



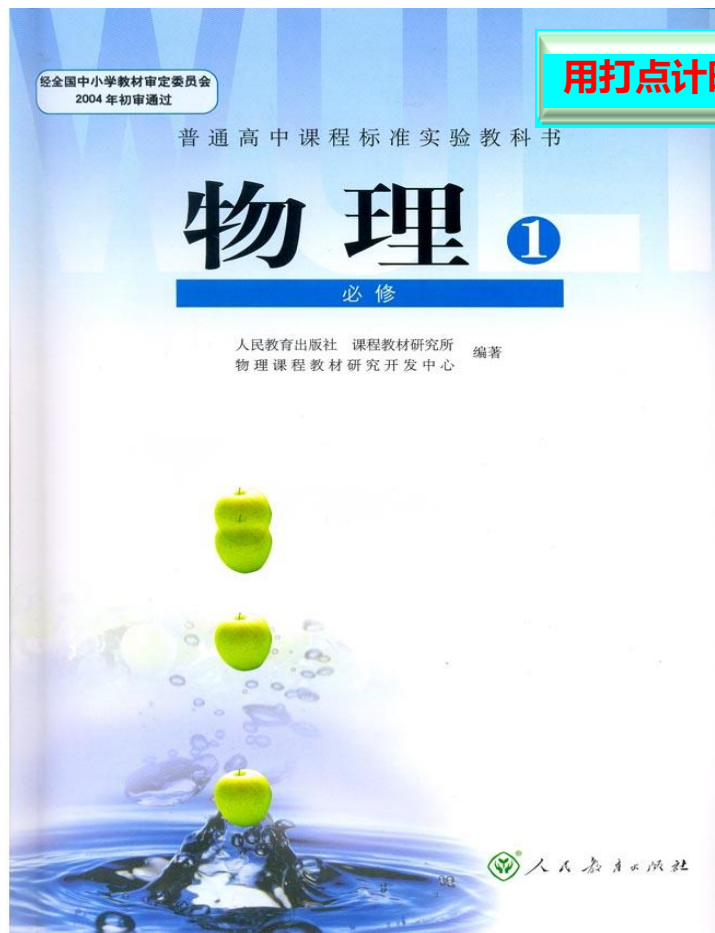
用打点计时器研究匀变速直线 运动

三门峡市卢氏一高

常建锋



人民教育出版社 高中物理 必修1 第二章匀变速直线运动的研究



用打点计时器研究匀变速直线运动

实验：探究小车速度随时间变化的规律

第二章 匀变速直线运动的研究

- 2 匀变速直线运动的速度与时间的关系
- 3 匀变速直线运动的位移与时间的关系
- 4 匀变速直线运动的速度与位移的关系
- 5 自由落体运动
- 6 伽利略对自由落体运动的研究

