

# 物理试题

## 注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、考场号、座位号、准考证号填写在答题卡上。
- 2.回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑,如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上,写在本试卷上无效。
- 3.考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

考试时间为 90 分钟,满分 100 分

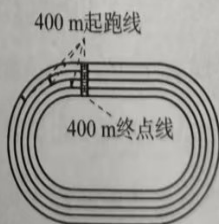
一、单项选择题:本题共 8 小题,每小题 3 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

- 1.2025 年 3 月,我国首台太空采矿机器人原型机在中国矿业大学诞生。机器人采用六足模式,配备三个轮足和三个爪足,以便在微重力环境下很好地完成行走、锚固、钻探和采样等任务,如图所示。可将机器人看成质点的是

- A.操控机器人进行采样作业
- B.定位机器人行走线路上的位置
- C.监测机器人行走时爪足的动作
- D.研究机器人在微重力环境下的姿态调整



- 2.如图所示,奥运会 400 m 决赛中,起跑线错开排列,赛道排序从内往外依次为第 1 道、第 2 道、……,终点在第 1 跑道起跑线所在直线上。发令枪响后所有运动员同时起跑,并在各自的跑道上跑完 400 m。最后第 2 道的运动员以 55 s 的成绩获得第一名,第 3 道、第 4 道的运动员获得并列第二名。下列说法正确的是



- A.55 s 指的是时刻
- B.运动员通过的路程不相等
- C.第 3 道和第 4 道的运动员的平均速度相同
- D.第 1 道的运动员的平均速度最小

3.如图,“50TFSI”为某品牌汽车的尾部标识,其中“50”称为G值,G值越大,加速越快。G值的大小为车辆“零百加速”(从静止加速到100 km/h)的平均加速度(其单位为国际单位)的10倍。某车“零百加速”的时间为6.2 s,由此推算,该车的尾标最合理的是

**50 TFSI**

A.25TFSI

B.35TFSI

C.45TFSI

D.55TFSI

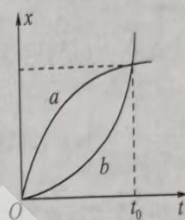
4. $t=0$ 时刻, $a$ 、 $b$ 两物体从同一地点,沿同一方向做直线运动,两物体的位移 $x$ 随时间 $t$ 变化的图像如图所示。下列说法正确的是

A. $t_0$ 时刻, $a$ 追上 $b$

B. $t_0$ 时刻, $a$ 、 $b$ 的速度大小相等

C. $0\sim t_0$ 时间内, $a$ 、 $b$ 的平均速度相等

D. $0\sim t_0$ 时间内, $a$ 经过的路程比 $b$ 的大



5.中国第三艘航母“福建舰”已成功下水,该航母上有帮助飞机起飞的电磁弹射系统,若经过弹射后,飞机依靠自身动力以 $16\text{ m/s}^2$ 的加速度匀加速滑行100 m,达到60 m/s的起飞速度,则弹射系统使飞机具有的初速度大小为

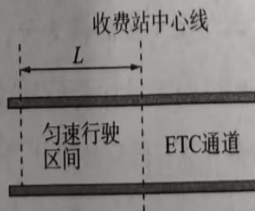
A.20 m/s

B.25 m/s

C.30 m/s

D.35 m/s

6.ETC是高速公路上不停车电子收费系统的简称。汽车在平直公路上正常行驶,速率为 $v_0$ ,汽车通过ETC通道时,需要汽车车头在距收费站中心线前方 $L$ 处减速至速率不大于 $v$ ( $v < v_0$ )后匀速运动,当车头到达收费站中心线后,再匀加速至 $v_0$ 行驶,如图所示。已知汽车加速和减速过程中加速度的大小分别为 $a$ 和 $2a$ ,则汽车从开始减速至回到正常行驶速率 $v_0$ 所用的最短时间为



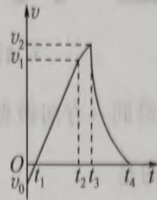
A.  $\frac{2(v_0 - v)}{a} + \frac{L}{v}$

