

# 高斯消元解决加法方程组

前置知识

小学阶段学过解三元一次方程

高斯消元专题的讲述顺序

专题**1**：高斯消元解决加法方程组，讲解**133**，本节

专题**2**：高斯消元解决异或方程组，讲解**134**

专题**3**：高斯消元解决同余方程组，讲解**135**

# 高斯消元解决加法方程组

高斯消元流程图解，以加法方程组为例，但是解决其他方程组也一样，课上重点讲述

高斯消元如果需要严格区分：矛盾、多解、唯一解，流程图解，课上重点讲述

高斯消元解决任何方程组的理解重点，课上重点讲述

- 1，列出方程组，注意需要扩充方程组的情况：表达式冗余，补充变量；表达式不足，补充表达式
- 2，消元的过程，尤其是严格区分：矛盾、多解、唯一解，正确写法要掌握！
- 3，解是如何对应的，尤其注意主元和自由元的概念
- 4，矩阵最后结果的含义，主元可能依赖某些自由元才能决定值，但是自由元之间一定相互独立、互不影响

高斯消元的过程时间复杂度 $O(n^3)$ ， $n$ 为扩充后的方程个数

注意：虽然本节课重点讲述加法方程组，但上面的内容对解决任何方程组都适用，需要重点理解

# 高斯消元解决加法方程组

## 题目1

高斯消元解决加法方程组模版(区分是否有唯一解)

一共有 $n$ 个变量，给定 $n$ 个加法方程，构成一个加法方程组

如果方程组存在矛盾或者无法确定唯一解，打印"*No Solution*"

如果方程组存在唯一解，打印每个变量的值，保留小数点后两位

$1 \leq n \leq 100$

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/P3389>

# 高斯消元解决加法方程组

## 题目2

高斯消元解决加法方程组模版(区分矛盾、多解、唯一解)

一共有 $n$ 个变量，给定 $n$ 个加法方程，构成一个加法方程组

如果方程组存在矛盾，打印 $-1$

如果方程组无法确定唯一解，打印 $0$

如果方程组存在唯一解，打印每个变量的值，保留小数点后两位

$1 \leq n \leq 50$

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/P2455>

# 高斯消元解决加法方程组

## 题目3

球形空间的中心点

如果在 $n$ 维空间中，那么表达一个点的位置，需要 $n$ 个坐标的值

现在给定 $n+1$ 个点，每个点都有 $n$ 个坐标的值，代表在 $n$ 维空间中的位置

假设这 $n+1$ 个点都在 $n$ 维空间的球面上，请返回球心的位置

球心的位置当然也是 $n$ 个坐标的值，打印出来

在 $n$ 维空间中，计算任意两点的距离，请用经典的欧式距离

$1 \leq n \leq 10$

坐标信息精确到小数点后6位，绝对值都不超过20000

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/P4035>

# 高斯消元解决加法方程组

## 题目4

有一次错误称重求最重物品

一共有 $n$ 个物品，编号 $1 \sim n$ ，定义合法方案如下：

- 1，每个物品的重量都是确定的
- 2，每个物品的重量一定都是正整数
- 3，最重的物品有且仅有1个

每次称重格式类似： $3\ 2\ 5\ 6\ 10$ ，代表本次称重涉3个物品，编号为2、5、6，总重量10

一共有 $n+1$ 条称重数据，称重数据整体有效的条件为：

错误的称重数据有且仅有1条，只有排除这条错误称重，才能求出一种合法方案

如果称重数据有效，打印最重三角形的编号

如果称重数据无效，打印"illegal"

$1 \leq m \leq n \leq 100$

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/P5027>