

## 误差与有效数字练习题答案

1. 有甲、乙、丙、丁四人，用螺旋测微计测量一个铜球的直径，各人所得的结果表达如下： $d_{\text{甲}} = (1.2832 \pm 0.0003) \text{ cm}$ ， $d_{\text{乙}} = (1.283 \pm 0.0003) \text{ cm}$ ， $d_{\text{丙}} = (1.28 \pm 0.0003) \text{ cm}$ ， $d_{\text{丁}} = (1.3 \pm 0.0003) \text{ cm}$ ，问哪个人表达得正确？其他人错在哪里？

答：

2. 一学生用精密天平称一物体的质量  $m$ ，数据如下表所示：

$\Delta_{\text{仪}} = 0.0002 \text{ g}$

次数	1	2	3	4	5	6
$m / \text{g}$	3.6124	3.6127	3.6122	3.6121	3.6120	3.6125

请计算这一测量的算术平均值，测量标准误差及相对误差，写出结果表达式。

$$\bar{m} =$$

$$\text{A 类分量: } S =$$

$$\text{B 类分量: } u =$$

$$\text{合成不确定度: } U =$$

测量结果为：

$$\bar{m} \pm U =$$

$$\text{相对误差: } E =$$

3. 用米尺测量一物体的长度，测得的数值为

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$L / \text{cm}$	98.98	98.94	98.96	98.97	99.00	98.95	98.97	98.96	98.98	98.94

试求其算术平均值，A类不确定度、B类不确定度、合成不确定度及相对误差，写出结果表达式。

$$\bar{L} =$$

$$\text{A 类分量: } S =$$

$$\text{B 类分量: } u =$$

$$\text{合成不确定度: } U =$$

$$\text{相对误差: } E =$$

结果:  $\bar{L} \pm U =$

4. 在测量固体比热实验中, 放入量热器的固体的起始温度为  $t_1 \pm S_{t1} = 99.5 \pm 0.3^\circ\text{C}$ , 固体放入水中后, 温度逐渐下降, 当达到平衡时,  $t_2 \pm S_{t2} = 26.2 \pm 0.3^\circ\text{C}$ , 试求温度降低值  $t = t_2 - t_1$  的表示式及相对误差。

处理:

5. 一个铅质圆柱体, 测得其直径为  $d \pm U_d = (2.040 \pm 0.003) \text{ cm}$ , 高度为  $h \pm U_h = (4.120 \pm 0.003) \text{ cm}$ , 质量为  $m \pm U_m = (149.10 \pm 0.05) \text{ g}$ 。试求: (1) 计算铅的密度  $\rho$ ; (2) 计算铅的密度  $\rho$  的相对误差和不确定度; (3) 表示  $\rho$  的测量结果。

处理:

6. 按照误差理论和有效数字运算规则改正以下错误:

(1)  $N = 10.8000 \pm 0.3 \text{ cm}$

(2) 有人说 0.2870 有五位有效数字, 有人说只有三位, 请纠正, 并说明其原因。

(3)  $L = 28 \text{ cm} = 280 \text{ mm}$

(4)  $L = (28000 \pm 8000) \text{ mm}$

7. 试计算下列各式 (在书写计算过程中须逐步写出每步的计算结果):

(1) 已知  $y = \lg x$ ,  $x \pm \sigma_x = 1220 \pm 4$ , 求  $y$ :

处理:

(2) 已知  $y = \sin \theta$ ,  $\theta \pm S_\theta = 45^\circ 30' \pm 0^\circ 04'$ , 求  $y$ :

处理:

8. 某同学在弹簧倔强系数的测量中得到如下数据：

$F / \text{g}$	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00
$y / \text{cm}$	6.90	10.00	13.05	15.95	19.00	22.05	25.10

其中  $F$  为弹簧所受的作用力， $y$  为弹簧的长度，已知  $y - y_0 = \left( \frac{1}{k} \right) F$ ，用图解法处理数据（必须用直角坐标纸，不允许用代数方格纸或自行画格作图），从图中求出弹簧的倔强系数  $k$ ，及弹簧的原长  $y_0$ 。

处理：按要求作图（见作图示意，注意注解方框里内容的正确表达，正确取轴和分度，正确画实验点和直线拟合，正确取计算斜率的两点），