

# 2025~2026 学年度第一学期八校联盟高一教学质量检测(一)

## 物 理

### 注意事项:

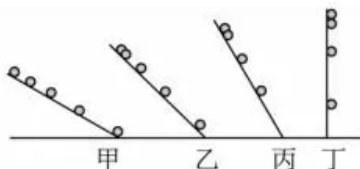
1. 本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。
2. 答题前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡的相应位置。
3. 全部答案在答题卡上完成,答在本试题卷上无效。
4. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。
5. 考试结束后,将本试题卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 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 年哈尔滨亚冬会已于 2 月 14 日落下帷幕,中国队获得 32 枚金牌。在速度滑冰男子 500 米决赛中,高亭宇的成绩是 34 秒 95。他凭借这一成绩以 0.02 秒的优势绝杀日本选手森重航,成功卫冕该项目冠军。下列说法正确的是  
A. 高亭宇在本次比赛中的位移是 500 米  
B. 比赛用时 34 秒 95,“34 秒 95”指的是时刻  
C. 以自己为参考系,高亭宇感觉终点线迎面而来  
D. 研究高亭宇在弯道处的技术动作时,高亭宇可以被看成质点
2. 爱因斯坦对于伽利略的工作给予了高度的评价:伽利略的发现以及他所应用的科学推理方法是人类思想史上最伟大的成就之一,而且标志着物理学的真正开始。伽利略对自由落体运动的研究,是科学实验和逻辑思维的完美结合,如图所示,可大致表示其实验和思维的过程,对这一过程的分析,下列步骤排序正确的是



伽利略对自由落体运动的研究(油画)



伽利略对自由落体运动的研究(示意图)

- ①数学推理:如果  $v \propto t$ ,初速度为零的匀变速直线运动应符合  $x \propto t^2$
- ②合理外推:当倾角等于  $90^\circ$ 时,斜面运动变为自由落体运动
- ③实验验证:小球在斜面上运动符合  $x \propto t^2$ ,是匀加速直线运动
- ④猜想假设:自由落体运动是最简单的变速运动,即  $v \propto t$

A. ④③①②

B. ④①③②

C. ①④③②

D. ④①②③

3. 在 2025 年的国际物理奥林匹克竞赛备赛中, 中国代表队对物理量进行了系统梳理. 下列各组物理量均属于矢量的一组是

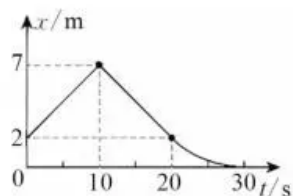
- A. 位移、路程、加速度  
B. 位移、平均速度、速率  
C. 时间、瞬时速度、平均速度  
D. 加速度、速度的变化量、平均速度

4. 2025 年, 某新型服务机器人已广泛应用于智慧医院. 如图甲所示, 该机器人在医院走廊执行物资配送任务; 图乙是机器人在某段时间内的位移—时间图像, 则关于该机器人, 下列说法正确的是

- A. 在  $0 \sim 30$  s 内的位移是 2 m  
B. 在  $0 \sim 10$  s 内做匀加速直线运动  
C. 在  $20 \sim 30$  s 内, 运动轨迹为曲线  
D. 在  $10 \sim 30$  s 内, 平均速度大小为  $0.35$  m/s



甲



乙

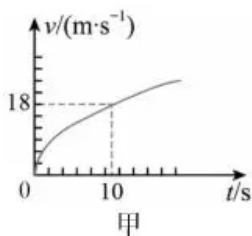
5. 某新型新能源卡车在平直公路上以  $20$  m/s 的速度匀速行驶时, 司机发现前方有突发情况而紧急刹车. 已知卡车做匀减速直线运动直到停止, 且在停下之前最后一秒内的平均速度大小为  $2$  m/s. 对于卡车在刹车过程中的运动情况, 下列说法正确的是

- A. 整个刹车过程中的平均速度大小为  $10$  m/s  
B. 刹车过程中的加速度大小为  $2$  m/s<sup>2</sup>  
C. 刹车  $3$  s 时, 卡车的速度大小为  $12$  m/s  
D. 刹车后  $6$  s 内的总位移大小为  $48$  m

