

# 2022 北京房山高 一（上） 期中

## 物 理

共 100 分。时长 90 分钟。

### 一、单项选择题（每小题 3 分，共 60 分）

请阅读下述文字，完成下列各题。

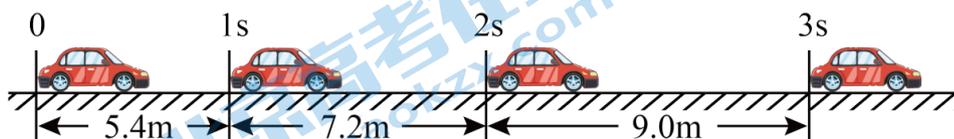
110 多年前，京张铁路打破了“中国人不能自建铁路”的断言。如今，京张高铁在“人”字上加一横，如图所示，实现了跨越百年的“大”飞跃。京张高铁正线由北京北站至张家口站，全长 174km，设 10 个车站。最高设计速度 350km/h，小明乘坐京张高铁从北京北站出发，历时 1h 到达张家口站。



- 下列描述列车运动的物理量中。属于标量的是（ ）  
A. 时间                      B. 速度                      C. 位移                      D. 加速度
- 上述材料提及 “174km” 和 “1h” 分别是指（ ）  
A. 路程、时刻                      B. 路程、时间间隔  
C. 位移的大小、时刻                      D. 位移的大小、时间间隔
- 下列说法正确的是（ ）  
A. 在研究列车从北京到张家口的位移时，列车可以被看成质点  
B. 在研究列车车轮转动的快慢时，列车车轮可以被看成质点  
C. 列车向前行驶过程中，小明看见窗外的树向后移动，小明选择的参考系是地面  
D. 不论什么情况下，列车都能被看成质点

请阅读下述文字，完成下列各题。

如图所示，一辆汽车在平直公路上运动，从某时刻开始计时，汽车在第 1s、第 2s、第 3s 内前进的距离分别是 5.4m、7.2m、9.0m。



- 下列物理量中，用来描述汽车速度变化快慢的是（ ）  
A. 位移                      B. 时间                      C. 速度                      D. 加速度
- 根据题中所给数据，可以判断汽车正在做（ ）  
A. 加速运动                      B. 减速运动                      C. 匀速运动                      D. 先加速后减速

6. 汽车在前 2s 内的平均速度大小为 ( )

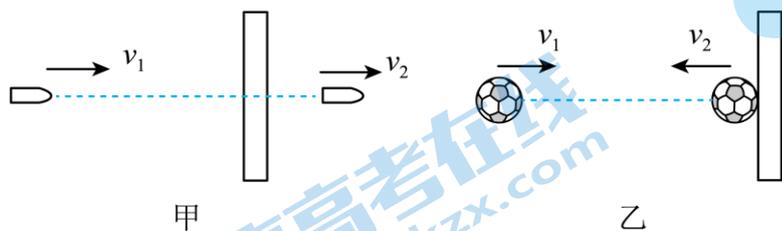
- A. 5.4m/s                      B. 6.3m/s                      C. 7.2m/s                      D. 9.0m/s

7. 如果汽车做匀变速运动, 则汽车在第 1s 末的速度大小为 ( )

- A. 5.4m/s                      B. 6.3m/s                      C. 8.1m/s                      D. 9.0m/s

请阅读下述文字, 完成下列各题。

弹丸和足球均以 50m/s 的水平向右的速度与木板作用。弹丸的作用时间是 0.1s, 弹丸击穿木板后速度方向不变大小变为 40m/s, 如图甲所示; 足球与木板作用时间是 0.2s, 作用后足球反向弹回的速度大小也为 40m/s, 如图乙所示, 规定向右为正方向。



8. 关于弹丸和足球的速度变化量, 下列说法正确的是 ( )

- A. 弹丸的速度变化量为 10m/s                      B. 弹丸的速度变化量为 90m/s  
C. 足球的速度变化量为 -10m/s                      D. 足球的速度变化量为 -90m/s

9. 自然界中某量  $D$  的变化可以记为  $\Delta D$ , 发生这个变化所用的时间间隔可以记为  $\Delta t$ ; 当  $\Delta t$  极小时, 变化量  $\Delta D$  与  $\Delta t$  之比就是这个量对时间的变化率, 简称变化率。关于弹丸和足球的速度变化率比较, 下列说法正确的是 ( )

- A. 弹丸的作用时间短, 速度变化率大                      B. 弹丸的速度变化大, 速度变化率大  
C. 足球的作用时间长, 速度变化率小                      D. 足球的速度变化快, 速度变化率大

10. 关于弹丸和足球的加速度, 下列说法正确的是 ( )

