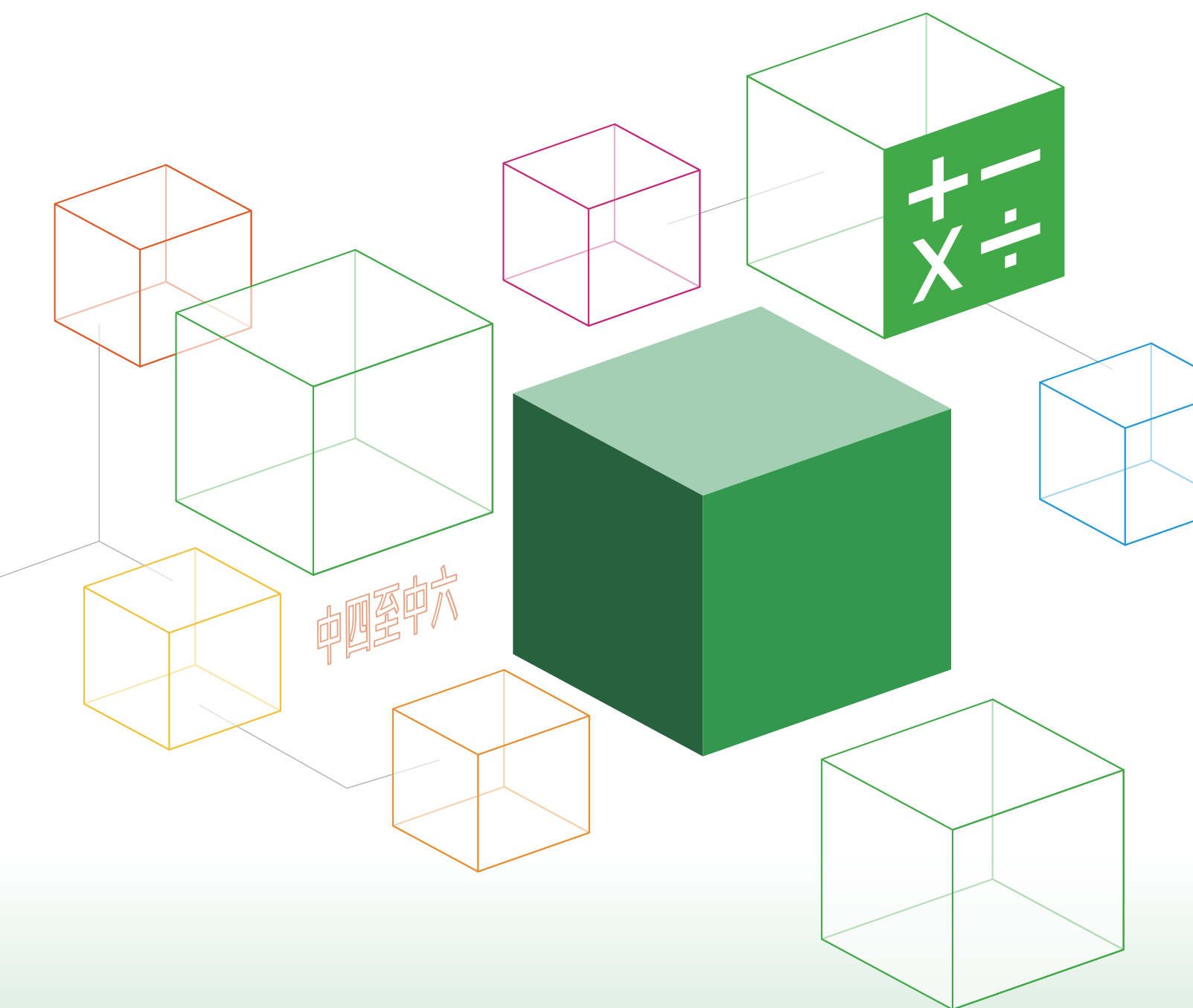


數學教育學習領域課程指引補充文件

高中數學科學習內容



課程發展議會編訂

香港特別行政區政府教育局建議學校採用
二零一七

目 錄

	頁數
引 言	ii
第一章 學習目標	1
第二章 學習內容	4
第三章 流程圖	62
課程發展議會數學教育委員會名錄	65
課程發展議會－香港考試及評核局數學教育委員會名錄	67
檢視中學數學課程專責委員會名錄	68

引 言

為配合學校課程持續更新，回應於 2014 年 11 月至 2015 年 4 月期間在「新學制中期檢討與前瞻」中所收集的意見，及進一步加強數學課程之縱向銜接和與其他學科間的橫向連繫，課程發展議會數學教育委員會於 2015 年 12 月成立三個專責委員會檢視及修訂小一至中六數學課程。是次數學課程的修訂是建基於《數學教育學習領域課程指引（小一至中六）》（2017）中訂明的數學教育的課程宗旨、課程設計和評估的主導原則。

本冊子屬於《數學教育學習領域課程指引（小一至中六）（2017）補充資料》系列之一，旨在詳細闡述：

1. 高中數學課程的學習目標；
2. 高中數學課程的學習內容；及
3. 高中數學課程內各學習單位的學習流程圖。

歡迎各界人士就本冊子提供意見和建議。來函請寄：

九龍油麻地彌敦道 405 號
九龍政府合署 4 樓
教育局課程發展處
總課程發展主任（數學）收

傳真：3426 9265

電郵：ccdoma@edb.gov.hk

第一章 學習目標

高中數學必修部分課程的學習目標		
數與代數範疇	度量、圖形與空間範疇	數據處理範疇
期望學生能：		
<ul style="list-style-type: none"> • 延伸數的概念至複數； • 進一步運用代數符號探究及描述數量間的關係； • 運用代數符號概括及描述數列的規律，並應用有關結果解應用題； • 從數值、符號及圖像角度闡釋較複雜的代數關係； • 處理較複雜的代數式及關係式，及應用有關知識和技能建立及解較複雜的現實生活中的問題，並證明所得結果的真確性；及 • 應用「數與代數」範疇內的知識和技能來概括、描述及傳遞數學意念及進一步解各學習範疇內的應用題。 	<ul style="list-style-type: none"> • 運用歸納和演繹方法來學習平面圖形的性質； • 以適當的符號、術語及理由來作與平面圖形有關的幾何證明； • 進一步運用代數關係來探究及描述二維空間的幾何知識，並應用有關知識解應用題； • 運用三角函數來探究及描述二維空間和三維空間的幾何知識，並應用有關知識解應用題；及 • 應用「度量、圖形與空間」範疇內的知識和技能來概括、描述及傳遞數學意念及進一步解各學習範疇內的應用題。 	<ul style="list-style-type: none"> • 理解離差的度量； • 選擇及運用集中趨勢及離差的度量來描述和比較數據； • 進一步研究及判斷由數據得出的推論的可信性； • 掌握計數的基本技能； • 應用簡單公式來建立及解較複雜的概率問題；及 • 綜合統計及概率的知識，以解較複雜的現實生活中的問題。

高中數學單元一(微積分與統計)課程的學習目標

基礎知識	微積分	統計
期望學生能：		
<ul style="list-style-type: none"> • 應用二項展式學習概率與統計； • 以建模、繪畫圖像和應用指數函數及對數函數解應用題；及 • 理解指數函數和對數函數的關係，並應用它們解現實生活中的應用題。 	<ul style="list-style-type: none"> • 認識極限作為微積分學的基礎； • 透過現實情境理解微積分的概念； • 求簡單函數的導數、不定積分和定積分；及 • 應用微積分的知識解現實生活中的應用題。 	<ul style="list-style-type: none"> • 理解概率、隨機變量、離散和連續概率分佈的概念； • 以二項、泊松和正態分佈理解統計推理的基礎概念； • 運用統計推理和思考知道何時以及如何應用統計方法作出推斷和驗證結論；及 • 發展對不確定現象的數學思維能力，並應用相關知識和技巧解應用題。

高中數學單元二(代數與微積分)課程的學習目標

基礎知識	代數	微積分
期望學生能：		
<ul style="list-style-type: none"> • 認識奇函數和偶函數及它們的圖像； • 理解數學歸納法原理； • 以二項式定理展開二項式； • 理解簡單三角函數，涉及複角的重要三角恒等式和公式；及 • 認識 e。 	<ul style="list-style-type: none"> • 理解矩陣和最高為三階方陣的逆矩陣的概念、運算和性質； • 解線性方程組； • 理解向量的概念、運算和性質；及 • 應用向量的知識解二維和三維空間的應用題。 	<ul style="list-style-type: none"> • 理解極限作為微積分學的基礎； • 理解函數的導數、不定積分和定積分的概念和性質； • 求簡單函數的導數、不定積分和定積分； • 求函數的二階導數； • 應用微積分的知識描繪曲線；及 • 應用微積分的知識解現實生活中的應用題。

