

大學入學考試中心

學科能力測驗
數學考科考試說明
— 111 學年度起適用 —

中華民國 108 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。

學科能力測驗數學考科考試說明

目 錄

前言	1
壹、測驗目標	1
貳、測驗內容	2
參、試題舉例	3
附件一、學科能力測驗數學考科測驗範圍	11

學科能力測驗

數學考科考試說明

前言

自 111 學年度開始，「學科能力測驗數學考科」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，「學科能力測驗數學考科」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。

數學領綱亦強調數學教學應培養學生正確使用工具的素養，亦認為入學測驗宜容許考生使用計算機等數學工具。「學科能力測驗數學考科」如容許使用計算機，本中心將於考試三年前公告容許使用計算機的相關訊息。若「學科能力測驗數學考科」容許使用計算機，則試卷中將不再附三角函數值、對數值等相關數據。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，學科能力測驗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、表達、連結以及推理的能力。

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：能判讀圖表；能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單元的概念，或連結數學以外其他學科知識或生活經驗。

五、測驗推理的能力

例如：能應用數學模型與邏輯思考進行正確的推理；能呈現關係表示問題內涵。

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。

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，招聯會提出的多元入學新方案，其中 111 年之後的學科能力測驗數學考科分為數學 A、數學 B 兩個考科。²

「學科能力測驗數學考科」主要是測驗高中階段學生的數學概念，整合運用知識與技能以處理生活情境或學術探究的問題，包括閱讀理解、邏輯推論、圖表判讀等，並連結不同領域的學科知識或生活經驗。其範圍為 10 年級、11 年級的必修課程。根據數學領綱設計，其測驗範圍如下（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。

學科能力測驗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、試卷架構

學科能力測驗數學考科的題型包含選擇題型（單選題、多選題）、選填題型與混合題型，其中混合題型是指同時包含選擇題（或選填題）與非選擇題的題型，以題組方式評量，例如將多個步驟的問題分成數小題，各小題可能以不同題型評量，例如多選題搭配非選擇題型，將試題內需要的資料或作答線索，在題組中的小題呈現，引導作答。因此除測驗學科知識、解題能力外，並同時評量閱讀表達及推理的能力。

數學 A、數學 B 的試卷包含兩部分：第壹部分為單選題、多選題、選填題，約占 80%~85%；第貳部分為混合題型，約占 15%~20%。

² 「111 學年度起適用之大學多元入學方案」，係由大學招生委員會聯合會於 108 年 3 月 28 日召開 107 學年度第 1 次會員大會修正通過，並經教育部於 108 年 5 月 21 日臺教高(四)字第 1080061017 號函備查。

參、試題舉例

以下是學科能力測驗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 考科各舉一題為例。

<數學 A>

例 1、概念性知識試題

已知三次實係數多項式函數 $f(x) = 2x^3 - 6x^2 + 10x + k$ 的圖形之對稱中心為 $(1, 5)$ ，試選出正確的選項。

- (1) $k = 1$
- (2) 若點 (r, s) 在 $y = f(x)$ 的圖形上，則點 $(r+2, s+10)$ 也在 $y = f(x)$ 的圖形上
- (3) $y = f(x)$ 的圖形平移後可與 $y = 2x^3 + 4x$ 的圖形重合
- (4) $y = f(x)$ 的圖形平移後可與 $y = 2x^3 + 4x + 5$ 的圖形重合
- (5) $y = f(x)$ 的圖形在 $x = 1$ 附近的近似直線為 $y = 4(x-1) + 5$

參考答案：(3)(4)(5)

測驗內容：F-10-2 三次函數的圖形特徵

說明：此題評量由三次實係數多項式函數與對稱中心，理解點對稱的概念，可知 $f(x) = 2(x-1)^3 + b(x-1) + 5$ ，進一步比較一次項係數，得到 $b = 4$ 。選項(3)與選項(4)評量函數圖形平移概念，選項(5)則可由 $f(x) = 2(x-1)^3 + 4(x-1) + 5$ ，判斷對稱中心附近的近似直線。相關解法可參見學科能力測驗數學 A 參考試卷解析。

例 2、程序性知識試題

設 a, b, c, d, e, x, y, z 皆為實數，考慮矩陣相乘：
$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -3 & 5 & 7 \\ -4 & 6 & e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & x & 7 \\ 0 & y & 7 \\ -11 & z & 23 \end{bmatrix},$$

則 $y = \frac{\textcircled{25}}{\textcircled{26}}$ 。(化成最簡分數)

