

北京交大附中 2023—2024 学年第一学期期中练习

高一物理

命题人：高一物理组

审题人：高一物理组

2023.11

说明：本试卷共 6 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。

一、本题共 14 小题，在每小题给出的四个选项中，至少有一个选项是符合题意的。（每小题 3 分，共 42 分，漏选得 2 分，错选不得分）

1. 在研究下列物体的运动时，不能把物体视为质点的是

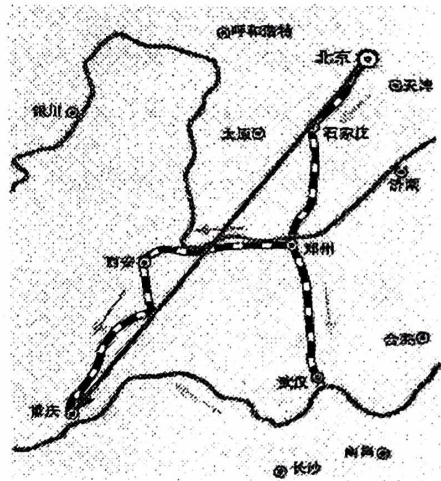
- A. 研究从斜面上滑下的小木块
- B. 研究乒乓球的旋转情况对发球效果的影响
- C. 绕地球运转的人造地球卫星
- D. 远洋航行中的巨轮

2. 关于接触力，下述说法中正确的是

- A. 相互接触的物体间一定存在弹力
- B. 两物体间存在摩擦力时，彼此间一定有弹力
- C. 只有运动的物体间才受到摩擦力作用，静止不动的物体不受摩擦力
- D. 滑动摩擦力的方向与物体的运动方向相反

3. 如图所示为一幅交通地图，某人从北京去重庆，可以选择以下三种不同的交通方式：方式一，乘飞机从北京直飞重庆；方式二：从北京乘火车经郑州抵达重庆；方式三：先乘火车沿京广铁路到达武汉，再从武汉乘轮船沿长江而上抵达重庆。则以下说法中正确的是

- A. 三种交通方式中方式一的位移是最短的
- B. 选择方式二或方式三，经过的路程相同
- C. 从北京直飞重庆和返程时从重庆直飞北京两段行程的位移相同，路程也相同
- D. 不论通过什么路线从北京到重庆，位置的变化都是一样的

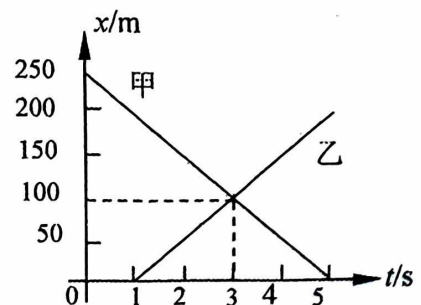


4. 关于速度和加速度的关系，下列说法中正确的是

- A. 物体加速度的方向为负方向时，则速度一定变小
- B. 物体加速度的方向保持不变，则速度方向也保持不变
- C. 物体加速度的大小不断变小，则速度大小也不断变小
- D. 物体的速度变化越快，则加速度就越大

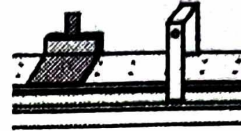
5. 甲、乙两物体沿同一直线运动，它们的 $x-t$ 图如图所示。

由图像可知



- A. $t=0$ 时刻, 甲、乙相距 100m
- B. 乙运动后, 甲、乙相向做匀速直线运动
- C. 乙运动后, 甲、乙速度大小之比为 2:1
- D. $t=3s$ 时, 甲乙的速度相同

6. 如图所示, 用光电计时装置可以测出气垫导轨上滑块的瞬时速度。已知固定在滑块上的遮光板的宽度为 3.0cm, 遮光板经过光电门的遮光时间为 0.11s, 则滑块经过光电门位置时的速度大小为



