重庆理工大学2019年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学院名称：机械工程学院 学科、专业名称：仪器科学与技术

考试科目（代码）：误差理论与数据处理（806） A卷 （试题共 3 页）

|  |
| --- |
| 注意：1.所有试题的答案均写在专用的答题纸上，写在试题纸上一律无效。2.试题附在考卷内交回。 |

1. 简答题（每题10分，共计50分）
2. 简述仪器的误差来源，并就你熟悉的仪器加以举例说明。
3. 等精度测量中，简述多次测量列的算术平均值标准差与测量列中单次测量标准差的区别，它们之间有何关系？
4. 用2种方法测量$L\_{1}=100mm,L\_{2}=60mm$,测量结果分别为100.008mm，60.004mm，试评定两种方法精度的高低，并说明原因。
5. 什么是测量真值，它有什么特点，实际测量中如何确定？

5、阐述变化的系统误差是否影响算术平均值、残差以及随机误差的分布？

二、计算题（共计100分）

1、检定2.0级全量程为200V的电压表，发现其在150V刻度点的示值误差2V为最大误差，问此电压表是否合格？ （10分）

2、已知测量方程：

$\left\{\begin{array}{c}x+2y-3=0\\x+10y-5=0\\x+20y-8=0\end{array}\right.$，求$x$,$y$的最小二乘估计值及其精度。 （20分）

3、采用激光数字波面干涉仪测量工作表面面形，测量过程中对不确定分量进行分析如下：

(1)氦氖激光源光束不平行引起的标准不确定分量：u1=1.35，相对标准差为25%;

(2)CCD光电探测系统的误差引起的标准不确定度分量：该项误差为均匀分布，区间半宽为a=2.82,相对标准差为25%。

(3)测量的重复性引起的标准不确定度分量：经9次测量，其单次测量标准差为0.15。

试分析各个不确定度分量并求合成不确定度及其自由度。 （20分）

4、采用平面镜测量微小位移时，测杆使平面镜转动$θ$角，测杆与光轴间距离为$a$,测杆位移$x=aθ$,目前已经测得$θ=（10.8\pm 0.2）$,$a=（0.800\pm 0.005）$, 假设$a及θ$的测量值是相互独立的，试计算位移x的极限误差，并写出位移x的测量结果。 （15分）

$$θ$$

$$a$$

$$x$$

测杆

5、用游标卡尺测量某一尺寸10次，测得数据（单位为mm）如下：

75.01 75.04 75.07 75.00 75.03 75.09 75.06 75.02 75.05 75.08

假定已经消除了系统误差，若测量结果服从正态分布，试判断该测量列中是否含有粗大误差，并写出最后的测量结果。（测量值服从正态分布，置信概率P=99.73%，置信系数t=3） （20分）

6、在间接测量中，$y=2L\_{1}+L\_{2}-5L\_{3}$ ,已知$L\_{1}=32.4\pm 0.1mm$,$L\_{2}=4.580\pm 0.004mm$,$L\_{3}=5.02\pm 0.02mm$, 假设测量值是相互独立的，求y的不确定度及结果表达式。 （15分）