- A. 弹丸的加速度为  $-100\text{m/s}^2$                       B. 弹丸的加速度为  $-450\text{m/s}^2$   
C. 足球的加速度为  $100\text{m/s}^2$                       D. 足球的加速度为  $450\text{m/s}^2$

请阅读下述文字, 完成下列各题。

研究落体运动, 老师做了这样的实验: 一个两端封闭的玻璃管, 其中一端有一个开关, 玻璃管可以与外界相通。把质量不相同的铁片和羽毛放到玻璃管中, 玻璃管竖直放置, 让铁片和羽毛从玻璃管上方同时开始下落, 现观察物体下落的情况, 如图甲所示; 把玻璃管里的空气抽出去, 再次观察物体下落的情况, 如图乙所示。



11. 根据物理老师所做实验 实验现象，下列判断不正确的是（ ）

- A. 没有空气阻力的影响，铁片和羽毛下落的同样快
- B. 生活中人们看到铁片比羽毛下落的快是因为空气阻力的影响
- C. 如果有空气阻力，物体的下落就一定不可以看作自由落体运动
- D. 如果没有空气阻力，所有物体下落的快慢都一样

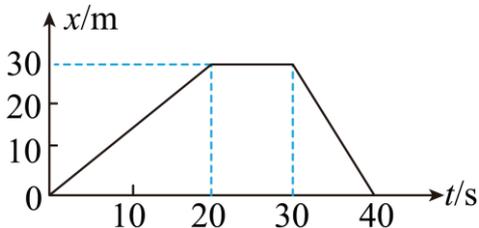
12. 下列反映速度  $v$ ，位移  $x$ 、加速度  $a$  随时间  $t$  变化的图像中，与自由落体运动规律相符合的是（ ）



13. 关于物体做自由落体运动的描述，下列说法不正确的是（ ）

- A. 重力大的物体比重力小的物体下落的快
- B. 物体下落的快慢与物体质量大小无关
- C. 在地球上同一地点，不同物体做自由落体运动的加速度大小相同
- D. 不同物体从空中同一点做自由落体运动，落地时 速度大小相同

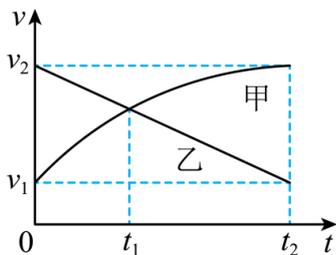
14. 一辆汽车沿平直道路行驶，以  $x$  表示它相对于出发点的位移，如图近似描述了汽车在 0 到 40s 这段时间的  $x-t$  图像。根据图像判断，下列说法错误的是（ ）



- A. 汽车在 0~40s 时间间隔内一直向前行驶
- B. 汽车在 20~30s 时间间隔内没有行驶
- C. 汽车在 0~20s 时间间隔内驶离出发点
- D. 汽车最远位置距离出发点 30m

请阅读下述文字，完成下列各题。

甲、乙两辆汽车分别在同一平直公路的两条车道上同向行驶， $t = 0$  时刻它们恰好经过同一路标。以后两辆车的  $v-t$  图像如图所示。



15. 在  $0 \sim t_2$  时间内，甲、乙两辆汽车的运动情况是 ( )

- A. 甲车做曲线运动  
 B. 乙车做反方向的直线运动  
 C. 甲车做加速度减小的加速直线运动  
 D. 乙车做加速度减小的减速直线运动

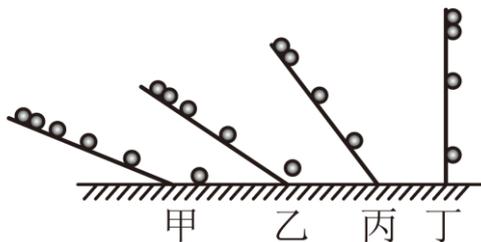
16. 在  $0 \sim t_2$  时间内，甲、乙两辆汽车的平均速度分别是  $\bar{v}_甲$ 、 $\bar{v}_乙$ ，则 ( )

- A.  $\bar{v}_甲 < \bar{v}_乙$   
 B.  $\bar{v}_甲 = \bar{v}_乙$   
 C.  $\bar{v}_甲 > \bar{v}_乙$   
 D. 条件不足，无法判断

17. 根据图像，下列判断正确的是 ( )

- A. 在  $t_1$  时刻，甲车追上乙车  
 B.  $t_2$  时刻甲车的加速度比乙车大  
 C.  $t_2$  时刻甲车的加速度比乙车小  
 D. 在  $0 \sim t_2$  时间内，乙车一直行驶在甲车前面

18. 伽利略在研究落体运动时猜想落体运动一定是一种最简单的变速运动。为验证猜想，他做了“斜面实验”如图所示，他让铜球沿阻力很小的斜面滚下，研究铜球在斜面上的运动规律。然后将实验结果做了合理的外推，得出落体运动的规律。关于伽利略对自由落体运动的研究，下列说法正确的是 ( )



