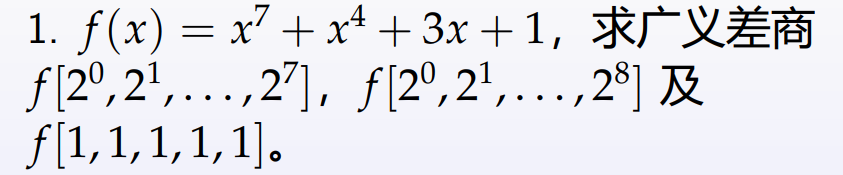
# 数值分析（电子与通信类）

## 第三次作业

### 姓名：魏子继 学号：202318019427048

1. **Ch6.1：**



解：由广义差商的定义得，广义差商可由如下公式计算：

其中是所有节点的某个加权平均。

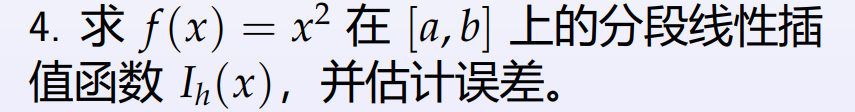
1. 由初项为，公比为的等比数列的求和公式，将求和取平均后，可取，同时可知由题意可得：
2. 同1.中相同的的计算方法，可取，同时由题意可得：
3. 一般地，当时，广义差商的计算公式能够写为：

其中，中包括个的广义差商的计算。

那么，即可计算题目中要求的广义差商为：

综上：.

1. **Ch6.4：**



解：易得，分段线性插值函数的计算方式如下：

因此，在区间上等分取分段区间，对于每一个小区间，均有：

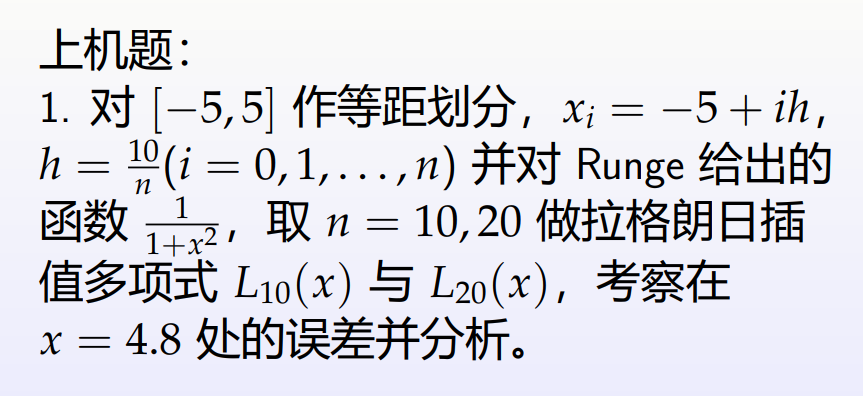
在每个小区间上，由课堂讲述ppt可知，误差，其中，。因此，根据题意能得到：

即误差估计为：

综上可得，题目需求解的分段线性插值函数为：

误差估计为：

1. **Ch6.上机题：**



解：首先，能够计算当时，

利用Matlab软件，编写拉格朗日插值函数的相关代码，能够得到当时，如下的计算结果与误差值：

当时：

当时：

能够看出，因此拉格朗日插值函数，项数大于10的插值函数，对于龙格函数来讲，插值项越多，误差越大。

MATLAB代码如下：（LagrangeInterpolation.m）：

clear;clc;

% 数值分析

% Ch6-上机题

% 拉格朗日插值计算

L10\_4p8=Lagrange(4.8,10); % x=4.8处10项拉格朗日插值函数计算值

L20\_4p8=Lagrange(4.8,20); % x=4.8处20项拉格朗日插值函数计算值

f4p8=1/(1+4.8^2); % x=4.8处非插值函数计算值

e10\_4p8=L10\_4p8-f4p8 % x=4.8处10项拉格朗日插值函数误差值

e20\_4p8=L20\_4p8-f4p8 % x=4.8处20项拉格朗日插值函数误差值

function L=Lagrange(x,n)

