

物理实验绪论作业 (2022 级)

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  $\Delta_{\text{ins}} = 0.004\text{mm}$ , 写出测量结果。(12 分)

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

$$u_A(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x})^2}{10 - 1}} = 0.0007859\text{mm}$$

$$u_B = \frac{\Delta_{\text{ins}}}{\sqrt{3}} = \frac{0.004}{\sqrt{3}} = 0.002309\text{mm}$$

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

$\therefore$  测量结果为  $d = 5.9967(0.0023)\text{mm}$

$$23 \times 23 = 529$$

$$17^2 = 289$$

$$13^2 = 169$$

$$49 \times 4$$

$$27$$

$$556 \times 10^{-8}$$

$$61.7777 \times 10^{-8}$$

$$7.859 \times 10^{-4}$$

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  $\bar{L} = \frac{1}{3} [(L_4 - L_1) + (L_5 - L_2) + (L_6 - L_3)] = 0.2348\text{mm}$

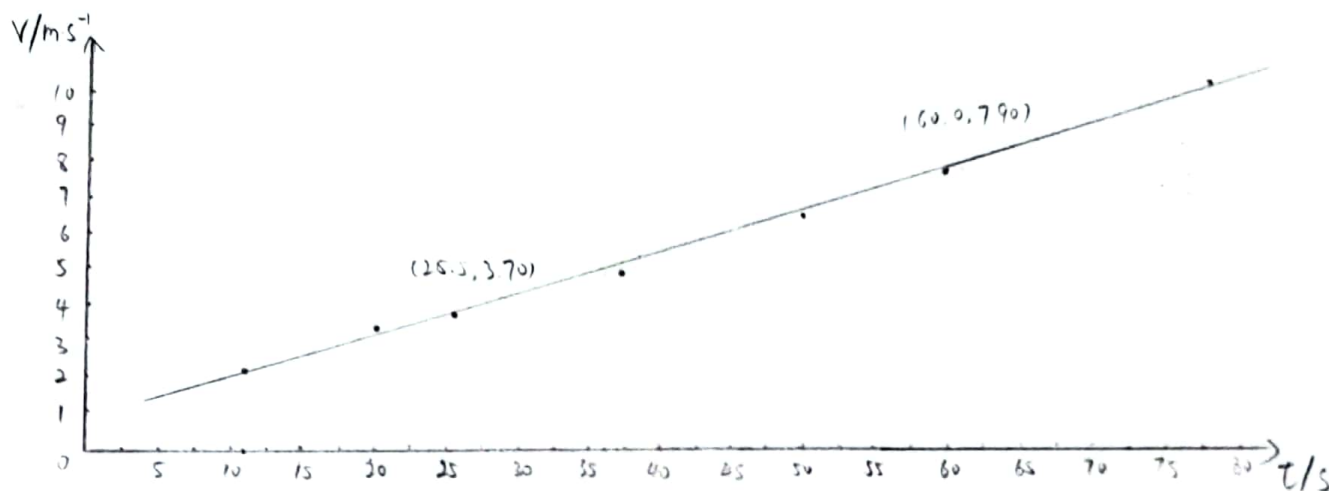
$\therefore$  条纹间隙的平均宽度为  $0.2348\text{mm}$

$$(0.23479\text{mm})$$

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
$v/m \cdot s^{-1}$	2.15	3.30	3.70	4.95	6.55	7.90	9.90