第三章 相互作用

- 1 重力 基本相互作用
- 2 弹力
- 3 摩擦力
- 4 力的合成
- 5 力的分解

第四章 牛顿运动定律



教学过程

用打点
计时器
研究匀
变速直
线运动

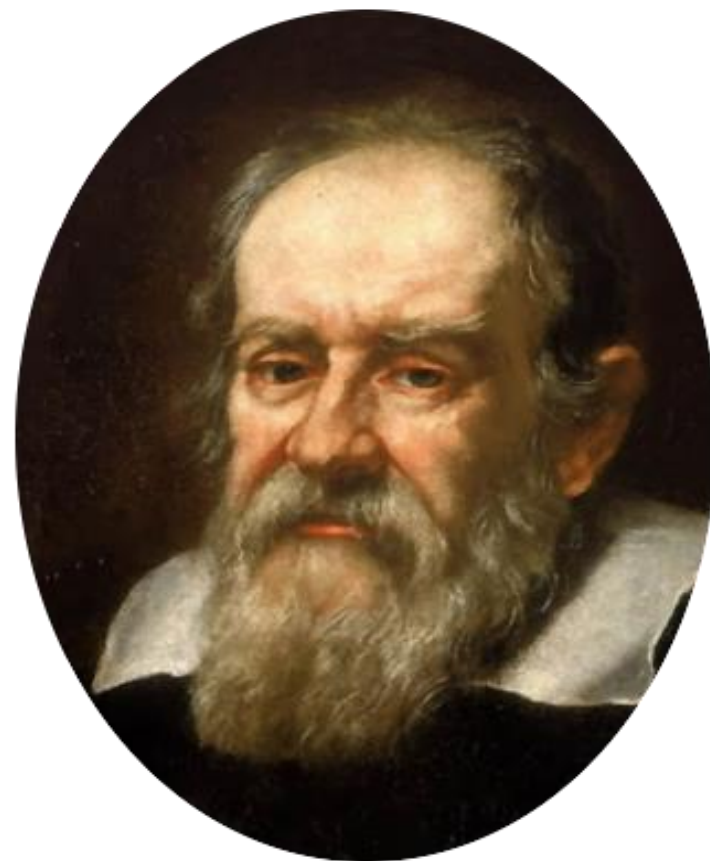
- 1 创设情境，引入新课
- 2 设计方案，清扫障碍
- 3 分组实验，科学探究
- 4 成果展示，总结升华
- 5 学以致用，巩固提升

一、创设情境，引入新课





速度均匀变化的
直线运动是最简
单的变速运动。



设计意图：

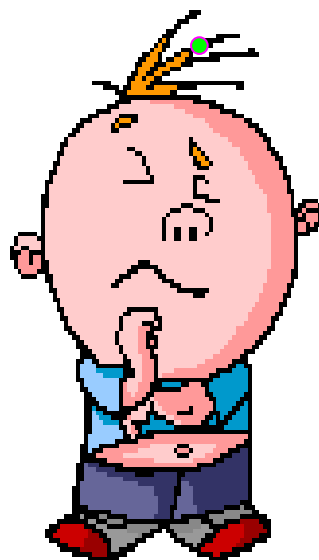
**激发学生探究热情，引导学生认识变速运动。
自然地引入本节课对变速运动的研究。**



二、设计方案，清扫障碍



如何设计实验?

