

PS1

第一题

输入数据: a=5, b=15, c=10

得到结果: blank

```
[88]: #1.Flowchart
#输入数据
a=int(input("a="))
b=int(input("b="))
c=int(input("c="))
#根据流程图进行条件判断
if a>b :
    if b>c:
        print(a+b-10*c)
    elif a>c:
        print(a+c-10*b)
    else:
        print(c+a-10*b)
elif b>c:
    print("blank")
else:
    print(c+b-10*a)

a= 5
b= 15
c= 10
blank
```

第二题

在这里我自定义了 $list=[2,13,7,10,1]$, 得到结果 5, 41, 25, 33

```
[89]: #2.Continuous ceiling function
#定义ceil
def ceil(x):
    return x-x%1+1
#定义F(x)
def F(x):
    #假设list的元素都为正整数, 在此不再筛选为负数、非整数的情况
    if x==1:
        return 1
    else:
        return F(ceil(x/3))+2*x
#建立list
list=[2,13,7,10,1]
#建立循环, 输出结果
for x in list:
    print(F(x))

5
41.0
25.0
33.0
1
```

第三题

3.1

以 $x = 11$ 进行测试，得到结果等于 10

```
#3
#3.1
#我原本的思路是，让x在10到60之间循环，连续减掉10次随机1到6之间的整数，当x=0时，记一次，最终求得每个x的次数。
#但这个代码太多嵌套循环了，难以编写
#最终使用了deepseek建议的动态规划法
def Find_number_of_ways(x):
    # 使用动态规划方法
    # dp[i][j] 表示使用前i个骰子得到和为j的方法数
    dp = [[0] * (x + 1) for _ in range(11)]
    # 初始化：使用1个骰子时，1-6各有一种方法
    for j in range(1, 7):
        if j <= x:
            dp[1][j] = 1
    # 填充动态规划表
    for i in range(2, 11): # 从第2个骰子到第10个骰子
        for j in range(1, x + 1): # 所有可能的和
            # 当前骰子可以掷出1-6，所以从j-6到j-1的范围内累加
            for k in range(1, 7):
                if j - k >= 0:
                    dp[i][j] += dp[i-1][j-k]
    return dp[10][x]
#测试
Find_number_of_ways(11)
```

10

3.2

当 $x=35$ 时，Number_of_ways 中的值最大

```
#3.2
for x in range(10,61):
    if x == 10:
        Number_of_ways = [Find_number_of_ways(x)]
    else:
        Number_of_ways = Number_of_ways + [Find_number_of_ways(x)]
print(Number_of_ways)
print(Number_of_ways.index(max(Number_of_ways))+10)
```

```
[1, 10, 55, 220, 715, 2002, 4995, 11340, 23760, 46420, 85228, 147940,
0, 3801535, 4121260, 4325310, 4395456, 4325310, 4121260, 3801535, 339
47940, 85228, 46420, 23760, 11340, 4995, 2002, 715, 220, 55, 10, 1]
35
```

第四题

4.1

当 N=5 时，得到随机数列[2, 0, 3, 5, 9]

```
#4. Dynamic programming
#4.1
#导入生成随机整数的函数randint, 这一函数的使用求助了deepseek
from random import randint
#定义函数Random_integer
def Random_integer(N):
    #创建N次循环
    for i in range(1,N+1):
        #创建条件函数, 否则会出现list没有定义的报错
        if i == 1:
            #随机生成0到10的整数
            list=[randint(0,10)]
        else:
            list=list+[randint(0,10)]
    return list
#测试
Random_integer(5)
```

[2, 0, 3, 5, 9]

4.2

当 list=[1,2,3]时，结果为 14

```
#4.2
#核心思路：对于数列子集有这样一个规律：每个元素出现的次数是一样的，并且这个次数可以用公式表示出来
#定义sum_all()函数，求出数列所有元素之和

def sum_all(list):
    y = 0
    for x in range(0,len(list)):
        y = y + list[x]
    return y
#定义sum_ave_min函数，求出每一种子集（子集元素个数相同视为一种）平均数之和
#这里的math.factorial()是求阶乘，这一函数的使用求助了deepseek
import math
def sum_ave_min(v):
    return sum_all(list)*math.factorial(len(list)-1)/math.factorial(v-1)/math.factorial(len(list)-v)/v
#已经求得了每一种子集之和，最后只需用循环将每一种加起来，即得到最终结果
def Sum_averages(list):
    q=0
    for v in range(1,len(list)+1):
        q = sum_ave_min(v) + q
    return q
#测试
list=[1,2,3]
Sum_averages(list)
```