B.  $\frac{3(v_0 - v)}{2a} + \frac{L}{v}$

C.  $\frac{v_0 - v}{2a} + \frac{L}{v}$

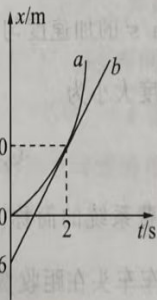
D.  $\frac{v_0 - v}{a} + \frac{L}{v}$

7. 在巴黎奥运会上, 中国跳水队在跳水项目上夺得 8 金 2 银 1 铜, 位列奖牌榜榜首, 并实现首次包揽奥运会该项目所有金牌的壮举。如图为计算机记录的跳台跳水运动员某次训练时的速度随时间变化的图像, 其中  $0 \sim t_2$  时间内的图像为直线, 由图可知关于跳水运动员, 以下信息正确的是



- A. 在  $t_3$  时刻运动到最高点  
 B. 在  $0 \sim t_3$  时间内, 加速度不断减小  
 C. 在  $0 \sim t_2$  时间内, 平均速度等于  $\frac{v_0 + v_1}{2}$   
 D. 在  $t_3 \sim t_4$  时间内, 平均速度等于  $\frac{v_2}{2}$

8. 甲、乙两辆汽车在同一平直的公路上同向行驶, 从  $t=0$  时刻开始, 甲、乙两汽车的位置—时间图像如图中  $a$ 、 $b$  所示,  $t=2$  s 时两图线相切, 图线  $a$  是抛物线, 下列说法正确的是



- A.  $t=2$  s 时, 甲、乙两车的位移相等  
 B.  $t=2$  s 时, 甲、乙两车相距的距离最大  
 C. 甲车的加速度大小为  $3 \text{ m/s}^2$   
 D.  $t=0$  时, 甲车的速度大小为  $1 \text{ m/s}$

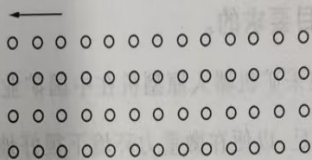
二、多项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

9. 沙滩篝火晚会, 甲、乙两人手拿火把, 观察到同一地点的旗和甲、乙两人所拿的火把火焰如图所示。关于甲、乙两人相对于静止旗杆的运动情况, 下列说法正确的是

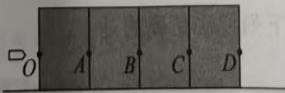


- A. 甲、乙两人一定都在向右运动
- B. 乙一定在向左运动,且向左运动的速度大于风速
- C. 甲一定向右运动,乙一定向左运动
- D. 甲可能静止,可能向右运动,还可能向左运动,但向左运动的速度小于风速

10. 如图,某班级有 52 名同学参加军训队列训练,排成了 4 个纵队,共 13 排。每个相邻纵队,相邻横排之间的距离均为 1 m,教官一声令下,同学们从静止开始沿线齐步跑,第一排同学以  $a_1 = 2.2 \text{ m/s}^2$ ,第二排同学以  $a_2 = 2.1 \text{ m/s}^2$ ,第三排同学以  $a_3 = 2.0 \text{ m/s}^2$ ,……以此类推,第 12 排同学以  $a_{12} = 1.1 \text{ m/s}^2$ ,第 13 排同学以  $a_{13} = 1.0 \text{ m/s}^2$  的加速度,同时由静止开始做匀加速直线运动,为了简化问题,将所有同学视为质点。下列说法正确的是

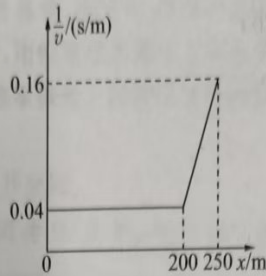


- A. 第 2 s 末,队伍的总长度为 14 m
  - B. 第 7 排的同学速度始终等于第 1 排和第 13 排同学速度的平均值
  - C. 运动一段时间后,第 1 排与第 2 排的间距等于第 12 排与第 13 排的间距
  - D. 运动过程中,以第 13 排同学为参考系,则前面不同的横排同学以不同的速度做匀变速直线运动
11. 如图所示,在水平面上固定着四个完全相同的木块,一颗子弹以水平速度  $v_0$  射入。若子弹在木块中做匀减速直线运动,当穿透第四个木块(即 D 位置)时速度恰好为零,则下列说法正确的是



- A. 子弹从 O 运动到 D 全过程的平均速度等于 B 点的瞬时速度
- B. 子弹通过每一木块时,其速度变化量满足  $v_A - v_O = v_B - v_A = v_C - v_B = v_D - v_C$
- C. 子弹到达各点的速率  $v_O : v_A : v_B : v_C = 2 : \sqrt{3} : \sqrt{2} : 1$
- D. 子弹从进入每个木块至到达各点经历的时间  $t_A : t_B : t_C : t_D = (2 - \sqrt{3}) : (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : (\sqrt{2} - 1) : 1$

