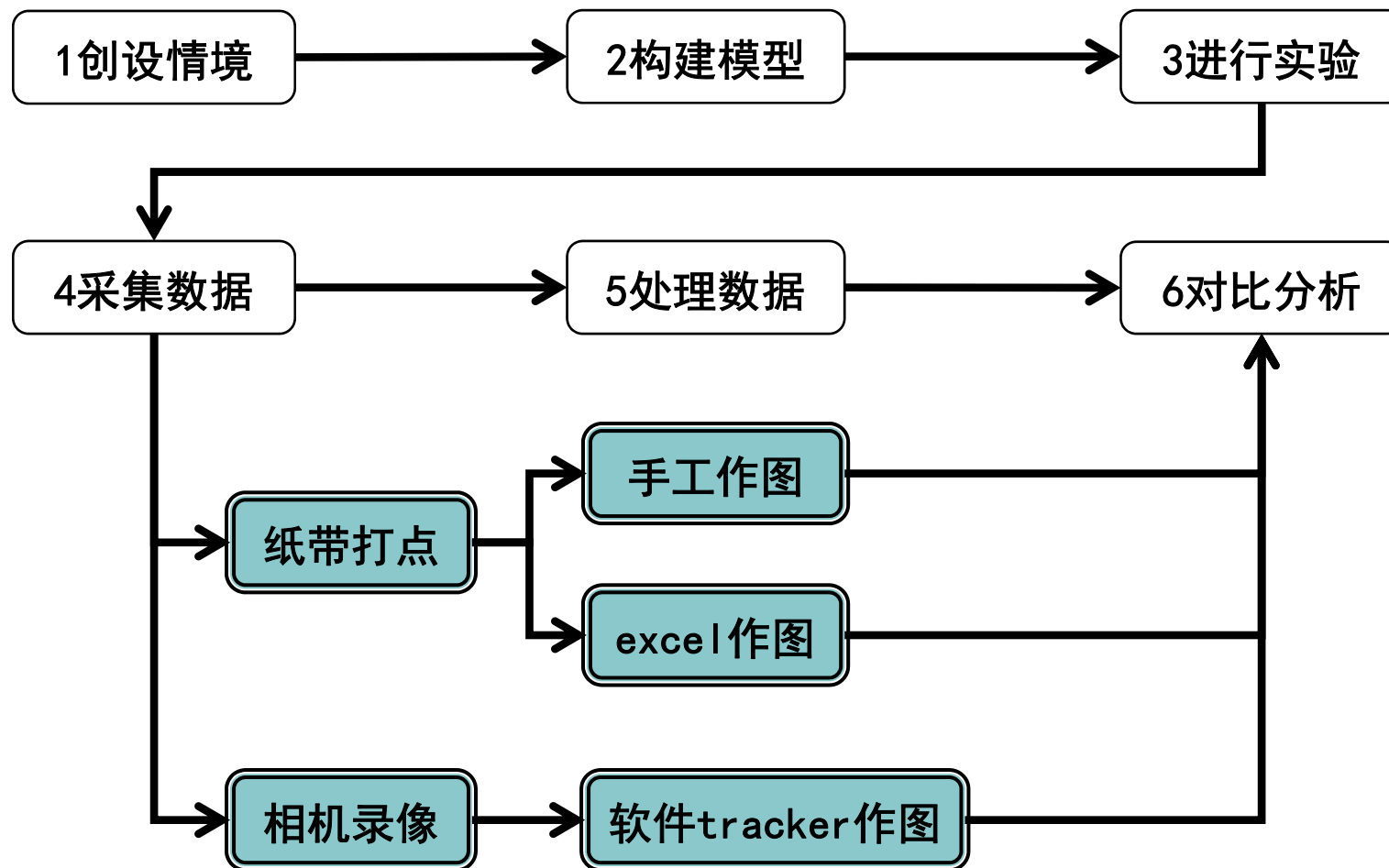


第二章 匀变速直线运动的研究

1、实验：用打点计时器研究匀变速直线运动

- 能构建小车在钩码拉力作用下的运动模型，挑选实验器材，组装实验装置
- 会测量瞬时速度，能通过观察数据和画速度时间图象，猜想、探究并描述小车速度随时间变化的规律
- 通过测量、处理实验数据和探究规律的过程，认识实验是研究物理问题的基本方式，体验运动规律的探索方法，养成实事求是的科学态度

