

习题 10

班级_____学号_____姓名_____

1. 填空

- 1) 已知向量 $A=1:10$ ，则 $\text{length}(\text{diff}(A,2))=$ _____。
- 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：_____。
- 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 $I = \int_0^{\pi/4} ydx$ 的 MATLAB 命令为：_____，_____。

2. 判断

- 1) 对于向量 X ，`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 函数采用三次样条差值的方法求 $t=0:10:180$ 时醋酸的反应速率 dL/dt 。

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：

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $t(^{\circ}\text{C})$ | 25 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| $C_p(\text{J/mol} \cdot \text{K})$ | 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 $^{\circ}\text{C}$ 加热到 500 $^{\circ}\text{C}$ 所需的热量。

5. 热力学实验测得关于氧气的压缩因子数据如下：

| | | | | | | | |
|-----------------|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $P(\text{atm})$ | 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 。