



B、2s前, 甲的位移大于乙的位移, 甲在前, 乙在后. 一物体先做匀加速直线运动, 然后做匀减速运动, 速度方向不变. 故B错误.

C、在0-2s内, 两物体的距离先增大后减小, 在 $t=1s$ 时, 速度相等, 相距最远, 最远距离 $\Delta x = \frac{1}{2} \times 1 \times 2 = 1m$, 在2-6s内, 两物体之间的距离先增大后减小, 在 $t=4s$ 时, 速度相等, 相距最远, 最远距离 $\Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2m$, 知4s末相距最远. 故C正确.

D、2s后, 乙追上甲, 在2-6s内, 乙在前, 甲在后. 故D正确.

故选: ACD.

15. 如图所示, 在水平面上固定三个完全相同的木块, 一子弹以水平速度 v 射入木块, 若子弹在木块中做匀减速直线运动, 当穿透第三块木块时速度恰好为零, 则子弹依次射入每个木块时的速度之比和穿过每个木块所用时间之比分别为 ()



- A. $v_1 : v_2 : v_3 = 3 : 2 : 1$ B. $v_1 : v_2 : v_3 = \sqrt{3} : \sqrt{2} : 1$
C. $t_1 : t_2 : t_3 = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$ D. $t_1 : t_2 : t_3 = (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : (\sqrt{2} - 1) : 1$

【分析】在解匀减速直线运动题目时, 由于初速度不等于零, 在用公式解题时, 方程组非常难解, 这时我们可以用逆过程解题, 相当于物体做初速度为零的匀加速直线运动.

【解答】解: C、D、子弹匀减速穿过三木块, 末速度为零, 我们假设子弹从右向左作初速度为零的匀加速直线运动.

则: 子弹依次穿过321三木块所用时间之比: $t_3 : t_2 : t_1 = 1 : (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{3} - \sqrt{2})$;

得: 子弹依次穿过123三木块所用时间之比: $t_1 : t_2 : t_3 = (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : (\sqrt{2} - 1) : 1$; 故

C错误, D正确.

A、B、设子弹穿过第三木块所用时间为1秒, 则穿过3, 2两木块时间为:

$$t_3 + t_2 = \sqrt{2}s \text{ 秒, 穿过3, 2, 1三木块时间为: } t_3 + t_2 + t_1 = \sqrt{3}s$$

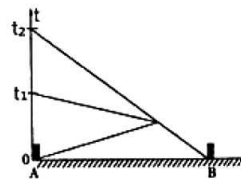
则: 子弹依次穿过3, 2, 1三木块时速度之比为: $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$;

所以, 子弹依次穿过1, 2, 3三木块时速度之比为: $\sqrt{3} : \sqrt{2} : 1$; 故A错误, B正确.

故选: BD

16. AB是一条平直公路边上的两块路牌, 一辆匀速行驶的小车由右向左经过B路牌时, 一只小鸟恰自A路牌向B匀速飞去, 小鸟飞到小车正上方立即折返, 以原速率飞回A, 过一段时间后, 小车也行驶到A. 它们的位置与时间的关系如图所示, 图中 $t_2 = 2t_1$, 由图可知 ()

- A. 小鸟的速率是汽车速率的两倍
B. 相遇时小鸟与汽车路程的大小之比是3:1
C. 小鸟飞行的总路程是汽车的1.5倍
D. 小鸟和小车在0 - t_2 时间内路程相等



【分析】本题初看感觉很难, 主要原因同学们似乎很难找到解题的突破口, 但只要仔细一考虑便不难发现, 小鸟飞向B的时间和飞回的时间相同均为 $\frac{1}{2}t_1$, 故有 $v_1 \frac{t_1}{2} + v_2 \frac{t_1}{2} = L$, 而对于汽车来说有 $x_2 = v_2 t_2$, 再根据 $t_2 = 2t_1$, 便可轻松解决本题.