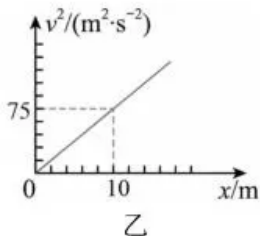
6. “奋斗者”号在西太平洋区域完成了一项新的科学考察任务. 在一次下潜过程中, 潜水器沿直线下潜, 其加速度方向始终与速度方向相同, 但加速度大小逐渐减小至零. 则在此过程中, 潜水器

- A. 位移逐渐增大, 当加速度减小至零时, 位移将不再增大  
B. 位移逐渐增大, 当加速度减小至零时, 位移将继续增大  
C. 速度逐渐减小, 当加速度减小至零时, 速度达到最小值  
D. 速度逐渐增大, 当加速度减小至零时, 速度为零

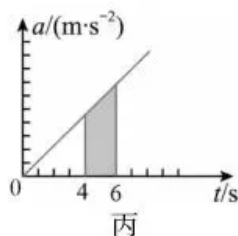
7. 如图所示, 四幅图均为物体做直线运动的图像, 下列说法正确的是



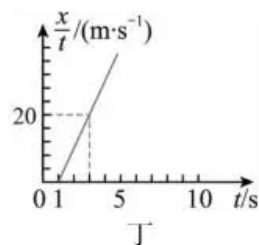
甲



乙



丙

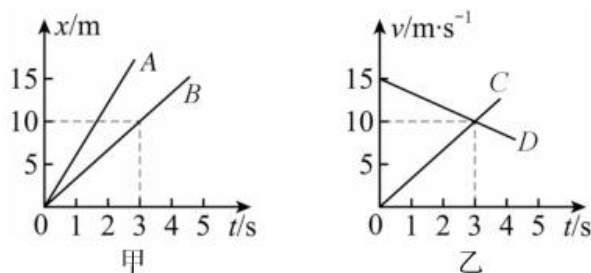


丁

- A. 甲图中, 物体在  $0 \sim 10$  s 这段时间内的平均速度小于  $9$  m/s  
B. 乙图中, 物体的加速度大小为  $3.5$  m/s<sup>2</sup>  
C. 丙图中, 阴影面积表示  $4 \sim 6$  s 时间内物体的加速度变化量  
D. 丁图中, 物体从  $t=0$  时刻开始运动,  $t=3$  s 时物体的速度为  $50$  m/s

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。每小题有多个选项符合要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有错选的得 0 分。

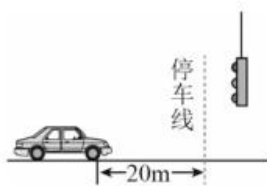
8. 有四个物体 A、B、C、D,物体 A、B 运动的  $x-t$  图像如图甲所示,物体 C、D 从同一地点沿同一方向运动的  $v-t$  图像如图乙所示。根据图像做出的以下判断中正确的是



- A. 物体 A 和 B 均做匀速直线运动且 A 的速度比 B 大
  - B. 在  $0\sim 3$  s 的时间内,物体 B 运动的位移为 15 m
  - C. 物体 C 比物体 D 的加速度大
  - D. 相遇前,物体 C 与物体 D 最远距离为 22.5 m
9. 抛绣球作为传统体育项目被列入全国民族运动会正式比赛项目。其起源可追溯至古代用于狩猎的“飞砣”。若在比赛中,一名运动员将“绣球”(可视为质点)竖直向上抛出,“绣球”在到达最高点之前,最初 0.4 s 内上升的高度与最后 0.4 s 内上升的高度之比为 5 : 1,不计空气阻力,重力加速度为  $g=10 \text{ m/s}^2$ ,则



- A. “绣球”在最后 0.4 s 内上升的高度为 1.2 m
  - B. “绣球”在最初 0.4 s 中间时刻的速度大小为 10 m/s
  - C. “绣球”上升的时间为 1.2 s
  - D. “绣球”上升的最大高度为 8.4 m
10. 智能交通系统在城市中得到广泛应用。如图所示,以  $8 \text{ m/s}$  匀速行驶的汽车即将通过路口,绿灯还有 2 s 将熄灭,此时汽车距离停车线 20 m。该车加速时最大加速度大小为  $2 \text{ m/s}^2$ ,减速时最大加速度大小也为  $2 \text{ m/s}^2$ ,下列说法中正确的有



