

## 第二章 数据处理工具实验

参考学习材料：

1、Python 3 教程：

<http://www.runoob.com/python3/python3-tutorial.html>

2、Python 入门指南：<http://www.runoob.com/manual/pythontutorial3/docs/html/>

一、实验说明

1、教学目标

掌握数据处理工具的使用（python），能够熟练运用 python 语法对简单问题的数据进行有效处理，为后续数据处理和分析的学习打好基础。

2、实验要求

Python 编程实现实验内容中给出的所有的问题求解。

二、实验内容

1、 请将下列数学表达式用 python 程序写出来，并运算结果。

$$(1) x = \frac{2^5 + 8 - 5 \times 10}{5}$$

$$(2) y = (1 + 3^2) \times (16 \bmod 7) / 7$$

2、 PM2.5 空气质量提醒

【问题描述】

空气污染是当下社会比较关注的问题，PM2.5 是衡量空气污染的重要指标。PM2.5 是指大气中直径小于或等于 2.5 $\mu$ m 的可入肺颗粒物。PM2.5 颗粒粒径小，含大量有毒、有害物质且在大气中停留时间长、输送距离远，因而对人体健康和大气环境质量有很大影响。目前空气质量等级以 PM2.5 数值划分为 6 级。PM2.5 数值在 0~35 空气质量为优，35~75 为良，75~115 为轻度污染，115~150 为中度污染，150~250 为重度污染，250~500 为严重污染。

一个简化版的空气质量标准采用三级模式：0~35 为优，35~75 为良，75 以上为污染。人们也许不关心 PM2.5 指数值具体为多少，而更关心空气质量到底怎样。计算机可以通过 PM2.5 指数等级发布空气质量提醒。

【输入】

PM2.5 值

【输出】

如果 PM 值在[0,35)中，输出“空气优质，快去户外运动！”；如果 PM 值在[35,75)中，输出“空气良好，适度户外运动！”；如果 PM 值大于等于 75，输出“空气污染，请小心！”

3、 月球上的体重

**【问题描述】**

月球上物体的体重是在地球上的 16.5%，假如你在地球上每年增长 1kg，编写程序输出未来 15 年后你访问月球时的体重是多少。

**【输入】**

起始体重和每年增长的体重。

**【输出】**

15 年后在月球的体重。

**【输入样例】**

75,1

**【输出样例】**

weight = 14.685

**4、判断回文数（用字符串实现）**

**【问题描述】**

$n$  是一任意自然数，如果  $n$  的各位数字反向排列所得自然数与  $n$  相等，则  $n$  被称为回文数。

**【输入】**

一个 5 位数字，具体格式见输入样例。

**【输出】**

输入的 5 位数是否是回文数，具体格式见输出样例。

**【输入样例】**

请输入一个 5 位数：12321

**【输出样例】**

12321 是个回文数

**5、判断是第几天（要求程序中使用列表或元组数据类型）**

**【问题描述】**

输入某年某月某日，判断这一天是这一年的第几天。

**【输入】**

年月日，具体格式见输入样例。

**【输出】**

这一天是这一年的第几天。

**【输入样例】**

请输入年月日：2015 6 7（三个数据以空格分隔）

（ 输入参考代码： `year,month,day = map(int,input('请输入年月日： ').split())` ）

**【输出样例】**

It is the 158th day.

## 6、 三个整数排序

**【问题描述】**

输入三个整数  $x,y,z$ ，请把这三个数由小到大输出。

**【输入】**

三个整数，具体格式见输入样例。

**【输出】**

以列表形式输出由小到大排序的三个整数，具体格式见输出样例。

**【输入样例】**

请输入三个整数：

8

5

6

**【输出样例】**

[5, 6, 8]

## 7、 水仙花数

**【问题描述】**

打印出所有的"水仙花数"，所谓"水仙花数"是指一个三位数，其各位数字立方和等于该数本身。例如：153 是一个"水仙花数"，因为  $153=1$  的三次方+ $5$  的三次方+ $3$  的三次方。

**【输入】**

无

**【输出】**

以列表形式输出所有的水仙花数。

**【输出样例】**

[153, 370, 371, 407]

## 8、企业发放奖金

### 【问题描述】

企业发放的奖金根据利润提成。利润  $I$  低于或等于 10 万元时，奖金可提 10%；利润高于 10 万元，低于 20 万元时，低于等于 10 万元的部分按 10%提成，高于 10 万元的部分，可提成 7.5%；20 万到 40 万之间时，高于 20 万元的部分，可提成 5%；40 万到 60 万之间时高于 40 万元的部分，可提成 3%；60 万到 100 万之间时，高于 60 万元的部分，可提成 1.5%，高于 100 万元时，超过 100 万元的部分按 1%提成，从键盘输入当月利润  $I$ ，求应发放奖金总数？