流程展示



一、创设情境

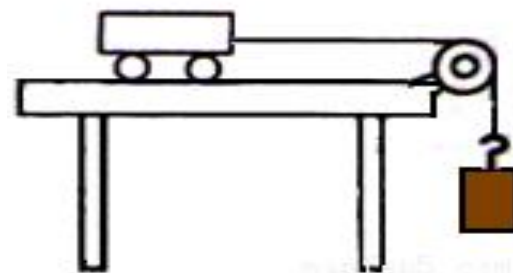


- 赛车运动过程速度随时间怎么变化？
- 变速物体的速度随时间变化的规律怎么研究？

二、构建模型

➤ 实际物体的变速运动很复杂，怎么办？

- 构建小车在钩码牵引力作用下的加速运动模型



➤ 要研究速度随时间变化的规律，需要测哪些量？

- 小车在各时刻的瞬时速度

➤ 怎么测？用哪些器材测？

- 用打点计时器、纸带先记录小车在不同时刻的位置

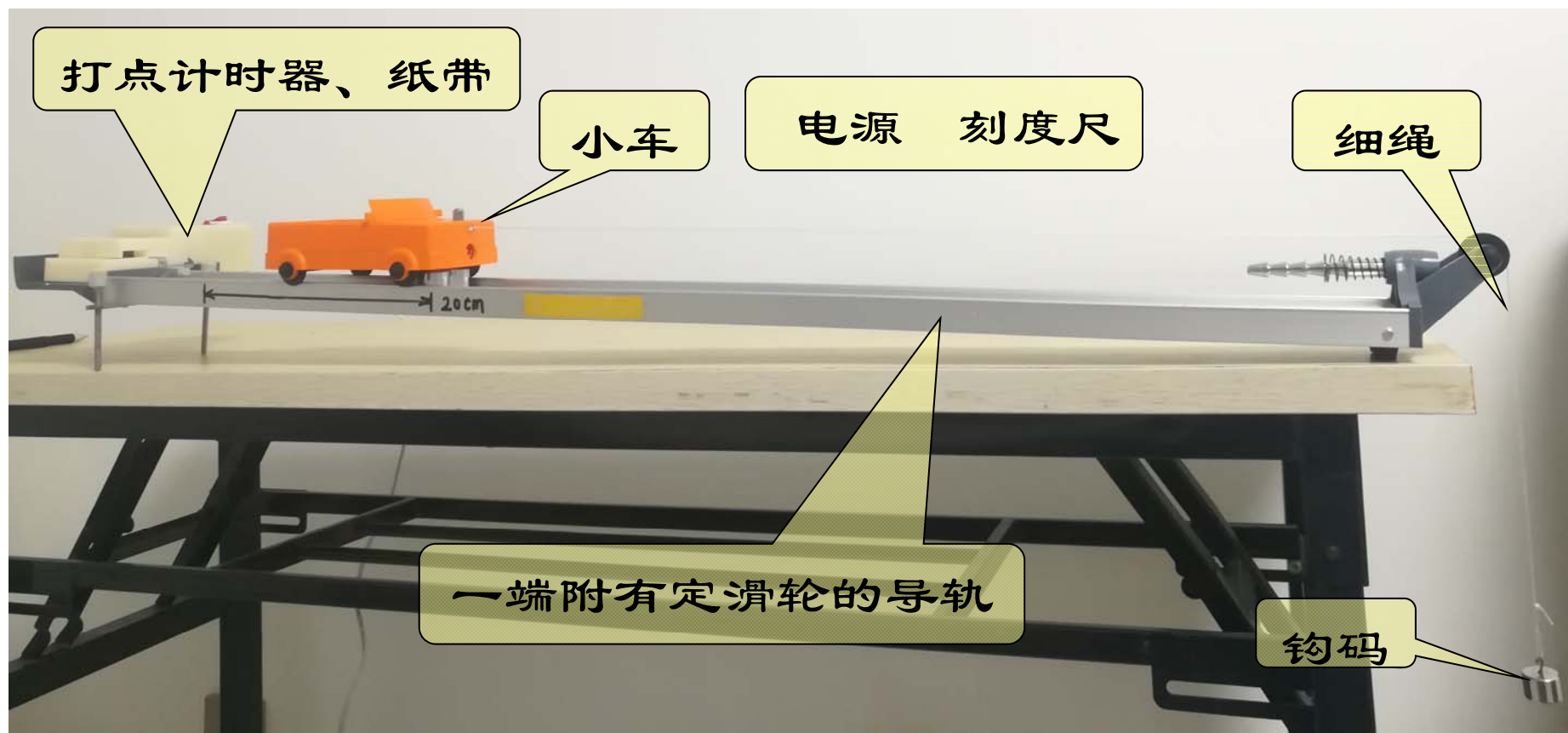
三、进行实验

1、挑选器材，组装装置

➤ 需要哪些器材？怎么组装？

2、规划步骤，进行实验

➤ 实验应按怎样的步骤进行？



三、进行实验

