

## 《物理实验(上)》期末试卷(B)

院(系) \_\_\_\_\_ 班级 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_

| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 总分 |
|----|---|---|---|---|---|----|
| 得分 |   |   |   |   |   |    |

## 一、选择题(共 30 分, 每题 3 分)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 得分 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |

- 1、按照百分差计算结果表示规则, 5.001% 应该修约为 ( ~~B~~ C )  
 A. 5.1% B. 5.0% C. 6% D. 以上都不对
- 2、按照有效数字修约规则, 6.265 取三位有效数字应为 ( C )  
 A. 6.24 B. 6.25 C. 6.26 D. 以上都不对
- 3、用千分尺测量一个钢丝的直径, 可能得到的数值为下列数值的哪个 ( C )  
 A. 4.24 毫米 B. 4.240 毫米 C. 4.2400 毫米 D. 以上都不对
- 4、用精度为 0.02 毫米的游标卡尺去测量一圆筒的直径, 下列数值正确的是 ( ~~C~~ D )  
 A. 101.20 毫米 B. 101.2 毫米 C. 101.200 毫米 D. 101.20 毫米
- 5、 $F=0.0675$ ,  $G=6.7500$ , 则 F 和 G 的有效数字位数分别为: ( A )  
 (A) 三位, 五位; (B) 三位, 三位; (C) 四位, 五位; (D) 五位, 五位
- 6、实验测得某物体长度的结果表达式为:  $L=7.05 \pm 0.05 \text{ cm}$ , 则说明 ( D )  
 A  $7.00 \text{ cm} \leq L \leq 7.10 \text{ cm}$  B  $L = 7.00 \text{ cm}$  或  $L = 7.10 \text{ cm}$   
 C  $L = 7.05 \text{ cm}$  D L 在  $[7.00 \text{ cm}, 7.10 \text{ cm}]$  区间上出现的可能性较大。
- 7、对一物理量进行等精度多次测量, 其算术平均值是 ( B )  
 A 真值 B 最接近真值的值 C 误差最大的值 D 误差为零的值
- 8、下列测量的结果中表达式正确的 ( B C )  
 A  $S = 2560 \pm 100 \text{ mm}^2$  B  $L = 0.667 \pm 0.008 \text{ mm}$   
 C  $T = 8.32 \pm 0.02 \text{ s}$  D  $R = 82.3 \pm 0.31 \Omega$
- 9、某长度测量值为 20.18mm, 则所用仪器可能是 ( ~~A~~ B )  
 A 毫米尺 B 50 分度游标卡尺 C 20 分度游标卡尺 D 千分尺
- 10、长方形边长测量结果为:  $a=8.00 \pm 0.05 \text{ cm}$ ,  $b=6.00 \pm 0.05 \text{ cm}$ , 则其表面积可表示为 ( ~~B~~ C )  
 (A)  $S = 48 \pm 0.5 \text{ cm}^2$  (B)  $S = 48.0000 \pm 0.0025 \text{ cm}^2$   
 (C)  $S = 48.00 \pm 0.50 \text{ cm}^2$  (D)  $S = 48.0 \pm 0.5 \text{ cm}^2$