### 【输入】

当月利润  $I$ 。

### 【输出】

应发放奖金总数，具体格式见输出样例。

### 【输入样例 1】

当月利润：120000

### 【输出样例 1】

11500.0

### 【输入样例 2】

当月利润：220000

### 【输出样例 2】

18500

## 9、素数问题

### 【问题描述】

打印出  $[m,n]$  之间的素数。

### 【输入】

$m$  和  $n$ ， $m$  小于等于  $n$ 。

### 【输出】

$[m,n]$  之间的素数及其总数，具体格式见输出样例。

### 【输入样例】

100,120

( 输入参考代码: `m,n = eval(input('请输入 m 和 n: '))` )

**【输出样例】**

```
101
103
107
109
113
The total is 5
```

**10、分数序列（要求程序中使用元组）**

**【问题描述】**

有一分数序列：2/1，3/2，5/3，8/5，13/8，21/13.....求出这个数列的前 n 项之和。

**【输入】**

输入 n，表示所要求的数列的前 n 项。

**【输出】**

前 n 项的和，具体格式见输出样例。

**【输入样例】**

```
20
```

**【输出样例】**

```
32.6602607986
```

**11、自由落下的小球**

**【问题描述】**

一球从 100 米高度自由落下，每次落地后反跳回原高度的一半；再落下，求它在第 n 次落地时，共经过多少米？第 n 次反弹多高？

**【输入】**

输入 n。

**【输出】**

小球第 n 次落地时共经过的距离以及第 n 次反弹多高，具体格式见输出样例。

**【输入样例】**

```
10
```

**【输出样例】**

```
总高度: tour = 299.609375
第 10 次反弹高度: height = 0.09765625
```

## 12、统计不同类型的字符

### 【问题描述】

输入一行字符，分别统计出其中英文字母、空格、数字和其它字符的个数。

### 【输入】

一行字符。

### 【输出】

分别输出英文字母、空格、数字和其它字符的个数，具体格式见输出样例。

### 【输入样例】

123runoobc kdf235\*(dfl

### 【输出样例】

char = 13,space = 2,digit = 6,others = 2

## 13、数字加密（要求使用列表实现）

### 【问题描述】

某个公司采用公用电话传递数据，数据是四位的整数，在传递过程中是加密的，加密规则如下：每位数字都加上 5，然后用和除以 10 的余数代替该数字，再将第一位和第四位交换，第二位和第三位交换。

### 【输入】

输入四位整数，具体格式见输入样例。

### 【输出】

加密后的数，具体格式见输出样例。

### 【输入样例】

输入四位整数：1234

### 【输出样例】

9876  
(输出参考代码：for i in range(4):  
print(aa[i],end="") )

## 14、阶乘和（用函数实现）

### 【问题描述】

求  $1+2!+3!+\dots+n!$  的和。

### 【输入】

输入 n。

**【输出】**

1-n 的阶乘和，具体格式见输出样例。

**【输入样例】**

20

**【输出样例】**

$1! + 2! + 3! + \dots + 20! = 2561327494111820313$

**15、斐波那契数列（要求用函数实现）**

**【问题描述】**

斐波那契数列（Fibonacci sequence），又称黄金分割数列，指的是这样一个数列：0、1、1、2、3、5、8、13、21、34、……。

**【输入】**

输入 n，表示所要求的数列的前 n 项。

**【输出】**

斐波那契数列的前 n 项，具体格式见输出样例。

**【输入样例】**

10

**【输出样例】**

[1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55]

**16、函数调用**

**【问题描述】**

编写一个函数，输入 n 为偶数时，调用函数求  $1/2 + 1/4 + \dots + 1/n$ ，当输入 n 为奇数时，调用函数  $1/1 + 1/3 + \dots + 1/n$ 。

**【输入】**

输入 n，具体格式见输入样例。

**【输出】**

根据输入的 n 输出对应的函数值，具体格式见输出样例。

**【输入样例】**

input a number: 6

**【输出样例】**

0.9166666666666666

## 17、整数移动

### 【问题描述】

有  $n$  个整数，使其前面各数顺序向后移  $m$  个位置，最后  $m$  个数变成最前面的  $m$  个数。  
要求整数移动的功能单独用函数实现。

### 【输入】

输入  $n$  和  $m$ ，具体格式见输入样例。

### 【输出】

原始数据和移位后的数据，具体格式见输出样例。

### 【输入样例】

整数  $n$  为：8

向后移  $m$  个位置为：5

原始数据为：2 8 6 1 78 45 34 3

（输入数据的参考代码如下：

```
n = int(input('整数 n 为:'))
```

```
m = int(input('向后移 m 个位置为:'))
```

```
number = list(map(int, input().strip().split())) #以空格输入若干数据存入列表
```

```
)
```

### 【输出样例】

原始列表： [2, 8, 6, 1, 78, 45, 34, 2]

移动之后： [1, 78, 45, 34, 3, 2, 8, 6]