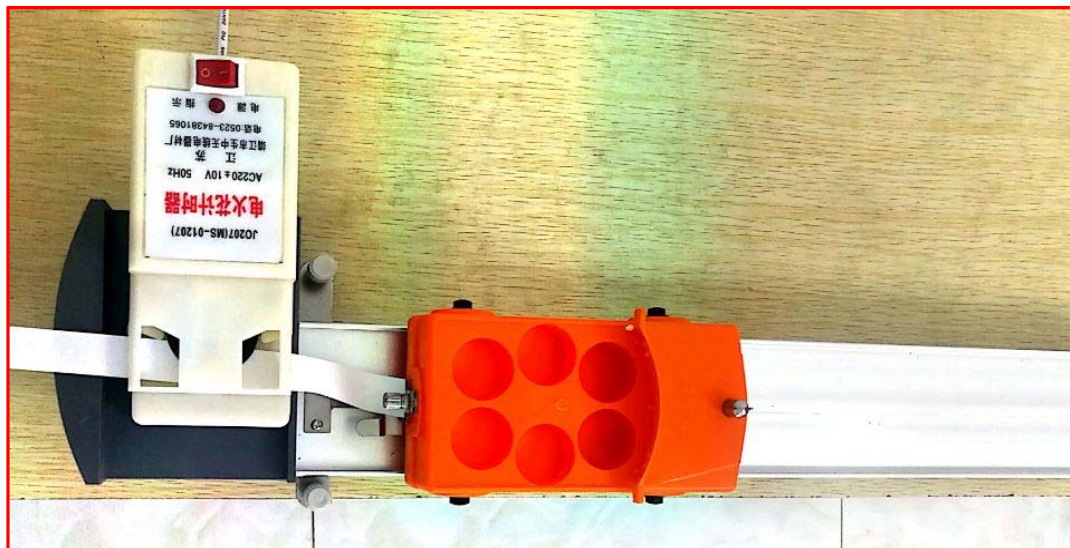
3、做后反思，注意事项。



- 两张照片中的纸带有什么问题？
- 导致问题产生的原因有什么不同？

三、进行实验

3、做后反思，注意事项。



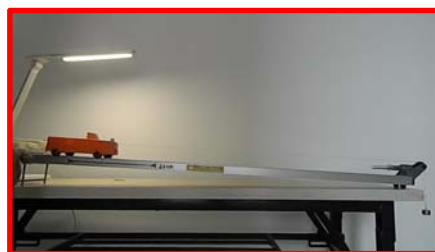
- 两张照片所示装置各有什么问题？
- 怎么解决？

四、采集数据

方法1、用纸带记录，用刻度尺测量



方法2、用视频记录，用tracker处理



纸带1



纸带2



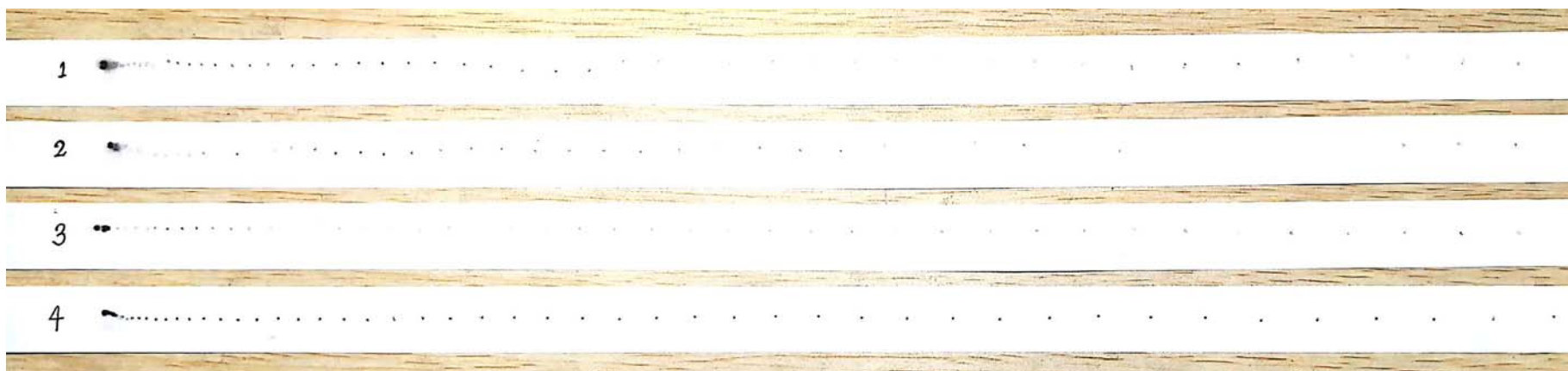
纸带3



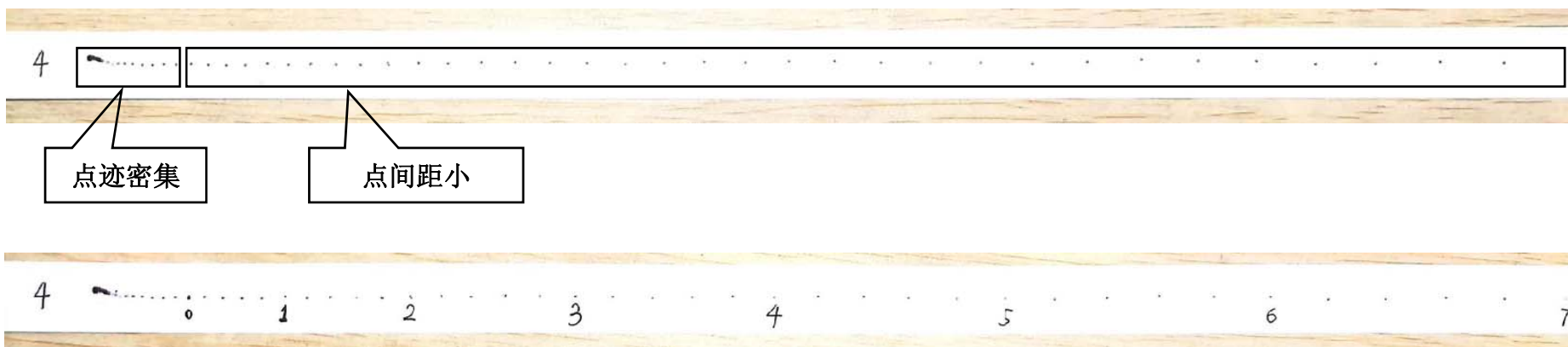
纸带4

方法1、用打点计时器、纸带记录，用刻度尺测量

1、选取纸带 ➤ 怎样选取纸带？（哪条纸带处理数据最方便）