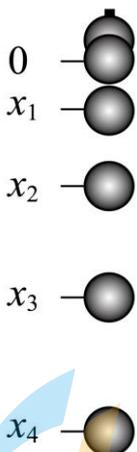
- A. 运用图甲的实验，可“放大”重力的作用，放大时间，使实验现象更明显  
 B. 伽利略通过实验直接测量了物体自由下落的位移与时间的二次方关系  
 C. 图甲是实验现象，图丁的情景是经过合理的外推得到的结论  
 D. 伽利略用实验直接证实了自由落体运动是初速度为零的匀加速直线运动

19. 学习是一个不断探究、积累和总结的过程。科学的研究也是如此。在第一章的学习过程中我们总结出一些科学研究方法，下面关于这些研究方法表达正确的是 ( )

- A. 质点是一种理想化模型，它忽略了物体的形状和大小，在研究任何物理问题时都可以把物体看成质点  
 B. 图像可以描述质点的运动， $v-t$  图像可以反映速度随时间的变化规律，图像的斜率反映加速度的大小和方向  
 C. 用两个物理量  $\Delta v$  和  $\Delta t$  之比定义了一个新的物理量  $a$ ， $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ，在物理学上叫比值定义法，这个式子说明加速度  $a$  与速度变化量  $\Delta v$  成正比，与  $\Delta t$  成反比  
 D.  $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  是速度公式，可以通过测量  $\Delta x$ 、 $\Delta t$ ，并且  $\Delta t \rightarrow 0$  计算出瞬时速度，在实际测量瞬时速度

时， $\Delta t$  取的越大，越容易测量，测得的瞬时速度越精准

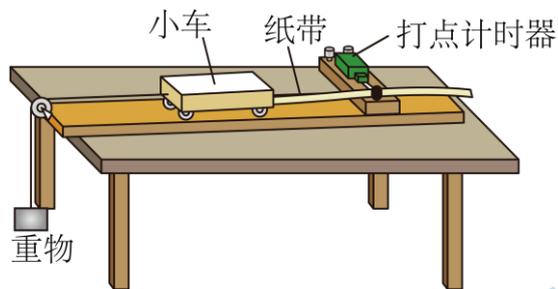
20. 频闪摄影是研究变速运动常用的实验手段。在暗室中，照相机的快门处于常开状态，频闪仪每隔一定时间发出一次短暂的强烈闪光，照亮运动的物体，于是胶片上记录了物体在几个闪光时刻的位置。如图是小球自由下落时的频闪照片示意图，某同学以下落过程中的某一点为坐标原点。竖直向下为正方向建立坐标轴，并测量各时刻的位置坐标  $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$ 、 $x_4$ 。为了利用频闪照片证明自由落体运动是匀加速直线运动，以下几种方案可行的是（ ）



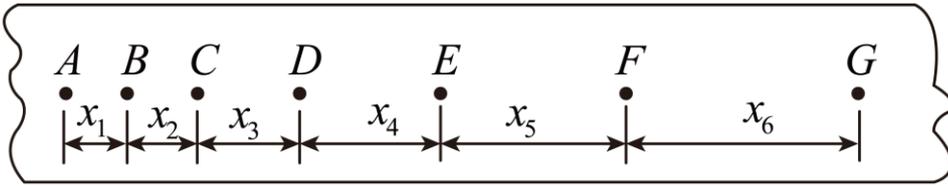
- A. 作  $x-t$  图像，看图线是否为一 条直线
- B. 作  $x-t^2$  图像，看图线是否为一 条过原点的直线
- C. 看各位置坐标  $x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$ 、 $x_4$  是否均匀增加
- D. 看各相邻位置坐标差  $(x_1-0)$ 、 $(x_2-x_1)$ 、 $(x_3-x_2)$ 、 $(x_4-x_3)$  否均匀增加

## 二、填空题（每空 2 分，共 12 分）

21. 用如图所示的实验装置研究小车速度随时间变化的规律。主要实验步骤如下：



- A. 安装好实验器材。接通电源后，让拖着纸带的小车沿长木板运动，重复几次。
- B. 选出一条点迹清晰的纸带，找一个合适的点当作计时起点  $A(t=0)$ ，然后每隔相同的时间间隔  $T$  选取一个计数点，如下图所示。（相邻两个计数点之间还有四个点未画出）
- C. 通过测量，测得  $x_1=1.50\text{cm}$ ， $x_2=3.51\text{cm}$ ， $x_3=5.49\text{cm}$ ， $x_4=7.51\text{cm}$ ， $x_5=9.48\text{cm}$ ， $x_6=11.50\text{cm}$ ...，计算可以得到在打  $B$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $E$ 、 $F$  点时小车的速度，分别记作  $v_B$ 、 $v_C$ 、 $v_D$ 、 $v_E$ 、 $v_F$ ...