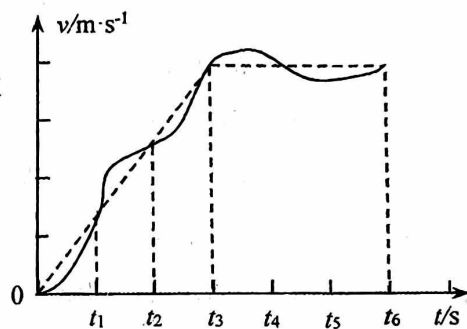
- A. 0.27m/s
- B. 27m/s
- C. 0.037m/s
- D. 3.7m/s

7. 一辆以 36km/h 的速度沿平直公路行驶的汽车, 因发现前方有险情而紧急刹车, 刹车后获得大小为 $a=4m/s^2$ 的加速度, 汽车刹车后 4s 内行驶的距离为

- A. 8m
- B. 12.5m
- C. 112m
- D. 162m

8. 某人骑自行车在平直公路上行进, 图 2 中的实线记录了自行车开始一段时间内的速度 v 随时间 t 变化的图象。某同学为了简化计算, 用虚线做近似处理, 下面说法正确的是

- A. 在 t_1 时刻, 虚线反映的加速度比实际的大
- B. 在 $0\sim t_1$ 时间内, 由虚线计算出的平均速度比实际的大
- C. 在 $t_1\sim t_2$ 时间内, 由虚线计算出的位移比实际的大
- D. 在 $t_3\sim t_6$ 时间内, 虚线表示的是匀速运动



9. 物体以加速度 a_1 做初速度为零的匀加速直线运动, 前进距离 s_1 后立即以大小为 a_2 的加速度做匀减速直线运动, 又前进距离 s_2 速度变为零。已知 $s_1 > s_2$, 以下说法正确的是

- A. 物体分别通过 s_1 、 s_2 两段路程的平均速度相等
- B. 物体分别通过 s_1 、 s_2 中点时的速度 v_1 和 v_2 相等
- C. 物体分别通过 s_1 、 s_2 两段路程所用时间 t_1 与 t_2 相等
- D. 两个加速度大小的关系是 $a_1 > a_2$

10. 一人看到闪电 12.3s 后又听到雷声。已知空气中的声速为 330m/s~340m/s, 光速为 $3 \times 10^8 m/s$, 于是他用 12.3s 除以 3 很快估算出闪电发生位置到他的距离为 4.1km。根据你所学的物理知识可以判断

- A. 这种估算方法是错误的, 不可采用
- B. 这种估算方法可以比较准确地估算出闪电发生位置与观察者间的距离
- C. 这种估算方法没有考虑光的传播时间, 结果误差很大
- D. 即使声速增大 2 倍以上, 本题的估算结果依然正确

11. 质点做直线运动的位移 x 与时间 t 的关系为 $x=5t+t^2$ (各物理量均采用国际单位制单位)。

则该质点

- A. 第 1s 内的位移是 5m
- B. 前 2s 内的平均速度是 6m/s
- C. 任意相邻的 1s 内位移差都是 1m
- D. 任意 1s 内的速度增量都是 2m/s

12. 甲、乙同时由静止从 A 处出发, 沿直线 AB 运动, 甲先以加速度 a_1 做匀加速运动, 经一段时间后, 改以加速度 a_2 做匀加速运动, 到达 B 处的速度为 v , 乙一直以加速度 a 做匀加速运动, 到达 B 处的速度也为 v 。已知 $a_1 > a$, 则

- A. 甲、乙可能同时到达 B 处
- B. 甲一定先到达 B 处
- C. 经过 AB 中间任一点时甲的速度一定大于乙的速度
- D. 经过 AB 直线上某一点时, 甲的速度可能小于乙的速度

13. $t=0$ 时刻, A 、 B 两质点从同一地点沿同一方向做直线运动, 它们的平均速度 $\frac{x}{t}$ 与时间 t 的关系分别为图 5 中的直线 A 、 B 。下列判断正确的是