- A. 如果立即以最大加速度做匀加速运动,在绿灯熄灭前汽车恰好到达停车线
- B. 如果立即以最大加速度做匀加速运动,在绿灯熄灭前汽车不可能到达停车线
- C. 如果立即做匀减速运动,汽车刚好停在停车线
- D. 如果距停车线 16 m 处减速,汽车刚好停在停车线处

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

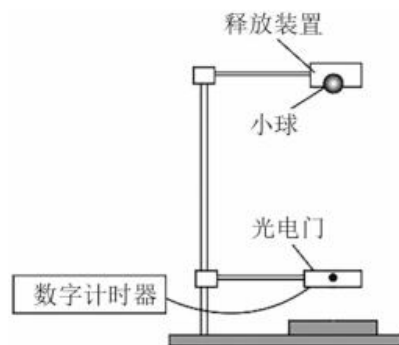
11. (8 分)某同学应用如图所示的装置测重力加速度。所用器材:铁架台、释放装置、小球、光电门(含数字计时器)、刻度尺及软垫等。

(1)现有如下材质的小球,实验中应当选用\_\_\_\_\_ (填标号);

- A. 橡胶球
- B. 木球
- C. 钢球

(2)实验步骤如下:

- ①测出小球的直径  $d$ ;
- ②按图示装置安装好器材;
- ③实验时,应\_\_\_\_\_ (填标号);  
A. 先释放小球,后接通数字计时器  
B. 先接通数字计时器,后释放小球

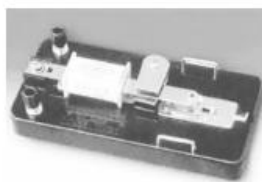


- ④小球由静止释放,使小球的球心刚好通过光电门,数字计时器记录小球通过光电门的时间为  $t$ ,则小球通过光电门时的速度  $v = \frac{d}{t}$ ,用刻度尺测出小球下落到光电门的高度  $h$ ;
- ⑤改变光电门的位置,重复实验,计算出小球的速度  $v_1, v_2, v_3 \dots v_n$  及测出小球下落的高度  $h_1, h_2, h_3 \dots h_n$ ;
- ⑥以  $v^2$  为纵坐标,以  $h$  为横坐标,作出的图像为一条直线;
- ⑦若图像的斜率为  $k$ ,则小球运动的加速度  $g = \frac{2k}{d}$ .

12. (8分)小明与他的同伴在做探究小车速度随时间变化的规律的实验时,由于他的同伴不太明确该实验的目的及原理,他从实验室里借取了如下器材:如图所示是两种常见的打点计时器.



甲



乙

(1)其中\_\_\_\_\_是电磁打点计时器(填“甲”或“乙”);

(2)小明选择了电磁打点计时器,为达到实验目的,还需要下列哪些器材? \_\_\_\_\_ (多选,填标号);



A.



B.



C.

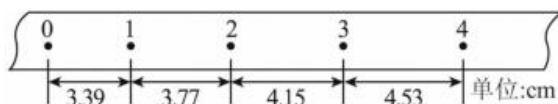


D.



E.

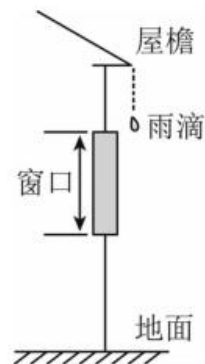
(3)实验得到的一条纸带如图所示,打点计时器电源频率为 50 Hz,其中相邻的两个计数点还有 4 个点未画出,则根据纸带,回答下列问题:



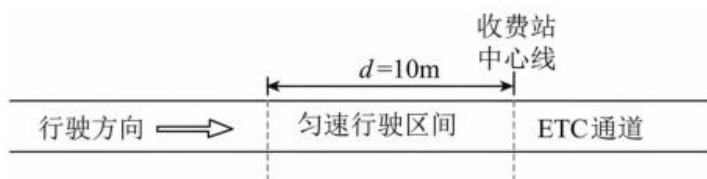
- ①根据纸带的数,计数点 1 时小车对应的速度为  $v_1 = \frac{3.39 + 3.77}{2 \times 0.1} = 3.58$  m/s (保留两位有效数字);
- ②据此可求出小车从 0 到 4 计数点内的加速度为  $a = \frac{4.53 - 3.39}{4 \times 0.1^2} = 3.375$  m/s<sup>2</sup> (保留两位有效数字).

