

Problem 1

某气象观测站测得某日 6:00~18:00 之间每隔 2 小时的室内外温度 (°C) 如实验表所示, 试用三次样条插值分别求该日室内外 6:30~17:30 之间每隔 2h 各点的近似温度。

时间 h	6	8	10	12	14	16	18
室内温度 t1	18.0	20.0	22.0	25.0	30.0	28.0	24.0
室外温度 t2	15.0	19.0	24.0	28.0	34.0	32.0	30.0

MATLAB Code

```
1 %% problem 1
2 t = 6:2:18;
3 T1 = [18.0 20.0 22.0 25.0 30.0 28.0 24.0];
4 T2 = [15.0 19.0 24.0 28.0 34.0 32.0 30.0];
5
6 tq = 6:0.5:18;
7 T1q = spline(t,T1,tq);
8 T2q = spline(t,T2,tq);
9
10 T1q(2:4:24)
11 T2q(2:4:24)
12
13 clearvars t T1 T2 tq T1q T2q
14
```

Output

ans =

18.5020 20.4986 22.5193 26.3775 30.2051 26.8178

ans =

15.6553 20.3355 24.9089 29.6383 34.2568 30.9594

Problem 2

已知 $\lg x$ 在 $[1,101]$ 区间 10 个整数采样点的函数值如表所示: 试求 $\lg x$ 的 5 次拟合多项式 $p(x)$, 并绘制出 $\lg x$ 和 $p(x)$ 在 $[1,101]$ 区间的函数曲线。

x	1	11	21	31	41	51	61	71	81	91	101
$\lg x$	0	1.0414	1.3222	1.4914	1.6128	1.7076	1.7853	1.8513	1.9085	1.9590	2.0043

MATLAB Code

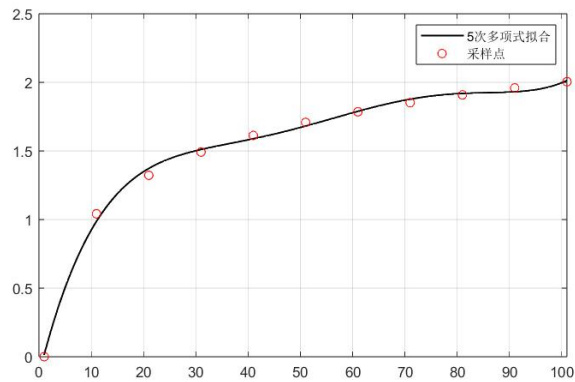
```
1 %% problem 2
2 x = 1:10:101;
3 lgx =
4 [0 1.0414 1.3222 1.4914 1.6128 1.7076 1.7853 1.8513 1.9085 1.9590 2.0043];
5
6 p = polyfit(x,lgx,5);
7 xx = 1:0.5:101;
8 poly5lgx = zeros(1,length(xx));
9 for i = 1:6
10     poly5lgx = p(i)*xx.^(6-i) + poly5lgx;
11 end
12
13 plot(xx,poly5lgx,'k','LineWidth',1.2);hold on
14 plot(x,lgx,'ro');grid on
15 legend('5 次多项式拟合','采样点');
16 xlim([0,101]);
17
18 clearvars x xx lgx poly5lgx p i
19
```

Output

5 次拟合多项式系数 (降幂) 分别为

0.0000 -0.0000 0.0001 -0.0058 0.1537 -0.1326

绘制曲线如下



Problem 3

有 3 个多项式，

$$P_1(x) = x^4 + 2x^3 + 4x^2 + 5, \quad P_2(x) = x + 2, \quad P_3(x) = x^2 + 2x + 3$$

试进行下列操作： (1) 求

$$P(x) = P_1(x) + P_2(x)P_3(x)$$

(2) 求 $P(x)$ 的根

(3) 当 x 取矩阵 A 的每一个元素时，求 $P(x)$ 的值，其中：

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 1.2 & -1.4 \\ 0.75 & 2 & 3.5 \\ 0 & 5 & 2.5 \end{bmatrix}$$

(4) 当以矩阵 A 为自变量时，求 $P(x)$ 的值，其中 A 的值与第 (3) 题相同。

MATLAB Code

```
1 %% problem 3
2 poly1 = [1 2 4 0 5]; % P1 = x^4+2x^3+4x^2+5
3 poly2 = [1 2]; % P2 = x + 2
4 poly3 = [1 2 3]; % P3 = x^2 + 2x + 3
5
6 % problem 3-1
7 poly = poly1 + [0 conv(poly2,poly3)]
8
9 % problem 3-2
10 roots(poly)
```

```

11
12 % problem 3-3
13 A = [-1      1.2    -1.4;
14      0.75    2      3.5;
15      0      5      2.5];
16 polyA = zeros(1,9);
17 for i = 1:9
18     polyA(i) = polyval(poly,A(i));
19 end
20 polyA
21
22 % problem 3-4
23 polyvalm(poly,A)
24

```

Output

poly =

```

1      3      8      7     11

```

ans =

```

-1.3840 + 1.8317i
-1.3840 - 1.8317i
-0.1160 + 1.4400i
-0.1160 - 1.4400i

```

polyA =

1.0e+03 *

```

0.0100    0.0223    0.0110    0.0382    0.0970    1.2460    0.0125    0.4122    0.1644

```

ans =

1.0e+03 *

```

0.0076   -0.1281   -0.0775
0.1328    1.3900    1.1644
0.1824    1.7364    1.5198

```