

99 課綱指定科目考試數學甲、乙考科命題方向

壹、99 課綱說明

民國 99 年正式實施的「普通高級中學課程綱要」（民國 97 年 1 月 24 日發布，簡稱「99 課綱」），「數學」科目包括高一、高二的必修課程（即數學 I、II、III 及 IV），以及高三數學甲 I、II，與數學乙 I、II 的選修課程，其中數學 IV 分為 A、B 兩版，B 版擴充了 A 版的內容，所增加的題材在課程綱要中以◎號區隔。為因應九九課綱，102 年之後的指定科目數學考科仍將分為數學甲、數學乙兩個考科，除了數學甲考科涵蓋 B 版、數學乙考科涵蓋 A 版之必修課程以外，並且延續自 98 年起的方式，逐一針對課程單元釐定考試範圍，使得這兩個考科的測驗內容有所不同。

貳、99 課綱指考數學甲、乙考科測驗範圍

學科能力測驗評量學生高一、高二課程中的基本數學能力；指定科目考試所評量的面向，以進階的閱讀、表達、推理以及連結能力為主。另外，為協助大學校系選才，在考科測驗內容上，須考量學生未來修習各校系專業課程時所需之數學知識，並針對這些知識進行較具深度的評量。一般而言，數學乙考科的試題計算量較少，整合性試題在比例上也較少；數學甲考科則較多整合數個概念的問題，計算量也較多。由本中心所發問卷結果顯示：選擇採計數學甲考科的校系主要希望學生具備函數、方程式、機率、微積分、矩陣、幾何等數學知識；選擇採計數學乙考科的校系則希望學生具備函數、方程式、機率、統計、排列組合等數學知識。因此，數學甲與數學乙考科的測驗內容將做適當的區隔，其測驗內容略述如下（一些單元只含部分章節，請詳見附錄）：

考科	測驗內容
數學甲	高一數學：數與式、多項式函數、指數與對數函數、機率； 高二數學：三角、直線與圓、平面向量、空間向量、空間中的平面與直線、矩陣； 選修科目數學甲：機率統計Ⅱ、三角函數、極限與函數、多項式函數的微積分。
數學乙	高一數學：數與式、多項式函數、指數與對數函數、排列組合、機率、數據分析； 高二數學：直線與圓、平面向量、矩陣； 選修科目數學乙：機率統計Ⅱ、極限與函數

指定科目數學考科在評量上述測驗內容時，自然包含修習這些內容所需之先備知識和基本工具（請詳見附錄）。

就 99 課綱指考數學甲、乙考科試卷題型而言，指考數學甲、乙考科題型包括選擇題（單選題、多選題）、選填題，及非選擇題，各有不同的目的。其中，選擇題評量數學概念，並鼓勵學生根據給予的選項作判斷；選填題則評量考生主動解題的能力；非選擇題則進一步評量考生解題時的論證過程及表達能力。

附錄

下表為 99 課綱數學科各章節，並列出數學甲、數學乙考科相對應的測驗範圍。各試題解題的主要概念，出自標示「***」的章節中；標示「**」的章節不是主要的測驗範圍，但解題時會用到此章節的基本概念或技巧；標示「*」表示不在該考科的直接命題範圍內，但試題有多種解法時，若用此章節的概念或技巧解題，仍可得分。

