计算方法第一次实验报告

姓名：代哿 学号：PB17151799

问题1：

1. 计算结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| x | (x^2+9)^0.5-3 | (x^2)/((x^2+9)^0.5+3) |
| 0.125000000000E-000 | 0.260303736608E-002 | 0.260303736608E-002 |
| 0.156250000000E-001 | 0.406898282228E-004 | 0.406898282230E-004 |
| 0.195312500000E-002 | 0.635782810399E-006 | 0.635782810234E-006 |
| 0.244140625000E-003 | 0.993410731454E-008 | 0.993410744612E-008 |
| 0.305175781250E-004 | 0.155220281073E-009 | 0.155220429099E-009 |
| 0.381469726563E-005 | 0.242517117499E-011 | 0.242531920473E-011 |
| 0.476837158203E-006 | 0.377475828373E-013 | 0.378956125739E-013 |
| 0.596046447754E-007 | 0.444089209850E-015 | 0.592118946467E-015 |
| 0.745058059692E-008 | 0.000000000000E+000 | 0.925185853854E-017 |
| 0.931322574615E-009 | 0.000000000000E+000 | 0.144560289665E-018 |

注：表中“x”一列从上到下依次是8-1,8-2，…

1. 算法分析

x值的计算公式为8^i(i=-1,-2,...-10)，程序计算得到结果为第一列；第一种方法的计算公式为(x^2+9)^0.5-3，程序计算得到的结果为第二列；第二种方法的计算公式为(x^2)/((x^2+9)^0.5+3)。这三列数据都可以利用C语言中的<math.h>库函数直接计算得到。

1. 结果分析

可以看出只有第一组数据，两种方法所得到的计算结果相同。从第二组数据开始，两种方法得到的计算结果开始出现差别，且随着x值的减小，两种方法所得到的计算结果差距越大，可以看出倒数第三组数据两者的比值已经超过了1.3，而对于最后两组数据，使用第一种方法所得到的结果已经为0，而第二种方法所得到的结果大约是10^-18量级。从最后几组数据可以很明显的看出第二种方法得到的结果更加准确。(x^2+9)^0.5-3和(x^2)/((x^2+9)^0.5+3)从数学上来说是两个相同的公式，然而当x趋于零时，第二个公式计算所得的值确更加准确，根据绪论的知识可知，这是因为当x趋于零时，(x^2+9)^0.5趋于3，第一个公式是两个相近的数相减，而对于第二个公式，分子趋于0，分母趋于6就不会存在两个相近的数相减的问题。所以第二个公式计算的值更加准确。

1. 实验结论

在计算时应当避免两个相近的数相减，如果出现了像本实验的情况可以使用分子有理化等方法转化原公式。

问题2：

1、计算结果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **方法(a)** | **方法(b)** | **方法(c)** |
| **计算结果** | 1.025188E-10 | -1.564331E-10 | 0.000000E+0 |

2、算法分析

原始数据为4040.045551380452、-2759471.276702747、-31.64291531266504、2755462.874010974、0.0000557052996742893，方法(a)是五个数据顺序相加，方法(b)是逆序相加，这两个方法都可以使用一个循环实现，而方法(c)是正数从大到小求和，负数从小到大求和，再相加，这种方法实现时，可以先对原始数据进行从大到小排序，然后正数顺序相加，负数逆序相加。三种方法所得结果见上表。

3、结果分析

从三种方法可以看出这五个数据的和的精确值应当在0左右，因此可以认为方法(c)比方法(a)和方法(b)都要精确，

4、实验结论

当计算一列正数和负数的和时，最好先分别计算正数之和和负数之和，再将它们相加。