第二章 學習內容

高中數學必修部分課程的學習內容

備注：

1. 學習單位分成三個學習範疇（「數與代數」、「度量、圖形與空間」和「數據處理」）和一個進階學習單位。
2. 相關的學習重點歸於同一學習單位內。
3. 畫有底線的學習重點為非基礎課題。
4. 表中「注釋」欄的內容可視為學習重點的補充資料。
5. 學習單位旁的教學時數旨在協助教師判斷課題的教學深度。教學時數僅作參考之用，教師可因應個別情況自行調節。
6. 高中數學必修部分的總課時為 250 - 313 小時（即佔高中課程總課時的 10% - 12.5%）。高中數學必修部分與延伸部分一個單元的總課時為 375 小時（即佔高中課程總課時的 15%）。

學習單位	學習重點	時間	注釋
數與代數範疇			
1. 一元二次方程	1.1 以因式法解二次方程	19	

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>1.2 由已知根建立二次方程</p> <p>1.3 由繪畫拋物線 $y = ax^2 + bx + c$ 的圖像及讀取該圖像的 x 截距解方程 $ax^2 + bx + c = 0$</p> <p>1.4 以二次公式解二次方程</p> <p>1.5 理解二次方程的判別式與其根的性質之關係</p> <p>1.6 解涉及二次方程的應用題</p>		<p>已知根只限於實數。</p> <p>只修讀基礎課題的學生：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 不須以 $a \pm bi$ 的形式來表示非實根 • 不須簡化諸如 $2 \pm \sqrt{48}$ 的根式 <p>由於學生在學習重點 1.8 中認識了複數的存在性，因此當 $\Delta < 0$ 時，學生必須指出「方程沒有實根」或「方程有兩個非實根」。</p> <p>教師應選擇與學生經驗有關的應用題。</p> <p>解涉及諸如 $\frac{6}{x} + \frac{6}{x-1} = 5$ 等較複雜方程的應用題屬非基礎課題，並</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>1.7 <u>理解根與係數的關係及以此關係建立二次方程</u></p> <p>1.8 欣賞數系（包括複數系）的發展</p> <p>1.9 <u>進行複數的加、減、乘和除運算</u></p>		<p>在學習重點 5.4 中處理。</p> <p>根與係數的關係包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\alpha + \beta = -\frac{b}{a}$ 和 $\alpha\beta = \frac{c}{a}$， <p>其中 α 和 β 為方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 的根且 $a \neq 0$。</p> <p>可討論諸如數系的分層、循環小數與分數互化等課題。</p> <p>只限於 $a \pm bi$ 形式的複數。</p> <p>注：二次方程的係數只限於實數。</p>
2. 函數及其圖像	2.1 認識函數、定義域和上域、自變量和應變量的直觀概念	10	

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>2.2 認識函數的記法及運用表列、代數和圖像方法來表達函數</p> <p>2.3 理解二次函數圖像的特徵</p> <p>2.4 <u>以代數方法求二次函數的極大值和極小值</u></p>		<p>以下表達方式亦可接受：</p> <div data-bbox="1585 432 1906 632" data-label="Diagram"> </div> <p>二次函數圖像的特徵包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 頂點 • 對稱軸 • 開口方向 • 與兩軸的關係 <p>學生須以圖解法求二次函數的極大值和極小值。</p> <p>須包括配方法。</p> <p>學生須解與二次函數的極大值和極小值有關的應用題。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
3. 指數函數與對數函數	3.1 <u>理解有理數指數的定義</u> 3.2 <u>理解有理指數的定律</u> 3.3 <u>理解對數的定義及其性質（包括換底公式）</u>	16	定義包括 $a^{\frac{1}{n}}$ 和 $a^{\frac{m}{n}}$ 。 有理指數定律包括： <ul style="list-style-type: none"> • $a^p a^q = a^{p+q}$ • $\frac{a^p}{a^q} = a^{p-q}$ • $(a^p)^q = a^{pq}$ • $a^p b^p = (ab)^p$ • $\frac{a^p}{b^p} = \left(\frac{a}{b}\right)^p$ 對數性質包括： <ul style="list-style-type: none"> • $\log_a 1 = 0$ • $\log_a a = 1$ • $\log_a MN = \log_a M + \log_a N$

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>3.4 <u>理解指數函數和對數函數的性質及認識其圖像的特徵</u></p> <p>3.5 <u>解指數方程和對數方程</u></p>		<ul style="list-style-type: none"> • $\log_a \frac{M}{N} = \log_a M - \log_a N$ • $\log_a M^k = k \log_a M$ • $\log_b N = \frac{\log_a N}{\log_a b}$ <p>性質和特徵包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 函數的定義域 • 當 $a > 1$ ($0 < a < 1$) 及 x 遞增時，函數 $f(x) = a^x$ 和 $f(x) = \log_a x$ 遞增（遞減） • $y = a^x$ 與 $y = \log_a x$ 對稱於 $y = x$ • 兩軸的截距 • （從直觀得）函數遞增率／遞減率 <p>諸如 $4^x - 3 \cdot 2^x - 4 = 0$ 或 $\log(x - 22) + \log(x + 26) = 2$ 等可變換為二次方程的方程，在學習重點 5.3 中處理。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
	3.6 <u>欣賞對數在現實生活情境中的應用</u> 3.7 <u>欣賞對數概念的發展</u>		可討論諸如以黎克特制表示地震強度、以分貝表示聲音強級等應用。 可討論諸如對數概念發展的歷史及如何以對數概念設計昔日的某些計算工具（例如：對數尺和對數表）等課題。
4. 續多項式	4.1 進行多項式除法 4.2 理解餘式定理 4.3 理解因式定理 4.4 <u>理解最大公因式和最小公倍式的概念</u> 4.5 <u>進行有理函數的加、減、乘和除</u>	14	亦可接受長除法以外的方法。 學生須運用因式定理因式分解諸如 $x^3 \pm a^3$ 的多項式。 “H.C.F.”、“gcd” 等簡稱皆可使用。 不包括多於兩個變數的有理函數之運算。 有理函數在第三學習階段稱為「代數分式」。

學習單位	學習重點	時間	注釋
5. 續方程	5.1 <u>運用圖解法解分別為二元一次及二元二次的聯立方程，其中二元二次方程只限於 $y = ax^2 + bx + c$ 的形式</u> 5.2 <u>運用代數方法解分別為二元一次及二元二次的聯立方程</u> 5.3 <u>解可變換為二次方程的方程（其中包括分式方程、指數方程、對數方程和三角方程）</u> 5.4 <u>解涉及可變換為二次方程的方程之應用題</u>	10	三角方程的解只限於 0° 至 360° 的區間。 教師應選擇與學生經驗有關的應用題。
6. 變分	6.1 理解正變和反變及其在解現實生活問題時的應用 6.2 理解正變和反變的圖像 6.3 理解聯變和部分變及其在解現實生活問題時的應用	7	

學習單位	學習重點	時間	注釋
7. 等差數列與等比數列及其求和法	<p>7.1 <u>理解等差數列的概念及其性質</u></p> <p>7.2 <u>理解等差數列的通項</u></p> <p>7.3 <u>理解等比數列的概念及其性質</u></p> <p>7.4 <u>理解等比數列的通項</u></p> <p>7.5 <u>理解等差數列和等比數列的有限項求和公式及運用該些公式解有關的應用題</u></p>	17	<p>等差數列的性質包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $T_n = \frac{1}{2} (T_{n-1} + T_{n+1})$ • 若 T_1, T_2, T_3, \dots 為等差數列，則 $kT_1 + a, kT_2 + a, kT_3 + a, \dots$ 亦為等差數列 <p>等比數列的性質包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $T_n^2 = T_{n-1} \times T_{n+1}$ • 若 T_1, T_2, T_3, \dots 為等比數列，則 kT_1, kT_2, kT_3, \dots 亦為等比數列 <p>例如：涉及等差數列或等比數列求和的幾何題。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
	7.6 <u>探究某些等比數列的無限項求和公式及運用該公式解有關的應用題</u> 7.7 <u>解現實生活中相關的應用題</u>		例如：涉及等比數列的無限項求和的幾何題。 例如：涉及利息、增長或折舊的應用題。
8. 不等式與線性規畫	8.1 解複合一元一次不等式 8.2 以圖解法解一元二次不等式 8.3 <u>以代數方法解一元二次不等式</u> 8.4 <u>在直角坐標平面上表示二元一次不等式的圖像</u> 8.5 <u>解聯立二元一次不等式</u> 8.6 <u>解線性規畫應用題</u>	16	須包括涉及邏輯連詞「和」或「或」的複合不等式。 須解三角不等式的問題。

