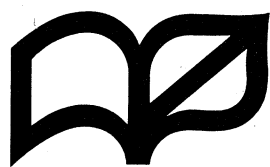


中學數學科

課程剪裁指引



香港課程發展議會編訂
香港教育署建議學校採用
一九九六

中學數學科課程剪裁指引

引言

現行的中學數學科課程是為全體中一至中五學生而設計的，由於學生在能力、興趣及需要各方面都有很大的差別，為了協助教師剪裁數學科課程，以配合自己學生的需要，故須於課程中定出每個學生必須努力掌握的基礎部分作為「剪裁部分」，而其餘部分則作為進一步的學習課題，由教師按學生的能力、興趣及需要而施教。



界定課程中「剪裁部分」的準則

為了確定哪些課題應編入「剪裁部分」，課程發展議會數學科科目委員會(中學)重新檢視了現行的中學數學科課程綱要，並從學術、社會、個人、職業等方面的需要，判斷個別課題是否適合有關的學生。目的是編訂出課程的「剪裁部分」，而該部分必須

- (a) 是每個學生都起碼要學習的部分，
- (b) 包括課程的各種元素，以保持其連貫性，
- (c) 強調重要的知識、概念及技能。

剪裁安排

委員會根據上述準則，在現行的課程綱要中鑑定出基本或重要的知識、概念、術語、過程及技巧。教師在教授這些素材時須以不同深淺程度的例子加以說明，並給予學生適當的課業，以鞏固他們的學習，使他們可以將所學到的東西運用於解決日常生活及數學方面的問題。

與上述「剪裁部分」內課題有關的增潤課題及其他無關但較為複雜或深入(但非必要)的課題，組成了「剪裁部分」以外的進一步學習素材。為了方便教師參閱，我們編製了這個「中學數學科課程剪裁指引」，將現行的數學科課程綱要逐頁複製，並將上述進一步的學習素材以虛綫方格  劃出，另在實綫方格  內則載有註釋及附註，對某些課題的繁複程度作出了限制，以便教師教授成績一般或成績稍遜的學生時參照。如以原課程綱要的建議時間分配來計算課程的份量，則「剪裁部分」的課題的份量約相等於整個課程綱要的份量的 70%。

有一點必須強調的是，從課程綱要中鑑定「剪裁部分」只是課程剪裁過程的第一步而已。當教師清楚知道課程內哪些部分更為重要後，便能作出判斷，製定教學範圍。

讓學生從自己的經驗出發，在一個與自己能力相符的水平學習是十分重要的。因此，課程剪裁能否成功，有賴教師能否採取及選擇最適合學生特點的教學策略和教材。舉例來說，教師在教授某數學概念或程序時，教學的嚴謹性及抽象程度將視乎學生的數學能力而定。用以闡釋理念的示例及鞏固學生學習的課業，亦要視乎學生的個人經驗或能力水平而有所分別。


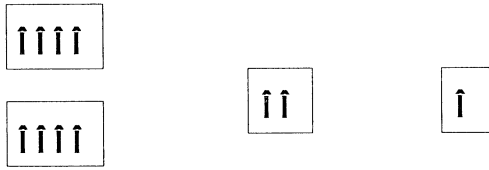
另一點要強調的是，「剪裁部分」並非是硬性規定的範圍，教師不要以為只可選擇教授「剪裁部分」或是教授整個課程綱要。教師應考慮「剪裁部分」以外的學習素材對學生的恰當性及適切性酌量予以教授。

重新分配教學時間

不論教師是否採用「剪裁課程」，有關科目的授課時間應維持不變。由於「剪裁部分」只是學生學習的最基本部分，而非硬性規定的範圍，因此不宜為「剪裁部分」內的個別課題重新分配教學時間。教師除教授「剪裁部分」外，亦可酌量教授一些進一步的學習素材。而由於不教授某些進一步的學習素材而省下來的時間，則可以分配於「剪裁部分」課題的教授裏。

有關本指引的任何意見和建議，請致函
香港灣仔皇后大道東 213 號
胡忠大廈十三樓
教育署課程發展處
中學及職業先修課程設計總主任

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
1	數和數數 目的： (1) 複習在小學階段所學過的算術。 (2) 了解數和數字的關係。 (3) 認識阿剌伯數字的優點，並視之為人類的文化遺產。 (4) 認識自然數的基本性質。 (5) 學習二進制記數法。	1.1 算術的複習。 1.2 原始人類對於數的概念，及古代文化中各種不同的記數系統。 1.3 阿剌伯數字系統的優越性，及「零」的創造。	4 1 2	<p>複習四則運算、簡單分數、最大公因數和最小公倍數；質數的意義亦應顧及，計算應限於使用正數。</p> <p>一般學生對於過去不同的記數系統都會深感興趣，這些記錄系統中，一些數字，例如中國數字，直至今日仍廣泛使用，但另一些只能從歷史書籍中找到。教師不應過於重視學生能否將數字自一種記數系統轉換成另一系統，例如通過演算一題羅馬數字的乘式，好讓學生體會到古舊的記數系統並不方便。</p> <p>原始人類最初的結繩記數，漸漸演變到將數字書寫出來；這一類饒有趣味的故事不妨講給學生聽，好讓他們知道：遠在發明數字之前，人類已習於數數。</p> <p>學生應能分辨數字與位值不同之處，也應該懂得將一個十進數寫成個位數、十位數、百位數……等數字的組合。(除非學生已掌握指數記數法，否則不宜使用。)應該向學生指出：在符號「0」發明之前，很多記數系統是將數位留空的。</p> <p>由於二進數的原理對電腦是極為重要，在此階段亦適宜介紹二進制記數法。十進數和二進數的最大差異，在於前者使用十個符號，而後者只使用「0」和「1」。二進數的特色就是「逢二進一」。要說明這一點，教師可利用一堆物件，例如波子、牙簽或火柴，將它們排成 8、4、2、1 等不同的組別，例如：</p>

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
1				 <p>用二進數來表達就寫成1011。 為什麼不能將它們排列成：</p>  <p>而寫成211呢？</p> <p>在闡明二進數的重要性時，教師可使用一些教具，例如打孔卡或利用開關擊控制一串燈泡的亮、熄。</p>
		1.4 十進數和二進數的互相轉換；二進數的加減法。	5	<p>十進數和二進數間的轉換應限於使用簡單數字，不宜涉及分數。學生初次學習二進數，都會對它的加減法深感興趣，因此應給予一些這兩種運算的練習，在介紹本單元時，可使用簡單的教具和引用一些活動。</p>

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
2	公式、開句和簡易方程目的： (1) 學習用字母代表數。 (2) 明白數句與方程的分別。 (3) 學習方程的設立和解法，並在實際問題上加以應用。	2.1 用字母代表數。 2.2 公式和代入法。	2	當我們考慮一些公式例如 $A=b \times l$ 和 $P=(b+l)$ 時，其中 A 代表長方形面積， P 代表周界， b 代表濶度， l 代表長度，我們自然會想到如何用字母代表數。教師並可指出：在日常生活中，以字母代表數的事例也屢見不鮮，例如密碼和一些用密碼的標價牌。 假如一張車票的號碼是 $A1234$ ， A 有沒有意義？ 教師在整個代數課程中應強調字母所代表的就是數。
		2.3 開句。	3	有關數的句子(或有關數學的句子)統稱為數句，假如一個數句內有空框，而該數句是真或假視乎空框裏填上什麼而定，則該數句稱為開句。 教師可先介紹一些簡單的句子，例如： ▲是四歲大， ()是圓的。 接着可考慮與數有關的開句，例如： ● + 3 = 11 ■ + 5 = 7 21

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
2		2.4 簡易一元一次方程的設立、解法及在實際問題上的應用。	4	由上節可以知道：假如以 x 或 y 代替開句內的空框，則比較方便，形狀不同的空框應代以不同的字母，而學生亦應認識當一個開句內有等號“=”時則成為方程，他們隨着可發現：假若一個方程內有兩個或以上的字母，這些字母的數值通常無法確定，一元一次方程的標準式是 $ax+b=0$ ，其中 a 和 b 是常數。 通過足夠的練習，學生便能掌握到如何把方程的設立和解法應用於實際問題上，教師然後可以介紹以下名詞：方程內的「變數」、「係數」、「解」、「項」、……等。 例如練習中所用的係數都很簡單，則教師毋需提及移項的法則，因為在目前階段，這可能令學生知其然不知其所以然而引起混淆。 應該鼓勵學生將答案加以驗算。

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
3	量角器和圓規的運用，簡單圖形的基本性質。 目的： (1) 通過活動，直觀地學習幾何。 (2) 欣賞幾何的實用價值。 (3) 練習與角、全等和相似有關的問題。	<p>3.1 利用直尺和量角器作角的量度和作圖，並利用圓規定距離。</p> <p>3.2 銳角、鈍角和量角器上的兩種刻度。</p> <p>3.3 三角形內角之和的示範。</p> <p>3.4 通過三角形的作圖研究全等和相似。</p>	<p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>7</p>	<p>量角器的運用可能在小學階段經已學習，但教師仍應重新施教，務求每個學生都能正確無誤地運用這種工具。 角是一種基本概念。無論從旋轉產生角或把角視為一周轉的一部份入手，實際的量度都有助於這些概念的了解。 講解角的量度，最理想是利用高映機，因為學生所用的量角器能清楚地顯示在銀幕上。若無高映機，則使用量角器亦有幫助。 在此幾何初階，「綫段」、「角」等最好視為未下定義的名詞。學生對這些名詞的任何直觀認識，如屬適當，教師均應接納。</p> <p>在一些班級中，教師或需在解釋運用量角器之前，灌輸銳角和鈍角的概念；這可幫助學生如何從量角器的兩種刻度中選出適用的一種來。</p> <p>可着學生將三角形的三個角撕出，排成一直綫，從而看出三角形內角之和是180°。</p> <p>可着全班學生根據同一組已知條件各自作一個三角形(所繪出的三角形方向未必相同)。學生剪出這些三角形，教師便能將之疊成一個三角柱。要辦到這一點，疊起之前應先做些什麼？這種堆疊法究竟說明了什麼？</p>

註：在單元3.4，不應嘗試證明全等或相似三角形。

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
3				相似圖形的介紹應取自生活環境中的實例，並只限於研究相似三角形的特性。

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
4	百分法 目的： (1) 理解百分數為一特殊分數，並由百分數化分數和由分數化百分數。 (2) 應用百分法於實際問題上。	4.1 百分數的意義。	1	介紹百分法，應着重它的意義。教師可利用一些實際問題，例如折扣等，幫助學生認識，當比較分數大小時，利用百分數是較為方便的。百分數可視為分母為100的特殊分數。雖然分數的比較有多種方法，但化成百分數是最實際易行的，且當應用於商業及科技上時，最易為一般人接受。
		4.2 分數化百分數與百分數化分數的練習；先把分數化為小數可視作一中間步驟。	2	學生的練習應限於使用簡單數字。教師可通過由淺入深的習題來測驗學生運算的準確性，亦可給予心算題目，測定學生在掌握該項技能方面是否有困難。
		4.3 百分數的應用題：利率、折扣、賺賠等。	7	當學生熟悉百分法後，應嘗試一些較深而實用的問題，藉以鞏固小學階段所學得的知識。應用題所用文字必須簡易，否則學生難以窺出題意。
10				

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
5	簡單面積和體積 目的： (1) 求多邊形的面積。 (2) 求有均勻橫切面的立體體積。	5.1 面積的比較和量度；單位面積。	2	面積是一種基本概念；學生在小學階段業已學習。要發展這概念，學生應比較相似或不同圖形的面積。他們很快便會發現：比較面積必需一個標準單位。單位面積通常可用正方形、三角形、六邊形或其他能密鋪平面的圖形。
		5.2 由規則至不規則的簡單多邊形的面積；利用釘板求不規則多邊形的面積。	4	學習本單元時，學生可使用輕便而價廉的釘板(幾何板、有孔板)，若無釘板則可用方格紙代替。學生可在方格紙上繪畫各種多邊形，然後探討其面積之大小。 當使用釘板時，學生可試圖找出多邊形面積公式 $\frac{1}{2}(m-1)+n$ ，其中 m 代表在多邊形周界上的釘數，而 n 代表在多邊形內的釘數。教師可通過多個例題，逐步帶引學生領會公式，但毋需加以證明。
		5.3 單位面積。	2	至此階段，學生應了解到此在比較體積時亦需一標準單位，而單位體積亦必須能不留空隙地填滿立體。
		5.4 長方體和有均勻橫切面的立體體積。	4	學生應探討長方體及同高不同底(底為等邊三角形、正方形、正六邊形、正八邊形)的所有均勻橫切面的立體體積。教學活動可使用手工泥和牙籤製作各種立體的骨架。

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
5				能力較佳的學生可研究骨架上點、綫、面的關係，及設計一些立體的摺紙圖樣作為活動。教師亦可通過遊戲方式介紹「尤拉公式」： $V+F-E=2$ 。

12

28

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
6	近似值和量度 目的： (1) 了解量度的意義。 (2) 量度的練習。	6.1 近似值；量度。	3	<p>學生應認識到所有量度的結果都是近似值。量度所用的工具愈精密，所得結果的精確度愈高。</p> <p>例如某一塊樹葉在方格紙上大約佔150個方格，這數值與課室內所數得的人數不同，並非一個準確值；原因在於這150個方格是由若干完整的方格和不完整的方格合計而成。這種數數方法，一如任何量度，得出來的結果只是近似值。</p> <p>教師可以指出：在實用上，例如量度紙張的長度時，精確至毫米經已足夠。教師並應在適當時候給予學生量度活動作為練習。</p> <p>在運算中應該用「\approx」符號以表「近似相等」。</p>
		6.2 選擇適當的量度單位。	1	<p>教師應向學生提出：由於有大小不同的量度單位，作量度時應選擇適當的單位，例如量度學校操場的面積應該用m^2，而量度書桌面積應該用cm^2。</p>

4

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
7	負數及數綫的伸延目的： (1) 憑直觀了解並接受負數的概念和應用。 (2) 運用負數作計算。	7.1 引進負數以解某些綫性方程。	2	學生應該知道：負數是因應計算上的需要而產生的。教師可與學生討論在實際事例裏負數所代表的概念，例如：負債、零度下的溫度，一項行動前時間的倒數等等。
		7.2 完整的數綫及利用數綫作計算。	4	引進了負數，代表數的數綫就可以向正負兩方伸延。要計算 $-5-7$ ，可利用數綫求得 -12 。數從此可分為正、負兩類(0則獨立)。
		7.3 序的初步概念。	3	從數綫可順成章引入序的概念。學生很快就會發現：數綫上任何右邊的數必大於左邊的數。教師介紹了符號「 $>$ 」和「 $<$ 」後，學生可以推出： $-7 < -5$ 與 $7 > 5$ 學生可否找出一些實例來解釋 $-7 < -5$?

