

大學入學考試中心

身心障礙學生升學大專校院甄試大學組

數學考科考試說明

— 111 學年度起適用 —

中華民國 110 年 9 月

著作權屬財團法人大學入學考試中心基金會所有，僅供非營利目的使用，轉載請註明出處。若作為營利目的使用，應事前經由財團法人大學入學考試中心基金會書面同意授權。

身心障礙學生升學大專校院甄試大學組數學考科考試說明

目 次

前言	1
壹、測驗目標	1
貳、測驗內容	2
參、試題舉例	3
附件一、身心障礙學生升學大專校院甄試大學組數學考科測驗範圍	9

身心障礙學生升學大專校院甄試大學組 數學考科考試說明

前言

自 111 學年度開始，「身心障礙學生升學大專校院甄試數學考科」將依據 108 學年度實施之「十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校—數學領域」(以下簡稱「數學領綱」)命題¹。配合數學領綱強調素養與跨領域的精神，「身心障礙學生升學大專校院甄試數學考科」除了測驗高中階段學生的數學基本概念，也評量使用這些概念解決生活與學術探究情境問題的能力。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

概念性知識、程序性知識與解決問題的能力是學生學習數學的三個層面。身心障礙學生升學大專校院甄試數學考科依此三個層面設定測驗目標，配合素養導向試題設計，也著重解題過程中閱讀、連結以及推理的能力。其內涵如下：

一、測驗概念性知識

例如：辨認相關數學概念；確認概念中的基本數學原理。

二、測驗程序性知識

例如：運用適當的公式與步驟解題。

三、測驗解決問題的能力

例如：連結數學以外其他學科知識或生活經驗；融會貫通數學中不同單元的概念；以數學式表達問題內涵；應用邏輯思考進行正確的推理，並能檢驗結果的合理性。

¹「十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校—數學領域」由教育部於民國 107 年 7 月 26 日發布，並自 108 學年度依照不同教育階段逐年實施。

貳、測驗內容

一、測驗範圍

數學領綱之高中數學包括 10 年級與 11 年級的必修數學課程，以及 12 年級加深加廣選修課程；其中 11 年級分為 A、B 兩類，12 年級分為甲、乙兩類。因應數學領綱 A、B 類的設計，身心障礙學生升學大專校院甄試委員會提出 111 年之後的身心障礙學生升學大專校院甄試大學組數學考科分為數學 A、數學 B 兩個考科²。測驗範圍如下（詳細內容可參見附件）：

考科	測驗內容
數學 A	10 年級必修數學、11 年級必修數學 A 類。
數學 B	10 年級必修數學、11 年級必修數學 B 類。

身心障礙學生升學大專校院甄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。

二、題型與題數

身心障礙學生升學大專校院甄試大學組數學考科的題型皆為單選題，題數為 20 題。

² 身心障礙學生升學大專校院甄試委員會提出大學組考試類群組維持現行「一、二、三、四類組」；考試與數學有關科目分為數學 A、數學 B 兩考科，係由身心障礙學生升學大專校院甄試委員會於本案業經 107 年 10 月 8 日召開之「108 學年度身心障礙學生升學大專校院甄試第 1 次常務委員會議」及 107 年 10 月 17 日召開之「108 學年度身心障礙學生升學大專校院甄試第 1 次甄試委員會議」決議通過，本案並業經教育部 108 年 10 月 29 日臺教學(四)字第 1080156929 號函同意備查。

參、試題舉例

以下是身心障礙學生升學大專校院甄試大學組數學考科的試題示例，各試題可能涉及多個測驗目標，惟每一個示例均以主要的測驗目標標示。各個測驗目標分別就數學 A、數學 B 考科各舉兩題為例。

< 數學 A >

【例題 1】概念性知識試題

設 $f(x)$ 為三次實係數多項式，且其首項係數大於 0。已知 $f(x) = 0$ 之三個實根分別為 $a, b, b+2$ ，且 $(b, 0)$ 為此多項式函數圖形之對稱中心。試問 $f(x)$ 在下列哪個 x 值的函數值最大？

- (A) $x = b + 2$ (B) $x = b + 1$ (C) $x = b - 1$ (D) $x = b - 3$

參考答案：C

測驗內容：F-10-2 三次函數的圖形特徵

F-10-3 多項式不等式

說明：本題評量對三次實係數多項式圖形的理解。由於 $(b, 0)$ 為對稱中心，所以 $(b+2, 0)$ 關於 $(b, 0)$ 的對稱點 $(b-2, 0)$ 也會落在圖形上，因此得 $a = b - 2$ 。因為三次多項式首項係數大於 0，且 $f(x) = 0$ 之三實根為 $b-2, b, b+2$ ，得 $f(b+2) = 0$ ， $f(b+1) < 0$ ， $f(b-1) > 0$ ，且 $f(b-3) < 0$ 。所以這些選項中， $f(b-1)$ 為最大。

【例題 2】概念性知識試題

設二階實係數方陣 A 代表坐標平面的一個鏡射變換，並且滿足 $A^3 = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ 。試問 A 會將