學習單位	學習重點	時間	注釋
9. 續函數圖像	9.1 描繪及比較不同函數的圖像，包括常值函數、線性函數、二次函數、三角函數、 <u>指數函數和對數函數</u> 的圖像 9.2 運用 $y=f(x)$ 的圖像解方程 $f(x)=k$ 9.3 運用 $y=f(x)$ 的圖像解不等式 $f(x)>k$ 、 $f(x)<k$ 、 $f(x)\geq k$ 和 $f(x)\leq k$ 9.4 <u>從表列、符號和圖像的角度理解函數 $f(x)$ 的變換，包括 $f(x)+k$、$f(x+k)$、$kf(x)$ 和 $f(kx)$</u>	11	包括定義域、極大值或極小值的存在性、對稱性、週期性的比較。
度量、圖形與空間範疇			
10. 直線方程	10.1 理解直線方程	7	學生須在給定條件下，諸如： <ul style="list-style-type: none"> • 直線上任意兩點的坐標 • 直線的斜率及該直線上一點的坐標

學習單位	學習重點	時間	注釋
	10.2 理解兩直線相交的各種可能情況		<ul style="list-style-type: none"> • 直線的斜率及其 y 截距 求直線的方程。 學生須由直線方程描述有關直線的特徵，包括： <ul style="list-style-type: none"> • 斜率 • 與兩軸的截距 • 某點是否在該直線上 不包括法線式。 學生須認識斜率與傾角的關係。 學生須從直線方程判斷兩直線相交時交點的數目。 在第三學習階段，學生須解聯立二元一次方程。 注：建議教師於中四首學期安排教授此學習單位。

學習單位	學習重點	時間	注釋
11. 圓的基本性質	11.1 理解圓上弦和弧的性質	23	<p>圓上弦和弧的性質包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 等弧所對的弦相等 • 等弦截取等弧 • 由圓心至弦的垂直線平分該弦 • 由圓心至弦（直徑除外）的中點的連線垂直該弦 • 弦的垂直平分線經過圓心 • 等弦至圓心等距 • 與圓心等距的弦相等 <p>學生須理解給出三個不共線的點，有而且只有一個圓經過這三點。</p> <p>弧與所對的圓心角成正比例的性質應在第三學習階段闡述弧長計算公式時討論。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>11.2 理解圓上角的性質</p> <p>11.3 理解圓內接四邊形的性質</p> <p>11.4 <u>理解四點共圓和圓內接四邊形的判別法</u></p>		<p>圓上角的性質包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 一弧所對的圓心角為該弧所對的圓周角的兩倍 • 同弓形內的圓周角皆相等 • 弧與所對的圓周角成正比例 • 半圓內的圓周角為直角 • 若圓周角是一直角，則其所對的弦是一直徑 <p>圓內接四邊形的性質包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 圓內接四邊形對角互補 • 圓內接四邊形的外角等於其內對角 <p>四點共圓和圓內接四邊形的判別法包括：</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
	11.5 <u>理解圓切線和其內錯弓形的圓周角的性質</u>		<ul style="list-style-type: none"> • 若 A 和 D 為位於直線 BC 同一側的兩點，並且 $\angle BAC = \angle BDC$，則 A、B、C 與 D 四點共圓 • 若四邊形有一對對角互補，則該四邊形為圓內接四邊形 • 若四邊形的外角等於其內對角，則該四邊形為圓內接四邊形 <p>性質包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 圓的切線垂直於經過切點的半徑 • 經過半徑的外端且垂直於這半徑的直線是圓的切線 • 經過切點且垂直於切線的直線經過圓心

學習單位	學習重點	時間	注釋
	11.6 <u>運用圓的基本性質作簡單幾何證明</u>		<ul style="list-style-type: none"> • 由圓外一點至圓作兩切線，則： <ul style="list-style-type: none"> - 由外點至切點的長度相等 - 兩切線所對的圓心角相等 - 圓心與切線交點的連線平分兩切線間的夾角 • 若直線與圓相切，則弦切角等於其內錯弓形上的圓周角 • 若直線經過弦上一端點且與弦所成的角等於其內錯弓形上的圓周角，則此直線與圓相切 <p>證明中可以涉及第三學習階段的幾何知識。</p>
12. 軌跡	12.1 理解軌跡的概念	6	

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>12.2 描述及描繪滿足某些已知條件的點之軌跡</p> <p>12.3 以代數方程描述點的軌跡</p>		<p>條件包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 與一點保持固定距離 • 與兩點保持相等距離 • 與一直線保持固定距離 • 與兩平行線保持相等距離 • 與兩相交直線保持相等距離 <p>學生須求簡單軌跡的方程，其中包括直線、圓和形式如 $y = ax^2 + bx + c$ 的拋物線之方程。</p>
13. 圓方程	13.1 理解圓方程	7	<p>學生須在給定條件下，諸如：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 圓心的坐標及半徑的長度 • 圓上任意三點的坐標 <p>求圓的方程。</p> <p>學生須由圓方程描述有關圓的特徵，包括：</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
	13.2 <u>求直線與圓交點的坐標及理解直線與圓相交的各種可能情況</u>		<ul style="list-style-type: none"> • 圓心 • 半徑 • 某點在圓內、圓外或圓上 學生須求圓的切線方程。
14. 續三角學	14.1 理解正弦、餘弦和正切函數及其圖像和性質，包括極大值、極小值和週期性 14.2 解三角方程 $a \sin \theta = b$ 、 $a \cos \theta = b$ 、 $a \tan \theta = b$ (其解限於 0° 至 360° 區間) 和其他的三角方程(其解限於 0° 至 360° 區間) 14.3 <u>理解三角形面積公式 $\frac{1}{2} ab \sin C$</u> 14.4 <u>理解正弦和餘弦公式</u>	25	須包括含 $-\theta$ 、 $90^\circ \pm \theta$ 、 $180^\circ \pm \theta$ …… 等的正弦、餘弦和正切的數式之化簡。 解可變換為二次方程的方程屬非基礎課題，並在學習重點 5.3 中處理。

學習單位	學習重點	時間	注釋
	14.5 <u>理解希羅公式</u> 14.6 <u>理解投影的概念</u> 14.7 <u>理解一線與一平面的相交角和兩平面的相交角</u> 14.8 <u>理解三垂線定理</u> 14.9 <u>解二維和三維空間中相關的應用題</u>		須包括傾角的概念。 三維空間的應用題包括求兩直線의 交角、直線與平面的交角、兩平面的交角、點與點的距離、點與線的距離，和點與面的距離。
數據處理範疇			
15. 排列與組合	15.1 <u>理解計數原理的加法法則和乘法法則</u> 15.2 <u>理解排列的概念和記法</u>	11	“ P_r^n ”、“ ${}_nP_r$ ”、“ nP_r ” 等記法皆可使用。

學習單位	學習重點	時間	注釋
	15.3 <u>解不同物件的無重排列應用題</u> 15.4 <u>理解組合的概念和記法</u> 15.5 <u>解不同物件的無重組合應用題</u>		須包括諸如「求物件的排列，其中三個指定物件必須相鄰」等應用題。 不包括圓形排列。 “ C_r^n ”、“ ${}_nC_r$ ”、“ nC_r ”、“ $\binom{n}{r}$ ”等記法皆可使用。
16. 續概率	16.1 <u>認識集合的記法，包括併集、交集和餘集的記法</u> 16.2 <u>理解概率加法定律及互斥事件和互補事件的概念</u> 16.3 <u>理解概率乘法定律和獨立事件的概念</u>	10	須包括溫氏圖的概念。 概率加法定律指「 $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ 」。 概率乘法定律指「 $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$ ，其中 A 和 B 為獨立事件。」

學習單位	學習重點	時間	注釋
	16.4 <u>認識條件概率的概念和記法</u> 16.5 <u>運用排列與組合解與概率有關的應用題</u>		須包括法則「 $P(A \cap B) = P(A) \times P(B A)$ 」。 不包括貝葉斯定理。
17. 離差的度量	17.1 理解離差的概念 17.2 理解分佈域和四分位數間距的概念 17.3 製作及闡釋框線圖及運用框線圖比較不同組別的數據分佈 17.4 理解分組數據和不分組數據的標準差之概念	13	框線圖亦可稱為「箱形圖」。 學生須認識「方差」這名稱和方差等於標準差的平方。 學生須理解的標準差公式為： $\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \mu)^2 + \dots + (x_N - \mu)^2}{N}}$

