

《 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

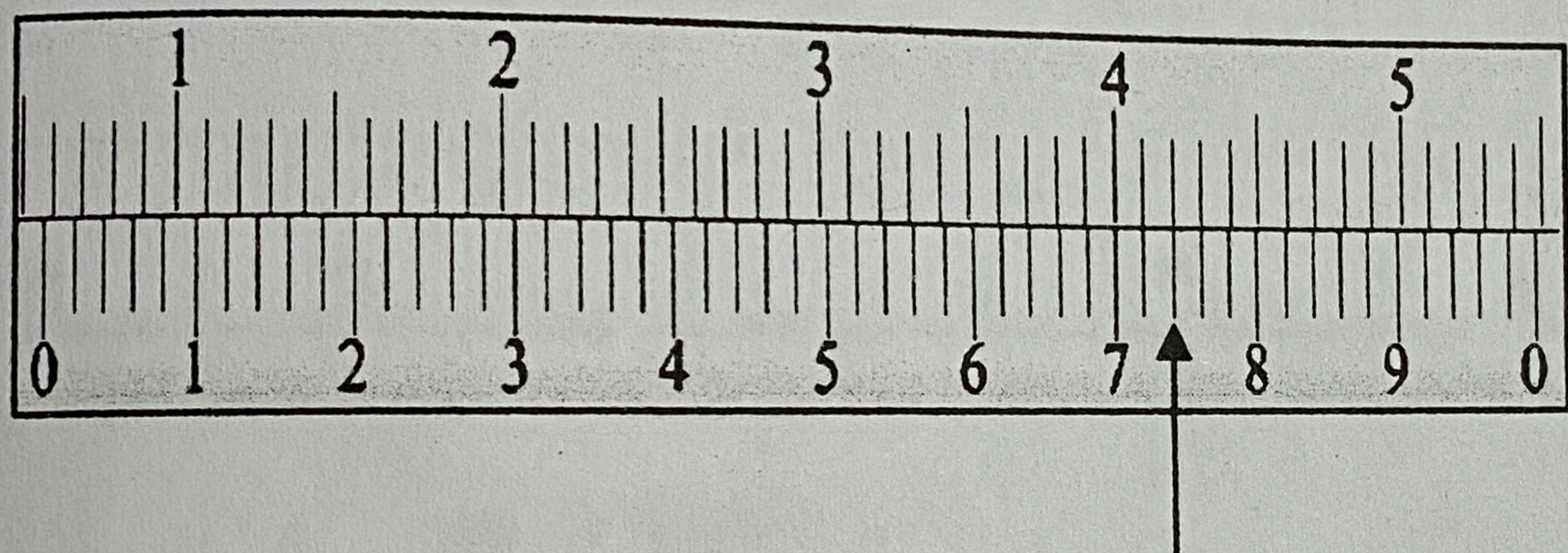
- 按照百分差计算结果表示规则, 5.001% 应该修约为 ( )  
A. 5.1%    B. 5.0%    C. 6%    D. 以上都不对
- 按照有效数字修约规则, 6.265 取三位有效数字应为 ( )  
A. 6.24    B. 6.25    C. 6.26    D. 以上都不对
- 用千分尺测量一个钢丝的直径, 可能得到的数值为下列数值的哪个( )  
A. 4.24 毫米    B. 4.240 毫米    C. 4.2400 毫米    D. 以上都不对
- 用精度为 0.02 毫米的游标卡尺去测量一圆筒的直径, 下列数值正确的是 ( )  
A. 101.21 毫米    B. 101.2 毫米    C. 101.200 毫米    D. 101.20 毫米
- $F=0.0675$ ,  $G=6.7500$ , 则  $F$  和  $G$  的有效数字位数分别为: ( )  
(A) 三位, 五位;    (B) 三位, 三位;    (C) 四位, 五位;    (D) 五位, 五位
- 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 ( )  
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.
- 对一物理量进行等精度多次测量, 其算术平均值是 ( )  
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
- 下列测量的结果中表达式正确的 ( )  
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  $R = 82.3 \pm 0.31 \Omega$
- 某长度测量值为 20.18mm, 则所用仪器可能是 ( )  
A 毫米尺    B 50 分度游标卡尺    C 20 分度游标卡尺    D 千分尺
- 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 ( )  
(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