(107 學年度學科能力測驗)

參考答案： $\frac{7}{2}$

測驗內容：A-11A-3 矩陣的運算

說明：此題評量選擇適當的程序解題，由矩陣乘法的定義，並求解二元一次聯立方程式，即可得出答案。相關解法可參見 107 學年度學科能力測驗數學考科解析。

例 3、閱讀與表達能力試題

針對 900 件血液樣本作檢驗，檢驗方式如下：隨機平分成 100 組，每組 9 件血液樣本，將同一組的樣本混合成一組樣本作一次檢驗。假設每一件血液樣本檢驗呈陽性的機率都是 0.1，且只要有一件血液樣本呈陽性反應，其混合的樣本也會呈陽性反應。當一組混合樣本檢驗結果呈陰性反應時，就不須再作細部檢驗，即該組只要一次檢驗即可；而當檢驗結果呈陽性反應時，就必須重新將該組 9 件血液樣本逐一檢驗，此情況下總共需要 10 次的檢驗。依檢驗方式，此 900 件血液樣本檢驗次數之期望值為何？

- (1) $900(1-0.1)^9$ (2) $900(1-0.9^9)$ (3) $900(1-0.9^{10})$
 (4) $1000(1-0.9^9)$ (5) $1000(1-0.9^{10})$

(修自 106 年研究用試卷)

參考答案：(5)

測驗內容：D-10-4 複合事件的古典機率

說明：此題以血液檢驗為素材，評量閱讀能力，並利用所學簡單事件的機率概念，求出檢驗次數之期望值。由題意可先求出每 9 件血液樣本需要檢驗次數為 1 次或 10 次的機率，再求出檢驗總次數的期望值。相關解法可參見學科能力測驗數學 A 參考試卷解析。

例 4、連結能力試題

地震規模的大小通常用芮氏等級來表示。已知芮氏等級每增加 1 級，地震震幅強度約增加為原來的 10 倍，能量釋放強度則約增加為原來的 32 倍。現假設有兩次地震，所釋放的能量約相差 50000 倍，依上述性質，則地震震幅強度約相差幾倍？試選出最接近的答案。（註： $\log 2 \approx 0.3010$ ， $\log 3 \approx 0.4771$ ）

- (1) 100倍 (2) 560倍 (3) 1000倍 (4) 5600倍 (5) 15600倍

（修自 94 學年度指定科目考試數學甲）

參考答案：(3)

測驗內容：N-10-4 常用對數、A-11A-4 對數律

說明：此題評量地震規模震幅強度、能量釋放強度與指對數的連結能力。相關解法可參見 94 學年度指定科目考試數學甲解析。

例 5、推理能力試題

在坐標空間中，點 $P(2,2,1)$ 是平面 E 上距離原點 $O(0,0,0)$ 最近的點。試選出正確的選項。

- (1) 向量 $\vec{n} = (1,-1,0)$ 為平面 E 的法向量
(2) 點 P 是平面 E 上距離點 $(4,4,2)$ 最近的點
(3) 點 $(0,0,9)$ 在平面 E 上
(4) 點 $(2,2,-8)$ 到平面 E 的距離為 9
(5) 通過原點 O 和點 $(2,2,-8)$ 的直線與平面 E 會相交

（修自 105 學年度指定科目考試數學甲）

參考答案：(2)(3)

測驗內容：G-11A-9 平面方程式、G-11A-10 空間中的直線方程式

說明：此題主要評量空間向量、平面、直線與點的關係，理解點到平面的距離為垂直投影的概念，進而推得平面的法向量、平面方程式、直線與平面間的相交關係。相關解法可參見 105 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

經濟學上常以三次實係數多項式函數 $C(x)$ 來表示成本函數，假設某經銷商進貨 x 台儀器的成本函數為 $C(x)$ （單位：萬元），而預估可獲利的金額是一個二次函數 $g(x)$ （單位：萬元）。已知僅當 $x=1,2,3$ 時，成本函數與獲利函數有以下的關係：

$$C(x)=18x-4g(x)；$$

又知進貨 4 台儀器的成本費用 $C(4)=51$ 萬元。根據上述，試回答下列問題。

1. 若成本函數 $C(x)$ 的首項係數為 $\frac{1}{2}$ ，且多項式函數 $f(x)=C(x)-(18x-4g(x))$ ，試選出正確的選項。(多選題)
 - (1) $f(x)$ 為三次多項式函數
 - (2) $x-1$ 是 $f(x)$ 的一次因式
 - (3) $f(2)=0$
 - (4) x^2-5x+6 是 $f(x)$ 的因式
 - (5) $g(4)=\frac{21}{4}$
2. 若經銷商進貨 x 台儀器的成本費用為 $C(x)=\frac{1}{2}x^3+x^2-\frac{1}{2}x+5$ (萬元)，試求此經銷商預估最多可獲利的金額是多少？(非選擇題)

