

大學入學考試中心

指定科目考試  
數學考科考試說明  
(適用於 99 課綱微調)

中華民國 104 年 9 月

版權所有



# 指定科目考試數學考科考試說明

(適用於 99 課綱微調)

## 目 錄

---

---

壹、測驗目標.....	1
貳、數學甲、數學乙考科測驗內容.....	2
參、試題舉例.....	3
附件一、指定科目考試數學考科測驗範圍.....	10



# 指定科目考試數學考科考試說明

## (適用於99課綱微調)

民國 106 年開始，「指定科目考試數學考科」將依據 103 學年度實施之「修正『普通高級中學課程綱要』數學、物理、化學、生物、基礎地球科學學科綱要」(以下簡稱「99 課綱微調」) 命題<sup>1</sup>。「指定科目考試數學考科」和「學科能力測驗數學考科」在測驗目標和難度上有所不同。「學科能力測驗數學考科」主要是測驗高中階段學生的數學基本概念，以及使用這些概念解題的能力。而「指定科目考試數學考科」則進一步評量考生的解題過程、表達能力，因此在電腦可讀的選擇或選填題之外，增加了非選擇題型。試題中所用到的數學名詞或概念，如非各版本通用者，都將在試卷中加以說明。

### 壹、測驗目標

指定科目考試數學考科的測驗目標，包含學科能力測驗數學考科的測驗目標：測驗概念性知識、程序性知識，及解決問題的能力。另外，也著重測驗解題過程中閱讀、表達、連結以及推理與論證的能力。

#### 一、測驗概念性知識

例如：能辨認某概念；能確認概念中的基本數學原理。

#### 二、測驗程序性知識

例如：能讀圖、查表、或運用適當的公式與步驟解題。

#### 三、測驗閱讀與表達的能力

例如：能讀懂題目，並以數學語言表達題目的涵意及解題的過程。

#### 四、測驗連結能力

例如：能融會貫通數學中不同領域的概念，或連結數學以外其他學科知識或生活經驗。

#### 五、測驗論證推理的能力

例如：能應用數學模型與邏輯思考進行正確的推理或證明。

<sup>1</sup> 103 學年度實施之「修正普通高級中學課程綱要」於民國 102 年 7 月 31 日發布，係由 99 學年度實施之「普通高級中學課程綱要」(簡稱「99 課綱」) 修訂而成。

## 六、測驗解決問題的能力

例如：能應用數學知識、選擇有效策略及推理能力解決問題，並能檢驗結果的合理性與正確性。

## 貳、數學甲、數學乙考科測驗內容

99 課綱微調「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 99 課綱微調，106 年之後的指定科目考試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。

學科能力測驗主要是評量學生高一、高二課程中的基本數學能力，而指定科目考試所評量的面向，則以進階的閱讀、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、幾何、機率、矩陣、微積分等數學知識；選擇採計數學乙考科的校系則希望學生具備函數、方程式、排列組合、機率、統計等數學知識。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，請詳見附件）。

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、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、極限與函數

指定科目考試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（請詳見附件）。

就 99 課綱微調指考數學甲、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，各有不同的評量目的。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。

### 參、試題舉例

以下是指定科目數學考科的一些試題示例，主要是呈現第壹節所列的各項測驗目標。由於指定科目考試數學考科以評量較高層次的數學能力為主，各試題往往涉及數個測驗目標，以下各題的說明中僅提及「主要」的測驗目標。

示例中也含有非選擇題的題型。指定科目考試數學考科的題型包含非選擇題，以計算、論證為主，可能是閱讀、偵錯、計算作圖、證明等。試題可能以啓發性方式命題，將較深或較難的問題分成數小題，一方面可降低部分試題的難度，一方面也提供需要的資料或部分作答線索。因此除測驗學科知識、解題能力外，並同時評量閱讀數學資料及論證推理的能力。以下就各個測驗目標分別就數學甲、數學乙考科各舉一題為例。每一個示例均以主要的測驗目標標示，但各試題可能涉及多個測驗目標。本中心在 105 年修訂參考試卷時，會將數學甲、數學乙的參考試題、參考答案集為一冊，提供較完整之參考資料。