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>17.5 運用合適的量度方法比較不同組別數據的離差</p> <p>17.6 <u>理解標準差在涉及標準分和正態分佈的現實生活問題時的應用</u></p> <p>17.7 <u>理解下列情況對數據的離差之影響：</u></p> <p>(i) <u>對數據的每一項加上一個相同的常數</u></p> <p>(ii) <u>對數據的每一項乘以一個相同的常數</u></p>		
18. 統計的應用及誤用	18.1 認識抽取調查樣本的不同技巧及製作問卷的基本原則	4	<p>學生須認識「總體」和「樣本」的概念。</p> <p>學生須認識概率抽樣和非概率抽樣的方法。</p> <p>學生須認識在製作問卷時，有些因素會對問卷的信度和效度產生影響，例如：問題的形式、用語和排序及回應的選擇。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
	18.2 討論及認識各種日常活動或調查中統計方法的應用及誤用 18.3 評估從新聞媒介、研究報告等不同來源所獲得的統計調查報告		
進階學習單位			
19. 進階應用	解較複雜的現實生活和數學應用題，並在解題過程中尋找能提供解題線索的資料，探究不同的解題策略或綜合不同數學環節的知識 主要焦點為： (a) 探究及解現實生活中較複雜的應用題 (b) 欣賞不同數學環節間的關連	14	例如： <ul style="list-style-type: none"> • 解諸如稅、分期付款等財務上的簡單應用題 • 分析及闡釋由調查得到的數據 • 探究及闡釋與現實生活情境有關的圖像 • 探究托勒密定理及其應用 • 為兩組線性相關性較強的數據建模，以及探討如何將諸如 $y = m\sqrt{x} + c$ 和 $y = k a^x$ 等簡單

學習單位	學習重點	時間	注釋
			的非線性關係變換為線性關係 <ul style="list-style-type: none"> • 探究斐波那契數列與黃金比之間的關係 • 欣賞密碼學的應用 • 探究塞瓦定理及其應用 • 分析數學遊戲（例如：探究注水問題的通解）
20. 探索與研究	通過不同的學習活動，發現及建構知識，進一步提高探索、溝通、思考和形成數學概念的能力	10	此 非 一個獨立和割裂的學習單位。教師可使用建議的時間，讓學生參與不同學習單位內的活動。

總課時：250 小時

高中數學單元一(微積分與統計)課程的學習內容

備注：

1. 學習單位分成三個領域（「基礎知識」、「微積分」和「統計」）和一個進階學習單位。
2. 相關的學習重點歸於同一學習單位內。
3. 表中「注釋」欄的內容，可視為學習重點的補充資料。
4. 學習單位旁的教學時數旨在協助教師判斷課題的教學深度。教學時數僅作參考之用，教師可因應個別情況自行調節。
5. 高中數學必修部分與單元一的總課時為 375 小時（即佔高中課程總課時的 15%）。

學習單位	學習重點	時間	注釋
基礎知識			
1. 二項展式	1.1 認識展式 $(a+b)^n$ ，其中 n 為正整數	3	學生須認識求和記法(Σ)。 不包括以下內容： <ul style="list-style-type: none"> • 三項式的展開 • 最大係數、最大項和二項式係數性質

學習單位	學習重點	時間	注釋
			<ul style="list-style-type: none"> • 求近似值的應用
2. 指數函數和對數函數	<p>2.1 認識 e 的定義和指數級數</p> $e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$ <p>2.2 理解指數函數和對數函數</p> <p>2.3 運用指數函數和對數函數解應用題</p> <p>2.4 將 $y = ka^x$ 和 $y = k[f(x)]^n$ 化為線性關係式，其中 a、n 和 k 為實數，$a > 0$，$a \neq 1$，$f(x) > 0$ 和 $f(x) \neq 1$</p>	8	<p>須包括以下函數：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $y = e^x$ • $y = \ln x$ <p>學生須解包括複利息、人口增長和放射性元素的衰變有關的應用題。</p> <p>當取得 x 及 y 的實驗數據時，學生須描繪對應的直線圖像，並從圖像的斜率和截距來確定未知常數的值。</p>
	教學時數小計	11	

學習單位	學習重點	時間	注釋
微積分			
3. 函數的導數	3.1 認識函數極限的直觀概念 3.2 求代數函數、指數函數和對數函數的極限 3.3 透過基本原理認識函數的導數的概念	5	<p>學生須認識有關函數的和、差、積、商、純量乘法極限和複合函數極限的定理(不須證明)。</p> <p>須包括下列代數函數：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 多項式函數 • 有理函數 • 冪函數 x^a • 由上述各函數的加、減、乘、除和複合而成的其他函數，諸如 $\sqrt{x^2+1}$ <p>學生不須運用基本原理求函數的導數。</p> <p>學生須認識記法：y'、$f'(x)$ 和 $\frac{dy}{dx}$。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
	3.4 認識曲線 $y = f(x)$ 在點 $x = x_0$ 的切線的斜率		學生須認識記法： $f'(x_0)$ 和 $\left. \frac{dy}{dx} \right _{x=x_0}$ 。
4. 函數的求導法	4.1 理解求導法的加法法則、積法則、商法則和鏈式法則	8	法則包括： <ul style="list-style-type: none"> • $\frac{d}{dx}(u + v) = \frac{du}{dx} + \frac{dv}{dx}$ • $\frac{d}{dx}(uv) = v \frac{du}{dx} + u \frac{dv}{dx}$ • $\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$ • $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \frac{du}{dx}$

學習單位	學習重點	時間	注釋
	4.2 求代數函數、指數函數和對數函數的導數		<p>學生須運用的公式包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $(C)' = 0$ • $(x^n)' = nx^{n-1}$ • $(e^x)' = e^x$ • $(\ln x)' = \frac{1}{x}$ • $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$ • $(a^x)' = a^x \ln a$ <p>不包括隱函數求導法和對數求導法。</p>
5. 二階導數	<p>5.1 認識函數的二階導數的概念</p> <p>5.2 求顯函數的二階導數</p>	2	<p>學生須認識記法：y''、$f''(x)$ 和 $\frac{d^2y}{dx^2}$。</p> <p>不包括三階及更高階的導數。</p> <p>學生須認識二階導數判別法及凹性。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
6. 求導法的應用	6.1 運用求導法解涉及切線、變率、極大值和極小值的應用題	10	須包括全局和局部的極值。
7. 不定積分法及其應用	7.1 認識不定積分法的概念 7.2 理解不定積分的基本性質及不定積分法的基本公式	10	須介紹不定積分法為求導法的逆過程。 學生須認識記法： $\int f(x)dx$ 。 性質包括： <ul style="list-style-type: none"> • $\int kf(x)dx = k\int f(x)dx$ • $\int [f(x) \pm g(x)]dx$ $= \int f(x)dx \pm \int g(x)dx$

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>7.3 運用不定積分法的基本公式求代數函數和指數函數的不定積分</p> <p>7.4 運用代換積分法求不定積分</p> <p>7.5 運用不定積分法解應用題</p>		<p>公式包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\int k dx = kx + C$ • $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$ • $\int \frac{1}{x} dx = \ln x + C$ • $\int e^x dx = e^x + C$ <p>學生須理解積分常數 C 的意義。</p> <p>不包括分部積分法。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
8. 定積分法及其應用	8.1 認識定積分法的概念 8.2 認識微積分基本定理及理解定積分的性質	12	<p>須介紹定積分的定義為曲線下矩形條的面積和的極限。</p> <p>學生須認識記法：$\int_a^b f(x)dx$。</p> <p>須包括啞變量的概念，例如： $\int_a^b f(x)dx = \int_a^b f(t)dt$。</p> <p>學生須認識的微積分基本定理為： $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$，其中 $\frac{d}{dx}F(x) = f(x)$。</p> <p>性質包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$ • $\int_a^a f(x)dx = 0$ • $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$

學習單位	學習重點	時間	注釋
	8.3 求代數函數和指數函數的定積分 8.4 運用代換積分法求定積分 8.5 運用定積分法求平面圖形的面積 8.6 運用定積分法解應用題		<ul style="list-style-type: none"> • $\int_a^b kf(x)dx = k \int_a^b f(x)dx$ • $\int_a^b [f(x) \pm g(x)]dx$ $= \int_a^b f(x)dx \pm \int_a^b g(x)dx$ <p>學生不須運用定積分法求曲線與 y 軸之間的面積及兩條曲線之間的面積。</p>
9. 運用梯形法則計算定積分的近似值	9.1 理解梯形法則及運用它計算定積分的近似值	4	<p>不包括誤差估值。</p> <p>學生須運用二階導數及凹性判別估計值是過高還是過低。</p>
	教學時數小計	51	

學習單位	學習重點	時間	注釋
統計			
10. 條件概率和貝葉斯定理	10.1 理解條件概率的概念 10.2 運用貝葉斯定理理解簡單應用題	6	
11. 離散隨機變量	11.1 認識離散隨機變量的概念	1	
12. 概率分佈、期望值和方差	12.1 認識離散概率分佈的概念及以表列、圖像和數學公式表示離散概率分佈 12.2 認識期望值 $E[X]$ 和方差 $\text{Var}(X)$ 的概念及運用它們解簡單應用題	7	<p>學生須運用的公式包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $E[X] = \sum xP(X = x)$ • $\text{Var}(X) = E[(X - \mu)^2]$ • $E[g(X)] = \sum g(x)P(X = x)$ • $E[aX + b] = aE[X] + b$

