## 关于上界函数的估计方法研究

## 结 题 报 告

**主 持 人：宋昊阳**

**指导老师：王晶晶**

**学 校：徐州市矿大实验学校**

1. **摘要**

本篇文章将阐述对于的分式，在给定变量和条件下，如何进行上界估计的问题。其中，，是一元二次多项式，∆<0。本文采取的策略是利用边界方程的唯一性及不等式取等条件，构建预估的上界函数。本文给出了边界方程重根的明确解释，这将有助于形成该类问题的系统性解决方法。

（本文中cyc意指cycle轮换对称，例： ）

关键词：同构，∆，边界方程，重根

**二．问题介绍**

1. 何为同构

若存在两个多项式自变量不同，相互独立，且结构相同，则称其同构，并可并入对应的F(x)函数。

1. ∆符号问题

本篇文章仅讨论当∆<0时的情况，当∆≥0时两个不等根将导致三次方程无法形成恒成立不等式，故不讨论。

1. 条件设定及上界函数估计的困难

限于的自身结构，分式求和难以代数处理，所以只能从结构放缩变形入手。

1. 具体题目示例

  

**三．解决方案**

1. 原理及构造方法

构造，待定系数，并移项，形成的整式不等式，以此寻求上界函数，并推测取等条件，由于取等时，仅存在唯一取值可能，即可将取等时变量的值看作原不等式对应方程得重根，本篇只针对二次式，故设为二重根进而设置三次方程，两个方程联立求得系数并代入条件，得证。

1. 示例

以上述具体题目为例

证明：当x=y=z=时，等号成立。

设

则取等时有

由于三次式且二重根为

则设

展开得

由对应系数相等，联立方程组得



利用矩阵变换，求得



则有

即

即

所以

所以 当且仅当x=y=z=时取等

证毕

**四．总结回顾**

此类题目均可使用线性处理，对于n次多项式，可设立重根，寻找两个边界方程，联立系数，利用矩阵求解多元一次方程，最后带入条件，写明取等条件。