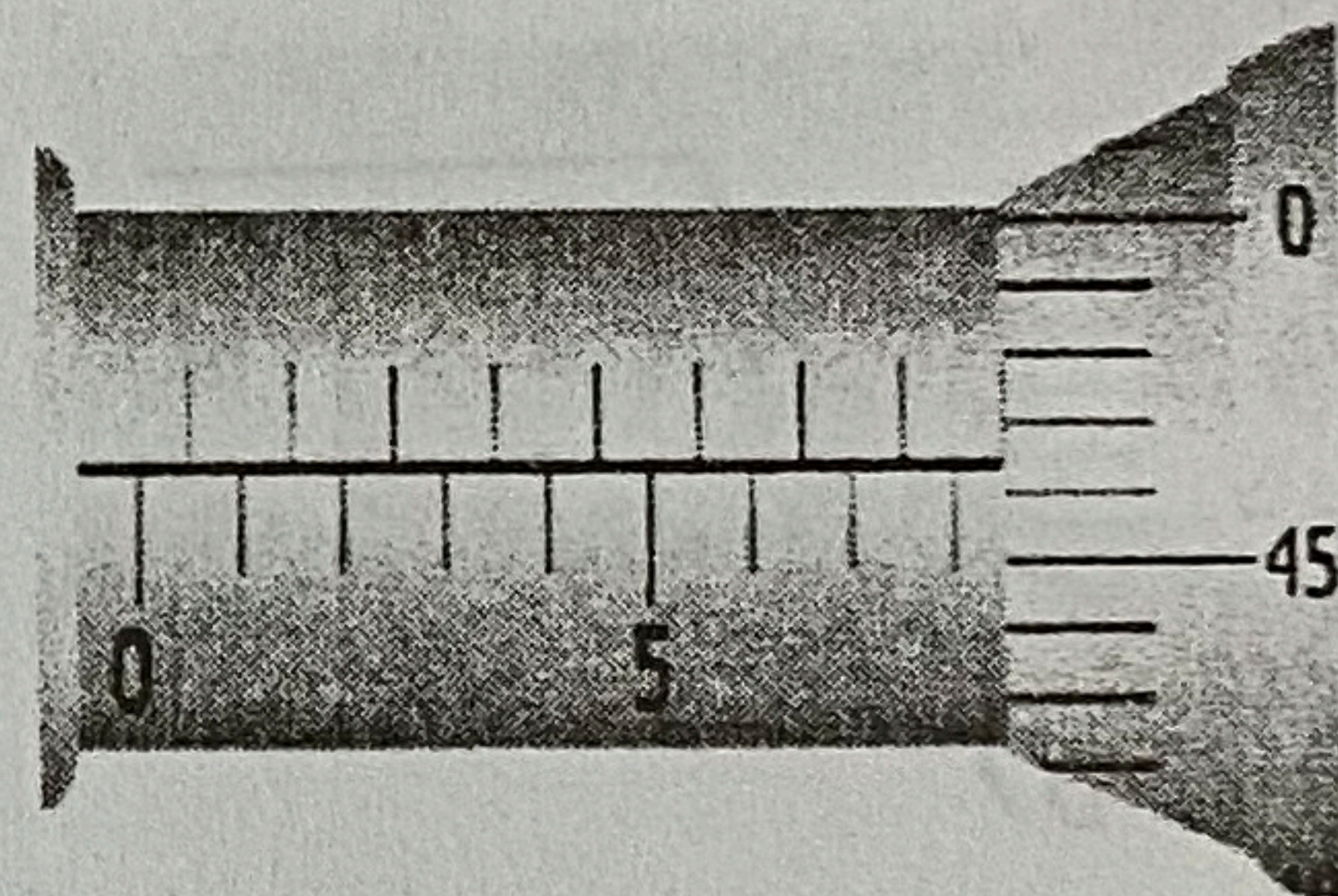
得分

## 二、填空题 (共 24 分, 每空 2 分)

- 通常情况下, 一个物理量的测量结果应包含两个要素: \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。
- 常用的实验数据处理方法有: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 等。
- 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 \_\_\_\_\_  $\text{kg}$  或 \_\_\_\_\_  $\text{g}$  (用科学计数法表示)。
- 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 \_\_\_\_\_, 其百分差数据结果是 \_\_\_\_\_。
- 如下图, 50 分度游标卡尺对准位置如图所示, 其读数为 \_\_\_\_\_  $\text{mm}$ ; 螺旋测微器读数 \_\_\_\_\_  $\text{mm}$ 。