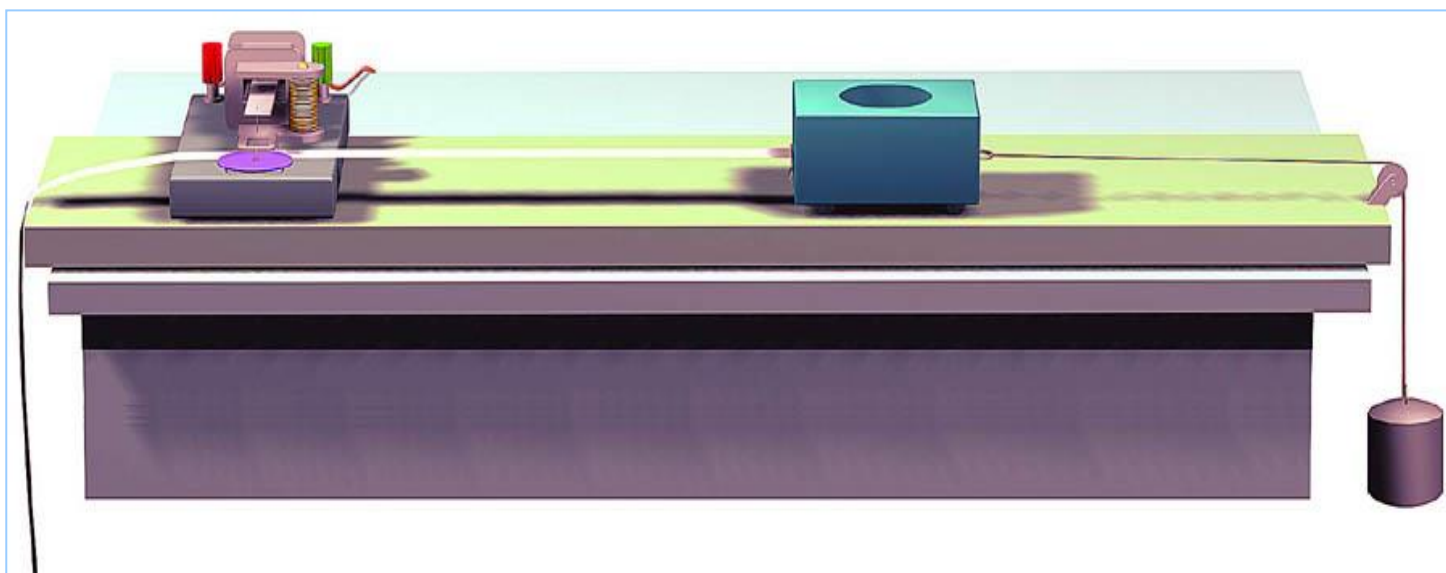


参考课本P31 图2.1 - 1



问题1：实验需要什么器材？各有什么作用？

打点计时器、学生电源、导线、试验小车、细绳、纸带、复写纸、带滑轮长木板



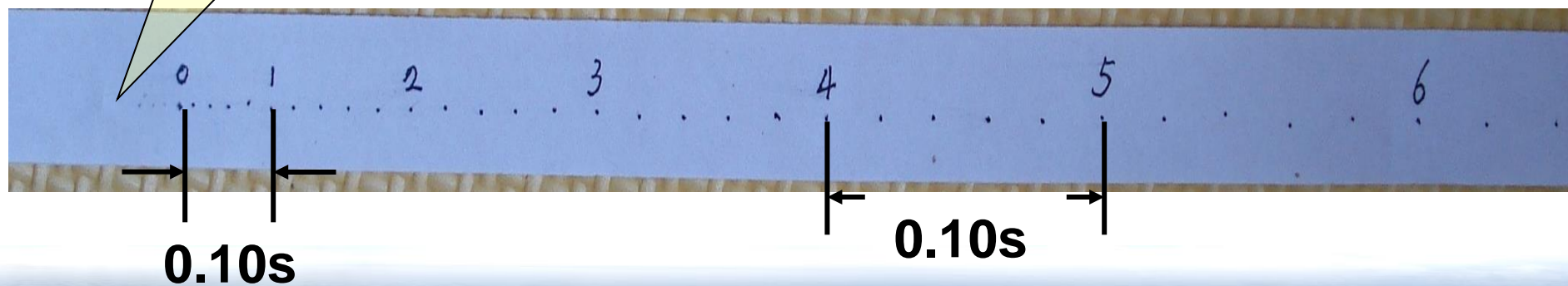


问题2：怎样选取纸带上的点？

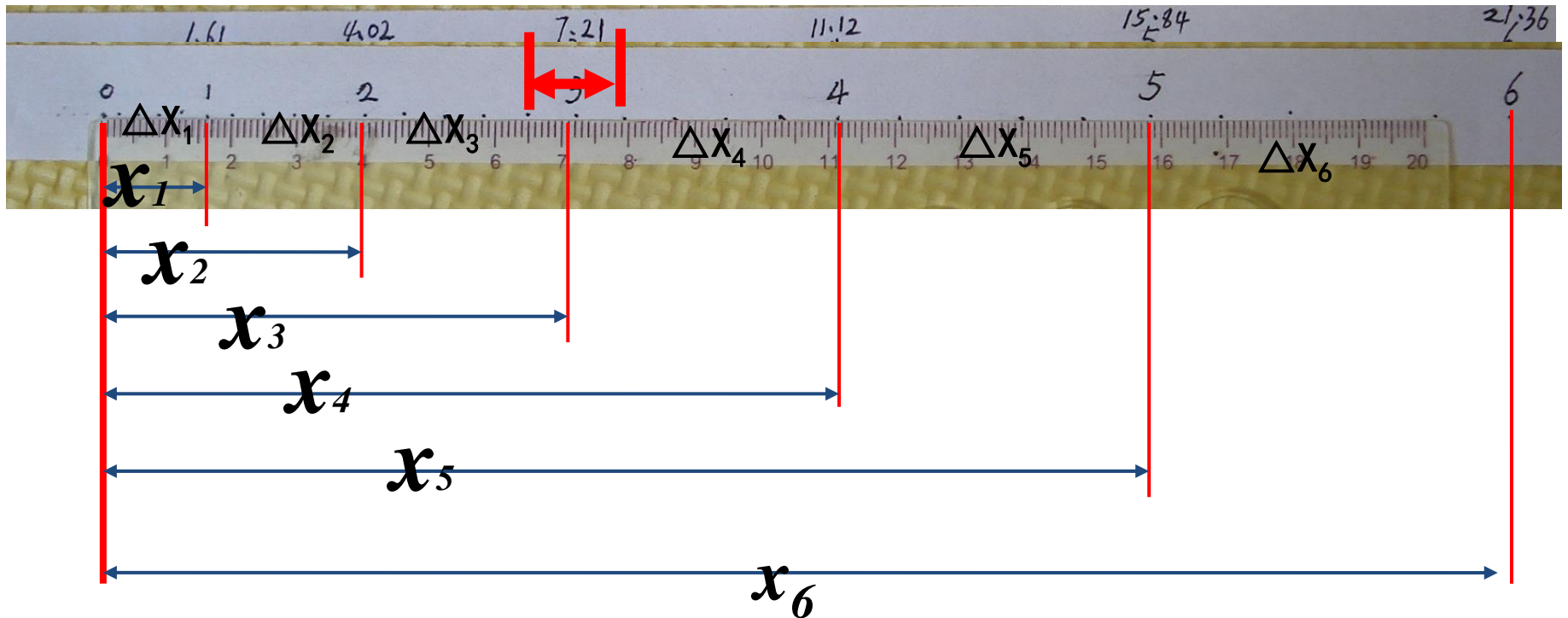
- a. 舍掉开头过于密集的点，从清楚的点开始。
- b. 如果点迹间隔较大，则直接选取点迹为计数点；

如果点迹间隔较小，则每5个点取一个计数点

过于密集不清晰的点



问题3：如何计算出所取点的瞬时速度？



例：求3这个计数点的速度：

$$v_3 = \bar{v}_{24} = \frac{\Delta x_3 + \Delta x_4}{t} = \frac{x_4 - x_2}{2T}$$

T为多少？



设计意图：

实验前通过让学生自学和老师提问铺设第一个台阶，使学生顺利回忆起本节课所需的预备知识，初步设计实验方案，为本节课做好准备。



我们还可以设计哪些实验来研究变速运动？

小车从斜面上滑下

物体自由下落

小车以一定速度冲上斜面

.....



A组实验：小车在钩码拉力作用下运动

B组实验：小车从斜面上滑下

C组实验：重锤自由下落

设计意图：变一组实验为多组对比实验，使学生明白物理规律是在大量实验的基础上总结出来的。同时培养学生合作式学习的能力。引入个人及小组竞争，活跃课堂气氛，激活学生思维，增加学习的趣味性。



问题4：实验时先释放小车（或重锤）还是先接通电源？

先接通电源，再释放小车或重锤。这样可以充分利用纸带。

问题5：实验操作时还要注意什么问题？

防止小车撞到滑轮；防止重锤砸坏地板；防止小车掉到地上...

