

2024-2025 学年江苏省南京市中华中学高一（上）月考物理试卷（9 月份）

一、单项选择题（本大题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分）

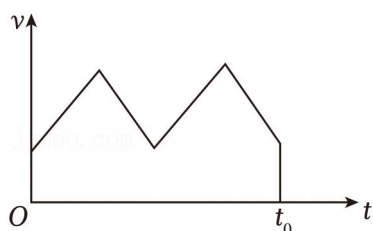
- 1.（4 分）在巴黎奥运会 15m 攀岩速度赛中，我国选手伍鹏以 4 秒 77 夺得银牌。甲图中脚离开装置 1 开始计时，乙图中手触碰到装置 2 计时结束，下列说法正确的是（ ）



- A. 4 秒 77 表示时刻
B. 伍鹏手的位移是 15m
C. 计时装置使用了压力传感器
D. 可以求出伍鹏到达顶端时的瞬时速度
- 2.（4 分）某同学绕濠河跑步健身。如图所示，该同学从 A 位置出发，途经 B、C 位置后到达 D 位置，智能手机显示用时 30min，运动的路程为 4.0km。该同学从 A 位置运动到 D 位置的过程中（ ）



- A. 位移大小为 4.0km
B. 平均速度大小为 8.0km/h
C. 平均速率为 8.0km/h
D. 任意位置的速率均为 8.0km/h
- 3.（4 分）如图所示为某质点在 $0 \sim t_0$ 时间内做直线运动的速度—时间图像，下列说法正确的是（ ）



- A. 质点做匀速直线运动
- B. 质点做单向直线运动
- C. 加速度方向保持不变
- D. 位移有时增大，有时减小

4. (4分) 下列关于匀加速直线运动和匀减速直线运动的说法，正确的是 ()

- A. 速度随时间均匀变化的直线运动叫匀加速直线运动
- B. 在匀加速直线运动中，加速度一定为正值
- C. 做匀减速直线运动的物体，它的速度方向和加速度的方向相反
- D. 当物体的加速度不断减小时，其速度也一定不断减小

5. (4分) 在物理学的重大发现中科学家们创造出了许多物理学方法，以下关于所用物理学研究方法的叙述正确的是 ()

- A. 在不需要考虑物体本身的大小和形状时，用质点来代替物体的方法叫假设法
- B. 从科学方法角度来说，物理学中引入“平均速度”概念运用了极限法

C. 根据速度定义式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ，当 Δt 非常非常小时， $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 就可以表示物体在 t 时刻的瞬时速度，该定义应

用了微元法

D. 在推导匀变速运动位移公式时，把整个运动过程划分成很多小段，每一小段近似看作匀速直线运动，然后把各小段的位移相加，这里采用了微元法

6. (4分) 我国有多个城市已开展了无人驾驶汽车上路运营。如图所示，一辆无人驾驶汽车在平直的道路以速度 v 匀速行驶，当监测到前方有行人通过人行横道时，汽车继续匀速行驶了时间 t 后开始执行刹车操作直至完全停止。刹车后汽车可视为做匀减速直线运动，已知减速行驶的距离为 x ，减速运动的加速度大小为 a ，下列说法正确的是 ()



A. $x = vt$

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

C. $x = \frac{v^2}{2a}$

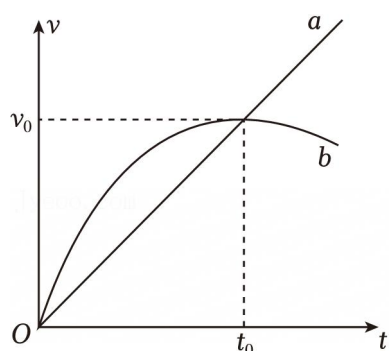
D. $x = vt - \frac{1}{2}at^2$

7. (4分) 一个质点正在做匀加速直线运动，用固定的照相机对该质点进行闪光照相，闪光时间间隔为 1s。

分析照片得到的数据，发现质点在第 1 次、第 2 次闪光的时间间隔内移动了 2m，在第 4 次、第 5 次闪光的时间间隔内移动了 8m，由此可求得 ()

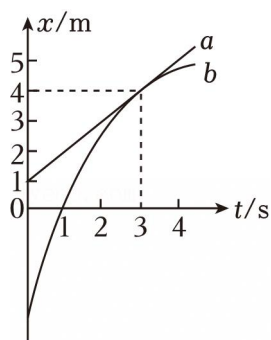
- A. 第 1 次闪光时质点的速度
- B. 质点运动的总时间
- C. 从开始运动到第四次闪光时间内质点的位移
- D. 质点运动的初速度

8. (4 分) 在同一条平直公路上, 甲、乙两车在同一停止线并排等待红灯, 绿灯亮起后同时启动, 其速度—时间图像分别为图中直线 a 和曲线 b, 由图可知 ()



- A. 在 $0 \sim t_0$ 时间内, 两车距离先增大后减小
- B. 在 $0 \sim t_0$ 时间内, 两车位移相同
- C. 在 $0 \sim t_0$ 时间内, b 车加速度逐渐减小
- D. 在 $0 \sim t_0$ 时间内, 两车的平均速度相同

