

2023年亞太數學奧林匹亞研習營(APMOC)  
與  
台灣數奧競賽(TMO)  
(入選IMO第一階段選訓營)

參與心得反思  
與  
證明文件

參加人員：劉蕃熙  
主辦單位：國立臺灣師範大學數學系-數學奧林匹亞辦公室  
參與日期：112年2月6日 ~ 2月8日

# 從初選前至APMOC

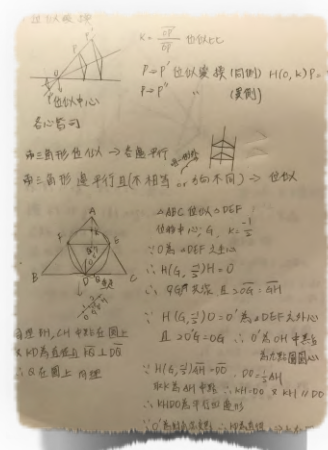
從小，我對數學就十分感興趣，**喜歡用縝密的邏輯思考問題**。每當我想出一題對我而言困難的問題後，或是用從未想過的思維模式成功解決問題，我會感受到巨大的滿足與成就感，這激勵了我繼續學習與研究。雖然我在學習數學的過程中時常面臨挫折，像是對某些題目嘗試了多種方法卻仍無頭緒、又或者無法理解某些證明或數學是與數學是之間的關係，但由於我知道花費越大的努力所得到的結果越甜美，我依然抱持著巨大的熱忱鑽研數學。

而今年是我第二次參加亞太數學奧初選一階的考試，在這次考試中，我共獲得28分（滿分49分）。其中我認為從小到大培養的「數感」發揮了不小的功用，像是在第三題，我就是想出計算方法，再證明其正確性。但同時，我也**發現自己對求函數的極值問題不夠熟悉**，導致第五題在最後功虧一簣。

而後我成功通過一階，參與二階考試。在二階考試中的第一題，我寫出了正確答案，卻有地方不會證明，在賽後我也看了官解，學會了「逐漸縮小可能範圍」的證明方式。寫出來的另外兩題是「數論－找所有正整數解」和「構造與證明」題。最終我獲得16分（滿分35分），PR85，**成功入選亞太數學奧林匹亞研習營（APMOC）**。



## APMOC



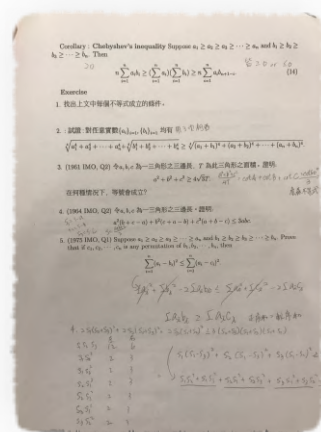
### 課程筆記

### 位似變換與九點圓證明

在教授的課程方面，我在幾何課程中第一次接觸到「**位似變換**」的概念。除了基本的定義外，教授也帶著我們利用三角形的位似證明**九點圓**。在不等式的課程中，我們從最基本的內容開始證明：負負得正。利用集合，在定義 $a=(a_1, a_2)$ 的加法和乘法

合，在定義 $a=(a_1, a_2)$ 的加法和乘法

零、一後，即可證明之。這也是我第一次利用集合來證明。此外，教授也教了我們一些證明不等式的常用技巧，像是利用其他代數使其**對稱性**佳，可以減少證明時要考慮的條件。



### 課程講義

### 不等式與排序

## TMO

在APMOC結訓的隔天，就是TMO的考試了。在這場考試中的第一題：構造與證明題，我在構造出來後，想用數學歸納法的方式證明，但應該是因為沒有處理好長寬轉換時條件和狀態，使證明不夠嚴謹，而被扣了兩分。在第二題中，我的想發是利用費馬小定理證明，但沒有注意到費馬小定理僅在質數時成立，而遺憾失分。在考試後檢討我才了解，這一題應該要用「原根」來做。整體而言，這一場考試我寫得並不好，但還是很幸運的獲得了進入IMO一階選運營的機會，只是在後來，因資奧與數奧選訓營撞期，無法同時參加兩個選訓，只好遺憾放棄了參加IMO一階，和同學相互切磋，和教授學習，在數奧繼續前行的機會。