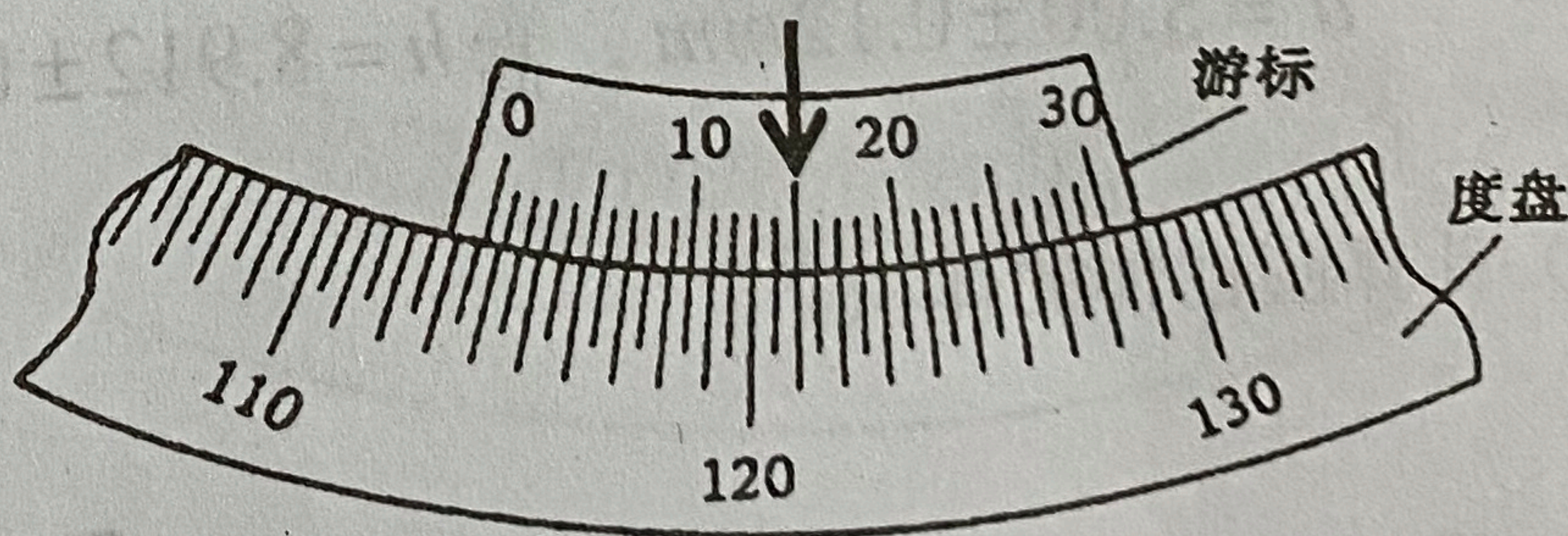


50 分度游标卡尺



螺旋测微器

- 如右图所示, 分光计读数盘读数为 \_\_\_\_\_。



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。

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

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

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

$U_B =$

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

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

### 四：计算题 2（共 13 分）

得分

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  $V = \bar{V} \pm U_V$ 。（ $\pi = 3.14$ ）