自觉遵守考场规则, 诚信考试, 绝不作弊

得分

## 二、填空题（共 24 分，每空 2 分）

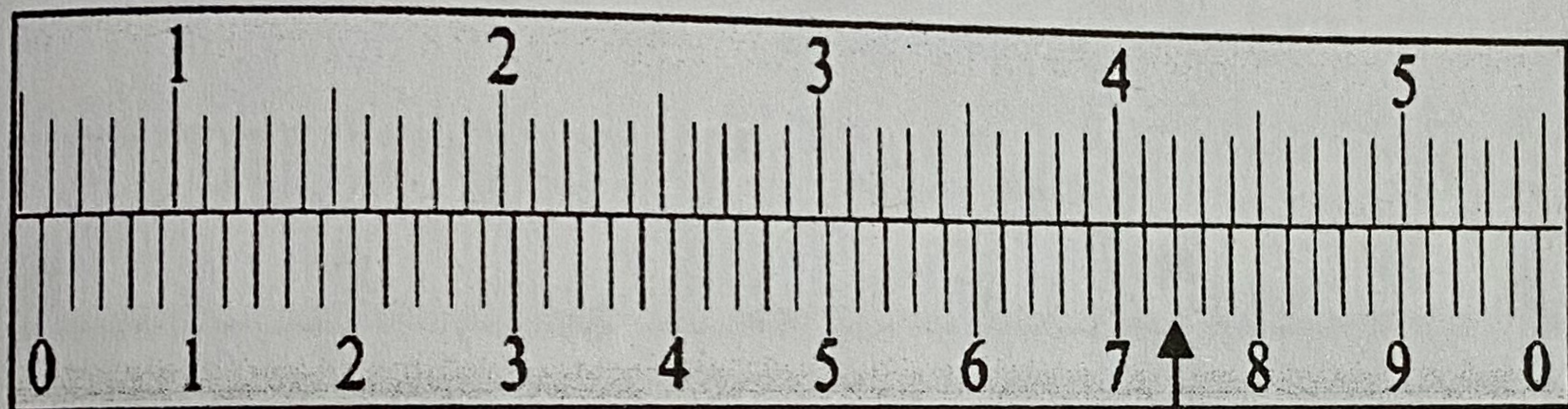
1. 通常情况下，一个物理量的测量结果应包含两个要素：~~测量值~~<sup>数值</sup>和~~估计值~~<sup>单位</sup>。