- A. 质点 B 的加速度大小为 1m/s^2
- B. $t=2\text{s}$ 时, 质点 A 和 B 的速度大小相等
- C. $t=4\text{s}$ 时, 质点 A 和 B 相遇
- D. 质点 A 的加速度大小为 1m/s^2

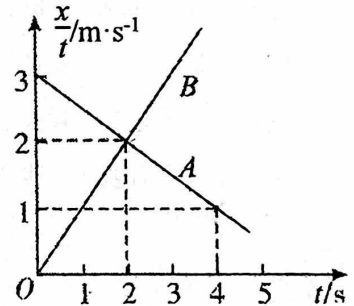
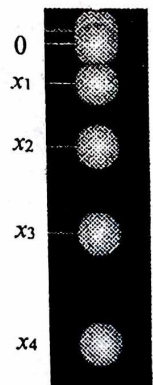


图 5

14. 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。右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 。等差数列的定义: 一般地, 如果一个数列从第二项起, 每一项与它的前一项之差都等于一个常数, 那么这个数列就叫做等差数列, 这个常数叫做等差数列的公差, 公差通常用 d 来表示。定义可以用公式表达为: $a_{n+1}-a_n=d$ (式中 n 为正整数, d 为常数)。为了利用频闪照片证明自由落体运动是匀加速直线运动, 以下几种方案合理的是

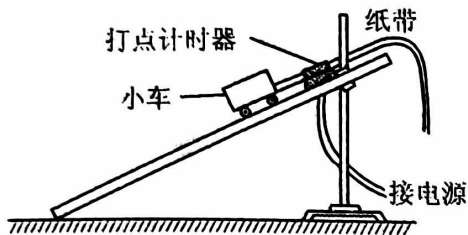


- A. 看各位置坐标 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 是否成等差数列
- B. 看各相邻位置坐标差 (x_1-0) 、 (x_2-x_1) 、 (x_3-x_2) 、 (x_4-x_3) 是否成等差数列
- C. 作 $x-t$ 图, 看图线是否为一条直线
- D. 作 $x-t^2$ 图, 看图线是否为一条直线

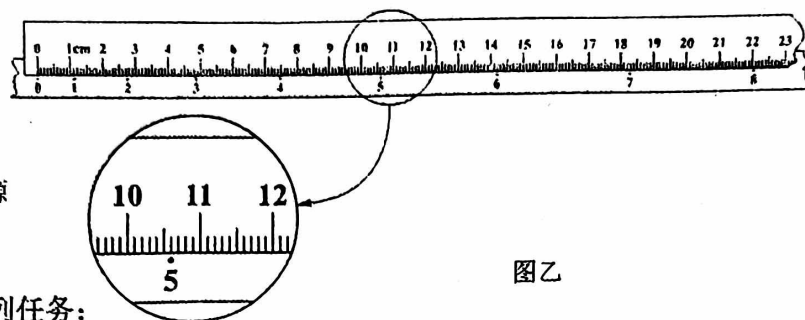
二、实验题（共 18 分）

15. 某同学用图甲所示的实验装置研究小车在斜面上的匀变速直线运动。实验步骤如下：

- 安装好实验器材，将打点计时器接到频率为50Hz的交流电源上。
- 接通电源后，让拖着纸带的小车沿斜面向下运动，重复几次。选出一条点迹清晰的纸带，舍去开始密集的点迹，从便于测量的点开始，每2个打点间隔取一个计数点，如图乙中0、1、2.....8点所示。
- 用最小刻度是毫米的刻度尺测量各计数点的刻度数值，分别记作 x_0 、 x_1 、 x_2 x_8 。
- 分别计算出打点计时器打下计数点1、2、3.....7时小车的瞬时速度 v_1 、 v_2 、 v_3 v_7 。
- 以 v 为纵坐标、 t 为横坐标，标出 v 与对应时间 t 的坐标点，画出 $v-t$ 图线。