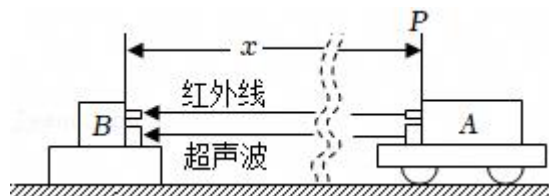
9. (4 分) a 和 b 两个小球沿同一直线运动, 其位置坐标 x 随时间 t 变化的图像分别为图中的直线和曲线, 球 b 的加速度恒定, 曲线过点 $(1, 0)$, 且与直线在点 $(3, 4)$ 相切, 则下列判断不正确的是 ()



- A. a 做匀速直线运动, 速度大小为 1m/s
- B. b 做匀减速直线运动且加速度大小为 1m/s^2
- C. $t = 3\text{s}$ 时 a 和 b 相遇, 速度不一定相同
- D. $t = 0\text{s}$ 时 a 和 b 的距离为 4.5m

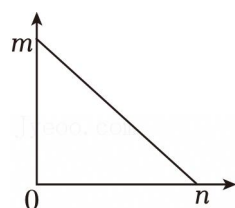
10. (4 分) 借助运动传感器可以计算测出物体运动的速度, 如图所示, 传感器由两个小盒子 A、B 组成, A 盒装有红外线发射器盒超声波发射器, 它装在被测小车上, 每隔 1s 可同时发射一个红外线脉冲和一

个超声波脉冲；B 盒固定不动且装有红外线接收器和超声波接收器，B 盒收到红外线脉冲时开始计时（红外线速度为 $3 \times 10^8 \text{m/s}$ ，红外线的传播时间可以忽略不计），收到超声波脉冲时计时停止。在某次测量中，B 盒第一次记录到的收到红外线脉冲和收到超声波脉冲的时间差为 0.15s ，B 盒第二次记录到的收到红外线脉冲和收到超声波脉冲的时间差为 0.20s ，根据超声波速度 340m/s ，判定错误的是（ ）



- A. 当第 1 次发射脉冲时，小车距 B 盒的距离 51m
- B. 当第 2 次发射脉冲时，小车距 B 盒的距离 68m
- C. 该小车运动方向是远离 B 盒
- D. 该小车运动的速度大小为 34m/s

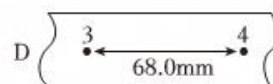
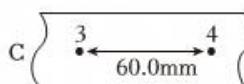
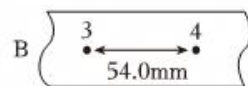
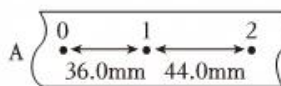
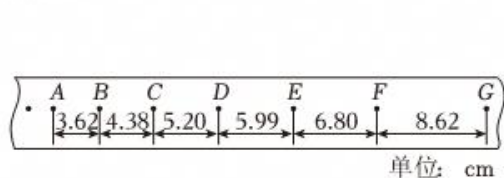
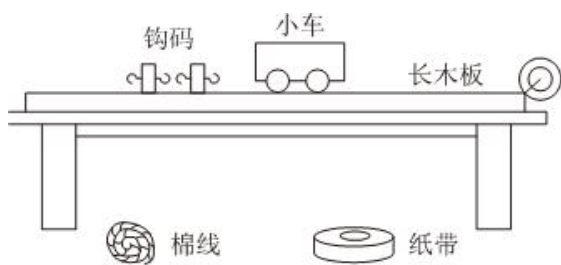
11.（4 分）一物体的运动图像如图所示，横、纵截距分别为 n 和 m ，在图像所示的运动过程中，下列说法正确的是（ ）



- A. 若该图像为 $x - t$ 图像，则物体速度一直减小
- B. 若该图像为 $\frac{x}{t} - t$ 图像，物体的加速度为 $\frac{m}{n}$
- C. 若该图像为 $a - t$ 图像，且物体的初速度为零，则物体的最大速度为 mn
- D. 若该图像为 $a - x$ 图像，且物体的初速度为零，则物体的最大速度为 $\sqrt{mn}$

二、实验题（每空 2 分，共 12 分）

12.（12 分）在“探究小车速度随时间变化的规律”实验中：



丙

丁

(1) 利用如图中提供器材进行实验，若同时有甲、乙两个打点计时器，考虑到减小实验误差，优先选用 _____ (填“甲”或“乙”)。

(2) 实验过程中，下列操作中正确的有 _____ 。

- A. 在释放小车前，小车要靠近打点计时器
- B. 打点计时器放在长木板的有滑轮一端
- C. 先释放小车，后接通电源
- D. 跨过滑轮所吊重物越重越好，可以减小阻力的影响

(3) 小兰同学打出的一条纸带如图丙所示，A、B、C、D、E、F 为在纸带上所选的计数点，每两个点之间有 4 个点未画出，则相邻计数点间的时间间隔为 _____ s。打点计时器打下点 B 时小车的速度大小为 _____ m/s；由纸带所示数据利用逐差法计算出小车的加速度大小为 _____ m/s² (结果均保留两位有效数字)。

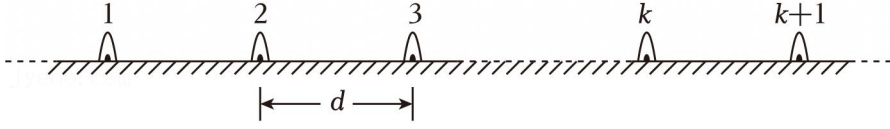
(4) 小明同学在实验中也得到了一条较为理想的纸带，并用与小兰同学相同的方式标出了 0、1、2、3、4 五个计数点。由于不小心，纸带被撕断了，如图丁所示。请根据给出的 A、B、C、D 四段纸带回答：在 B、C、D 三段纸带中选出从纸带 A 上撕下的那段应该是 _____ 。