13. (9分) 如图所示, 一滴雨滴从离地面 20 m 高的楼房屋檐自由下落, 下落 5 m 到达窗口上沿, 再经  $\Delta t = 0.2$  s 的时间通过窗口,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ , 求:

- (1) 雨滴在到达窗口上沿时的速度;
- (2) 窗口上下沿的高度差;
- (3) 雨滴落地前最后 1 s 内下落的高度.

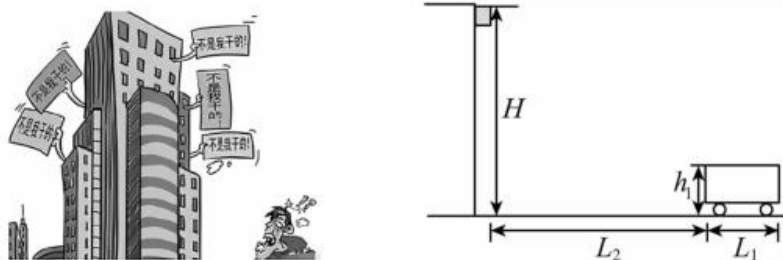


14. (14分) 2025年, 我国对高速公路 ETC(不停车电子收费) 系统进行了全面升级, 通行效率大幅提升. 汽车通过 ETC 通道的流程如图所示. 为简便计算, 假设汽车以  $v_0 = 30 \text{ m/s}$  的速度朝收费站沿直线匀速行驶, 要过 ETC 通道, 需要在收费站中心线前  $d = 10 \text{ m}$  处正好匀减速至  $v_1 = 5 \text{ m/s}$ , 匀速通过收费站中心线后, 再匀加速至  $v_0 = 30 \text{ m/s}$  正常行驶. 设汽车匀加速和匀减速过程中的加速度大小均为  $a = 1 \text{ m/s}^2$ , 忽略汽车车身长度.



- (1) 汽车过 ETC 通道时, 求从开始减速到恢复正常行驶过程中所需要的时间;
- (2) 汽车过 ETC 通道时, 求从开始减速到恢复正常行驶过程中的位移大小;
- (3) 提速后汽车以  $v_2 = 10 \text{ m/s}$  的速度通过匀速行驶区间, 其他条件不变, 求提速后汽车过 ETC 通道过程中比提速前节省的时间.

15. (15分)随着城市建设的快速发展,高空作业安全尤为重要.假设某高楼距地面高  $H=47\text{ m}$  的阳台上的花盆因受大风扰动而掉落,掉落过程可看作自由落体运动.有一辆长  $L_1=8\text{ m}$ 、高  $h_1=2\text{ m}$  的货车,在楼下以  $v_0=9\text{ m/s}$  的速度匀速直行,要经过阳台的正下方,花盆刚开始下落时货车车头距花盆的水平距离为  $L_2=24\text{ m}$ (示意图如图所示,花盆可视为质点,重力加速度  $g=10\text{ m/s}^2$ ).



- (1)若司机没有发现花盆掉落,货车保持  $v_0=9\text{ m/s}$  的速度匀速直行,通过计算说明货车是否会被花盆砸到;
- (2)若司机发现花盆掉落,采取制动(可视为匀变速,司机反应时间  $\Delta t=1\text{ s}$ )的方式来避险,使货车在花盆砸落点前停下,求货车的最小加速度;
- (3)若司机发现花盆掉落,采取加速(可视为匀变速,司机反应时间  $\Delta t=1\text{ s}$ )的方式来避险,则货车至少以多大的加速度加速才能避免被花盆砸到.