第一學年 數學 I (函數)、4 學分

主題	子題	內容	備註	數學甲 考科	數學乙 考科
一、 數與式	1. 數與數線	1.1 數線上的有理點及其十進位表示法 1.2 實數系：實數的十進位表示法、四則運算、絕對值、大小關係 1.3 乘法公式、分式與根式的運算	1.2 不含非十進位的表示法	**	**
	2. 數線上的幾何	2.1 數線上的兩點距離與分點公式 2.2 含絕對值的一次方程式與不等式		***	***
二、 多項式函數	1. 簡單多項式函數及其圖形	1.1 一次函數 1.2 二次函數 1.3 單項函數：奇偶性、單調性和圖形的平移	1.3 僅介紹 4 次(含)以下的單項函數	**	*** (不含複數)
	2. 多項式的運算與應用	2.1 乘法、除法(含除式為一次式的綜合除法)、除法原理(含餘式定理、因式定理)及其應用、插值多項式函數及其應用	2.1 不含最高公因式與最低公倍式、插值多項式的次數不超過三次		
	3. 多項式方程式	3.1 二次方程式的根與複數系 3.2 有理根判定法、勘根定理、 $\sqrt[n]{a}$ 的意義 3.3 實係數多項式的代數基本定理、虛根成對定理	3.1 不含複數的幾何意涵	***	

主題	子題	內容	備註	數學甲 考科	數學乙 考科
	4.多項式函數的圖形與多項式不等式	4.1 辨識已分解的多項式函數圖形及處理其不等式問題	4.1 不含複雜的分式不等式	**	
三、 指數、 對數函數	1.指數 2.指數函數 3.對數 4.對數函數 5.指數與對數的應用	1.1 指數為整數、分數與實數的指數定律 2.1 介紹指數函數的圖形與性質(含定義域、值域、單調性、凹凸性) 3.1 對數的定義與對數定律 3.2 換底公式 4.1 介紹對數函數的圖形與性質(含定義域、值域、單調性、凹凸性) 5.1 對數表(含內插法)與使用計算器、科學記號 5.2 處理乘除與次方問題 5.3 等比數列與等比級數 5.4 由生活中所引發的指數、對數方程式與不等式的應用問題	3.2 換底公式不宜牽涉太過技巧性與不實用的問題 5.1 不含表尾差	***	***
附錄	認識定理的敘述與證明	介紹命題、充分條件、必要條件、充要條件、反證法(含 $\sqrt{2}$ 為無理數的證明)		不在命題範圍內	

數學 II (有限數學)、4 學分

主題	子題	內容	備註	數學甲 考科	數學乙 考科
一、 數列與級數	1.數列	1.1 發現數列的規律性 1.2 數學歸納法	1.1 只談實數數列、 不含二階遞迴 關係 1.2 不等式型式的 數學歸納法置 於數學甲/乙I數 列與極限中討 論	**	**
	2.級數	2.1 介紹 Σ 符號及其基本操作			
二、 排列、 組合	1.邏輯、集合與計 數原理	1.1 簡單的邏輯概念：介紹 「或」、「且」、「否定」及笛 摩根定律 1.2 集合的定義、集合的表示法 與操作 1.3 基本計數原理（含窮舉法、 樹狀圖、一一對應原理） 1.4 加法原理、乘法原理、取捨 原理		**	***
	2.排列與組合	2.1 直線排列、重複排列 2.2 組合、重複組合	2.1 不含環狀排列 本章節要避免情境 不合常理、過深、或 同時涉及太多觀念 的題型		
	3.二項式定理	3.1 以組合概念導出二項式定 理、巴斯卡三角形	3.1 不含超過二項 的展開式		**
三、 機率	1.樣本空間與事 件	1.1 樣本空間與事件		**	
	2.機率的定義與 性質	2.1 古典機率的定義與性質	2.1 不含幾何機率		***
	3.條件機率與貝 氏定理	3.1 條件機率、貝氏定理、獨立 事件		***	

主題	子題	內容	備註	數學甲 考科	數學乙 考科
四、 數據 分析	1.一維數據分析	1.1 平均數、標準差、數據標準化	1.1 只談母體數據分析，不涉及抽樣，可用計算工具操作	*	***
	2.二維數據分析	2.1 散佈圖、相關係數、最小平方方法	2.1 可用計算工具操作。最小平方方法的證明置於附錄		
附錄	1.演算法	輾轉相除法、二分逼近法		不在命題範圍內	
	2.最小平方方法	最小平方方法的證明			