三、解答题 (本大题共 3 小题，共 44 分)

13. (12 分) 一篮球从高 $h_1 = 3.9\text{m}$ 处由静止开始下落，经 $t_1 = 1\text{s}$ 落到地面时速度为 $v_1 = 8\text{m/s}$ ，篮球与地面碰撞的时间为 $\Delta t = 0.1\text{s}$ ，然后以 $v_2 = 6\text{m/s}$ 的速度反弹，经 $t_2 = 0.5\text{s}$ 到达最高点 $h_2 = 1.5\text{m}$ 处。求：

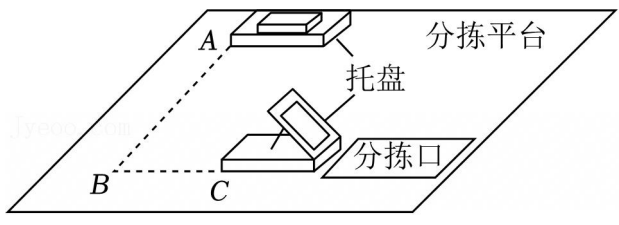
- (1) 篮球下落过程的平均速度大小和方向；
- (2) 篮球与地面碰撞过程中的加速度大小和方向；
- (3) 篮球从开始下落到反弹至最高点，全程的平均速度大小和方向。

14. (16 分) 如图, 轮滑训练场沿直线等间距地摆放着若干个定位锥筒, 锥筒间距 $d = 1.8\text{m}$, 某同学穿着轮滑鞋向右匀减速滑行。现测出他从 1 号锥筒运动到 2 号锥筒用时 $t_1 = 0.4\text{s}$, 从 2 号锥筒运动到 3 号锥筒用时 $t_2 = 0.5\text{s}$ 。求该同学:



- (1) 滑行的加速度大小;
 - (2) 到达 3 号锥筒时的速度大小;
 - (3) 最终停在哪个两个锥筒之间。
15. (16 分) 分拣机器人在智能系统的调度下, 能够自主规划路线, 确保高效、准确的分拣作业。如图所示为某次分拣过程示意图, 机器人从 A 处由静止出发沿两段直线路径 AB、BC 运动到 C 处停下, 再将货物从托盘卸到分拣口。已知机器人最大运行速率 $v_m = 3\text{m/s}$, 机器人加速或减速运动时的加速度大小均为 $a = 2.5\text{m/s}^2$, AB 距离 $x_1 = 6\text{m}$, BC 距离 $x_2 = 2.5\text{m}$, 机器人途经 B 处时的速率为零, 要求机器人能在最短时间内到达分拣口。求:

- (1) 机器人从 A 到 B 过程中, 从静止加速到最大运行速率 v_m 所需时间 t_0 ;
- (2) 机器人从 A 运动到 B 的时间 t_1 ;
- (3) 机器人从 B 运动到 C 的平均速度大小 $\bar{v}$ 。



2024-2025 学年江苏省南京市中华中学高一（上）月考物理试卷（9 月份）

参考答案与试题解析

一. 选择题（共 11 小题）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	C	C	B	C	D	C	A	C	C	D	D

一、单项选择题（本大题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分）

1. （4 分）在巴黎奥运会 15m 攀岩速度赛中，我国选手伍鹏以 4 秒 77 夺得银牌。甲图中脚离开装置 1 开始计时，乙图中手触碰到装置 2 计时结束，下列说法正确的是（ ）



- A. 4 秒 77 表示时刻
- B. 伍鹏手的位移是 15m
- C. 计时装置使用了压力传感器
- D. 可以求出伍鹏到达顶端时的瞬时速度

【解答】解：A.4 秒 77 表示一段间隔，指时间间隔而不是时刻，故 A 错误；
B.伍鹏脚离开装置 1 位置到手触碰到装置 2 的位置的位移是 15m，则手的位移小于 15m，故 B 错误；
C.计时装置使用压力传感器检测伍鹏出发和到达的信息，故 C 正确；
D.只知道时间和位移，无法求出伍鹏到达顶端时的瞬时速度，故 D 错误。
故选：C。

2. （4 分）某同学绕濠河跑步健身。如图所示，该同学从 A 位置出发，途经 B、C 位置后到达 D 位置，智能手机显示用时 30min，运动的路程为 4.0km。该同学从 A 位置运动到 D 位置的过程中（ ）



- A. 位移大小为 4.0km
- B. 平均速度大小为 8.0km/h
- C. 平均速率为 8.0km/h
- D. 任意位置的速率均为 8.0km/h

【解答】解：A. 路程为 4.0km，即由图可知，AD 之间的直线距离仅近似与 BC 段相等，小于 4.0km，即位移大小应小于 4km，故 A 错误；

B. $t = 30\text{min} = 0.5\text{h}$

由速度的定义可知，平均速度大小为

$$v = \frac{x}{t} < \frac{4.0\text{km}}{0.5\text{h}} = 8.0\text{km/h}$$

故 B 错误；

C. 由平均速率的定义可知，平均速率为

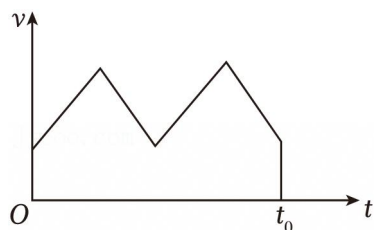
$$v = \frac{s}{t} = \frac{4.0\text{km}}{0.5\text{h}} = 8.0\text{km/h}$$