2、选计数点 ➤ 怎样选取纸带上的点？（怎么选点测量误差小）



方法1、用打点计时器、纸带记录，用刻度尺测量

3、测量实验数据 ➤ 怎么测量数据呢？（怎么测量相对误差小）



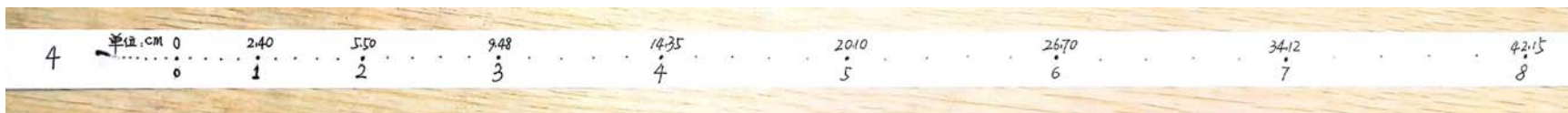
方法1、用打点计时器、纸带记录，用刻度尺测量

4、计算瞬时速度

➤ 怎样计算小车的瞬时速度？

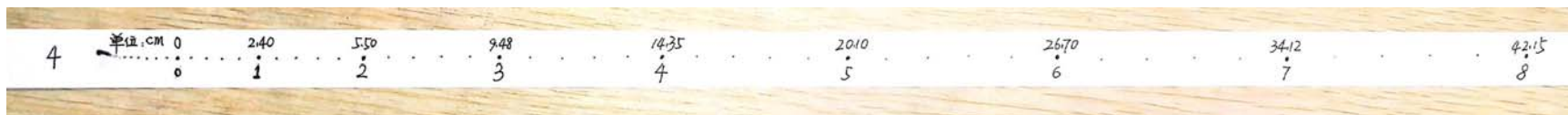
- 量出包含计数点的一段距离，计算平均速度，用平均速度替代该计数点的瞬时速度

➤ 测“3”的速度选“2-4”还是“1-5”好呢？



方法1、用打点计时器、纸带记录，用刻度尺测量

5、记录数据 ➤ 怎么记录数据呢？



(1) 设计表格，记录数据

(2) 观察表格，猜想规律