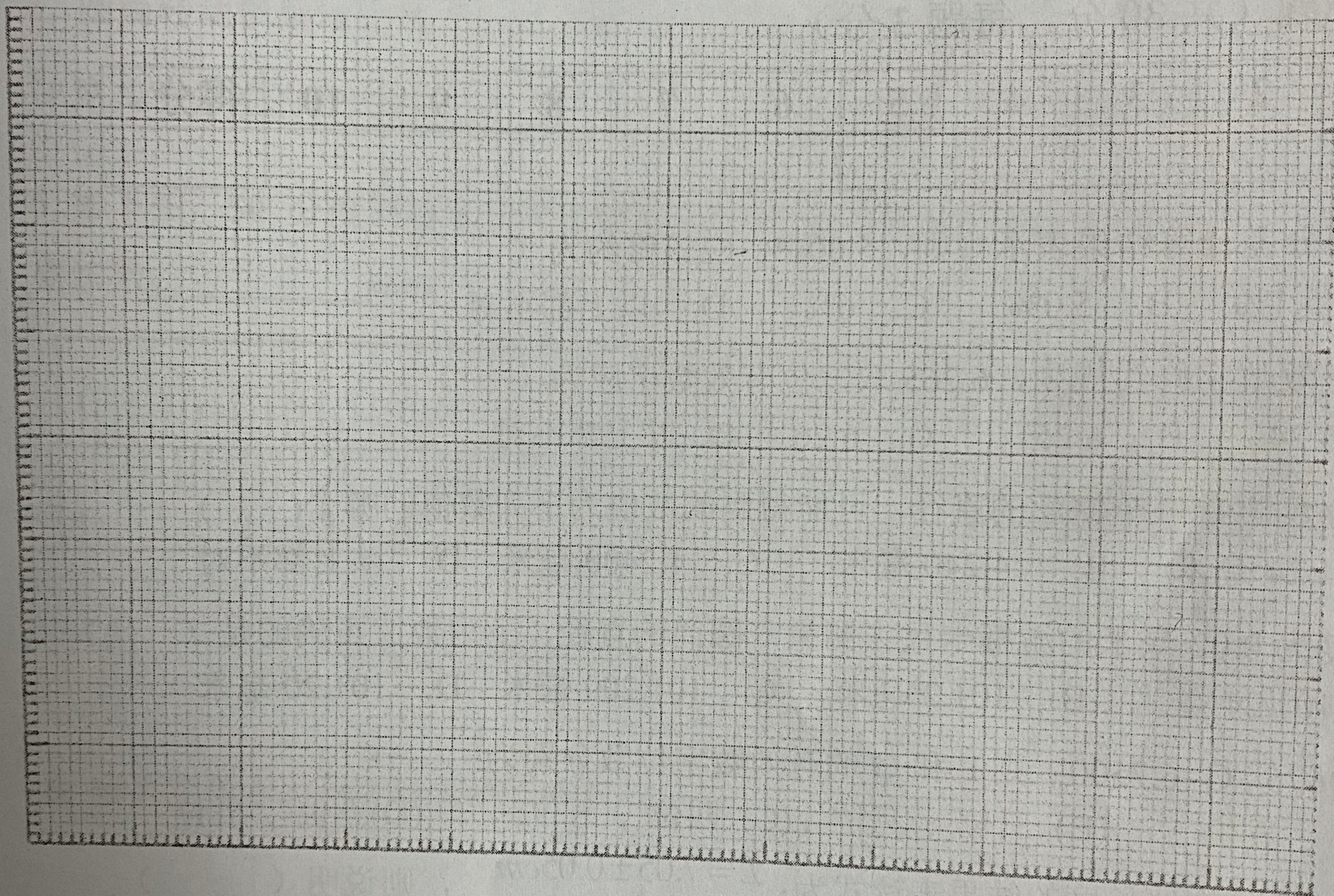
得分

### 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  $8.0300 \times 10^3$

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

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)

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

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

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

(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  $V = \bar{V} \pm U_V$ 。 ( $\pi = 3.14$ )

