|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **編碼** | **學習內容條目及說明** | | | **備註** | **參考教具** | **對應學習表現** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | **10 年級** |  |  |
|  |  | | | | | |
|  | **實數：**數線，十進制小數的 | | | 定義科學記號數字的有 | 計算機 |  |
|  | 意義，三一律，有理數的十 | | | 效位數，在運算之後應維 |  |  |
| N-10-1 | 進制小數特徵，無理數之十 | | | 持原本的有效位數。★ |  | n-V-1 |
|  |  |  |  |  |
| 進制小數的估算（√2 為無 | | |  |  |
|  |  |  |  |
|  | 理數的證明 ★），科學記號 | | |  |  |  |
|  | 數字的運算。 | | |  |  |  |
|  |  | | |  |  |  |
|  | **絕對值：**絕對值方程式與不 | | | 絕 對 值 不 等 式 以 |  |  |
|  | 等式。 | | | | *x a* | *b* 和 | *x a* | *b* 為 |  |  |
|  |  |  |  | 原則，且連結 為誤差範 |  |  |
|  |  |  |  | 圍之意涵，連結相關的商 |  |  |
| N-10-2 |  |  |  | 品或工程標示。搭配不等 |  | n-V-4 |
|  |  |  | 式的解，引進實數的區間 |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | 符號，可包括區間的聯集 |  |  |
|  |  |  |  | 以及 ±∞ 符號，僅限表 |  |  |
|  |  |  |  | 達不等式的解區間，不做 |  |  |
|  |  |  |  | 區間的集合運算。 |  |  |
|  |  | | |  |  |  |
|  | **指數：**非負實數之小數或分 | | |  | 計算機 |  |
|  | 數次方的意義，幾何平均數 | | |  |  |  |
| N-10-3 | 與算幾不等式，複習指數 | | |  |  | n-V-1 |
|  | 律，實數指數的意義，使用 | | |  |  |  |
|  | 計算機的鍵。 | | |  |  |  |
|  | **常用對數：**log的意義，常 | | | 透過操作而加強認識任 | 計算機 |  |
| N-10-4 | 用對數與科學記號連結，使 | | | 意正數 皆可以改寫成 |  | n-V-1 |
|  | 用計算機的 10 鍵和 log | | | 10log 。不談其他底的對 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **編碼** | **學習內容條目及說明** | **備註** | **參考教具** | **對應學習表現** |
|  |  |  |  |  |
|  | 鍵。 | 數。 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **數值計算的誤差：**認識計 |  | 計算機 |  |
| N-10-5 | 算機的有限性，可察覺誤差 |  |  | n-V-2 |
| 的發生並做適當有效位數 |  |  |
|  |  |  |  |
|  | 的取捨。★＃ |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **數列、級數與遞迴關係：**有 | 遞迴關係以一階為主，連 |  |  |
|  | 限項遞迴數列，有限項等比 | 結國中的等差數列和等 |  |  |
|  | 級數，常用的求和公式，數 | 比數列。數學歸納法應先 |  |  |
|  | 學歸納法。 | 透過觀察發現規律，然後 |  |  |
| N-10-6 |  | 用以證明；將數學歸納法 |  | n-V-5 |
|  |  | 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 = 之近似值。 |  |  |
|  | **邏輯：**認識命題及其否定， |  |  |  |
| N-10-7 | 兩命題的或、且、推論關係， |  |  | n-V-6 |
| 充分、必要、充要條件。★ |  |  |
|  |  |  |  |
|  | ＃ |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **坐標圖形的對稱性：**坐標 | 不必涉及一般的線對稱 |  |  |
| G-10-1 | 平面上，對 軸，對 軸，對 | 與點對稱。 |  | g-V-2 |
| = 直線的對稱，對原點 |  |  |
|  |  |  |  |
|  | 的對稱。＃ |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **直線方程式：**斜率，其絕對 | 平行線方程式與平面幾 |  |  |
|  | 值的意義，點斜式，點與直 | 何的綜合應用，可導出由 |  |  |