图甲



图乙

结合上述实验步骤，请你完成下列任务：

(1) 表1记录的是该同学测出计数点的刻度数值，其中 x_5 未测定，请你根据图乙将这个测量值填入表1中。

表1:

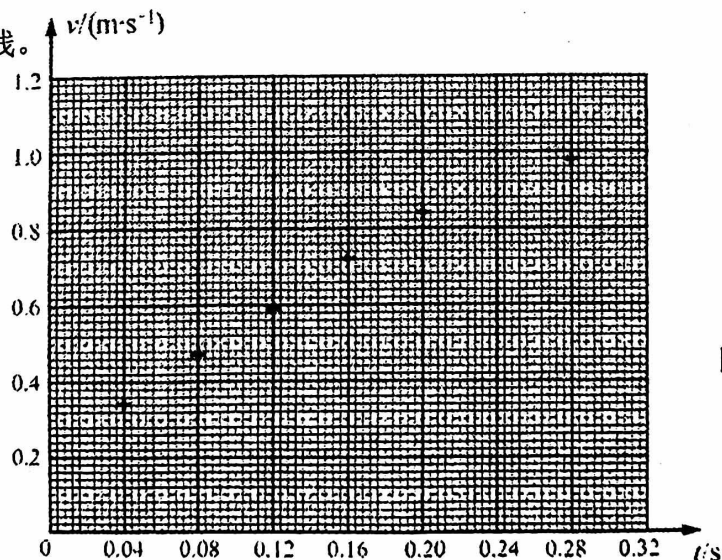
符号	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
刻度数值/cm	0	1.12	2.75	4.86	7.49		14.19	18.27	22.03

(2) 表2记录的是该同学根据各计数点的刻度数值，计算出打点计时器打下各计数点时小车的瞬时速度，请你根据表1中 x_5 和 x_7 计算出 v_6 的值，并填入表2中。

表2:

符号	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7
速度数值/($m \cdot s^{-1}$)	0.34	0.47	0.59	0.72	0.84		0.98

(3) 该同学在图丙中已标出 v_1 、 v_2 、 v_3 、 v_4 、 v_5 和 v_7 对应的坐标点，请在图中标出 v_6 对应的坐标点，并画出 $v-t$ 图线。



图丙

(4) 根据 $v-t$ 图线可计算出小车的加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ 。(保留两位有效数字)

(5) 为验证上述结果, 该同学将打点计时器打下相邻计数点的时间间隔记为 T , 并做了以下

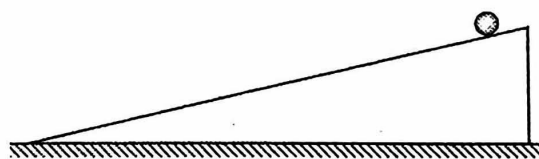
的计算: $a_1 = \frac{(x_2-x_1)-(x_1-x_0)}{T^2}$; $a_2 = \frac{(x_3-x_2)-(x_2-x_1)}{T^2}$; $a_3 = \frac{(x_4-x_3)-(x_3-x_2)}{T^2}$; $a_4 = \frac{(x_6-x_5)-(x_4-x_3)}{T^2}$ 。

求出其平均值 $a' = \frac{a_1+a_2+a_3+a_4}{4}$ 。你认为 a 和 a' 哪个更准确, 请说明理由。

16. 伽利略观察原先处于静止状态的一块石头从高处下落, 并不断获得新的速率增量时, 就相信这样的增加是以极其简单的对任何人都很明显的方式进行的。这一信念促使伽利略按匀加速运动的规律来处理落体运动。

(1) 但是在定义匀加速运动时, 他似乎走了一段弯路。起初, 他也跟别人一样, 假设下落过程中物体的速度与下落距离成正比, 即 $v \propto s$, 他又是通过理想实验做出了正确的判断。他假设物体在落下第一段距离后已得到某一速度, 于是在落下的距离加倍时, 速度也应加倍。果真如此的话, 会推出什么荒谬的结论呢?

