



高中学校:

姓名:

座位号:

考场号:

密封线内不要答题

度  $v_A = \frac{0+5}{2} \text{ m/s} = 2.5 \text{ m/s}$ ,  $v_B = \frac{10+5}{2} \text{ m/s} = 7.5 \text{ m/s}$ , 所以C选项错.

D、根据速度公式  $v = v_0 + at$ , 分别代入数据计算2s末的速度

$v_A = at = 2.5 \times 2 = 5 \text{ m/s}$ ,  $v_B = v_0 + at = 10 - 2.5 \times 2 = 5 \text{ m/s}$ , 所以D选项正确.

故选BD.

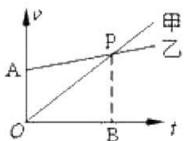
12. 甲乙两车在一平直道路上同向运动, 其  $v-t$  图象如图所示, 图中  $\triangle OAP$  和  $\triangle OBP$  的面积分别为  $s_1$  和  $s_2$  且  $s_2 > s_1$ . 初始时, 甲车在乙车前方  $s_0$  处. 则 ( )

A. 若  $s_0 = s_1 + s_2$ , 两车不会相遇

B. 若  $s_0 < s_1$ , 两车相遇2次

C. 若  $s_0 = s_1$ , 两车相遇1次

D. 若  $s_0 = s_2$ , 两车相遇1次



【分析】此题考察了追击与相遇问题, 解决此类问题的关键是分析清楚两物体的位移关系. 两物体的位移之差等于初始时的距离是两物体相遇的条件.

【解答】解:

由图线可知: 在  $T$  时间内, 甲车前进了  $s_2$ , 乙车前进了  $s_1 + s_2$ ;

A、若  $s_0 = s_1 + s_2$ , 即  $s_0 > s_1$ , 两车不会相遇, 所以选项A正确;

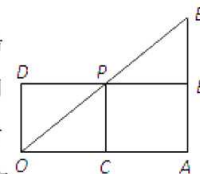
B、若  $s_0 + s_2 < s_1 + s_2$ , 即  $s_0 < s_1$ , 在  $T$  时刻之前, 乙车会超过甲车, 但甲车速度增加的快, 所以甲车还会超过乙车, 则两车会相遇2次, 所以选项B正确;

C、D、若  $s_0 + s_2 = s_1 + s_2$ , 即  $s_0 = s_1$  两车只能相遇一次, 所以选项C正确, D错误;

故选: ABC.

二、实验题 (本题共2小题, 共12分. 请将答案填在题中的横线上或按要求答题)

13. (4分) 伽利略通过研究自由落体和物块沿光滑斜面的运动, 首次发现了匀加速直线运动规律. 伽利略假设物块沿斜面运动与物块自由下落遵从同样的法则, 他在斜面上用刻度表示物块滑下的路程, 并测出物块通过相应路程的时间, 然后用图线表示整个运动过程, 如图所示. 图中OA表示测得的时间, 矩形OAED的面积表示该时间内物块经过的路程, 则图中OD的长度表示\_\_\_\_\_。P为DE的中点, 连接OP且延长交AE的延长线于B, 则AB的长度表示\_\_\_\_\_。

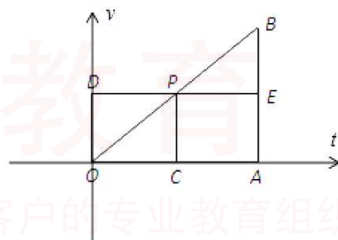


表示\_\_\_\_\_。P为DE的中点, 连接OP且延长交AE的延长线于

B, 则AB的长度表示\_\_\_\_\_。

【分析】类比速度-时间图象, 图中OA段表示时间, 则AB段表示速度.

【解答】解: 建立时间轴和速度轴, 如图

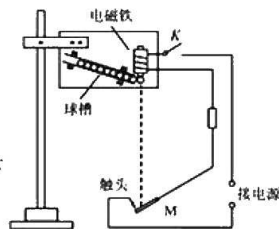


OB段表示速度时间图线, 反映速度随时间的变化情况;

故答案为: OA时间段的平均速度, A时刻的瞬时速度.