|  | 線之平移，平行線、垂直線 | 、 兩點坐標計算三角 |  |  |
|  | 的方程式。點到直線的距 | 形面積的算法，其 |  |  |
| G-10-2 | 離，平行線的距離、二元一 | 應用範例可包含計算點 |  | g-V-4 |
|  | 次不等式。 | 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-V-4 |
|  |  |  |  |  |
|  | **直線與圓：**圓的切線，圓與 | 不含兩圓關係。搭配不等 |  |  |
|  | 直線關係的代數與幾何判 | 式，可連結描述式的集合 |  |  |
| G-10-4 | 定。 | 符號。僅限表達不等式的 |  | g-V-4 |
|  |  | 解區域，不做區間的集合 |  |  |
|  |  | 運算。 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **廣義角和極坐標：**廣義角 | 須讓學生有操作經驗。廣 | 方格紙、 |  |
|  | 的終邊，極坐標的定義，透 | 義角之範圍，初以−180° | 量角器、 |  |
|  | 過方格紙操作極坐標與直 | 至360°為限，將來在脈絡 | 尺、規 |  |
| G-10-5 | 角坐標的轉換。 | 中推廣之。理解斜角方向 |  | g-V-3 |
|  | 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。 |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **編碼** | **學習內容條目及說明** | **備註** | **參考教具** | **對應學習表現** |
|  |  |  |  |  |
|  | **三角比：**定義銳角的正弦、 | 須讓學生有自行根據圖 | 方格紙 |  |
|  | 餘弦、正切，推廣至廣義角 | 形之測量而估算三角比 | 量角器 | n-V-2 |
| G-10-6 | 的正弦、餘弦、正切，特殊 | 的實際操作經驗。 | 計算機 | s-V-1 |
|  | 角的值，使用計算機的 |  |  | g-V-2 |
|  | sin, cos, tan 鍵。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **三角比的性質：**正弦定理， | 盡量一致以「斜角」作為 | 計算機 |  |
|  | 餘弦定理，正射影。連結斜 | 角的概念心像。銜接國中 |  |  |
|  | 率與直線斜角的正切，用計 | 的長方體經驗，在長方體 |  |  |
|  | 算機的反正弦、反餘弦、反 | 的截面上示範三角測量， |  |  |
|  | 正切鍵計算斜角或兩相交 | 在三角比的脈絡中，延展 |  | n-V-2 |
| G-10-7 | 直線的夾角，（三角測量 | 國中的空間概念，並可延 |  | s-V-1 |
|  | ＃）。 | 伸至正角錐體。三角測量 |  | g-V-3 |
|  |  | 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， |  |  | a-V-1 |
| 根式與分式的運算。 |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **多項式之除法原理：**因式 | 綜合除法之除式僅作 − |  |  |
|  | 定理與餘式定理，多項式除 | 即可，不必推廣到 − |  |  |
| A-10-2 | 以( − ) 之運算，並將其 | 。不涉及使用分離係數 |  | a-V-2 |
|  | 表為 ( − ) 之形式的多 | 法。 |  |  |
|  | 項式。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **一次與二次函數：**從方程 | 在課程脈絡中，認識 | 計算機 |  |
|  | 式到 ( ) 的形式轉換，一 | ( ) 之函數符號的必要 | 方格紙 |  |
|  | 次函數圖形與 = 圖 | 性與合理性，例如 ( ) |  |  |
|  | 形的關係，數線上的分點公 | 與 ( − ℎ)、 (− ) 的圖 |  | f-V-1 |
| F-10-1 | 式與一次函數求值。用配方 | 形關係。閉區間內的二次 |  | a-V-1 |
|  | 將二次函數化為標準式，二 | 函數情境應用。理解內插 |  | g-V-5 |
|  | 次函數圖形與 = 2 圖 | 法的原理是分點公式。 |  |  |
|  | 形的關係，情境中的應用問 |  |  |  |
|  | 題。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **三次函數的圖形特徵：**二 | 認識一般三次函數皆為 | 計算機 |  |
|  | 次、三次函數圖形的對稱 | = 3 + 之平移；用 | 方格紙 | f-V-2 |
|  | 性 ， 兩 者 圖 形 的 大 域 | ( − ℎ) 的多項式，探討 |  |
| F-10-2 |  | a-V-1 |
| （global）特徵由最高次項 | 函數圖形在 = ℎ附近所 |  |
|  |  | g-V-5 |