(修自 107 年研究用試卷)

參考答案：1.(1)(2)(3)(4)；2. 7 萬元

測驗內容：A-10-2 多項式之除法原理、

F-10-1 一次與二次函數、

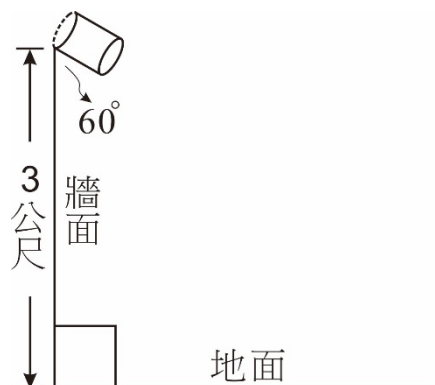
F-10-2 三次函數的圖形特徵

說明：此題為混合題型，第 1 小題為多選題，第 2 小題為非選擇題。此題評量利用所學知識解決問題。試題以經濟學常見的成本與獲利情境為素材，利用因式定理找出正確的函數，並能用配方法求二次函數的最大值，推得獲利金額的最大值。相關解法可參見學科能力測驗數學 A 參考試卷解析。

<數學 B>

例 1、概念性知識試題

有一燈泡掛在離地面 3 公尺的垂直牆面，燈泡外有一個圓柱形燈罩，此燈罩與牆面夾角為 60° ，如示意圖。當通電後，光源照在地面形成光影。假設整個光影均在地面上，則此光影的邊界為下列哪一種曲線或曲線的部分圖形？



- (1) 直線
- (2) 圓
- (3) 拋物線
- (4) 橢圓
- (5) 雙曲線

(修自 106 年素養導向研討會例題)

答案：(4)

測驗內容：S-11B-2 圓錐曲線

說明：此題評量圓錐截痕的概念，由題意知直圓柱光源被平面所截的截痕為圓、橢圓或直線，再由所給夾角條件，可推得截痕為一橢圓。相關解法可參見學科能力測驗數學 B 參考試卷解析。

例 2、程序性知識試題

設方陣 $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -2 & x \end{bmatrix}$ 、 $B = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 2 & x \end{bmatrix}$ ，其中 x 為實數。已知 A 的反方陣恰好是

B 的 c 倍，其中 $c \neq 0$ ，則數對 $(x, c) = \left(\frac{\textcircled{12}}{\textcircled{14} \textcircled{15}}, \frac{\textcircled{13}}{\textcircled{14} \textcircled{15}} \right)$ 。(請化為最簡分數)

(修自 105 學年度指定科目考試數學乙)

參考答案： $\left(3, \frac{1}{13} \right)$

測驗內容：A-11B-1 矩陣與資料表格

說明：此題主要評量選擇適當的程序解題，瞭解矩陣相乘以及二階反方陣的概念，可逐步求得答案。相關解法可參見 105 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

有一廠商承包某一展覽會場造景工程，雙方於契約內容明定下列條約：

壹、簽約後在展覽會場種下造景植栽 1000 株。

貳、六個月後展覽會場完全存活的造景植栽比例須達 95%。

承包廠商根據過去種植經驗，發現以下現象：

(一) 植栽幼苗種下，第一個月的存活率為 80%。

(二) 植栽幼苗種下，第一個月存活的植栽經過第二個月的存活率為 90%。

(三) 植栽幼苗種下，兩個月後仍存活的植栽則能完全存活。

承包廠商為了完成契約，每個月月底會在死亡的植栽處，重新補種新的幼苗。根據上述條件，試選出正確的選項。

- (1) 第一個月月底廠商會補種新的幼苗約有 200 株
- (2) 第二個月月底存活的植栽約有 880 株
- (3) 每個月月底廠商補種新的幼苗數量會逐漸減少
- (4) 第三個月月底能完全存活的植栽比例不足 85%
- (5) 承包廠商可順利完成契約

(修自 106 年研究用試卷)

參考答案：(1)(2)(3)(5)