學習單位	學習重點	時間	注釋
			<ul style="list-style-type: none"> • $\text{Var}(X) = E[X^2] - (E[X])^2$ • $\text{Var}(aX + b) = a^2\text{Var}(X)$ <p>$E(X)$ 的記法亦可使用。</p>
13. 二項分佈	13.1 認識二項分佈的概念及其性質 13.2 計算涉及二項分佈的概率	5	須介紹伯努利分佈。 須包括二項分佈的平均值及方差(不須證明)。 不包括二項分佈表的運用。
14. 泊松分佈	14.1 認識泊松分佈的概念及其性質 14.2 計算涉及泊松分佈的概率	5	須包括泊松分佈的平均值及方差(不須證明)。 不包括泊松分佈表的運用。
15. 二項分佈和泊松分佈的應用	15.1 運用二項分佈和泊松分佈解應用題	5	

學習單位	學習重點	時間	注釋
16. 正態分佈的基本定義及其性質	16.1 透過正態分佈，認識連續隨機變量及連續概率分佈的概念 16.2 認識正態分佈的概念及其性質	3	不須推導正態分佈的平均值及方差。 學生須認識學習重點 12.2 的公式亦適用於連續隨機變量。 性質包括： <ul style="list-style-type: none"> • 曲線為鐘形並對稱於平均值 • 平均值、眾數和中位數均相等 • 平坦度取決於 σ 值 • 曲線下的面積為 1
17. 正態變量的標準化及標準正態分佈表的運用	17.1 將正態變量標準化和運用標準正態分佈表求涉及正態分佈的概率	2	
18. 正態分佈的應用	18.1 在已知 x_1 、 x_2 、 μ 和 σ 的值的狀況下，求 $P(X > x_1)$ 、 $P(X < x_2)$ 、 $P(x_1 < X < x_2)$ 及相關概率的值，其中 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$	7	

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>18.2 在已知 $P(X > x)$、$P(X < x)$、$P(a < X < x)$、$P(x < X < b)$ 或相關概率的值的的情況下，求 x 的值，其中 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$</p> <p>18.3 運用正態分佈解應用題</p>		
19. 抽樣分佈和點估計	<p>19.1 認識樣本統計量和總體參數的概念</p> <p>19.2 當隨機樣本大小為 n 時，認識樣本平均值 \bar{X} 的抽樣分佈</p>	9	<p>學生須認識：</p> <p>若總體平均值為 μ 和總體大小為 N，則總體方差為 $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}$。</p> <p>學生須認識：</p> <ul style="list-style-type: none"> 若總體平均值為 μ 和總體方差為 σ^2，則 $E[\bar{X}] = \mu$ 和 $\text{Var}(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n}$。 若 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$，則 $\bar{X} \sim N(\mu, \frac{\sigma^2}{n})$。(不須證明)

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>19.3 當樣本大小 n 足夠大時，運用中心極限定理把 \bar{X} 的分佈當成正態分佈</p> <p>19.4 認識點估計的概念，當中包括樣本平均值和樣本方差</p>		<p>學生須認識：</p> <p>若樣本平均值為 \bar{x} 和樣本大小為 n，則樣本方差為</p> $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}。$ <p>學生須認識無偏估計量的概念。</p>
20. 總體平均值的置信區間	<p>20.1 認識置信區間的概念</p> <p>20.2 求總體平均值的置信區間</p>	6	<p>學生須認識：</p> <ul style="list-style-type: none"> 從一個已知方差為 σ^2 的正態總體中抽取一個大小為 n 的隨機樣本，其總體平均值 μ 的 $100(1-\alpha)\%$ 置信區間為

學習單位	學習重點	時間	注釋
			$\left(\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right)。$ <ul style="list-style-type: none"> 一個總體，不知其方差，但樣本大小 n 足夠大時，總體平均值 μ 的 $100(1-\alpha)\%$ 置信區間為 $\left(\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}}\right)$，其中 s 為樣本標準差。
	教學時數小計	56	
進階學習單位			
21. 探索與研究	通過不同的學習活動，發現及建構知識，進一步提高探索、溝通、思考和形成數學概念的能力	7	此 非 一個獨立和割裂的學習單位。教師可運用建議的時間，讓學生參與不同學習單位內的活動。
	教學時數小計	7	

總課時： 125 小時

高中數學單元二(代數與微積分)課程的學習內容

備注：

1. 學習單位分成三個領域（「基礎知識」、「代數」和「微積分」）和一個進階學習單位。
2. 相關的學習重點歸於同一學習單位內。
3. 表中「注釋」欄的內容，可視為學習重點的補充資料。
4. 學習單位旁的教學時數旨在協助教師判斷課題的教學深度。教學時數僅作參考之用，教師可因應個別情況自行調節。
5. 高中數學必修部分與單元二的總課時為 375 小時（即佔高中課程總課時的 15%）。

學習單位	學習重點	時間	注釋
基礎知識			
1. 奇函數和偶函數	1.1 認識奇函數和偶函數及它們的圖像	2	學生須認識絕對值函數為偶函數的一個例子。
2. 數學歸納法	2.1 理解數學歸納法原理	3	須包括數學歸納法的基本原理。

學習單位	學習重點	時間	注釋
			<p>學生須證明與有限數列求和有關的命題。</p> <p>不須證明與不等式有關的命題。</p>
3. 二項式定理	3.1 以二項式定理展開指數為正整數的二項式	3	<p>須包括二項式定理的證明。</p> <p>學生須認識求和記法(Σ)。</p> <p>不包括以下內容：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 三項式的展開 • 最大係數、最大項和二項式係數性質 • 求近似值的應用
4. 續三角函數	<p>4.1 理解弧度法的概念</p> <p>4.2 理解餘割函數、正割函數和餘切函數</p>	15	<p>學生須運用的公式包括：</p> <p>$1 + \tan^2 \theta = \sec^2 \theta$ 和</p> <p>$1 + \cot^2 \theta = \operatorname{cosec}^2 \theta$</p> <p>須以恆等式簡化三角數式。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
	4.3 理解正弦、餘弦、正切函數的複角公式、二倍角公式及正弦、餘弦函數的和積互化公式		公式包括： <ul style="list-style-type: none"> • $\sin(A \pm B) = \sin A \cos B \pm \cos A \sin B$ • $\cos(A \pm B) = \cos A \cos B \mp \sin A \sin B$ • $\tan(A \pm B) = \frac{\tan A \pm \tan B}{1 \mp \tan A \tan B}$ • $\sin 2A = 2 \sin A \cos A$ • $\cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A$ $= 1 - 2 \sin^2 A = 2 \cos^2 A - 1$ • $\tan 2A = \frac{2 \tan A}{1 - \tan^2 A}$ • $\sin^2 A = \frac{1}{2} (1 - \cos 2A)$ • $\cos^2 A = \frac{1}{2} (1 + \cos 2A)$

學習單位	學習重點	時間	注釋
			<ul style="list-style-type: none"> • $2 \sin A \cos B = \sin(A + B) + \sin(A - B)$ • $2 \cos A \cos B = \cos(A + B) + \cos(A - B)$ • $2 \sin A \sin B = \cos(A - B) - \cos(A + B)$ • $\sin A + \sin B = 2 \sin \frac{A + B}{2} \cos \frac{A - B}{2}$ • $\sin A - \sin B = 2 \cos \frac{A + B}{2} \sin \frac{A - B}{2}$ • $\cos A + \cos B = 2 \cos \frac{A + B}{2} \cos \frac{A - B}{2}$ • $\cos A - \cos B = -2 \sin \frac{A + B}{2} \sin \frac{A - B}{2}$ <p>不包括「輔助角的形式」。</p> <p>$\sin^2 A = \frac{1}{2}(1 - \cos 2A)$ 和</p> <p>$\cos^2 A = \frac{1}{2}(1 + \cos 2A)$ 可視為源自二倍角公式的結果。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
5. e 的簡介	5.1 認識 e 和自然對數的定義及其記法	2	可考慮用以下兩種方式介紹 e : <ul style="list-style-type: none"> • $e = \lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n$ (不須證明此極限的存在性) <ul style="list-style-type: none"> • $e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$ 這些定義可在學習重點 6.1 介紹。
	教學時數小計	25	
微積分			
6. 極限	6.1 理解函數極限的直觀概念 6.2 求函數的極限	3	學生須認識有關函數的和、差、積、商、純量乘法極限和複合函數極限的定理(不須證明)。 學生須運用的公式包括： <ul style="list-style-type: none"> • $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\sin \theta}{\theta} = 1$

學習單位	學習重點	時間	注釋
			<ul style="list-style-type: none"> • $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1$ 須求當自變量趨向無窮時，有理函數的極限。
7. 求導法	7.1 理解函數導數的概念	13	學生須從基本原理求初等函數的導數，例如： C 、 x^n (n 為正整數)、 \sqrt{x} 、 $\sin x$ 、 $\cos x$ 、 e^x 和 $\ln x$ 。 學生須認識記法： y' 、 $f'(x)$ 和 $\frac{dy}{dx}$ 。 不須判別函數的可導性。