|  | 決定，而局部（local）則 | 近似的一條直線。 |  |
|  |  |  |
|  | 近似一條直線。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **多項式不等式：**解一次、二 | 搭配不等式的解，引進實 |  |  |
|  | 次、或已分解之多項式不等 | 數的區間符號，可包括區 |  |  |
|  | 式的解區間，連結多項式函 | 間的聯集以及 ±∞ 符號， |  | f-V-2 |
| F-10-3 | 數的圖形。 | 可連結描述式的集合符 |  |
|  | a-V-4 |
|  |  | 號。僅限表達不等式的解 |  |
|  |  |  |  |
|  |  | 區間，不做區間的集合運 |  |  |
|  |  | 算。 |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **編碼** | **學習內容條目及說明** | **備註** | **參考教具** | **對應學習表現** |
|  |  |  |  |  |
|  | **集合：**集合的表示法，宇集、 | 連結在區間與不等式解 |  |  |
| D-10-1 | 空集、子集、交集、聯集、 | 區域的經驗，適度銜接國 |  | d-V-1 |
| 餘集，屬於和包含關係，文 | 中經驗，例如：以四邊形 |  |
|  |  |  |
|  | 氏圖。★＃ | 作為集合運算的範例。 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **數據分析：**一維數據的平 | 適度與國中所習的數據 | 計算機 |  |
|  | 均數、標準差。二維數據的 | 分布圖重疊，但加深加廣 |  |  |
|  | 散布圖，最適直線與相關係 | 其情境，並將四分位數延 |  |  |
|  | 數，數據的標準化。 | 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 |  | d-V-2 |
| D-10-2 |  | 選擇適當統計量的基本 |  | n-V-2 |
|  |  | 能力。最適直線的教學重 |  | g-V-5 |
|  |  | 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。 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **有系統的計數：**有系統的 | 此處的排列與組合，以供 |  |  |
| D-10-3 | 窮舉，樹狀圖，加法原理， | 應古典機率之所需為教 |  | d-V-6 |
| 乘法原理，取捨原理。直線 | 學目標；應包含二項式展 |  | d-V-7 |
|  |  |
|  | 排列與組合。 | 開作為組合的應用範例。 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **複合事件的古典機率：**樣 |  |  |  |
| D-10-4 | 本空間與事件，複合事件的 |  |  | d-V-3 |
|  | 古典機率性質，期望值。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | **11 年級（A 類）** |  |  |
|  |  | | | |
|  | **弧度量：**弧度量的定義，弧 | 弧度量與度度量的互換， | 計算機 | n-V-7 |
| N-11A-1 | 長與扇形面積，計算機的 | 宜在後續學習的脈絡中， |  |
|  | n-V-2 |
|  | rad 鍵。 | 經常練習。 |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **空間概念：**空間的基本性 | 須認識兩面角，但除了直 |  |  |
| S-11A-1 | 質，空間中兩直線、兩平面、 | 角以外，不必以幾何方式 |  | s-V-2 |
| 直線與平面的位置關係，三 | 處理一般的兩面角。 |  |
|  |  |  |
|  | 垂線定理。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **平面向量：**坐標平面上的 | 請注意連結 10 年級所學 |  |  |
| G-11A-1 | 向量係數積與加減，線性組 | 的基礎，此處之向量盡量 |  | g-V-1 |
| 合。 | 以位置向量為主，以線性 |  |
|  |  |  |
|  |  | 組合為主要目標。 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **空間坐標系：**點坐標，兩點 |  |  |  |
| G-11A-2 | 距離，點到坐標軸或坐標平 |  |  | g-V-1 |
|  | 面的投影。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **編碼** | **學習內容條目及說明** | **備註** | **參考教具** | **對應學習表現** |
|  |  |  |  |  |
|  | **空間向量：**坐標空間中的 |  |  |  |