【解答】解: 设AB之间的距离为 L , 小鸟的速率是 v_1 , 汽车的速率是 v_2 ,

小鸟从出发到与汽车相遇的时间与汽车返回的时间相同,

考场号: _____ 座位号: _____

姓名: _____

高中学校: _____

密封线内不要答题

密封线内不要答题



工大教育

——做最感动客户的专业教育组织

查考试成绩、答案 | 查备课笔记
下载学习资料 | 及时获取最新教育信息

太原工大教育 官方微信: tygdedu
官方网址: www.tygdedu.cn



故它们相向运动的时间为 $\frac{t_1}{2}$,

则在小鸟和汽车相向运动的过程中有: $v_1 \frac{t_1}{2} + v_2 \frac{t_1}{2} = L$,

即: $(v_1 + v_2) \frac{t_1}{2} = L$

对于汽车来说有: $L = v_2 t_2$

联立以上两式可得: $v_1 = 3v_2$

故A错误, B正确.

汽车通过的总路程为: $x_2 = v_2 t_2$

小鸟飞行的总路程为: $x_1 = v_1 t_1 = 3v_2 \times \frac{1}{2} t_2 = \frac{3}{2} x_2$

故C正确, D错误.

故选BC.

三、实验题 (共12分, 每空2分)

17. 某同学利用图甲所示的实验装置, 探究物块在水平桌面上的运动规律. 物块在重物的牵引下开始运动, 重物落地后, 物块再运动一段距离停在桌面上 (尚未到达滑轮处). 从纸带上便于测量的点开始, 每5个点取1个计数点, 相邻计数点间的距离如图所示. 打点计时器电源的频率为50Hz.

(1) 通过分析纸带数据, 可判断物块在相邻计数点_____和_____之间某时刻开始减速.

(2) 计数点5对应的速度大小为_____m/s, 计数点6对应的速度大小为_____m/s (保留两位有效数字).

(3) 物块减速运动过程中加速度的大小为 $a =$ _____ m/s^2 (结果保留三位有效数字), 若电源的频率高于50Hz, 仍按电源频率为50Hz计算, 则加速度的计算结果



工大教育

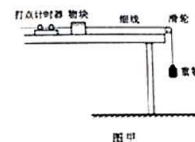
——做最感动客户的专业教育组织

查考试成绩、答案 | 查备课笔记
下载学习资料 | 及时获取最新教育信息

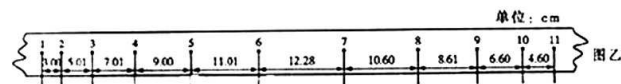
太原工大教育 官方微信: tygdedu
官方网址: www.tygdedu.cn



比真实值_____ (填“偏大”或“偏小”).



图甲



【分析】①由纸带两个点之间的时间相同, 若位移逐渐增大, 表示物体做加速运动, 若位移逐渐减小, 则表示物体做减速运动;

②用平均速度代替瞬时速度的方法求解瞬时速度;

③用作差法求解减速过程中的加速度;

【解答】解: ①从纸带上的数据分析得知: 在点计数点6之前, 两点之间的位移逐渐增大, 是加速运动, 在计数点7之后, 两点之间的位移逐渐减小, 是减速运动, 所以物块在相邻计数点6和7之间某时刻开始减速;

$$\textcircled{2} v_5 = \frac{x_{46}}{2T} = \frac{0.1101 + 0.0900}{0.2} = 1.0 \text{ m/s}$$

$$v_5 = \frac{v_4 + v_6}{2}, \quad v_4 = \frac{v_3 + v_5}{2}, \quad \text{解得: } v_6 = 1.2 \text{ m/s}$$

③由纸带可知, 计数点7往后做减速运动, 根据作差法得:

$$a = \frac{0.046 + 0.066 - 0.0861 - 0.1060}{4 \times 0.01} = -2.00 \text{ m/s}^2$$

所以物块减速运动过程中加速度的大小为 2.00 m/s^2

如果频率高于50Hz, 那么相邻时间将会变小, 但是计算时时间带的还是大时间, 所以算出来的比真实值的偏小.