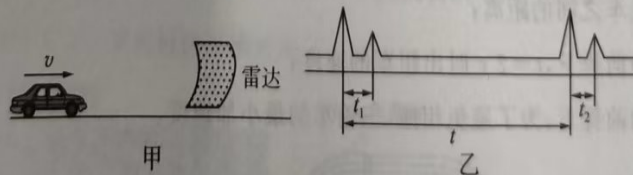
12. 在追击同一直线上运动的猎物时, 假设猎豹从静止匀加速跑了 25 m 的距离达到最大速度, 此后猎豹的  $\frac{1}{v}-x$  图像如图所示, 0 到 200 m 内为一条与  $x$  轴平行的直线, 200 m 到 250 m 内为一条倾斜的直线, 下列说法正确的是



- A. 猎豹从静止加速到最大速度所用的时间为 1 s  
 B. 从猎豹达到最大速度开始计时, 完成接下来的 250 m 所用的时间是 13 s  
 C. 猎豹达到最大速度后, 先做匀速直线运动后做匀减速直线运动  
 D. 若猎豹刚追击猎物时, 猎物正在猎豹前方 120 m 处以 10 m/s 的速度逃跑, 则猎豹可以在速度还未下降时追到猎物

三、非选择题: 本题共 6 小题, 共 60 分。

13. (6 分) 某高速公路自动测速装置如图甲所示, 雷达向驶来的汽车发射脉冲电磁波, 相邻两次发射时间间隔为  $t$ 。当雷达向汽车发射电磁波时, 在显示屏上呈现出一个尖形波; 在接收到反射回来的电磁波时, 在显示屏上呈现出第二个尖形波。根据两个波在显示屏上的距离, 可以计算出汽车至雷达的距离。显示屏如图乙所示 (图乙中标的数据  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t$  为已知量), 已知光速为  $c$ 。则:

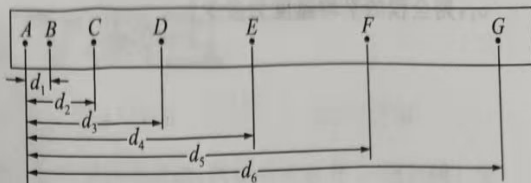


- (1) 当第一个脉冲电磁波遇到汽车时, 汽车距雷达的距离为 \_\_\_\_\_。  
 (2) 从第一个脉冲电磁波遇到汽车的瞬间到第二个脉冲电磁波遇到汽车的瞬间, 所经历的时间为 \_\_\_\_\_。  
 (3) 若考虑到  $t \gg t_1$ ,  $t \gg t_2$ , 则可写出汽车的速度为 \_\_\_\_\_。

14.(8分)某同学用如图甲所示的装置探究匀变速直线运动的规律,得到一条纸带如图乙所示,并在其上取了A、B、C、D、E、F、G共7个计数点,每相邻两个计数点间还有4个点没有画出,交流电的频率为50 Hz。



甲



乙

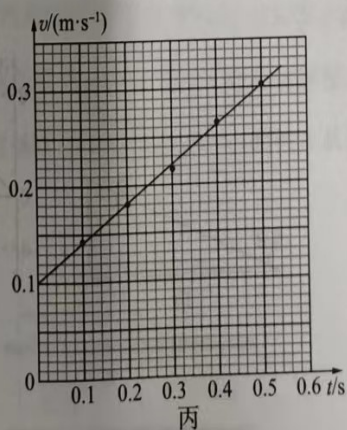
(1)实验过程中,下列做法正确的是\_\_\_\_\_。(多选)

- A.先释放小车,再接通电源
- B.先接通电源,再释放小车
- C.释放小车前将接好纸带的小车停在靠近滑轮处
- D.释放小车前将接好纸带的小车停在靠近打点计时器处

(2)经过测量并计算得到打下B、C、D、E、F各点时小车的瞬时速度,如表所示:

对应点	B	C	D	E	F
速度/( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )	0.141	0.180	0.218	0.262	0.301

(3)根据(2)中得到的数据,以打下A点对应的时刻为 $t=0$ 时刻,在图丙所示坐标系中作出了 $v-t$ 图像,利用图像求得小车的加速度 $a=$ \_\_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ 。(结果保留两位有效数字)