#### <數學甲>

##### 例 1、概念性知識試題

設  $a$ 、 $b$ 、 $c$  分別為函數  $f(x) = x + \frac{2}{x}$ 、 $g(x) = x^2 + \frac{2}{x^2}$ 、 $h(x) = \sqrt{x^2 + \frac{2}{x^2}}$  在  $x$  為任意正實數時的最小值。試問下列哪些選項是正確的？

- (1)  $b = a^2$
- (2)  $c = 2^{\frac{3}{4}}$
- (3)  $f(x) + g(x)$  在  $x$  為任意正實數時的最小值為  $a + b$
- (4)  $g(x) + h(x)$  在  $x$  為任意正實數時的最小值為  $b + c$

(99 學年度指考)

答案：2,4

測驗內容：數與式、多項式函數

說明：

本題主要在評量考生是否了解算幾不等式中等號成立之條件，進而評量兩函數相加的最小值恰為兩函數最小值相加的成立條件，是個概念性知識試題，相關解法可參見 99 學年度指定科目考試數學甲解析。

### 例 2、程序性知識試題

坐標平面上，已知函數  $f(x) = 4x^3 + x - 2$  的圖形以  $A(1, 3)$  為切點的切線為  $L$ ，則以切線  $L$  及曲線  $y = f(x)$  為界所圍成區域的面積為 ⑫⑬。

(100 學年度指考)

答案：27

測驗內容：多項式函數的微積分

說明：

本題主要在評量考生能否選擇適當程序來解題，考生只要了解如何求得三次函數圖形在指定點的切線、進而求出圖形與切線所圍成區域的面積；可由切線斜率、切線與曲線  $y = f(x)$  的交點、定積分等程序逐步求解，相關解法可參見 100 學年度指定科目考試數學甲解析。

### 例 3、閱讀與表達能力試題

已知丟某枚銅板，其出現正面的機率為  $p$ ，出現反面的機率為  $(1-p)$ ，將此枚銅板丟擲  $n$  次，在丟擲過程中，正面第一次出現時，可得獎金 1 元，正面第二次出現時，可再得獎金 2 元，正面第三次出現時，可再得獎金 3 元，以此類推。試問下列哪些選項是正確的？

- (1) 若  $n$  次丟擲中出現正面  $k$  次，總共得到獎金  $\frac{1}{2}(k^2 - k)$  元
- (2) 丟擲銅板第二次之後，累計得獎金 1 元的機率為  $2(p - p^2)$
- (3) 總共得到獎金 2 元的機率為  $\frac{n(n-1)}{2} p^2 (1-p)^{n-2}$
- (4) 總共得到獎金  $\frac{1}{2}(n^2 - n)$  元的機率為  $n(p^{n-1} - p^n)$

(98 學年度指考)

答案：2,4

測驗內容：機率

說明：

本題主要測驗目標在評量考生能否讀懂題意，依照題述推出欲求之機率與期望值，相關解法可參見 98 學年度指定科目考試數學甲解析。



**例 4、連結能力試題**

設  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{10}$  是一等比數列，其首項  $a_1 > 1$  且公比  $r > 1$ 。坐標平面上有一質點  $M$  自原點  $(0, 0)$  出發，依以下規則連續移動十次：第一次移動往右  $\log a_1$  單位，第二次移動向上  $\log a_2$  單位，第三次移動往右  $\log a_3$  單位，第四次移動向上  $\log a_4$  單位，依此類推直到第十次；即第  $2k-1$  次的移動是往右  $\log a_{2k-1}$  單位，接著第  $2k$  次的移動是向上  $\log a_{2k}$  單位。已知經過這十次的移動後，該質點  $M$  停在點  $\left(5 + 5\log 2, 5 + \frac{15}{2}\log 2\right)$  的位置上，試問首項  $a_1$

與公比  $r$  組成的序對  $(a_1, r)$  為以下哪一選項？

- (1)  $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$       (2)  $(2\sqrt{2}, \sqrt{5})$       (3)  $(2, \sqrt{2})$       (4)  $(5, \sqrt{5})$       (5)  $(5, \sqrt{2})$

(96 學年度指考)