D. 以速度  $v$  为纵轴、时间  $t$  为横轴建立直角坐标系，在坐标纸上描点。

结合上述实验步骤，请你完成下列任务：

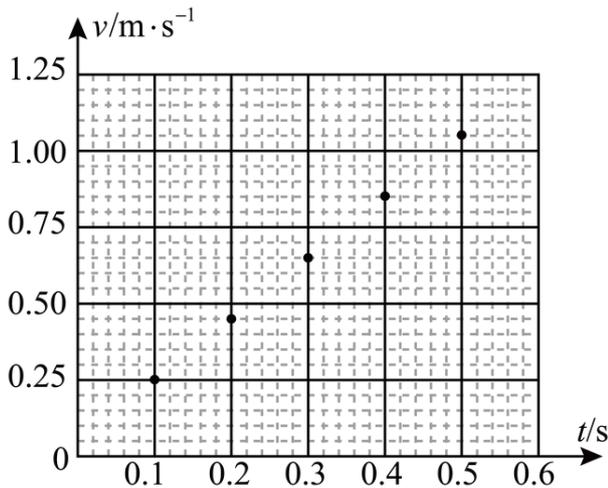
(1) 除了图中所示器材外，还需要使用的有\_\_\_\_\_。(填选项前的字母)

- A. 电压合适的 50Hz 交流电源
- B. 电压可调的直流电源
- C. 刻度尺
- D. 秒表

(2) 根据纸带上的数据，计算打 C 点时小车的速度，填入表中。

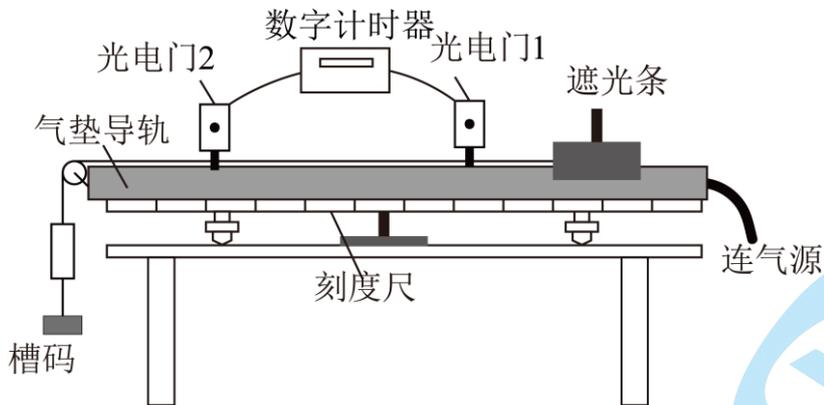
位置编号	A	B	C	D	E	F	G
时间 $t/s$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
瞬时速度 $v/(m \cdot s^{-1})$		0.25	_____	0.65	0.85	1.05	

(3) 将打 C 点时小车速度标在图所示坐标中，并描绘出小车的  $v-t$  图像。( )



(4) 观察  $v-t$  图像，可以判断小车做匀变速直线运动，其依据是\_\_\_\_\_。其中  $v-t$  图像斜率的物理意义是\_\_\_\_\_。

(5) 某同学利用气垫导轨和光电门组装了如图所示的实验装置，用其测量滑块运动的加速度。让滑块在牵引力作用下先后通过两个光电门，滑块上安装了宽度为  $d$  的遮光条。配套的数字计时器记录了遮光条通过第一光电门的时间为  $\Delta t_1$ ，通过第二个光电门的时间为  $\Delta t_2$ 。为了测量滑块的加速度。请写出还需要测量的物理量并简述测量原理。( )



三、计算论证题（共 28 分）解题要求：写出必要的文字说明，方程式和结果。有数值计算的题，结果必须明确写出数值和单位。

22. 一辆汽车以  $20\text{m/s}$  的速度在平直公路上行驶。某时刻突然紧急刹车，若刹车时汽车做匀减速运动，加速度大小为  $5\text{m/s}^2$ 。求：

- (1) 汽车从开始刹车到停下来所用时间；
- (2) 刹车后汽车行驶的最大距离。

23. 进入 21 世纪以来我国已有辽宁舰、山东舰、福建舰三艘航空母舰加入海军序列，极大维护了我国海上权益。航空母舰舰载机既要在航母上起飞，也要在航母上降落。某舰载机起飞时，采用弹射装置使飞机获得  $10\text{m/s}$  的速度后，由机上发动机使飞机获得  $25\text{m/s}^2$  的加速度在航母跑道上匀加速  $2.4\text{s}$  后离舰升空。