2. 常用的实验数据处理方法有：列表、作图和逐差等。

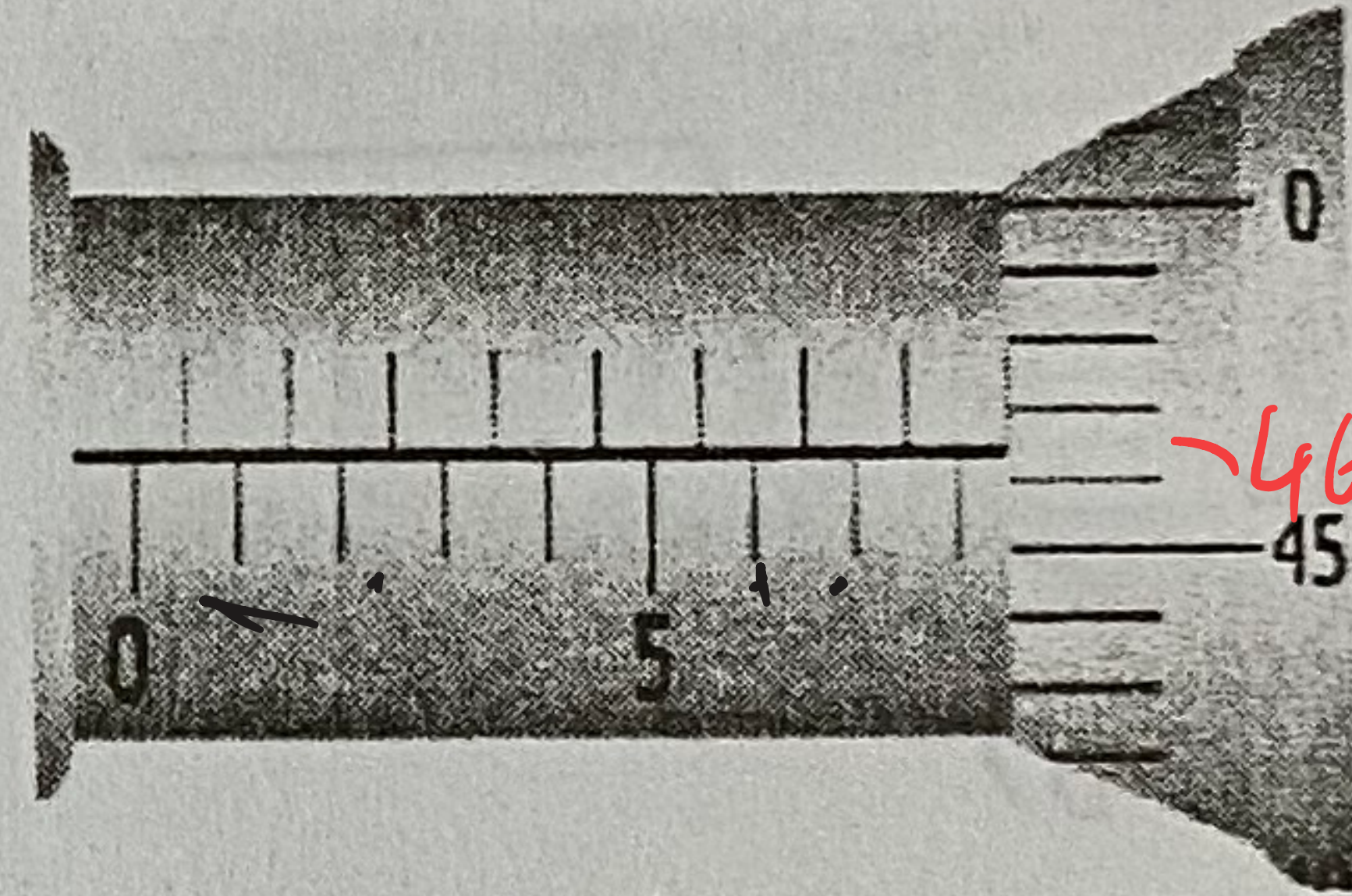
3. 有效数字在换算过程中有效数字的位数应保持不变。将一物体质量  $M = 8030.0 \text{ g}$  可表示为  $8.0300$  kg 或  $8.0300 \times 10^3$  g（用科学计数法表示）。