故 C 正确；

D. 平均速率为 8.0km/h，任意位置的速度不一定等于 8.0km/h，故 D 错误。

故选：C。

3. (4 分) 如图所示为某质点在 $0 \sim t_0$ 时间内做直线运动的速度—时间图像，下列说法正确的是 ()



- A. 质点做匀速直线运动
- B. 质点做单向直线运动
- C. 加速度方向保持不变

D. 位移有时增大, 有时减小

【解答】解: A. 根据 $v-t$ 图像是倾斜直线可知, 质点没有做匀速直线运动, 故 A 错误;

B. 根据 $v-t$ 图像始终出现在 t 轴上方, 说明速度的方向没有发生变化, 所以质点做单向直线运动, 故 B 正确;

C. $v-t$ 图像倾斜直线的斜率代表加速度, 不同时间内的斜率不同 (正、负都有), 说明加速度方向发生变化, 故 C 错误;

D. 因为质点做单向直线运动, 所以位移一直增大, 故 D 错误。

故选: B。

4. (4 分) 下列关于匀加速直线运动和匀减速直线运动的说法, 正确的是 ()

A. 速度随时间均匀变化的直线运动叫匀加速直线运动

B. 在匀加速直线运动中, 加速度一定为正值

C. 做匀减速直线运动的物体, 它的速度方向和加速度的方向相反

D. 当物体的加速度不断减小时, 其速度也一定不断减小

【解答】解: A. 速度随时间均匀增大的直线运动才叫匀加速直线运动, 故 A 错误;

BC. 当速度方向与加速度方向相同, 物体做加速运动; 当速度方向与加速度方向相反, 物体做减速运动; 所以做匀减速直线运动的物体, 它的速度方向和加速度的方向相反; 若物体的速度为负, 加速度为负值, 物体仍做匀加速直线运动, 故 B 错误, C 正确;

D. 若物体的加速度不断减小, 但速度方向与加速度的方向相同, 则物体的速度不断增大, 故 D 错误。

故选: C。

5. (4 分) 在物理学的重大发现中科学家们创造出了许多物理学方法, 以下关于所用物理学研究方法的叙述正确的是 ()

A. 在不需要考虑物体本身的大小和形状时, 用质点来代替物体的方法叫假设法

B. 从科学方法角度来说, 物理学中引入“平均速度”概念运用了极限法

C. 根据速度定义式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, 当 Δt 非常非常小时, $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 就可以表示物体在 t 时刻的瞬时速度, 该定义应用了微元法

用了微元法

D. 在推导匀变速运动位移公式时, 把整个运动过程划分成很多小段, 每一小段近似看作匀速直线运动, 然后把各小段的位移相加, 这里采用了微元法

【解答】解: A. 在不需要考虑物体本身的大小和形状时, 用质点来代替物体的方法叫理想模型法, 而不是假设法, 故 A 错误;

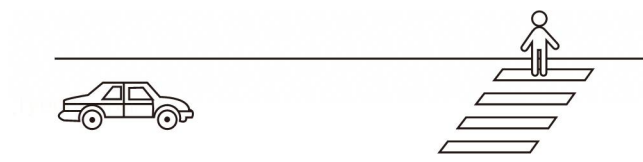
B. 物理学中引入“平均速度”概念运用了等效替代方法，而不是极限法，故 B 错误；

C. 根据速度定义式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ，当 Δt 非常非常小时， $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 就可以表示物体在 t 时刻的瞬时速度，该定义应用了极限思想，而不是微元思想，故 C 错误；

D. 在推导匀变速运动位移公式时，把整个运动过程划分成很多小段，每一小段近似看作匀速直线运动，然后把各小段的位移相加，这里采用了微元法，故 D 正确。

故选：D。

6. (4 分) 我国有多个城市已开展了无人驾驶汽车上路运营。如图所示，一辆无人驾驶汽车在平直的道路以速度 v 匀速行驶，当监测到前方有行人通过人行横道时，汽车继续匀速行驶了时间 t 后开始执行刹车操作直至完全停止。刹车后汽车可视为做匀减速直线运动，已知减速行驶的距离为 x ，减速运动的加速度大小为 a ，下列说法正确的是 ()



A. $x = vt$

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

C. $x = \frac{v^2}{2a}$

D. $x = vt - \frac{1}{2}at^2$

【解答】解：ABD. 题目中已知减速运动的位移、加速度与末速度，不知道运动的时间，所以不能用这三个公式求位移，故 ABD 错误；

C. 选取运动的方向为正方向，根据 $0 - v^2 = -2ax$

得 $x = \frac{v^2}{2a}$

故 C 正确。

故选：C。

7. (4 分) 一个质点正在做匀加速直线运动，用固定的照相机对该质点进行闪光照相，闪光时间间隔为 1s。分析照片得到的数据，发现质点在第 1 次、第 2 次闪光的时间间隔内移动了 2m，在第 4 次、第 5 次闪光的时间间隔内移动了 8m，由此可求得 ()
- A. 第 1 次闪光时质点的速度
- B. 质点运动的总时间
- C. 从开始运动到第四次闪光时间内质点的位移
- D. 质点运动的初速度