位置编号	0	1	2	3	4	5	6	7	8
时刻 t/s	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
距离 x/cm	0	2.40	5.50	9.48	14.35	20.10	26.70	34.12	42.15
瞬时速度 v/ms ⁻¹	略	0.275	0.354	0.443	0.531	0.618	0.701	0.773	略

➤ 你能看出小车速度变化的规律吗？尝试猜想一下

➤ 你的猜想正确吗？怎么验证？

五、处理数据

方法1：描点作图法

(1) 绘制图象

拟合图线的原则：

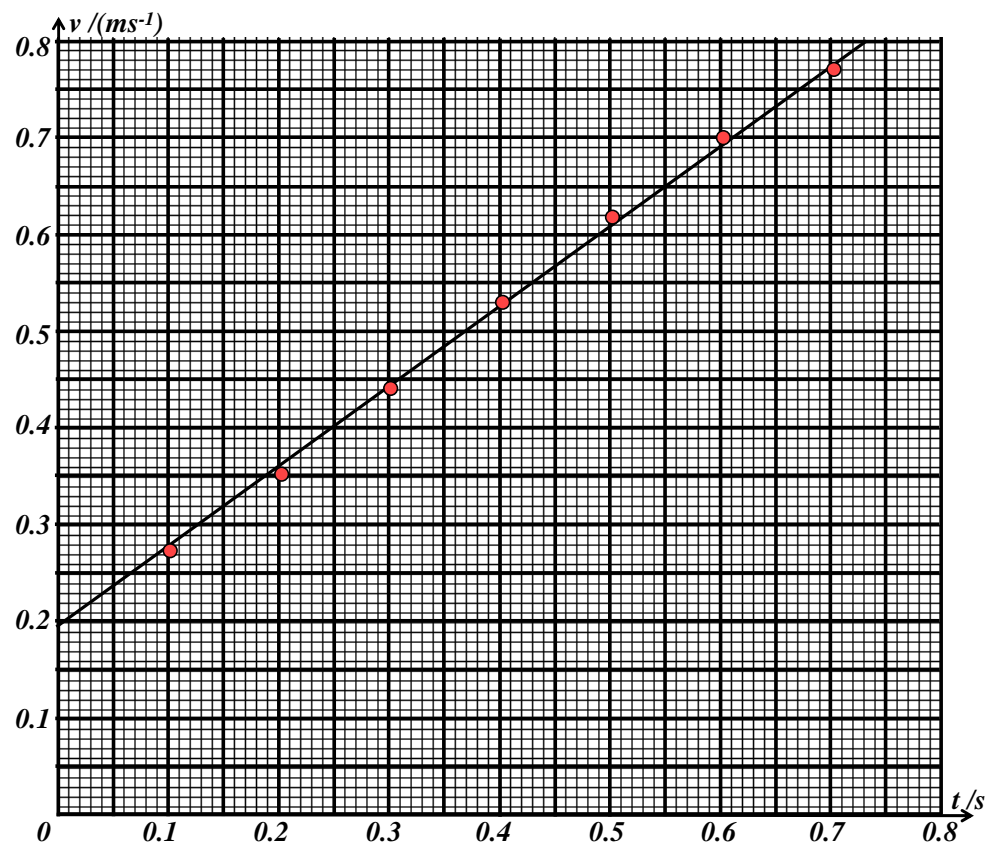
- 尽量多的点在图线上；
- 不能在图线上的点均分两侧；
- 偏差太大的点舍弃
- 用平滑曲线拟合图线

