

3

PART THREE

计算方法实验一

实验1: Lagrange插值

已知 4 对数据 (a_1, b_1) , (a_2, b_2) , (a_3, b_3) 和 (a_4, b_4) (其中 a_i 和 b_i 由随机函数 **rand** 产生, $[a_1, a_2, a_3, a_4] = 1 + 5 * rand(1, 4)$ 和 $[b_1, b_2, b_3, b_4] = 1 + 5 * rand(1, 4)$)。写出这 4 个数据点的 Lagrange 插值公式, 并计算出横坐标 $x_i = [x_1, x_2]$ (其中 x_i 由随机函数 **rand** 产生, $[x_1, x_2] = 2 + 3 * rand(1, 2)$) 时对应的纵坐标, 并绘制该曲线。

计算方法实验一

计算方法实验一&二

实验2：观察Runge现象及分段线性插值

已知函数 $y = \frac{1}{1+x^2}$ 在区间 $[-5, 5]$ 上取 $n = randi([8, 20], 1, 1)$ 个节点，用 Larange

插值法进行插值计算，并绘制函数原曲线和 Larange 插值曲线，观察现象。用分段线性插值的方法解决 Runge 现象问题，绘图并分析。↵

4

PART FOUR

计算方法实验二

计算方法实验二

计算方法实验一&二

实验1：最小二乘法拟合（用polyfit函数）

设 $y = span\{1, x, x^2\}$ ，用最小二乘法拟合如表 1 所示的数据，并绘制拟合曲线和表中的数据点。

表 1· 数据表

x	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
y	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6

表格中， $[a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6] = 0.5 + 2.5 * rand(1, 6)$

..... $[b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6] = 1.5 + 7 * rand(1, 6)$ 。

计算方法实验二

计算方法实验一&二

实验2：最小二乘法拟合（用矩形方法求解）

用最小二乘法求一个形如 $y = a + bx^2$ 的经验公式，使其余下表 2 所示的数据拟合。

表 2 数据表

x	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
y	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5

表格中， $[a_1, a_2, a_3, a_4, a_5] = 18 * rand(1) + 15 * rand(1, 5)$

$[b_1, b_2, b_3, b_4, b_5] = 19 * rand(1) + 80 * rand(1, 5)$ 。

计算方法实验二

计算方法实验一&二

实验3：Newton-Cotes系列数值求积公式

分别用矩形求积方法、梯形求积方法，求积分 $\int_0^{a\pi} e^{-0.5t} (t + \pi / b) dt$ ，并比较它们的精度。其中， $a = randi(10,1,1)$ ， $b = randi([5,15],1,1)$ 。

计算方法实验二

计算方法实验一&二

实验4: Romberg求积公式

用 Romberg 求积公式计算 $\int_0^a x^b dt$ 积分值。其中, $a = 2.5 * \text{rand}(1,1)$,
 $b = 3 * \text{rand}(1,1)$ 。

计算方法实验二

计算方法实验一&二

实验5：估计某地居民的用水速度和每天的总用水量

要求：用最小二乘法拟合该小区这一天的用水速度和一天总用水量。

时间 (h)	平均用水速度 (x10 ³ m ³ /h)	时间 (h)	平均用水速度 (x10 ³ m ³ /h)
0.46	8+12*rand (22, 1)	13.42	8+12*rand (22, 1)
1.38		14.43	
2.40		15.44	
3.41		16.37	
4.42		17.38	
5.44		18.48	
6.45		19.50	
7.47		20.40	
8.45		23.42	
11.49		24.43	
12.49		25.45	