## 参考答案、提示及评分细则

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 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。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	C	B	D	D	A	B	D

二、多项选择题:本题共 3 小题,每小题 6 分,共 18 分。每小题有多个选项符合要求。全部选对的得 6 分,选对但不全的得 3 分,有错选的得 0 分。

题号	8	9	10
答案	ACD	BC	AD

1. C 500 米指的是高亭宇比赛的路程,而不是位移,A 错误;“34 秒 95”指的是比赛用时,是一个时间段,B 错误;以自己为参考系,终点线相对于自己是运动的,所以感觉终点线迎面而来,C 正确;在研究弯道技术动作时,身体姿态和动作细节非常重要,不能忽略其大小和形状,因此不能将他看作质点,D 错误。
2. B 伽利略对自由落体的研究分为:猜想假设→数学推理→实验验证→合理外推几个步骤。
3. D 路程是标量,A 错误;速率是标量,B 错误;时间是标量,C 错误;加速度、速度的变化量、平均速度均属于矢量,D 正确。
4. D 在 0~30 s 内的位移是 -2 m,负号表示方向与正方向相反,A 错误; $x-t$  图像的斜率表示速度,在 0~10 s 内做匀速直线运动,B 错误; $x-t$  图像描述的是直线运动,在 20~30 s 内,运动轨迹为直线,C 错误;平均速度等于位移除以时间,在 10~30 s 内,位移大小等于 7 m,时间为 20 s,平均速度大小  $\bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{7}{20}$  m/s = 0.35 m/s,D 正确。
5. A 整个刹车过程的平均速度为  $\bar{v} = \frac{v+v_0}{2} = \frac{0+20}{2}$  m/s = 10 m/s,A 正确;根据逆向思维法,把汽车刹车看成反向的初速度为零的匀加速直线运动,最后一秒的平均速度等于 0.5 s 时的瞬时速度,则加速度大小为  $a = \frac{v}{t} = \frac{2}{0.5}$  m/s<sup>2</sup> = 4 m/s<sup>2</sup>,B 错误;汽车的刹车时间为  $t_0 = \frac{v_0}{a} = \frac{20}{4}$  s = 5 s,所以刹车 3 s 时的速度为  $v = v_0 - at = 20$  m/s - 4 × 3 m/s = 8 m/s,C 错误;刹车 6 s 时,汽车已经停止运动了,所以刹车 6 s 后的位移就等于汽车的刹车位移,即  $x = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{20^2}{2 \times 4}$  m = 50 m,D 错误。
6. B 加速度方向始终与速度方向相同,物体加速运动,加速度大小逐渐减小至零,则加速的越来越慢,当加速度减小至零时,速度达到最大值,之后匀速运动,位移一直增大。选 B。
7. D 题图甲中,若  $v-t$  图像为直线,则 0~10 s 时间内的平均速度为  $v = \frac{18}{2}$  m/s = 9 m/s,由图中曲线可知物体在 0~10 s 这段时间内平均速度大于 9 m/s,A 错误;题图乙中,根据运动学公式,则有  $v^2 = 2ax$  可知  $a = \frac{v^2}{2x} = \frac{75}{2 \times 10}$  m/s<sup>2</sup> = 3.75 m/s<sup>2</sup>,即物体的加速度大小为 3.75 m/s<sup>2</sup>,B 错误;图丙中,根据  $\Delta v = a\Delta t$  可知,阴影面积表示 4~6 s 时间内物体的速度变化量,C 错误;图丁中,根据运动学方程可知  $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$  即  $\frac{x}{t} = v_0 + \frac{1}{2} at$ ,由图像可解得  $a = 20$  m/s<sup>2</sup>,  $v_0 = -10$  m/s,则  $t = 3$  s 时物体的速度为  $v_3 = v_0 + at_3 = 50$  m/s,D 正确。
8. ACD  $x-t$  图像斜率表示速度,A 和 B 的斜率都不为零,都为固定值,且 A 的斜率大于 B 的斜率,所以 A 和 B 均做匀速直线运动且 A 的速度比 B 大,A 正确;由甲图可得,在 0~3 s 的时间内,物体 B 运动的位移为 10 m,B 错误; $v-t$  图像的斜率表示加速度,由乙图得,D 的加速度大小为  $a_D = \frac{15-10}{3}$  m/s<sup>2</sup> =  $\frac{5}{3}$  m/s<sup>2</sup>,C 的加速度大小为  $a_C = \frac{10}{3}$  m/s<sup>2</sup>,所以物体 C 比物体 D 的加速度大,C 正确; $v-t$  图像的面积表示位移,相遇前当 C 和 D 速度相同时,相距最远为  $\Delta x = \frac{(10+15) \times 3}{2}$  m -  $\frac{3 \times 10}{2}$  m = 22.5 m,D 正确。