丙

(4)若该同学处理数据时每隔3个点取一个计数点,但计算速度时却把相邻计数点时间间隔用0.1秒代入计算,则因此算出的速度数值与真实的速度数值相比\_\_\_\_\_ (选填“偏大”或“偏小”)。求得的加速度 $a$ 数值与真实的加速度数值相比\_\_\_\_\_ (选填“偏大”“偏小”或“相等”)。

15.(8分)汽车沿直线从甲地开往乙地。

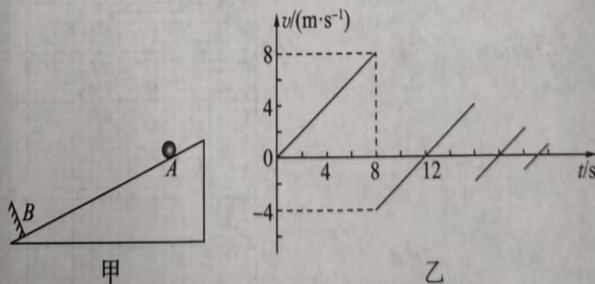
(1)若在前一半路程的平均速度为  $v_1$ ,后一半路程的平均速度为  $v_2$ ,则汽车全程的平均速度为多少?

(2)若汽车在全程所用时间的前一半时间的平均速度为  $v_1$ ,后一半时间的平均速度为  $v_2$ ,则全程的平均速度为多少?

16.(8分)如图甲所示,小球从固定斜面上的 A 点由静止开始做匀加速直线运动,规定沿斜面向下为正方向,小球在 B 点与挡板发生碰撞(碰撞时间忽略不计),然后沿着斜面向上做匀减速直线运动,速度—时间图像如图乙所示, $v-t$  图像的直线相互平行,已知小球每次与挡板发生碰撞时,碰后的速度大小都变为碰前速度大小的一半,求:

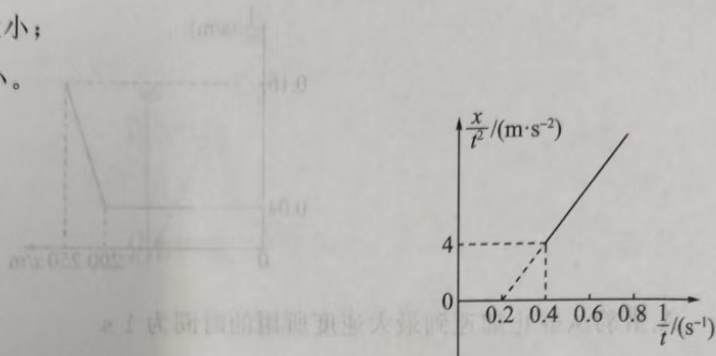
(1)小球第 10 s 末速度;

(2)小球 10 s 内的位移;



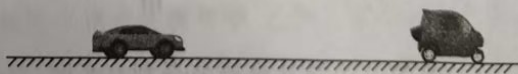
17. (14分) 在某次新能源汽车安全测试中, 汽车在平直公路上行驶, 突然发现前方有障碍物, 智能系统识别后紧急恒力制动。从制动开始计时, 该汽车的位移和时间平方的比值  $\frac{x}{t^2}$  与时间的倒数  $\frac{1}{t}$  之间的关系图像如图所示。求:

- (1) 1 s 末汽车的速度大小;
- (2) 2 s 内汽车的平均速度大小;
- (3) 经过 3 s 汽车的位移大小。



18. (16分) 有雾的天气要求汽车限速慢行, 否则极易引发交通事故。如图所示, 一辆出租车在平直公路上以  $v_1 = 30 \text{ m/s}$  的速度匀速行驶, 由于有雾,  $t = 0$  时刻发现正前方  $x_0 = 50 \text{ m}$  处有一机动三轮车正以  $v_2 = 10 \text{ m/s}$  的速度匀速行驶, 出租车司机经过  $t_1 = 1.0 \text{ s}$  的反应时间后, 立刻采取紧急制动措施, 汽车以大小为  $a = 8 \text{ m/s}^2$  的加速度做匀减速直线运动, 求:

- (1) 判断两车是否相撞, 若不相撞, 求出最小距离; 若相撞, 写出证明过程。
- (2) 若在雾天能见度(在雾中能够看清前方物体的距离)  $l = 42 \text{ m}$  的情况下, 出租车司机采取紧急制动措施的同时向机动三轮车驾驶员发出信号, 三轮车驾驶员立即接收到信号经过  $1.0 \text{ s}$  的反应时间提速, 使三轮车做匀加速运动,  $t = 2 \text{ s}$  (三轮车刚开始加速) 时出租车和三轮车之间的距离;
- (3) 在(2)的前提下,  $t = 2 \text{ s}$  时出租车的速度;
- (4) 在(2)的前提下, 为了避免相撞, 三轮车的最大加速度。



## 物理参考答案及评分意见

- 1.B 【解析】操控机器人进行采样作业,需要关注机器人的具体动作、结构(如爪足等),不能忽略其形状和大小,不能看成质点,A 错误;定位机器人行走线路上的位置,机器人的形状和大小对确定其位置的影响可忽略,能看成质点,B 正确;监测机器人行走时爪足的动作,要研究爪足的具体动作,不能忽略机器人的形状和大小,不能看成质点,C 错误;研究机器人在微重力环境下的姿态调整,姿态调整涉及机器人的整体形状、各部分的位置关系等,不能看成质点,D 错误。
- 2.D 【解析】55 s 指的是时间,A 错误;运动员跑完 400 m 后,其路程均为 400 m,所以运动员通过的路程相等,B 错误;平均速度为位移与时间的比值,由于第 3 道与第 4 道运动员获得并列第二名,所以其所用时间相同,由于两运动员终点相同,但起点不同,所以两者的位移不同,即第 3 道和第 4 道的运动员的平均速度不相同,C 错误;由题意可知,第 1 道的运动员起点和终点在同一位置,即位移为 0,其平均速度为 0,故平均速度最小,D 正确。
- 3.C 【解析】根据加速度定义可得汽车的加速度  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{100}{3.6 \times 6.2} \text{ m/s}^2 \approx 4.5 \text{ m/s}^2$ ,则可知,该车的 G 值为  $4.5 \times 10 = 45$ ,所以其尾标应为 45TFSI,C 正确。
- 4.C 【解析】运动过程中 a 在前 b 在后, $t_0$  时刻,b 追上 a,A 错误; $x-t$  图像中图线的斜率表示物体速度,由题图可知  $t_0$  时刻,a 的速度小于 b 的速度,B 错误; $0 \sim t_0$  时间内,a、b 的位移相同,平均速度相等,C 正确; $0 \sim t_0$  时间内,a 经过的路程与 b 的相等,D 错误。
- 5.A 【解析】由匀变速直线运动规律  $v_t^2 - v_0^2 = 2as$ ,代入数据解得  $v_0 = 20 \text{ m/s}$ ,A 正确。
- 6.B 【解析】由题知当汽车在匀速行驶区间内行驶时,汽车速率不允许超过  $v (v < v_0)$ ,则汽车车头到达收费站中心线前方 L 处前必须减速到  $v$ ,则有  $v = v_0 - 2at_1$ ,解得  $t_1 = \frac{v_0 - v}{2a}$ ,在匀速行驶区间内有  $t_2 = \frac{L}{v}$ ,汽车车头到达收费站中心线后开始加速,有  $v_0 = v + at_3$ ,解得  $t_3 = \frac{v_0 - v}{a}$ ,则汽车从开始减速至回到正常行驶速率  $v_0$  所用的最短时间  $t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{3(v_0 - v)}{2a} + \frac{L}{v}$ ,B 正确。
- 7.C 【解析】运动员离开跳台后先向上运动再向下运动,由  $v-t$  图像可知  $0 \sim t_2$  时间内速度先为负值后为正值,则说明  $t_1$  时刻运动到最高点,A 错误; $v-t$  图像的斜率表示加速度,在  $0 \sim t_2$  时间内,图像斜率恒定,即加速度恒定,大小不变,B 错误;在  $0 \sim t_2$  时间内,由匀变速直线运动推论知,平均速度等于初、末速度和的一半,可知在  $0 \sim t_2$  时间内,平均速度为  $\frac{v_0 + v_1}{2}$ ,C 正确; $v-t$  图像与坐标轴所围的面积表示位移,由图像可以看出,实际图线在  $t_3 \sim t_4$  时间内所围的面积小于从  $v_2$  匀减速到零所围面积,平均速度等于位移与所用时间的比值,所以此段时间内的平均速度小于此段时间内从  $v_2$  匀减速到零的平均速度  $\frac{v_2}{2}$ ,D 错误。
- 8.C 【解析】 $t = 2 \text{ s}$  时,甲、乙两车位置相同,则两车刚好相遇,甲车位移  $x_{\text{甲}} = 10 \text{ m} - 0 \text{ m} = 10 \text{ m}$ ,乙车位移  $x_{\text{乙}} = 10 \text{ m} - (-6) \text{ m} = 16 \text{ m}$ ,图像的斜率代表速度,甲、乙两车的速度大小均为  $v_2 = \frac{10 - (-6)}{2} \text{ m/s} = 8 \text{ m/s}$ ,A、B 错误; $t = 0$  时,设甲车的速度大小为  $v_0$ ,则  $10 = \frac{1}{2} \times (8 + v_0) \times 2$ ,解得  $v_0 = 2 \text{ m/s}$ ,甲车的加速度大小为  $a = \frac{v_2 - v_0}{t} = \frac{8 - 2}{2} \text{ m/s}^2 = 3 \text{ m/s}^2$ ,C 正确,D 错误。
- 9.BD 【解析】由旗的飘扬方向可知风向左吹,甲所拿火把的火焰向左飘,那么甲可能静止,也可能向右运动,还可

