

物理学科寒假作业 Day3（练习时长：40 分钟）

姓名： 完成评价：

一．核心知识的归纳总结和梳理模块

一．研究小车速度随时间变化规律实验

1、实验原理

从纸带上确定计数点和两计数点间隔的时间，量出相邻计数点间的距离，利用平均速度求出瞬时速度；计算相邻计数点距离之差，通过看其是否是一个常数来确定运动性质。

2、实验器材

电磁打点计时器(或电火花计时器)、复写纸、导线、一端附有定滑轮的长木板、小车、纸带、细绳、钩码、刻度尺、交流电源。

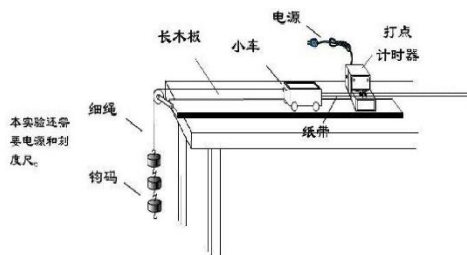
3、实验思路

要研究小车速度随时间变化的规律，就要想办法测量_____，而打点计时器具有此功能。如果用打点计时器测量速度，就可以如图所示，把一端带有滑轮的长铝板平放在实验桌上，铝板上放一个可以左右移动的小车，小车一端连接穿过打点计时器的纸带，另一端连接绕过滑轮系有槽码的细绳。小车在槽码的牵引下运动，通过研究纸带上的信息，就可以知道小车运动的速度是怎样随时间变化的。

4、实验步骤

(1) 如图所示，把附有定滑轮的长木板放在实验桌上，并使定滑轮伸出桌面，把打点计时器固定在长木板上没有滑轮的一端，连接好电路。

实验装置示意图



(2) 把一条细绳拴在小车上，使细绳跨过滑轮，下边挂上钩码，把纸带穿过打点计时器，并把纸带的一端固定在小车的后面。

(3) 把小车停在靠近打点计时器处，先_____，再_____，让小车拖着纸带运动，打点计时器就在纸带上打下一系列小点，关闭电源。

(4) 换上新的纸带，再重复实验两次，选择一条比较理想的纸带进行测量分析。

(5) 增减所挂钩码的个数，更换纸带，按以上步骤再做两次实验。

5、注意事项

(1) 固定打点计时器时应让限位孔处在长木板的中央位置；滑轮不能过高，纸带、细绳应与木板_____；

（目的：保证拉力不变，小车做匀加速直线运动）

（2）开始释放小车前，应使小车_____打点计时器的位置；

（目的：_____）

（3）先_____，再_____，当小车停止运动时及时断开电源，再取下纸带。

二. 追及相遇问题

1. 相遇和追击问题的实质

研究两物体能否在相同的时刻到达相同的位置的问题。

2. 画出物体运动的情景图，理清三大关系

（1）时间关系： $t_A = t_B \pm t_0$ （2）位移关系： $s_A = s_B \pm s_0$

（3）速度关系：两者速度相等。它往往是物体间能否追上或（两者）距离最大、最小的临界条件，也是分析判断的切入点。

3. 两种典型追击问题

（1）速度大者（匀减速）追速度小者（匀速）

①当 $v_1 = v_2$ 时，A 未追上 B，则 A、B 永不相遇，此时两者间有最小距离；

②当 $v_1 = v_2$ 时，A 恰好追上 B，则 A、B 相遇一次，也是避免相撞刚好追上的临界条件；

③当 $v_1 > v_2$ 时，A 已追上 B（或者当 $v_1 = v_2$ 时，A 已经运动到 B 的前面），则 A、B 一定相撞（或相遇两次，且之后当两者速度相等时，两者间有最大距离）。

（2）同地出发，速度小者（初速度为零的匀加速）追速度大者（匀速）

①当 $v_1 = v_2$ 时，A、B 距离最大；

②当两者位移相等时，A 追上 B

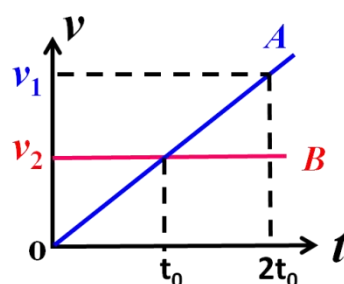
4. 相遇和追击问题的常用解题方法

画出两个物体运动示意图，分析两个物体的运动性质，找出临界状态，确定它们位移、时间、速度三大关系。

（1）基本公式法——根据运动学公式，把时间关系渗透到位移关系和速度关系中列式求解。

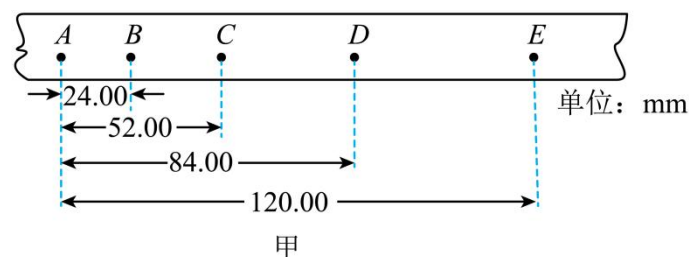
（2）图像法——正确画出物体运动的 $v-t$ 图像，根据图像的斜率、截距、面积的物理意义