(2) 描述规律

- 在误差允许范围内，图线是一条倾斜直线；
- 小车速度随时间均匀增加

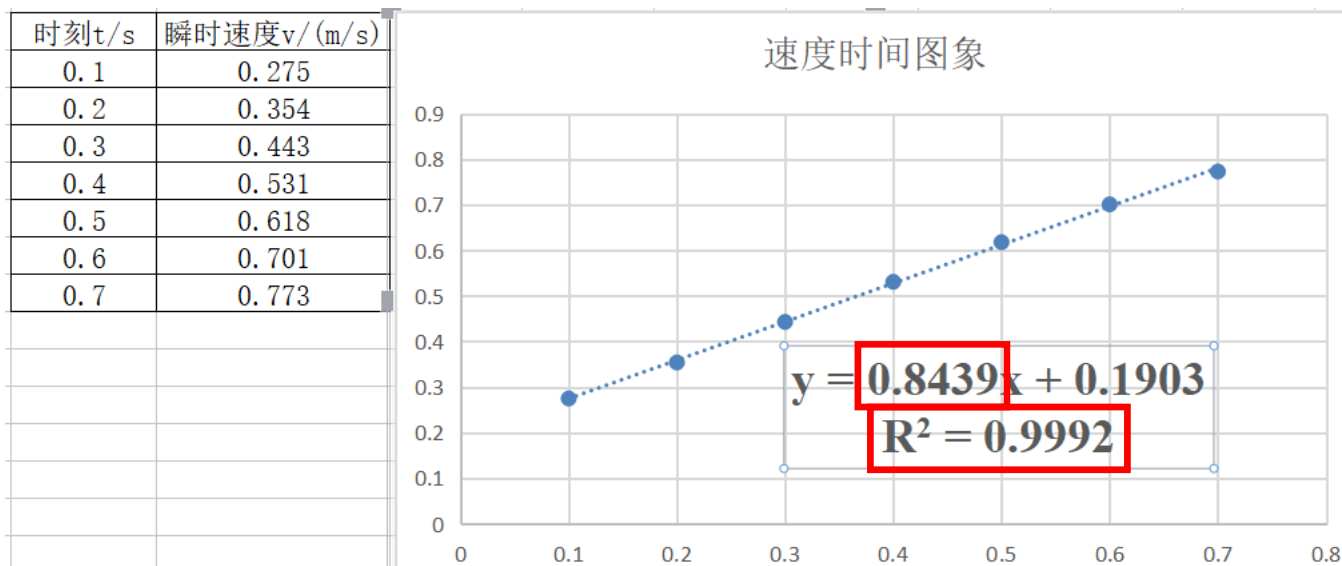
$$a = k = \frac{0.773 - 0.275}{0.7 - 0.1} \text{m/s}^2 = 0.83 \text{m/s}^2$$