答案：5

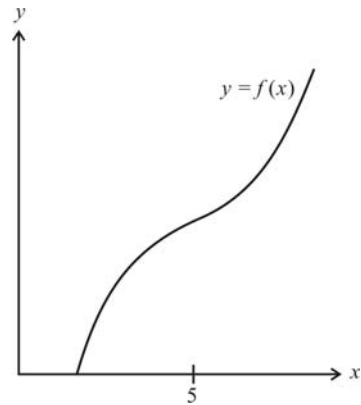
測驗內容：指數、對數函數

說明：

本題主要測驗目標在評量考生能否結合等比數列與對數的基本性質，並依照題述推出欲求之數值，相關解法可參見 96 學年度指定科目考試數學甲解析。

**例 5-1、推理能力試題**

設  $f(x)$  為實係數三次多項式，右圖所示為函數  $y = f(x)$  的圖形，其中  $(5, f(5))$  為反曲點。試問  $f(x)$  的導函數  $f'(x)$  可能為下列哪一個選項？



- (1)  $(x-5)^2 - 1$   
 (2)  $(x-5)^2 + 1$   
 (3)  $(x-5)^2$   
 (4)  $-(x-5)^2 + 1$   
 (5)  $-(x-5)^2 - 1$

(99 學年度指考)

答案：2

測驗內容：多項式函數的微積分

說明：

本題主要測驗目標在評量考生能否從三次多項式圖形的反曲點，及凹向推出其導函數的重要性質，由圖形在反曲點前後的凹向得知其導函數首項係數為正，再由圖形在反曲點前後皆遞增得知  $f'(5) > 0$ 。由於題型為選擇題，所測主要為推理能力，相關解法可參見 99 學年度指定科目考試數學甲解析。

**例 5-2、論證能力試題**

(1)當  $0 \leq \theta \leq 2\pi$  時，試求  $\cos \theta - \sin \theta \geq 1$  成立時  $\theta$  的範圍。

(2)試證：當  $\frac{3\pi}{2} \leq \theta \leq 2\pi$  時， $3^{\cos \theta} \geq 3^{1+\sin \theta}$ 。

(改寫自 100 學年度指考)

測驗內容：指數、對數函數、三角函數

說明：

本題第一小題評量考生論證有關三角函數不等式成立的充分且必要條件，可由正餘弦函數的疊合公式及正餘弦函數值的遞增、減性質得證（或利用其他類似方法完整論證），如： $\cos \theta - \sin \theta = \sqrt{2} \cos(\theta + \frac{\pi}{4}) \geq 1 \Leftrightarrow \cos(\theta + \frac{\pi}{4}) \geq \frac{1}{\sqrt{2}}$ ，使此不等式成立的  $\theta$  須滿足的條件為  $\frac{7}{4}\pi \leq \theta + \frac{\pi}{4} \leq \frac{9}{4}\pi$ ，亦即  $\frac{3}{2}\pi \leq \theta \leq 2\pi$ 。第二小題評量考生論證指數函數不等式  $3^{\cos \theta} \geq 3^{1+\sin \theta}$  與三角函數不等式  $\cos \theta \geq 1 + \sin \theta$  的等價關係，可由底數大於 1 時指數函數的遞增性及第一小題的結果得證，相關解法可參見 100 學年度指定科目考試數學甲解析。

**例 6、解決問題的能力試題**

設  $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$  為實係數三次多項式。已知原點  $(0,0)$  為函數  $y = f(x)$  的圖形之反曲點，且此圖形在原點的切線為  $y = -x$ 。

(1)試求  $b$ 、 $c$ 、 $d$ 。

(2)若  $a > 0$  且  $y = f(x)$  的圖形與直線  $y = 0$  所圍的有界區域面積為 2，試求  $a$ 。

(99 學年度指考)

答案：(1)  $b = 0$ 、 $c = -1$ 、 $d = 0$

$$(2) a = \frac{1}{4}$$

測驗內容：多項式函數的微積分

說明：

本題主要在評量考生了解三次函數圖形與其切線及反曲點之間關係，利用題幹所給條件先求出最高次項以外的係數，接著利用定積分寫出函數圖形與直線所圍區域的面積，進而依據題目所給面積數值得出首項係數，相關解法可參見 99 學年度指定科目考試數學甲解析。

**<數學乙>****例 1、概念性知識試題**

箱子裡有 30 顆紅球，20 顆藍球。小明從箱子中隨機抽出 1 顆球，記錄球的顏色後放回。重複此動作 5 次，並依序記錄。下列各選項都是小明可能呈現的紀錄，試問哪一選項發生的機率最大？

