

# 期末考试试题

## A 卷（闭卷）

### 数值分析

#### 一、选择题（每题 1 分，共 10 分）

- （单选题）编写 MATLAB 程序时，以下哪个变量的命名是正确的（ ）。  
A. abcd-1      B. abcd\_1      C. 1\_abcd      D. 1-abcd
- （单选题）在对一批设备的使用寿命数据进行数据分析时，为了保证数据分析结果的质量，首先要保证数据的（ ）。  
A. 连续性      B. 直观性      C. 有效性      D. 普适性
- （单选题）在 MATLAB 中，X 是一个二维数组，要获取 X 的行数和列数，应该使用的 MATLAB 的命令是（ ）？  
A. class(X)      B. sizeof(X)      C. size(X)      D. isa(X)
- （单选题）在 MATLAB 中，用 normplot 命令可以画出样本 QQ 图命令，请问 QQ 图的作用是什么（ ）。  
A. 作正态性检验      B. 画出散点图      C. 线性回归拟合      D. 分析数据峰度
- （单选题）已知数组 A 为[73,24,56,45,38,64],则数组 A 的中位数和 0.25 分位数分别为（ ）。  
A. 45、38      B. 56、64      C. 50.5、38      D. 51、64
- （单选题）有一数据集合 $\{x_i\}$ ,  $i=0,1,\dots,n$ , 存在异常数据点  $x_j$  远远大于其他数据点  $x_i$ 。当  $n \leq 10$  时，应选择（ ）作为该组数据评价指标，当  $n \geq 10000$  时，应选择（ ）作为该组数据评价指标。  
A. 均值；中位数      B. 中位数；均值；      C. 均值；均值      D. 以上选项均可
- （单选题）在 MATLAB 统计工具箱中，多项式曲线拟合命令是（ ）。  
A. polyval      B. polyfit      C. plot      D. nlinfit
- （单选题）以下哪个表达式表示回归平方和，度量了模型估计值与真实平均值之间的误差情况（ ）。  
A.  $\sum_1^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$       B.  $\sum_1^n (y_i - \bar{y})^2$       C.  $\sum_1^n (y_i - \hat{y}_i)^2$       D.  $\sum_1^n (\hat{y}_i - y_i)^2$
- （多选题）大数据存在数据量大、（ ）等特征。  
A. 数据类别大      B. 价值密度低      C. 数据处理速度快      D. 数据真实性高
- （多选题）回归诊断包括以下哪些内容？（ ）  
A. 异常点与强影响点诊断      B. 数据筛选  
C. 残差分析      D. 多重共线性诊断

## 二、填空题（每空 1 分，共 10 分）

1. 在 MATLAB 中，已知矩阵  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ，则  $A.^B =$ \_\_\_\_\_，  
 $A.*B =$ \_\_\_\_\_。
2. 优化设计三要素是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和约束条件。
3. 数据按照不同的标准进行分类，可分为观测数据与\_\_\_\_\_、一手数据与二手数据、时间序列数据和\_\_\_\_\_等。
4. 总体正态性检验的方法有 Lilliefors 检验、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
5. 利用可决系数  $R^2$  进行回归方程显著性检验时， $R^2$  越接近于\_\_\_\_\_，方程越显著，也就是回归直线对观测值的拟合程度越好。
6. 当时间序列数据在左（或右）边有长尾巴或很不对称时，有时需要对数据进行变换以符合非参数（或参数）统计推断方法的某些条件，其中最常用的一种方法就是\_\_\_\_\_变换。

## 三、代码阅读题（20 分）

1. 根据下列代码及其输出图像和结果，回答以下问题（8 分）。

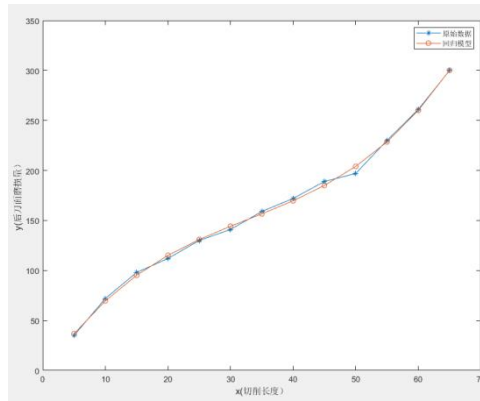
不锈钢材料常用硬质合金刀具切削加工，经过试验发现刀具切削距离  $x$  (m) 与刀具后刀面磨损  $y$  ( $\mu\text{m}$ ) 关系见下表，试建立描述这种关系的数学表达式。

x	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
y	35	72	98	112	130	141	159	172	189	197	230	261	300

代码如下：

```
clear
x=5:5:65;
y=[35,72,98,112,130,141,159,172,189,197,230,261,300];
p=polyfit(x,y,3)
y1=polyval(p,x);
plot(x,y,'-*',x,y1,'-o');
legend('原始数据','回归模型')
xlabel('x(切削长度)')
ylabel('y(后刀面磨损量)')
x0=70;
yc1=polyconf(p,x0)
```

运行结果：



$p = 0.0021 \quad -0.2086 \quad 9.3295 \quad -4.9441$

根据输出结果写出回归模型预测表达式，计算  $yc1$  的值，并说明以上代码在进行什么操作？

2. 根据下列代码，回答以下问题（12 分）。

```
clear

miu=[3 1];

sigma=[5 2.5;2.5 4];

s=rng;rng(s);

Nr=mvnrnd(miu,sigma,50)

subplot(1,2,1),normplot(Nr(:,1))

subplot(1,2,2),normplot(Nr(:,2))

figure(2)

subplot(1,2,1),qqplot(Nr(:,1)),grid on

subplot(1,2,2),qqplot(Nr(:,2)),grid on
```

写出总体(X,Y)所服从的正态分布表达式（例如  $N(2,1;3,3;\sqrt{3}/2)$ ），并在横线处写出该行代码的注释。

#### 四、简答题（20 分）

1、大数据时代的到来，先进的数据分析与优化设计方法为现代工业生产及智能加工提供了很多的解决方案。（1）结合所学知识，列举一个利用数据分析解决机械问题的案例，简述数据分析处理该问题的具体流程；（2）举例说明优化设计在机械行业的应用，简述优化设计的具体流程，阐述优化设计在机械行业的应用优势以及不足；（3）结合前两问的案例，阐述数据分析与优化设计的区别与联系。

### 五、建立优化数学模型（10 分）

某车间生产甲乙两种产品，生产甲种产品每件需要材料 9kg、3 个工时、4kw 电，可获利 60 元。生产乙种产品每件需要材料 4kg、10 个工时、5kw 电，可获利 120 元。若每天能供应材料 360kg，有 300 个工时，能提供 200kw 电，问每天生产甲乙两种产品各多少件，才能获得最大利润。试建立该问题的优化数学模型，不需求解。

### 六、计算题（30 分）

1、用黄金分割法求一元函数  $f(x) = x^2 - 7x + 10$  的最优解，初始区间为[2,8]，要求迭代计算一步，得到下一个搜索区间。（10 分）

2、用惩罚函数法求下面问题的最优解：

(1)、外点法（10 分）

$$\begin{aligned} \min \quad & f(X) = \frac{1}{2}x_1^2 + \frac{1}{4}x_2^2 \\ \text{s.t.} \quad & h(X) = x_1 + x_2 - 1 = 0 \end{aligned}$$

(2)、对数内点法(10 分)

$$\begin{aligned} \min \quad & f(X) = x_1^2 + 6x_1 + x_2^2 + 4 \\ \text{s.t.} \quad & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$