註：多利用日常生活的例子來幫助學生明瞭負數的概念。

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
8	坐標簡介目的： (1) 學習另一種幾何—坐標幾何。 (2) 明白數的序偶意義 (3) 學習利用坐標幾何計算距離和面積。	8.1 在平面上利用坐標系及序偶確定點的位置。	3	本單元涉及兩種概念：(a)由縱橫方向的基準綫引出坐標系；(b)用序偶代表坐標上一點。 以上概念是可以通過如何描述某一學生在課室內的位置而介紹出來；顯而易見的答案是指出他所在的「行」與「列」。這加以改良就可以引出一個理想的坐標面。其他類似的事例有經緯度、地圖上位置的記法、「打戰艦遊戲」和棋盤等。序偶和坐標系的概念至此應顯露出來。 在此階段，序偶可以代表方格圖上某一方格，亦可代表方格圖上某兩條網格綫的交點。這種分歧應予強調並加以討論。那一種能比較準確地定出位置？然而為什麼另一種亦有採用？
		8.2 直角坐標和極坐標的用法。	4	教師應利用圖像黑板或高映機上反映出直角坐標，提供有關數偶的口算，直至學生對序的觀念能掌握無誤。 通過直觀，教師可先指出一些點的位置，叫學生說出坐標，然後提供坐標，讓學生指出位置。 此處必須強調數偶之次序的重要性，並討論其原因，然後讓學生個別在方格紙上做類似的練習。 至此，教師應鼓勵學生去找尋其他確定位置的方法，從而引導學生發現極坐標。在高映機上反映出極坐標應有助於講解。否則，教師與其在普通黑板上花費時間，倒不如讓學生直接使用極坐標紙。直角坐與極坐標應加以比較。

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
8				<p>高映機在此可再次發揮作用。在講解坐標系的形成、綫上的點、坐標上綫的命名、綫的相交，區域與及區域的相交、繪點及聯點成直綫或曲綫時，使用高映機透明片及把透明片重疊使用，都可令教學進行得有效而快捷。</p> <p>在學習極坐標時，能力較差的學生，只要能利用極坐標確定一點，即已足夠。此外亦可讓他們進一步練習在極坐標上繪畫螺旋曲綫。能力較高的學生，則應理解一條曲綫的形狀是取決於所用的坐標系及數偶，並應明白採用某一坐標系的好處。</p>
	8.3	距離與面積的計算。	3	<p>這一小單元涉及用基本原理在直角坐標上作計算；教師在此可應用學生剛學習的負數概念。截至目前學生尚未學習畢氏定理，無從計算任意兩點間的距離，因此距離的計算應限於水平及鉛垂方向。</p> <p>面積的計算應利用基本原理，並應限於能分割成矩形及三角形的圖形。</p>

10

32

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
9	代數式目的： (1) 將語句變換為代數式。 (2) 明白代數式的性質，為以後學習函數概念鋪路。 (3) 通過一次方程圖像的示例認識代數與幾何間的聯系。	<p>9.1 練習把文字的語句變換為數學的語。</p> <p>9.2 一次代數式的設立和應用。</p> <p>9.3 二元一次方程及其圖像。</p>	<p>3</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>x 星期共有多少天；蘋果每個\$0.50，y 個值若干— 這些語句很快就可以翻譯成 $7x$ 天和 $\\$ \frac{y}{2}$。</p> <p>這些都可稱為一元代數式。它們的意義可加以討論，且不難得出定論：當變數一有給定數值時，代數式的數值即可確定。</p> <p>這些數式可與什麼東西作出比較呢？</p> <p>教師可在黑板上畫出如下的圖：</p> <div style="text-align: center;"> <p>機器A: 輸入 $x = 3$，經過 $4x + 6$，輸出 18。</p> <p>機器B: 輸入 $x = 2, y = 3$，經過 $2x - 3y$，輸出 -5。</p> </div> <p>學生由此可得出結論：代數式之能製造數，一如雪糕製造機之能製造雪糕。然而，若要有輸出，必先要有輸入。對雪糕來說，輸入的是牛奶和糖，但對代數式而言，輸入的是數。</p>

9

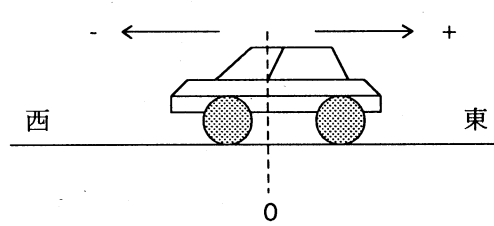
33

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
10	角和線段的平分 目的： (1) 初步認識軌跡的概念。 (2) 把全等三角形進一步應用於基本作圖法。 (3) 初步嘗試證題。	10.1 利用圓規和直尺平分一任意角。	4	讓學生繪畫各類的角，包括銳角和鈍角，然後用圓規和直尺把角平分。要解釋此兩角相等，應先看出有兩個全等三角形。這可以把已知部分(作圖中長度相等部分)記在這兩個三角形上，然後把三角形對摺，或剪出作重疊，以顯示全等。優角的平分亦應嘗試。 至此可讓學生把各類角的平分法多加練習，並鼓勵他們運用量角器檢驗作圖是否準確。 應該強調「分角綫」的意義。每個學生都應知道分角綫是平分一角為兩等分的綫。
		10.2 利用圓規和直尺作 90° 、 60° 、 40° 和 30° 角。	3	作等邊三角形可得 60° 角。若平分該角，則可得 30° 角。平分 180° 角可得 90° 角，再平分則可得 45° 角。
		10.3 利用圓規和直尺作已知線段的垂直平分綫。	4	應該強調「垂直平分」(簡寫 \perp 平分)是平分一已知綫段且與合之相交成 90° 角。(90° 角可稱寫直角，簡寫 $rt.\angle$)。 此作圖法的驗證可用摺紙法，或剪出並疊合兩個全等三角形。 可把證明兩三角形全等的邏輯步驟寫出來，藉此向學生介紹幾何證題的方法。 能力較佳的學生可嘗試作圖求出三角形的內心、旁心和外心。

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
11	角與平行綫 目的： 學習角與平行綫的性質。	11.1 直綫上的鄰角、同頂角。	3	此小單元部分內容可由定義引出，而學生應該知道定義是不能證明的。在此階段，公理與定義的分別毋須加以討論。
		11.2 對頂角。	1	對頂角性質的證明可自直綫上兩鄰角導出；學生可用量角器檢驗此性質。
		11.3 平行綫和截綫。	8	運用三角尺可迅速及輕易地繪畫平行綫。 學生應可看出：若兩綫平行且交一截綫，則同位角相等。 兩平行綫與截綫所成的錯角相等，而同旁內角的和是 180° ；這些都可從同位角與對頂角導出。
		11.4 與平行綫有關的角的計算。	5	在本單元凡涉及計算時，所用的數字都應簡單；這樣，學生只要明白數理和方法，就可以很快算出答案。開始時很多問題可用口頭作答；較深的問題則應鼓勵學生把計算寫得清楚、簡潔而合邏輯。每一推理步驟都應附有簡單理由，且應採用一套約定的簡寫符號，例如以 $alt.\angle$ 表錯角。

註：應給予足夠指引使學生能寫出計算步驟的理由。

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
12	續負數 目的： (1) 通過直觀更透徹地了解負數的性質。 (2) 對負數的乘、除賦以一種實際而直觀的意義。	12.1 括號的運用；加括號和撤括號。 12.2 兩負數相乘或相除在直觀上的意義。	4 4	<p>本單元基本上是單元7的延續，目的是使學生在計算上能更純熟地運用負數。到目前為止，學生對多項正負數例如 $-7+5-10+12$ 的化簡已能應付。更進一步，可在數式中加入括號。有些老師認為應把負數前的負號「-」與運算上的減號「-」分辨清楚。不過此舉可能會擾亂學生，令他們在加括號或撤括號中如何運用正負號感到困難。所以這種嚴謹的處理方式只適宜於一些能力較高的學生。</p> <p>對一般學生，下列論證應易於接受： $\because 12-(7-5)=12-2=10$而 $12-7+5=5+5=10$ $\therefore 12-(7-5)=12-7+5$</p> <p>若要再予簡化，教師不妨將括號分為正括號與負括號兩種。加入或撤去這些括號的法則可着學生牢記。</p> <p>教師應提供一、兩個實例來解釋兩負數相乘的意義。在這些實例中，一般都需要兩種單位。</p> <p>例如：若把某汽車的速率表為 $S\text{ km/h}$(向東駛為正，向西駛為負)，而把該車經過某觀察點 O 與經過另一點之間的時差表為 t 小時(該點在 O 點之前為負，之後為正)，則不難看出：當 s 與 t 都是負數時，兩者的乘積，即該點與 O 點的距離(該點在 O 點之東為正，在 O 點之西為負)，應是一個正數。</p>

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議																																																																
12	註：其他日常生活的例子可能更容易被學生接受，如溫度的升與降。			 <p>若要進一步闡明負數相乘的結果，教師可在黑板上列出以下的乘數表：</p> <table border="1" data-bbox="798 1702 1500 1971"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>+3</th> <th>+2</th> <th>+1</th> <th>0</th> <th>-1</th> <th>-2</th> <th>-3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>+3</th> <td>+9</td> <td>+6</td> <td>+3</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>+2</th> <td>+6</td> <td>+4</td> <td>+2</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>+1</th> <td>+3</td> <td>+2</td> <td>+1</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>0</th> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <th>-1</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>-2</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>-3</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	x	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	+3	+9	+6	+3	0				+2	+6	+4	+2	0				+1	+3	+2	+1	0				0	0	0	0	0	0	0	0	-1				0				-2				0				-3				0			
x	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3																																																													
+3	+9	+6	+3	0																																																																
+2	+6	+4	+2	0																																																																
+1	+3	+2	+1	0																																																																
0	0	0	0	0	0	0	0																																																													
-1				0																																																																
-2				0																																																																
-3				0																																																																

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
12		12.3 以上結果的證明。	3	<p>教師可引導學生通過填充格去發現規律；首先填正、負數相乘的積。然後填兩負數相乘的積。類似的除數表亦可編製。</p> <p>有了以上的認識，教師可作以下的介紹：</p> $\because 12 - (0 - 5) = 12 - 0 + 5$ $\therefore 12 - (-5) = 12 + 5$ ，由此可推出：減一個負數等於加一個正數。學生若接受這一論點，教師可引證： $\because (-1)(5) + (-1)(-5) = (-1) \times ((5) + (-5)) \text{ (分配律)}$ $= (-1) \times 0$ $= 0$ $\therefore (-1)(-5) = -(-1)(5)$ $= 5$ <p>不過，假如學生對此感覺困難，教師可將正、負數相乘的結果作為定義教授學生。</p>

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
13	統計數據目的： (1) 培養收集統計數據的能力。 (2) 了解各種處理統計數據的方法。 (3) 學習與討論各種表示數據的方法。 (4) 了解統計圖的意義並作推論。	13.1 頻數和數據的收集。 13.2 根據給定數據製作和理解棒形圖、象形圖和圓形圖。 13.3 製作和理解組織圖。	2 3 5	<p>開始時，應着學生從日常生活經驗中收集數據，例如全班學生的高度或出生月份等等。</p> <p>應特別注意如何組織及表示大量數據的方法，並應強調處理這些數據的困難，從而引出頻數分佈的構思。在高映機上放映事先製定的圖片有助於本單元的教學。</p> <p>可把各種數據給予學生，然後討論處理這些數據的不同方法。表、棒形圖、象形圖和圓形圖的用途亦應予討論。</p> <p>組織圖應視為頻數分佈的一種圖示。(這類圖表可通過實際活動——例如統計調查——而製出。)組界的意義和用途以及如何理解組織圖都應詳予討論。</p>

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
14	續代數式 目的： 能純熟地作代數式的 運算。	14.1 指數的簡介。 14.2 代數式的項。	3 3	在闡明運算法則之前，應多予數字的練習。 代數式既可比喻為製造數的機器，那麼機是由什麼構成的呢？是由項構成的。同類項和異類項可視為機器的不同部份，而每一項之前必有正號或負號。 如何把以下式數內的項合併呢？
				至此可介紹在代數式的化簡中使用括號。學生應有足夠的括號運算練習；這包括負數乘以負數，負數除以負數，和化簡包括有同類項和異類項的代數式。
		14.3 係數和常數項。	2	應該強調：正負號是附於係數而非未知數上。
		14.4 簡單代數式的 加、減和乘法。	5	此處所應強調的是運算技巧。求積時應該用長乘法；即使積能直接寫，仍可用長乘法作驗算。

40

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
14				對能力較高的學生，可介紹一元代數式除以另一比較簡單而有相同未知數的代數式。 註：只限於低次及少項的代數式運算。

共計：
13
153

中 二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
1	率、比及比例 目的： 利用率、比及比例解答與 日常生活有關的問題。	1.1 率、比及比例的 意義。	3	通過日常生活實例，如步行速率、折扣率、班內男女生 人數的比，使學生明白率、比和比例的意義及其關係。
		1.2 兩項比的概念： $a:b$ 或 $\frac{a}{b}$ ，其 中 $b \neq 0$ 。	2	介紹 $a:b$ 的概念時，亦可用分數 $\frac{a}{b}$ 表示，其中 $b \neq 0$ 。學生應注意若比的前後項各乘以或除以同一數時， 則比值仍然保持不變。 兩項比的概念可推廣至三項或以上的比，例如 $a:b:c = 1:2:3$ 。
		1.3 與科學及計量(包 括相似三角形)有 關的例題。正比 例及反比例的簡 易應用題。變數 的圖像。	6	學生應懂得怎樣利用率、比和比例，去解決一些與科學 及計量(包括相似三角形)有關的例題。正比例及反比例的簡 易應用問題亦應加以探討。地圖和有標度的平面圖都是常見 的例子。學生可利用圖像去認識兩變數間的關係。