| G-11A-3 | 向量係數積與加減，線性組 |  |  | g-V-1 |
|  | 合。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **三角不等式：**向量的長度， | 涵蓋實數的三角不等式， |  | g-V-4 |
| G-11A-4 | 三角不等式。 | 作為向量之三角不等式 |  |
|  | n-V-4 |
|  |  | 的特殊例。 |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **三角的和差角公式：**正弦 | 請注意連結 10 年級所學 |  |  |
| G-11A-5 | 與餘弦的和差角、倍角與半 | 的基礎，以正弦和餘弦為 |  | s-V-1 |
| 角公式。 | 主，正切之對應公式以推 |  | g-V-4 |
|  |  |
|  |  | 論之練習為原則。 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **平面向量的運算：**正射影 |  |  |  |
| G-11A-6 | 與內積，面積與行列式，兩 |  |  | g-V-5 |
| 向量的平行與垂直判定，兩 |  |  |
|  |  |  |  |
|  | 向量的夾角，柯西不等式。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **空間向量的運算：**正射影 | 可用柯西不等式解釋二維 |  |  |
| G-11A-7 | 與內積，兩向量平行與垂直 | 數據的相關係數範圍。※ |  | g-V-5 |
|  | 的判定、柯西不等式，外積。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **三階行列式：**三向量決定 | 以平行六面體的體積意 |  |  |
| G-11A-8 | 的平行六面體體積，三重 | 義為重點。 |  | g-V-5 |
|  | 積。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **平面方程式：**平面的法向 |  | 計算機 | g-V-4 |
| G-11A-9 | 量與標準式、兩平面的夾 |  |  |
|  |  | s-V-2 |
|  | 角、點到平面的距離。 |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **空間中的直線方程式：**空 |  |  |  |
|  | 間中直線的參數式與比例 |  |  | g-V-4 |
| G-11A-10 | 式，直線與平面的關係，點 |  |  |
|  |  | s-V-2 |
|  | 到直線距離，兩平行或歪斜 |  |  |
|  |  |  |  |
|  | 線的距離。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **二元一次方程組的矩陣表** | 以平面向量的具體操作 |  |  |
|  | **達：**定義方陣符號及其乘以 | 體現線性組合的意涵，克 |  | g-V-4 |
| A-11A-1 | 向量的線性組合意涵，克拉 | 拉瑪公式以連結平面向 |  |
|  | a-V-3 |
|  | 瑪公式，方程組唯一解、無 | 量之線性組合以及平行 |  |
|  |  |  |
|  | 窮多組解、無解的情況。 | 四邊形面積為重點。 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **三元一次聯立方程式：**以 | 可連結插值多項式，作為 |  |  |
|  | 消去法求解，改以方陣表 | 產生三元一次聯立方程 |  |  |
|  | 達。用電腦求解多元一次方 | 式的範例之一，連帶介紹 |  |  |
|  | 程組的觀念與示範。 | 牛頓插值多項式。高斯消 |  |  |
|  |  | 去法之增廣矩陣不延伸 |  |  |
| A-11A-2 |  | 至方陣之 rank 觀念。可 |  | g-V-4 |
|  | 適度連結平面向量之線 |  | a-V-3 |
|  |  |  |
|  |  | 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 |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **編碼** | **學習內容條目及說明** | **備註** | **參考教具** | **對應學習表現** |
|  |  |  |  |  |
|  |  | 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。★） |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **矩陣的運算：**矩陣的定義， | 可以在概念上探討任意 |  |  |
|  | 矩陣的係數積與加減運算， | 階的反方陣，但若要確切 |  |  |
| A-11A-3 | 矩陣相乘，反方陣。將矩陣 | 算出反方陣，則僅限 2 階。 |  | a-V-3 |
|  | 視為資料表，用電腦做矩陣 |  |  |  |