點 $(3, 4)$ 變換到下列哪一個選項的點？

- (A) $(-3, -4)$ (B) $(-4, -3)$ (C) $(-3, 4)$ (D) $(3, -4)$

參考答案：B

測驗內容：F-11A-3 矩陣的應用

說明：本題評量平面上的線性變換。因為 A 為鏡射變換，所以 $A^2 = I$ ，故 $A = A^3 = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ ，

因此 A 會將點 $(3, 4)$ 變換到 $A \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 \\ -3 \end{bmatrix}$ ，即點 $(-4, -3)$ 。

【例題 3】程序性知識試題

空間中有相異四點 A, B, C, D ，已知內積 $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AD}$ 。試選出正確的選項。

(A) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = 0$

(B) $\overline{AC} = \overline{AD}$

(C) \overrightarrow{AB} 與 \overrightarrow{CD} 平行

(D) $\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{BC} = 0$

(改寫自 109 年學科能力測驗)

參考答案：A

測驗內容：G-11A-3 空間向量

G-11A-7 空間向量的運算

說明：本題評量空間向量的加減，由題意可得 $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = \overrightarrow{AB} \cdot (\overrightarrow{AD} - \overrightarrow{AC}) = 0$ 。

【例題 4】程序性知識試題

某零售商店販賣「熊大」與「皮卡丘」兩種玩偶，其進貨來源有 A, B, C 三家廠商。已知此零售商店從每家廠商進貨的玩偶總數相同，而從 A, B, C 這三家廠商進貨的玩偶中，「皮卡丘」所占的比例分別為 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{2}{5}$ 、 $\frac{1}{2}$ 。阿德從這家零售商店挑選一隻「皮卡丘」送給小安作為生日禮物。若每隻「皮卡丘」被挑中的機率皆相同，則被挑中的「皮卡丘」出自 C 廠商的機率為何？

(A) $\frac{2}{5}$

(B) $\frac{10}{23}$

(C) $\frac{10}{19}$

(D) $\frac{5}{9}$

(改寫自 107 年指定科目考試數學甲)

參考答案：B

測驗內容：D-11A-3 貝式定理

說明：本題評量條件機率的觀念，從這家零售商店隨機挑選一隻「皮卡丘」的機率為

$$\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{4} + \frac{2}{5} + \frac{1}{2} \right), \text{ 被挑中的「皮卡丘」出自 } C \text{ 廠商的機率為 } \frac{\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}}{\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{4} + \frac{2}{5} + \frac{1}{2} \right)} = \frac{10}{23}。$$

【例題 5】解決問題的能力試題

放射性物質半衰期 T 的定義為每經過時間 T ，該物質的質量會衰退成原來質量的一半。已知某放射性物質 A 經過 2 年後質量變成原本的 $\frac{1}{8}$ ，而放射性物質 B 經過 3 年後質量剩下 2 克。假設物質 A 的半衰期是物質 B 半衰期的兩倍，試問物質 B 原始的質量為幾克？

- (A) 2048 (B) 1024 (C) 512 (D) 256

參考答案：B

測驗內容：F-11A-4 指數與對數函數

說明：本題評量學生對半衰期的理解，並利用指數函數模型解決相關問題。假設物質 A 的半衰期為 T 年，根據題意，可知物質 B 的半衰期為 $\frac{T}{2}$ 年。假設物質 B 原始的質量為

k 克。根據題意得 $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{2}{T}} = \frac{1}{8}$ ， $k\left(\frac{1}{2}\right)^{3\left(\frac{2}{T}\right)} = 2$ ，推得 $T = \frac{2}{3}$ ， $k = 2^{10} = 1024$ 。

【例題 6】解決問題的能力試題

等腰三角形 ABC 中，令 $\theta = \angle BAC$ 。若 $\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 = \overline{BC} = \sin \theta$ ，試問三角形 ABC 的面積為何？

- (A) $\frac{2}{25}$ (B) $\frac{4}{25}$ (C) $\frac{6}{25}$ (D) $\frac{8}{25}$

(改寫自 109 年指定科目考試數學甲補考)

參考答案：D

測驗內容：G-10-7 三角比的性質

說明：本題評量餘弦定理與面積公式。由餘弦定理 $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 - 2\overline{AB} \cdot \overline{AC} \cos \theta$ ，依據

題意 $\overline{AB}^2 = \overline{AC}^2 = \overline{BC} = \sin \theta$ ，推得 $\sin^2 \theta = 2\sin \theta - 2\sin \theta \cos \theta$ ，因為 $\sin \theta \neq 0$ ，所以 $\sin \theta = 2 - 2\cos \theta$ 。代入 $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ ，整理得 $5\cos^2 \theta - 8\cos \theta + 3 = 0$ ，解得 $\cos \theta = \frac{3}{5}$ ， $\cos \theta = 1$ (不合)，所以 $\sin \theta = \frac{4}{5}$ 。故三角形 ABC 的面積為

$$\frac{1}{2} \overline{AB} \cdot \overline{AC} \cdot \sin \angle BAC = \frac{1}{2} \sin^2 \theta = \frac{8}{25}。$$

