重庆理工大学2018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） （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.试题与答题纸装入原信封内交回。 |

一、简答题（每题10分，共计50分）

1、检定一只1.0级，量程为100A的电流表是否合格，在示值为50A时，经更高等级标准电流表校准，测得实际电流为48A，问该电流表检定是否合格，并说明理由。

2、阐述固定的系统误差的存在，对测量列的算术平均值、残余误差及其分布有无影响，并说明理由。

3、用某仪器测量工件尺寸，在排除系统误差的条件下，其标准差为$σ=0.004mm$,若要求测量结果的置信限为$\pm 0.005mm$,当置信概率为99%时（正态分布置信系数为2.6），求必要的测量次数，并说明计算过程。

4、什么是测量误差（2分）？误差有哪些类型及哪些表示方法。（8分）

5、阐述何为标准不确定度（2分），何为扩展不确定度（2分），以及它们各自的表示方法（6分）。

二、计算题（共计100分）

1、某物经过15次重复测量称重，其质量（以千克计），分别为：

20.53 20.52 20.50 20.52 20.53 20.53 20.50 20.49 20.49 20.51 20.53 20.52 20.49 20.40 20.50

已知该测量的系统误差为-0.05，除此之外不再含有其它系统误差，判断该测量列是否有粗大误差，并写出测量的结果（要求置信概率P=99.73%,置信系数t=3）。 （20分）

2、测定某样品的重量和体积的平均结果$w=10.287g$,$v=2.319ml$,它们的标准差分别为$0.008g$和$0.006ml$，已知密度$ρ=\frac{w}{v}$，求该样品密度的测量结果。 （15分）

3、自聚焦透镜数值孔径测量过程中对其不确定度分量进行分析如下：

（1）平行光管发出的光束不平行引入的数值孔径的不确定度分量：$u\_{1}=2.5$，相对标准差为25%；

（2）物镜放置位置偏差引起数值孔径的不确定度分量，该项误差为均匀分布，区间半宽$a=0.5$,相对标准差为25%；

（3）测量重复性引起的标准不确定度分量，经9次测量，其平均值的标准差为0.05；

试求合成不确定度及其自由度。 （15分）

4、已知等精度测量中测量方程为：

， Y的测量值分别为，试求参量的最小二乘估计及其精度估计。 （20分）

5、某量由和之和求得，的值是由16次测量的平均值得出，其单次测量的标准差为0.2mm；*y*的值是由25次测量的平均值得出，其单次测量的标准差为0.3mm，测量值之间相互独立，求*u*的标准差。 （10分）

6、已知某数字电压表的检定证书中说明，该表在24小时的示值稳定度不超过$\pm 0.15μV$，其误差按均匀分布；对1v电压进行9次重复性测量，平均值为0.92857V，单次测量标准差为$0.15μV$；示值误差按3倍标准差计算为$3.5×10^{-6}V$，分析影响测量结果不确定度的主要来源，并分别求出不确定度分量。 （10分）

7、用2种方法测量长度$L\_{1}=50mm$,$ L\_{2}=80mm$,，测量值分别为$50.004mm$和$80.006mm$，试问哪一种测量方法的精度高？

（10分）