

# 物理实验绪论作业 (2023 级)

姓名 左逸龙 班级 63012317 学号 1120231863 成绩 \_\_\_\_\_

乐学绪论课老师 彭祖林

1. 用螺旋测微器测量钢球的直径  $d$  (同一方位), 测量了 10 次, 测得数据为 5.998mm, 5.997mm, 5.996mm, 5.997mm, 5.996mm, 5.996mm, 5.997mm, 5.999mm, 5.995mm, 5.996mm.

螺旋测微计的允许误差极限  $\Delta_{ins} = 0.004\text{mm}$ , 写出测量结果. (12 分)

解:  $\bar{x} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} x_i = \frac{5.9967\text{mm} \times 10}{10} = 5.9967\text{mm}$

$$u_A(\bar{x}) = S_{\bar{x}} = \frac{S_x}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{10-1}}}{\sqrt{10}} = 0.0004$$

$$\bar{x} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} x_i = 5.9967\text{mm}$$

$$u_A(\bar{x}) = S_{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{10-1}}}{\sqrt{10}} = 0.001160\text{mm}$$

$$u_A = S_{\bar{x}} = \frac{S_x}{\sqrt{10}} = 0.000367\text{mm}$$

$$u_B = \frac{\Delta_{ins}}{\sqrt{3}} = \frac{0.004}{\sqrt{3}} = 0.0023\text{mm}$$

$$u_c = \sqrt{u_A^2 + u_B^2} = 0.0023\text{mm}$$

$$D = 5.9967(0.0023)\text{mm}$$

2. 在劈尖干涉实验中, 每增加 10 个条纹间隙用读数显微镜测得一个位置数据, 如下表所示.

请用逐差法求条纹间隙的平均宽度. (6 分)

测量次数	1	2	3	4	5	6
$L/\text{mm}$	4.8101	8.0549	11.3014	14.5493	17.7988	21.0497

解:  $\bar{L} = \frac{(L_4 - L_1) + (L_5 - L_2) + (L_6 - L_3)}{3 \times 30} = 0.32479\text{mm}$

$\therefore$  条纹间隙平均宽度  $0.32479\text{mm}$

3. 在匀加速直线运动中，测得速度  $v$  随时间  $t$  的变化为：

$t/s$	12.0	20.0	25.5	37.1	49.4	60.0	77.8
$v/\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$	2.15	3.30	3.70	4.95	6.55	7.90	9.90