<數學 B>**【例題 7】概念性知識試題**

給定空間中不互相垂直的兩相交直線，以其中一直線為軸，旋轉另一直線所成的形體，稱為直圓錐面。現將一平面與直圓錐面相交，試問此截痕不可能為下列哪一個圖形？

- (A) 兩平行直線
- (B) 橢圓
- (C) 拋物線
- (D) 雙曲線

參考答案：A

測驗內容：S-11B-2 圓錐曲線

說明：本題評量圓錐曲線截痕之基本概念。設直圓錐面的軸為直線 L ，若此平面與 L 交於頂點外的一點，則圓錐截痕可能為一個圓、一個橢圓、一條拋物線或一對雙曲線。若此平面通過頂點時，截痕可能為一點、一直線或兩條相交的直線。

【例題 8】概念性知識試題

有兩款市售果汁，第一款的含糖比例為 $25\% \pm 5\%$ ，第二款的含糖比例為 $20\% \pm 5\%$ 。試選出正確的選項。

- (A) 任選兩款果汁各一瓶，則第一款果汁的含糖比例一定比第二款的含糖比例高
- (B) 兩款果汁等比例混和後的含糖比例為 $45\% \pm 10\%$
- (C) 兩款果汁以任意比例混和後，含糖比例不超過 30%
- (D) 如果兩款果汁混和後的含糖比例是 22.5%，表示該果汁是用兩款果汁等比例混和得到

參考答案：C

測驗內容：N-10-2 絕對值

說明：本題評量絕對值不等式。選項(A)第一款果汁的含糖比例最低可能為 20%，但是第二款果汁的含糖比例最高可能為 25%。選項(B)兩款果汁等比例混和後的含糖比例應該為 $22.5\% \pm 5\%$ 。選項(C)因為任一款含糖比例不超過 30%，混合後也不超過 30%。選項(D)該果汁不一定是用兩款果汁等比例混和得到，其他比例混和的含糖比例也可能為 22.5%。

【例題 9】程序性知識試題

已知兩平面向量 \vec{u} 和 \vec{v} 互相垂直，且 $\vec{u} - \vec{v} = (4, -7)$ 。若 \vec{u} 的長度為 6，則 \vec{v} 的長度為何？

- (A) 5 (B) $\sqrt{29}$ (C) $\sqrt{33}$ (D) $\sqrt{37}$

(改寫自 106 年指定科目考試數學乙)

參考答案：B

測驗內容：G-11B-2 平面向量的運算

說明：本題評量平面向量長度，畢氏定理與內積的關係。由題意可推得 \vec{u} 、 \vec{v} 與 $\vec{u} - \vec{v}$ 可

圍成直角三角形， $\vec{u} - \vec{v}$ 為其斜邊。故由畢氏定理知，

$$|\vec{v}|^2 = |\vec{u} - \vec{v}|^2 - |\vec{u}|^2 = (4^2 + (-7)^2) - 6^2 = 29, \text{ 故 } |\vec{v}| = \sqrt{29}.$$

或由內積與長度關係知

$$|\vec{u} - \vec{v}|^2 = (\vec{u} - \vec{v}) \cdot (\vec{u} - \vec{v}) = |\vec{u}|^2 - 2\vec{u} \cdot \vec{v} + |\vec{v}|^2 = |\vec{u}|^2 + |\vec{v}|^2, \text{ 亦可求得 } |\vec{v}| = \sqrt{29}.$$

【例題 10】程序性知識試題

在坐標平面上，廣義角 θ 的頂點為原點 O ，始邊為 x 軸的正向，且滿足 $\tan \theta = \frac{2}{3}$ 。已知 θ 的

終邊上有一點 P ，其 y 坐標為 -4 。試選出正確的選項。

- (A) P 的 x 坐標為 6 (B) $\overline{OP} = 2\sqrt{13}$
 (C) $\cos \theta = \frac{3}{\sqrt{13}}$ (D) $\theta < 0$

(改寫自 101 年學科能力測驗)

參考答案：B

測驗內容：G-10-5 廣義角和極坐標

G-10-6 三角比

說明：本題評量廣義角的三角比。點 P 的 x 坐標滿足 $\frac{-4}{x} = \tan \theta = \frac{2}{3}$ ，故 $x = -6$ ，而

$$\overline{OP} = \sqrt{(-6)^2 + (-4)^2} = 2\sqrt{13}。此時 \cos \theta = \frac{-6}{2\sqrt{13}} = \frac{-3}{\sqrt{13}}。因為 P 點在第三象限，所以$$

θ 為第三象限角，但 θ 也可能是正的，例如 $180^\circ < \theta < 270^\circ$ 。

【例題 11】解決問題的能力試題

某實驗室培養甲乙兩種細菌。已知這兩種細菌第一天各有 1000 個，之後每天固定時刻觀察這兩種細菌，發現甲種細菌每隔一天個數會變成兩倍；乙種細菌每隔一天個數會變成三倍。試問從第幾天開始觀察到的乙種細菌個數會比甲種細菌個數的 10 倍還多？

(註： $\log 2 \approx 0.3010$, $\log 3 \approx 0.4771$)

- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8

參考答案：C

測驗內容：F-11B-2 按比例成長模型

說明：本題評量利用指數函數來計算按比例成長模型中的生物個數。設所求之天數為第 x 天。則在該天甲種細菌的個數為 $1000 \times 2^{x-1}$ ，乙種細菌的個數為 $1000 \times 3^{x-1}$ 。依題意列出 $1000 \times 3^{x-1} > 10 \times 1000 \times 2^{x-1}$ 。化簡之後可得 $3^{x-1} > 10 \times 2^{x-1}$ 。將式子兩邊同取對數，可得 $(x-1)\log 3 > 1 + (x-1)\log 2$ 。化簡之後可得 $(x-1)(\log 3 - \log 2) > 1$ 。利用 $\log 2 \approx 0.3010$, $\log 3 \approx 0.4771$ ，可得 $x > 1 + \frac{1}{0.1761}$ ，即 $x > 6.678$ ，故 $x = 7$ 。

【例題 12】解決問題的能力試題

某一公司尾牙舉辦樂透抽獎，每名員工需先從 1 至 10 的 10 個號碼中選擇兩個相異號碼做為對獎使用。之後公司從這 10 個號碼中隨機抽出三個相異號碼，每名員工如果對中一個號碼可得獎金 1000 元，對中兩個號碼可得 8000 元，其他情形均沒有獎金。試求每名員工獲得獎金的期望值為多少元？

- (A) 500 (B) 1000 (C) 1500 (D) 8000

參考答案：B

測驗內容：D-10-4 複合事件的古典機率

說明：本題評量將題目所述各種得獎情形窮舉，並計算對應事件的古典機率，進而計算獎金的期望值。公司抽出三個相異號碼的情形共有 $C_3^{10} = 120$ 種；剛好對中一個號碼的有 $C_1^2 C_2^8 = 56$ 種情形；對中兩號碼的有 $C_2^2 C_1^8 = 8$ 種情形，因此期望值為

$$1000 \times \frac{56}{120} + 8000 \times \frac{8}{120} = 1000 \text{ 元。}$$

附件一、身心障礙學生升學大專校院甄試大學組數學考科測驗範圍

以下根據數學領綱 10 年級與 11 年級必修科目「數學」課程，分別列出數學 A、數學 B 的測驗範圍。關於正式考試時是否開放使用計算機，請參見當年度考試簡章。

數學 A 考科測驗範圍

10 年級必修數學：8 學分

編碼	學習內容條目及說明	備註
N-10-1	實數 ：數線，十進制小數的意義，三一律，有理數的十進制小數特徵，無理數之十進制小數的估算（ $\sqrt{2}$ 為無理數的證明★），科學記號數字的運算。	定義科學記號數字的有效位數，在運算之後應維持原本的有效位數。★
N-10-2	絕對值 ：絕對值方程式與不等式。	絕對值不等式以 $ x-a >b$ 和 $ x-a <b$ 為原則，且連結 b 為誤差範圍之意涵，連結相關的商品或工程標示。搭配不等式的解，引進實數的區間符號，可包括區間的聯集以及 $\pm\infty$ 符號，僅限表達不等式的解區間，不做區間的集合運算。
N-10-3	指數 ：非負實數之小數或分數次方的意義，幾何平均數與算幾不等式，複習指數律，實數指數的意義，使用計算機的 x^y 鍵。	
N-10-4	常用對數 ： \log 的意義，與科學記號連結，使用計算機的 10^x 鍵和 \log 鍵。	透過操作而加強認識任意正數 a 皆可以改寫成 $10^{\log a}$ 。不談其他底的對數。
N-10-5	數值計算的誤差 ：認識計算機的有限性，可察覺誤差的發生並做適當有效位數的取捨。★ #	
N-10-6	數列、級數與遞迴關係 ：有限項遞迴數列，有限項等比級數，常用的求和公式，數學歸納法。	遞迴關係以一階為主，連結國中的等差數列和等比數列。數學歸納法應先透過觀察發現規律，然後用以證明；將數學歸納法的範例與應用，融入後續的課程，不必在此過度練習。可連結常用對數而求解 $a^x = b$ 之近似值。
N-10-7	邏輯 ：認識命題及其否定，兩命題的或、且、推論關係，充分、必要、充要條件。★ #	