【解答】解：由题意可知： $x_1 = 2m$ ， $x_4 = 8m$ ，闪光时间间隔为 $T = 1s$ ，故根据匀变速推论可得：

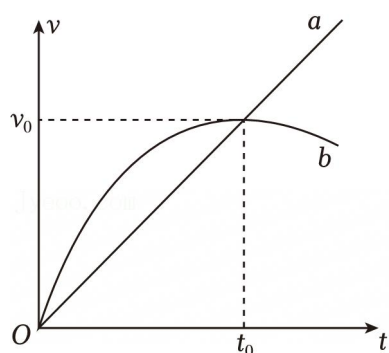
$x_4 - x_1 = 3aT^2$ ，解得加速度为 $a = 2\text{m/s}^2$ 。

A、根据匀变速直线运动的位移—时间关系可得： $x_1 = v_0T + \frac{1}{2}aT^2$ ，解得第 1 次闪光时质点的速度： $v_0 = 1\text{m/s}$ ，故 A 正确；

BCD、质点开始运动到第 1 次闪光所用时间未知，故不能求出质点运动的总时间、初速度，也不能求出质点从开始运动到第四次闪光时间内质点的位移，故 BCD 错误。

故选：A。

8. (4 分) 在同一条平直公路上，甲、乙两车在同一停止线并排等待红灯，绿灯亮起后同时启动，其速度—时间图像分别为图中直线 a 和曲线 b，由图可知 ()



- A. 在 $0 \sim t_0$ 时间内，两车距离先增大后减小
B. 在 $0 \sim t_0$ 时间内，两车位移相同
C. 在 $0 \sim t_0$ 时间内，b 车加速度逐渐减小
D. 在 $0 \sim t_0$ 时间内，两车的平均速度相同

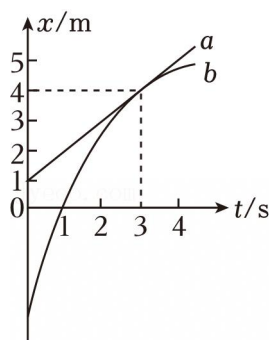
【解答】解：A、由图像可知，在 $0 \sim t_0$ 时间内，b 车的速度一直大于 a 车的速度，由于两车从同一位置开始运动，所以两车距离一直增大，故 A 错误；

BD、根据 $v - t$ 图像与时间轴围成的面积表示物体的位移，由图像可知，在 $0 \sim t_0$ 时间内，b 车的位移大于 a 车的位移，根据平均速度公式 $\bar{v} = \frac{x}{t}$ ，两者运动时间相同，所以 b 车的平均速度大于 a 车的平均速度，故 BD 错误；

C、 $v - t$ 图像的斜率表示物体的加速度，在 $0 \sim t_0$ 时间内 b 车图像的斜率逐渐减小，所以其加速度逐渐减小，故 C 正确。

故选：C。

9. (4 分) a 和 b 两个小球沿同一直线运动，其位置坐标 x 随时间 t 变化的图像分别为图中的直线和曲线，球 b 的加速度恒定，曲线过点 $(1, 0)$ ，且与直线在点 $(3, 4)$ 相切，则下列判断不正确的是 ()



- A. a 做匀速直线运动，速度大小为 1m/s
- B. b 做匀减速直线运动且加速度大小为 1m/s^2
- C. $t=3\text{s}$ 时 a 和 b 相遇，速度不一定相同
- D. $t=0\text{s}$ 时 a 和 b 的距离为 4.5m

【解答】解：A、根据 $v-t$ 图像的斜率表示速度，可知 a 的速度不变，做匀速直线运动，其速度大小为 $v_a = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{4-1}{3} \text{m/s} = 1\text{m/s}$ ，故 A 正确；

C、a、b 的 $x-t$ 图像在点 $(3, 4)$ 相切，即在 $t=3\text{s}$ 时 a 和 b 相遇，此时两线的斜率相同，则此时两者速度相同，故 C 错误；

B、b 的加速度恒定，所以其位移与时间关系、速度与时间关系分别为

$$x-x_0=v_0t+\frac{1}{2}at^2, v=v_0+at$$

b 线过点 $(1, 0)$ ，且与直线在点 $(3, 4)$ 相切，则有

$$0-x_0=v_0 \times 1 + \frac{1}{2}a \times 1^2, 4-x_0=v_0 \times 3 + \frac{1}{2}a \times 3^2, 1=v_0+a \times 3$$

解得 $x_0 = -3.5\text{m}$ ， $v_0 = 4\text{m/s}$ ， $a = -1\text{m/s}^2$ ，则 b 做匀减速直线运动且加速度大小为 1m/s^2 ，故 B 正确；

D、 $t=0\text{s}$ 时 a 和 b 的距离为 $\Delta x = 1 - x_0 = 1 - (-3.5\text{m}) = 4.5\text{m}$ ，故 D 正确。

本题选不正确的，故选：C。

10. (4 分) 借助运动传感器可以计算测出物体运动的速度，如图所示，传感器由两个小盒子 A、B 组成，A 盒装有红外线发射器和超声波发射器，它装在被测小车上，每隔 1s 可同时发射一个红外线脉冲和一个超声波脉冲；B 盒固定不动且装有红外线接收器和超声波接收器，B 盒收到红外线脉冲时开始计时(红外线速度为 $3 \times 10^8\text{m/s}$ ，红外线的传播时间可以忽略不计)，收到超声波脉冲时计时停止。在某次测量中，B 盒第一次记录到的收到红外线脉冲和收到超声波脉冲的时间差为 0.15s ，B 盒第二次记录到的收到红外线脉冲和收到超声波脉冲的时间差为 0.20s ，根据超声波速度 340m/s ，判定错误的是 ()