- (1)紅紅紅紅紅                      (2)藍藍藍藍藍                      (3)紅紅藍紅紅  
(4)紅藍紅藍紅                      (5)藍紅紅藍紅

(98 學年度指考)

答案：1

測驗內容：機率

說明：

本題主要在評量考生抽球後放回的獨立事件，考生可由每一次取出紅球的機率大於藍球的機率，判斷出顯然(1)為正確答案，是個概念性知識試題，相關解法可參見 98 學年度指定科目考試數學乙解析。

**例 2、程序性知識試題**

某公司舉辦年終尾牙餐會，會中安插了一項抽獎活動。在抽獎箱中放了一副 52 張的撲克牌，每人抽出一張牌，且抽後放回；抽到紅心的紅色牌給獎金 8000 元，抽到方塊的紅色牌給獎金 6000 元，而抽到黑桃或梅花的黑色牌則一律給 2000 元的獎金。假設每張牌被抽到的機率相等，那麼抽到獎金的數學期望值為 ⑮⑯⑰⑱ 元。

(99 學年度指考)

答案：4500

測驗內容：機率統計

說明：

本題主要在評量考生能否選擇適當程序來解題，考生只要了解數學期望值的意義，先求得不同花色的機率後，再代入求解期望值，相關解法可參見 99 學年度指定科目考試數學乙解析。

**例 3、閱讀與表達能力試題**

棒球比賽每隊的先發守備位置有九個：投手、捕手、一壘手、二壘手、三壘手、游擊手、右外野、中外野、左外野各一位。某一棒球隊有 18 位可以先發的球員，由教練團認定可擔任的守備位置球員數情形如下：

(一) 投手 4 位、捕手 2 位、一壘手 1 位、二壘手 2 位、三壘手 2 位、游擊手 2 位；

(二) 外野手 4 位（每一位外野手都可擔任右外野、中外野或左外野的守備）；

(三) 另外 1 位是全隊人氣最旺的明星球員，他可擔任一壘手與右外野的守備。

已知開幕戰的比賽，確定由某位投手先發，而且與此投手最佳搭檔的先發捕手也已確定，並由人氣最旺的明星球員擔任一壘手守備，其餘六個守備位置就上述可擔任的先發球員隨意安排，則此場開幕戰共有 ⑫⑬⑭ 種先發守備陣容。（當九個守備位置只要有一個球員不同時，就視為不同的守備陣容）

（99 學年度指考）

答案：192

測驗內容：排列、組合

說明：

本題主要測驗目標在評量考生能否讀懂題意，依照題述作直線排列即可得解，相關解法可參見 99 學年度指定科目考試數學乙解析。

**例 4、連結能力試題**

從集合  $\left\{ \begin{bmatrix} a & b \\ 0 & c \end{bmatrix} \mid a, b, c \text{ 為 } 0, 1, 2 \text{ 或 } 3 \right\}$  中隨機抽取一個矩陣，其行列式為 0 的機率等於

$\frac{\textcircled{10}}{\textcircled{11}\textcircled{12}}$ 。（化為最簡分數）

（97 學年度指考）

答案： $\frac{7}{16}$

測驗內容：機率

說明：

本題主要測驗目標在評量考生能否結合二階方陣行列式與機率概念解題，相關解法可參見 97 學年度指定科目考試數學乙解析。

**例 5-1、推理能力試題**

若  $(a, b)$  是對數函數  $y = \log x$  圖形上一點，則下列哪些選項中的點也在該對數函數的圖形上？

- (1)  $(1, 0)$             (2)  $(10a, b+1)$             (3)  $(2a, 2b)$             (4)  $(\frac{1}{a}, 1-b)$             (5)  $(a^2, 2b)$

(98 學年度指考)

答案：1,2,5

測驗內容：指數、對數函數

說明：

本題主要測驗目標在評量考生能否從題目所給點在對數函數圖形上推知  $a$  與  $b$  的關係，繼而推知各選項所給的點之坐標是否成指數、對數關係，相關解法可參見 98 學年度指定科目考試數學乙解析。

**例 5-2、論證能力試題**

設  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  為二階實係數方陣。

(1) 當  $A$  為轉移矩陣時，試敘述實數  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  須滿足的條件。