編碼	學習內容條目及說明	備註
G-10-1	坐標圖形的對稱性： 坐標平面上，對 x 軸，對 y 軸，對 $y = x$ 直線的對稱，對原點的對稱。#	不必涉及一般的線對稱與點對稱。
G-10-2	直線方程式： 斜率，其絕對值的意義，點斜式，點與直線之平移，平行線、垂直線的方程式。點到直線的距離，平行線的距離、二元一次不等式。	平行線方程式與平面幾何的綜合應用，可導出由 P 、 Q 兩點坐標計算三角形 OPQ 面積的算法，其應用範例可包含計算點到直線的距離、平行線的距離。呼應平行線、垂直線在國中階段平面幾何主題範圍內的知識。
G-10-3	圓方程式： 圓的標準式。	
G-10-4	直線與圓： 圓的切線，圓與直線關係的代數與幾何判定。	不含兩圓關係。搭配不等式，可連結描述式的集合符號。僅限表達不等式的解區域，不做區間的集合運算。
G-10-5	廣義角和極坐標： 廣義角的終邊，極坐標的定義，透過方格紙操作極坐標與直角坐標的轉換。	須讓學生有操作經驗。廣義角之範圍，初以 -180° 至 360° 為限，將來在脈絡中推廣之。理解斜角方向性的理由。應帶領學生認識，在平面上，斜率和斜角觀念彼此等價。
G-10-6	三角比： 定義銳角的正弦、餘弦、正切，推廣至廣義角的正弦、餘弦、正切，特殊角的值，使用計算機的 \sin , \cos , \tan 鍵。	須讓學生有自行根據圖形之測量而估算三角比的實際操作經驗。
G-10-7	三角比的性質： 正弦定理，餘弦定理，正射影。連結斜率與直線斜角的正切，用計算機的反正弦、反餘弦或反正切鍵計算斜角或兩相交直線的夾角，(三角測量#)。	盡量一致以「斜角」作為角的概念心像。銜接國中的長方體經驗，在長方體的截面上示範三角測量，在三角比的脈絡中，延展國中的空間概念，並可延伸至正角錐體。三角測量不設獨立單元，以示範三角之基本性質為主，融入教學脈絡之中，多舉出歷史上的重要應用範例。
A-10-1	式的運算： 三次乘法公式，根式與分式的運算。	
A-10-2	多項式之除法原理： 因式定理與餘式定理，多項式除以 $(x - a)$ 之運算，並將其表為 $(x - a)$ 之形式的多項式。	綜合除法之除式僅作 $x - a$ 即可，不必推廣到 $ax - b$ 。不涉及使用分離係數法。

編碼	學習內容條目及說明	備註
F-10-1	<p>一次與二次函數：從方程式到 $f(x)$ 的形式轉換，一次函數圖形與 $y = mx$ 圖形的關係，數線上的分點公式與一次函數求值。用配方將二次函數化為標準式，二次函數圖形與 $y = ax^2$ 圖形的關係，情境中的應用問題。</p>	<p>在課程脈絡中，認識 $f(x)$ 之函數符號的必要性與合理性，例如 $f(x)$ 與 $f(x-h)$、$f(-x)$ 的圖形關係。閉區間內的二次函數情境應用。理解內插法的原理是分點公式。</p>
F-10-2	<p>三次函數的圖形特徵：二次、三次函數圖形的對稱性，兩者圖形的大域 (global) 特徵由最高次項決定，而局部 (local) 則近似一條直線。</p>	<p>認識一般三次函數皆為 $y = ax^3 + px$ 之平移；用 $(x-h)$ 的多項式，探討函數圖形在 $x=h$ 附近所近似的一條直線。</p>
F-10-3	<p>多項式不等式：解一次、二次、或已分解之多項式不等式的解區間，連結多項式函數的圖形。</p>	<p>搭配不等式的解，引進實數的區間符號，可包括區間的聯集以及 $\pm\infty$ 符號，可連結描述式的集合符號。僅限表達不等式的解區間，不做區間的集合運算。</p>
D-10-1	<p>集合：集合的表示法，字集、空集、子集、交集、聯集、餘集，屬於和包含關係，文氏圖。★#</p>	<p>連結在區間與不等式解區域的經驗，適度銜接國中經驗，例如：以四邊形作為集合運算的範例。</p>
D-10-2	<p>數據分析：一維數據的平均數、標準差。二維數據的散布圖，最適直線與相關係數，數據的標準化。</p>	<p>適度與國中所習的數據分布圖重疊，但加深加廣其情境，並將四分位數延伸至百分位數。學生應知道統計數據可能有略為不同的定義，也應理解可能產生數值略為不同但意義相同的數據；學生也應習得根據數據的特徵選擇適當統計量的基本能力。最適直線的教學重點是先辨識可能有直線關係，然後討論其「最適」的評量標準；建議以平均數為 0 的數據搭配通過原點的直線，推論最適直線即可。教師應以方便取得的資訊工具，做數據分析的操作示範。</p>
D-10-3	<p>有系統的計數：有系統的窮舉，樹狀圖，加法原理，乘法原理，取捨原理。直線排列與組合。</p>	<p>此處的排列與組合，以供應古典機率之所需為教學目標；應包含二項式展開作為組合的應用範例。</p>