4. 圆筒转动惯量理论值  $I_0 = 1.7481 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ；实验值  $I' = 1.7411 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ ，计算其百分差的公式为  $\eta = \frac{|1.7411 - 1.7481|}{1.7481} \times 100\%$ ，其百分差数据结果是  $0.40\%$ 。

5. 如下图，50 分度游标卡尺对准位置如图所示，其读数为  $5.74$  mm；螺旋测微器读数  $8.462$  mm。

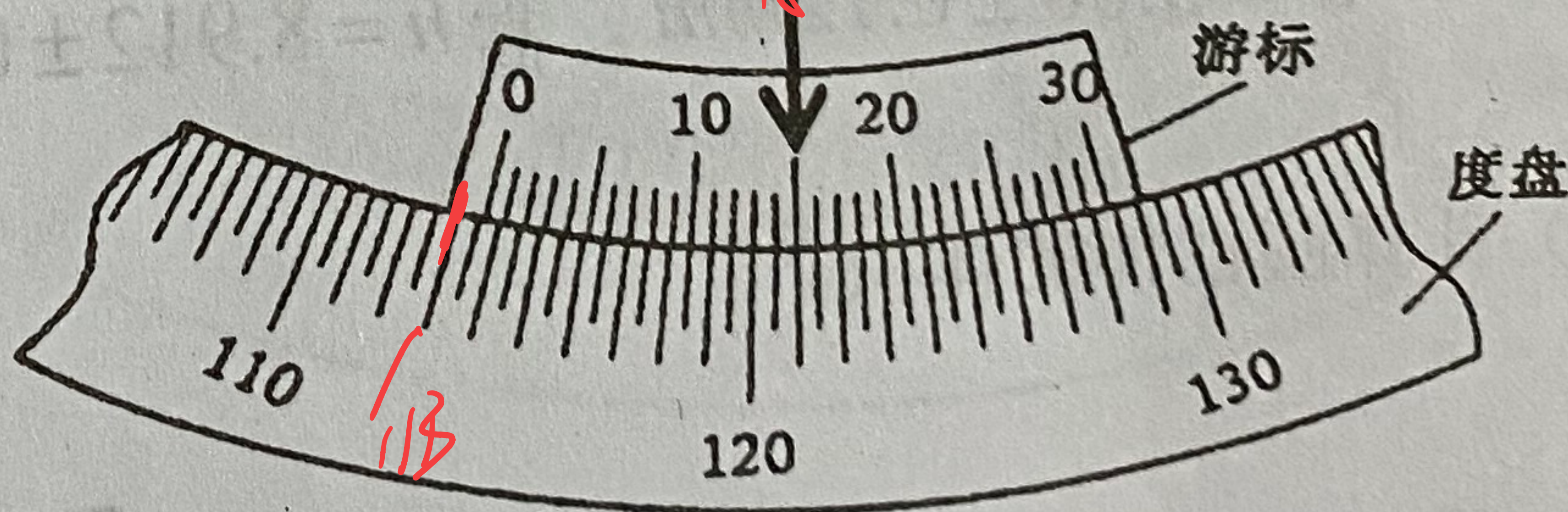


50 分度游标卡尺



螺旋测微器

6. 如右图所示，分光计读数盘读数为  $112.5^\circ$ 。



$113^\circ 15'$

|    |
|----|
| 得分 |
|    |

### 三：计算题 1（共 13 分）

1、用游标卡尺（最小单位为 0.02mm）测量一圆柱体直径  $D$ ，所得数据如下表：

|                  |       |       |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 测量次数             | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
| 直径 $D/\text{mm}$ | 98.22 | 98.24 | 98.20 | 98.18 | 98.24 |

置信概率  $P=0.95$  时，因子  $\left(\frac{t}{\sqrt{n}}\right)=1.24$ ， $n=5$ 。求圆柱体直径  $D$  及其不确定度  $U_D$ ，并写出结果表达式。

$$\bar{x} = \frac{98.22 + 98.24 + 98.20 + 98.18 + 98.24}{5}$$

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

$$U_A = t \cdot s$$

$$\text{不确定度: } U_A = s \cdot \frac{t}{\sqrt{n}} =$$

$$U_B =$$

$$U_B = \frac{A}{\sqrt{3}}$$

$$U_D = \sqrt{U_A^2 + U_B^2} =$$

$$U_C = \sqrt{U_A^2 + U_B^2}$$

$$D = (\bar{D} \pm U_D) =$$

$$\bar{x} (U_C)$$

|    |
|----|
| 得分 |
|    |

### 四：计算题 2（共 13 分）

圆柱体的体积公式为： $V = \frac{1}{4} \pi d^2 h$ ，其中测量结果如下：直径  $d = 5.00 \pm 0.12 \text{ mm}$ ；高  $h = 8.912 \pm 0.042 \text{ mm}$ 。试求出：

(1) 计算圆柱体的体积  $\bar{V}$ ；

(2) 推导体积  $V$  的不确定度公式  $U_V = \bar{V} \cdot \sqrt{\frac{4U_d^2}{d^2} + \frac{U_h^2}{h^2}}$ ，并计算  $U_V$ ；

(3) 写出体积  $V$  的结果表达式  $V = \bar{V} \pm U_V$ 。（ $\pi = 3.14$ ）

$$(1) \bar{V} = \frac{1}{4} \pi \bar{d}^2 \bar{h} =$$

$$\ln V = \ln \frac{1}{4} \pi + \ln d^2 + \ln h$$

$$\times V \text{ 与 } d, h \text{ 乘积}$$

$$\frac{\partial V}{\partial d} = \frac{2V}{d} \quad \frac{\partial V}{\partial h} = \frac{V}{h}$$

$$Er(V) = \sqrt{\left(\frac{\partial \ln V}{\partial d}\right)^2 U_d^2 + \left(\frac{\partial \ln V}{\partial h}\right)^2 U_h^2}$$

$$\therefore U(V) = \bar{V} Er(V) = \bar{V} \sqrt{\left(\frac{2}{5.00}\right)^2 \times (0.12)^2 + \left(\frac{1}{8.912}\right)^2 \times (0.042)^2}$$