|  | 運算的觀念與示範。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **對數律：**從 10 及指數律 | 認識一般底的對數，但勿 | 計算機 |  |
| A-11A-4 | 認識 log 的對數律，其基本 | 過度練習。 |  | a-V-1 |
| 應用，並用於求解指數方程 |  |  | n-V-2 |
|  |  |  |
|  | 式。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **三角函數的圖形：** sin, |  | 方格紙 |  |
|  | cos, tan 函數的圖形、定 |  | 計算機 | f-V-3 |
|  | 義域、值域、週期性，週期 |  |  |
| F-11A-1 |  |  | n-V-7 |
| 現象的數學模型。（ cot, |  |  |
|  |  |  | g-V-2 |
|  | sec, csc 之定義與圖形 |  |  |
|  |  |  |  |
|  | ※） |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| F-11A-2 | **正餘弦的疊合：**同頻波疊 |  | 方格紙 | f-V-3 |
| 合後的頻率、振幅。 |  | 計算機 | s-V-1 |
|  |  |
|  |  |  |  |  |
| F-11A-3 | **矩陣的應用：**平面上的線 |  |  | f-V-5 |
| 性變換，二階轉移方陣。 |  |  | a-V-3 |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **指數與對數函數：**指數函 | 認識一般底的對數函數， | 方格紙 |  |
|  | 數及其圖形，按比例成長或 | 重點是任意底的對數皆 | 計算機 |  |
|  | 衰退的數學模型，常用對數 | 可以換至常用對數，不在 |  | f-V-4 |
| F-11A-4 | 函數的圖形，在科學和金融 | 同一條式子裡刻意混用 |  |
|  | g-V-2 |
|  | 上的應用。 | 不同底的對數。任何指數 |  |
|  |  |  |
|  |  | 函 數皆 可 改 寫 成 |  |  |
|  |  | 10 ，其中 0 < ≠ 1。 |  |  |
|  | **主觀機率與客觀機率：**根 |  | 計算機 |  |
| D-11A-1 | 據機率性質檢視主觀機率 |  |  | d-V-3 |
| 的合理性，根據已知的數據 |  |  | d-V-5 |
|  |  |  |
|  | 獲得客觀機率。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **條件機率：**條件機率的意 |  |  |  |
| D-11A-2 | 涵及其應用，事件的獨立性 |  |  | d-V-3 |
|  | 及其應用。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **貝氏定理：**條件機率的乘 |  |  |  |
| D-11A-3 | 法公式，貝氏定理及其應 |  |  | d-V-3 |
|  | 用。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | **11 年級（B 類）** |  |  |
|  |  |  |  |  |
| N-11B-1 | **弧度量：**弧度量的定義，弧 |  | 計算機 | n-V-7 |
| 長與扇形面積，計算機的 |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **編碼** | **學習內容條目及說明** | **備註** | **參考教具** | **對應學習表現** |
|  |  |  |  |  |
|  | rad 鍵。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **空間概念：**空間的基本性 | 留意學生在地理課的需 |  |  |
|  | 質，空間中兩直線、兩平面、 | 求，認識球面上的大圓與 |  |  |
|  | 及直線與平面的位置關係。 | 小圓。認識直線與平面的 |  |  |
|  | 利用長方體的展開圖討論 | 垂直關係、直線與直線的 |  |  |
| S-11B-1 | 表面上的兩點距離，認識球 | 平行與垂直關係、兩平面 |  | s-V-2 |
|  | 面上的經線與緯線。 | 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。 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **圓錐曲線：**由平面與圓錐 |  | 圓錐模型 |  |
| S-11B-2 | 截痕，視覺性地認識圓錐曲 |  |  | s-V-2 |
|  | 線，及其在自然中的呈現。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **平面向量：**坐標平面上的 |  |  |  |
| G-11B-1 | 向量係數積與加減，線性組 |  |  | g-V-1 |