设计意图：

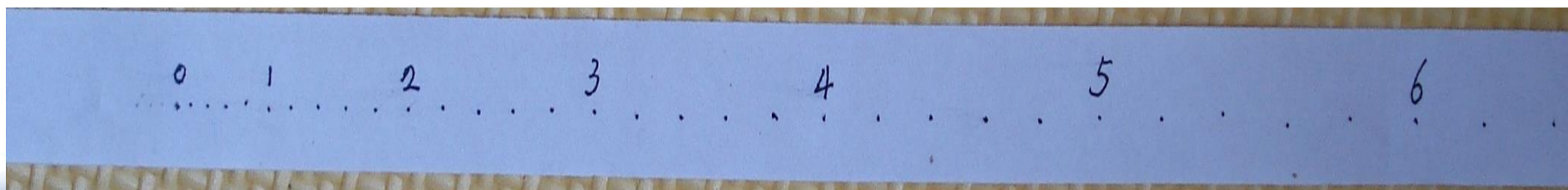
铺设第二个台阶，让学生熟悉实验的注意事项，养成严谨科学的实验习惯。

三、分组实验、科学探究



请根据你的纸带将实验结果填入到表格中。

	0	1	2	3	4	5	6
t							
v							
Δv							

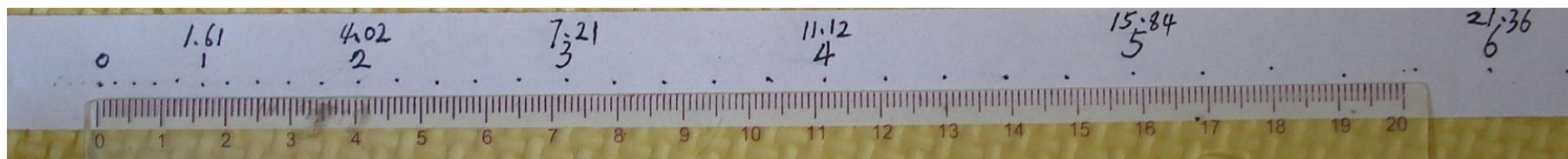




问题6：分析表格中的数据，你能得出什么结论？ (小组讨论)