% x是输入的x的值;n是拉格朗日函数的阶数

h=10/n; % 步长

xi=zeros(n+1); % 插值计算中各节点的x值

for i=1:n+1 % 计算各节点的值

xi(i)=-5+(i-1)\*h;

end

yi=1./(1+xi.^(2)); % 计算各节点的y值

L=0;

for j=1:n+1

t=1;

for k=1:n+1

if k~=j

t=t\*(x-xi(k))/(xi(j)-xi(k)); % 拉格朗日插值函数每个节点

end

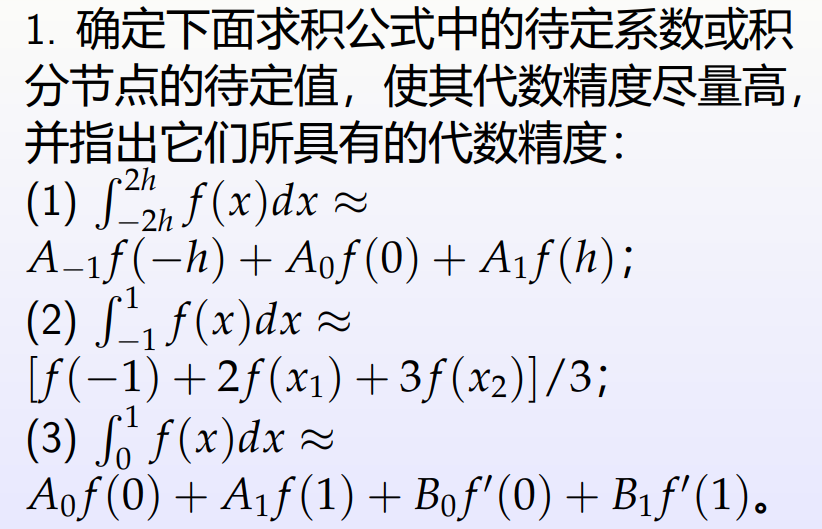
end

L=L+yi(j)\*t; % 插值节点相加

end

end

1. **Ch7.1：**



解：（1）取代入，通过待定系数求解各参数。

代入可得：

代入可得：

代入可得：

联立上述三个式子能够解出：

该求积公式有三个求积条件，因此代数精度至少为。假设时，可知，因此该求积公式的代数精度至少为；假设时，可知，因此该求积公式的代数精度不会为，综上，该求积公式的代数精度为。

（2）取代入，通过待定系数求解各参数。

代入可得：

此式恒成立，与的取值无关。

代入可得：

代入可得：

联立上述三个式子能够解出：

或

该求积公式有三个求积条件，因此代数精度至少为。假设时，可知，因此该求积公式的代数精度不会为，综上，该求积公式的代数精度为。

（3）取代入，通过待定系数求解各参数。

代入可得：

代入可得：

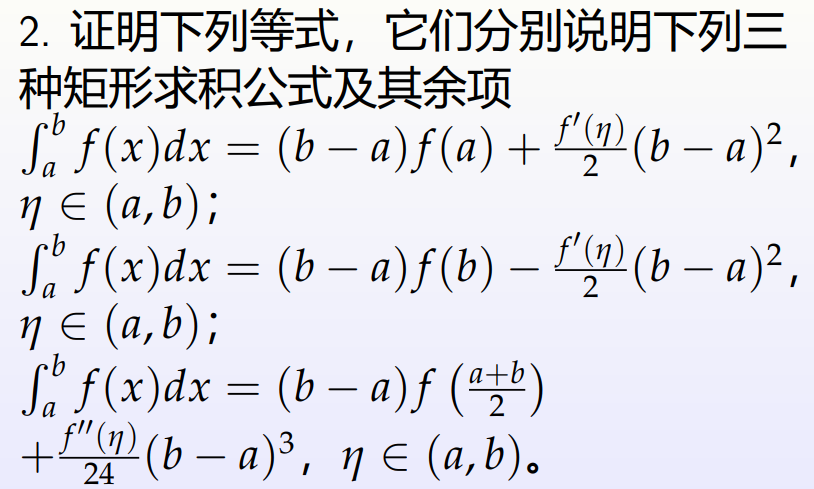
代入可得：

代入可得：

联立上述四个式子能够解出：

该求积公式有四个求积条件，因此代数精度至少为。假设时，可知，因此该求积公式的代数精度不会为，综上，该求积公式的代数精度为。

1. **Ch7.2：**



解：易得微分中值定理为：

1. 由微分中值定理与题意可得：
2. 由微分中值定理与题意可得：
3. 由微分中值定理与题意可得：

综上，即完成了题目要求的证明。