11

42

中 二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
2	三角形和多邊形的角 目的： (1) 探討三角形的基本 性質。 (2) 由簡單圖形推廣至 多邊形，尤其是日 常遇到的和可以密 鋪的圖形。	2.1 三角形的內角和 是 180° 。	3	這結論在中一的 3.3 已經介紹過現在學生可利用內錯角 及鄰角的性質證明這結論。角度記法最好使用「下標符 號」，使推論更易於明白。
		2.2 三角形的任何一 外角等於其兩內 對角的和。	3	要闡明這結論，可將三角形的兩個內對角剪出，並疊在 外角之上。 這結論亦很容易由內角和及鄰角的性質得到證明。 本單元內的計算，數字應盡量簡單，學生只要明白數理 和方法，便可以輕易作答，初步的問題可用口頭作答(但每 個學生應將答案寫在紙上)。
		2.3 利用小寫字母 x 、 y 、 z 等代表 圖上的角。	4	應鼓勵學生把作業做得清楚、簡潔而且合乎邏輯。已知 的角毋須寫出而應該用墨水筆記在圖上。推論中所用的字母 符號應該用鉛筆記在圖上，以別於已知的角。每一步的推論 都應附有簡單理由，而且必須用一套約定的簡單符號：例 如：以 $\text{alt } \angle s$ 表錯角。

中 二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
2		2.4 多邊形：多邊形的內角及外角。 利用下列公式計算多邊形的角： $\Sigma i = (2n - 4)rt. \angle s$ ， $\Sigma e = 360^\circ$ 。	7	<p>要闡明多邊形內角的和，可將多邊形劃分成多個三角形，必要時更可將三角形剪出。另一方法是先證明多邊形的外角和是 4 個直角及各內外角的總和是 $2n$ 個直角。由此可得內角和是 $(2n-4)$ 個直角。</p> <p>對於多邊形的外角，最清楚的顯示方法是把這些外角剪出並拼成 4 個直角。(另一個較快的方法是用一枝鉛筆，根據多邊形各外角的大小，順序旋轉，則剛好完成一周轉，但有些學生可能對這方法難以明瞭。)如果是一個正多邊形，則所有外角都相等，我們很容易便得到計算每一外角的公式。</p> <p>當提到多邊形時，最好能把邊的數目指出，例如：六邊形。由於本課題只是一些代入公式的練習，當設立公式之後，應給予學生一些習作，以便把此課題和以前的課題聯繫起來。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">運用各種儀器作正多邊形的圖。在某些情況下，可能需 要先計算角度，然後使用量角器。 用「鋪階磚」直觀地介紹密鋪的概念。要讓學生知道怎樣去判定某一正多邊形能否密鋪，然後讓他們探討那些正多邊形可以密鋪及其理由。可用各種多邊形剪出大小適度的階磚作實際拼砌，以確定能否密鋪。</p>

17

44

中 二

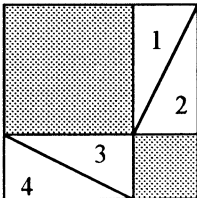
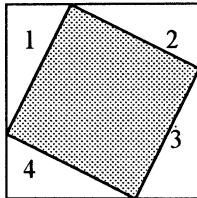
單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
3	近似值 目的： 明白捨入和有效數字的概念。	3.1 捨入的概念	2	<p>在討論捨入之前，應先複習怎樣處理適當地選擇量度單位。</p> <p>學生應知道把數字捨入是基於各種原因的：為了方便參考或記憶，或因為所用的量度儀器不夠精密。</p> <p>捨入的概念應加以說明，例如：用一把刻度至十分之一厘米的尺量度一張紙的闊度，可能讀得 14.2 厘米，而這是準確至最接近的十分之一厘米；若只要準確至最接近的厘米，我們會說是 14 厘米。某公司用於工人福利的款項是 \$2 578，為方便參考，可能會捨入至最接近的千元，寫成 \$3 000。用捨入法取值至最接近的 (a)百元 (b)十元，這筆款項會是多少？某新屋邨有兒童 3 864 人，為方便記憶，兒童的數目會捨入至最接近的千位數，寫成 4 000。要準確至最接近的百位數，這數目會是甚麼？</p>

45

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
3		3.2 有效數字。	2	<p>有時我們將數字捨入，好讓我們集中注意其中最重要的，亦即有效的數字。在 28.1 和 0.0281 這兩個數，那數字最爲有效？</p> <p>最有效的數字往往是那些數位最大的，也就是在左面的數字。在上述的例子，“2”比“8”更有效，而“8”比“1”更有效。</p> <p>給定一個數我們或可看出它有多少個有效數字。例如在 0.0304 中最初兩個零不算是有效數字，但第三個零卻是有效的。因此 0.0304 的三個有效數字是“3”、“0”和“4”。又例如 17 500(準確至十位)，這個數是有 4 個有效數字，即“1”、“7”、“5”和“0”，但最後的“0”不是有效數字。</p> <p>要加強有效數字的概念，應鼓勵學生在一些實際例題中加以應用。例如某新市鎮的人口是 287 850，我們可以取值 300 000。若想更準確一點，可以取兩位有效數字，即 290 000。</p> <p>一層樓宇的售價是 \$645 700。一個富有的人可能着眼於十萬元作單位，對他來說這只有一個有效數字，即 \$600 000 的“6”。一個經濟並不富裕的人可能要爲幾百元而煩惱，對他來說 \$645 700 有四個有效數字，是“6”、“4”、“5”和“7”。</p>

4

46

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
4	畢氏定理：平方根表的運用 目的： (1) 運用畢氏定理來解問題。 (2) 在學習坐標幾何及其它課題中看出畢氏定理的重要性。 (3) 運用平方根表。	4.1 畢氏定理的例證。	2	<p>畢氏定理的證明有超過三百多個方法。下列是其中一個證法。根據的理由是：一個固定的正方形和四個可以移動的三角形間面積之差不變的。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>註：不需要用其他的方法證明畢氏定理。</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
		4.2 平方根表的運用。 註：可用計算機。	2	<p>平方根表的運用可以透過求直角三角形中一未知邊的長度來介紹。將 0 至 20 的平方列成數表，就可用來求 400 以內的平方根的近似值。這不獨可以令學生在運用平方根表時能確定小數點的位置，而且懂得適當地取值。例如求 $\sqrt{300}$ 時，會取 $10\sqrt{3}$ 而捨 $10\sqrt{30}$。先把數字依數位一對一對的分開，再找出第一對或第一個數字的平方根，便能確定答案的第一個數字，並可看出在平方根表的兩個數中應選擇那一個。</p>
		4.3 畢氏定理的應用。	5	<p>畢氏定理的簡易計算應透過實際應用題來介紹，例如木工問題。此定理在坐標幾何和其他課題中的應用亦應討論。 註：只局限於非常簡易的問題。</p>

9

47

中 二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
5	多項式 目的： (1) 獲得函數的初步概念。 (2) 熟習處理多項式的技巧。	5.1 由單項式擴展至多項式：兩者俱可視為製造數的機器。	3	這是中一單元9 的延續。在該單元，學生已有處理單項式的經驗。現在他們應了解如何從單項式擴展至多項式(這和中一單元14是有聯繫的，學生在該單元學習代數式的併項)。為了以後更容易介函數概念起見，教師在此可以強調多項式的一個性質，就是當多項式的變數有一給定值時，便可以求出多項式的數值。這種對應是一個對一個的或者是多個對一個的，但絕不會是一個對多個的。教師可利用下圖說明這一點： <div style="text-align: center;"> </div> 學生應知道一個多項式次數的意義，及懂得把多項式依冪的遞升或遞降次序而排列。 目前不宜介紹“定義域”、“值域”、“像點”及“映射”等名稱，因為它們可能令學生混淆。

48

中 二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
5		5.2 多項式的簡易計算。	4	教學重點是運算技巧。在學生嘗試運算之前，教師應提供足夠的例題作示範。運算不宜繁複，應以三項式為限(超過三項的只讓能力較高的學生嘗試)。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">冪數不超過三次(多項式除法則只限於一個變數者)。</div> 長除法例如 $(x^2 + 3x - 1) \div (x - 1)$ 等可予施教。學生應明白當不能整除時便會有餘數。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">註：只限於簡易的因式分解。</div>	5.3 利用併項法分解因式。	6	這裏只需要考慮併項法，且應視為解簡易方程的初階。教師雖然可以把併項法的規律詳加解釋，但學生並不一定要將這些規律牢記。有了足夠的練習後，學生通常都有各自一套的方法去找出因式或將同類項合併。要驗算分解是否正確，學生可用筆算或心算來求出乘積。
		5.4 代數分式的化簡。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">註：分母應只是單項式。</div>	5	首先應複習兩數的最小公倍式(雖然此小單元並不涉及最高公因式，但亦可藉此複習)。應引導學生看出 $\frac{2}{3} - \frac{3}{7}$ 和 $\frac{2b-1}{3a} - \frac{4b+2}{7a}$ 兩者相似的地方，因後者只不過是前者的推廣。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; margin-top: 5px;">明白了這一點，學生便可以嘗試一些較複雜的代數分式。</div>

中二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
6	正弦、餘弦及正切目的： (1) 了解一些三角比的意義及重要性 (2) 運用這些三角比的數表。 (3) 應用這些三角比來解直角三角形。 (4) 利用直角三角形解應用題。	6.1 0° 至 90° 區間角度的正弦餘弦及正切。 6.2 三角函數表的運用。 註：可用計算機。	4 3	對學生來說，「三角學」是陌生的。它是有關角的量度。教師可以用一個在直角坐標系統內以原點 O 為圓心的單位圓來說明。如果 P 點在圓周之上，而 OP 和正 x 軸所成的角是 θ ，其中 $0^\circ < \theta < 90^\circ$ ，則對任何指定的 θ 值， P 點的 x 坐標和 y 坐標便分別是角 θ 的餘弦和正弦。作為課堂活動，學生可以列一個表，表內的 θ 可依整數值遞增，而與之對應的是正弦和餘弦的數值。至於角 θ 的正切便是 P 點的 y 坐標與 x 坐標之比。學生計算出正切後，可把數值加入表內。 對某些角度例如 35.5° ，學生可能需要利用三角函數表，因此足夠的讀表練習是不可少的。 學生雖然可以用計算機，但仍需認識如何運用三角函數表。
		6.3 能用直角三角形求解的應用題。	6	學生經過應用正弦、餘弦和正切的練習後，教師應引導學生利用直角三角形和三角函數表去求解應用題。教師亦可選用一些涉及難以量度的高度和距離問題，例如塔和樹的高度或兩個城市之間的距離等。在此階段，教師應着重與學生討論解答問題的各種方法。當學生能充份掌握三角應用題的技巧時，才可進行使用簡單儀器作測量活動。

13

50

中二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
7	三角函數間的關係目的： (1) 學習簡易三角恒等式。 (2) 學習特殊角的三角比。	7.1 介紹下列關係： $\sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta$ $\cos(90^\circ - \theta) = \sin \theta$ $\tan(90^\circ - \theta) = \frac{1}{\tan \theta}$ $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ 學生應認識 $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ 及 $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ ，但重點不在運算。	4	教師應證明下列恒等式： $\sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta$ $\cos(90^\circ - \theta) = \sin \theta$ $\tan(90^\circ - \theta) = \frac{1}{\tan \theta}$ ， 並給予學生有關各恒等式的練習。 作為一種練習，學生可利用量度活動、計算機或三角函數表來驗證下列關係： $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ 及 $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ 。 然後教師應運用三角比的定義和畢氏定理來證明。 在此可向學生指出，若已知某一角度的其中一個三角比，我們可以利用上述兩個恒等式，求出其餘三角比的值，而毋須利用三角函數表。
		7.2 特殊角 30° 、 45° 及 60° 角比。	2	介紹一些特殊角的三角比是很有用的。利用畢氏定理、等腰直角三角形和等邊三角形，學生應能以根式表出 30° 、 45° 及 60° 的三角比，並加以運用。 對能力較高的學生，教師可提供如何處理 0° 和 90° 的三角比。

6

51

中 二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
8	公式的運用 目的： (1) 了解代數技巧與算術技巧在功能上的比較。 (2) 練習處理文字等式。	8.1 主項變換 (可用根式)。 註：不應應用根式。	5	學生若能把一個含有三個或四個變數的公式變換，使其其中一個變數成為公式的主項，則對公式的運用、代數式的化簡、簡易的因式分解及簡易文字方程的解法等已具有相當的認識。因此，本單元的練習應與此等課題聯繫起來。 要成功地教授本單元，有賴教師把例題由淺入深逐一介紹，以便學生熟習了一種技巧後方再學習另一種。最初步的變換應只限於含有兩個變數的簡易公式，而且應該是學生非常熟習的或者是容易領會的。一個簡單的例子是 $S = 2N - 4rt$ (\angle 多邊形的內角和)；較難的一個是 $C = \frac{5}{9}(F - 32)$ $A = \frac{1}{2}(a + b)h$ 。在嘗試一般變換之前，可先計算一兩題數字題，作為例子。從開始便要強調所求的主項在變換完成後，必須單獨在公式等號的一邊出現。 不要給予學生難於運算的公式作練習，以免學生對掌握公式變換的基本技巧感到氣餒。
		8.2 公式的運用：代入法。	4	在此階段，學生可能已在物理及化學、數學的課程內見過一些公式。教師最好從學生的科學、數學課本中找出一些有意義的公式作為例題或練習。
9				

52

中 二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
9	續坐標系 目的： 學習距離及斜率公式，並進一步以代數形式表達幾何性質。 註：推延至中三單元五(見第68頁)。	9.1 距離。 9.2 斜率	3 3	這是中一單元8.2 的延續，亦是畢氏定理的應用。開始時應選擇兩點，令其間的水平與鉛垂距離構成一個「畢氏三角形」(例如勾三、股四、弦五)的兩邊。當學生已領悟其中的原理時，便可以選取任意兩點，利用平方根表練習計算。至此，便可以導出任意兩點 (x_1, y_1) 及 (x_2, y_2) 距離的公式，對某些班級，學生可透過練習而自行導出公式。 應討論斜率的概念。通過 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) 兩點的直線 L 的斜率 $= \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$ 。學生應明瞭選擇這兩點的先後次序與斜率的值是沒有關係的。斜率是正數和負數的意義都應考慮。 但當論及斜率與 $\tan \theta$ 的關係時，應只限於 $0^\circ < \theta < 90^\circ$ ，其中 θ 是直線 L 和正 x 軸所成的角度。當斜率是負數，斜率與 $\tan \theta$ 的關係則留待日後學習了任意角的函數才探討。 學生應看出平行綫的斜率是相等的。 對能力較高的學生，直綫平行於 x 軸或 y 軸的情形可加以討論。他們亦可從例題中看出兩垂直綫的斜率之積是 -1，但毋須加以證明。