- A. 当第 1 次发射脉冲时，小车距 B 盒的距离 51m
- B. 当第 2 次发射脉冲时，小车距 B 盒的距离 68m
- C. 该小车运动方向是远离 B 盒
- D. 该小车运动的速度大小为 34m/s

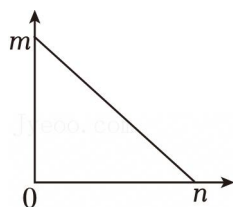
【解答】解：A、当第 1 次发射脉冲时，小车距 B 盒的距离为 $x_1 = vt_1 = 340 \times 0.15\text{m} = 51\text{m}$ ，故 A 正确；
 B、当第 2 次发射脉冲时，小车距 B 盒的距离为 $x_2 = vt_2 = 340 \times 0.2\text{m} = 68\text{m}$ ，故 B 正确；
 C、因为车距 B 盒越来越远，所以该小车运动方向是背离 B 盒运动，故 C 正确。

D、该小车运动的平均速度大小为 $v = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t} = \frac{68 - 51}{1}\text{m/s} = 17\text{m/s}$ ，故 D 错误；

本题选错误的，

故选：D。

11. (4 分) 一物体的运动图像如图所示，横、纵截距分别为 n 和 m ，在图像所示的运动过程中，下列说法正确的是 ()



- A. 若该图像为 $x - t$ 图像，则物体速度一直减小
- B. 若该图像为 $\frac{x}{t} - t$ 图像，物体的加速度为 $\frac{m}{n}$
- C. 若该图像为 $a - t$ 图像，且物体的初速度为零，则物体的最大速度为 mn
- D. 若该图像为 $a - x$ 图像，且物体的初速度为零，则物体的最大速度为 $\sqrt{mn}$

【解答】解：A. 若该图为 $x - t$ 图象，其斜率表示速度，则物体速度保持不变，故 A 错误；

B. 若该图像为 $\frac{x}{t} - t$ 图像，则根据 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

变形有 $\frac{x}{t} = v_0 + \frac{1}{2} a t$

可知斜率表示 $\frac{1}{2} a$ ，物体的加速度为 $\frac{1}{2} a = \frac{0 - m}{n - 0} = -\frac{m}{n}$ ，故 B 错误；

C. 若该图为 $a-t$ 图象且物体的初速度为零，则图象与时间轴所围的面积表示速度变化量，所以物体的最大速度为 $v_{\max} = \Delta v = \frac{mn}{2}$ ，故 C 错误；

D. 若该图为 $a-x$ 图象且物体的初速度为零，根据 $v^2 = 2ax$

可知图象与 x 轴所围的面积表示速度平方的一半， $x=n$ 时速度最大，有

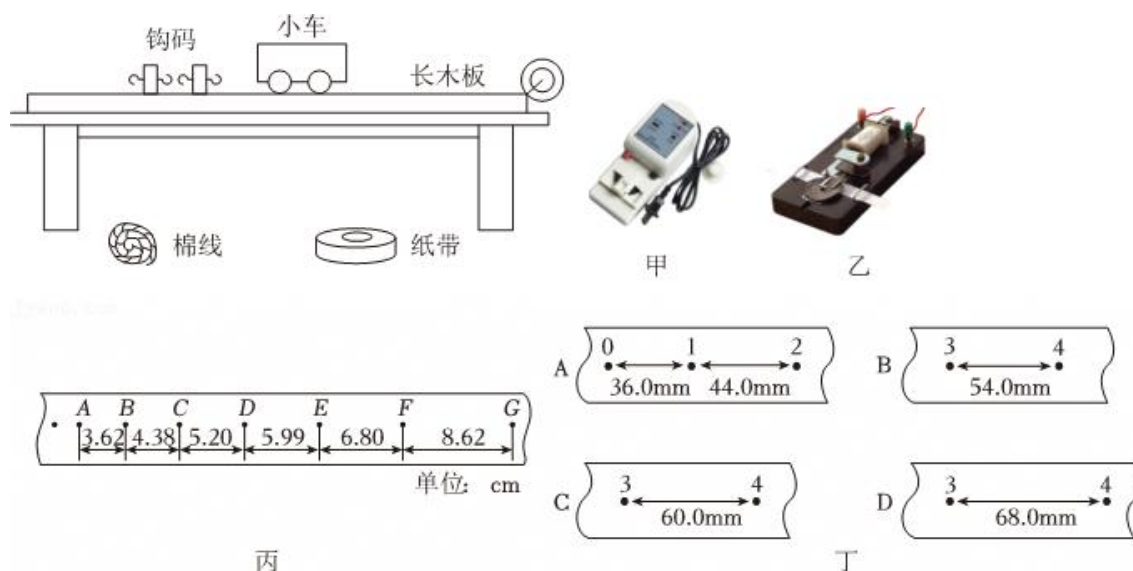
$$v_{\max}^2 = 2 \times \frac{1}{2} \times mn$$

所以物体的最大速度为 $v_{\max} = \sqrt{mn}$ ，故 D 正确。

故选：D。

二、实验题（每空 2 分，共 12 分）

12.（12 分）在“探究小车速度随时间变化的规律”实验中：



（1）利用如图中提供器材进行实验，若同时有甲、乙两个打点计时器，考虑到减小实验误差，优先选用 甲（填“甲”或“乙”）。

（2）实验过程中，下列操作中正确的有 A。

- A. 在释放小车前，小车要靠近打点计时器
- B. 打点计时器放在长木板的有滑轮一端
- C. 先释放小车，后接通电源
- D. 跨过滑轮所吊重物越重越好，可以减小阻力的影响