(2) 試證：當  $A$  為轉移矩陣時， $A^2$  也是轉移矩陣（式中  $A^2$  代表  $A$  與  $A$  的乘積）。

(100 學年度指考)

測驗內容：矩陣

說明：

本題第一小題評量考生是否知道轉移矩陣之定義。第二小題評量考生能否經矩陣乘法後，由  $A^2$  各元的型態及  $A$  為轉移矩陣的條件來論證  $A^2$  也是轉移矩陣，相關解法可參見 100 學年度指定科目考試數學乙解析。

**例 6、解決問題的能力試題**

建築公司在房市熱絡時推出甲、乙兩型熱門預售屋。企劃部門的規劃如下：甲型屋每棟地價成本為 500 萬元，建築費用為 900 萬元，乙型屋每棟地價成本為 200 萬元，建築費用為 1500 萬元，公司在資金部分限制地價總成本上限為 3500 萬元，所有建築費用的上限為 1 億 2000 萬元；無論甲型或乙型售出，每棟獲利皆為 500 萬元，假設推出的預售屋皆可售出，請問推出甲、乙兩型預售屋各幾棟，公司才可得到最大利潤。

(97 學年度指考)

答案：甲、乙各 5 棟

測驗內容：直線與圓

說明：

本題主要在評量考生能否將題目所述各條件表示為線性規劃問題中的聯立不等式，再利用線性規劃原理解題，相關解法可參見 97 學年度指定科目考試數學乙解析。

附件一、指定科目考試數學考科測驗範圍

下表為 99 課綱微調數學科各章節，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。有關正式考試時是否可使用計算器，請參見當年度考試簡章說明中之規定。

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、數與數式	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、對數函數	1.指數	1.1 指數為整數、分數與實數的指數定律			
	2.指數函數	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.對數	3.1 對數的定義與對數定律 3.2 換底公式	3.2 換底公式不宜牽涉太過技巧性與不實用的問題		
	4.對數函數	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.指數與對數的應用	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	5.1 不含表尾差  5.4 不含等比數列、級數之定義,但在斟酌流暢度的考量下,可以包含等比應用問題	***	***
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	1.1.1 只談實數數列、不含二階遞迴關係 1.1.2 含等比數列、等比級數之正式定義，適當銜接在數學 I 第 3 章之中發展過的等比應用題型，作為學習此單元的前置經驗	**	**
		1.2 數學歸納法	1.2 不等式型式的數學歸納法置於數學甲/乙 II 數列與極限中討論		
	2.級數	2.1 介紹 $\Sigma$ 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		**	***



主題	子題	內容	備註	數學甲 考科	數學乙 考科
	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		***	
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、最小平方法	2.1 可用計算工具操作。最小平方法的證明置於附錄	*	***
附錄	1.演算法 2.最小平方法	輾轉相除法、二分逼近法 最小平方法的證明		不在命題範圍內	

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			
	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 弧度，弧度量與度度量的互相轉換 2.3 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 2.2 將弧度量融入廣義角的教學，並於其後各節中使用弧度，強化度與弧度的轉換練習。由引進弧度所延伸出的問題僅限於度度量與弧度量之轉換練習，不要延伸到弧長與扇形面積。	**	** (不含極坐標)
	3. 正弦定理、餘弦定理 4. 差角公式 5. 三角測量	3.1 正弦定理、餘弦定理 4.1 差角、和角、倍角、半角公式 5.1 三角函數值表 5.2 平面與立體測量	4.1 不含和差化積、積化和差公式 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	***	**

主題	子題	內容	備註	數學甲 考科	數學乙 考科
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.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	4.3 不含特殊技巧行列式題型		
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			

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	***	***
	2.矩陣的運算	2.1 矩陣的加法、純量乘法、乘法			
	3.矩陣的應用	3.1 二階轉移矩陣、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	4.2 此處面積指兩向量所張出的平行四邊形面積		不考
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	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	1.1 弧度量改以複習的形式引入	*** (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	2.1 不含不同週期的三角函數疊合	
	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	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	1.1 弧度量改以複習的形式引入	*



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 數列的極限及極限的性質	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)
	2.無窮等比級數	2.1 無窮等比級數 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		