能向左运动,但是向左运动的速度小于风速,乙所拿火把的火焰向右飘,则乙只能向左运动,且向左运动的速度大于风速,B、D正确。

10. BC 【解析】第2 s末,队伍总长度  $s = 12 \times 1 \text{ m} + \frac{1}{2} a_1 t^2 - \frac{1}{2} a_{13} t^2 = 14.4 \text{ m}$ , A 错误;根据题意可知,任意时刻第

1排、第7排、第13排同学的速度分别为  $v_1 = a_1 t = 2.2t$ ,  $v_7 = a_7 t = 1.6t$ ,  $v_{13} = a_{13} t = 1.0t$ ,可知  $v_7 = \frac{v_1 + v_{13}}{2}$ , B

正确;运动一段时间后,第1排与第2排的间距  $d_1 = 1 \text{ m} + \frac{1}{2} a_1 t^2 - \frac{1}{2} a_2 t^2$ ,第12排与第13排的间距  $d_2 =$

$1 \text{ m} + \frac{1}{2} a_{12} t^2 - \frac{1}{2} a_{13} t^2$ ,由题可知间距相等,即  $d_1 = d_2$ , C 正确;第  $n$  排的同学加速度为  $a_n$ ,则以第13排同学为

参考系,第  $n$  排同学速度  $v_n = a_n t - a_{13} t = (a_n - a_{13})t$ ,因为各排加速度为定值,则相对第13排同学,其他各排同学都做匀变速直线运动, D 错误。

11. CD 【解析】子弹在木块中做匀减速直线运动,到  $D$  点时速度减为0,可以看成是从  $D$  开始的反方向的匀加速

直线运动。四个木块完全相同,经过对应位移的时间之比为  $t_{CD} : t_{BD} : t_{AD} : t_{OD} = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : 2$ ,所以  $OC$  段

时间与  $CD$  段时间相同,占总时间的一半,平均速度应等于  $C$  点的瞬时速度, A 错误;子弹通过  $OA$ 、 $AB$ 、 $BC$ 、

$CD$  所用的时间之比为  $(2 - \sqrt{3}) : (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : (\sqrt{2} - 1) : 1$ ,速度变化量  $\Delta v = a \Delta t$ ,所以速度变化量之比与时间

之比相同, B 错误, D 正确;由公式  $v = at$ ,可知子弹到达  $C$ 、 $B$ 、 $A$ 、 $O$  点的速度与各点到  $D$  点的运动时间成正比,

即  $v_O : v_A : v_B : v_C = t_{OD} : t_{AD} : t_{BD} : t_{CD} = 2 : \sqrt{3} : \sqrt{2} : 1$ , C 正确。

12. BD 【解析】猎豹加速的最大速度  $v_m = 25 \text{ m/s}$ ,则从静止匀加速跑了  $25 \text{ m}$  的距离所用的时间  $t_1 = \frac{x_0}{\left(\frac{v_m}{2}\right)} =$

$2 \text{ s}$ , A 错误;由运动学公式  $t = \frac{x}{v} = \frac{1}{v} \cdot x$ ,可知在  $\frac{1}{v} - x$  图像中,图像与横坐标围成的面积为运动时间,可得猎