- 这样拟合图线有什么好处？
- 从速度时间图线可以得到哪些结论？



方法2、EXCEL表格绘图法

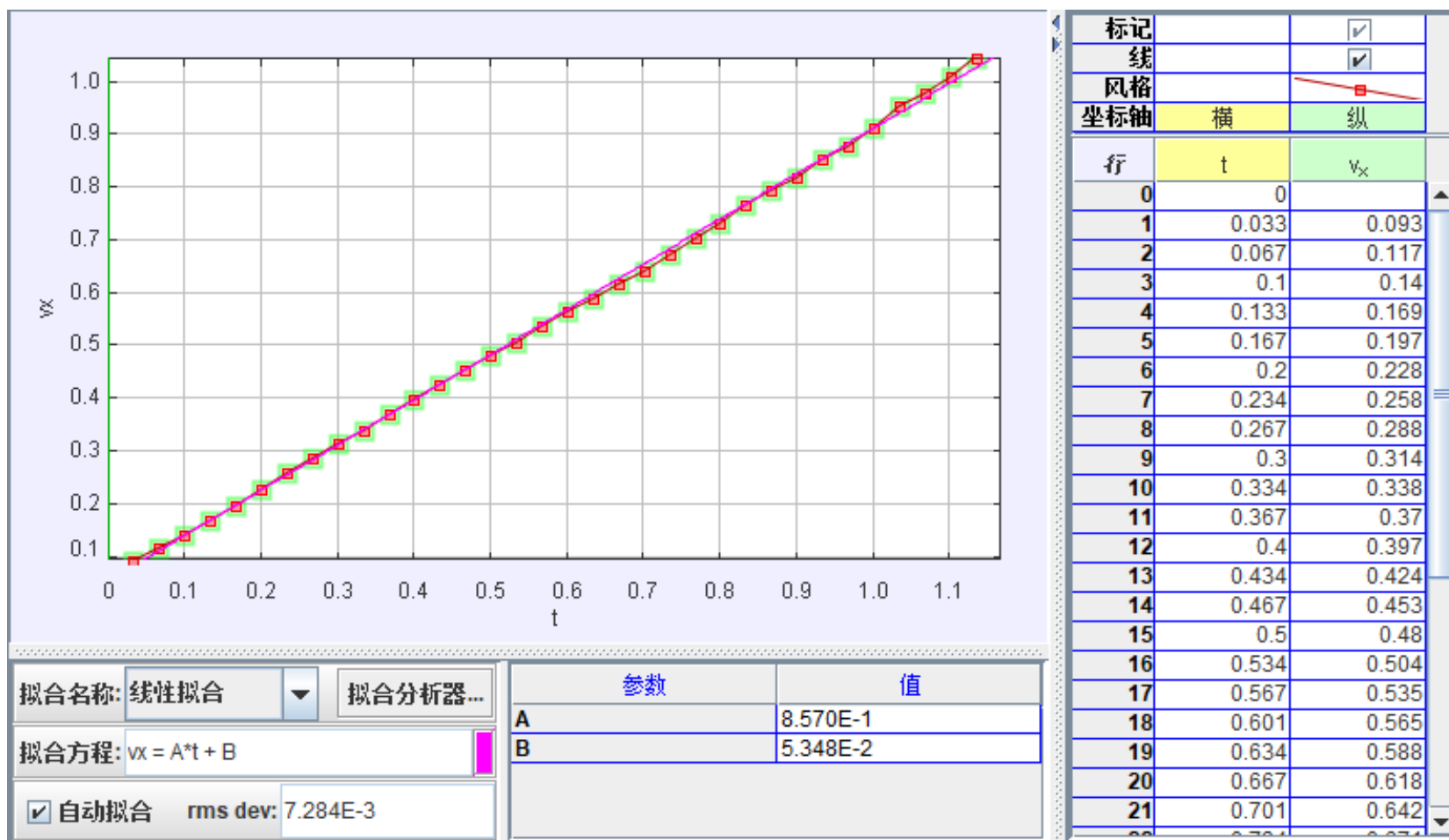
➤ 图线真的是直线吗？



- 步骤1：如图所示，将数据导入excel表格；
- 步骤2：选中数据，插入散点图；
- 步骤3：选中数据点，右键添加趋势线；
- 步骤4：勾选显示公式，显示 R^2 值（结果如上图所示）