9. BC 抛出的“绣球”做竖直上抛运动,可看成自由落体运动的逆运动,由运动学公式  $h = \frac{1}{2}gt^2$ ,可得“绣球”开始 0.4 s 内下落的高度  $h_1 = \frac{1}{2} \times 10 \times 0.4^2 \text{ m} = 0.8 \text{ m}$ ,即“绣球”做竖直上抛运动最后 0.4 s 内上升的高度  $h_1 = 0.8 \text{ m}$ ,A 错误;最后 0.4 s 内下落的高度  $h_2 = 4 \text{ m}$ ,最后 0.4 s 中间时刻的速度  $v = \frac{4}{0.4} \text{ m/s} = 10 \text{ m/s}$ ,故“绣球”做竖直上抛运动最初 0.4 s 中间时刻的速度大小是 10 m/s,B 正确;“绣球”上升的时间  $t = \frac{10}{10} \text{ s} + 0.2 \text{ s} = 1.2 \text{ s}$ ,C 正确;“绣球”上升的总高度  $h_3 = \frac{1}{2} \times 10 \times 1.2^2 \text{ m} = 7.2 \text{ m}$ ,D 错误.
10. AD 如果立即做匀加速直线运动, $t_1 = 2 \text{ s}$  内的位移  $x = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 = 20 \text{ m}$ ,所以如果立即做匀加速运动,在绿灯熄灭前汽车恰好到达停车线,A 正确、B 错误;如果做匀减速运动,速度减为零需要时间  $t_2 = \frac{v_0}{a} = 4 \text{ s} > 2 \text{ s}$ ,此过程通过的位移为  $x = v_0 t_2 + \frac{1}{2} a t_2^2 = 16 \text{ m}$ ,即刹车距离为 16 m,如果立即做匀减速运动,汽车不会刚好停在停车线;如果距停车线 16 m 处减速,汽车刚好停在停车线处,C 错误,D 正确.

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分.

11. (1)C (2)B  $\frac{d}{t}$   $\frac{k}{2}$  (每空 2 分)

解析:(1)为确保小球做自由落体运动,减小阻力对小球的影响,应选用密度大的小钢球,选 C;  
(2)实验时,小球下落时间很短,若先释放小球,可能出现时间记录不完整,所以先接通数字计时器,后释放小球,选 B;小球通过光电门时的速度  $v = \frac{d}{t}$ ;根据自由落体速度与位移公式  $v^2 = 2gh$ ,以  $v^2$  为纵坐标,以  $h$  为横坐标,作出的图像为一条直线.根据  $k = 2g$ ,小球运动的加速度  $g = \frac{k}{2}$ .

12. (1)乙 (2)BD (3)0.36 0.38 (每空 2 分)

解析:(1)由题甲、乙图可知,其中乙图是电磁打点计时器;  
(2)小明选择了电磁打点计时器,为达到实验目的,打出的纸带需要测量长度;又因电磁打点计时器需要学生电源,即交流低压电源,所以还需要下列:B. 刻度尺;D. 交流低压电源;  
(3)①打点计时器电源频率为 50 Hz,其中相邻的两个计数点还有 4 个点未画出,所以纸带上打相邻两个的时间间隔是  $T = 0.02 \text{ s} \times 5 = 0.1 \text{ s}$ ,由中间时刻的瞬时速度等于这段时间的平均速度,可得计数点 1 时小车对应的速度为  $v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3.39 + 3.77}{2 \times 0.1} \times 10^{-2} \text{ m/s} = 0.36 \text{ m/s}$ ;②由  $\Delta x = aT^2$  可求得小车从 0 到 4 计数点内的加速度为  $a = \frac{\Delta x}{T^2} = \frac{x_{24} - x_{02}}{4T^2} = \frac{4.53 + 4.15 - 3.77 - 3.39}{4 \times 0.1^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 0.38 \text{ m/s}^2$ .