豹加速到  $25 \text{ m/s}$  后运动  $250 \text{ m}$  所用的时间  $t = 0.04 \times 200 \text{ s} + \frac{0.04 + 0.16}{2} \times 50 \text{ s} = 13 \text{ s}$ , B 正确;猎豹加速到

$25 \text{ m/s}$  后,在  $0$  到  $200 \text{ m}$  范围内做匀速直线运动,后面做加速度变化的减速运动, C 错误;设经过时间  $t'$  猎豹追上

猎物,且此时正在猎豹的匀速阶段,则当追上猎物时满足  $\Delta x + v_{\text{猎物}} t' = x_0 + v_m(t' - t_1)$ ,即  $120 \text{ m} + 10t' =$

$25 \text{ m} + (t' - 2) \times 25$ ,解得  $t' = \frac{29}{3} \text{ s} < 2 \text{ s} + \frac{200}{25} \text{ s} = 10 \text{ s}$ ,可知假设成立,即猎豹可以在速度还未下降时追到猎物,

D 正确。

13. (1)  $\frac{1}{2} ct_1$  (2分) (2)  $t - \frac{1}{2}(t_1 - t_2)$  (2分) (3)  $\frac{c(t_1 - t_2)}{2t}$  (2分)

【解析】(1)当第一个脉冲电磁波遇到汽车时,汽车距雷达的距离即为脉冲电磁波单向传播距离,则  $d_1 = \frac{1}{2} ct_1$ 。

(2)由题意,从第一个脉冲电磁波遇到汽车的瞬间到第二个脉冲电磁波遇到汽车的瞬间,所经历的时间  $\Delta t = t -$

$\frac{t_1}{2} + \frac{t_2}{2} = t - \frac{1}{2}(t_1 - t_2)$ 。

(3)当第二个脉冲电磁波遇到汽车时,汽车距雷达的距离  $d_2 = \frac{1}{2} ct_2$ ;则车速  $v = \frac{d_1 - d_2}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2} c(t_1 - t_2)}{t - \frac{1}{2}(t_1 - t_2)} \approx \frac{c(t_1 - t_2)}{2t}$ 。

14.(1)BD(2分,少选得1分) (3)0.40(0.39~0.41均可得分)(2分) (4)偏小(2分) 偏小(2分)

**【解析】**(1)先释放小车,再接通电源,这样操作在纸带上会记录很少的数据,计算时会产生较大的误差,A错误;先接通电源,待打点计时器打点稳定后再释放小车,这样纸带能得到充分利用,纸带上会记录更多的数据,计算时会产生较小的误差,B正确;释放小车前将接好纸带的小车停在靠近滑轮处,释放小车后,小车只能运动很短的距离,纸带上会打出很少的计数点,计算时产生较大的误差,C错误;释放小车前将接好纸带的小车停在靠近打点计时器处,纸带上能记录更多的数据,计算时产生的误差较小,D正确。

(3) $v-t$ 图像的斜率表示加速度,可得小车的加速度  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0.301-0.1}{0.5-0} \text{ m/s}^2 \approx 0.40 \text{ m/s}^2$ 。

(4)若该同学处理数据时每隔3个点取一个计数点,可知相邻两计数点间的时间间隔是0.08 s,但计算速度时却把相邻计数点时间间隔用0.1秒代入计算,由  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 可知,算出的速度数值与真实的速度数值相比偏小。由

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 或  $a = \frac{\Delta x}{T^2}$ 计算加速度,由于时间变大,则求得的加速度  $a$  数值与真实的加速度数值相比偏小。

15.(1)  $\frac{2v_1v_2}{v_1+v_2}$  (2)  $\frac{v_1+v_2}{2}$

**【解析】**(1)设全程一半的路程为  $x$ ,前一半路程所用时间为  $t_1$ ,后一半路程所用时间为  $t_2$ ,根据平均速度的定义式  $v = \frac{s}{t}$  (2分)

$$\text{得 } \bar{v} = \frac{2x}{t_1+t_2} = \frac{2x}{\frac{x}{v_1} + \frac{x}{v_2}} = \frac{2v_1v_2}{v_1+v_2} \text{ (2分)}$$

(2)设全程运动时间为  $2t$ ,则前一半时间的位移  $x_1 = v_1t$  (1分)

后一半时间的位移  $x_2 = v_2t$  (1分)

$$\text{平均速度 } \bar{v} = \frac{x_1+x_2}{2t} = \frac{v_1t+v_2t}{2t} = \frac{v_1+v_2}{2} \text{ (2分)}$$