- (1) 飞机离舰时的速度大小；
- (2) 飞机匀加速滑行的距离。

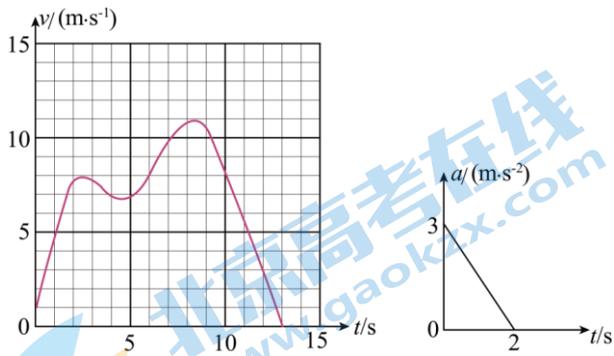
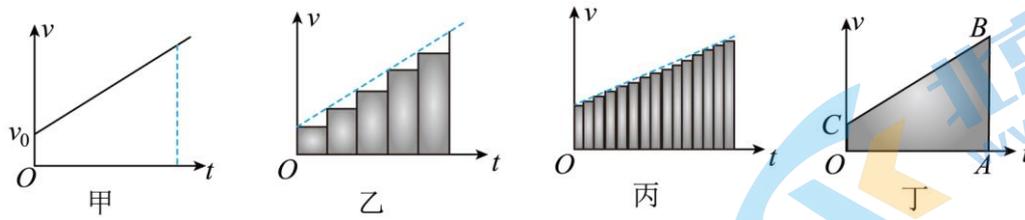
24. 某人在室内以窗户为背景摄影时，恰好把窗外从高处落下的一个小石子拍摄在照片中，已知本次摄影的曝光时间是  $0.01\text{s}$ ，测得照片中石子运动痕迹的长度为  $0.8\text{cm}$ ，实际长度为  $100\text{cm}$  的窗框在照片中的长度为  $4.0\text{cm}$ 。  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 根据照片估算曝光时间内石子下落了多少距离？
- (2) 估算曝光时刻石子运动的速度是多大？
- (3) 估算这个石子大约是从距离窗户多高的地方落下的？

25. 在处理较复杂的变化量问题时，常常先把整个区间化为若干个小区间，认为每一小区间内研究的量不变，再求和。这是物理学中常用的一种方法。如图甲是某物体以一定初速度做匀变速直线运动的  $v-t$  图像。可以想象，如果把整个运动过程分割得非常非常细，很多很多小矩形的面积之和就能非常精确地代表物体的位移了（图乙、图丙）。这时，很多很多小矩形顶端的“锯齿形”就看不出来了，这些小矩形合在一起成了一个梯形  $OABC$ （图丁）。这个梯形的面积就代表做匀变速直线运动的物体从开始到  $t$  时刻这段时间间隔的位移。

- (1) 若物体初速度为  $v_0$ ，加速度为  $a$ ，试推导从开始到  $t$  时刻这段时间间隔的位移为：
$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$
- (2) 上面这种分析问题的方法具有一般意义，原则上对于处理任意形状的  $v-t$  图像都适用。某物体做直线运动的  $v-t$  图像如图所示，请根据该物体的  $v-t$  图像叙述如何估算它在  $13\text{s}$  内的位移。

(3) 有研究表明，汽车启动时加速度平稳变化使人感到舒服。如图所示为一辆汽车启动过程中加速度随时间变化的图像。类比是一种常用的研究方法。对于直线运动，由  $v-t$  图像可以求得位移。请你借鉴此方法，对比加速度的定义，根据题中  $a-t$  图像，求出汽车在 2s 内速度的变化量  $\Delta v$ 。



## 参考答案

### 一、单项选择题（每小题3分，共60分）

【答案】1. A 2. B 3. A

【解析】

【1题详解】

1. 下列描述列车运动的物理量中，属于标量的是时间，速度、位移、加速度都是矢量。

故选 A。

【2题详解】

2. 上述材料提及的“174km”和“1h”分别是指路程和时间间隔。

故选 B。

【3题详解】

A. 在研究列车从北京到张家口的位移时，列车可以被看成质点，因为北京到张家口的距离远大于列车的长度，A 正确；

B. 在研究列车车轮转动的快慢时，列车车轮不可以被看成质点，因为车轮上各点的运动情况不相同，B 错误；

C. 列车向前行驶过程中，小明看见窗外的树向后移动，小明选择的参考系是列车，C 错误；

D. 研究列车过桥时间时，列车不能被看成质点，D 错误。

故选 A。

【答案】4. D 5. A 6. B 7. B

【解析】

【4题详解】

加速度是表示物体速度变化快慢的物理量

故选 D。

【5题详解】

时间增大位移增大，而且相等时间间隔，汽车的位移增加量相同，汽车做加速运动。

故选 A。

【6题详解】

汽车在前 2s 内的平均速度大小为

$$\bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{5.4 + 7.2}{2} \text{ m/s} = 6.3 \text{ m/s}$$