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>7.2 理解求導法的加法法則、積法則、商法則和鏈式法則</p> <p>7.3 求包含代數函數、三角函數、指數函數和對數函數的函數之導數</p>		<p>法則包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\frac{d}{dx}(u+v) = \frac{du}{dx} + \frac{dv}{dx}$ • $\frac{d}{dx}(uv) = v\frac{du}{dx} + u\frac{dv}{dx}$ • $\frac{d}{dx}\left(\frac{u}{v}\right) = \frac{v\frac{du}{dx} - u\frac{dv}{dx}}{v^2}$ • $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \frac{du}{dx}$ <p>學生須運用的公式包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $(C)' = 0$ • $(x^n)' = nx^{n-1}$ • $(\sin x)' = \cos x$ • $(\cos x)' = -\sin x$ • $(\tan x)' = \sec^2 x$ • $(e^x)' = e^x$

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>7.4 以隱函數求導法求導數</p> <p>7.5 求顯函數的二階導數</p>		<ul style="list-style-type: none"> • $(\ln x)' = \frac{1}{x}$ <p>須包括下列的代數函數：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 多項式函數 • 有理函數 • 冪函數 x^α • 由上述各函數的加、減、乘、除和複合而成的其他函數，諸如 $\sqrt{x^2+1}$ <p>須包括對數求導法。</p> <p>學生須認識記法：y''、$f''(x)$ 和 $\frac{d^2y}{dx^2}$。</p> <p>學生須認識二階導數判別法及凹性。</p> <p>不包括三階及更高階的導數。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
8. 求導法的應用	8.1 求曲線的切線方程 8.2 求函數的極大值和極小值 8.3 描繪多項式函數及有理函數的曲線 8.4 解與變率、極大值和極小值有關的應用題	14	須包括全局及局部極值。 當描繪曲線時，須注意以下事項： <ul style="list-style-type: none"> • 曲線的對稱性 • x 值和 y 值的限制 • 曲線與兩軸的截距 • 極大點和極小點 • 拐點 • 曲線的垂直、水平和斜漸近線 學生須運用除法推算有理函數曲線的斜漸近線方程。
9. 不定積分法及其應用	9.1 認識不定積分法的概念	15	須介紹不定積分法為求導法的逆過程。

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>9.2 理解不定積分的性質及運用代數函數積分公式、三角函數積分公式和指數函數積分公式求不定積分</p> <p>9.3 理解不定積分在數學情境的應用</p> <p>9.4 運用代換積分法求不定積分</p>		<p>公式包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\int k dx = kx + C$ • $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$ • $\int \frac{1}{x} dx = \ln x + C$ • $\int e^x dx = e^x + C$ • $\int \sin x dx = -\cos x + C$ • $\int \cos x dx = \sin x + C$ • $\int \sec^2 x dx = \tan x + C$ <p>須包括不定積分在諸如幾何學方面的應用。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>9.5 運用三角代換法求含有 $\sqrt{a^2 - x^2}$ 、 $\frac{1}{\sqrt{a^2 - x^2}}$ 或 $\frac{1}{x^2 + a^2}$ 形式的不定積分</p> <p>9.6 運用分部積分法求不定積分</p>		<p>學生須認識記法：$\sin^{-1}x$、$\cos^{-1}x$和$\tan^{-1}x$，以及有關主值的概念。</p> <p>教師可引用 $\int \ln x dx$ 為例子說明分部積分法。</p> <p>在求一個積分時最多運用分部積分法兩次。</p>
10. 定積分法	10.1 認識定積分法的概念	10	<p>須介紹定積分作為和的極限，並由此定義求定積分。</p> <p>須包括啞變量的概念，例如， $\int_a^b f(x) dx = \int_a^b f(t) dt$。</p> <p>不包括以定積分法求無窮數列之和。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
	10.2 理解定積分的性質		性質包括： <ul style="list-style-type: none"> • $\int_a^b f(x) dx = -\int_b^a f(x) dx$ • $\int_a^a f(x) dx = 0$ • $\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$ • $\int_a^b kf(x) dx = k \int_a^b f(x) dx$ • $\int_a^b [f(x) \pm g(x)] dx$ $= \int_a^b f(x) dx \pm \int_a^b g(x) dx$ • 若 $f(x)$ 為奇函數，則 $\int_{-a}^a f(x) dx = 0$ • 若 $f(x)$ 為偶函數，則 $\int_{-a}^a f(x) dx = 2 \int_0^a f(x) dx$

學習單位	學習重點	時間	注釋
	10.3 求代數函數、三角函數和指數函數的定積分 10.4 運用代換積分法求定積分 10.5 運用分部積分法求定積分		學生須認識的微積分基本定理為： $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ ，其中 $\frac{d}{dx}F(x) = f(x)$ 。 在求一個積分時最多運用分部積分法兩次。
11. 定積分法的應用	11.1 理解以定積分求平面圖形面積的應用 11.2 理解以定積分求沿坐標軸或平行於坐標軸的直線旋轉而成的旋轉體體積的應用	4	須包括「圓盤法」。
	教學時數小計	59	
代數			
12. 行列式	12.1 認識二階及三階行列式的概念	2	學生須認識記法： $ A $ 和 $\det A$ 。

學習單位	學習重點	時間	注釋
13. 矩陣	<p>13.1 理解矩陣的概念、運算及其性質</p> <p>13.2 理解二階及三階方陣逆矩陣的概念、運算及其性質</p>	10	<p>運算須包括矩陣的加法、純量乘法和乘法。</p> <p>性質包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $A + B = B + A$ • $A + (B + C) = (A + B) + C$ • $(\lambda + \mu)A = \lambda A + \mu A$ • $\lambda(A + B) = \lambda A + \lambda B$ • $A(BC) = (AB)C$ • $A(B + C) = AB + AC$ • $(A + B)C = AC + BC$ • $(\lambda A)(\mu B) = (\lambda\mu)AB$ • $AB = A B$ <p>性質包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • A 的逆矩陣是唯一的 • $(A^{-1})^{-1} = A$ • $(\lambda A)^{-1} = \lambda^{-1}A^{-1}$

學習單位	學習重點	時間	注釋
			<ul style="list-style-type: none"> • $(A^n)^{-1} = (A^{-1})^n$ • $(A^T)^{-1} = (A^{-1})^T$ • $A^{-1} = A ^{-1}$ • $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$ <p>其中 A 和 B 為可逆矩陣，λ 為非零純量。</p>
14. 線性方程組	14.1 以克萊瑪法則、逆矩陣和高斯消去法解二元和三元線性方程組	6	<p>須包括以下定理：</p> <p>一個齊次線性方程組有非平凡解當且僅當它的係數矩陣為奇異矩陣</p>
15. 向量的簡介	15.1 理解向量及純量的概念	5	<p>須包括向量的模、零向量及單位向量的概念。</p> <p>學生須認識印刷時採用的向量記法(包括 \mathbf{a} 和 \overline{AB})以及書寫時採用的記法(包括 \vec{a}、\overrightarrow{AB} 和 \underline{a})和表示向量的模的記法(包括 \mathbf{a} 和 \vec{a})。</p>

學習單位	學習重點	時間	注釋
	<p>15.2 理解向量的運算及其性質</p> <p>15.3 理解向量在直角坐標系統的表示法</p>		<p>須包括向量的加法、減法和純量乘法。</p> <p>性質包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\mathbf{a} + \mathbf{b} = \mathbf{b} + \mathbf{a}$ • $\mathbf{a} + (\mathbf{b} + \mathbf{c}) = (\mathbf{a} + \mathbf{b}) + \mathbf{c}$ • $\mathbf{a} + \mathbf{0} = \mathbf{a}$ • $0\mathbf{a} = \mathbf{0}$ • $\lambda(\mu\mathbf{a}) = (\lambda\mu)\mathbf{a}$ • $(\lambda + \mu)\mathbf{a} = \lambda\mathbf{a} + \mu\mathbf{a}$ • $\lambda(\mathbf{a} + \mathbf{b}) = \lambda\mathbf{a} + \lambda\mathbf{b}$ • 若 $\alpha\mathbf{a} + \beta\mathbf{b} = \alpha_1\mathbf{a} + \beta_1\mathbf{b}$ (其中 \mathbf{a} 和 \mathbf{b} 為非零並且互相不平行的向量), 則 $\alpha = \alpha_1$ 及 $\beta = \beta_1$ <p>學生須運用的公式包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在 \mathbf{R}^3 中, $\overline{OP} = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ • 在 \mathbf{R}^2 中, $\sin \theta = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ 和