6

53

中二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
10	圓、長方體、角柱體及圓柱體 目的： (1) 探討求圓周和圓面積的各種方法。 (2) 求弧長及扇形面積。	10.1 圓周； π 的近似值。弧長。	3	本單元主要為溫習已有知識。教師應鼓勵學生用十進制單位去量度一些樽、罐及任何有圖形橫切面物體的圓周和直徑。學生可連續畫一組圓，每次所畫的圓，半徑為先前的兩倍，從而看出直徑的長度是否和圓周有關。統計圖表對顯示這個關係可能有幫助。學生應求出圓周與直徑比的近似值。為引起學生的興趣，可以介紹一些計算 π 的簡史。弧的長度可利用其圓心角所佔的比乘以圓周求得。
	(3) 解有關立體的表面面積及體積的應用題。	10.2 圓面積和扇形面積。	3	學生探討圓的面積時，可把一圓分割成若干偶數的狹小扇形，然後併砌成一個近似平行四邊形的圓形，它的底是 πr ，而高是 r ，因此面積便是 πr^2 ，從而導出圓面積公式。在計算扇形公式時，可以給學生看一些圓形統計圖，從而引導他們去計算四分之一圓、半圓、四分之三圓和任意扇形的面積。方法是利用圓心角所佔的比乘以圓的面積。

54

中二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
10		10.3 長方體、角柱體和圓柱體的表面面積和體積。	5	<p>學生在中一已學習有均勻橫切面的固體體積。為着加強練習，教師應用日常各類問題來提高學生的興趣，例如研究泳池的容積、圓水管的水流量，及把固體放入盛水器皿時，水面上升的高度等。</p> <p>學生對計算表面面積應該沒有困難，因為這類計算只是把三角形、長方形、正方形、或圓形的面積加起來。</p> <p>不過對能力高的學生，研究相似物體之間長度、面積和體積的關係是具有挑戰性的。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-top: 5px;"> <p>學生只需研究相似物體之間長及面積的關係。</p> </div>

11

中 二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
11	百分法的應用目的： 應用百分法解答日常問題。	11.1 利用正比例和單利息公式計算單利息。單利息的逆算問題。	3	學習本課題時，學生應明白一些名稱如“本金”、“利率”、“年期”、“利息”及“本利和”等。用一個表列出以上各項數值便容易顯示出單利息是與時間成正比例的。經過一些練習後，學生應能設立單利息公式及把該公式運用在一些逆算問題上。
		11.2 複利息：利用單利息作重複計算。	3	教師應引導學生去分辨單利息和複利息。學生可利用單利息的方法作重複計算，得出複利息。教師若用列表形式，便能把計算複利息的方法按部就班地顯示出來。在某些情形下，學生可依單利息作粗略估計，並與複利息作比較。
		11.3 定期存款的知識。	2	在介紹複利息時，教師可能已提及銀行定期存款，這類利息通常按三個月、半年或一年計算一次。對能力較高的學生，教師可引導他們去找出定期存款到期後利息的計算方法。例如三個月定期存款到期後十天的利息可能以「七日通知」存款的利率計算。
		11.4 增長及折舊。 註：推延至中三的單元一(見第 62 頁)。	4	在掌握了所需的計算技巧後，學生可開始探討增長和折舊問題。
			12	

56

中 二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
12	聯立二元一次方程目的： (1) 練習從中一單元9 中二單元5 學得的代數技巧。 (2) 學習以代數方法及圖法解聯立一次方程。	12.1 簡易代數法：代入法及消元法。	6	<p>這是中一單元9 中二單元5 延續。在教授本單元之前，教師應先參考這兩單元。在介紹本單元時，教師可以寫出一簡易二元一次多項式，並利用一機器代表之，如下圖：</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>假設輸入 $x=2$ 及 $y=1$，輸出的是什麼數？(輸出是 1)。</p> <p>經過多次練習後，學生很快會明白當變數 x 及 y 已給定數值後，就很容易計算輸出的值。</p> <p>這種程序可否倒轉過來呢？那就是說，知道了輸出，可否計算輸入的值？(對一個只有未知數的多項式這是可以的)。</p> <p>我們從上述的例子很快便明白到，即使知道了輸出是 -5，仍然不可能推論 x 及 y 的給定值。這便使學生了解到需要另一部機器。若有另一部機器 $4x + 3y$，並假設以相同數值輸入時，輸出是 17，則下面兩句同時成立：</p> $2x - 3y = -5 \quad \text{及} \quad 4x + 3y = 17$ <p>學生可否猜出輸入值是甚麼？</p> <p>這樣就可以引入簡易聯立一次方程的代數求解法。</p> <p>代入法提供了一個解聯立一次方程的容易方法。為了簡化計算，所採用的方程，其中 x 或 y 的係數的絕對值愈小愈好。</p>

57

中二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
13		13.3 $(x \pm y)^2$ 的展式。	3	<p>這個展式在日後是非常有用的。要保證學生能掌握其中的技巧，教師應給予較多的練習。</p> <p>二項式三次或更高次冪的展式，雖甚少應用，但能令學生領會將數學規律推廣的原理。此外，為引起學生的興趣，「帕斯卡三角形」也是值得討論的。因此假如時間許可，教師至少應略述一些較高次冪的二項展式。</p>
				10

60

中二

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
14	頻數分佈及其圖示 目的： (1) 學習頻數分佈及累積頻數分佈。 (2) 製作和理解上述統計圖。	14.1 頻數分佈、組織圖、頻數多邊形及曲綫。	6	<p>教師應指導學生從日常生活中搜集數據。組織圖、頻數多邊形及曲綫都可以視為頻數分佈的圖示。</p>
		14.2 累積頻數多邊形及曲綫。	5	<p>同樣，累積頻數多邊形和曲綫亦可視為累積頻數分佈的圖示。</p> <p>當需要把頻數分佈中的數據組合時，應強調已分組及未分組數據的分別和意義。</p>
		14.3 上述圖像的理解。	4	<p>每種統計圖均有其特色。教師應提供各種不同的圖像作示範，並盡可能使用高映機講解。此外應透過發問方式，討論從圖像所能引出的結論。特別留意某類圖像是否適用於表達某些資料與結論。重點應放在圖表所能傳達的信息，和在預測方面的功用。</p> <p>這些圖像進一步的應用將會在日後討論。</p>
共計：				15 <u>152</u>

中 三

單元 教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
1 續百分法 目的： (1) 學習直接稅及百分數增減的概念。 (2) 加強練習百分數的應用。	1.1 百分法的應用，如差餉及直接稅的計算。	3	這是中二單元11的延續。學生既已熟悉百分法的運算，便可研計算各種直接稅問題，例如利得稅、薪俸稅、物業稅及利息稅。在讓學生計算每類實用問題前，教師應先清楚解釋徵收稅項的目的，並指出課稅是依不同的稅率來計算，而稅率可隨時變動。為使學生更了解此概念，教師可借助評稅通知書上的伸算表，解釋如何依應課稅入息額計算稅款。 透過一些實例，如計算有兩名子女而總入息為90000元的一對夫婦的稅項時，學生便可有很多機會練習百分數計算。
註： 1. 計算有關稅率的資料應要更新。 2. 中二課程單元11.4 (見56頁)的內容應在這階段介紹。	1.2 百分法的應用，如誤差及百分率增減的計算。	5	從數量的增減可引出百分數的增減。問題可包括：從(a)連續增減，(b)各種成份的增減，所得出的百分數增減。例如： (a) 一份汽車保險報價單上保險費的連續增減如下： 保期內沒有要求賠償的折扣：60% 捐助香港汽車保險局基金之額外費用：1% 假設基本保費是1000元，保費淨額是多少？ 保費淨額又是基本保費的百分之幾？

62

中 三

單元 教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
1			(b) 假設製造一張書桌的成本如下： 木料 —200 元，油漆及雜料 —100元，工資 —200元。 若木料費增加20%及工資增加10%，書桌的成本應增加百分之幾？ 除上述課題外，學生也可研究量度的準確度與百分誤差的關係。教師應解釋「絕對誤差」及「相對誤差」，並指出量度的準確度是以「絕對誤差」釐定，而準確度是以「相對誤差」釐定。

8

63

中 三

單元 教學綱要/目的	內容	時間 分配	教學建議
2 指數定律 目的： (1) 學習指數律。 (2) 利用指數律作計算。	2.1 指數及指數性質。	3	在中一單元14中，教師經已對指數概念作初步介紹。在這階段，教師應將正整數指數律加以證明，並使學生確信指數律也可適用於負指數及分數指數。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">奠定了這基礎後，學生可更了解常用對數的基本概念。</div>
	2.2 有理指數的 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">簡單</div> 計算。	3	本單元著重於通過計算例題，加強學生練習有理數(整數及分數)指數律的運算。教師可給予學生由淺入深的習題作為練習。
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/>			6

64

中 三

單元 教學綱要/目的	內容	時間 分配	教學建議
3 常用對數 目的： (1) 認識 10 的乘幂與常用對數的關係。 (2) 練習常用對數的應用。	3.1 從 10 的乘幂引出常用對數。	4	在單元2中，學生應已有很多指數計算練習。到此階段，他們可以把10的乘幂與常用對數聯繫起來。例如， $2 \approx 10^{0.30}$ ，2 的對數約為 0.30。教師可用 10^x 的圖像，其中x為任何正有理數，作為說明，並利用對數表解釋如何求一數的對數。教師應先給予學生充分計算練習，才教授以下小單元。
	3.2 常用對數練習。	5	本單元內學生可利用對數表作計算。教師應鼓勵學生在一般情況下都先把數字轉為標準科學記數法，以避免對數出現負首數。例如求 $\frac{27.2 \times 0.000256}{0.00123}$ 的值時，學生在用對數表前可先把它轉為 $\frac{272 \times 10 \times 256 \times 10^{-4}}{123 \times 10^{-3}}$ 。
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/>			9

65

中三

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
4	續全等、相似及平行綫目的： 了解幾何方面演繹推理的概念及把它應用於計算題上。	教學途徑。		<p>這些課題以前曾分別學過；本單元旨在將它們聯繫起來，目的是介紹一種形式的而又不太嚴格的證題方法，好讓學生易於掌握。在此階段，簡略的證明可幫助學生理解邏輯推理的程序。教師應引用一套符號、簡寫及一種通用的書寫格式，使推理過程清楚明瞭。這不但可減輕教師以後批閱及改正的工作，更可使學生易於跟隨自己的證明步驟。證題時可用鉛筆繪圖，輔助綫繪成虛綫。每一給定條件都應記在圖上，並盡可能用其他顏色表出。這樣，學生在證題的思考過程中，可顧及每一記號所代表的條件。</p> <p>細楷字母如 x、y、z 等可用來表出圖上的角。為了易於分辨在不同位置上的等角，以及在證題中便於引述，可將這些角表以同一字母但附以不同的下標。</p> <p>每一步驟都應寫出理由，但可利用一套約定的簡寫系統，這可減輕證題的書寫工作。</p>
		4.1 全等。	9	<p>複習全等三角形的判別條件。與全等有關於的證題應包括這些判別條件的應用。</p>
		4.2 相似。	5	<p>學習全等性質後，學生可研究相似圖形的性質。教師可先示範把一平面圖形投射在另一平行平面上，使學生清楚領悟相似圖形的概念，然後再研究相似三角形的判別條件。教師應給予學生相似三角形的習題，這可包括相似圖形的面積比，並加以討論。</p>

66

中三

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
4		4.3 平行綫。	9	<p>在此階段，學生應頗熟悉平行綫及全等，教師可介紹平行四邊形的定義及引出其性質。</p>
		4.4 中點定理 及截綫定理。	6	<p>在平面幾何裏，中點定理無疑是極之有用的。教師應從學生已知的定理及性質中引出中點定理，而每一證明步驟都應寫出理由。</p> <p>利用三條或以上平行綫，介紹截綫定理，並加以證明，定理在三角形內的特殊情形亦應加以討論。教師應給予學生有關中點定理及截綫定理的習題，並提醒學生寫出每一敘述或計算步驟的理由。</p>

29

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
5	<p>解析幾何：直線目的：</p> <p>(1) 學習以一次方程表示直線。</p> <p>(2) 學習直線的標準式 方程。</p> <p>(3) 加強斜率及截距的概念。</p> <p>(4) 學習從實驗數據推出綫性定律。</p>	<p>5.1 截點公式 (內分割)：</p> $x = \frac{sx_1 + rx_2}{r + s}$ $y = \frac{sy_1 + ry_2}{r + s}$ <p>中點坐標</p>	3	<p>設有一已知比 $r:s$，其中 r 及 s 是正整數，學生應能利用相似三角形的性質依比率算出一已知綫段的分點。通過練習，學生當可得出截點公式，然後教師可給予學生應用該公式的練習。在此階段，r 及 s 應限於正有理數。至於中點公式 $x = \frac{1}{2}(x_1 + x_2)$ 及 $y = \frac{1}{2}(y_1 + y_2)$，可視為截點公式的特殊情況。</p> <p>教師亦可與學生討論一些應用題，例如求一三角形的重心。</p> <p>求兩已知點的中點坐標。</p>
	<p>註： 中二單元9(見53頁)的內容在這階段介紹。</p>	<p>5.2 直線的各種標準式。</p> <p>直線的方程</p> $ax + by + c = 0$	9	<p>不論通過任何途徑，例如以軌跡或集解釋，教師都應該強調「綫上每一點都滿足某一條件」這個基本原則。教師可以利用平行於 x-及 y-軸的綫來介紹這概念。首先強調在 x-軸上所有點的 y 坐標值都是零，換言之，$y=0$ (x 可以是任何值) 就是這條綫的條件，所以它稱為這條綫的方程。這個概念可以推廣至與 x-軸平行的綫，例如 $y=2$、$y=3$ 及 $y=1\frac{1}{2}$。用同樣的方法，教師可與學生討論平行於 y-軸的綫。</p> <p>教師可從在第一象限並通過原點的綫，例如 $\frac{y}{x} = \frac{3}{2}$ 入手。在綫上任意點 (x, y)，我們都可以證明 $\frac{y}{x}$ 等於 $\frac{3}{2}$。在綫外的點，則可以得到較大的比(綫之上方)或較小的比(綫之下方)。若這綫</p>