編碼	學習內容條目及說明	備註
D-10-4	複合事件的古典機率：樣本空間與事件，複合事件的古典機率性質，期望值。	

註：數學領綱中關於學習內容條文及補充說明有※、★、#之標註，其意義如下：

※ 為進階或延伸教材，教師宜適當補充，建議不納入全國性考試的範圍。

★ 建議不列為評量的直接命題對象，可融入其他課題的評量之中。

不必設置獨立的教學單元，宜融入適當課題，在合理的脈絡中教授。

11 年級必修數學 A 類：8 學分

編碼	學習內容條目及說明	備註
N-11A-1	弧度量 ：弧度量的定義，弧長與扇形面積，計算機的 rad 鍵。	弧度量與度量的互換，宜在後續學習的脈絡中，經常練習。
S-11A-1	空間概念 ：空間的基本性質，空間中兩直線、兩平面、及直線與平面的位置關係，三垂線定理。	須認識兩面角，但除了直角以外，不必以幾何方式處理一般的兩面角。
G-11A-1	平面向量 ：坐標平面上的向量係數積與加減，線性組合。	請注意連結 10 年級所學的基礎，此處之向量盡量以位置向量為主，以線性組合為主要目標。
G-11A-2	空間坐標系 ：點坐標，兩點距離，點到坐標軸或坐標平面的投影。	
G-11A-3	空間向量 ：坐標空間中的向量係數積與加減，線性組合。	
G-11A-4	三角不等式 ：向量的長度，三角不等式。	涵蓋實數的三角不等式，作為向量之三角不等式的特殊例。
G-11A-5	三角的和差角公式 ：正弦與餘弦的和差角、倍角與半角公式。	請注意連結 10 年級所學的基礎，以正弦和餘弦為主，正切之對應公式以推論之練習為原則。
G-11A-6	平面向量的運算 ：正射影與內積，面積與行列式，兩向量的平行與垂直判定，兩向量的夾角，柯西不等式。	
G-11A-7	空間向量的運算 ：正射影與內積，兩向量平行與垂直的判定、柯西不等式，外積。	可用柯西不等式解釋二維數據的相關係數範圍。※
G-11A-8	三階行列式 ：三向量決定的平行六面體體積，三重積。	以平行六面體的體積意義為重點。
G-11A-9	平面方程式 ：平面的法向量與標準式、兩平面的夾角、點到平面的距離。	
G-11A-10	空間中的直線方程式 ：空間中直線的參數式與比例式，直線與平面的關係，點到直線距離，兩平行或歪斜線的距離。	
A-11A-1	二元一次方程組的矩陣表達 ：定義方陣符號及其乘以向量的線性組合意涵，克拉瑪公式，方程組唯一解、無窮多組解、無解的情況。	以平面向量的具體操作體現線性組合的意涵，克拉瑪公式以連結平面向量之線性組合以及平行四邊形面積為重點。

編碼	學習內容條目及說明	備註
A-11A-2	<p>三元一次聯立方程式：以消去法求解，改以方陣表達。用電腦求解多元一次方程組的觀念與示範。</p>	<p>可連結插值多項式，作為產生三元一次聯立方程式的範例之一，連帶介紹牛頓插值多項式。高斯消去法之增廣矩陣不延伸至方陣之 rank 觀念。可適度連結平面向量之線性組合意涵，解釋方程組唯一解、無窮多組解、無解的情況，但不延伸線性獨立之相關課題。可在觀念上推廣到更多未知數的一次聯立方程式，說明高階方程組用電腦求解，並應以方便取得的資訊工具電腦軟體示範之。（三平面幾何關係的代數判定。★）</p>
A-11A-3	<p>矩陣的運算：矩陣的定義，矩陣的係數積與加減運算，矩陣相乘，反方陣。將矩陣視為資料表，用電腦做矩陣運算的觀念與示範。</p>	<p>可以在概念上探討任意階的反方陣，但若確切算出反方陣，則僅限 2 階。</p>
A-11A-4	<p>對數律：從 10^x 及指數律認識 \log 的對數律，其基本應用，並用於求解指數方程式。</p>	<p>認識一般底的對數，但勿過度練習。</p>
F-11A-1	<p>三角函數的圖形：\sin, \cos, \tan 函數的圖形、定義域、值域、週期性，週期現象的數學模型。（\cot, \sec, \csc 之定義與圖形※）</p>	
F-11A-2	<p>正餘弦的疊合：同頻波疊合後的頻率、振幅。</p>	
F-11A-3	<p>矩陣的應用：平面上的線性變換，二階轉移方陣。</p>	
F-11A-4	<p>指數與對數函數：指數函數及其圖形，按比例成長或衰退的數學模型，常用對數函數的圖形，在科學和金融上的應用。</p>	<p>認識一般底的對數函數，重點是任意底的對數皆可以換至常用對數，不在同一條式子裡刻意混用不同底的對數。任何指數函數 a^x 皆可改寫成 10^{kx}，其中 $0 < a \neq 1$。</p>
D-11A-1	<p>主觀機率與客觀機率：根據機率性質檢視主觀機率的合理性，根據已知的數據獲得客觀機率。</p>	

編碼	學習內容條目及說明	備註
D-11A-2	條件機率 ：條件機率的意涵及其應用，事件的獨立性及其應用。	
D-11A-3	貝氏定理 ：條件機率的乘法公式，貝氏定理及其應用。	

