

练习题

1. 基本概念(选择题)

1) 【 】

- A. 完整的测量结果表达一般应包括被测量(的最佳估计)值、测量误差和测量单位.
- B. 完整的测量结果表达一般应包括被测量的真值、不确定度和测量单位.
- C. 完整的测量结果表达一般应包括被测量(的最佳估计)值、不确定度和测量单位.

2) 【 】

- A. 在同一量的多次测量中,以不可预知方式变化的误差分量是随机误差.
- B. 在不同量的多次测量中,以不可预知方式变化的误差分量是随机误差.
- C. 在同一量的多次测量中,绝对值和符号不知道的误差分量是随机误差.

3) 【 】

- A. 测得值减去已确定的系统误差分量,作为结果中被测量的(最佳)估计值
- B. 测得值加上已确定的系统误差分量,作为结果中被测量的(最佳)估计值
- C. 应对测得值修正所有系统误差分量,作为结果中被测量的(最佳)估计值

4) 【 】

- A. 误差可正可负,误差的绝对值不可能接近于零.
- B. 误差可正可负,也可接近于零,有效位数末位确定时也可能写成零.
- C. 不确定度可正可负,也可接近于零,有效位数末位确定时也可能写成零

5) 【 】

- A. 独立量的测量结果表示中,总不确定度的有效位数一律取 1 位.
- B. 独立量的测量结果表示中,总不确定度取 1 至 2 位. 首位数字较小时一般取 2 位.
- C. 表示独立量的测量结果时,用百分数表示的相对不确定度必须取 2 位有效位数.

6) 误差的随机性,包括_____的随机变量特性和_____的某种“随机性”,是_____方和根合成法的基础.

A. 不确定度分量; B. 误差分量; C. 系统误差; D. 未定系统误差; E. “粗大误差”; F. 随机误差,

7) 拟合的主要目的是减小因变量中具有随机性的_____影响,体现实验设计的_____原则. 直线拟合时,首先要确定合理的_____,例如判断截距是否为零;接着要合理选择_____;然后再拟合,一般用最小二乘法。

A 直线方程模型; B 有效位数; C 自变量; D 未定系差; E 系统误差; F 随机化; G 重复;

2. 指出下列各数是几位有效数字。

- (1) 0.0001; (2) 0.0100; (3) 1.0000; (4) 980.12300;
- (5) 1.35; (6) 0.0135; (7) 0.173; (8) 0.0001730.

3. 改正下列错误, 写出正确答案。

- (1) 0.10830 的有效数字为六位
- (2) $P=(31690 \pm 200)$ kg
- (3) $d=(10.430 \pm 0.32)$ cm
- (4) $t=(18.5476 \pm 0.3123)$ cm
- (5) $D=(18.652 \pm 1.4)$ cm
- (6) $h=(27.300 \times 10^4 \pm 2000)$ km
- (7) $R=6371$ km= 6371000 m= 637100000 cm。

4. 用量程为 15mA、准确度等级为 1.5 级电流表[即该表的基本误差限: $(1.5\% \times 15)$ mA , 仪器误差限 $\Delta_{INS} \approx (1.5\% \times 15)$ mA],测量某恒流源输出电流 I , 电表表盘共有 60 分度(格), 当指针恰好指在 30 分度(格)线上时, 测量结果为【 】

- A. $I=(7.50 \pm 0.23)$ mA; B. $I=(7.500 \pm 0.225)$ mA;

C. $I=(7.50\pm0.11)\text{ mA}$;

D. $I=(7.500\pm0.113)\text{ mA}$ 。

E. $I=(7.50\pm0.22)\text{ mA}$

5. 计算 $\rho = \frac{4M}{\pi D^2 H}$ 的结果及不确定度 U_ρ 。并分析直接测量值 M 、 D 、 H 的不确定度对 ρ 不确定度的影响。其中 $M=(236.124\pm0.004)\text{ g}$, $D=(2.345\pm0.005)\text{ cm}$, $H=(8.21\pm0.03)\text{ cm}$, π 取 3.14。

6. 利用单摆测重力加速度 g , 当摆角很小时有 $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ 的关系。式中 l 为摆长, T 为周期, 它们的测量结果分别为 $l=(97.69\pm0.07)\text{ cm}$, $T=(1.9842\pm0.0005)\text{ s}$, π 取 3.14。求重力加速度及其不确定度。

7. 用 1 级螺旋测微计测量某钢丝直径 d (为求截面积), 9 次测得值分别为 0.294, 0.300, 0.303, 0.295, 0.298, 0.293, 0.292, 0.300, 0.305, 单位为 mm。测量前螺旋测微计零点(零位)读数值(即已定系差)为 -0.003mm. 1 级螺旋测微计的示值误差限 $\Delta_{\text{INS}} = 0.004\text{ mm}$ 。试对本测量结果进行数据处理, 给出钢丝直径 d 的测量结果。