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

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

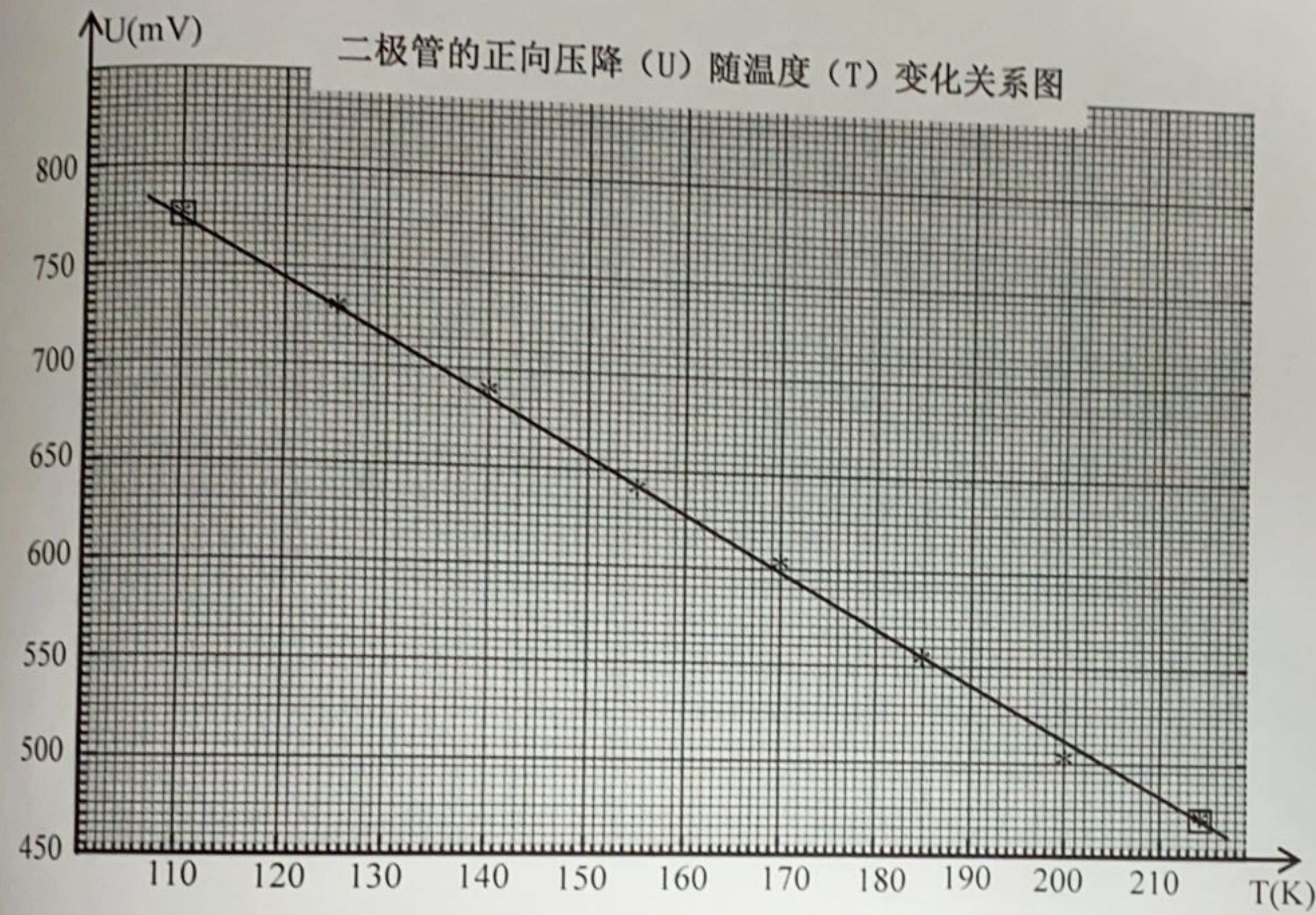
两边分别对  $d$  和  $h$  求偏导:  $\frac{\partial \ln V}{\partial d} = \frac{2}{d}$ ,  $\frac{\partial \ln V}{\partial h} = \frac{1}{h}$ , 将其代入不确定度公式:

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

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

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





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