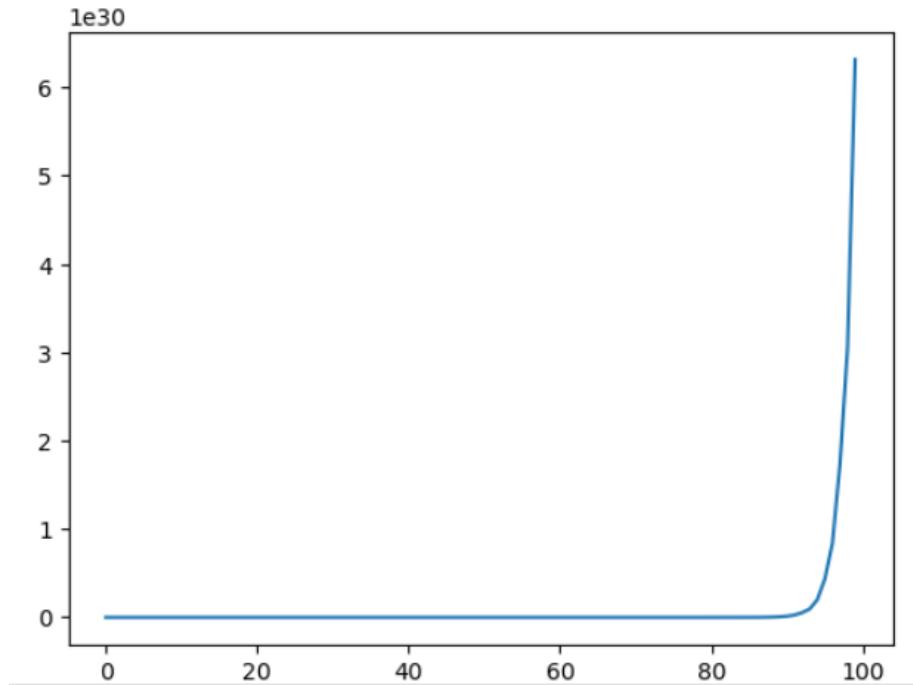
14.0

4.3

根据图形可以看到 Total_sum_averages 随着 N 的增加而增加，并且呈指数型增长的趋势。

```
#4.3
for N in range(1,101):
    #先在此定下list, 否则后面使用Random_integer(N)会出现再一次随机生成
    list=Random_integer(N)
    if N == 1:
        Total_sum_averages = [Sum_averages(list)]
    else:
        Total_sum_averages = Total_sum_averages + [Sum_averages(list)]
#Plot Total_sum_averages, 该函数的使用询问了deepseek
import matplotlib.pyplot as plt
plt.plot(Total_sum_averages)
```

[<matplotlib.lines.Line2D at 0x15247f8f390>]



第五题

5.1

```
#5
#5.1
#导入需要的库和函数
import numpy as np
from random import randint
def new_array(N,M):
    #创建一个包含随机0, 1的数列
    for i in range(0,N*M):
        if i == 0:
            s = [randint(0,1)]
        else:
            s = s + [randint(0,1)]
    #将数列转换成二维矩阵
    array=np.array(s).reshape(N, M)
    #将右下角单元格和左上角单元格填充为1
    array[[0,N-1],[0,M-1]] = 1
    return(array)
#测试
new_array(6,4)
```

```
array([[1, 0, 0, 1],
       [1, 1, 1, 0],
       [0, 1, 1, 0],
       [0, 0, 0, 1],
       [0, 1, 0, 1],
       [0, 1, 0, 1]])
```

5.2

```
import numpy as np
def Count_path(matrix):
    # 获得矩阵维度
    if hasattr(matrix, 'shape'): # 如果是numpy数组
        N, M = matrix.shape
    # 将numpy数组转换为Python列表以便处理
    matrix_list = matrix.tolist()
    else: # 如果是Python列表
        N = len(matrix)
        M = len(matrix[0])
        matrix_list = matrix
    # 创建动态规划表
    dp = [[0 for _ in range(M)] for _ in range(N)]
    dp[0][0] = 1 # 起点
    # 填充第一行 (只能从左边的单元格来)
    for j in range(1, M):
        if matrix_list[0][j] == 1:
            dp[0][j] = dp[0][j-1]
        else:
            dp[0][j] = 0
    # 填充第一列 (只能从上边的单元格来)
    for i in range(1, N):
        if matrix_list[i][0] == 1:
            dp[i][0] = dp[i-1][0]
        else:
            dp[i][0] = 0
    # 填充其余部分
    for i in range(1, N):
        for j in range(1, M):
            if matrix_list[i][j] == 1:
                dp[i][j] = dp[i-1][j] + dp[i][j-1]
            else:
                dp[i][j] = 0
    return dp[N-1][M-1]
# 测试
list=new_array(3,4)
print(list)
print(Count_path(list))
```

```
[[1 0 0 1]
 [1 0 0 0]
 [0 0 1 1]]
0
```

5.3

得到的结果大多介于 0 到 1 之间

```
#5.3
import numpy as np
from random import randint
sum = 0
for i in range(0,1000):
    sum = sum + Count_path(new_array(10,8))
print (sum/1000)
```

0.727