故选 B。

【7题详解】

匀变速运动前两秒内的平均速度等于第一秒末的瞬时速度。

故选 B。

【答案】8. D 9. D 10. A

【解析】

【8 题详解】

AB. 弹丸速度变化量为

$$\Delta v_1 = 40\text{m/s} - 50\text{m/s} = -10\text{m/s}$$

AB 错误;

CD. 足球速度变化量为

$$\Delta v_2 = -40\text{m/s} - 50\text{m/s} = -90\text{m/s}$$

C 错误, D 正确。

故选 D。

【9 题详解】

变化率是变化量与对应时间的比值, 即速度变化的快慢, 由二者的比值决定。则速度变化快, 速度变化率大。

故选 D。

【10 题详解】

AB. 弹丸的加速度为

$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{-10}{0.1} \text{m/s}^2 = -100\text{m/s}^2$$

A 正确, B 错误;

CD. 足球的加速度为

$$a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \frac{-90}{0.2} \text{m/s}^2 = -450\text{m/s}^2$$

CD 错误。

故选 A。

【答案】11. C 12. BD 13. A

【解析】

【11 题详解】

AD. 如果没有空气阻力的影响, 物体做自由落体运动, 加速度为重力加速度, 则不仅仅是铁片和羽毛, 而是所有物体下落的快慢都一样, AD 正确;

B. 生活中人们看到铁片比羽毛下落的快是因为空气阻力对羽毛的影响比对铁片的影响大得多的原因, B 正确;

C. 如果有空气阻力, 当空气阻力对物体下落的影响很小时, 可以忽略空气阻力的影响, 将物体的下落就看作自由落体运动, C 错误。

故选 C。

【12 题详解】

AB. 根据

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

可知，位移  $x$  随时间  $t$  变化的图像是一条抛物线，位移  $x$  随时间  $t^2$  变化的图像是一条过原点的倾斜的直线，A 错误，B 正确；

C. 根据

$$v = gt$$

速度  $v$  随时间  $t$  变化的图像是一条过原点的倾斜的直线，C 错误；

D. 自由落体运动的加速度为重力加速度，D 正确。

故选 BD。

**【13 题详解】**

A. 自由落体运动是初速度为 0 的匀加速直线运动，加速度为重力加速度，重力大的物体比重力小的物体下落的快慢相同，A 错误；

B. 自由落体运动是初速度为 0 的匀加速直线运动，加速度为重力加速度，物体下落的快慢与物体质量大小无关，B 正确；

C. 自由落体运动是初速度为 0 的匀加速直线运动，加速度为重力加速度，在地球上同一地点，不同物体做自由落体运动的加速度大小相同，C 正确；

D. 不同物体从空中同一点做自由落体运动，根据

$$v = gt$$

落地时的速度大小相同，D 正确。

故选 A。

14. **【答案】**A

**【解析】**

**【详解】**ABC. 0~20s 内汽车的位移不断增大，汽车向前行驶；20s~30s 内汽车的位移保持不变，汽车没有行驶；30s~40s 内汽车的位移不断减小，说明汽车向出发点运动，故 A 错误，符合题意，BC 正确，不符合题意；

D. 由以上分析可知，汽车最远位置距离出发点 30m，故 D 正确，不符合题意。

故选 A。

**【答案】** 15. C    16. C    17. C

**【解析】**

**【15 题详解】**

A.  $v-t$  图像描述的是汽车的速度随时间变化规律，而不是汽车的运动轨迹，因此甲车做的是直线运动，A 错误；

B. 在  $0 \sim t_2$  时间内，乙车的速度大小在随时间减小，可方向不变，是正方向，乙车做正方向的直线运动，B 错误；

C.  $v-t$  图像的斜率表示加速度，甲车的图像斜率随时间减小，加速度方向为正方向，因此甲车做加速度

减小的加速直线运动，C 正确；

D. 乙车的图像斜率不变，加速度大小不变，方向是负方向，乙车做匀减速直线运动，D 错误。

故选 C。

【16 题详解】

由  $v-t$  图像与时间轴所围的面积表示位移可知，在  $0 \sim t_2$  时间内，甲车的位移大于乙车的位移，因此由平

均速度公式  $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ，可知  $\bar{v}_甲 > \bar{v}_乙$ ，ABD 错误，C 正确。

故选 C。

【17 题详解】

A. 由题意可知， $t=0$  时刻，甲、乙两车在同一地点同时运动，由  $v-t$  图像与时间轴所围的面积表示位移可知，在  $0 \sim t_1$  时间内，两车的位移不相等，因此在  $t_1$  时刻甲车没有追上乙车，A 错误；