第二學年 數學 III (平面坐標與向量)、4 學分

主題	子題	內容	備註	數學甲 考科	數學乙 考科
一、 三角	1. 直角三角形的邊角關係	1.1 直角三角形的邊角關係 (正弦、餘弦)、平方關係、餘角關係		**	** (不含極坐標)
	2. 廣義角與極坐標	2.1 廣義角的正弦、餘弦、正切、平方關係、補角 2.2 直角坐標與極坐標的變換	2.1 cot, sec, csc 置於數學甲 I、數學乙 I		
	3. 正弦定理、餘弦定理	3.1 正弦定理、餘弦定理		***	*
	4. 差角公式	4.1 差角、和角、倍角、半角公式	4.1 不含和差化積、積化和差公式		
	5. 三角測量	5.1 三角函數值表 5.2 平面與立體測量	5.1 可使用計算器求出三角函數值		
二、 直線與圓	1. 直線方程式及其圖形	1.1 點斜式 1.2 兩線關係(垂直、平行、相交)、聯立方程式		***	***
	2. 線性規劃	2.1 二元一次不等式 2.2 線性規劃 (目標函數為一次式)		*	
	3. 圓與直線的關係	3.1 圓的方程式 3.2 圓與直線的相切、相割、不相交的關係及其代數判定	3.2 不含兩圓的關係	***	**
三、 平面向量	1. 平面向量的表示法	1.1 幾何表示、坐標表示，加減法、係數乘法 1.2 線性組合、平面上的直線參數式		***	***
2. 平面向量的內積	2.1 內積與餘弦的關聯、正射影與高、柯西不等式 2.2 直線的法向量、點到直線的距離、兩向量垂直的判定				
3. 面積與二階行列式	3.1 面積公式與二階行列式的定義與性質、兩向量平行的判定 3.2 兩直線幾何關係的代數判定、二階克拉瑪公式				

數學 IV (線性代數)、4 學分

註：數學 IV 分為 A、B 兩版，B 版擴充了 A 版的內容，所增加的題材在課程綱要中以◎號區隔。

主題	子題	內容	備註	數學甲 考科	數學乙 考科
一、空間向量	1.空間概念	1.1 空間中兩直線、兩平面、及直線與平面的位置關係	1.1 僅作簡單的概念性介紹	***	**
	2.空間向量的坐標表示法	2.1 空間坐標系：點坐標、距離公式 2.2 空間向量的加減法、係數乘法，線性組合			
	3.空間向量的內積	3.1 內積與餘弦的關聯、正射影與高、柯西不等式、兩向量垂直的判定	4.3 不含特殊技巧行列式題型		*
	4.外積、體積與行列式	4.1 外積與正弦的關聯、兩向量所張出的平行四邊形面積 4.2 三向量所張出的平行六面體體積 ◎4.3 三階行列式的定義與性質			
二、空間中的平面與直線	1.平面方程式	1.1 平面的法向量、兩平面的夾角、點到平面的距離		***	*
	2.空間直線方程式	2.1 直線的參數式、直線與平面的關係 ◎2.2 點到直線的距離、兩平行線的距離、兩歪斜線的距離			
	3.三元一次聯立方程組	3.1 消去法 ◎3.2 三平面幾何關係的代數判定			** (只含消去法)

主題	子題	內容	備註	數學甲 考科	數學乙 考科
三、 矩陣	1.線性方程組與 矩陣	1.1 高斯消去法（含矩陣的列運 算）	1.1 重點在於矩陣 三角化的演算 法 4.2 此處面積指兩向 量所張出的平 行四邊形面積	***	***
	2.矩陣的運算	2.1 矩陣的加法、純量乘法、乘 法			不考
	3.矩陣的應用	3.1 轉移矩陣、二階反方陣			
	◎4.平面上的線 性變換與二 階方陣	4.1 伸縮、旋轉、鏡射、推移 4.2 線性變換的面積比			
四、 二次曲 線	1.拋物線 2.橢圓 3.雙曲線	1.1 拋物線標準式 2.1 橢圓標準式（含平移與伸縮） 3.1 雙曲線標準式（含平移與伸 縮）	不含斜或退化的二 次曲線；不含直線與 二次曲線的關係（指 弦與切線）；不含圓 錐曲線的光學性質	*	*