學習單位	學習重點	時間	注釋
			$\cos \theta = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ <p>可以運用向量在直角坐標系統的表示法來討論在學習重點 15.2 的注釋中所提及的性質。</p> <p>不包括方向餘弦的概念。</p>
16. 純量積與向量積	16.1 理解向量的純量積（點積）的定義及其性質	5	<p>性質包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = \mathbf{b} \cdot \mathbf{a}$ • $\mathbf{a} \cdot (\lambda \mathbf{b}) = \lambda(\mathbf{a} \cdot \mathbf{b})$ • $\mathbf{a} \cdot (\mathbf{b} + \mathbf{c}) = \mathbf{a} \cdot \mathbf{b} + \mathbf{a} \cdot \mathbf{c}$ • $\mathbf{a} \cdot \mathbf{a} = \mathbf{a} ^2 \geq 0$ • $\mathbf{a} \cdot \mathbf{a} = 0$ 當且僅當 $\mathbf{a} = \mathbf{0}$ • $\mathbf{a} \mathbf{b} \geq \mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ • $\mathbf{a} - \mathbf{b} ^2 = \mathbf{a} ^2 + \mathbf{b} ^2 - 2(\mathbf{a} \cdot \mathbf{b})$

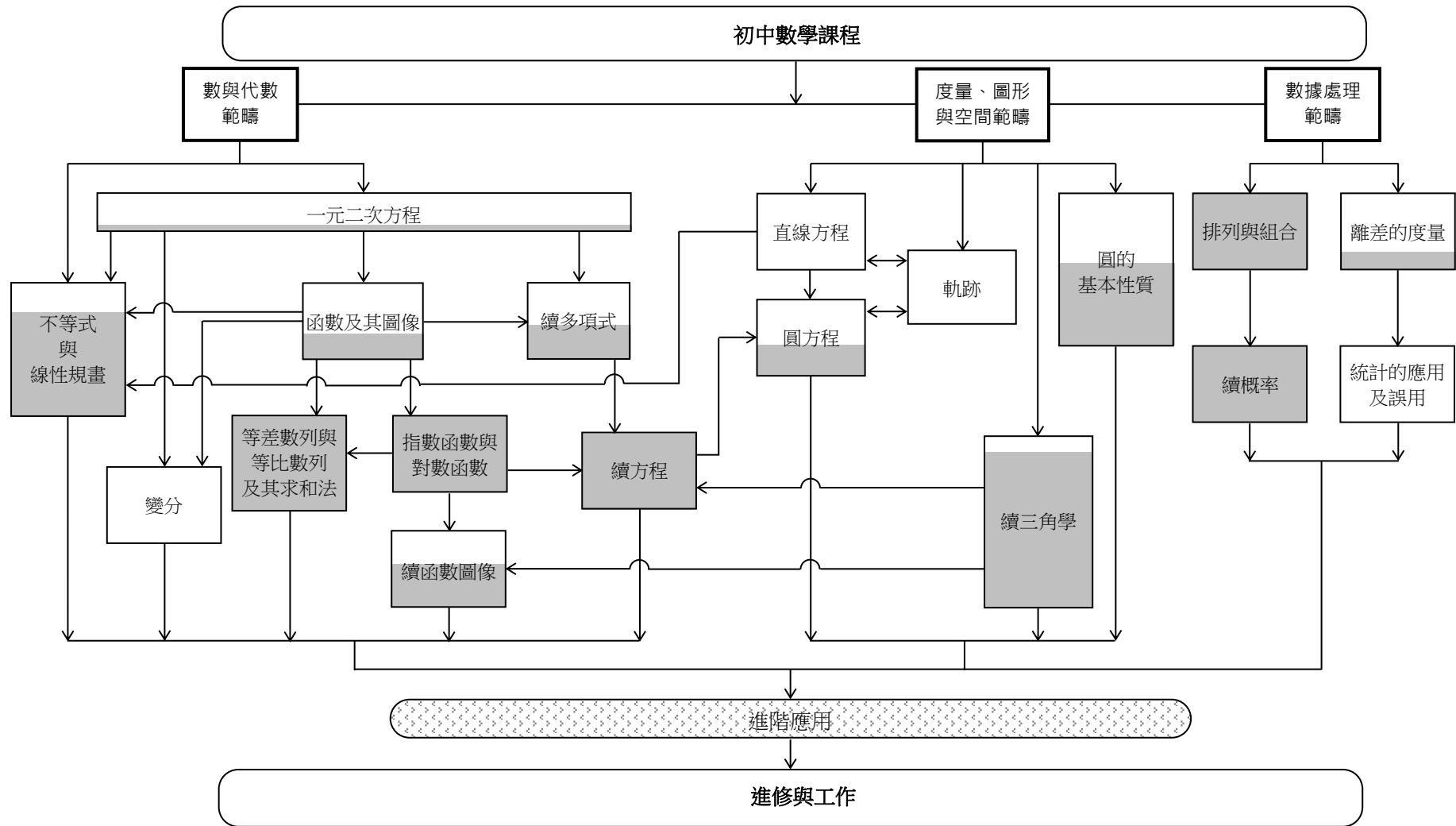
學習單位	學習重點	時間	注釋
	16.2 理解在 \mathbf{R}^3 中向量的向量積（叉積）的定義及其性質		性質包括： <ul style="list-style-type: none"> • $\mathbf{a} \times \mathbf{a} = \mathbf{0}$ • $\mathbf{b} \times \mathbf{a} = -(\mathbf{a} \times \mathbf{b})$ • $(\mathbf{a} + \mathbf{b}) \times \mathbf{c} = \mathbf{a} \times \mathbf{c} + \mathbf{b} \times \mathbf{c}$ • $\mathbf{a} \times (\mathbf{b} + \mathbf{c}) = \mathbf{a} \times \mathbf{b} + \mathbf{a} \times \mathbf{c}$ • $(\lambda \mathbf{a}) \times \mathbf{b} = \mathbf{a} \times (\lambda \mathbf{b}) = \lambda(\mathbf{a} \times \mathbf{b})$ • $\mathbf{a} \times \mathbf{b} ^2 = \mathbf{a} ^2 \mathbf{b} ^2 - (\mathbf{a} \cdot \mathbf{b})^2$
17. 向量的應用	17.1 理解向量的應用	6	須包括線段的分割、平行性和正交性。 須包括求兩向量間的夾角、向量投射至另一向量的投影和三角形的面積。
	教學時數小計	34	

學習單位	學習重點	時間	注釋
進階學習單位			
18. 探索與研究	通過不同的學習活動，發現及建構知識，進一步提高探索、溝通、思考和形成數學概念的能力	7	此 非 一個獨立和割裂的學習單位。教師可運用建議的時間，讓學生參與不同學習單位內的活動。
	教學時數小計	7	