## 心得與反思

在這次APMOC的訓練和一場場選拔的經驗中，我更發現自己數學的喜愛。我在研習營中學習到的每一個「工具」，都成為我思考的養分，讓我可以從更多方向切入思考。和同學的討論中，我也吸收到很多不同的思考方法，很多都是我之前沒想到過、嘗試過的。也在一起想題目中，我感受到那種「原來如此」的解題感，每個人都貢獻出了一些想法，雖然單看一種方向沒辦法解出來，但從其中幾個拼湊起來就可以證明出來了。像是在教授課中，我第一次聽到了強正則圖和它相關的公式證明，才了解了之前不會的其中一個考古題的解法。此外，我也在一次次的選拔中感受到自己的不足，檢討後了解自己不會的地方，或是常常用卻沒想到的方法，再針對這些漏洞一一補齊，加強練習。很幸運我有機會參加APMOC，在其中我了解自己的不足，也感受到這段時間的進步。在未來，我依然會朝著我熱愛的數學殿堂邁進，更深入了解數學之美。

2023年IMO第一階段選訓營  
學員名單

[112/2/20公告]

准考證號碼	姓名	就讀學校	就讀級別
23C00005	李○謙	市立武陵高中	11
23C00016	章○瑞	國立竹科實中	12
23C00018	林○謙	國立竹科實中	12
23C00019	張○廷	國立竹科實中	12
23C00020	林○廷	市立臺中一中	12
23C00032	蔡○寶	市立臺中一中	11
23C00042	楊○傑	國立師大附中	12
23C00043	王○仁	國立師大附中	12
23C00044	江○倫	私立延平中學	12
23C00045	許○誠	私立復興實中	9
23C00046	鍾○恩	市立建國中學	12
23C00047	楊○慶	市立建國中學	12
23C00049	李○翰	市立建國中學	12
23C00050	王○凱	市立建國中學	12
23C00052	林○辰	市立建國中學	12
23C00054	張○安	市立建國中學	11
23C00056	卓○安	市立建國中學	11
23C00058	江○靜	市立建國中學	11
23C00063	張○祺	市立北一女中	12
23C00066	黃○澄	市立天母國中	7
23C00067	鄭○野	市立高雄中學	12
23C00072	張○展	市立高雄中學	11
23C00073	許○智	市立高雄中學	11
23C00074	蔡○根	市立高雄中學	11
23C00075	李○睿	市立高雄中學	10
23C00076	徐○西	市立中山女中	12
23C00080	劉○岑	市立北一女中	11
23C00083	劉○君	市立武陵高中	11
23C00085	劉○熙	私立復興實中	12
23C00087	林○謙	國立宜蘭高中	10
23C00091	陳○達	市立介壽國中	9
23C00100	薛○毓	市立建國中學	11
23C00101	黃○緯	市立建國中學	11
23C00103	謝○○	市立建國中學	12
23C00109	施○耀	市立建國中學	10
23C00157	黃○佑	國立臺南一中	12
	沈○新	市立高雄中學	11







# 結訓證書

劉蕃熙

於 112 年 2 月 6 日至 2 月 8 日

研習本會辦理之

「2023 年亞太數學奧林匹亞研習營」

Asian Pacific Mathematics Olympiad Camp

此 證

委辦單位：教育部國民及學前教育署

主辦單位：國際數理學科奧林匹亞競賽諮詢會

數學科選訓工作委員會

計畫主持人

林延輯

中 華 民 國 一 一 二 年 二 月 八 日

發文字號：師大數學字第 1111034242 號