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
5		$y = mx + c$		<p>由原點向後延長至第三象限，則有什麼結果呢？當學生認識到 $\frac{y}{x}$ 仍然是 $\frac{3}{2}$ 時，教師可與學生討論其他例題，包括在第二及第四象限而通過原點的綫。當學生明白通過原點的綫的方程是 $3x = 2y$ 或 $3x = -2y$ 的形式時，教師可介紹綫的標準形式 $ax + by = 0$。我們還可以把這概念更加推廣嗎？學生應考慮 $2x + 3y = 0$ 及 $2x + 3y + 7 = 0$，兩直綫並把它們描繪在同一圖表紙上。經過類似的例題的描繪後，學生很容易便明白 $ax + by + c = 0$ 是一直綫而且與 $ax + by = 0$ 平行。它在何處與 y-軸相交？</p> <p>在此階段，學生應領悟到任何通過原點的直綫都可以寫成 $y = mx$，並且在直綫上任意點的 y 坐標值是 mx。在這裏應該重覆地強調：假如是某一點的 y 坐標值是大於 mx，這一點必在直綫的上方，假如是低於 mx，這一點便在下方。如果一個點集內每點的 y 坐標值都 $mx + c$，則這點集必在直綫 $y = mx$ 的上方(或下方)，並且形成一條與 $y = mx$ 平行的直綫，而兩綫之間鉛垂方向的距離是 c。這是從另一角度去理解以下的基本原則：綫上任何一點的序偶或坐標都滿足某一條件，而綫外的點是不能滿足這個條件的。至此，可以介紹上的點都滿足某一方程的概念。</p> <p>教師應向學生指出 $ax + by = 0$ 及 $y = mx$ 是相等的直綫形式，其中 m 是直綫的斜率，c 是直綫在 y-軸上的截距。接著教師可利用筆答或口答形式，給予學生計算斜率及 y-軸截距的練習。</p>

中 三

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
5	註：學生應理解直線方程為一次的，即是 $ax + by + c = 0$ 。各種標準的直線方程形式並不需要學習。學生只需懂得利用已知兩點坐標或已知一點及斜率求出有關的直線方程。學生亦應懂得由一已知直線方程求出該直線的斜率及截距。	$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ $y - y_1 = m(x - x_1)$ $y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$		<p>由於這是一次方程，故可寫成 $y = mx + c$ 的形式來表示一直線。它在何處與坐標軸相交？只要設 $x = 0$ 及 $y = 0$，便可求得其截距。同時，$(a, 0)$ 及 $(0, b)$ 兩點均在坐標軸上及可決定所代表的直線。教師應給予學生由直線求截距，或由截距求直線的練習。</p> <p>教師可指出直線（一次方程）的斜率是 $m = \frac{y - y_1}{x - x_1}$，其中 (x_1, y_1) 是綫上一定點，而 (x, y) 是綫上的一任意點。這直綫式可以與 $y = mx + c$ 互相比較。教師亦應給予學生一些由一定點及斜率求直綫式的練習。</p> <p>假如 (x_2, y_2) 是綫上另一定點，（兩點決定一直綫），則以上形式的斜率 m 是 $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$，由此可求得直綫式。教師現應給予學生求直綫式的練習。</p> <p>到此，教師應給予學生混合各種標準形式的習題。在給予任何一直綫式，學生都應能寫出其截距及斜率。相反地，給予一直綫的截距及斜率，他們亦應能寫出其方程。</p>

70

中 三

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
5	5.3 應用於定律的測定。		4	<p>當兩數量的對應值，例如從實驗中所得的結果，可滿足或被認為可滿足一綫性定律 $y = mx + c$，學生可把這些數值以坐標表於圖上，加以驗證。若所得各點大致上可聯成一直綫，則該綫性定律可成立。這方程的圖像是均勻地穿過各點間的一條直綫；至於部分點與綫之間的差異可視為實驗誤差。常數 m，即綫的斜率，可取綫上任意兩點求得，而這兩點並不必取自實驗的結果。c 的值可從 y-軸截距求得。</p> <p>另一求常數 m 及 c 的方法是把綫上任意點 x 及 y 的對應值代入方程，再解所得的聯立方程便可求得 m 及 c 的值。</p> <p>加以適當的變化同樣原理也可應用於試驗一些非綫性定律，例如</p> $y = mx^2 + c$ $y = m\sqrt{x} + c$ $y = \frac{m}{x} + c \text{ 等。}$

16

中 三

單元 教學綱要/目的	內容	時間 分配	教學建議
6 求積法 目的： (1) 看出角錐體與正 方體體積的關係。 (2) 學習圓錐體與角錐 體體積的關係。 (3) 進一步練習計算角 錐體、圓錐體及球 體的體積和表面面 積。 (4) 看出相似立體體積 的關係。	6.1 角錐體的體積和 表面面積。	4	角錐體的體積可由一正方體分割成六個以正方形為底的全等角錐體計算出來。教師可引導學生利用一正方體骨架來看此關係，並使他們了解到角錐體的表面面積是等於四個全等三角形及一正方形底的面積總和。學生可用手工泥和牙簽製作成一角錐體的骨架，或用剪刀剪出紙張黏合成一角錐體，從而推算出角錐體的體積公式。教師亦應給予學生由淺入深的習題作為練習。
	6.2 正圓錐體的體積 和表面面積。	4	圓是一連串正多邊形的極限。同樣地，圓錐體是一連串角錐體的極限。教師可引導學生去推想圓錐體是以圓為底的角錐體。這概念可利用一系列繪圖或一些發泡膠模型來解釋。事實上，正圓錐體可由一直角三角形沿著其一短邊旋轉而構成。 教師亦應鼓勵學生用紙來製圓錐體模型，並以沙填滿這些圓錐體來印證圓錐體的體積公式。教師也可把這紙做的圓錐體沿著其斜邊剪開，然後鋪平，以印證圓錐體的曲面面積等於一扇形的面積。
	6.3 利用公式計算球 體體積和表面 面積。	3	這是以上小單元的延續。學生可利用這些公式解答很多問題，例如計算一足球或籃球的體積和表面面積。學生也可利用排水的原理或以沙填滿一空心球體的方法來印證球體體積的公式。

72

中 三

單元 教學綱要/目的	內容	時間 分配	教學建議
6	6.4 相似立體體積的 比。	4	至此，學生應頗熟悉相似平面圖形的概念。教師現可把這概念伸延至相似立體。在這階段，討論範圍應限於相似的規則立體，例如長方體、球體及圓錐體等。教師可先透過實際量度活動，說明相似立體體積的比與其對應綫段長度的比的關係。隨後，在一些實例中，教師可引導學生證明這關係。

15

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
7	代數不等式 目的： (1) 學習簡易的不等式定律。 (2) 掌握求解一次不等式的技巧。	7.1 簡易不等式及其在數綫上的解。 7.2 兩條一元一次不等式的圖解。	6 6	<p>延續序的初步觀念，現可介紹簡易的代數不等式。在這裏要強調一點，對於任何兩數 a 及 b，下列情形必有一項是真：$a=b$，$a>b$ 或 $a<b$(三分律)。</p> <p>在考慮一次不等式的解之前，我們必須透過例題來演示一些不等式的基本性質。若 $x \geq y$，則 $x+c \geq y+c$，$cx \geq cy(c>0)$ 及 $cx \leq cy(c<0)$。學生應了解到在等式裏的移項方法也適用於不等式，只不過當不等式乘以一負數時，便會得出相反的不等號。</p> <p>隨後我們可考慮不等式的開句。教師可用顏色粉筆把一元一次不等式，例如 $ax+b>0$ 的解在數綫上清楚表示出來。雖然「開區間」及「閉區間」兩名詞在這階段並無介紹之必要，但教師亦可提及。</p> <p>設兩數為 a 及 b，而 $b \leq a$，學生應懂得以圖解法合併 $x \geq b$ 及 $x \leq a$ 而寫出 $b \leq x \leq a$。當考慮不等式組，例如 $x > a$ 及 $x < b$ 時，應提醒學生去看出並無一個 x 的值能同時滿足該兩不等式，而不應將這兩不等式描繪出來，且認為它們的解包括有兩個區間。</p>

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
8	一元二次方程 目的： (1) 學習分解一元二次多項式。 (2) 學習以因式分解法及圖解法解一元一次方程。 (3) 學習一元二次方程的逆運算，即利用二已知根設立方程。	8.1 一元二次多項式的因式分解。 8.2 因式分解法。	7 5	<p>首先應複習單項式的分解及併項法，然後教師可給予學生一些應用恒等式，例如 $x^2 \pm 2xy + y^2 = (x \pm y)^2$ 及 $x^2 - y^2 = (x+y)(x-y)$ 來作因式分解的例題。對於分解一元二次多項式 $ax^2 + bx + c = 0$，其中 a、b 及 c 是整數，例如 $2x^2 - 5x - 3$，教師可介紹以下的方法：</p> $2x^2 - 5x - 3 = (2x+1)(x-3)$ $\begin{array}{r} 2 \quad +1 \\ 1 \times -3 \\ \hline 1 + (-6) = -5 \end{array}$ <p>教師應先考慮多項式 $x^2 + bx + c$，即 $a=1$ 的特殊情形，然後才推廣至一般多項式 $ax^2 + bx + c$。經過充分練習後，教師可鼓勵學生憑觀察直接寫出因式來。</p> <p>作為初步介紹，教師不妨先詳細解釋一次方程及二次方程，例如 $3x-12=0$ 及 $x^2-3x+2=0$ 的分別。對於開句 $(x-2)(x-1)=0$ 而言，學生很容易看出 x 可有兩值 1 或 2 使該開句為真。換言之，把這開句展開為方程 $x^2-3x+2=0$，則這方程有兩解，稱之為根。通過一些例題，教師可指出設兩數為 a 及 b，若 $ab=0$，則 a 或 b 必有一為 0。</p> <p>這裏所運用的方法是因式分解法。為了方便分解，所涉及的二次方程的係數應該盡量簡單，但同時亦應介紹一些不可分解的方程，例如 $x^2-3x+2=0$，使學生領悟因式分解法有其局限性，而需要學習其他技巧來處理。</p>

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議			
8				<p>在應用題方面，應選擇一些能同時引入各種運算技巧的例題。在寫出一含有數 x 的方程之前，學生應清楚寫出 x 所代表的數量。從經驗中我們知道當要全班學生演算應用題時，教師應先把問題詳細討論，並提出一些有啟發性的問題，如「什麼數應作為未知數？」、「未知數及已知數之間有什麼關係？」等。</p> <p>要闡明逆運算，教師可利用下圖：</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">解方程 以求根</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;"> $x^2 - 3x + 2 = 0$ $(x-2)(x-1) = 0$ $\rightarrow x = 2 \text{ 或 } 1$ </td> <td style="padding: 5px; text-align: right;">利用已知根 設立方程</td> </tr> </table> </div>	解方程 以求根	$x^2 - 3x + 2 = 0$ $(x-2)(x-1) = 0$ $\rightarrow x = 2 \text{ 或 } 1$	利用已知根 設立方程
解方程 以求根	$x^2 - 3x + 2 = 0$ $(x-2)(x-1) = 0$ $\rightarrow x = 2 \text{ 或 } 1$	利用已知根 設立方程					

8.3 圖解法。

7

將 $y = ax^2 + bx + c$ 的圖像繪畫於圖表紙上。若圖像與 x -軸相交，所得出的截距便可取作二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 的根的近似值。

此外，二次方程的解也可從繪畫 $y = x^2$ 及 $y = -(\frac{bx+c}{a})$ 的圖像求得。至於一些涉及無解方程的複雜情形，教師亦可利用圖像清楚演示出來，使學生易於明白。

19

76

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
9	簡易概率的概念 目的： (1) 明白「概率」的意義及欣賞它的應用價值。 (2) 了解理論概率及實驗概率的分別。	9.1 概率的意義。	4	<p>概率的另一同義詞是「機會」，而且通常都以一個數 $p(0 \leq p \leq 1)$ 來表示。只要考慮一些實際情形，例如投擲骰子而得到 6 點的機會等，學生便不難了解這概念。</p> <p>學生從日常經驗中可推出概率的結合性質。例如學生應知道得到一張雙數號碼的票據的機會是 50—50 (即概率是 $\frac{1}{2}$)。我們可提出一個很自然的問題：「他可否知道下一次再得到一張雙數號碼的票據的機會又是多少？」</p> <p>對能力較高的學生來說，這個問題可改為「一張票的號碼最後兩個數字同時是雙數的概率是多少？」。有了充分的練習後，教師可與學生討論一些傳統性的問題，例如計算從一布袋裏隨意連續取出某種色的球，而每次取出的球都並不放回袋中的概率等。</p> <p>教師亦可討論從兩場賽事中選取兩個得勝者的概率，從而推廣至 3 場或更多場的賽事等。</p> <p>假若論及賭博，應同時提及賭博對社會的影響及長賭必輸等問題，目的在於使大家能根據對概率的認識在賭博上懂得如何自保。</p>
		9.2 實驗概率及理論概率。	4	<p>進行實驗的目的在於驗算理論概率所求得的結果，而使學生同時了解到在現實生活中所接觸到的概率如失事率、犯罪率等都是實驗概率。</p>

註：重點應在點算事件的可能及有利結果。

8

77

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
10	三角的應用 目的： (1) 學習三角的一些應用。 (2) 了解如何測量不能直接到達的距離。 (3) 學習在一平面上決定一點位置的方法。 (4) 學習把三角問題分解為直角三角形的技巧。	10.1 斜率、俯角及仰角的應用。 10.2 平面上的方位角。 10.3 可分解為直角三角形的平面三角問題。	4 4 6	教師應引導學生理解斜率是量度一直線的升降走向。這概念可與直線方程一起介紹。 教師可製作多種教具如測斜儀等來量度俯角及仰角。若可能的話，教師可編排一些課外活動來引起學生的興趣。由於本單元涉及很多計算，因此學生可利用計算機來幫助。 教師可介紹兩種表示方向的方法，如 008° 和北偏東 35° 。假若學生能自攜羅盤，通過實驗求解方位角問題，則會令學習饒有趣味。 學生對本單元的理解，實有賴於教師透徹的分析與清晰的圖解。顏色粉筆對此實極有幫助。良好的幾何和三角知識是學習本單元的先決條件，故解答各問題時，應經常溫習有關的幾何和三角性質。
14				