结合三大关系求解。



二. 练习模块

1. 某同学在“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中。用打点计时器记录了由静止释放被小车拖动的纸带的运动情况，在纸带上确定出 A、B、C、D、E 共 5 个计数点，相邻点间的距离如图甲所示，每两个相邻的计数点之间还有 4 个计时点未画出，电源频率为 50Hz。

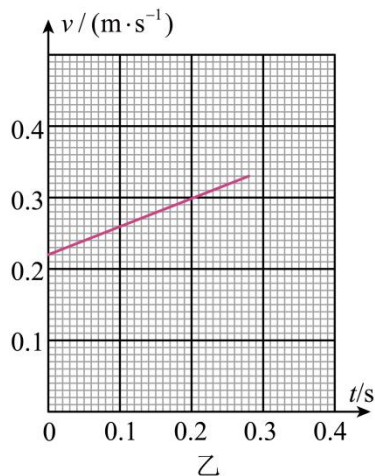


(1) 实验时纸带的_____（填“左”或“右”）端是和小车相连的；

(2) 根据图甲纸带上的数据，算出打 D 点时小车的瞬时速度大小，并将值填入下表中，结果保留 3 位有效数字；

计数点	B	C	D
速度 $v / (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	0.260	0.300	-

(3) 以 A 点为计时起点，将 B 、 C 、 D 各点对应的瞬时速度标在直角坐标系中，并画出图线如图乙所示。由图可得小车的加速度大小为_____ m/s^2 （保留 2 位有效数字），图中图线与纵轴的交点的物理意义是_____。



2. (2023·浙江·高考真题) 在“探究小车速度随时间变化的规律”的实验中，实验装置如图 1 所示。



图1

①需要的实验操作有_____（多选）；

- A. 调节滑轮使细线与轨道平行
- B. 倾斜轨道以补偿阻力
- C. 小车靠近打点计时器静止释放
- D. 先接通电源再释放小车

②经正确操作后打出一条纸带，截取其中一段如图 2 所示。选取连续打出的点 0、1、2、3、

4 为计数点，则计数点 1 的读数为_____cm。已知打点计时器所用交流电源的频率为 50Hz，则打计数点 2 时小车的速度大小为：_____m/s（结果保留 3 位有效数字）。

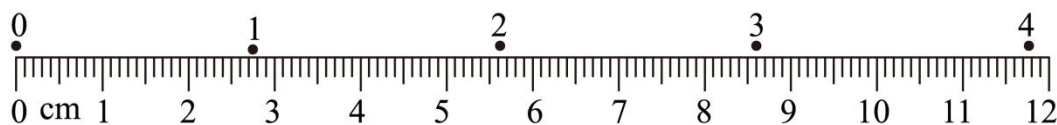
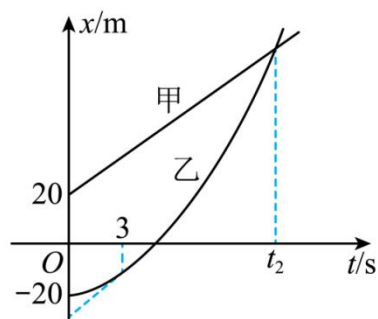
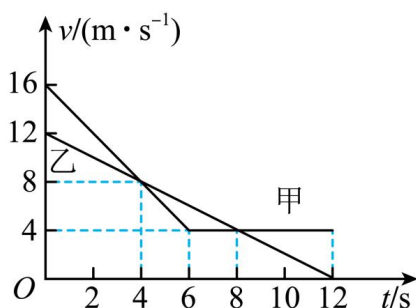


图2

3.甲、乙两个质点沿同一直线运动，其中质点甲以 3m/s 的速度做匀速直线运动，质点乙做初速度为零的匀变速直线运动，它们的位置 x 随时间 t 的变化如图所示。已知 $t=3\text{s}$ 时，甲、乙图线的斜率相等。下列判断正确的是（ ）



- A. 最初的一段时间内，甲、乙的运动方向相反
 - B. $t=3\text{s}$ 时，乙的位置坐标为 -15.5m
 - C. $t=10\text{s}$ 时，两车相遇
 - D. 乙经过原点的速度大小为 $4\sqrt{5}\text{m/s}$
- 4.（多选）甲、乙两车在同一水平路面上做直线运动，某时刻乙车在前、甲车在后，相距 $x = 6\text{m}$ ，从此刻开始计时，乙做匀减速运动，两车运动的 $v-t$ 图象如图所示。则在 $0 \sim 12\text{s}$ 内关于两车位置关系的判断，下列说法正确的是（ ）



- A. $t = 4\text{s}$ 时两车相遇
- B. $t = 10\text{s}$ 时两车相遇
- C. $0 \sim 12\text{s}$ 内两车有三次相遇
- D. $0 \sim 12\text{s}$ 内两车有两次相遇