|  | 合。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **平面向量的運算：**正射影 |  |  |  |
| G-11B-2 | 與內積，兩向量的垂直與平 |  |  | g-V-5 |
|  | 行判定，兩向量的夾角。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **平面上的比例：**生活情境 |  |  |  |
| G-11B-3 | 與平面幾何的比例問題（在 |  |  | g-V-4 |
|  | 設計和透視上）。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **空間坐標系：**點坐標，兩點 | 由球心在原點之球面上的 |  |  |
| G-11B-4 | 距離，點到坐標軸或坐標平 | 經緯度計算空間坐標。 |  | g-V-1 |
|  | 面的投影。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **矩陣與資料表格：**矩陣乘 |  |  |  |
|  | 向量的線性組合意涵，二元 |  |  |  |
| A-11B-1 | 一次方程組的意涵，矩陣之 |  |  | a-V-3 |
| 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。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **週期性數學模型：**正弦函 |  | 方格紙 |  |
| F-11B-1 | 數的圖形、週期性，其振幅、 |  | 計算機 | f-V-3 |
| 週期與頻率，週期性現象的 |  |  | n-V-7 |
|  |  |  |
|  | 範例。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **按比例成長模型：**指數函 |  | 方格紙 |  |
|  | 數與對數函數及其生活上 |  | 計算機 |  |
| F-11B-2 | 的應用，例如地震規模，金 |  |  | f-V-4 |
| 融與理財，平均成長率，連 |  |  | n-V-2 |
|  |  |  |
|  | 續複利與 的認識，自然對 |  |  |  |
|  | 數函數。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **主觀機率與客觀機率：**根 |  | 計算機 |  |
| D-11B-1 | 據機率性質檢視主觀機率 |  |  | d-V-3 |
| 的合理性，根據已知的數據 |  |  | d-V-5 |
|  |  |  |
|  | 獲得客觀機率。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **編碼** | **學習內容條目及說明** | **備註** | **參考教具** | **對應學習表現** |
|  |  |  |  |  |
|  | **不確定性：**條件機率、貝氏 |  |  |  |
| D-11B-2 | 定理、獨立事件及其基本應 |  |  | d-V-3 |
| 用，列聯表與文氏圖的關 |  |  |
|  |  |  |  |
|  | 聯。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **12 年級（加深加廣選修數學甲）** | |  |  |
|  |  | | | |
|  | **數列的極限：**數列的極限， | 應包括牛頓求根法，示範 | 計算機 |  |
|  | 極限的運算性質，夾擠定 | 不確知結果的數列極限， |  |  |
|  | 理。從連續複利認識常數 | 用計算機估計其值；以勘 |  |  |
|  | 。 | 根定理為牛頓法找到合適 |  |  |
| N-12 甲-1 |  | 的初始值。夾擠定理可示 |  | n-V-8 |
|  | 範古典的圓周率估計，從 |  | n-V-2 |
|  |  |  |
|  |  | 計算機的估計值看到夾擠 |  |  |
|  |  | 的現象。（※認識常數 |  |  |
|  |  | 之後，可介紹標準指數函 |  |  |
|  |  | 數及自然對數函數。） |  |  |
|  |  |  |  |  |
| N-12 甲-2 | **無窮等比級數：**循環小數， |  |  | n-V-8 |
| Σ符號。 |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **複數：**複數平面，複數的極 |  |  | n-V-3 |
| N-12 甲-3 | 式，複數的四則運算與絕對 |  |  | n-V-4 |
| 值及其幾何意涵。棣美弗定 |  |  | g-V-4 |
|  |  |  |
|  | 理，複數的 次方根。 |  |  | s-V-1 |
|  |  |  |  |  |
|  | **二次曲線：**拋物線、橢圓、 | 含平移與伸縮，運用線性 |  |  |
|  | 雙曲線的標準式，橢圓的參 | 變換，旋轉橢圓的（以原 |  |  |