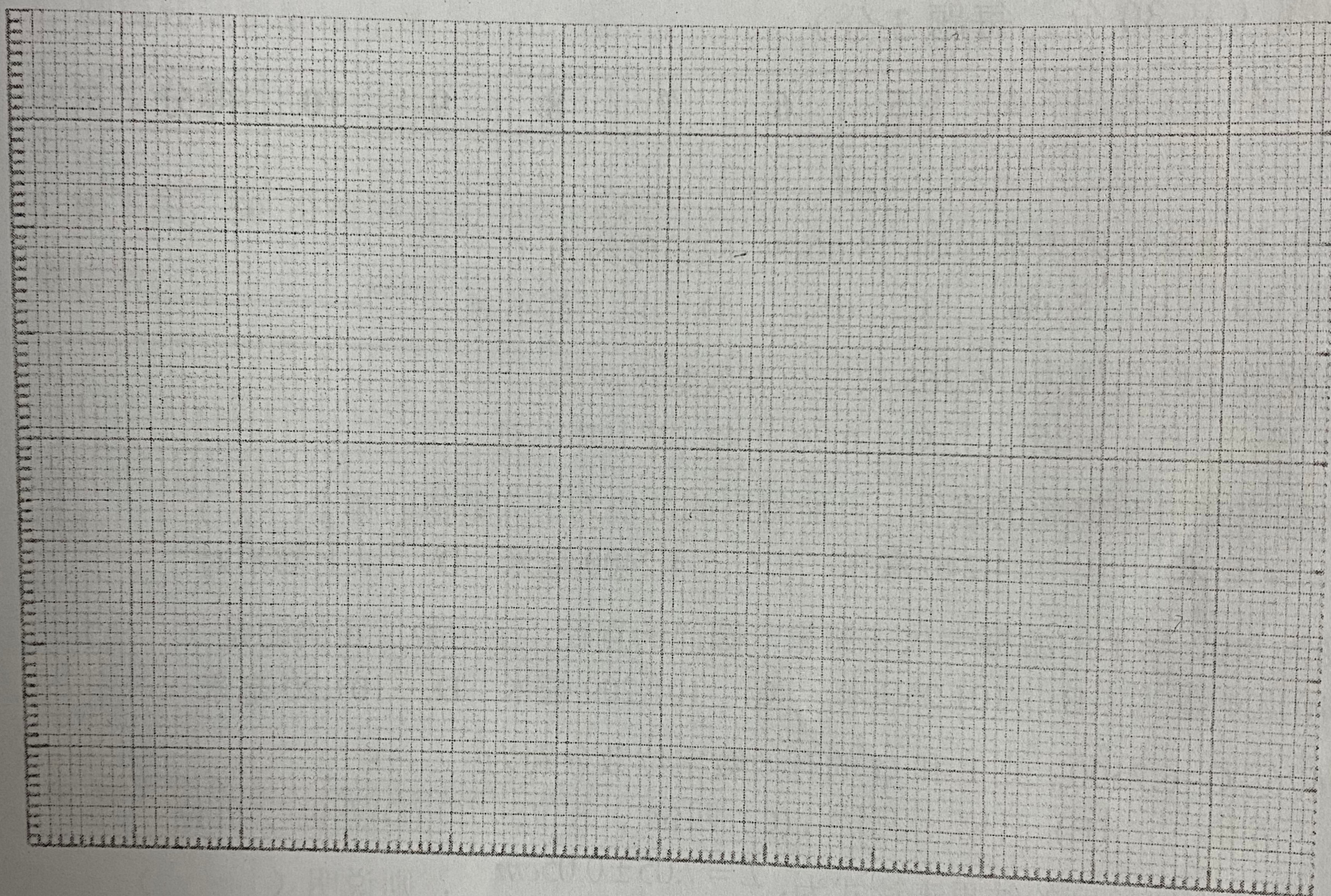
得分

## 五、作图题 (20 分)

1、测得某二极管的正向压降 ( $U$ ) 随温度 ( $T$ ) 变化的数据如下:

| $T$ (K)  | 110.0 | 125.0 | 140.0 | 155.0 | 170.0 | 185.0 | 200.0 | 215.0 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $U$ (mV) | 776   | 730   | 690   | 639   | 603   | 555   | 502   | 472   |