（3）小兰同学打出的一条纸带如图丙所示，A、B、C、D、E、F 为在纸带上所选的计数点，每两个点之间有 4 个点未画出，则相邻计数点间的时间间隔为 0.1 s。打点计时器打下点 B 时小车的速度大小为 0.40 m/s；由纸带所示数据利用逐差法计算出小车的加速度大小为 0.91 m/s²（结果均保

留两位有效数字)。

(4) 小明同学在实验中也得到了一条较为理想的纸带, 并用与小兰同学相同的方式标出了 0、1、2、3、4 五个计数点。由于不小心, 纸带被撕断了, 如图丁所示。请根据给出的 A、B、C、D 四段纸带回答: 在 B、C、D 三段纸带中选出从纸带 A 上撕下的那段应该是 C。

【解答】解: (1) 优先选用甲, 因为乙是电磁打点计时器, 在打点的过程中振针和纸带的摩擦力太大, 误差太大, 图甲是电火花打点计时器, 没有振针, 摩擦力非常小, 误差非常小。

(2) AB. 为了能在纸带上打更多的点, 在释放小车前, 小车要靠近打点计时器, 并且小车和打点计时器要远离定滑轮, 故 B 错误, A 正确;

C. 应先接通电源, 后释放小车, 否则纸带上打点很少, 故 C 错误;

D. 探究小车速度随时间变化规律, 跨过滑轮所吊重物要适当, 并不是越重越好, 在试验中不需要减小阻力, 故 D 错误。

故选: A。

(3) 中国交流电频率为 50Hz, 打点计时器相邻两点间时间为 0.02s, 每两个点之间有 4 个点未画出, 所以计数点间时间为 0.1s;

[4] 打点计时器打下 B 点时小车的速度大小

$$v_B = \frac{x_1 + x_2}{2T} = \frac{(3.62 + 4.38) \times 10^{-2} \text{m}}{2 \times 0.1 \text{s}} = 0.4 \text{m/s}$$

[5] 由逐差法可得

$$a = \frac{(x_4 + x_5 + x_6) - (x_1 + x_2 + x_3)}{(3T)^2} = \frac{(8.62 + 6.80 + 5.99) \times 10^{-2} \text{m} - (3.62 + 4.38 + 5.20) \times 10^{-2} \text{m}}{(3 \times 0.1 \text{s})^2} = 0.91 \text{m/s}^2$$

(4) 根据匀变速直线运动的特点 (相邻的时间间隔位移之差相等) 得出: 位移差为

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 44 \text{mm} - 36 \text{mm} = 8 \text{mm}$$

因此

$$x_4 = x_2 + 2\Delta x = 44 \text{mm} + 2 \times 8 \text{mm} = 60 \text{mm}$$

C 正确。

故选: C。

故答案为: (1) 甲; (2) A; (3) 0.10; 0.40; 0.91; (4) C。

三、解答题 (本大题共 3 小题, 共 44 分)

13. (12分) 一篮球从高 $h_1 = 3.9\text{m}$ 处由静止开始下落, 经 $t_1 = 1\text{s}$ 落到地面时速度为 $v_1 = 8\text{m/s}$, 篮球与地面碰撞的时间为 $\Delta t = 0.1\text{s}$, 然后以 $v_2 = 6\text{m/s}$ 的速度反弹, 经 $t_2 = 0.5\text{s}$ 到达最高点 $h_2 = 1.5\text{m}$ 处。求:

- (1) 篮球下落过程的平均速度大小和方向;
- (2) 篮球与地面碰撞过程中的加速度大小和方向;
- (3) 篮球从开始下落到反弹至最高点, 全程的平均速度大小和方向。

【解答】解: (1) 篮球下落过程的平均速度为: $\bar{v} = \frac{h_1}{t_1} = \frac{3.9}{1}\text{m/s} = 3.9\text{m/s}$, 方向竖直向下。

(2) 取向下为正方向, 篮球与地面碰撞过程中的加速度大小为: $a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{-6 - 8}{0.1}\text{m/s}^2$, 方向竖直向上。

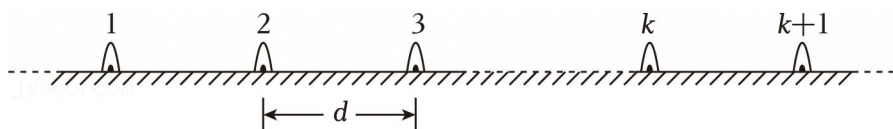
(3) 全程的平均速度大小为: $\bar{v} = \frac{h_1 - h_2}{t_1 + t_2 + \Delta t} = \frac{3.9 - 1.5}{1 + 0.5 + 0.1}\text{m/s} = 1.5\text{m/s}$, 方向竖直向下。

答: (1) 篮球下落过程的平均速度大小为 3.9m/s , 方向竖直向下;

(2) 篮球与地面碰撞过程中的加速度大小为 140m/s^2 , 方向竖直向上;

(3) 篮球从开始下落到反弹至最高点, 全程的平均速度大小为 1.5m/s , 方向竖直向下。

14. (16分) 如图, 轮滑训练场沿直线等间距地摆放着若干个定位锥筒, 锥筒间距 $d = 1.8\text{m}$, 某同学穿着轮滑鞋向右匀减速滑行。现测出他从 1 号锥筒运动到 2 号锥筒用时 $t_1 = 0.4\text{s}$, 从 2 号锥筒运动到 3 号锥筒用时 $t_2 = 0.5\text{s}$ 。求该同学:



