

G4-12 课后练习 —— 递归魔法

姓名： ____ 日期： ____

基础巩固题

1. 概念填空

- 递归 = 函数调用 ____。
- 递归必须有两个要素：① ____ 条件 ② ____ 调用。
- 递归像 ____ （生活类比：套娃/洋葱/俄罗斯套娃）。

2. 判断对错

- () 递归函数会无限调用自己，永远停不下来
- () 递归必须有终止条件，否则会栈溢出
- () 阶乘 $n! = n \times (n-1)!$ ，其中 $1! = 1$ 是终止条件
- () 所有的循环都可以用递归改写

3. 看代码写结果

```
def countdown(n):  
    if n <= 0:  
        print("发射！")  
    else:  
        print(n)  
        countdown(n - 1)
```

```
countdown(3)  
# 输出：  
# ____  
# ____  
# ____  
# ____
```

进阶题

4. 补全阶乘函数

```
def factorial(n):  
    """计算  $n! = n \times (n-1) \times \dots \times 1$ """  
    if n <= ____: # 终止条件  
        return ____ #  $1! = 1$   
    return n * ____ (____) #  $n! = n \times (n-1)!$ 
```

```
print(factorial(5)) # 应该输出 120  
print(factorial(3)) # 应该输出 6
```

5. 用turtle画分形树

```
import turtle  
t = turtle.Turtle()  
t.speed(3)  
t.left(90)
```

```
def tree(branch_len):  
    if branch_len < ____: # 终止条件: 太短就不画了  
        return  
    t.forward(branch_len)  
    t.left(30)  
    tree(branch_len * 0.7)  
    t.right(60)  
    tree(branch_len * 0.7)  
    t.left(30)  
    t.backward(branch_len)
```

```
tree(100)  
turtle.done()
```

创作题

6. 递归画螺旋

用递归画一个螺旋：每次前进后右转90度，长度每次减少10，直到长度小于5就停止。

```
import turtle  
t = turtle.Turtle()
```

```
t.speed(5)
```

```
def spiral(length):  
    if length < ____: # 终止条件  
        return  
    t.forward(length)  
    t.right(90)  
    ____ (length - ____) # 递归调用, 长度减少10
```

```
spiral(100)  
turtle.done()
```

自我评价: ☐ 全都会了 ☐ 大部分会了 ☐ 还要再练练