14. (8分) 某兴趣小组利用自由落体运动测定重力加速度, 实验装置如图所示。倾斜的球槽中放有若干个小铁球, 闭合开关K, 电磁铁吸住第1个小球。手动敲击弹性金属片M, M与触头瞬间分开, 第1个小球开始下落, M迅速恢复, 电磁铁又吸住第2个小球。当第1个小球撞击M时, M与触头分开, 第2个小球开始下落……这样, 就可测出多个小球下落的总时间。



(1) 在实验中, 下列做法正确的有\_\_\_\_\_。

- A. 电路中的电源只能选用交流电源
- B. 实验前应将M调整到电磁铁的正下方
- C. 用直尺测量电磁铁下端到M的竖直距离作为小球下落的高度
- D. 手动敲击M的同时按下秒表开始计时

(2) 实验测得小球下落的高度  $H = 1.980\text{m}$ , 10个小球下落的总时间  $T = 6.5\text{s}$ 。可求出重力加速度  $g = \underline{\hspace{2cm}}$  (结果保留两位有效数字)。

(3) 在不增加实验器材的情况下, 请提出减小实验误差的两个办法。

(4) 某同学考虑到电磁铁在每次断电后需要时间  $\Delta t$  磁性才消失, 因此, 每个小球的实际下落时间与它的测量时间相差  $\Delta t$ , 这导致实验误差较大。为此, 他分别取高度  $H_1$  和  $H_2$ , 测量  $n$  个小球下落的总时间  $T_1$  和  $T_2$ 。他是否可以利用这两组数据消除  $\Delta t$  对实验结果的影响? 请推导说明。

【分析】(1) 首先要明确电路结构、实验原理即可正确解答;

(2) 根据自由落体运动规律  $h = \frac{1}{2}gt^2$  可以求出重力加速度大小;

(3) 误差主要来自小球下落过程中空气阻力的影响, 由此可正确解答;

(4) 根据自由落体运动规律结合数学知识可正确求解。

【解答】解: (1) A、电路中的电源目的是线圈产生磁性, 因此直流电也可以,

故A错误;

B、小球沿竖直方向自由下落, 因此要使小球能够撞击M, M调整到电磁铁的正下方, 故B正确;

C、球的正下方到M的竖直距离作为小球下落的高度, 故C错误;

D、敲击M的同时小球开始下落, 因此此时应该计时, 故D正确。

故答案为: BD。

(2) 一个小球下落的时间为:  $t = \frac{t_{总}}{n} = \frac{6.5\text{s}}{10}$

根据自由落体运动规律  $h = \frac{1}{2}gt^2$  可得:

$$g = \frac{2h}{t^2} = \frac{2 \times 1.980}{(0.65)^2} \approx 9.4\text{m/s}^2$$

(3) 通过多次测量取平均值可以减小误差, 同时该实验的误差主要来自小球下落过程中空气阻力的影响, 因此增加小球下落的高度或者选择密度更大的实心金属球。

(4) 由自由落体运动的规律可得:

$$H_1 = \frac{1}{2}g\left(\frac{T_1}{n} - \Delta t\right)^2 \quad \text{①}$$

$$H_2 = \frac{1}{2}g\left(\frac{T_2}{n} - \Delta t\right)^2 \quad \text{②}$$

联立①②可得:  $g = \frac{2n^2(\sqrt{H_1} - \sqrt{H_2})^2}{(T_1 - T_2)^2}$ , 因此可以消除  $\Delta t$  对实验结果的影响。

故答案为: (1) BD, (2) 9.4, (3) 增加小球下落的高度; 多次重复实验结果取平均值, (4) 可以。

考场号: \_\_\_\_\_

座位号: \_\_\_\_\_

姓名: \_\_\_\_\_

高中学校: \_\_\_\_\_

密封线内不要答题



高中学校:

姓名:

座位号:

考场号:

密封线内不要答题

三、论述、计算题(本题共5个小题,共40分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤,只写出最后答案的不能得分,有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位)

15. (6分) 将小铁球以一定初速度竖直向上抛出,求小球上升到最高点前两秒内运动的距离?(已知小球在到达最高点前一直做单向直线运动,  $g=10\text{m/s}^2$ )

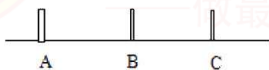
【分析】加速度不变的匀变速直线运动,正向匀减可看做反向匀加运动,根据竖直上抛运动的对称性可知,上升到最高点前两秒内的位移和最高点开始往下落开始前两秒位移大小相等.

【解答】解:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 \text{ m}$$

答: 求小球上升到最高点前两秒内运动的距离为20m.

16. (8分) 一辆汽车在平直公路上做匀变速直线运动,该公路每隔30m安装一个路标,如图所示.汽车通过A、B两相邻路标用了2s,通过B、C两相邻路标用了3s,求汽车在A点初速度和运动的加速度?



【分析】先对从A到B过程运用位移时间关系公式列式,再对从A到C过程运用位移时间关系公式列式,联立求解出A位置的速度和加速度;再根据速度时间关系公式求解B位置和C位置的速度.

