

第一週	主題一:數 主題二：函數 主題三：一元二次方程式 主題四：直線方程式
第二週	主題五：極限
第三週	主題六：連續性
第四週	主題七：漸近線
第五週	主題八：導函數
第六週	主題九：指數與對數
第七週	主題十：指數與對數的微分
第八週	主題十一：微分技巧延伸
第九週	主題十二：三角函數(一)
第十週	主題十三：三角函數(二)
第十一週	主題十四：三角函數的微分
第十二週	主題十五：相對極大與極小
第十三週	主題十六：絕對極值
第十四週	主題十七：近似值
第十五週	主題十八：相關變律
第十六週	主題十九：羅必達法則
第十七週	主題二十：不定積分
第十八週	主題二十一：不定積分的其他技巧

第一週 基礎數學

主題一：數

PART 1：數系與集合基本符號

A01

常用的集合符號:

$\in$:屬於，元素與集合之間的隸屬關係

$\subset$:包含於，集合與集合之間的隸屬關係

$\cap$:交集， $A \cap B$ 表示又在 A ，又在 B 的元素所成集合

$\cup$:聯集， $A \cup B$ 表示所有 A 的元素與所有 B 的元素所成集合，而沒有其他元素的集合

數系:

自然數 $N = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$

整數 $Z = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \dots\}$

有理數 $Q = \left\{ \frac{q}{p} \mid p, q \in Z, p \neq 0 \right\}$ 所有能寫成分數(分子分母為整數，分母不

為 0 的數字

無理數 Q' :無法寫成有理數的數字(如 $\sqrt{2}, \pi$)

實數 R :有理數 $\cup$ 無理數，實數以數線來表示，實數的集合常以區間(interval)表示

例題: (符號運用)

(1) $0 \underline{\quad} Z$ ，填 $\in, \notin, \cup, \cap, \subset, \not\subset$ ANS: $\underline{\in}$

(2) $Z \underline{\quad} Q \underline{\quad} R$ ，，填 $\in, \notin, \cup, \cap, \subset, \not\subset$ ANS: $\underline{\subset}, \underline{\subset}$

PART 2：稠密性與完備性

A02

稠密性:有理數具有稠密性

任兩個有理數之間都可以再找到一個有理數，似乎有理數幾乎占滿了整個數線。

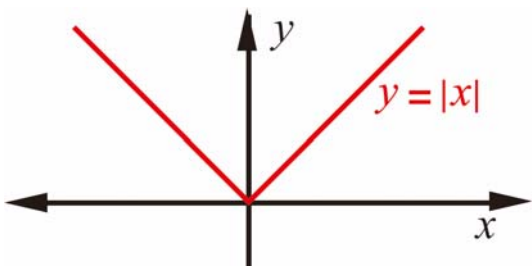
要介紹完備性先要介紹何謂柯西數列(Cauchy Sequence)

柯西數列:數列 $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots$ 隨著項數增加，相鄰數字距離愈來愈近的數列，也就是會持續趨近某個數字(極限存在)

完備性:實數中任一柯西數列的極限仍然落在實數(具有封閉性)，有理數就不具有完備性，如 1.4, 1.41, 1.414, 1.4142, 1.41421,這是有理數的柯西數

列，但沒有有理數極限，事實上其極限為 $\sqrt{2}$ ，同學可以思考，有理數的稠密性似乎充滿數線，但卻也充滿空隙，微積分許多的理論建立在實數的完備性(沒有空隙)的實數性質中，極限的存在也是非常重要的觀念。

PART 3：區間

	A03	閉區間$[a,b]$表示介於a與b且含兩端點的實數集合，如圖 1  圖 1. 閉區間$[a,b]$ 開區間(a,b)表示介於a與b但不含兩端點的實數集合，如圖 2  圖 2. 開區間(a,b)
	例題: (半開半閉區間) 若A, B表實數之區間，$A=[-2,3)$，$B=(0,5)$，則 $A \cap B = (0,3)$，$A \cup B = [-2,5)$	
		PART 5：絕對值
	A04	絕對值的觀念與符號常在微積分的例題中出現 $f(x) = x = \begin{cases} x & , x \geq 0 \\ -x & , x < 0 \end{cases}$ 加上絕對值符號表示無論如何都是 0 或正數  圖 4. $y = x$ 的圖形