|  | 數式。 | 點為中心）標準式，從標 |  |  |
|  |  | 準式旋轉成斜的，因而認 |  | g-V-4 |
| G-12 甲-1 |  | 識含 項的二元二次方 |  |
|  |  | g-V-5 |
|  |  | 程式，但並不直接處理含 |  |
|  |  |  |  |
|  |  | 項的二元二次方程 |  |  |
|  |  | 式。可從橢圓的參數式擴 |  |  |
|  |  | 及圓的參數式。 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **複數與方程式：**方程式的 |  |  | a-V-2 |
| A-12 甲-1 | 虛根，代數基本定理，實係 |  |  |
|  |  | n-V-3 |
|  | 數方程式虛根成對的性質。 |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **函數：**對應關係，圖形的對 | 在學習微分或相關內容 |  |  |
|  | 稱關係（奇偶性），凹凸性的 | 的脈絡中，認識函數作為 |  | f-V-1 |
| F-12 甲-1 | 意義，反函數之數式演算與 | 可操作的對象，例如 ± |  |
|  | g-V-2 |
|  | 圖形對稱關係，合成函數。 | 、 ∘ ，熟練這些操作。 |  |
|  |  |  |
|  | ＃ |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **函數的極限：**認識函數的 | 請注意連結 10 年級所學 | 計算機 |  |
|  | 連續性與函數在實數 的 | 的多項式相除之基礎；此 |  | f-V-6 |
| F-12 甲-2 | 極限，極限的運算性質，絕 | 處的目標是處理微分，勿 |  | n-V-2 |
|  | 對值函數和分段定義函數， | 過度延伸。 |  | a-V-1 |
|  | 介值定理，夾擠定理。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| F-12 甲-3 | **微分：**導數與導函數的極限 | ※可以將 sin 、 cos 、 |  | f-V-6 |
| 定義，切線與導數，多項式 | 2 、3 等函數的導函數， |  | n-V-7 |
|  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **編碼** | **學習內容條目及說明** | **備註** |  | **參考教具** | **對應學習表現** |
|  |  |  | |  |  |
|  | 函數及簡單代數函數之導 | 當作微分的例子。 | |  | a-V-2 |
|  | 函數，微分基本公式及係數 |  |  |  |  |
|  | 積和加減性質。 |  |  |  |  |
|  |  |  | |  |  |
|  | **導函數：**微分乘法律，除法 | 以多項式函數為主要操 | |  |  |
|  | 律，連鎖律，高階導數，萊 | 作對象。連鎖律以 ( *x a*)*n* | |  | f-V-7 |
| F-12 甲-4 | 布尼茲符號。函數的單調性 | 的微分為主；多項式函數 | |  |
|  | f-V-2 |
|  | 與凹凸性判定，一次估計， |  |
|  | 的泰勒展開式。 | |  |
|  |  |  |
|  | 基本的最佳化問題。 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| F-12 甲-5 | **黎曼和：**黎曼和與定積分的 |  |  | 計算機 | f-V-9 |
| 連結。 |  |  |  | n-V-8 |
|  |  |  |  |
|  |  |  | |  |  |
|  | **積分：**多項式函數的反導函 | 不涉及分部積分與變數 | |  |  |
|  | 數與不定積分。定積分在面 | 變換。定積分以多項式函 | |  |  |
|  | 積、位移、總變化量的意涵， | 數為主要操作對象，但在 | |  |  |
| F-12 甲-6 | 微積分基本定理。 | 面積之意義明顯時，可擴 | |  | f-V-8 |
|  | 及其他函數或給定的圖 | |  | f-V-2 |
|  |  |  |
|  |  | 形。可包含連續的兩段或 | |  |  |
|  |  | 三段折線函數，絕對值與 | |  |  |
|  |  | 一次或二次函數的合成。 | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **積分的應用：**連續函數值 |  |  |  |  |
| F-12 甲-7 | 的平均，圓的面積，球的體 |  |  |  | f-V-9 |
| 積，切片積分法，旋轉體體 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | 積。 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **離散型隨機變數：**期望值、 |  |  |  |  |
| D-12 甲-1 | 變異數與標準差，獨立性， |  |  |  | d-V-4 |