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
11	集中趨勢的量度 目的： (1) 了解頻數分佈的集中趨勢的意義及其重要性。 (2) 學習一些量度集中趨勢的簡易方法。 (3) 根據這些量度作出結論。 (4) 把這些量度應用於日常生活中。	11.1 離散數據的平均數、中位數及眾數。 11.2 分組數據的平均數、中位數及眾數組。	8 5	透過日常生活中的例子，教師可介紹平均數的概念。它是一種最常見的頻數分佈「中點」的量度。教師應給予學生從日常生活中所得的數據，並要求他們用自己的方法找出其「中點」。在還沒有作出算術平均數的嚴謹定義之前，應先詳細討論各種計算「中點」的方法；平均數的優點亦應加以強調。在某些接近對稱的數據中，例如 13、14、15、17、18.5，平均數 15.5 可有效地提供這分佈的中點。 分以下是某公司的職員薪金(以\$為單位)： 1000, 2000, 3000, 3500, 4500, 5000, 30000。 平均數 7000 並不能代表以上分佈的中點。反之，中位數 3500 則比較適當。任何過高或過低的薪金將不會過分影響中位數。對於選擇平均數或中位數的分別，教師應詳加分析，並應給予學生例題練習，使他們明白中位數的正確用法。 通常，當我們急需一近似中點的數值時，我們可選取眾數。當我們談及「流行」的服裝或皮鞋款式時，我們所指的就是眾數(即最多人穿著的款式)。教師應借助日常生活中的實例解釋這概念。在這階段應著重對平均數、中位數及眾數意義的認識，而非數學上的證明。 在這裏教師應指出：大量數據的平均數計算頗為繁複，因而有把數據首先加以分組的必要。不過由此所得出的平均數是直接受數據分組的方式所影響，且只是一個近似值。這一點必須加以強調。

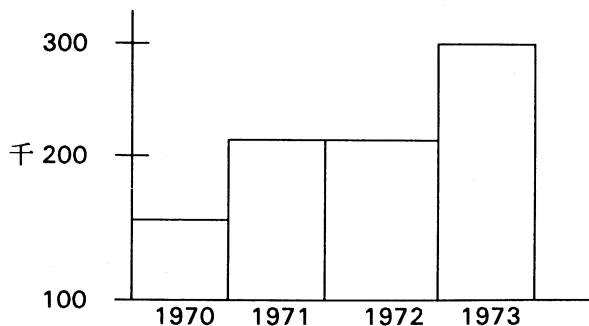
單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
11				<p>採用「假定平均數」的方法是有助於減輕計算工作的。</p> <p>同樣地，當求取大量數據的中位數時，也應把數據首先加以分組。為什麼一串大小順序的數的中位數可以通過把組織圖的面積平分來求得？這就是利用組織圖的原理。教師可利用簡易例題加以說明，而無需給予嚴謹的證明。</p> <p>另一求中位數的圖解法是繪畫一累積頻數多邊形。若教師將同一分佈用以上兩種方法分別求出中位數，加以比較並解釋其中原理，學生將會覺得更有興趣。</p> <p>只利用累積頻數多邊形/曲綫求取數據經分組後的中位數。</p> <p>在講這單元時，彩色的圖像是很有幫助的。</p> <p>將大量的數據順序排列是很繁複的。因此我們通常把數據依一些區間分組，而以眾數組(即最大頻數的區間)作為眾數的約略估計。</p>

13

80

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
12	<p>統計的應用及誤用目的：</p> <p>(1) 了解在日常生活中怎樣運用統計。</p> <p>(2) 認識把統計數據誤解的危險性。</p> <p>(3) 了解採用各種方法表達統計數據的原因。</p>	<p>12.1 日常生活中統計的應用。</p> <p>12.2 統計數據的誤示。</p>	<p>3</p> <p>5</p>	<p>本單元一方面把一些把這些統計課題加以複習，此外亦加添一些較深入的例題。教師應準備日常生活中的事例作為教材。若時間許可，則應指導學生搜集或製作各種統計圖像。</p> <p>用不同的方法表示同一統計數據，可能產生截然不同的效果。在此應強調一些人怎樣刻意地利用不當的方法來表達數據，而誤導他人作出錯誤的結論。以下便是一個例子。</p> <p>某產蛋農場由1970年至1973年的年產量顯示如下：</p>

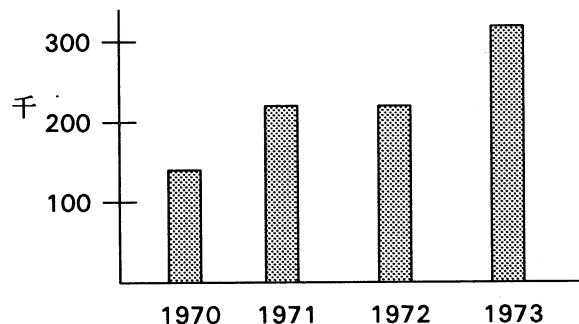
註：應舉出日常生活的例子說明統計的運用與濫用。專題設計是有用的作業。



單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
----	---------	----	------	------

12

從上圖中矩形面積的比例，我們可能覺得1973年的蛋產量是1972年產量的兩倍，且是1970年的四倍。實際上這是錯的。這些數據可用以下條形圖表達。



我們可直覺地看出這農場的產量只有輕微的增長。教師應對以上的表達技巧作詳細分析，並可利用高映機幫助講解。

12.3 以平均數曲解事解。 3

本單元著重舉例及討論。平均數一共有三種：算術平均數、中位數及眾數。教師應把每一種平均數詳加討論，並引用日常事例加以說明。以下是一個經過「加工」的算術平均數的例子。

82

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
----	---------	----	------	------

12

某公司出售貨品 A、B、C、D、E，其售價分別是 \$10、\$20、\$30、\$40 及 \$100。；因通貨膨脹關係該公司欲提高其貨品售價，而市面一般合理的提升是 10%。公司老闆卻強調：雖經提升，貨品的平均售價仍然保持在 \$40，從而給人一個錯覺認為該公司的貨品比較其他的便宜。但真實情形卻是如下：

通貨膨脹前

A	B	C	D	E
\$10	\$20	\$30	\$40	\$100

$$\text{平均數} = \frac{10+20+30+40+100}{5} = 40(\$)$$

因通貨膨脹提升售價後

(遠遠超出合理的 10% 提升)

A	B	C	D	E
\$25	\$35	\$45	\$55	斷貨

$$\text{平均數} = \frac{25+35+45+55}{4} = 40(\$)$$

共計：11
160

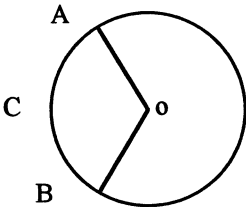
中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
1	<p>續一元二次方程；根式目的：</p> <p>(1) 學習用配方法及公式去解二次方程的技巧。</p> <p>(2) 求解一為一次及一為二次的聯立方程。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">只限於用代數的方法。</p> <p>(3) 學習根與係數的關係。</p> <p>(4) 學習根式有理化的方法。</p>	<p>1.1 配方法。</p> <p>1.2 求根公式。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">老師可利用配方法推導公式。</p>	3	<p>截至目前，學生對解方程的各種技巧(包括利用圖解法及因式分解法解二次方程)已頗為熟悉。現在要介紹給學生一種需要對代數運算有透徹了解的技巧。教師應首先採用如 $x^2 - 8x + 9 = 0$ 的例子，然後進展至 x^2 的係數不是 1 的例如 $3x^2 - 6x + 4 = 0$。配方法的步驟可總結在黑板上以供學生參考，但他們不需將步驟牢記。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">當學生領會 學生須認識 解 $ax^2 + bx + c = 0$ 的公式</p> $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ <p>如何導出後，他們應可在需用時將公式寫出。教師應確保學生在運用公式時沒有困難。若要知道學生是否懂得運用，可要求他們先將 a、b 及 c 的值寫出，然後才代入公式。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">當涉及方程如 $x^2 + 2x - 1 = 0$ 時，答案保留根式是很自然的。</p> <p>當學生已相當熟悉解二次方程的不同技巧時，教師可問他們能否看出 $ax^2 + bx + c = 0$ 中兩根和 α、β 的和、積與係數的關係，然後才介紹 $\alpha + \beta = -\frac{b}{a}$ 及 $\alpha\beta = \frac{c}{a}$ 兩項關係，並加以證明。練習應包括計算例如 $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$、$\alpha^2 + \beta^2$、$\alpha^3 + \beta^3$ 等數式的值及設立二次方程。</p>
			84	

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
1		1.3 二次方程的簡易應用題。	4	<p>學校課本中有很多應用題是需要用到二次方程解的。教師應選擇一些與學生經驗有關的題材及最好能包括一些與實際應用數學方面有關的問題。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">例題亦可取材自物理及化學科課程。</p>
		1.4 聯立方程：一為一次及一為二次。	4	<p>教師最好先利用圖解法求解一為一次及一為二次的聯立方程。二次方程的圖像應首先描繪；當加上適當的直綫圖像後，它們的解便可立即求得。為避免學生花費時間去描繪過多的二次圖像，教師在舉例時可以將同一個二次圖像重覆使用，用以解不同的二次方程。教師也許會發覺圖解法對解釋二次方程為何有二根、一根或無根是有幫助的。</p> <p>將一次方程式代入二次方程的方法亦應介紹。教師應給予學生充分的例題及練習，以確保他們能熟練地掌握這個技巧。</p>
		1.5 根式的有理化	6	<p>當涉及方程例如 $x^2 + 3x - 1 = 0$ 時，以根式表答案是很自然的事。「根式」一詞可在此時解釋，而學生亦應能將任何次根式化為不同次根式。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">在介紹根式 $\frac{1}{\sqrt{a \pm \sqrt{b}}}$ 的分母有理化過程之前，學生應熟練根式的加、減、乘及除法。</p>

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
2	圓的基本性質 目的： (1) 學習一種非形式的幾何論證。 (2) 學習圓的基本性質、圓的切綫、圓內接四邊形及共圓點的驗證法。	教學途徑。 2.1 圓的弦及弧。	4 5	在本單元中，只要學生在一個證題中能夠跟隨、了解及提供理由給每一個推理步驟已十分足夠。教師無需嘗試去建立一個根據詳盡的公設及公理引出的嚴格推理結構。學生亦無必要寫出幾何定理的正式證明。 「弧」、「弓形」、「扇形」及「弦」等名詞的意義應加以溫習。要區別優弧及劣弧、優弓形及劣弓形、優扇形及劣扇形，較簡單的方法是在圖上多寫上一個字母。
	註：解題時須能寫出簡單的理由。只限於計算題。			 <p>例：用代 \widehat{ACB} 代替「劣 \widehat{AB}」及用「扇形 OACB」代替「劣扇 OAB」</p> <p>教師可強調：圖的兩個半徑及一弦必構成一等腰三角形。利用全等三角形可證明由圓心至弦的垂綫必平分該弦；由此更可推出等弦至圓心必等距。</p>
		2.2 圓上的角。	10	本小單元着重研究圓心角、圓周角、半圓上的圓周角及圓內接四邊形的角

86

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
2		2.3 圓內接四邊形的性質及共圓點的驗證法。	11	<p>假如教師在授課時能利用圓心對稱的特性，學生會對課題內容更感興趣。教師應盡量利用高映機作此類示範。另一辦法是利用透明紙及一枚大頭針，將紙旋轉便可顯示出等弧或等弦所對圓心角皆相等。教師亦可用以上方法證明「等圓心角所對的弦皆相等」；這個性質當然也可以利用兩個全等三角形作示範。這裡要向學生強調一點：雖然弧與所對的圓心角成比例，弦與所對圓心角則沒有這個特性。</p> <p>在示範「一弧所對的圓心角等於其所對圓周角的兩倍(有三種情況)」及「含於同一弓形內的圓周角皆相等」的過程中，學生最好能夠親眼看到當圓周角的頂點在圓周上移動時，角的大小保持不變。教師可以利用簡單的用具，例如用橡皮圈穿過一枚算珠在一金屬圓圈上走動；並可用一張卡紙來顯示出角的大小保持不變。</p> <p>圓內接四邊形的性質，例如： (a) 圓內接四邊形對角互補，及 (b) 設圓內接四邊形一邊延長，所成的外角等於四邊形的內對角， 應加以證明。學生應有足量的練習，利用以上兩個性質去解答問題。 以上兩性質的逆定理可構成共圓點的兩種驗證法。教師亦可讓學生知道：若聯兩點的直綫於直綫同側另兩點所對的角相等，則此四點亦為共圓。 上列共圓點的三種驗證法應深入與學生討論及詳細加以證明。</p>

87

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
2		2.4 圓上任意一點的切綫及交錯弓形的圓周角。	11	<p>教師應嘗試用圓規作圓，在圓的半徑末端上作直角，目的是要向學生強調切綫垂直於半徑的性質。但在一般情況下，學生在作切綫時，只需把直尺在圓上一點畫上適當的直綫。學生應該知道切綫的基本性質。</p> <p>教師在完成教授交錯弓形的圓周角時，應給予學生一些更廣泛的複習題，使他們有機會去溫習及應用所有曾學過的幾何知識。</p>
		2.5 過不共綫的三點作一圓。	3	<p>這個作圖法是以 2.1 第二段中所述的系定理為依據，即：一圓的圓心必在任意一弦的中垂綫上。這個作圖法不獨可以強調以上定理，而且可以讓學生從另一角度去看三角形的外接圓。能力較高的學生可能會對三點共綫這個極限情況深感興趣。</p>
40				

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
3	函數 目的： (1) 認識各類數系。 (2) 了解函數的基本概念。 (3) 學習使用函數的記法。 (4) 練習多項式的運算。	3.1 數系 整數、有理數、無理數及實數。	5	<p>本課題主要是整數及分數基本性質的溫習。有「理數」這個新名詞可在此時向學生介紹。教師可以就學生的能力對有理數作適當的解釋。以小數表示有理數的特性應以實例作示範。</p> <p>例如：有盡小數 $\frac{2}{5} = 0.4$ $\frac{-3}{1} = -3.0$</p> <p>循環小數 $\frac{1}{3} = 0.\dot{3}$ $\frac{2}{7} = 0.28514$</p> <p>但是，無理數例如 $\sqrt{2}$、$-\sqrt{6}$、$\sqrt[3]{9}$、π 則沒有這種特性。有理數與無理數合稱為實數。教師無需學生深入研究實數系。</p>
		3.2 函數的概念。	4	<p>通過兩個變數關係的研究，可以介紹函數的概念。教師也許會發覺「製造數的機器」這個概念是一種有用的圖示方法。學生應該知道函數只會將數加以變換而不會產生數。教師要確保學生不會視函數為方程而將它們求解。</p> <p>教師應列舉更多的函數 $\sin x^\circ$、$\cos x^\circ$ 及 $\log x^\circ$ 等作例子。</p>