13. 解:(1)由  $v_1^2 = 2gh_1$  (2 分)解得雨滴在到达窗口上沿时的速度  $v_1 = 10 \text{ m/s}$  (1 分)

$$(2) \text{由 } \Delta h = v_1 \cdot \Delta t + \frac{1}{2} g (\Delta t)^2 \text{ (2 分)}$$

解得窗口上下沿的高度差  $\Delta h = 2.2 \text{ m}$  (1 分)

另解全对 3 分,答案错误酌情给分:

$$h_1 = \frac{1}{2} g t_1^2, \text{雨滴在到达窗口上沿时的时间 } t_1 = \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 5}{10}} \text{ s} = 1 \text{ s}$$

所以从楼房屋檐下落到到达窗口下沿的距离  $h_2 = \frac{1}{2} g (t_1 + \Delta t)^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times (1 + 0.2)^2 \text{ m} = 7.2 \text{ m}$

因此窗口上下沿的高度差为  $\Delta h = h_2 - h_1 = (7.2 - 5) \text{ m} = 2.2 \text{ m}$

$$(3) \text{由 } h = v_1 t + \frac{1}{2} g t^2 \text{ (2 分)}$$

解得雨滴落地前最后 1 s 内下落的高度为  $h = 15 \text{ m}$  (1 分)

14. 解:(1)匀减速过程中, $v_1 = v_0 - at_1$  (1 分)

解得  $t_1 = 25 \text{ s}$

匀速过程中  $d = v_1 t_2$  (1 分)

解得  $t_2 = 2 \text{ s}$

由对称性可知,匀加速时间  $t_3 = t_1$  或  $v_0 = v_1 + at_3$  (1 分)

故总时间  $t = t_1 + t_2 + t_3, t = 52 \text{ s}$  (1 分)

(2)匀减速过程中  $x_1 = \frac{1}{2}(v_0 + v_1)t_1$  (1分)

解得  $x_1 = 437.5 \text{ m}$

由对称性可知匀加速过程中  $x_2 = x_1$  (1分)

故总位移  $x = x_1 + x_2 + d$  (1分)

$x = 885 \text{ m}$  (1分)

(3)提速后减速时间  $v_2 = v_0 - at'_1$  (1分)

解得  $t'_1 = 20 \text{ s}$

提速后减速位移  $x_{\text{减}}' = \frac{v_0 + v_2}{2} t_{\text{减}}'$  (1分)

解得  $x_{\text{减}}' = 400 \text{ m}$

由对称性可知提速后汽车过 ETC 通道时,从开始减速到恢复正常行驶过程中的位移大小

$x' = x_{\text{减}}' + x_{\text{匀}}' + x_{\text{加}}' = 810 \text{ m}$  (1分)

由对称性可知  $t_{\text{加}}' = t_{\text{减}}' = 20 \text{ s}$ ,  $t_{\text{匀}}' = \frac{d}{v_2} = 1 \text{ s}$  (1分)

因为其他条件不变,所以提速前后总位移大小不变

$t_{\text{总}}' = \frac{x_{\text{总}} - x'}{v_0} + t_{\text{减}}' + t_{\text{匀}}' + t_{\text{加}}' = 43.5 \text{ s}$  (1分)

则节省的时间  $\Delta t = t_{\text{总}} - t_{\text{总}}' = 8.5 \text{ s}$  (1分)

15. 解:(1)花盆从 47 m 高处落下,到达离地高 2 m 的车顶过程,位移为  $h = H - h_1$  (1分)

根据自由落体运动位移与时间关系式,有  $h = \frac{1}{2}gt^2$  (1分)

联立得  $t = 3 \text{ s}$

3 s 内汽车位移为  $x = v_0 t = 27 \text{ m}$  (1分)

因  $L_2 = 24 \text{ m} < x < L_1 + L_2 = 32 \text{ m}$  (1分)

则货车会被花盆砸到(1分)

(2)货车匀减速的距离为  $x_1 = L_2 - v_0 \cdot \Delta t = 15 \text{ m}$  (2分)

制动过程中由运动学公式得  $v_0^2 = 2a_0 x_1$  (2分)

联立得  $a_0 = 2.7 \text{ m/s}^2$  (1分)

(3)司机反应时间内货车的位移为  $x_2 = v_0 \Delta t = 9 \text{ m}$  (1分)

此时车头离花盆的水平距离为  $d = L_2 - x_2 = 15 \text{ m}$  (1分)

采取加速方式,要成功避险,则有

$d + L_1 = v_0(t - \Delta t) + \frac{1}{2}a(t - \Delta t)^2$  (2分)

联立得  $a = 2.5 \text{ m/s}^2$  (1分)

即货车至少以  $2.5 \text{ m/s}^2$  的加速度加速才能避免被花盆砸到.