故答案为: ①6; 7; ②1.0; 1.2; ③2.00, 偏小



四、计算题(本题共4小题, 共计34分, 解答时请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)

18. (6分)物体从某高处自由落下, 最后1秒下落的高度是物体下落总高度的 $\frac{7}{16}$, 取重力加速度 $g = 9.8\text{m/s}^2$, 求物体下落的总高度。

【分析】根据自由落体运动的位移时间公式, 抓住最后1秒下落的高度是物体下落总高度的 $\frac{7}{16}$, 求出运动的时间, 从而得出物体下落的总高度。

【解答】解: 设物体下落的总高度为 H , 总时间为 t , 则最初的 $t-1$ 秒内物体下落的高度 h 为总高度的 $\frac{9}{16}$,

$$H = \frac{1}{2}gt^2$$

$$h = \frac{1}{2}g(t-1)^2 = \frac{9}{16}H$$

$$\text{解得: } t_1 = 4\text{s}, t_2 = \frac{4}{7}\text{s} \text{ (舍去)}$$

$$H = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 4^2 = 78.4\text{m}$$

答: 物体下落的总高度为78.4m。

19. (7分)接连发生的马航MH370和台湾复兴航空客机的坠毁, 使人们更加关注飞机的安全问题。假设飞机从静止开始做匀加速直线运动, 经时间 $t_0 = 30\text{s}$, 在速度达到 $v_0 = 72\text{m/s}$ 时, 驾驶员对发动机的运行状态进行判断; 在速度达到 $v_1 = 78\text{m/s}$ 时, 必须做出判断, 可以中断起飞或继续起飞; 若速度超过 $v_2 = 84\text{m/s}$ 时, 就必须起飞, 否则会滑出跑道。已知从开始到离开地面的过程中, 飞机的加速度保持不变。

- (1) 求正常情况下驾驶员从判断发动机运行状态到决定中止起飞的最长时间。
(2) 若在速度达到 v_2 时, 由于意外必须停止起飞, 飞机立即以大小为 4.2m/s^2 的加速度做匀减速直线运动, 要让飞机安全停下来, 求跑道的最短长度。

【分析】(1) 由时间 $t_0 = 30\text{s}$ 、速度 $v_0 = 72\text{m/s}$, 计算出加速度, 结合 $v_1 = 78\text{m/s}$, 得到做出决断终止起飞的最长时间

(2) 由位移时间关系结合速度时间关系求解位移, 或利用 $v-t$ 图象求解位移

【解答】解: (1) 设飞机加速过程中的加速度大小为 a_1 , 则飞机从静止开始加速到 v_0 的过程有:

$$v_0 = a_1 t_0 \dots ①$$

设飞机从 v_0 加速到 v_1 所用的时间为 t , 则飞机在此过程中有:

$$v_1 = v_0 + at \dots ②$$

$$\text{由①②代入数据, 解得: } t = 2.5\text{s} \dots ③$$

(2) 设飞机从静止开始加速到 v_2 发生的位移大小为 x_1 , 则有:

$$v_2^2 = 2a_1 x_1 \dots ④$$

设飞机做匀减速直线运动过程发生的位移大小为 x_2 , 加速度大小为 a_2 , 则有:

$$v_2^2 = 2a_2 x_2 \dots ⑤$$

设跑道的最短长度为 x , 则依题意有:

$$x = x_1 + x_2 \dots ⑥$$

由①④⑤⑥代入数据, 解得: $x = 2310\text{m}$

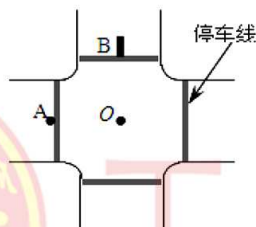
答:: (1) 最长时间为2.5s;

(2) 跑道的最小长度2310m



20. (10分) 如图是一个十字路口的示意图, 每条停车线到十字路口中心O的距离均为20m。一人骑电动助力车以7m/s的速度到达停车线(图中A点)时, 发现左前方道路一辆轿车正以8m/s的速度驶来, 车头已抵达停车线(图中B), 设两车均沿道路中央作直线运动, 助力车可视为质点, 轿车长4.8m, 宽度可不计。

- (1) 请通过计算判断两车保持上述速度匀速运动, 是否会发生相撞事故?
(2) 若轿车保持上述速度匀速运动, 而助力车立即作匀加速直线运动, 为避免发生相撞事故, 助力车的加速度至少要多大?