(2) 于是伽利略转而假设物体的速度与时间成正比。后来他设计了如图所示的“斜面实验”, 当时只能靠滴水计时。伽利略在《关于两门新科学的对话》中写道: “我们将木板的一头抬高, 使之略呈倾斜, 再让铜球由静止滚下……为了测量时间, 我们把一只盛水的大容器置于高处, 在容器底部焊上一根口径很细的管子, 用小杯子收集每次下降时由细管流出的水, 然后用极精密的天平称水的重量……”。若将小球由静止滚下的距离记为 L , 对应时间内收集的水的质量记为 m , 请你分析说明如何证明小球的运动为匀变速直线运动。)



三. 计算题 (共 40 分, 17 题 10 分, 18 题 12 分, 19 题 10 分, 20 题 8 分)

17. 一重 $G=600\text{N}$ 的物体放在水平地面上, 要使它从原地移动, 最小要用 200N 的水平推力, 若移动后只需 180N 的水平推力即可维持物体匀速运动。求:

- (1) 物体受到的最大静摩擦力 f_m 的大小;
- (2) 物体与地面间的动摩擦因数 μ ; (保留两位有效数字);
- (3) 当用 $F=250\text{N}$ 的水平推力时, 物体受到的摩擦力 f 大小。

18. (12分) 一个小球, 从高为 $H=125\text{m}$ 的塔顶自由落下。取 $g=10\text{m/s}^2$, 求:

- (1) 小球落地的时间 t ;
- (2) 小球落地时的速率 v ;
- (3) 小球落地前最后 1s 内下落的高度 h 。

19. 自然界中某量 D 的变化可以记为 ΔD , 发生这个变化所用的时间间隔可以记为 Δt ; 当 Δt 极小时, 变化量 ΔD 与 Δt 之比就是这个量对时间的变化率, 简称变化率。

- (1) 写出加速度的定义式, 并说明其物理意义。
- (2) 历史上有些科学家曾把相等位移内速度变化相等的单向直线运动称为“另类匀变速直线运动”, “另类加速度”定义为 $A = \frac{v_s - v_0}{s}$, 其中 v_0 和 v_s 分别表示某段位移 s 内的初速度和末速度。当 $A > 0$ 时, 求位移中点的瞬时速度大小 v 。

20. “科技让生活更美丽”, 自动驾驶汽车呈现出接近实用化的趋势。图 1 为某型无人驾驶的智能汽车的测试照, 为了增加乘员乘坐舒适性, 程序设定汽车制动时汽车加速度大小随位移均匀变化。某次测试汽车“ $a-x$ ”关系图线如图 2 所示, 汽车制动距离为 12m 。

- (1) 判断汽车做什么运动;
- (2) 微元法是一种常用的研究方法, 对于直线运动, 教科书中讲解了如何由 $v-t$ 图像来求位移。请你借鉴此方法, 求汽车的初速度 v_0 的大小。
- (3) 为了求汽车的制动时间 t , 某同学的求解过程如下:

在制动过程中加速度的平均值为 $\bar{a} = \frac{0+6}{2} \text{m/s}^2 = 3\text{m/s}^2$

将减速过程看成反向加速过程, 根据运动学公式 $x = \frac{1}{2} \bar{a} t^2$, 得 $t = 2\sqrt{2}\text{s}$

请你判断该同学的做法是否正确并说明理由:



图1

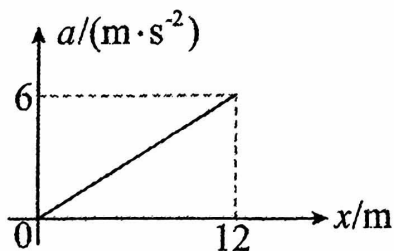


图2