	0	1	2	3	4	5	6
t							
v							
Δv							

四、成果展示，总结升华



通过实验数据分析，得出结论：

a.小车的速度随着时间的增加而增加

b.在相同的时间内，小车速度的增量大致相同。

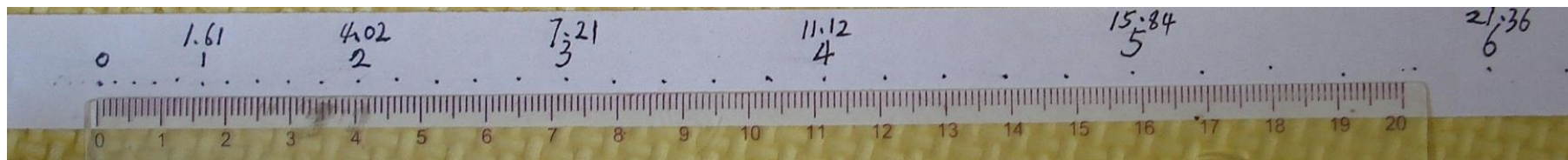
我们把这种速度随时间均匀变化的运动叫做匀变速直线运动。



下面哪位同学的成绩不是“匀变速运动”？

姓名	月考一	月考二	月考三	月考四	月考五
小明	60	70	80	90	100
小红	98	94	90	86	82
小丽	79	85	65	80	90

设计意图：从学生最熟悉的例子入手，进一步帮助学生建立起匀变速运动的模型。



问题7：请你计算后5个计数点的加速度，你发现有什么规律？

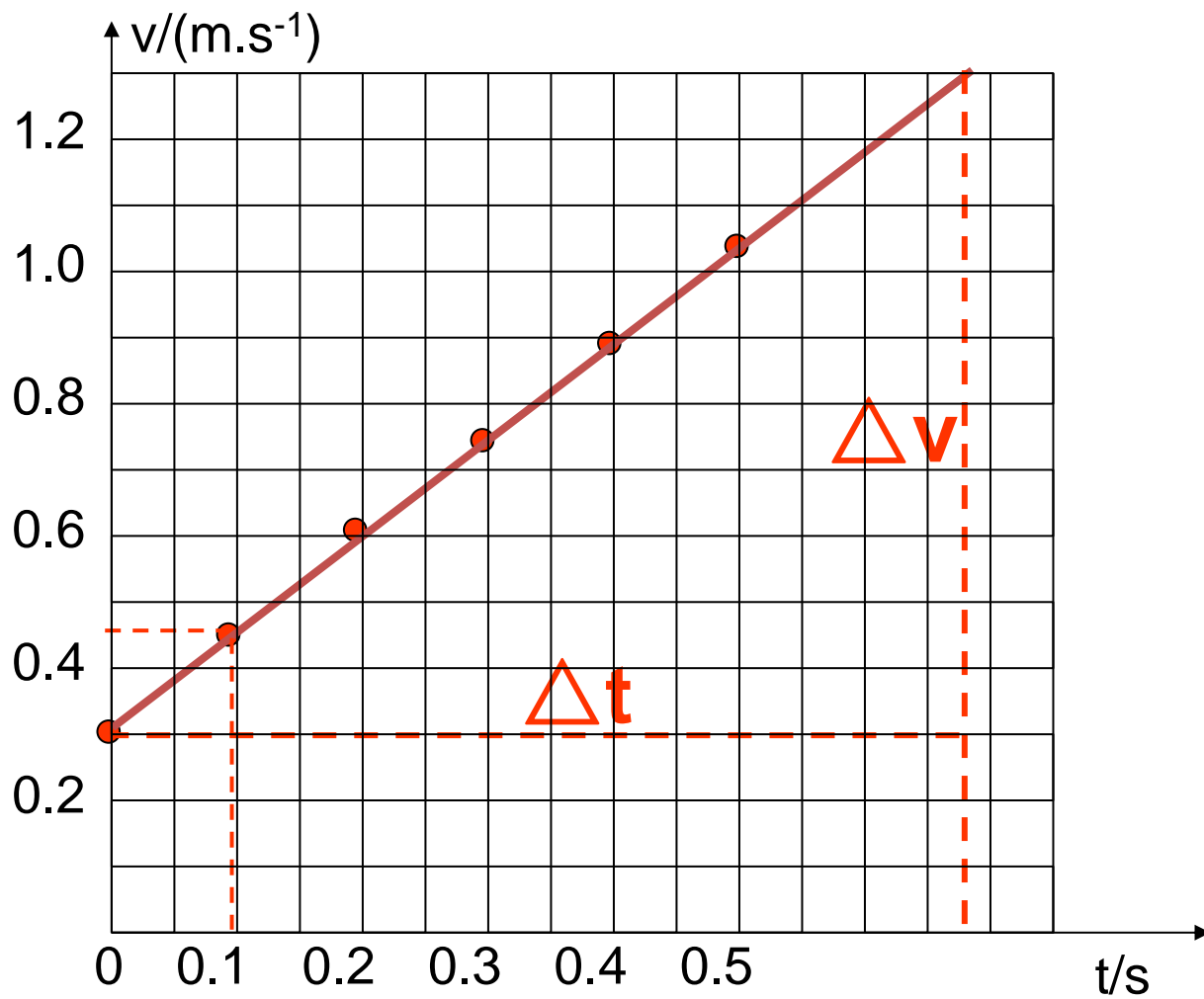
各点的加速度大致相等。

匀变速直线运动是加速度不变的运动。



问题8：请根据你的实验数据，做出实验的v-t图像

描点连线作图



思考与讨论：



a. 为什么画出的是一条直线？

v与t成一次函数关系

b. 若个别点明显偏离直线，可能是什么原因？怎样处理？

误差过大；舍去

c. 从图上可以看出小车的速度随时间怎样变化？

均匀增加

d. 怎样根据图像求加速度？

求图像的斜率

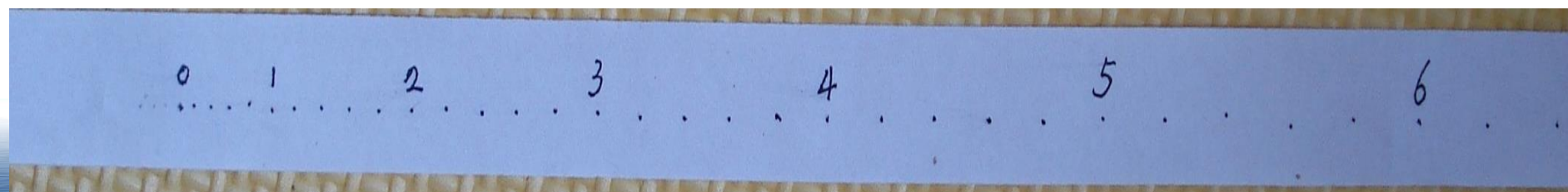
