

物理实验绪论作业 (2022 级)

姓名 曾加睦 班级 _____ 学号 1820221053 成绩 _____

乐学绪论课老师 _____

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

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

$$= 5.9967 \text{ mm}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{1.21 \times 10^{-5}}{9}}$$

$$= 0.00116 \text{ mm}$$

$$S_{\bar{d}} = \frac{S_d}{\sqrt{n}}$$

$$= \frac{0.00116}{\sqrt{10}}$$

$$= 0.00037 \text{ mm}$$

$$u_A = 0.00037 \text{ mm}$$

$$u_B = \frac{\Delta_{\text{max}}}{\sqrt{3}}$$

$$= 0.00231 \text{ mm}$$

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

$$= 0.0023 \text{ mm}$$

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

2. 在劈尖干涉实验中, 每增加 10 个条纹间隔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隔的平均宽度。(6 分)

测量次数	1	2	3	4	5	6
L/mm	4.8101	8.0549	11.3014	14.5493	17.7988	21.0497

$$\Delta L' = \frac{\frac{1}{3}[(L_4 - L_1) + (L_5 - L_2) + (L_6 - L_3)]}{3}$$

$$= 3.24793 \text{ mm}$$

$$\Delta L = \frac{1}{10} \Delta L'$$

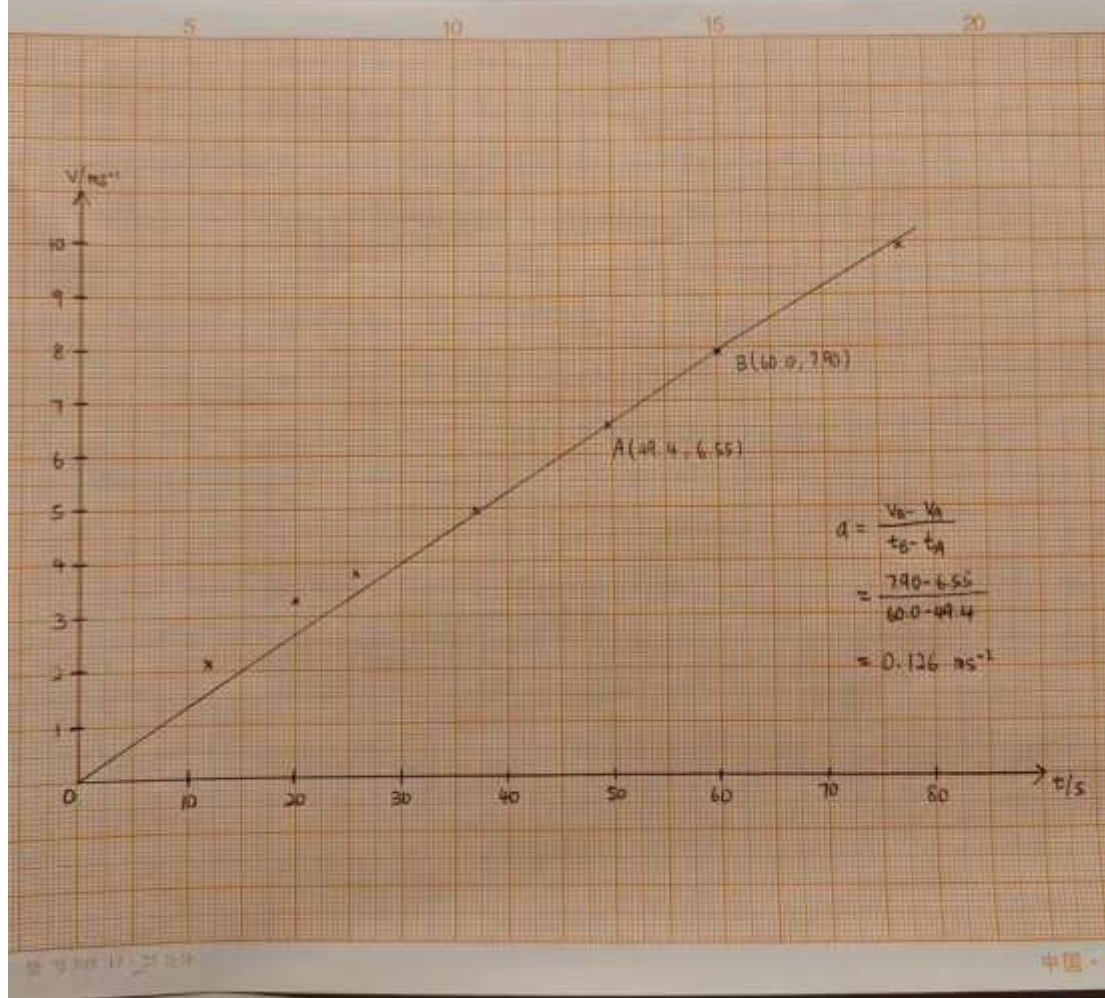
$$= \frac{1}{10} (3.24793)$$

$$= \cancel{0.324793 \text{ mm}} 0.32479 \text{ mm}$$

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

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



4. 用下表中的数据计算回归系数(a , b), 并建立回归方程 $\hat{Y} = a + bX$ (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

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 X_i \\ &= \frac{1}{8} [2.0 + 4.0 + 6.0 + 8.0 + 10.0 + 12.0 + 14.0 + 16.0] \\ &= \frac{1}{8} (72.0) \\ &= 9.0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{Y} &= \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 Y_i \\ &= \frac{1}{8} [15.34 + 18.50 + 21.30 + 23.80 + 26.12 + 29.44 + 33.06 + 35.34] \\ &= \frac{1}{8} (202.90) \\ &= 25.3625\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overline{XY} &= \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 X_i Y_i \\ &= \frac{1}{8} [(2.0)(15.34) + (4.0)(18.50) + (6.0)(21.30) + (8.0)(23.80) + (10.0)(26.12) + (12.0)(29.44) \\ &\quad + (14.0)(33.06) + (16.0)(35.34)] \\ &= \frac{1}{8} (2065.64) \\ &= 258.205\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overline{X^2} &= \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 X_i^2 \\ &= \frac{1}{8} [(2.0)^2 + (4.0)^2 + (6.0)^2 + (8.0)^2 + (10.0)^2 + (12.0)^2 + (14.0)^2 + (16.0)^2] \\ &= \frac{1}{8} (816.0) \\ &= 102.0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}b &= \frac{\overline{XY} - \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\overline{X^2} - \bar{X}^2} \\ &= \frac{258.205 - (9.0)(25.3625)}{102.0 - (9.0)^2} \\ &= 1.4258\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}a &= \bar{Y} - b\bar{X} \\ &= 25.3625 - (1.4258)(9.0) \\ &= 12.5303\end{aligned}$$

$$\text{回归方程 } \hat{Y} = 12.5 + 1.42X$$