

开课学院、实验室：数统学院，DS1407 实验时间：2024 年 3 月 3 日

课程 名称	数学实验	实验项目 名 称	第 1 周作业	实验项目类型				
				验证	演示	综合	设计	其他
指导 教师	肖剑	成 绩						

题目 1

用 MATLAB 软件计算 1 道极限问题或积分问题, 公式用 MATHTYPE 输入

程序

(五号宋体)

将公式在 MATHPYE 软件中敲出，将其转换为 latex 代码最后将代码粘贴到函数部分

MATLAB 程序如下

```
syms x;  
f=sin(x)/x;  
L=limit(f,x,0);  
disp(L);
```

结果

1

分析

程序的功能求极限，运用了 MATLAB 自带的 limit 函数和 disp 函数，最终输出的结果与 $\frac{\sin x}{x}$ 的极限一致，程序符合预期。

题目 2

选择某种有趣的数，如水仙花数、完全数、玫瑰花数、亲和数…（概念可以百度），或者文献中的其他数，编程搜索得出其结果。

程序

以水仙花数为例，MATLAB 程序如下

```
for i=100:999
    a = fix(mod(i, 10)^3);
    b = fix(mod(fix(i/10), 10)^3);
    c = fix(mod(fix(i/100), 10)^3);
    if( a+b+c ==i)
        disp(i);
    end
end
```

结果

结果给出了四个数 153, 370, 371, 407, 与水仙花数一致。

分析

程序通过遍历所有的三位数搜寻可能的水仙花数, 结果与水仙花数一致, 说明程序符合预期。

题目 3

编写函数 M-文件 sq.m: 用迭代法求 $x = \sqrt{a}$ 的值。求平方根的迭代公式为

$$x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{a}{x_n} \right)$$

迭代的终止条件为前后两次求出的 x 的差的绝对值小于 10^{-5} 。

程序

函数文件 sq.m 的 MATLAB 程序如下

```
function y=sq(a)
x=a;
while ((abs(0.5*x-0.5*(a/x))>=1e-5) && x ~= 0)
    x=0.5*x+0.5*(a/x);
end
y=x;
```

脚本文件中调用函数的 MATLAB 程序如下 (以求 15 平方根为例)

```
y = sq(15);
disp(y);
```

结果

当 sq 中的数为 15 时, 输出结果为 3.8730;

当 sq 中的数为 150 时, 输出结果为 12.2474;

当 sq 中的数为 1500 时, 输出结果为 38.7298;

分析

该函数利用迭代法求根, 结果与直接求根的误差接近, 说明通过迭代法逼近具有良好的求根性能。

选做题

某厂生产一种弹子锁具, 锁具的钥匙有 5 个槽, 槽高从 {1, 2, 3, 4, 5, 6} 中任取一数, 并满足下列条件:

- 1) 至少有三个槽的高度互不相同
- 2) 相邻两个槽高度差不为 5

所有互不相同的锁具称为一批, 求一批锁具中共有多少把锁?

程序

MATLAB 程序如下

```
count=0;
for a1=1:6
    for a2=1:6
        for a3=1:6
            for a4=1:6
                for a5=1:6
                    heights = [a1,a2,a3,a4,a5];
                    if(length(unique(heights))>=3)
                        delta_height=abs(diff(heights));
                        if(all(delta_height~=5))
                            count=count+1;
                        end
                    end
                end
            end
        end
    end
end
disp(count);
```

结果

输出了计数器 count 结果 5880。

分析

运用了 MATLAB 自带的 unique 函数和 diff 函数，利用语句

```
fprintf("%d,%d,%d,%d,%d\n",a1,a2,a3,a4,a5);
```

观察输出结果，发现输出的 5880 个结果都符合要求，说明程序编写与运行符合预期。

备注：

- 1、一门课程有多个实验项目的，应每一个实验项目一份，课程结束时将该课程所有实验项目内页与封面合并成一个电子文档上交。