BC. 由  $v-t$  图像的斜率表示加速度，可知在  $t_2$  时刻甲的图像斜率是零，加速度是零，乙车的加速度不是零，因此  $t_2$  时刻甲车的加速度比乙车的小，B 错误，C 正确；

D. 由  $v-t$  图像与时间轴所围的面积表示位移可知，在  $0 \sim t_2$  时间内，甲车的位移比乙车的位移大，可在前一段时间内乙车的位移比甲车的大，乙车在甲车的前面，在后一段时间内甲车的位移比乙车的大，甲车在乙车的前面，D 错误。

故选 C。

18. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 运用图甲的实验，可“冲淡”重力的作用，放大时间，使实验现象更明显，A 错误；

BCD. 伽利略是经过合理的外推得到物体自由落体运动结论的不是实验直接得到结论，图甲是实验现象，图丁的情景是经过合理的外推得到的结论，BD 错误，C 正确；

故选 C。

19. 【答案】B

【解析】

【详解】A. 理想化模型是抓主要因素，忽略次要因素得到的，质点是理想化模型，但在研究任何物理问题时都可以把物体看成质点，故 A 错误；

B.  $v-t$  图像的纵坐标表示物体的速度，横坐标表示时间，图像可以反映速度随时间的变化规律，图像的斜率反映加速度的大小和方向，故 B 正确；

C. 用比值法定义的物理概念在物理学中占有相当大的比例，加速度的定义式

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

是采用比值法定义的，该公式只能用来计算加速度的大小，但不能讲加速度  $a$  与速度变化量  $\Delta v$  成正比，与  $\Delta t$  成反比，故 C 错误；

D. 根据速度定义

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

当  $\Delta t$  取得越小,  $\frac{\Delta x}{\Delta t}$  就越接近物体在  $t$  时刻的瞬时速度, 测得的瞬时速度就越精准, 故 D 错误。

故选 B。

20. 【答案】D

【解析】

【详解】AB. 由题意可知, 小球自由下落到坐标原点 速度不是零, 若小球的运动是匀加速直线运动, 设小球在 origin 的速度为  $v_0$ , 则有  $x-t$  的关系式是

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

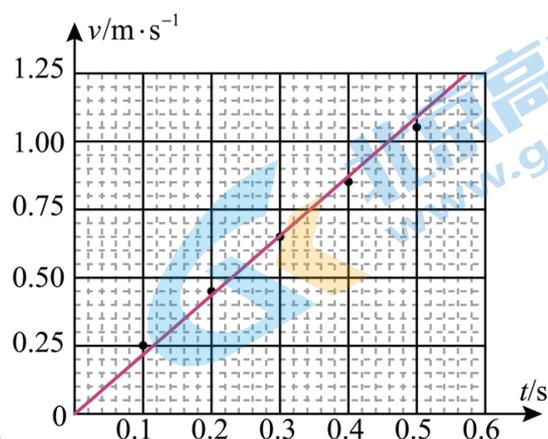
由上式可看出  $x-t$  和  $x-t^2$  的图像都不是一条直线, 因此用  $x-t$  和  $x-t^2$  的图像是否是一条直线证明自由落体运动是匀加速直线运动的方案不可行, AB 错误;

CD. 为了证明自由落体运动是匀加速直线运动, 可由连续相等时间内的位移差是否相等来证明, 由题图可知, 连续相等时间内的位移分别是  $(x_1 - 0)$ 、 $(x_2 - x_1)$ 、 $(x_3 - x_2)$ 、 $(x_4 - x_3)$ , 如果它们后一项与前一项的差是恒定值, 则满足连续相等时间内的位移差是相等的, 则可证明自由落体运动是匀加速直线运动, 如果不是恒定值, 则证明自由落体运动不是匀加速直线运动, C 方案不可行, D 方案可行, C 错误, D 正确。

故选 D。

二、填空题 (每空 2 分, 共 12 分)

21. 【答案】 ①. AC##CA ②. 0.45 ③.



④. 图

像是一条倾斜向上 直线 ⑤. 表示小车运动的加速度 ⑥. 见解析

【解析】

【详解】(1) [1]除了图中所示器材外, 还需要使用的有打点计时器所需的电压合适的 50Hz 交流电源, 以及用来测量纸带上计数点之间距离的刻度尺, 故选 AC;

