a \times 4$ ，得 $a = 2.5 \text{ m/s}^2$ ，再由 $s_1 = v_A T + \frac{1}{2} a T^2$ 求得 $v_A = 1$

m/s.

(3) 用平均速度求解：

设物体通过 A、B、C 三点的速度分别为 v_A 、 v_B 、 v_C

$$\text{则有 } \frac{v_A + v_B}{2} = \frac{s_1}{T} \quad \frac{v_B + v_C}{2} = \frac{s_2}{T}$$

$$\frac{v_A + v_C}{2} = \frac{s_1 + s_2}{2T}$$

解得 $v_A = 1 \text{ m/s}$ ， $v_B = 11 \text{ m/s}$

$v_C = 21 \text{ m/s}$ ，所以，加速度为

$$a = \frac{v_B - v_A}{T} = \frac{11 - 1}{4} \text{ m/s}^2 = 2.5 \text{ m/s}^2$$

(4) 用推论公式求解：

$$\text{由 } s_2 - s_1 = aT^2 \text{ 得 } 64 - 24 = a \cdot 4^2$$

所以 $a = 2.5 \text{ m/s}^2$ ，再代入 $s_1 = v_A T + \frac{1}{2} a T^2$ 可求得 $v_A = 1 \text{ m/s}$.

点评：运动学中的不少题目可有多种解法，但首先应熟练掌握基本的、常规的解法，熟能生巧，达到一定熟练程度后，再根据题目的条件选用合适的公式求解。

19 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) 2 个