根据以上数据作图, 并求出二极管的正向压降的温度系数  $c$  ( $U=cT$ )。



写出求解温度系数的必要计算过程

|    |   |   |   |   |   |    |
|----|---|---|---|---|---|----|
| 题号 | 一 | 二 | 三 | 四 | 五 | 总分 |
| 得分 |   |   |   |   |   |    |

# 一、选择题（共 30 分，每题 3 分）

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 得分 |
| C | C | B | D | A | D | B | B | B | D  |    |

1、按照百分差计算结果表示规则，5.001% 应该修约为（ C ）

A. 5.1%    B. 5.0%    C. 6%    D. 以上都不对

2、按照有效数字修约规则，6.265 取三位有效数字应为（ C ）

A. 6.24    B. 6.25

1. 数值 单位

2. 列表法 . 作图法 . 逐差法

3. 8.0300  $8.0300 \times 10^3$

4.  $\eta = \left| \frac{I' - I_0}{I_0} \right| \times 100\%$  0.41%

5. 5.74  $8.462 \sim 8.466$

6.  $113^\circ 45'$

置信概率  $P = 0.95$  时, 因子  $\left(\frac{t}{\sqrt{n}}\right) = 1.24$ ,  $n = 5$ 。求圆柱体直径  $D$  及其不确定度  $U_D$ , 并写出结果表达式。(要求写出计算过程)

$$\bar{D} = 98.216mm \quad (3')$$

$$U_A = \frac{t}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (D_i - \bar{D})^2}{n-1}} = 0.0323^{352}mm \quad (3'); \quad U_B = 0.02mm \quad (2')$$

$$U_D = \sqrt{U_A^2 + U_B^2} = 0.03^{91}mm \quad (2'); \quad D = 98.216 \pm 0.03^{91}(mm) \quad (3')$$

(1) 计算圆柱体的体积  $V$ ;

(2) 推导体积  $V$  的不确定度公式  $U_V = V \cdot \sqrt{\frac{4U_d^2}{d^2} + \frac{U_h^2}{h^2}}$ , 并计算  $U_V$ ;

(3)

(4) 写出体积  $V$  的结果表达式  $V = \bar{V} \pm U_V$ 。(  $\pi = 3.14$  )