測驗內容：N-10-6 數列、級數與遞迴關係、D-10-2 數據分析、F-11B-2 按比例成長模型

說明：此題以造景植栽存活率為素材，評量閱讀能力，再以有效的數學策略解決成長或衰退現象，並判斷廠商是否可順利完成契約。相關解法可參見學科能力測驗數學 B 參考試卷解析。

例 4、連結能力試題

半導體產業的摩爾定律認為「積體電路板可容納的電晶體數目每兩年增加一倍」。用 $f(t)$ 表示從 $t=0$ 開始，電晶體數目隨時間 t 變化的函數，並假設 $f(0)=1000$ 。下面選項中，試選出可以代表摩爾定律的公式。

(1) 若 t 以年為單位，則 $f(t)=1000+\frac{1000}{2}t$

(2) 若 t 以月為單位，則 $f(t)=1000+\frac{1000}{24}t$

(3) 若 t 以年為單位，則 $f(t)=1000\cdot(\sqrt{2})^t$

(4) 若 t 以年為單位，則 $\log f(t)=3+\frac{\log(\frac{3t}{2}+1)}{2}$

(5) 若 t 以月為單位，則 $\log f(t)=3+\frac{\log 2}{24}t$

(修自 104 學年度指定科目考試數學乙)

參考答案：(3)(5)

測驗內容：N-10-3 指數、N-10-4 常用對數、F-11B-2 按比例成長模型

說明：此題評量摩爾定律與指對數概念的連結。相關解析可參見 104 學年度指定科目考試數學乙解析。

例 5、推理能力試題

設 $f(x)=x^3+ax^2+bx+c$ 為實係數多項式函數。若 $f(1)=f(2)=0$ 且 $f(3)=4$ ，則 $a-b+c$ 的值是下列哪一個選項？

- (1) -13 (2) -12 (3) -11 (4) 11 (5) 12

(修自 106 學年度指定科目考試數學乙)

參考答案：(3)

測驗內容：A-10-2 多項式之除法原理

說明：此題評量由題意所給條件，結合多項式因式概念，設 $f(x)=(x-1)(x-2)(x-k)$ ，再由 $f(3)=4$ 推得 k 值，進而求出 $a-b+c=f(-1)+1$ 的值。相關解析可參見 106 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

某國際服飾品牌計畫在 A, B, C, D, E, F 六個城市設立門市。成立之初，準備在六個城市共設立 15 家分店，每個城市至少有兩家分店；為使各家分店之間能夠迅速調貨，要求在不同城市中，任意兩家分店之間必須設置一條快遞路線；同城市的分店之間則不需要設置快遞路線。假設初期規劃 15 家分店的分布如下表：

城市	A	B	C	D	E	F
分店數	3	3	2	2	2	3

- 試問 A 城市中每家分店需要幾條快遞路線？(單選題)

(1) 6 (2) 9 (3) 12 (4) 24 (5) 36
- 因業績良好，總公司打算展店，並計畫在六個城市共設立 21 家分店，每個城市至少有三家分店，試問最少需要幾條快遞路線？(非選擇題)

(修自 107 年研究用試卷)

參考答案：1. (3)；2. 180

測驗內容：D-10-3 有系統的計數

說明：此題為混合題型，第 1 小題為單選題，第 2 小題為非選擇題。此題以物流的送貨路線為素材，評量能將直線排列與組合的知識應用在解決生活問題。相關解析可參見學科能力測驗數學 B 參考試卷解析。

附件一、學科能力測驗數學考科測驗範圍

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 ：認識計算機的限制性，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	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。	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。
F-10-2	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。	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。
F-10-3	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。	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。
D-10-1	集合 ：集合的表示法，宇集、空集、子集、交集、聯集、餘集，屬於和包含關係，文氏圖。★ #	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。
D-10-2	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。	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。
D-10-3	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。	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。
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	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。	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。★）
A-11A-3	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。	可以在概念上探討任意階的反方陣，但若要確切算出反方陣，則僅限 2 階。
A-11A-4	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。	認識一般底的對數，但勿過度練習。
F-11A-1	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※）	
F-11A-2	正餘弦的疊合 ：同頻波疊合後的頻率、振幅。	
F-11A-3	矩陣的應用 ：平面上的線性變換，二階轉移方陣。	
F-11A-4	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。	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 $0 < a \neq 1$ 。
D-11A-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。	
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	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。	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。
F-10-2	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。	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。
F-10-3	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。	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。
D-10-1	集合 ：集合的表示法，宇集、空集、子集、交集、聯集、餘集，屬於和包含關係，文氏圖。★ #	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。
D-10-2	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。	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。
D-10-3	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。	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。
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。	
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。