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
3		3.3 函數的記法： $f(x)$ 及 $y=f(x)$ 。	4	<p>教師首先應介紹以 $f(x)$ 表函數，然後再介紹適合的字母(例如 y) 去表 $f(x)$。這樣學生便知道函數是可以用圖像在坐標上表示出來。</p> <p>當學生熟悉函數的記法後，他們可嘗試解答類似下列的問題：</p> <p>已知 $f(x) = x^2 + 2x - 1$，問 $f(0)$、$f(-2)$ 及 $f(a-1)$ 的值是什麼？</p>
13				

90

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
4	<p>續多項式目的：</p> <p>(1) 學習用因式定理去分解多項式的技巧</p> <p>(2) 求多項式的最高公因式及最小公倍式。</p> <p>(3) 學習代數分式的運算。</p>	<p>4.1 多項式的運算</p> <p>4.2 餘式定理及因式定理。</p> <p>4.3 用因式定理進行因式分解。</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>9</p>	<p>在此階段，多項式的加、減及乘法運算應加以溫習。教師可向學生示範：兩個多項式相除所得結果通常不會是多項式。為以後課題作準備，學生應知道及認識 $a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$ 為一般的多項式。</p> <p>要闡明餘式定理 教師可根據 利用 除法原理，利用商式及除式的記法，使學生知道 $f(x) = (x-a)(Q) + f(a)$。學生亦可以通過長除法去證明以上的定理。因式定理亦可由此導出。</p> <p>因式定理對分解三次或以上的多項式有顯著的幫助。學生亦應知道因式分解可以進一步求方程 $f(x) = 0$ 的解。函數的記法應該運用，而分離係數法 及綜合除法 的技巧亦可介紹。教師應該用不同類型的例題去測驗學生能否透徹地了解及熟練地掌握因式分解的過程。</p> <p>用因式定理將多項式</p> <p>$f(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n$ (其中 a_0, a_1, \dots, a_n 均為整數) 分解成因式時，通常可經過反覆嘗試找尋 α 一數，使 $f(\alpha) = 0$。當 α 為有理數 $\frac{p}{q}$ 時，教師應討論 $px-q$ 為因式的條件，並引出問 p、q、a_0、a_n 的關係。其後教師可引導學生去訂立一些找尋因式 $px-q$ 的規則，簡化因式分解 $f(x)$ 的方法。</p>
	<p>註：定理的應用只限於分解已知系數的多項式。</p>			

91

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
4				通過 $x^2 + 1$ 及 $x^2 - 1$ 的因式分解，學生可得出恒等式 $x^3 \pm 1 \equiv (x \pm 1)(x^2 \pm x + 1)$ ；由此更可推出標準恒等式 $x^3 \pm y^3 \equiv (x \pm y)(x^2 \pm xy + y^2)$ 。
		4.4 最高公因式 (H.C.F.) 及最小公倍式 (L.C.M.)	3	為整數的 H.C.F. 及 L.C.M. 可加以溫習；由此可導至用因式分解法去求多項式的 H.C.F. 及 L.C.M.。學生應限於使用因式分解法，其他方法不必學習。
		4.5 簡易分式的運算。	5	學生應可掌握簡易分式四則運算的技巧。雖然教師應通過求多項式的最小公倍式來處理本課題，但學生若能將分數技巧地作直接運算，則亦無不可。不過，教師應通過各種例題，培養學生簡化代數式的技能，而不應將重點放在冗長的運算上。
25				

92

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
5	比例及變法目的： (1) 進一步學習率、比及比例的知識。 (2) 加強練習率、比、比例及變數法的應用。	5.1 續率、比及比例。	4	這是中二單元 1 的延續。在該單元中，學生學習率、比及比例的意義。學生應清楚明白率是不同類的量的比較。因此，率是一個含有名數的量，例如千米每小時。比是同類量的比較，所以比不含名數。學生應可指出：用比去比較兩個量較用兩者的差為佳。例如：20 與 10 及 1000 與 990 的差均為 10，但比卻能給我們一個較佳的觀感。 既然學生已學習有關率、比及比例的例題，類似以下的問題可加以討論：含酒精的液體與清水應該依什麼比混合，使原來液體中酒精的百分率降低？學生應清楚了解反比的意義及其應用。在計算工程問題時，以單位量代表一件工程的概念應向學生介紹。
		5.2 比及比例的代數運算。	5	比及比例的基本規則應加以討論及證明。例如：若 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ，則 $ad = bc$ 等等。 這概念可推廣至連續比例，即：若 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \dots$ ，則每項等於 $\frac{ka + mc + ne + \dots}{kb + md + nf + \dots}$ ，其中 k, m, n, \dots 為常數。如有需要，教師可利用數值闡明上列等式，例如：因為 $\frac{2}{4} = \frac{3}{6}$ ，所以 $2 \times 6 = 3 \times 4$ 。

93

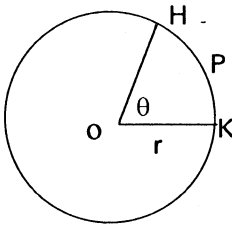
中四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
5		5.3 正變及反變	5	學生應清楚了解變數是指某一個量隨着有關的量而變動；這些變動是有規律的，並符合一定的規則。教師可通過實例如彈簧隨負荷而伸展去解釋應變及自變這兩個概念。 一些例子如支付車費為正變；一群兒童分享一盒朱古力糖為反變。這兩類變數的圖像應加以描繪及討論。教師應着重叫學生留意這些圖像的斜率，藉以求出正變及反變的常數。
		5.4 聯變及部分變	7	科學上的例子如氣體的體積、壓力及絕對溫度相應地改變為一種聯變。反之，製造校徽的成本相對於製造校徽的總數為一種部分變。教師可從科學上及日常生活中舉出更多的例子來引起學生的興趣。

21

94

中四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
6	<p>續三角目的：</p> <p>(1) 學習弧度法的概念。</p> <p>(2) 學習正弦、餘弦及正切在 0 至 2π 弧度，即 0° 至 360° 區間的函數。</p> <p>在 0° 至 90° 區間的函數。</p> <p>(3) 解簡易三角方程。</p> <p>(4) 學習三角形面積公式及正弦、餘弦公式。</p> <p>(5) 學習解三角形的技巧。</p>	<p>6.1 角的量度：以弧度為單位。</p> <p>6.2 弧長及扇形的面積。</p> <p>6.3 正弦、餘弦、正切在 0 至 2π 弧度，即 0° 至 360° 區間的函數及圖像。</p> <p>在 0° 至 90° 區間的函數及圖像。</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>學生應明瞭弧度的意義及其在今後數學中的應用。</p>  <p>學生已學習用比的方法求弧長及扇形面積。現在他們應可以求出下列公式：</p> <p>$HPK=r\theta$，θ 為弧度單位。扇形HOKP的面積 = $\frac{1}{2}r^2\theta$，θ 為弧度單位。</p> <p>為方便起見，教師可利用坐標去介紹在 0 至 2π 弧度，即 0° 至 360° 區間內正弦、餘弦及正切函數的定義。只要學生能夠從基本原理求出任何角的三角函數及引出公式，教師可准許他們在計算時運用這些公式或倚靠一些幫助記憶的口訣；此舉由於學生可用電子計算機而更感重要。</p> <p>在描繪 0 至 2π 弧度，即 0° 至 360° 0° 至 90° 區間的圖像時，學生會發覺採用相隔 $\frac{\pi}{6}$ (即 30°) 30° 的標度較為方便。教師可引導學生了解正切圖像如何及在何處接近無限大。</p>

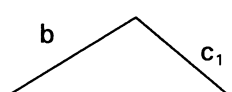

95

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
6		6.4 簡易三角方程 (在 0 至 2π 弧度, 即 0° 至 360° 區間解)。 (在 0° 至 90° 區間解)。	6	在此階段, 三角方程的解最好以實例闡明。最初, 教師可借助一些簡易三角函數的圖像, 讓學生自行找出三角方程的解。經過相當練習, 教師應教授學生利用 四位數表 計算機 去解三角方程 (包括可分解因式的二次方程) 限於簡單的方程如 $a \sin \theta = b$ 、 $a \cos \theta = b$ 及 $\tan \theta = b$ 。所有的解應在 0 至 2π 至弧度, 即 0° 至 360° 0° 至 90° 區間。 雖然三角方程有無限的解, 但在此階段, 無需涉及方程的通解。
		6.5 以 $\frac{1}{2}bc \sin A$ 求三角形的面積。	2	若三角形的任何兩邊及其夾角為已知 的銳角 , 則其面積可用左列公式求得。 教師應以實例闡明公式適用於銳角及鈍角。

96

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
6		6.6 三角形的正弦公式及餘弦公式。	10	學生應明白正弦公式及餘弦公式的導出過程。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> 正弦公式可借助以上小單元的知識導出。當遇到已知兩邊及一非夾角的两義情況時, 教師應借助下圖加以解釋: 情況(I) 情況(II) <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> </div> 餘弦公式可由畢氏定理或下列三個恒等式導出: $a = b \cos C + c \cos B$ $b = a \cos C + c \cos A$ $c = b \cos A + a \cos B$ 值得一提的是: 畢氏定理是餘弦公式的一特殊情况。 應該提醒學生: 在已知足夠的邊及角去確定某一三角形的情形下, 正弦公式及餘弦公式已足以解任何三角形。學生應研習這兩個公式的基本應用。

26

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議																
8	概率和統計目的： (1) 進一步認識概率和統計。 (2) 將概率的基本定律應用於簡單問題。 (3) 學習分佈的概念及其離差的量度。 (4) 學習平均值和標準差的一些應用。	8.1 加法和乘法定律。 8.2 加權平均數。	7 6	<p>本小單元是中三單元 9 的延續。當學生熟悉概率的概念後，很自然就會考慮一些較複雜的問題。老師可透過擲骰子或硬幣及抽取紙牌等例子去說明「互斥事件」和「獨立事件」的概念，並可利用計算例題說明加法定律。至於乘法定律的概念，可視為一個根概率乘以一個分數。在此階段，毋需給予學生正式的定義。</p> <p>開始時，最好讓學生運用一般常識去處理問題，然後老師把處理問題的技巧總結，引出加法和乘法定律。選用的計算例題，除包括理論概率，亦應包括實驗概率。例如：如果得子概率是 0.55，求任何一家庭有一子一女的概率。</p> <p>中三單元 11 所討論的頻數分佈的算術平均數只不過是按頻數加權的算術平均數，可用作加權平均數的例子。加權平均數的概念在實際生活中是很常見的。教師應很容易找到日常生活的例子去說明加權平均數的應用。例：</p> <p>下列 T₁ 和 T₂ 兩學生的考試成績：</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">T₁</th> <th style="text-align: center;">T₂</th> <th style="text-align: center;">每週上課節數</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">中文</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">英文</td> <td style="text-align: center;">65</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">數學</td> <td style="text-align: center;">85</td> <td style="text-align: center;">61</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table> <p>那位學生的考試成績較佳？</p>		T ₁	T ₂	每週上課節數	中文	70	90	10	英文	65	60	8	數學	85	61	5
	T ₁	T ₂	每週上課節數																	
中文	70	90	10																	
英文	65	60	8																	
數學	85	61	5																	

100

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
8				<p>解答這個問題，我們可以考慮兩學生的平均積分：</p> $T_1 \text{ 的平均積分是 } \frac{70+65+85}{3}$ $= 73.33$ $T_2 \text{ 的平均積分是 } \frac{90+60+61}{3}$ $= 70.33$ <p>那麼，T₁ 的考試成績較佳。</p> <p>如果我們按每週上課節數計算兩位學生的平均積分：</p> $T_1 \text{ 的加權平均積分是 } \frac{70 \times 10 + 65 \times 8 + 85 \times 5}{10 + 8 + 5}$ $= 71.52$ $T_2 \text{ 的加權平均積分是 } \frac{90 \times 10 + 60 \times 8 + 61 \times 5}{10 + 8 + 5}$ $= 73.26$ <p>那麼，T₂ 的考試成績較佳。</p> <p>我們還有別的結論嗎？</p>
		8.3 離差的量度：分佈域、平均差、方差和標準差 (分組和不分組數據)	6	<p>在統計學中，我們相信一組數據是不可能完全相同的。老師可用下列例子加以說明：</p> <p>(a) 高度相等的兒童的體重； (b) 不同兒童量度一個圓形的直徑所得的結果； (c) 一班同學對天花板高度的估計； (d) 人數相等的家庭每月的開銷；</p>

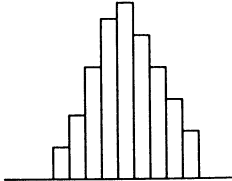
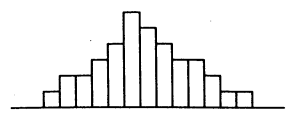
101

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議																																													
8				<p>(e) 同一牌子的米在不同商店的售價。(可讓學生收集上述數據，使他們對數據的可變性有更深刻的認識。)</p> <p>我們可用分佈域、平均差、方差或標準差去量度一組數據的可變性(離差)。</p> <p>量度一組數據的離差，最簡單是計算其分佈域。分佈域就是數據中最大和最小值之差。這種量度方法的缺點就是沒有考慮數據中其他的數值。因此，下列兩個公佈的離差雖然不相同，但他們的分佈域却相等。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1</td></tr> </table> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td></tr> </table> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">10</td></tr> </table> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">1</td></tr> </table> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td></tr> </table> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td></tr> </table> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8</td></tr> </table> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">9</td></tr> </table> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">10</td></tr> </table> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>一個較佳的量度離差的方法是平均差</p> $\frac{1}{n} \sum f x - \bar{x}$ <p>這是求出各個數據與平均值之差的平均數。教師應詳細解釋平均差如何能量度一個分佈的離差，並應解釋絕對值的符號。</p> </div>	x	x	x	x	1	x	x	x	x	2	x	x	x	x	10	x	x	x	x	1	x	x	x	x	2	x	x	x	x	3	x	x	x	x	8	x	x	x	x	9	x	x	x	x	10
x																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
1																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
2																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
10																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
1																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
2																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
3																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
8																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
9																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
x																																																	
10																																																	

