

1. 【数学】方程求解：基于 Python，给定函数形式  $y=x^2-1$ ，给定输入  $y$ ，求解  $x$

2. 【数学】积分计算：使用 numpy、math 库等工具独立实现二重积分的计算：

$$\text{计算} \int_0^1 \int_{-x}^x \sqrt{x+y^2} dx dy$$

并与 `scipy.integrate` 比较二重积分计算效率

提示：统计连续计算 10000 次的耗时

3. 【数学】扩展 Python 的 Num 类型，使其支持四元数的计算，并实现欧拉角和四元数的相互转换计算

1. 【物理】力学分析：一铁球重量为 80 公斤，从 20cm 的高度自由落体，从触地到静止耗时 0.45 秒，请基于 Python 绘制出该球从触地到静止过程的受力变化的受力-时间图像（时间轴分辨率为 0.01 秒）

2. 【物理】运动力学：西区操场跑道上一跑者体重为 80 公斤，身高为 1.80 米，跑步时身体上下起伏为身高的 10%，任意时刻最多只有一只脚触地，单脚触地时从触地到离地耗时 0.5 秒（触地→最低点 0.25 秒，最低点→离地 0.25 秒），请基于 Python 给出该跑者从触地到离地过程中脚掌受力变化的受力-时间图像（时间轴分辨率为 0.01 秒）

3. 【物理+数学+计算机】给定正在做平板支撑的室友的身体重心位置和手脚位置，以及身高、体重，基于图像分析请给出其身体姿态的正确性分析，并计算其腹部重心位置肌肉的受力情况

1. 【统计】 时序统计：COVID-19 是由 SARS-CoV-2 导致的传染性疾病，常见症状包括发烧，咳嗽和呼吸急促。现有全球病情统计结果

([https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse\\_covid\\_19\\_data/csse\\_covid\\_19\\_daily\\_reports](https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/tree/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_daily_reports))，以数据 03-28-2021.csv 为例，编写一个程序，输出确诊人数 (Confirmed) 最多的 10 个国家详细数据 (国家 Country/Region, 最新更新时间 Last Update, 确认病例 Confirmed, 死亡病例 Deaths, 恢复病例 Recovered)

2. 【统计】 频率统计：统计《I have a dream》(马丁路德金) 英文文章的单词频率，并绘制词频的直方图(Histogram)

3. 【统计+生化+天文+计算机】 生物显微镜/天文望远镜的图像往往用于记录描述不同物质/细胞/病毒，这些目标物质/细胞/病毒一般会具有显著区别于周边区域的亮度 (亮斑)，若同一标本的某个通道灰度图像在某一位置/区域出现了显著区别于周边区域的亮度，则需要对其进行标记并计数，请给出该通道图像的这些亮斑。

提示：计算出灰度图像的基本底色亮度，找到灰度图像中显著亮于该背景灰度的所有像素，对这些像素，相邻像素做聚合，则得到亮斑，对其计数即可

1. 【生化】 化学公式配平

输入化学方程式，输出配方之后的结果 (公式不包含除字母、下标以及+=-之外的符号)

例如输入：  $\text{KMnO}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$

输出： $2\text{KMnO}_2+5\text{H}_2\text{S}+3\text{H}_2\text{SO}_4=2\text{MnSO}_4+\text{K}_2\text{SO}_4+5\text{S}+8\text{H}_2\text{O}$

2. 【生化】DNA 转录 RNA 过程模拟：在 RNA 转录过程中，一条 DNA 链用作模板，mRNA 通过一次复制一个核苷酸来构建 RNA 链，转录过程中使用尿嘧啶代替胸腺嘧啶。使用字符代表碱基，DNA 字符串含有 A, C, G, T, RNA 字符串含有 A, C, G, U。现有一个 DNA 字符串 s，将碱基 T 替换为碱基 U，求得到转录后的 RNA。例如 DNA (ATGGAAGCTTGACTACGTAAATT) --> RNA (GAUGGAACUUGACUACGUAAAUU)

3. 【生化+计算机】生物显微镜往往将灰度图像作为一种颜色通道的数字图像，图像中每个像素的灰度值大小表示明暗程度。但因为进光量的不同，同一标本不同通道的灰度图像的整体明暗程度也会有较大不同。请基于 Python，整体修改一张灰度图片的明暗程度，使得不同通道的图片的整体明暗程度趋于一致。  
提示：对不同通道的灰度图像中每个像素的灰度值均增加/减去一个不同的值

1. 【计算机】基于 Python，使用浏览器引擎 Selenium 爬取科大首页中的科大要闻第一条新闻，要求爬取结果至少有新闻标题、时间、以及新闻内容

2. 【计算机+数学+物理】对手机图像进行修改，给出自定义的光线滤镜

提示：对不同通道的灰度图像中每个像素的灰度值均增加/减去一个不同的值

3. 【计算机+统计】对手机拍摄的车牌进行识别，基于现有的 OCR 库提取出车牌号

4. 【计算机+数学+物理+自控】利用手机传感器数据（加速度、陀螺仪、磁力计），基于四元数实现人体姿态感知