註：數學領綱中關於學習內容條文及補充說明有※、★、#之標註，其意義如下：

※ 為進階或延伸教材，教師宜適當補充，建議不納入全國性考試的範圍。

★ 建議不列為評量的直接命題對象，可融入其他課題的評量之中。

不必設置獨立的教學單元，宜融入適當課題，在合理的脈絡中教授。

數學 B 考科測驗範圍

10 年級必修數學：8 學分

編碼	學習內容條目及說明	備註
N-10-1	實數 ：數線，十進制小數的意義，三一律，有理數的十進制小數特徵，無理數之十進制小數的估算（ $\sqrt{2}$ 為無理數的證明★），科學記號數字的運算。	定義科學記號數字的有效位數，在運算之後應維持原本的有效位數。★
N-10-2	絕對值 ：絕對值方程式與不等式。	絕對值不等式以 $ x-a >b$ 和 $ x-a <b$ 為原則，且連結 b 為誤差範圍之意涵，連結相關的商品或工程標示。搭配不等式的解，引進實數的區間符號，可包括區間的聯集以及 $\pm\infty$ 符號，僅限表達不等式的解區間，不做區間的集合運算。
N-10-3	指數 ：非負實數之小數或分數次方的意義，幾何平均數與算幾不等式，複習指數律，實數指數的意義，使用計算機的 x^y 鍵。	
N-10-4	常用對數 ： \log 的意義，與科學記號連結，使用計算機的 10^x 鍵和 \log 鍵。	透過操作而加強認識任意正數 a 皆可以改寫成 $10^{\log a}$ 。不談其他底的對數。
N-10-5	數值計算的誤差 ：認識計算機的有限性，可察覺誤差的發生並做適當有效位數的取捨。★#	
N-10-6	數列、級數與遞迴關係 ：有限項遞迴數列，有限項等比級數，常用的求和公式，數學歸納法。	遞迴關係以一階為主，連結國中的等差數列和等比數列。數學歸納法應先透過觀察發現規律，然後用以證明；將數學歸納法的範例與應用，融入後續的課程，不必在此過度練習。可連結常用對數而求解 $a^x = b$ 之近似值。
N-10-7	邏輯 ：認識命題及其否定，兩命題的或、且、推論關係，充分、必要、充要條件。★#	

編碼	學習內容條目及說明	備註
G-10-1	坐標圖形的對稱性： 坐標平面上，對 x 軸，對 y 軸，對 $y = x$ 直線的對稱，對原點的對稱。#	不必涉及一般的線對稱與點對稱。
G-10-2	直線方程式： 斜率，其絕對值的意義，點斜式，點與直線之平移，平行線、垂直線的方程式。點到直線的距離，平行線的距離、二元一次不等式。	平行線方程式與平面幾何的綜合應用，可導出由 P 、 Q 兩點坐標計算三角形 OPQ 面積的算法，其應用範例可包含計算點到直線的距離、平行線的距離。呼應平行線、垂直線在國中階段平面幾何主題範圍內的知識。
G-10-3	圓方程式： 圓的標準式。	
G-10-4	直線與圓： 圓的切線，圓與直線關係的代數與幾何判定。	不含兩圓關係。搭配不等式，可連結描述式的集合符號。僅限表達不等式的解區域，不做區間的集合運算。
G-10-5	廣義角和極坐標： 廣義角的終邊，極坐標的定義，透過方格紙操作極坐標與直角坐標的轉換。	須讓學生有操作經驗。廣義角之範圍，初以 -180° 至 360° 為限，將來在脈絡中推廣之。理解斜角方向性的理由。應帶領學生認識，在平面上，斜率和斜角觀念彼此等價。
G-10-6	三角比： 定義銳角的正弦、餘弦、正切，推廣至廣義角的正弦、餘弦、正切，特殊角的值，使用計算機的 \sin , \cos , \tan 鍵。	須讓學生有自行根據圖形之測量而估算三角比的實際操作經驗。
G-10-7	三角比的性質： 正弦定理，餘弦定理，正射影。連結斜率與直線斜角的正切，用計算機的反正弦、反餘弦或反正切鍵計算斜角或兩相交直線的夾角，(三角測量#)。	盡量一致以「斜角」作為角的概念心像。銜接國中的長方體經驗，在長方體的截面上示範三角測量，在三角比的脈絡中，延展國中的空間概念，並可延伸至正角錐體。三角測量不設獨立單元，以示範三角之基本性質為主，融入教學脈絡之中，多舉出歷史上的重要應用範例。
A-10-1	式的運算： 三次乘法公式，根式與分式的運算。	
A-10-2	多項式之除法原理： 因式定理與餘式定理，多項式除以 $(x - a)$ 之運算，並將其表為 $(x - a)$ 之形式的多項式。	綜合除法之除式僅作 $(x - a)$ 即可，不必推廣到 $ax - b$ 。不涉及使用分離係數法。

