

作业

作业的目的是为了让大家熟悉程序语言，锻炼将思路转换成程序逻辑。

给一个半径，求圆的面积和周长。圆周率3.14

```
r=int(input('r='))
print('area='+str(3.14*r*r))
print('circumference='+str(2*3.14*r))
```

输入两个数，比较大小后，从小到大升序打印

```
a = input('first: ')
b = input('second: ')
if a > b:
    print(b, a)
else:
    print(a, b)
```

三目运算符

python没有三目运算符，但提供了三元表达式

真值 if 条件 else 假值

```
a = input('first: ')
b = input('second: ')
print(b,a) if a>b else print(a,b)
```

获取最大值

依次输入若干个整数，打印出最大值。如果输入为空，则退出程序

```
m = int(input('Input first number >>>'))
while True:
    c = input('Input a number >>>')
    if c:
        n = int(c)
        if n > m:
            m = n
        print('Max is', m)
    else: # 为空
        break # 退出
```

输入n个数，求每次输入后的算数平均数

```
n = 0 # 次数
sum = 0 # 和
while True:
    i = input('>>>')
    if i == 'quit':
        break
    n += 1
    sum += int(i)
    avg = sum/n
    print(avg)
```

九九乘法表

help(print)

```
for i in range(1,10):
    for j in range(1,i+1):
        print(str(j)+'*'+str(i)+'='+str(i*j), end=' ')
    print()
```

```
for i in range(1,10):
    for j in range(1,i+1):
        product = i*j
        if j>1 and product<10:
            product = str(product) + ' '
        else:
            product = str(product)
        print(str(j)+'*'+str(i)+'='+product, end=' ')
    print()
```

```
for i in range(1, 10):
    for j in range(1, i+1):
        print(str(j) + ' x ' + str(i) + ' = ' + str(i * j) + '\t', end=' ') # '\t' 制表符
    print()
```

```
for i in range(1,10):
    line = ''
    for j in range(1,i+1):
        line += '{0}*{1}={2} '.format(j,i,i*j) # format函数
    print(line)
```

```
for i in range(1,10):
    line = ''
    for j in range(1,i+1):
        line += '{0}*{1}={2:<2} '.format(j,i,i*j)
    print(line)
```

```
for i in range(1,10):
    line = ''
    for j in range(1,i+1):
        line += '{0}*{1}={:<2} '.format(j,i,i*j)
    print(line)
```

{2:<2}对应i*j, :<2冒号是分割符号, <表示左对齐, 2表示宽度

扩展题：

```
1*1=1  1*2=2  1*3=3  1*4=4  1*5=5  1*6=6  1*7=7  1*8=8  1*9=9
      2*2=4  2*3=6  2*4=8  2*5=10 2*6=12 2*7=14 2*8=16 2*9=18
            3*3=9  3*4=12 3*5=15 3*6=18 3*7=21 3*8=24 3*9=27
                  4*4=16 4*5=20 4*6=24 4*7=28 4*8=32 4*9=36
                        5*5=25 5*6=30 5*7=35 5*8=40 5*9=45
                              6*6=36 6*7=42 6*8=48 6*9=54
                                    7*7=49 7*8=56 7*9=63
                                          8*8=64 8*9=72
                                                9*9=81
```

请打印成上面的形式

打印九九乘法表方阵的上半部分

```
for i in range(1,10):
    print(' '*7*(i-1), end='') # 前置空格
    for j in range(i,10):
        product = i*j
        if product < 10:
            end = '  '
        else:
            end = ' '
        print(str(i)+'*'+str(j)+'='+str(i*j), end=end)
    print()
```

下面采用右对齐方式，且分割均匀

```
for i in range(1,10):
    s = ""
    for j in range(i,10):
        s += '{}*{}={:<{}}'.format(i,j,i*j,2 if j<4 else 3)
    print('{:>66}'.format(s))
```

打印如下菱形

```

    *
   ***
  *****
 *****
 *****
  ***
   *
```

思路：

行号	星个数	前空格数	总空格数
1	1	3	6
2	3	2	4
3	5	1	2
4	7	0	0
5	5	1	2
6	3	2	4
7	1	3	6

看到规律了吗？

```
for i in range(-3,4):
    if i<0:
        prespace = -i
    else:
        prespace = i
    print(' '*prespace + '*'*(7-prespace*2))
```

把if语句改成三元表达式的样子

打印对顶三角形

```

*****
*****
***
*
***
*****
*****

```

序号	对称序列	星号数	总空格	前置空格	后置空格
1	3	7	0	0	0
2	2	5	2	1	1
3	1	3	4	2	2
4	0	1	6	3	3
5	1	3	4	2	2
6	2	5	2	1	1
7	3	7	0	0	0

可以看出，只跟前导空格、起点终点有关

```

n = 7
e = n//2

for i in range(-e, n-e):
    prespace = -i if i<0 else i
    print(' '*(e-prespace) + '*'*(2*prespace+1))