- (1) 滑行的加速度大小;
- (2) 到达 3 号锥筒时的速度大小;
- (3) 最终停在哪两个锥筒之间。

【解答】解: (1) 根据匀变速运动规律某段内的平均速度等于中间时刻的瞬时速度, 可知在 1、2 间中间时刻的速度为: $v_1 = \frac{d}{t_1} = \frac{1.8}{0.4}\text{m/s} = 4.5\text{m/s}$

在 2、3 间中间时刻的速度为: $v_2 = \frac{d}{t_2} = \frac{1.8}{0.5}\text{m/s} = 3.6\text{m/s}$, 则加速度大小为:

$$a = \frac{\frac{v_1 - v_2}{\frac{t_1 + t_2}{2}}}{\frac{t_1 + t_2}{2}} = \frac{4.5 - 3.6}{\frac{0.4 + 0.5}{2}}\text{m/s}^2 = 2\text{m/s}^2$$

(2) 该同学到达 3 号锥筒时的速度大小: $v_3 = v_2 - a \times \frac{t_2}{2} = 3.6 \text{ m/s} - 2 \times \frac{0.5}{2} \text{ m/s} = 3.1 \text{ m/s}$

(3) 设该同学在 1 号锥筒时的速度大小为 v_0 , 则有: $v_3 = v_0 - a(t_1 + t_2)$, 可得 $v_0 = 4.9 \text{ m/s}$

从 1 号开始到停止时通过的位移大小为: $x = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{4.9^2}{2 \times 2} \text{ m} = 6.0025 \text{ m} \approx 3.3 \text{ d}$, 可知该同学最终停在 4 号锥筒与 5 号锥筒之间。

答: (1) 滑行的加速度大小为 2 m/s^2 ;

(2) 到达 3 号锥筒时的速度大小 3.1 m/s ;

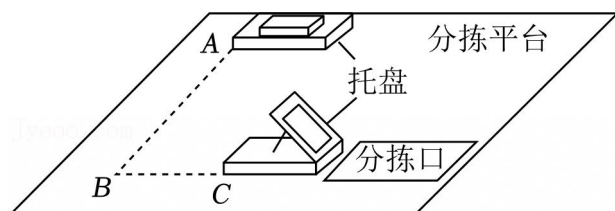
(3) 最终停在 4 号锥筒与 5 号锥筒之间。

15. (16 分) 分拣机器人在智能系统的调度下, 能够自主规划路线, 确保高效、准确的分拣作业。如图所示为某次分拣过程示意图, 机器人从 A 处由静止出发沿两段直线路径 AB、BC 运动到 C 处停下, 再将货物从托盘卸到分拣口。已知机器人最大运行速率 $v_m = 3 \text{ m/s}$, 机器人加速或减速运动时的加速度大小均为 $a = 2.5 \text{ m/s}^2$, AB 距离 $x_1 = 6 \text{ m}$, BC 距离 $x_2 = 2.5 \text{ m}$, 机器人途经 B 处时的速率为零, 要求机器人能在最短时间内到达分拣口。求:

(1) 机器人从 A 到 B 过程中, 从静止加速到最大运行速率 v_m 所需时间 t_0 ;

(2) 机器人从 A 运动到 B 的时间 t_1 ;

(3) 机器人从 B 运动到 C 的平均速度大小 $\bar{v}$ 。



【解答】解: (1) 机器人从 A 到 B 过程中, 从静止加速到最大运行速率 v_m 所需时间 $t_0 = \frac{v_m}{a} = \frac{3}{2.5} \text{ s} = 1.2 \text{ s}$

机器人从 A 运动到 B 的过程, 加速运动位移 $x_{11} = \frac{v_m}{2} t_0 = \frac{3}{2} \times 1.2 \text{ m} = 1.8 \text{ m}$

减速阶段的加速度大小相等, 则减速的时间也是 1.2 s , 减速运动位移 $x_{12} = \frac{v_m}{2} t_0 = \frac{3}{2} \times 1.2 \text{ m} = 1.8 \text{ m}$

由于 $x_{11} + x_{12} < x_1$, 机器人从 A 运动到 B 的过程能加速到最大速度 v_m , 所以加速的时间是 1.2 s

(2) 机器人从 A 运动到 B 匀速运动时间 $t' = \frac{x - x_{11} - x_{12}}{v_m} = \frac{6 - 1.8 - 1.8}{3} \text{ s} = 0.8 \text{ s}$

则机器人从 A 运动到 B 的时间 $t_1 = t_0 + t_0 + t' = 1.2 \text{ s} + 1.2 \text{ s} + 0.8 \text{ s} = 3.2 \text{ s}$

(3) 由于 $2x_{11} > x_2$, 机器人从 B 运动到 C 的过程不能加速到最大速度 v_m , 设机器人加速到 v_1 后开始减速, 加速和减速过程中时间和位移大小相等, 设机器人从 B 运动到 C 的时间为 t_2 , 则

$$x_2 = 2 \times \frac{v_1^2}{2a}$$

$$t_2 = 2 \times \frac{v_1}{a}$$

$$\bar{v} = \frac{x_2}{t_2}$$

解得 $\bar{v} = 1.25 \text{ m/s}$

答：（1）机器人从 A 到 B 过程中，从静止加速到最大运行速率所需时间是 1.2s；

（2）机器人从 A 运动到 B 的时间是 3.2s；

（3）机器人从 B 运动到 C 的平均速度大小是 1.25m/s。