16.(1)  $-2 \text{ m/s}$  (2)  $26 \text{ m}$

**【解析】**(1)由  $v-t$  图像可知,8~12 s内小球的加速度

$$a' = \frac{0-(-4)}{12-8} \text{ m/s}^2 = 1 \text{ m/s}^2 \text{ (2分)}$$

则小球第10 s末速度

$$v_{10} = v_8' + a'\Delta t = -4 \text{ m/s} + 1 \times (10-8) \text{ m/s} = -2 \text{ m/s} \text{ (1分)}$$

(2)根据  $v-t$  图像可知小球在0~8 s内的位移

$$x_1 = \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \text{ m} = 32 \text{ m} \text{ (2分)}$$

小球在8~10 s内的位移

$$x_2 = \frac{v_8' + v_{10}}{2} \Delta t = \frac{-4-2}{2} \times 2 \text{ m} = -6 \text{ m} \text{ (2分)}$$

则小球10 s内的位移

$$x = x_1 + x_2 = 26 \text{ m} \text{ (1分)}$$

17.(1)  $12 \text{ m/s}$  (2)  $12 \text{ m/s}$  (3)  $25 \text{ m}$

**【解析】**(1)根据题意,由运动学公式  $x = v_0t + \frac{1}{2}at^2$  (2分)

整理可得  $\frac{x}{t^2} = v_0 \cdot \frac{1}{t} + \frac{1}{2}a$  (1分)

结合图像可得  $v_0 = \frac{4}{0.4-0.2} \text{ m/s} = 20 \text{ m/s}$  (2分)

$$\frac{1}{2}a = -4 \text{ m/s}^2$$

即  $a = -8 \text{ m/s}^2$  (2分)

故 1 s 末汽车的速度  $v_1 = v_0 + at_1 = 12 \text{ m/s}$  (1分)

(2) 2 s 末汽车的速度  $v_2 = v_0 + at_2 = 4 \text{ m/s}$  (2分)

2 s 内汽车的平均速度  $\bar{v} = \frac{v_0 + v_2}{2} = 12 \text{ m/s}$  (1分)

(3) 汽车停下来的时间  $t = \frac{0 - v_0}{a} = 2.5 \text{ s}$  (2分)

经过 3 s 汽车的位移  $x = \frac{v_0}{2}t = 25 \text{ m}$  (1分)

18. (1) 不相撞, 5 m (2) 6 m (3) 22 m/s (4) 4 m/s<sup>2</sup>

**【解析】**(1) 设从出租车开始制动至减速到  $v_2$ , 经过的时间为  $t_2$ , 有  $v_2 = v_1 - at_2$  (1分)

可得  $t_2 = 2.5 \text{ s}$  (1分)

出租车减速经过的位移  $x_1 = v_1 t_2 - \frac{1}{2}at_2^2 = 50 \text{ m}$  (2分)

出租车总位移  $x_2 = v_1 t_1 + x_1 = 80 \text{ m}$  (1分)

三轮车位移  $x_3 = v_2(t_1 + t_2) = 35 \text{ m}$  (1分)

由于  $x_2 < x_0 + x_3$ , 所以不相撞 (1分)

最小距离  $\Delta x = x_0 + x_3 - x_2 = 5 \text{ m}$  (1分)

(2)  $t = 2 \text{ s}$  时出租车的位移

$$x_1' = v_1 t_1 + v_1(t - t_1) - \frac{1}{2}a(t - t_1)^2 = 56 \text{ m} \text{ (2分)}$$

$t = 2 \text{ s}$  时三轮车的位移  $x_2' = v_2 t = 20 \text{ m}$  (1分)

出租车和三轮车之间的距离  $\Delta x' = l + x_2' - x_1' = 6 \text{ m}$  (1分)

(3)  $t = 2 \text{ s}$  时出租车的速度  $v_1' = v_1 - a(t - t_1) = 22 \text{ m/s}$  (1分)

(4) 若恰好不相撞, 设三轮车的加速度为  $a'$ , 三轮车加速  $t'$  时间二者速度相等为  $v'$ , 则

$$v' = v_2 + a't' = v_1' - at' \text{ (1分)}$$

$$\Delta x' = v_1't' - \frac{1}{2}at'^2 - \left( v_2t' + \frac{1}{2}a't'^2 \right) \text{ (1分)}$$

解得  $a' = 4 \text{ m/s}^2$  (1分)