【分析】(1) 通过轿车车头到达O点的时间、轿车通过O点的时间以及助力车到达O点的时间, 分析是否发生相撞事故。

(2) 为避免发生相撞事故, 助力车到达O点的时间小于轿车车头的时间, 结合位移时间公式求出最小加速度。

【解答】解: (1) 轿车车头到达O点的时间为 $t_1 = \frac{x_1}{v_1} = \frac{20}{8} = 2.5\text{s}$

轿车通过O点的时间为 $\Delta t = \frac{\Delta x}{v_1} = \frac{4.8}{8} = 0.6\text{s}$ 。

助力车到达O点的时间为 $t_2 = \frac{x_2}{v_2} = \frac{20}{7} = 2.9\text{s}$

因为 $t_1 < t_2 < t_1 + \Delta t$, 所以会发生交通事故。

(2) 助力车到达O点的时间小于 $t_1 = 2.5\text{s}$, 可避免交通事故发生, 设助力车的最



小加速度为 a_m , 则

$$x_2 = v_2 t_1 + \frac{1}{2} a_m t_1^2$$

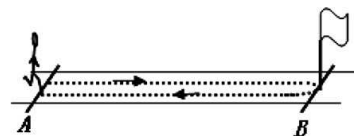
代入数据解得 $a_m = 0.8\text{m/s}^2$

答: (1) 两车会发生相撞事故。(2) 助力车的加速度至少为 0.8m/s^2

21. (11分) 通过“30m折返跑”的测试成绩可以反应一个人的身体素质。在平直的跑道上, 一学生站立在起点线A处, 当听到起跑口令后(测试员同时开始计时), 跑向正前方30m处的折返线, 到达折返线B处时, 用手触摸固定在折返线处的标杆, 再转身跑回起点线, 返程无需减速, 到达起点线处时, 停止计时, 全过程所用时间即为折返跑的成绩。学生加速或减速过程均视为匀变速, 触摸杆的时间不计。某同学加速时的加速度大小为 $a_1 = 2.5\text{m/s}^2$, 减速时的加速度大小为 $a_2 = 5\text{m/s}^2$, 到达折返线处时速度需减小到零, 并且该生全过程中最大速度不超过 $v_m = 12\text{m/s}$ 。求:

(1) 该学生返程(B到A过程)最快需多少时间;

(2) 该学生“30m折返跑”的最好成绩。



【分析】(1) 返回阶段, 学生先加速后匀速, 过程中的最大速度为 12m/s , 位移为 30m , 据此可得总时间

(2) 学生从A到B过程, 先加速后匀速最后减速到零, 过程中的最大速度为



12m/s, 位移为30m, 据此可得所需时间, 结合(1)的结果, 可得该学生“30m折返跑”的最好成绩

【解答】解: 假如学生从A到B的过程中, 先做匀加速运动, 紧接着做匀减速直线运动, 并设此过程中达到的最大速度为 v , 做匀加速运动的时间为 t_1 , 做匀减速运动的时间为 t_2 , 则由运动学公式, 有:

$$v = a_1 t_1, \quad v = a_2 t_2,$$

$$L = \frac{v}{2}(t_1 + t_2),$$

$$\text{联立, 代入数据可解得: } v = 10 \text{ m/s}, \quad t_1 = 4 \text{ s}, \quad t_2 = 2 \text{ s}$$

因为 $v < v_m$, 所以从A到B的过程中, 学生的确先做匀加速运动, 然后做匀减速运动.

$$\text{从B到A的加速过程中, 速度从零增大到12m/s需时: } t_3 = \frac{v_m}{a_1} = \frac{12}{2.5} = 4.8 \text{ s},$$

$$\text{加速过程的位移 } x = \frac{v_m}{2} t_3 = \frac{12}{2} \times 4.8 = 28.8 \text{ m},$$

最后阶段的匀速运动用时:

$$t_4 = \frac{L_{AB} - x}{v_m} = \frac{30 - 28.8}{12} = 0.1 \text{ s},$$

$$\text{所以 } t_{BA} = t_3 + t_4 = 4.9 \text{ s}$$

$$\text{则该学生“30m折返跑”的成绩为 } t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 4 + 2 + 4.8 + 0.1 = 10.9 \text{ s}$$

答: (1) 该学生返程(B到A过程)最快需4.9s时间;

(2) 该学生“30m折返跑”的最好成绩为10.9s.

考场号: _____ 座位号: _____ 姓名: _____ 高中学校: _____

密封线内不要答题