```

打印闪电

```

*
**
***
*****
***
**
*

```

行号	个数	前空格	后空格数	总空格数	数据
1	1	3	3	6	-3
2	2	2	3	5	-2
3	3	1	3	4	-1
4	7	0	0	0	0
5	3	3	1	4	1
6	2	3	2	5	2
7	1	3	3	6	3

```
for i in range(-3,4):
    if i<0:
        print(' '*(-i) + '*'*(4+i))
    elif i>0:
        print('*3 + '*'*(4-i))
    else:
        print('*'*7)
```

斐波那契数列，100以内

<https://baike.baidu.com/item/%E6%96%90%E6%B3%A2%E9%82%A3%E5%A5%91%E6%95%B0%E5%88%97?fromtitle=%E6%96%90%E6%B3%A2%E6%8B%89%E5%A5%91%E6%95%B0%E5%88%97&fromid=10078434>

斐波那契数列：1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...

如果设 $F(n)$ 为该数列的第 n 项 ($n \in \mathbb{N}^*$)，那么这句话可以写成如下形式： $F(n)=F(n-1)+F(n-2)$

$F(0)=0$ ， $F(1)=1$ ， $F(n)=F(n-1)+F(n-2)$

这是一个线性递推数列

```
print(0)
print(1)
a = 0
b = 1
while True :
    c = a + b
    if c > 100 : break
    a = b
    b = c
    print(c)
```

求斐波那契数列第101项

```
a = 1
b = 1
index = 2
print('{0},{1}'.format(0,0))
print('{0},{1}'.format(1,1))
print('{0},{1}'.format(2,1))
```

```

while True :
    c = a + b
    a = b
    b = c
    index += 1
    print('{0},{1}'.format(index,c))
    if index == 101 :
        break
# 573147844013817084101

```

求10万内的所有素数

此题的目的是为了让大家注意效率问题

```

for x in range(2,100):
    for i in range(2,x):
        if x % i == 0:
            break
    else:
        print(x)

```

为什么到一个数的“一半”就可以了

```

for x in range(2,100000):
    for i in range(2,int(x ** 0.5)+1):
        if x % i == 0:
            break
    else:
        print(x)

```

下面这段代码是错误代码，用x=4测试，因为内层循环缺少2，那么偶数就出了问题

```

for x in range(2,100000):
    for i in range(3,int(x ** 0.5)+1,2):
        if x % i == 0:
            break
    else:
        print(x)

```

修改为

```

for x in range(3,100000,2): # 舍弃掉所有偶数
    for i in range(3, int(x ** 0.5) + 1, 2): # 为什么从3开始，且step为2？
        if x % i == 0:
            break
    else:
        print(x)

```

为什么从3开始，且step为2？

既然没有偶数，就不用和2取模了。

奇数%偶数能整除吗

利用素数性质：所有大于10的质数中，个位数只有1,3,7,9。

```
count = 1
for x in range(3, 100000, 2): # 舍弃掉所有偶数
    if x > 10 and x % 10 == 5: # 所有大于10的质数中，个位数只有1,3,7,9。意思就是大于5，结尾是5就能被5整除了
        continue
    for i in range(3, int(x ** 0.5) + 1, 2):
        if x % i == 0:
            break
    else:
        count += 1
        print(x, count) # 9592
```

如何计算时间，import datetime

```
count = 0
for x in range(2, 100000):
    for i in range(2, x):
        if x % i == 0:
            break
    else:
        count += 1
print(count)
# 9592
```

```
count = 0
for x in range(2, 100000):
    for i in range(2, int(x ** 0.5) + 1):
        if x % i == 0:
            break
    else:
        count += 1
print(count)
# 9592
```

应用在密码学领域，都要使用大素数。

```
# 两种算法的对比的完整代码
import datetime

upper_limit = 100000
delta = [0, 0]
```



```

counts = [0,0]

start = datetime.datetime.now()
for _ in range(10):
    counts[0] = 0
    for x in range(2,upper_limit):
        for i in range(2,int(x ** 0.5)+1):
            if x % i == 0:
                break
        else:
            #print(x)
            counts[0] += 1
delta[0] = (datetime.datetime.now() - start).total_seconds()

start = datetime.datetime.now()
for _ in range(10):
    counts[1] = 1
    #print(2)
    for x in range(3,upper_limit,2):
        for i in range(3,int(x ** 0.5)+1,2):
            if x % i == 0:
                break
        else:
            #print(x)
            counts[1] += 1
delta[1] = (datetime.datetime.now() - start).total_seconds()

print(delta, sep="\t")
print(counts, sep="\t")

```

解决猴子吃桃问题。

猴子第一天摘下若干个桃子，当即吃了一半，还不过瘾，又多吃了一个。第二天早上又将剩下的桃子吃掉一半，又多吃了一个。以后每天早上都吃了前一天剩下的一半零一个。到第10天早上想吃时，只剩下一个桃子了。求第一天共摘多少个桃子。

```

total = x
    剩下
1    x/2-1
2    d1/2-1
3    d2/2-1
...
9    d8/2-1
10   1

```

```
peach = 1
for i in range(9):
    peach = 2*(peach+1)
print(peach) # 1534
```

