

Work10

1. 填空

1) 已知向量 $A=1:10$ ，则 $\text{length}(\text{diff}(A,2))=$ _____。

8

2) 已知变量 $x=0:0.1*\pi:\pi$, $y=\sin(x)$ 已经存在, 采用 `trapz` 计算积分 $I = \int_0^{\pi} \sin(x) dx$ 的 MATLAB 命令为: _____。

`I=trapz(x,y)`

3) 已知 $y = 3x \sin x$, 利用匿名函数定义被积函数, 采用 `quadl` 函数计算 $I = \int_0^{\pi/4} y dx$ 的 MATLAB 命令为: _____, _____。

`f=@(x) 3*x.*sin(x) I=quadl(f,0,pi/4)`

2. 判断

1) 对于向量 X , $\text{diff}(X)$ 计算的是 X 的差分运算。(×)

2) 样条插值或拟合有助于提高数值微分的精度。(√)

3) 常用数值积分的基本思路来自于插值法。(√)

4) 牛顿-柯特斯求积公式的思想是采用拉格朗日插值多项式作为被积函数的近似, 这种方法要求插值区间节点等距。(√)

5) 采用分段小区间的积分有助于提高积分精度。(√)

3. 醋酸和丁醇在 100°C 以 0.032% 的硫酸为催化剂进行酯化反应, 反应后生成醋酸丁酯。实验测得不同时间 t 醋酸的转化率 L 如下数据:

t/min	0	30	60	120	180
L	0	0.451	0.633	0.783	0.842

试编写一个 MATLAB 函数采用三次样条插值的方法求 $t=0:10:180$ 时醋酸的反应速率 dL/dt 。

解: 程序如下:

```
function Work10_1
t=[0 30 60 120 180];
L=[0 0.451 0.633 0.783 0.842];
pp=pchip(t,L);
sp=fnder(pp);
rate=fnder(sp,0:10:180)
```

4. 化工生产中某气体从 t_1 加热到 t_2 所需的热量为: $Q = \int_{t_1}^{t_2} C_p dt$ 。实验中测得的某气体的 C_p 与温度 t 的关系数据如下表所示:

t(°C)	25	100	150	200	250	300	350	400	450	500
C _p (J/mol·K)	40.5	45.6	48.3	51.4	55.3	56.4	58.9	60.1	63.2	64.9

试编写一个 MATLAB 函数计算 1mol 该气体从 25°C 加热到 500°C 所需的热量。

```
function xiti54
t=[25 100 150 200 250 300 350 400 450 500];
Cp=[40.5 45.6 48.3 51.4 55.3 56.4 58.9 60.1 63.2 64.9];
sp=spline(t,Cp);
Q=quad(@myfun,t(1),t(end),[],[],sp)
function q=myfun(t,sp)
q=ppval(sp,t);%q=fnval(sp,t)
```

在命令窗口中输入，>>xiti54，得到执行结果：

Q= 2.5699e+004

5. 热力学实验测得关于氧气的压缩因子数据如下：

P(atm)	0.1	20.0	40.0	60.0	80.0	100.0	120.0
z	1.0	0.98654	0.97420	0.96297	0.95286	0.94387	0.93599

试按逸度系数的定义式 $\ln \varphi = \int_0^p \frac{z-1}{p} dp$ 计算其逸度系数 φ 。

解：

```
function Work10_3
p=[0.0 20.0 40.0 60.0 80.0 100.0 120.0];
z=[1.0 0.98654 0.97420 0.96297 0.95286 0.94387 0.93599];
sp=spline(p,z); % 用spline() 拟合多项式
% 画出拟合曲线，直观比较拟合效果
pplot=linspace(p(1),p(end),100);
zplot=fnval(sp,pplot);
plot(p,z,'*',pplot,zplot,'-');
h=quad(@xiti412f,0.1,120,[],[],sp); % 计算逸度系数的对数
H=exp(h)
function f=xiti412f(p,sp)
z=fnval(sp,p);
f=(z-1)./p;
```

执行结果如下：H =

0.9287