編碼	學習內容條目及說明	備註
F-10-1	<p>一次與二次函數：從方程式到 $f(x)$ 的形式轉換，一次函數圖形與 $y = mx$ 圖形的關係，數線上的分點公式與一次函數求值。用配方將二次函數化為標準式，二次函數圖形與 $y = ax^2$ 圖形的關係，情境中的應用問題。</p>	<p>在課程脈絡中，認識 $f(x)$ 之函數符號的必要性與合理性，例如 $f(x)$ 與 $f(x-h)$、$f(-x)$ 的圖形關係。閉區間內的二次函數情境應用。理解內插法的原理是分點公式。</p>
F-10-2	<p>三次函數的圖形特徵：二次、三次函數圖形的對稱性，兩者圖形的大域 (global) 特徵由最高次項決定，而局部 (local) 則近似一條直線。</p>	<p>認識一般三次函數皆為 $y = ax^3 + px$ 之平移；用 $(x-h)$ 的多項式，探討函數圖形在 $x=h$ 附近所近似的一條直線。</p>
F-10-3	<p>多項式不等式：解一次、二次、或已分解之多項式不等式的解區間，連結多項式函數的圖形。</p>	<p>搭配不等式的解，引進實數的區間符號，可包括區間的聯集以及 $\pm\infty$ 符號，可連結描述式的集合符號。僅限表達不等式的解區間，不做區間的集合運算。</p>
D-10-1	<p>集合：集合的表示法，字集、空集、子集、交集、聯集、餘集，屬於和包含關係，文氏圖。★#</p>	<p>連結在區間與不等式解區域的經驗，適度銜接國中經驗，例如：以四邊形作為集合運算的範例。</p>
D-10-2	<p>數據分析：一維數據的平均數、標準差。二維數據的散布圖，最適直線與相關係數，數據的標準化。</p>	<p>適度與國中所習的數據分布圖重疊，但加深加廣其情境，並將四分位數延伸至百分位數。學生應知道統計數據可能有略為不同的定義，也應理解可能產生數值略為不同但意義相同的數據；學生也應習得根據數據的特徵選擇適當統計量的基本能力。最適直線的教學重點是先辨識可能有直線關係，然後討論其「最適」的評量標準；建議以平均數為 0 的數據搭配通過原點的直線，推論最適直線即可。教師應以方便取得的資訊工具，做數據分析的操作示範。</p>
D-10-3	<p>有系統的計數：有系統的窮舉，樹狀圖，加法原理，乘法原理，取捨原理。直線排列與組合。</p>	<p>此處的排列與組合，以供應古典機率之所需為教學目標；應包含二項式展開作為組合的應用範例。</p>

編碼	學習內容條目及說明	備註
D-10-4	複合事件的古典機率：樣本空間與事件，複合事件的古典機率性質，期望值。	

註：數學領綱中關於學習內容條文及補充說明有※、★、#之標註，其意義如下：

※ 為進階或延伸教材，教師宜適當補充，建議不納入全國性考試的範圍。

★ 建議不列為評量的直接命題對象，可融入其他課題的評量之中。

不必設置獨立的教學單元，宜融入適當課題，在合理的脈絡中教授。

11 年級必修數學 B 類：8 學分

編碼	學習內容條目及說明	備註
N-11B-1	弧度量 ：弧度量的定義，弧長與扇形面積，計算機的 rad 鍵。	
S-11B-1	空間概念 ：空間的基本性質，空間中兩直線、兩平面、及直線與平面的位置關係。利用長方體的展開圖討論表面上的兩點距離，認識球面上的經線與緯線。	留意學生在地理課的需求，認識球面上的大圓與小圓。認識直線與平面的垂直關係、直線與直線的平行與垂直關係、兩平面的垂直關係；認識兩面角，但除了直角以外，不必以幾何方式處理一般的兩面角。
S-11B-2	圓錐曲線 ：由平面與圓錐截痕，視覺性地認識圓錐曲線，及其在自然中的呈現。	
G-11B-1	平面向量 ：坐標平面上的向量係數積與加減，線性組合。	
G-11B-2	平面向量的運算 ：正射影與內積，兩向量的垂直與平行判定，兩向量的夾角。	
G-11B-3	平面上的比例 ：生活情境與平面幾何的比例問題（在設計和透視上）。	
G-11B-4	空間坐標系 ：點坐標，兩點距離，點到坐標軸或坐標平面的投影。	由球心在原點之球面上的經緯度計算空間坐標。
A-11B-1	矩陣與資料表格 ：矩陣乘向量的線性組合意涵，二元一次方程組的意涵，矩陣之加、減、乘及二階反方陣。將矩陣視為資料表，用電腦做矩陣運算的觀念與示範。	
F-11B-1	週期性數學模型 ：正弦函數的圖形、週期性，其振幅、週期與頻率，週期性現象的範例。	
F-11B-2	按比例成長模型 ：指數函數與對數函數及其生活上的應用，例如地震規模，金融與理財，平均成長率，連續複利與 e 的認識，自然對數函數。	
D-11B-1	主觀機率與客觀機率 ：根據機率性質檢視主觀機率的合理性，根據已知的數據獲得客觀機率。	

編碼	學習內容條目及說明	備註
D-11B-2	不確定性 ：條件機率、貝氏定理、獨立事件及其基本應用，列聯表與文氏圖的關聯。	

註：數學領綱中關於學習內容條文及補充說明有※、★、#之標註，其意義如下：

- ※ 為進階或延伸教材，教師宜適當補充，建議不納入全國性考試的範圍。
- ★ 建議不列為評量的直接命題對象，可融入其他課題的評量之中。
- # 不必設置獨立的教學單元，宜融入適當課題，在合理的脈絡中教授。