设计意图：

铺设第三个台阶，让学生养成“获取数据-做出图像-分析图像-寻找规律”的科学思维习惯和良好的研究态度。



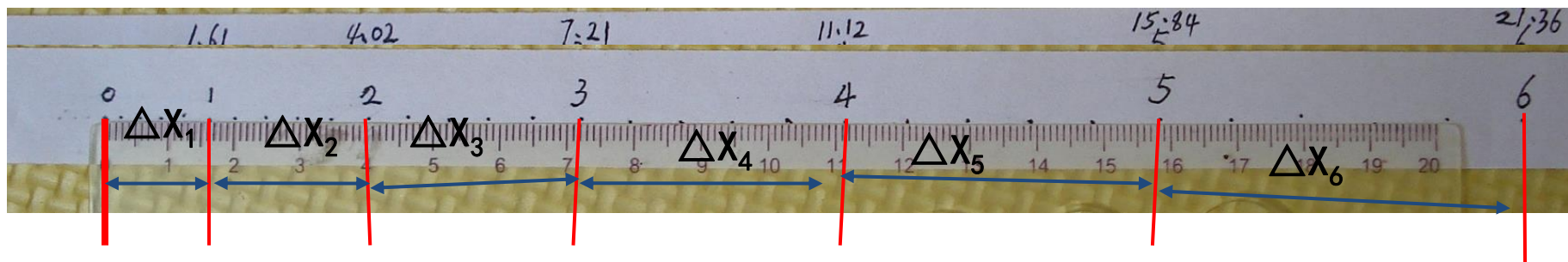
请再次分析你的实验纸带，填写表格二

	0	1	2	3	4	5	6
X							
Δx							
$\Delta x_n - \Delta x_{n-1}$							





问题9：请根据你的实验纸带算出 $\Delta x_n - \Delta x_{n-1}$ ，你能得到什么结论？



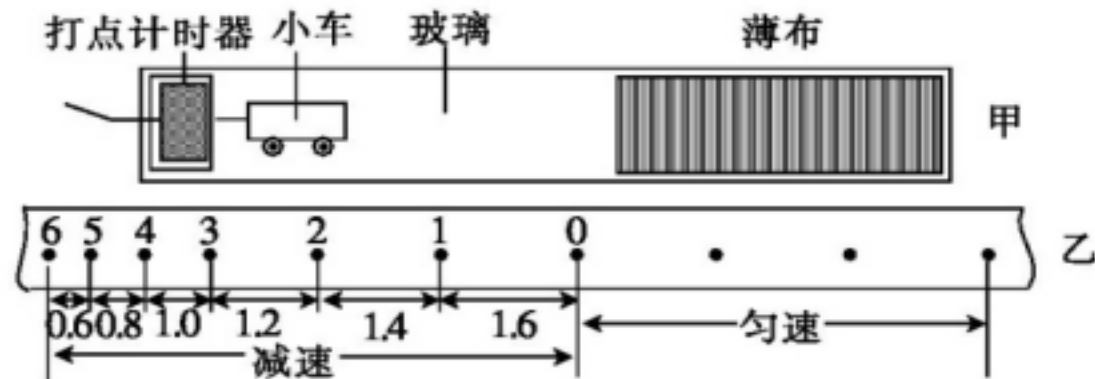
匀变速直线运动中，连续相等的时间段内位移之差相等。

设计意图：铺设第四个台阶，为以后要学习位移公式和重要推论打下实验基础。

五、学以致用，巩固提升



例：如图甲所示,用打点计时器记录小车的运动情况。小车开始在水平玻璃板上运动,后来在薄布面上做减速运动。所打出的纸带及相邻两点间的距离(单位: cm)如图乙所示,纸带上相邻两点间对应的的时间间隔为 0.02 s 。试用作图法($v-t$ 图象)求出小车在玻璃板上的运动速度。





【解析】设对应点 1、2、3、4、5 的瞬时速度分别为 v_1 、 v_2

v_3 、 v_4 、 v_5 , 则有

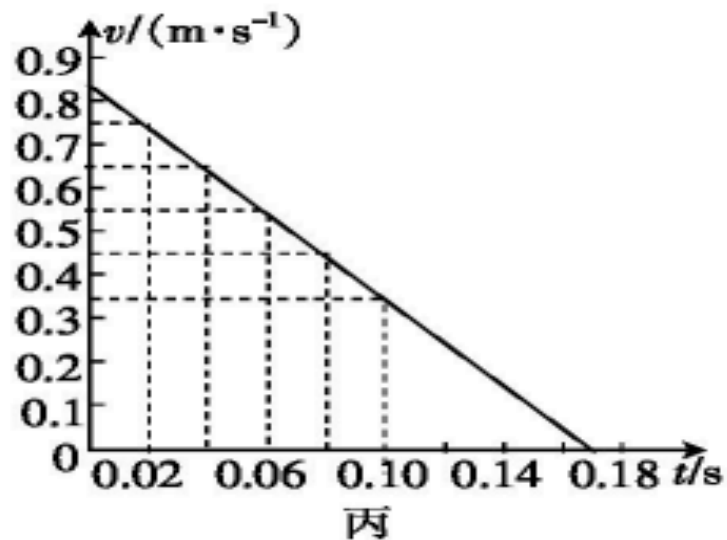