總課時： 125 小時

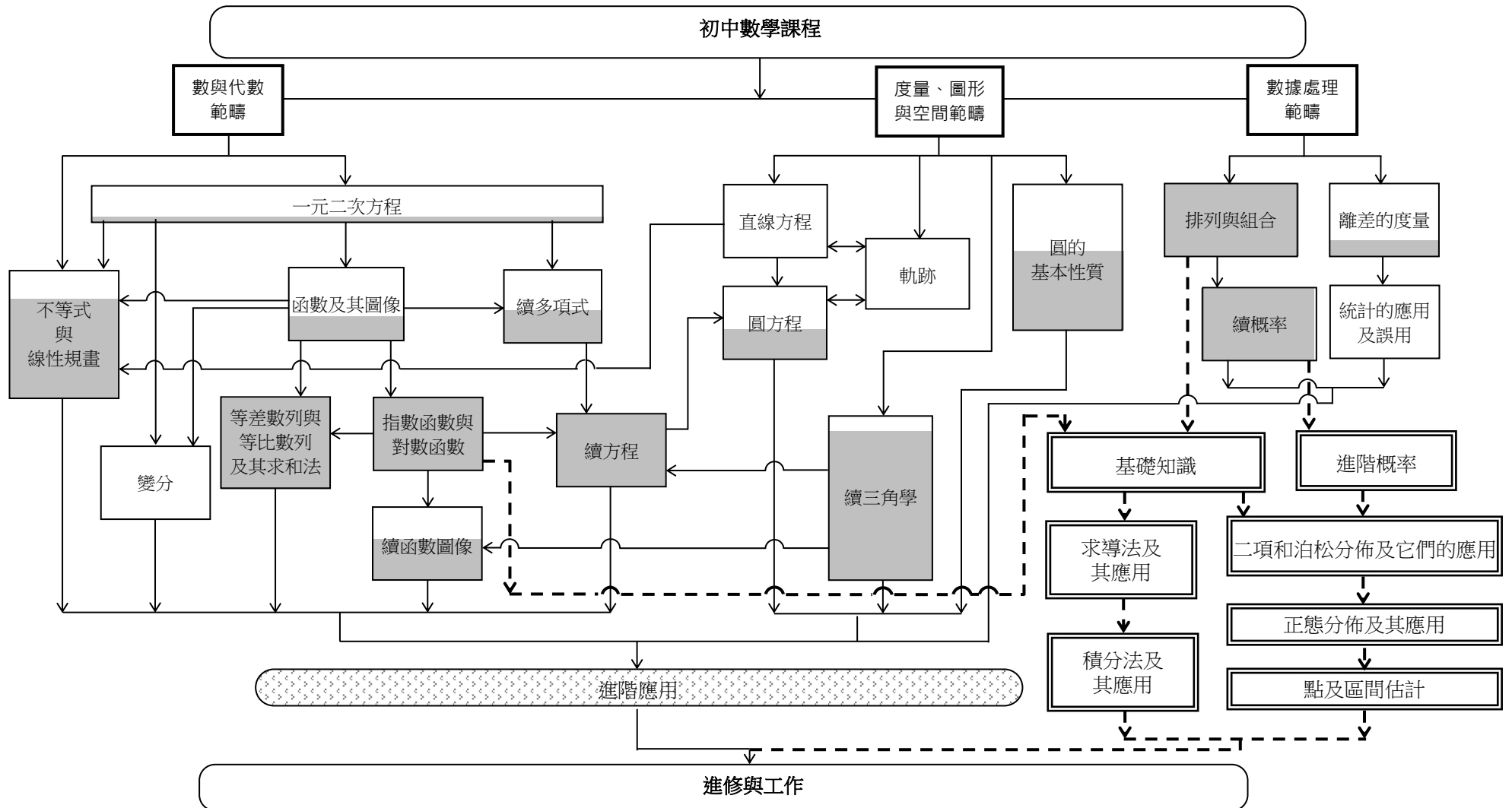
第三章 流程圖

流程圖：高中數學課程必修部分



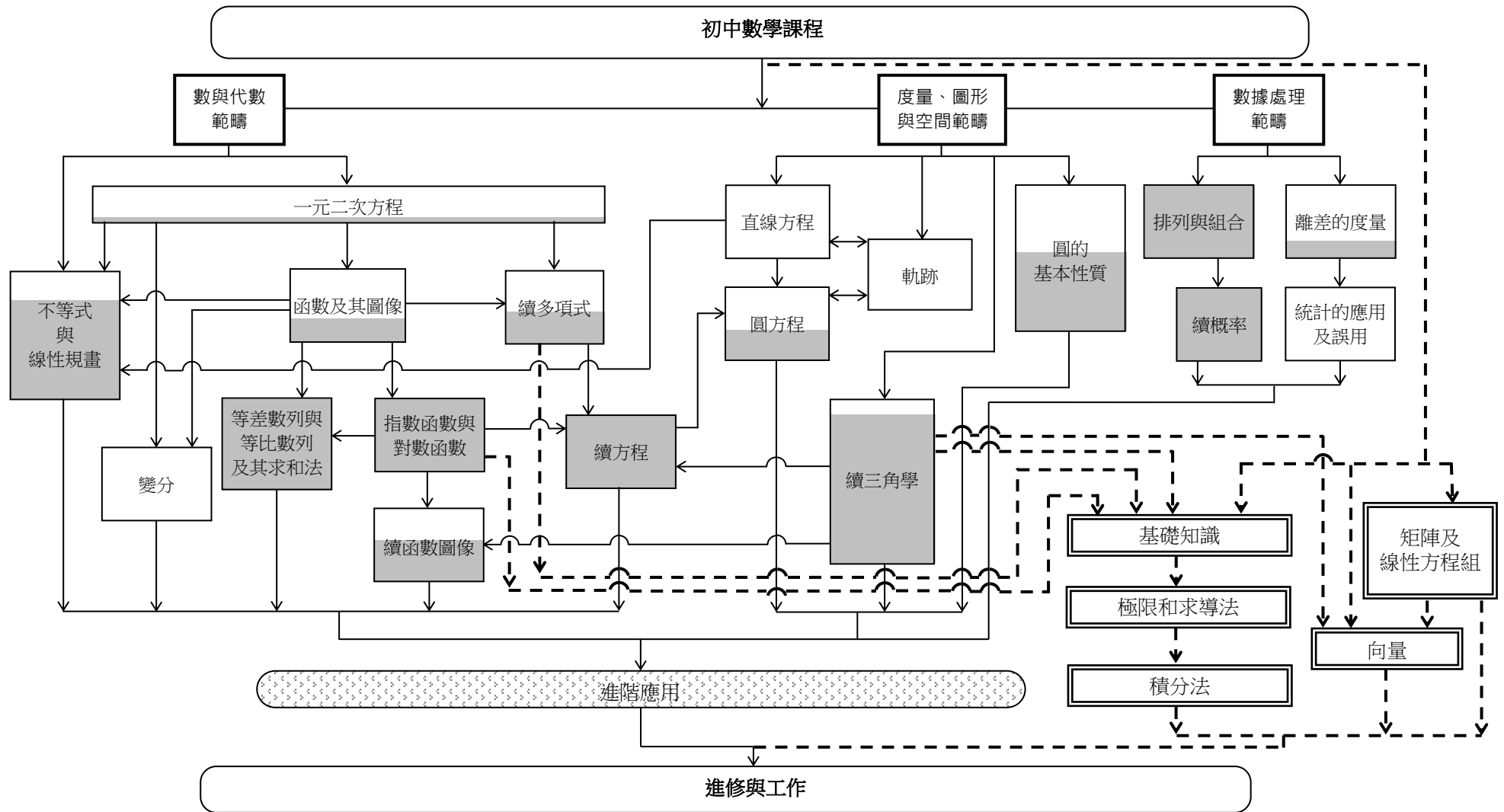
■ 表示非基礎課題。

流程圖：高中數學課程必修部分與單元一（微積分與統計）



- 表示非基礎課題。
- 表示單元一內的學習單位。

流程圖：高中數學課程必修部分與單元二（代數與微積分）



■ 表示非基礎課題。

□ 表示單元二內的學習單位。

課程發展議會 數學教育委員會名錄

(自 2015 年 9 月起至 2017 年 8 月止)

- 主席：** 林家耀先生 (自 2016 年 9 月起)
沈昇華先生 (至 2016 年 8 月止)
- 副主席：** 衛國強先生 (教育局) (自 2016 年 2 月起)
李栢良先生 (教育局) (至 2016 年 2 月止)
- 委員：** 王天玲女士 (自 2016 年 10 月起)
成子娟教授
朱鏡江先生 (香港考試及評核局)
吳少階先生 (教育局)
李永揚先生
沈耀光先生
徐崑玉女士
徐鳳鳴女士
張月媚女士 (至 2016 年 8 月止)
莊曉莉女士
莫瑞祺先生 (自 2016 年 10 月起)
陳偉康博士
曾建勳先生
程瑋琪教授
黃翠嫻女士
潘維凱先生
鄧學樞先生
蕭國亮先生
羅浩源博士
- 秘書：** 吳銳堅博士 (教育局)

課程發展議會 數學教育委員會名錄

(自 2017 年 9 月起至 2019 年 8 月止)

- 主席： 林家耀先生
- 副主席： 衛國強先生（教育局）
- 委員： 朱立夫先生
朱鏡江先生（香港考試及評核局）
吳少階先生（教育局）
李文生博士
李玉潔女士
梁國基先生
莫瑞祺先生
陳世雄先生
陳威儀女士
陳偉康博士
黃翠嫻女士
楊良河博士
楊振彪先生
廖金滿博士
潘智恆先生
鍾寶來女士
- 秘書： 吳銳堅博士（教育局）

課程發展議會－香港考試及評核局 數學教育委員會名錄

(自 2015 年 9 月起至 2017 年 8 月止)

- 主席：** 林家耀先生
- 副主席：** 衛國強先生 (教育局) (自 2016 年 3 月起)
李栢良先生 (教育局) (至 2016 年 2 月止)
- 委員：** 朱鏡江先生 (香港考試及評核局)
招康明先生
邵慰慈博士
張錦添先生
梁玉麟博士
黃廣榮先生
楊良河博士
趙國聲先生
劉志華先生
潘雪芬女士
- 秘書：** 吳銳堅博士 (教育局)

檢視中學數學課程專責委員會名錄 (初中及高中必修部分)

(自 2015 年 12 月起)

召集人： 李健深先生 (教育局)

委員： 朱鏡江先生 (香港考試及評核局)

李永揚先生

周港輝先生

招康明先生

徐鳳鳴女士

陳葉祥博士

黃廣榮先生

葉志豪先生

廖金滿博士

廖瀚文先生

趙國聲先生

蕭國亮先生

秘書： 李駿宇先生 (教育局) (自 2017 年 8 月起)

蕭月明女士 (教育局) (至 2017 年 7 月止)

檢視中學數學課程專責委員會名錄 (高中延伸部分／選修科)

(自 2015 年 12 月起)

召集人： 陳秀騰先生 (教育局)

委員： 王兆雄先生
朱鏡江先生 (香港考試及評核局)
李國柱先生
沈昇華先生
張錦添先生
陳世雄先生
陳志堅博士
楊良河博士
潘維凱先生
鄧樹仁先生
羅家豪博士

秘書： 程國基先生 (教育局)