方法3、软件Tracker处理视频，绘制图象

➤ 在纸带上选少量的点来描述整个运动过程准确吗？



对比分析：

➤ 三种方法各有哪些优缺点？

方法	特点及作用	缺点	加速度 (m/s^2)
手工 绘图法	基本方法，考察重点	操作麻烦	0.83
excel 绘图法	描点准确，操作简便	需熟练应用 excel	0.84
tracker 绘图法	拓展方法，自动测量，自 动绘图	不易理解 需学软件	0.86

➤ 三种方法求得加速度大致相等，有什么意义？

重点回顾

一、创设情境



- 1. 赛车运动过程速度随时间怎么变化?
- 2. 变速物体的速度随时间变化的规律怎么研究?

二、构建模型

- 1. 物理学中最简单的变速运动是小车在钩码拉力作用下的加速运动



- 2. 要研究小车速度随时间变化的规律，必须知道小车在各时刻的瞬时速度

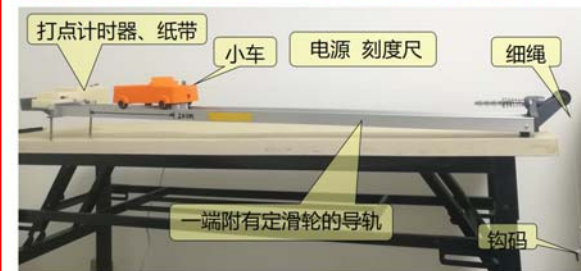
实验目的：

- 1. 用打点计时器、纸带先记录小车在不同时刻的位置
- 2. 通过瞬时速度研究小车速度随时间变化的规律

三、进行实验

1. 挑选器材，组装装置
2. 规划步骤，进行实验

- ◆ 需要哪些器材？怎么组装？
- ◆ 实验应按怎样的步骤进行？



四、采集数据

方法1、用纸带记录，用刻度尺测量



方法2、用视频记录，用tracker处理



五、处理数据

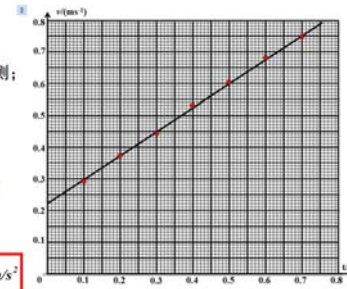
方法1：描点作图法

- ◆ 这样拟合图线有什么好处？
- ◆ 从速度时间图线可以得到哪些结论？

(1) 绘制图象

拟合图线的原则：

- ▶ 尽量多的点在图线上；
- ▶ 不能在图线上的点均分两侧；
- ▶ 偏差太大的点舍弃
- ▶ 用平滑曲线拟合图线



(2) 描述规律

- 1. 在误差允许范围内，图线是一条倾斜直线；
- 2. 小车速度随时间均匀增加

$$a = k = \frac{0.773 - 0.275}{0.7 - 0.1} \text{ m/s}^2 = 0.830 \text{ m/s}^2$$

对比分析：

▶ 三种方法各有哪些优缺点？

方法	特点及作用	缺点	加速度 (m/s ²)
手工绘图法	基本方法，考察重点	操作麻烦	0.83
excel绘图法	描点准确，操作简便	需熟练应用excel	0.84
tracker绘图法	拓展方法，自动测量，自动绘图	不易理解，需学软件	0.86

- ▶ 三种方法求得加速度大致相等，有什么意义？

家庭作业

- 1、用手机录制玩具汽车在直线轨道上运动的过程，用tracker研究小车运动规律
- 2、用滴水计时器研究研究物体运动