$$v_1 = \frac{1.6 + 1.4}{0.04} \text{ cm/s} = 75 \text{ cm/s} = 0.75 \text{ m/s}$$

$$v_2 = \frac{1.4 + 1.2}{0.04} \text{ cm/s} = 65 \text{ cm/s} = 0.65 \text{ m/s}$$

$$v_3 = \frac{1.2 + 1.0}{0.04} \text{ cm/s} = 55 \text{ cm/s} = 0.55 \text{ m/s}$$

$$v_4 = \frac{1.0 + 0.8}{0.04} \text{ cm/s} = 45 \text{ cm/s} = 0.45 \text{ m/s}$$

$$v_5 = \frac{0.8 + 0.6}{0.04} \text{ cm/s} = 35 \text{ cm/s} = 0.35 \text{ m/s}$$



【答案】 0.85 m/s

设计意图：让学生进一步理解v—t图像，初步学会用图像法处理问题。

课堂小结



谈一谈本节课你的收获。

板书设计



用打点计时器研究匀变速直线运动

一、匀变速直线运动

定义：物体在一条直线上运动，加速度保持不变，这样的运动叫做匀变速直线运动。

二、匀变速运动的特点

- 1.速度随着时间均匀增大
- 2.加速度是一个定值
- 3.v-t 图像是一条倾斜直线，斜率表示物体的加速度
- 4.连续相等的时间段内位移之差是一个定值