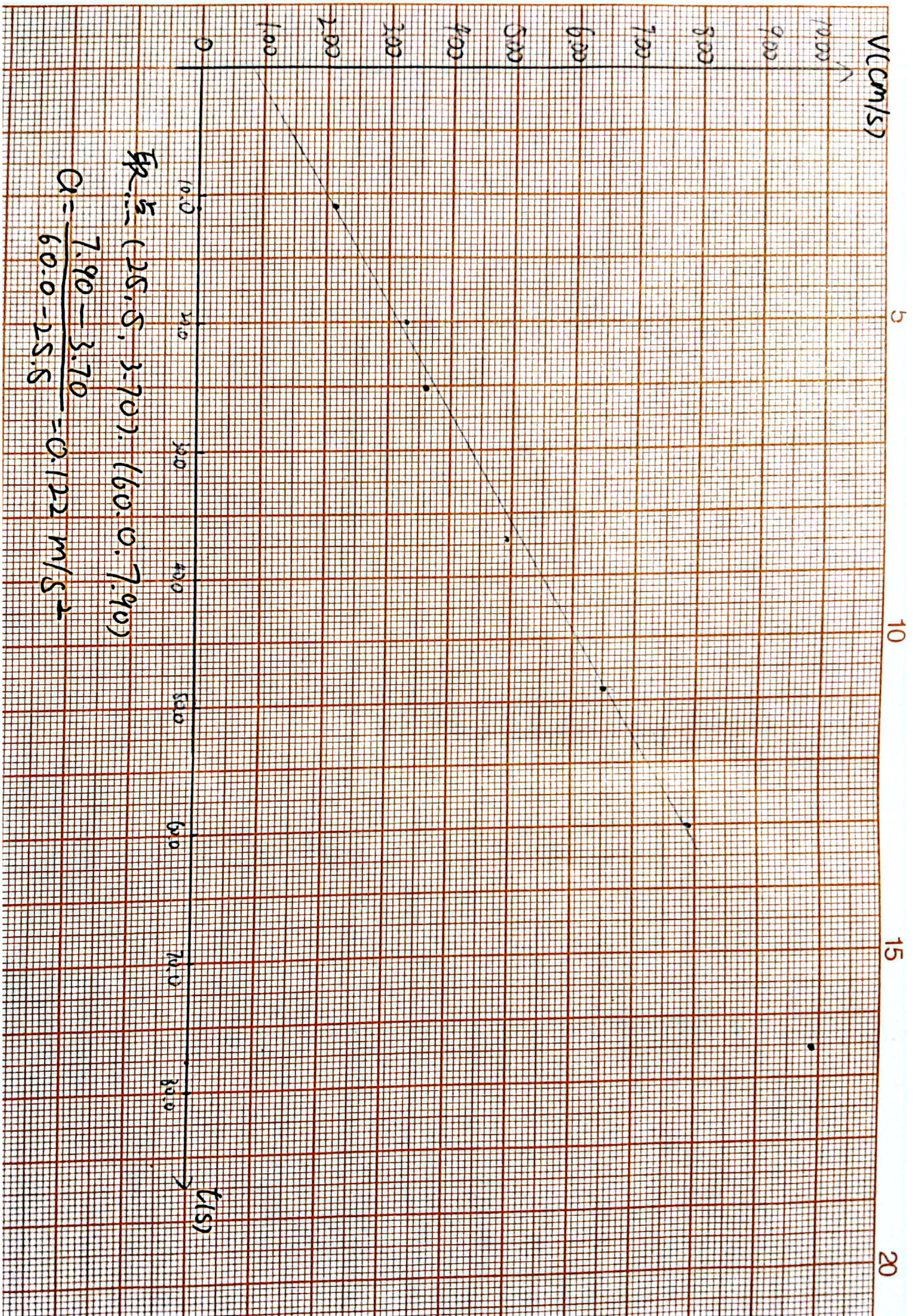
请在坐标纸上绘出  $v \sim t$  关系图，并在实验曲线上取两点求出加速度  $a$ 。(16分)



取点  $(25.5, 3.70)$ ,  $(60.0, 7.90)$

$$a = \frac{7.90 - 3.70}{60.0 - 25.5} = 0.122 \text{ m/s}^2$$







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)

	30.68	74.0	95.2	140.4	261.2	353.28	462.84	565.44
$X$	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: 
$$\begin{cases} a = \bar{y} - b\bar{x} \\ b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\bar{x}^2 - \bar{x}^2} \end{cases}$$

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

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

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

$$\overline{xy} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 x_i y_i = 254.13$$

$$\therefore b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\bar{x}^2 - \bar{x}^2} = 1.227$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 14.32$$

回归方程为  $Y = 14.32 + 1.227X$

回归系数  $a = 14.32, b = 1.227$

$$\begin{aligned} & 228.2625 \\ & 254.13 - 9 \times 25.3625 \\ & \hline & 102 - 81 \end{aligned}$$

$$1.227$$

$$11.043$$