

《最优化理论与应用》期末考查题目说明

学生选择的作业号与学号的对应关系如下：

作业号	作业1	作业2	作业3
学号尾号	1, 4, 7	2, 5, 8	0, 3, 6, 9

各位同学请根据学号尾号选择相应的大作业，每道题目应用 matlab 实现。

附题目分析，matlab 程序和运行结果（以报告的形式展示在同一文档中）。交期

末作业的时候标明：**作业#-学号-姓名**（作业 1-23364001-张三）。

例如：学号 23364001，尾号为 1，对应的是**作业 1** 包括的题目。

学号 23364002，尾号为 2，对应的是**作业 2** 包括的题目。

注：对于本次期末大作业包括的各小题**严禁以各种方式进行大作业抄袭**，一经发现雷同，**期末成绩以记 0 分处理**。交上来的作业文档命名不按要求的一律扣分，请同学们仔细看要求！19 周周六晚上 22 点前每班的学习委员统一收集好作业打包发送到助教邮箱 zengdzh5@mail2.sysu.edu.cn！

作业 1

1. 利用 MATLAB 编程实现（最小二乘法）：为了测定刀具的磨损速度，每隔 1 小时测一次刀具的厚度，得实验数据如下：

编号	0	1	2	3	4	5	6	7
$t(\text{h})$	0	2	4	6	8	10	12	14
$y(\text{mm})$	30	29.6	29	28.5	27.8	27.1	26.3	25.5

其中 t 表示时间， y 表示时刻 t 刀具长度。找出一个能使上述数据大体适合的经验公式。

2. 编写 MATLAB 程序，利用内点罚函数法求解如下问题，精度为 10^{-8} ，初始点为 $(10, 10)$ 。

$$\begin{aligned} \min f(x) &= x_1^2 + x_2^2 \\ s.t. \quad x_2 &\geq 1 \end{aligned}$$

3. 编写 MATLAB 程序，利用外点罚函数法求解如下问题，精度为 10^{-8} ，初始点为 $(5, 5)$ 。

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

4. 编写 MATLAB 程序，采用遗传算法求如下函数在指定约束集上的最大值，求解结果精确到 6 位小数。

$$f(x) = x \sin(5x) + 2$$

约束集为 $\emptyset = \{x \in R : x \in [0, 3]\}$ 。

5. 后半学期课程总结，包括：1) 知识点总结与分析；2) 个人角度的课程难点；3) 后半学期的最优化方法在自己其他课程和科研工作中的应用设想。

作业 2

- 利用 MATLAB 编程实现（最小二乘法）：在研究某单分子化学反应速度时，得到下列数据

编号	1	2	3	4	5	6	7	8
t	4	8	12	16	20	24	28	32
y	67.5	53.9	42.1	30.7	23.6	22.3	19.3	17.1

其中 t 表示从实验开始算起的时间， y 表示时刻 t 产生反应物的量。根据上述数据定出经验公式 $y=f(t)$ 。

- 编写 MATLAB 程序，利用外点罚函数法求解如下问题，精度为 10^{-8} ，初始点为 $(0, 0)$ 。

$$\begin{aligned} \min f(x) &= x_1^2 + x_2^2 + x_1 x_2 \\ s.t. \quad &2x_1 + x_2 = 5 \end{aligned}$$

- 编写 MATLAB 程序，利用内点罚函数法求解如下问题，精度为 10^{-8} ，初始点为 $(1, 1)$ 。

$$\begin{aligned} \min f(x) &= (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 3)^2 \\ s.t. \quad &x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

- 编写 MATLAB 程序，采用遗传算法求如下函数在指定的约束集上的最大值：

$$f(x) = -x^2 + 4x + 5$$

约束集为 $\emptyset = \{x \in R : x \in [-2, 1]\}$ ，求解结果精确到 6 位小数。

- 后半学期课程总结，包括：
 - 知识点总结与分析；
 - 个人角度的课程难点；
 - 后半学期的最优化方法在自己其他课程和科研工作中的应用设想。

作业3

1. 利用 MATLAB 编程实现：对下面一组数据作二次多项式拟合

编 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
y	-0.447	1.978	3.28	6.16	7.08	7.34	7.66	9.56	9.48	9.30	11.2

根据上述数据定出经验公式 $y=f(x)$, 并输出曲线拟合结果图。

2. 编写 MATLAB 程序, 利用外点罚函数法求解如下问题, 精度为 10^{-8} , 初始点为 $(10, -5)$ 。

$$minf(x) = x_1^2 + 2x_2^2$$

$$s.t. \quad x_1 - x_2 = 0$$

3. 编写 MATLAB 程序, 利用内点罚函数法求解如下问题, 精度为 10^{-8} , 初始点为 $(10, 10)$ 。

$$minf(x) = x_1^2 + (x_2 - 1)^2$$

$$s.t. \quad x_1 + x_2 \geq 2$$

4. 编写 MATLAB 程序, 采用遗传算法求如下函数在指定的约束集上的最大值:

$$f(x) = \frac{10\sin(x)}{x}$$

约束集为 $\emptyset = \{x \in R : x \in [1, 4]\}$, 求解结果精确到 6 位小数。

5. 后半学期课程总结, 包括: 1) 知识点总结与分析; 2) 个人角度的课程难点;
3) 后半学期的最优化方法在自己其他课程和科研工作中的应用设想。