選修：數學甲 I、4 學分

主題	子題	內容	備註	數學甲 考科
一、 機率統計 II	1. 隨機的意義	1.1 隨機的意義 1.2 期望值、變異數、標準差	3.1 不含系統抽樣、 部落抽樣	***
	2. 二項分布	2.1 獨立事件、重複試驗、二項分布、二項分布的性質		
	3. 抽樣與統計推論	3.1 抽樣方法：簡單隨機抽樣 3.2 亂數表 3.3 常態分布、信賴區間與信心水準的解讀		*
二、 三角函數	1. 一般三角函數的性質與圖形	1.1 弧度、弧長及扇形面積公式 1.2 倒數關係、商數關係、平方關係 1.3 三角函數的定義域、值域、週期性質與圖形	2.1 不含不同週期的三角函數疊合	*** (不含橢圓的參數式)
	2. 三角函數的應用	2.1 波動：正餘弦函數的疊合 2.2 圓、橢圓的參數式		
	3. 複數的幾何意涵	3.1 複數平面、絕對值、複數的極式、複數乘法的幾何意義 3.2 棣美弗定理，複數的 n 次方根		

數學甲 II、4 學分

主題	子題	內容	備註	數學甲 考科
一、 極限與函數	1.數列及其極限	1.1 兩數列的比較 1.2 數列的極限及極限的性質 1.3 無窮等比級數、循環小數 1.4 夾擠定理	1.2 以圖形、電腦展示的範例建立學生對於極限的直觀 1.4 可用圖形或面積意涵說明夾擠定理	***
	2.函數的概念	2.1 函數的定義、圖形、四則運算與合成函數		**
	3.函數的極限	3.1 函數的極限 3.2 連續函數、介值定理		***
二、 多項式函數的 微積分	1.微分	1.1 導數與切線 1.2 微分的加、減、乘運算		***
	2.函數性質的判定	2.1 遞增、遞減、凹凸性、函數極值的一階與二階檢定法 2.2 三次多項式的繪圖		
	3.積分的意義	3.1 定積分的意義 3.2 微積分基本定理 3.3 多項式函數的定積分與不定積分的計算	3.3 不涉及分部積分與變數變換法	
	4.積分的應用	4.1 以求圓面積、球體體積、角錐體體積、解自由落體運動方程式為主		
附錄	牛頓求根法			不在命題範圍內

數學乙 I、3 學分

主題	子題	內容	備註	數學乙 考科
一、 機率統計 II	1.隨機的意義 2.期望值、變異數、標準差 3.獨立事件 4.二項分布 5.抽樣與統計推論	1.1 隨機的意義 2.1 期望值、變異數、標準差 3.1 獨立事件 4.1 重複試驗、二項分布、二項分布的性質 5.1 抽樣方法：簡單隨機抽樣 5.2 亂數表 5.3 常態分布、信賴區間與信心水準的解讀	5.1 不含系統抽樣、部落抽樣	***
二、 三角函數	1.弧度、弧長 2.一般三角函數的性質與圖形	1.1 弧度、弧長及扇形面積公式 2.1 倒數關係、商數關係、平方關係 2.2 三角函數的定義域、值域、週期性質與圖形		*

數學乙 II、3 學分

主題	子題	內容	備註	數學乙 考科
一、 極限與函數	1.數列及其極限	1.1 兩數列的比較	1.2 以圖形、電腦展示的範例建立學生對於極限的直觀	*** (不含夾擠定理)
		1.2 數列的極限及極限的性質		
	2.無窮等比級數	2.1 無窮等比級數	2.3 可用圖形或面積意涵說明夾擠定理	**
		2.2 循環小數 2.3 夾擠定理		
3.函數的概念	3.1 函數的定義、圖形、四則運算與合成函數			
4.函數的極限	4.1 函數的極限 4.2 連續函數、介值定理			