【解答】解: 从A到B过程运用位移时间关系公式,有:  $x_{AB} = v_A t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2$

$$\text{代入数据,有: } 30 = 2v_A + \frac{1}{2} a \times 4 \dots \textcircled{1}$$

$$\text{从A到C过程运用位移时间关系公式,有: } x_{AC} = v_A(t_1 + t_2) + \frac{1}{2} a(t_1 + t_2)^2$$

$$\text{代入数据,有: } 60 = 5v_A + \frac{1}{2} a \times 25 \dots \textcircled{2}$$

$$\text{联立}\textcircled{1}\textcircled{2}\text{解得: } v_A = 17\text{m/s}, a = -2\text{m/s}^2$$

答: 汽车通过A的速度和加速度分别为: 17m/s,  $-2\text{m/s}^2$ .

17. (8分) 一个从静止做自由落体运动的小球,下落3s砸坏并穿过一水平放置在空中玻璃板,因而小球失去  $\frac{3}{5}$  的速度,如果小球又用了2s到达地面,求玻璃板离地面的高度?(  $g=10\text{m/s}^2$ )

【分析】先求出下落3s的速度,进而求出穿过玻璃板的速度,再根据匀加速直线运动,位移时间公式即可求解.

【解答】解: 小球下落3s后的速度为:  $v = gt = 30\text{m/s}$

$$\text{穿过玻璃板的速度 } v_1 = \frac{2}{5}v = 12\text{m/s}$$

穿过玻璃板后做匀加速直线运动,加速度为g,则

$$h = v_1 t + \frac{1}{2}gt^2 = 12 \times 2 + \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 = 44\text{m}$$

答: 玻璃板离地面的高度为44m.

18. (8分) 一跳水运动员从离水面5m高的平台上向上跃起,举双臂直体离开台面,此时其重心位于从手到脚全长的中心,跃起后重心升高0.80m达到最高点.落水时身体竖直,手先入水(在此过程中运动员水平方向的运动忽略不计).从离开跳台到手触水面,他可用于完成空中动作的时间是多少?(  $g=10\text{m/s}^2$ ,结果保留二位有效数字)

【分析】整个过程中加速度保持不变,整个过程做匀变速直线运动,可以采取运动学公式对整个过程求解,注意矢量的方向.



【解答】解：设运动员初速 $v_0$ 跃起，且设向上为正，有  $v_0^2 = 2gx$

$$\text{则 } v = \sqrt{2gx_1} = \sqrt{2 \times 10 \times 0.80} = 4\text{m/s}$$

由题意，运动员全程为竖直上抛运动，位移为  $x = -5\text{m}$

因为  $x_2 = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$  得：

$$-5 = 4t - \frac{1}{2} \cdot 10t^2$$

解得：  $t = 1.5\text{s}$

答：他可用于完成空中动作的时间是1.5s.

19. (10分) 在光滑水平面上有一静止的物体，现以水平恒力甲推这个物体，作用一段时间后，换成相反方向的水平恒力乙推这一物体，当恒力乙作用时间与恒力甲作用时间相同时，物体恰好回到原处。已知物体在水平恒力甲和恒力乙作用时，物体分别均做匀变速直线运动。求：

(1) 恒力甲作用过程中物体的加速度大小  $a_1$  与恒力乙作用过程中物体的加速度大小  $a_2$  之比；

(2) 恒力甲作用过程中物体的末速度大小  $v_1$  与恒力乙作用过程中物体的末速度大小  $v_2$  之比；

【分析】物体先做匀加速运动，后做匀减速运动回到原处，整个过程中的位移为零。

根据牛顿第二定律和运动学公式即可确定两个力的大小关系。

【解答】解：

$$(1) \text{ 第一段位移为 } x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2, \quad (1)$$

$$\text{末速度 } v_1 = a_1 t_1 \quad (2)$$

$$\text{第二段位移为 } x_2 = v_1 t_2 - \frac{1}{2} a_2 t_2^2 \quad (3)$$

$$\text{时间 } t_1 = t_2 \quad (4)$$

$$\text{物体整体位移为零，所以 } x_1 + x_2 = 0 \quad (5)$$

联立 (1) (2) (3) (4) (5) 可得  $a_1 : a_2 = 1:3$

$$(2) \text{ 第一段末速度 } v_1 = a_1 t_1 \quad (6)$$

$$\text{第二段末速度 } v_2 = v_1 - a_2 t_2 \quad (7)$$

$$\text{时间 } t_1 = t_2 \quad (8)$$

$$\text{加速度 } a_1 : a_2 = 1: 3 \quad (9)$$

联立 (6) (7) (8) (9) 可得  $v_1 : v_2 = 1:2$

考场号：\_\_\_\_\_ 座位号：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 高中学校：\_\_\_\_\_

密封线内不要答题