$$(1) \quad V = 174.98 (\text{mm}^3) \quad (3')$$

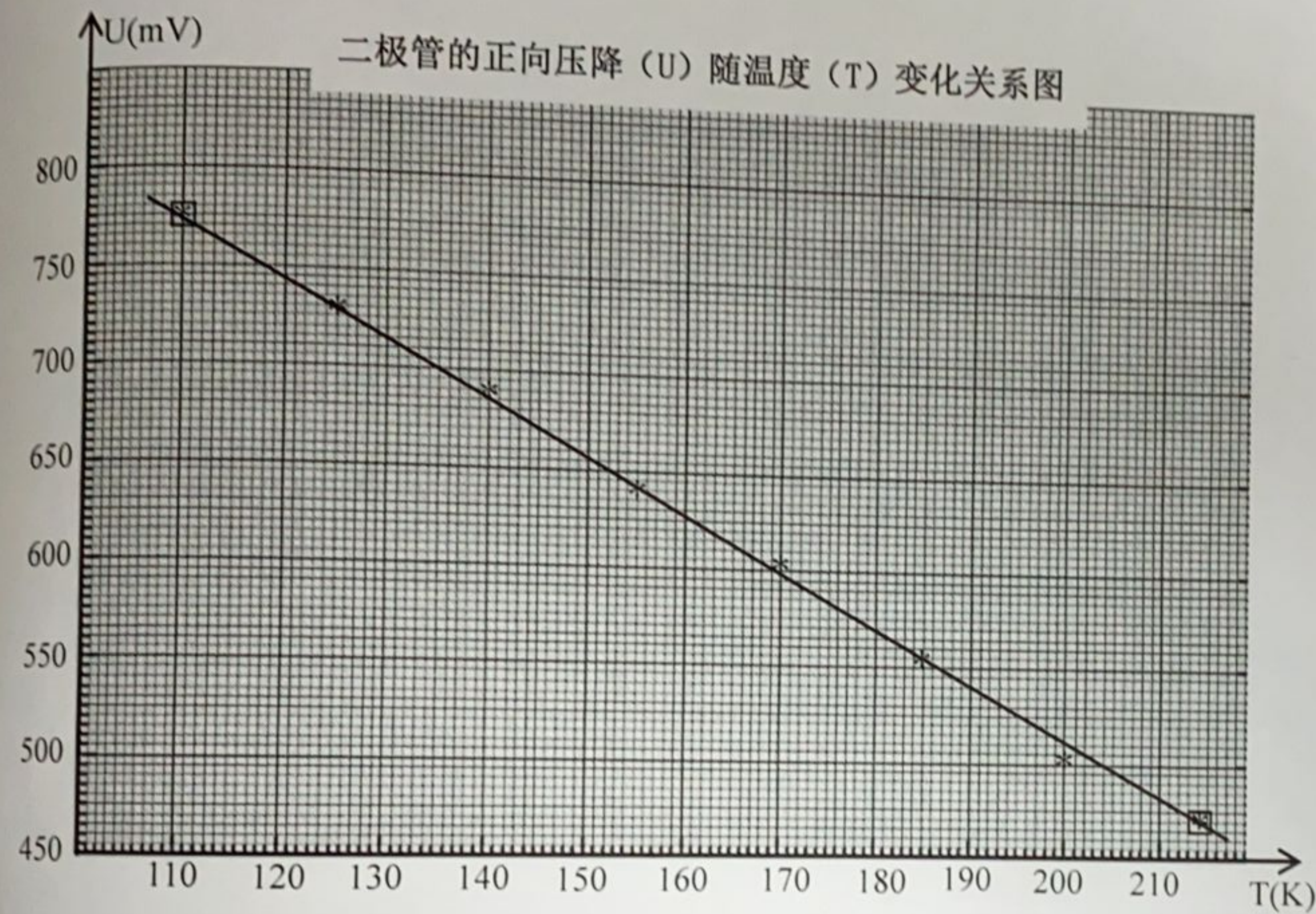
$$(2) \quad \text{对 } V = \frac{1}{4}\pi d^2 h \text{ 两边取对数: } \ln V = \ln \frac{1}{4} + \ln \pi + 2 \ln d + \ln h$$

两边分别对  $d$  和  $h$  求偏导:  $\frac{\partial \ln V}{\partial d} = \frac{2}{d}$ ,  $\frac{\partial \ln V}{\partial h} = \frac{1}{h}$ , 将其代入不确定度公式:

$$U_V = V \sqrt{\left(\frac{\partial \ln V}{\partial d}\right)^2 U_d^2 + \left(\frac{\partial \ln V}{\partial h}\right)^2 U_h^2} = V \sqrt{\left(\frac{2U_d}{d}\right)^2 + \left(\frac{U_h}{h}\right)^2}, \text{ 证明完毕.} \quad (5')$$

代入数值计算: 得  $U_V = 8.44 \text{ mm}^3 \approx 9 \text{ mm}^3 \quad (2')$

$$(3) \quad V = 175 \pm 9 (\text{mm}^3) \quad (3')$$



自觉遵守考场规则，诚信考试，绝不作弊

评分标准：两个坐标轴选择正确(横 T 纵 U) 2 分；

坐标轴符号和单位各 1'，共 4 分；

分度选择正确各 2'，共 4 分

描点正确(用符号描点，位置正确)每个点 0.5 分，共 4 分。

连线正确，2 分

图题，2 分

写出求解温度系数的必要计算过程(2 分)

(选择相距较远的点计算斜率)

$$c = \frac{U_2 - U_1}{T_2 - T_1} = \frac{472 - 776}{215 - 110} = -2.895 \text{ (mv/K)}$$

1. 数值  
2. 列表法  
3. 8.0300  
4.  $\eta = 171$   
5. 8