|  | 伯努力試驗與重複試驗。 |  |  |  |  |
|  |  |  | |  |  |
|  | **二項分布與幾何分布：**二 | 應用於事件發生機率的 | |  | d-V-4 |
| D-12 甲-2 | 項分布與幾何分布的性質 | 合理性檢定。 |  |  | d-V-5 |
|  | 與參數。 |  |  |  | a-V-1 |
|  |  |  | |  |  |
|  | **12 年級（加深加廣選修數學乙）** | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
| N-12 乙-1 | **複數：**複數平面，複數的四 |  |  |  | n-V-3 |
| 則運算與絕對值。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| N-12 乙-2 | **無窮等比級數：**循環小數， |  |  |  | n-V-8 |
| 認識Σ符號。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **線性規劃：**目標函數為一 |  |  |  |  |
| A-12 乙-1 | 次式的極值問題，平行直線 |  |  |  | a-V-4 |
|  | 系。 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | **方程式的虛根：**方程式的 |  |  |  | a-V-2 |
| A-12 乙-2 | 虛根，實係數方程式的代數 |  |  |  |
|  |  |  | n-V-3 |
|  | 基本定理，虛根成對性質。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  | |  |  |
|  | **函數：**對應關係，圖形的對 | 在學習微分或相關內容 | |  |  |
| F-12 乙-1 | 稱關係（奇偶性），凹凸性 | 的脈絡中，認識函數作為 | |  | f-V-1 |
| 的意義。＃ | 可操作的對象，例如 ± | |  | g-V-2 |
|  |  |
|  |  | 、 ∘ 。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| F-12 乙-2 | **函數的極限：**認識函數的 | 請注意連結 10 | 年級所學 | 計算機 | f-V-6 |
| 連續性與函數在實數 的 | 的多項式相除之基礎；此 | |  | n-V-2 |
|  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **編碼** | **學習內容條目及說明** | **備註** | **參考教具** | **對應學習表現** |
|  |  |  |  |  |
|  | 極限，極限的運算性質，介 | 處的目標是處理微分，勿 |  | a-V-1 |
|  | 值定理，夾擠定理。 | 過度延伸。 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **微分：**導數與導函數的極限 |  |  | f-V-6 |
|  | 定義，切線與導數，多項式 |  |  |
| F-12 乙-3 |  |  | n-V-7 |
| 函數之導函數，微分基本公 |  |  |
|  |  |  | a-V-2 |
|  | 式及係數積和加減性質。 |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **導函數：**二階導數，萊布尼 |  |  |  |
| F-12 乙-4 | 茲符號。函數的單調性與凹 |  |  | f-V-7 |
| 凸性判定，基本的最佳化問 |  |  | f-V-2 |
|  |  |  |
|  | 題，導數的邊際意涵。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **積分：**一次與二次函數的反 | 不涉及分部積分與變數 |  |  |
| F-12 乙-5 | 導函數與定積分。定積分的 | 變換。在面積之意義明顯 |  | f-V-8 |
| 面積與總變化量的意涵，微 | 時，可擴及其他函數或給 |  | f-V-2 |
|  |  |
|  | 積分基本定理。 | 定的圖形。 |  |  |
|  |  |  |  |  |
| F-12 乙-6 | **積分的應用：**連續函數值 |  |  | f-V-9 |
| 的平均，總量與剩餘意涵。 |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **離散型隨機變數：**期望值、 |  |  |  |
| D-12 乙-1 | 變異數與標準差，獨立性， |  |  | d-V-4 |
|  | 伯努力試驗與重複試驗。 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **二項分布：**二項分布的性 | 應用於事件發生機率的 |  | d-V-4 |
| D-12 乙-2 | 質與參數。 | 合理性檢定。 |  | d-V-5 |
|  |  |  |  | a-V-1 |
|  |  |  |  |  |