(2) [2]由于纸带相邻计数点间有四个点未标出, 则相邻计数点间的时间间隔为

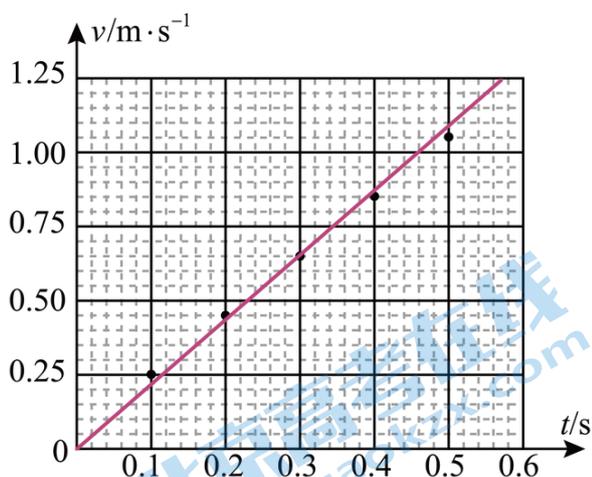
$$T = 0.02 \times 5 = 0.1 \text{ s}$$

利用纸带上的数据, 根据匀变速直线运动中, 某段时间中点的瞬时速度等于该段时间内的平均速度, 可得

打 C 点时小车的速度

$$v_C = \frac{x_2 + x_3}{2T} = \frac{(5.49 + 3.51) \times 10^{-2}}{2 \times 0.1} \text{ m/s} = 0.45 \text{ m/s}$$

(3) [3]根据表中数据，描点连线如图所示



(4) [4]观察  $v-t$  图像，可以判断小车做匀变速直线运动，其依据是图像是一条倾斜向上的直线，说明小车的速度随时间均匀增大。

[5]其中  $v-t$  图像斜率的物理意义是表示小车运动的加速度。

(5) [5]依题意，为了测量滑块的加速度。还需要测量的物理量是两光电门之间的距离  $L$ ，根据匀变速直线运动速度位移公式有

$$L = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a}$$

其中

$$v_1 = \frac{d}{\Delta t_1}$$

$$v_2 = \frac{d}{\Delta t_2}$$

联立可得滑块加速度的表达式为

$$a = \frac{d^2}{2L} \left( \frac{1}{\Delta t_2^2} - \frac{1}{\Delta t_1^2} \right)$$

三、计算论证题（共 28 分）解题要求：写出必要的文字说明，方程式和结果。有数值计算的题，结果必须明确写出数值和单位。

22. 【答案】(1) 4s; (2) 40m

【解析】

【详解】(1) 汽车从开始刹车到停下来所用时间

$$t = \frac{v_0}{a} = \frac{20}{5} \text{ s} = 4 \text{ s}$$

(2) 刹车后汽车行驶的最大距离

$$x = \frac{v_0}{2} t = \frac{20}{2} \times 4\text{m} = 40\text{m}$$

23. 【答案】(1) 70m/s; (2) 96m

【解析】

【详解】(1) 飞机离舰时的速度大小

$$v = v_0 + at = (10 + 25 \times 2.4)\text{m/s} = 70\text{m/s}$$

(2) 飞机匀加速滑行的距离

$$s = \frac{v + v_0}{2} t = \frac{10 + 70}{2} \times 2.4\text{m} = 96\text{m}$$

24. 【答案】(1) 0.2m (2) 20 m/s (3) 20 m

【解析】

【详解】(1) 设在曝光时间0.01s内, 石子实际下落的距离为 $l$ ,

由题意得:

$$\frac{4\text{cm}}{100\text{cm}} = \frac{0.8\text{cm}}{l}$$

解得:

$$l = 20\text{cm} = 0.2\text{m} .$$

(2) 考虑到曝光时间极短, 石子的平均速度近似等于瞬时速度, 则石子在这0.01s内的速度为:

$$v = \frac{l}{\Delta t} = \frac{0.2}{0.01}\text{s} = 20\text{m/s} .$$

(3) 石子做自由落体运动, 得到:

$$h = \frac{v^2}{2g} = \frac{20^2}{2 \times 10}\text{m} = 20\text{m} .$$

25. 【答案】(1) 见解析; (2) 105m; (3) 3m/s

【解析】

【详解】(1) 根据速度与时间图像的图形面积表示位移, 则有

$$x = \frac{(v_0 + v_t)t}{2}$$

又有

$$v_t = v_0 + at$$

把 $v_t$ 消去有

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

(2) 利用速度与时间图像的图形面积表示位移, 对于图线不是直线的图形面积, 我们可以通过数格子的方法去求面积, 由图像可知每一格表示1m, 总位移=格子总数 $\times$ 1m, 数格子注意大于半格的算一格, 小于

半格的不算，则在13s内的位移为

$$x = 105 \times 1\text{m} = 105\text{m}$$

(3) 因为

$$x = vt$$

速度与时间图像的图形面积表示位移，而

$$\Delta v = a\Delta t$$

类比法可知， $a-t$  图像的图形面积表示速度的变化量，则汽车在2s内速度的变化量  $\Delta v$  为

$$\Delta v = \frac{1}{2} \times 2 \times 3\text{m/s} = 3\text{m/s}$$

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