请在坐标纸上绘出  $v \sim t$  关系图，并在实验曲线上取两点求出加速度  $a$ 。（16分）

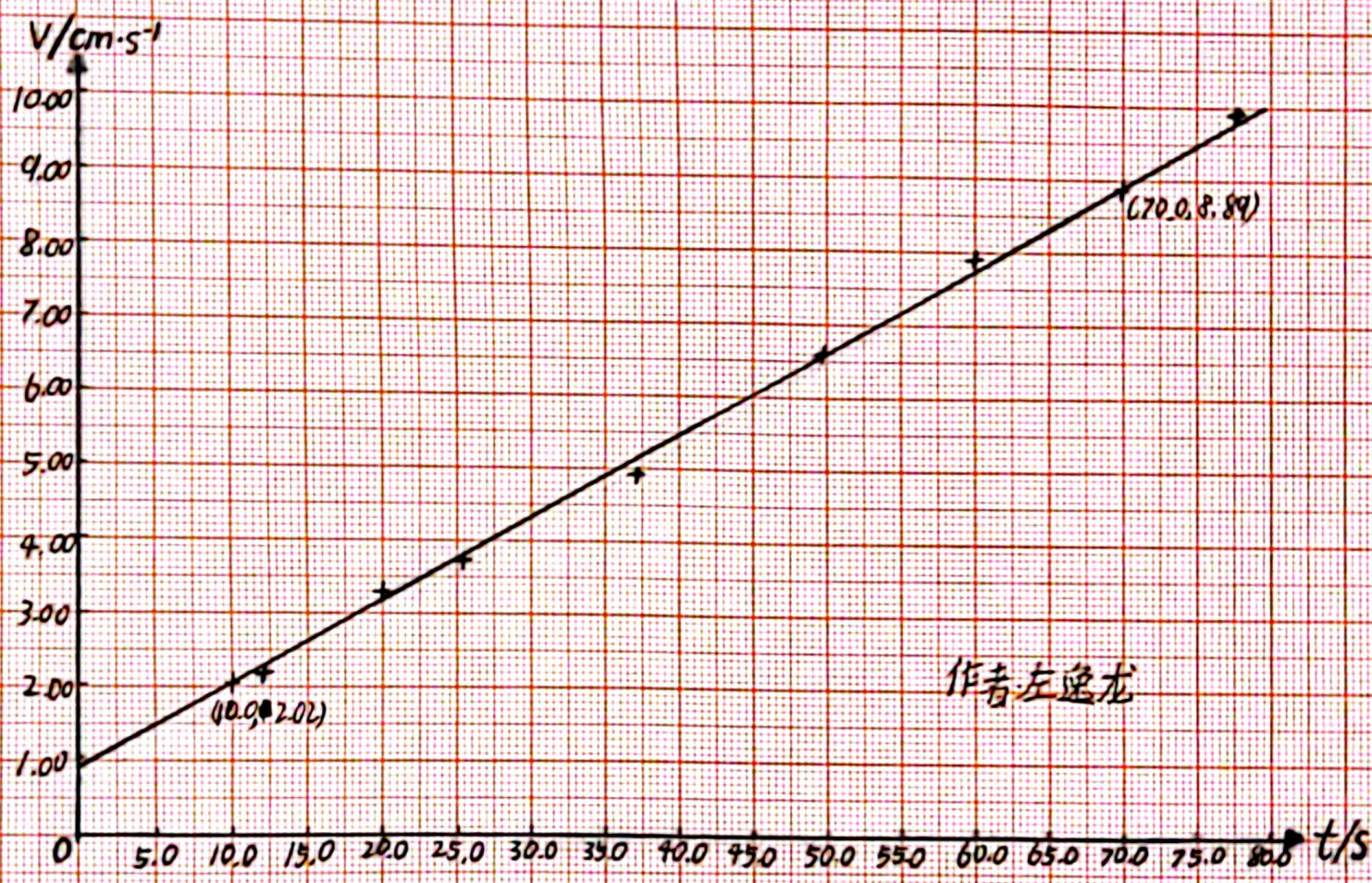
解：见坐标纸

取点  $(10.0, 2.02)$  与  $(70.0, 8.89)$

则  $t_1 = 10.0\text{s}$ ,  $t_2 = 70.0\text{s}$ ,  $v_1 = 0.0202\text{m/s}$ ,  $v_2 = 0.0889\text{m/s}$

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = 0.00115\text{m/s}^2$$





作者左逸龙



4. 用下表中的数据计算回归系数( $a$ ,  $b$ ), 并建立回归方程  $Y = a + bX$  (不必计算相关系数  $r$ ). 要求写出中间的计算过程, 有效数字在计算中可适当多取一位, 但最终回归系数  $a$  和  $b$  取三位或四位有效数字。(16 分)

$X$	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0
$Y$	15.34	18.50	21.30	23.80	26.12	29.44	33.06	35.34

解: 
$$\begin{cases} a = \bar{y} - b\bar{x} \\ b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2} \end{cases}$$

其中  $\bar{x} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 x_i = 9.0$ ,  $\bar{x}^2 = 81.0$

$\sum_{i=1}^8 x_i^2 = 102.0$

$\bar{y} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 y_i = 25.3625$

$\sum_{i=1}^8 x_i y_i = 258.205$

$\therefore b = \frac{\sum_{i=1}^8 x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sum_{i=1}^8 x_i^2 - n\bar{x}^2} = \frac{1.426}{1.426}, a = \bar{y} - b\bar{x} = 12.530$

则回归方程:  $Y = 12.530 + 1.426X$