102

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
8				<p>由於計算時絕對值的符號的處理相當困難，我們可考慮另一量度離差的方法：</p> $\text{方差} = \frac{1}{n} \sum f(x - \bar{x})^2$ <p>這樣計算每個數據與平均值之差的平方，便可不用處理絕對值的符號。但其缺點是把乘幂倍大。如果要與原來數據有相同的乘幂，可計算標準差 S：</p> $S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum f(x - \bar{x})^2}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>一個較佳的量度離差的方法是標準差</p> $\sqrt{\frac{1}{n} [f_1(x_1 - \bar{x})^2 + f_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + f_n(x_n - \bar{x})^2]}$ </div> <p>教師應指出在一分佈中圖像與標準差的關係。在此階段，學生只需認識圖像的闊窄應視標準差之大小而定。例如：</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>S 的數值小</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>S 的數值大</p> </div> </div>

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
8				<p>學生應能掌握平均值和標準差的意義。這較能掌握計算技巧更為重要。每次討論一個分佈時，教師可問學生：「位於距平均值一個標準差範圍內的數據有百分之幾？兩個標準差範圍內的又有百分之幾？...？」然後告訴學生：在日常生活、商業和工業上見到的分佈，特別是那些圖像是個鐘形的，大多數約有三分之二的數據位於距平均值一個標準差範圍內。同時，差不多全部收據都在三個標準差範圍內。</p> <p>教師不需與學生研究常態分佈。</p>
		8.4 計算標準差的方法(分組和不分組數據)。	9	<p>雖然在一些計算機上，我們只需按有 S 或 σ 記號的鍵子，便可得到標準差的數值，學生仍需懂得如何計算標準差。最直接的方法，就是按定義公式計算，另一個方法就是用下列公式：</p> $S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum fx^2 - \left(\frac{1}{n} \sum fx\right)^2}$ <p>教師可引導學生從定義公式演算得上述公式，讓學生知道兩個公式是相等的，但不需學生牢記演算方法。 (教師應知道很多計算機是用下列公式計算標準差 S 的：</p> $S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum f(x - \bar{x})^2}$ <p>這是當抽取樣本作計算時，能取得較佳的總體標準差之計算方法。有些計算機有兩個鍵子分別供給兩個公式計算出來的數值。)</p>
	註：學生可使用計算機計算標準差。			

104

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議																																							
8		8.5 標準差的應用。	9	<p>教授標準差時，重點是要學生將標準差視為分佈的離差(可變性)的一種量度方法，而不是要學生從事於標準差的繁複計算。教師毋需給予學生太多的運算練習，而可用下列例題去說明標準差的應用：</p> <p>例一(標準分)</p> <p>標準分 $Z = \frac{x - \bar{x}}{s}$ 是從原始分換算出來，作比較之用。</p> <p>教師對 $x - \bar{x}$ 和 $\frac{x - \bar{x}}{s}$ 的意義應加以解釋。標準分通常是用來比較學生在不同考試的表現。以十位同學的歷史和地理積分為例，如果某同學 D 在歷史科得 82 分而地理科得 69 分，他那一科的表現較佳呢？</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="border: none;"></th> <th style="border: none; text-align: center;">積分</th> <th style="border: none;"></th> </tr> <tr> <th style="border: none; text-align: left;">學生</th> <th style="border: none; text-align: center;">歷史</th> <th style="border: none; text-align: center;">地理</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="border: none;">A</td><td style="border: none; text-align: center;">95</td><td style="border: none; text-align: center;">60</td></tr> <tr><td style="border: none;">B</td><td style="border: none; text-align: center;">90</td><td style="border: none; text-align: center;">50</td></tr> <tr><td style="border: none;">C</td><td style="border: none; text-align: center;">80</td><td style="border: none; text-align: center;">55</td></tr> <tr><td style="border: none;">D</td><td style="border: none; text-align: center;">82</td><td style="border: none; text-align: center;">69</td></tr> <tr><td colspan="3" style="border: none; border-top: 1px dashed black;"></td></tr> <tr><td style="border: none;">E</td><td style="border: none; text-align: center;">79</td><td style="border: none; text-align: center;">61</td></tr> <tr><td style="border: none;">F</td><td style="border: none; text-align: center;">60</td><td style="border: none; text-align: center;">68</td></tr> <tr><td style="border: none;">G</td><td style="border: none; text-align: center;">70</td><td style="border: none; text-align: center;">70</td></tr> <tr><td style="border: none;">H</td><td style="border: none; text-align: center;">85</td><td style="border: none; text-align: center;">59</td></tr> <tr><td style="border: none;">I</td><td style="border: none; text-align: center;">75</td><td style="border: none; text-align: center;">71</td></tr> <tr><td style="border: none;">J</td><td style="border: none; text-align: center;">68</td><td style="border: none; text-align: center;">72</td></tr> </tbody> </table>		積分		學生	歷史	地理	A	95	60	B	90	50	C	80	55	D	82	69				E	79	61	F	60	68	G	70	70	H	85	59	I	75	71	J	68	72
	積分																																										
學生	歷史	地理																																									
A	95	60																																									
B	90	50																																									
C	80	55																																									
D	82	69																																									
E	79	61																																									
F	60	68																																									
G	70	70																																									
H	85	59																																									
I	75	71																																									
J	68	72																																									

105

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
8				<p>從表面來看，D的歷史成績比較好。但如果我們小心審查全班的積分，可能有一個完全不同的看法。</p> $\bar{x}_1 = 78.4 \qquad \bar{x}_2 = 63.5$ $S_1 = 9.99 \qquad S_2 = 7.17$ $\bar{Z}_1 = \frac{82 - 78.4}{9.99} \qquad \bar{Z}_2 = \frac{69 - 63.5}{7.17}$ $= 0.36 \qquad = 0.77$ <p>假定全班同學在兩科的成績是一致的，那麼從另一個角度來看，我們很有理由認為上述那位同學的地理科成績比歷史科為佳。</p> <p>例二(電燈泡的壽命)</p> <p>試驗結果顯示某一牌子電燈泡的壽命對稱地佈於其平均壽命之左右。如果平均壽命是 2000小時，標準差是 80小時，那麼我們預測百分之幾的電燈泡會有</p> <p>(a)超過 1920小時的壽命? (b)超過 2080小時的壽命?</p> <p>例三(標準差作為精確度的一種指示)</p> <p>用 A、B 兩件工具將某一數量量度相同次數(例如用每件工具量 20次)。用工具 A 所得的標準差是 2.6個單位；用工具 B 所得的標準是 1.6個單位。那件工具比較精確?</p>

106

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
8				<p>例四(用標準差去量度數據的不一致性)</p> <p>兩間工廠分別僱用相同數目的工人。分析工人所得的月薪，知道甲工廠工人月薪的標準差是 200元而乙工廠的是 50元。那間工廠給予工人的月薪較為一致?</p> <p>例五(用標準差去訂定可接受的極限)</p> <p>用機器把糖包裝，每袋註明重 μkg，但每袋的實際重量未必相等於 μkg，可能較重，亦可能較輕。如果一袋糖比註明的重量輕很多，顧客可能會要求退款。一般來說，以貨品註明的重量減去標準差的數位所得的值作為重量的最低極限(例如 $\mu - 3\sigma$)。因此，如果重量註明為 1kg，標準差為 20g，而顧客所買的一袋糖重量少於 0.94kg，他可以要求退款。</p>

37

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
10	三角學的應用 目的： 應用三角學知識去解二維及三維空間的問題。	10.1 真方位角。	2	學生在中三已學過兩種表示方向的主要方法：真方位角和象限法。在目前的計算中，學生應使用真方位角。簡易的應用題，包括自甲點至乙點的方位角與自乙點至甲點的方位角，都應加以討論。
	註：有關 10.2 項的問題應盡量簡易。	10.2 二維及三維空間的簡易應用題。	9	與正弦和餘弦公式有關的實際問題，無論是在二維或三維空間的，在在皆是。 而與最大斜率綫有關的問題，相信會引起學生的興趣。在三維空間中，學生應研究怎樣去求解與下列各項有關的簡易問題： (a)兩相交直綫之交角， (b)一直綫與一平面之交角， (c)兩相交平面之交角。 同時，只應涉及能用直角三角形求解的問題。 鐵線模型或立體教具對教師的講解，相信會有一定的幫助。

11

110

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
11	直綫和圓在坐標系統的處理方法 目的： (1) 了解軌跡的概念作為進一步學習簡單圓錐曲綫的基礎。 (2) 分別找出平行綫斜率及垂直綫斜率的關係。 (3) 從坐標觀點看圓，並學習圓的方程。 (4) 明白直綫和圓相交的各種可能情況。	11.1 建立軌跡的概念 11.2 平面軌跡的作圖。	2 5	盡量用很多實際方法引入這個概念，例如移動的點、綫、面積和物體所經的軌道。 作圖可包括一移動點分別與下列各項保持固定距離時的軌跡： (a)一固定點， (b)兩固定點， (c)一固定直綫， (d)兩固定直綫。 學生可用一些簡單工具，例如繩、繪螺綫儀和機械繪圖儀，去繪畫拋物綫、橢圓、旋輪綫和其他類別的軌跡。 選用的工具必需適當，使能按指定的條件繪畫軌跡。

111

中四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
11		11.3 直線、斜率、平行綫和垂直綫	8	<p>複習直綫 $y = mx + c$，並強調直綫的斜率即為該綫與 x 軸之交角之 θ 正切。學生既已知道 $\tan \theta$ 對任意角的定義，要說明無論 θ 是鈍角或銳角，$m = \tan \theta$ 將無任何困難。因此，無論 θ 是鈍角還是銳角，如果 $m_1 = m_2$，則兩直綫平行。</p> <p>要說明垂直綫斜率的關係：$m_1 m_2 = -1$，可利用有關三角形外角的定理和 $\tan(90^\circ + \theta) = -\frac{1}{\tan \theta}$ 但不應在此階段引用倍角。$\theta = 90^\circ$ 之情況可另行討論。</p> <p>應鼓勵學生發現平行綫的斜率相等以及兩垂綫斜率的積為 -1，但並不要求嚴謹的證明。亦可提及應用上述的結論求一直綫方程平行/垂直已知直綫。</p> <p>以上的知識，若連綫段中點的性質一併使用，就可與其他幾何單元進一步聯繫起來。有關平面圖形性質的習題，例如平行四邊形的對角綫互相平分，會使學生知道坐標系的用處。</p>

112

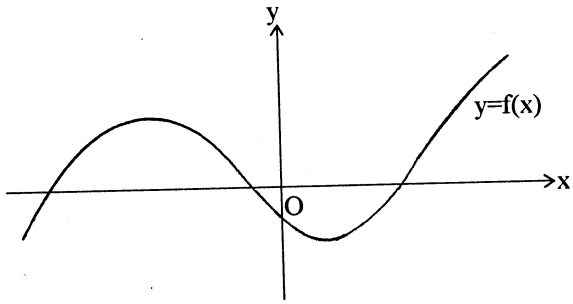
中四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
11		11.4 圓心在原點的圓的方程。	3	<p>引導學生利用距離公式找出圓心在原點而半徑為 r 圓的方程。透過一些練習，學生會發現圓的方程可寫成 $x^2 + y^2 = r^2$。</p> <p>學生也應知道，如果已知方程可寫成上式，那麼它代表一個圓，其圓心在原點而半徑等於 r。</p>
		11.5 在任意位置的圓的方程。	6	<p>可與學生討論一般的情況：圓心不在原點而它的坐標是 (h, k)。透過一些練習，學生會發現圓的方程可寫成： $x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$ 或 $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$。</p> <p>如果一已知方程可寫成上列形式，學生應知道它代表一個圓，同時知道圓心的位置及半徑的長度。</p> <p>經過不在一直綫上三點的圓的方程，亦應加以討論。</p>
		11.6 直綫與圓的相交。	6	<p>直綫與圓是否通常相交於兩點呢？教師應與學生討論所有可能情況，同時應連同二次方程的根一起討論，特別是當二次方程有二重根。幾何綫中切綫的概念可用代數條件 $b^2 - 4ac = 0$ 來表示。能力較高的學生，可嘗試較深的習題，例如根據一些已知簡單條件，求切綫的方程。</p>

30

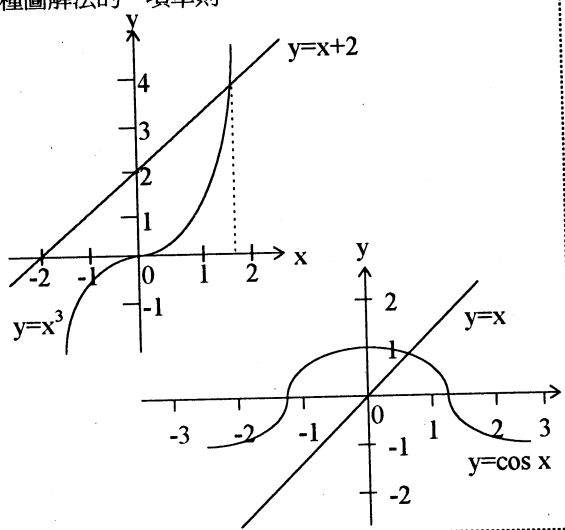
113

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
12	<p>簡易方程的近似解</p> <p>目的：</p> <p>(1) 溫習及加深用圖像表示方程的概念。</p> <p>(2) 學習簡易方程的圖解法。</p> <p>(3) 學習以分半方法求解簡易方程至指定的準確度。</p>	12.1 方程的圖解法。	5	<p>在此階段，學生應能解有實根的二次方程。再進一步，教師可引導學生去探討其他簡易方程的解，例如 $x = \cos x$，$x^3 - x - 2 = 0$。這些方程很多都不能用代數方法去求出準確解的，但其中大部份都可以利用圖解法求出近似解。教師應與學生溫習在中三(小單元8.3)所學習的圖像表達及求解二次方程的方法。</p> <p>簡易方程的圖解法有多種。一種方法是把方程寫成 $f(x)=0$，選擇適當的 x 值域，利用計算機算出對應的 $f(x)$ 值，並以表格列出 x 及 $f(x)$ 的值。然後繪出 $y=f(x)$ 的圖像。在方程 $f(x)=0$ 中，實根所在之處 $y=0$，因此方程的根便是當圖像橫過 x- 軸時 x 的值，這是可以從圖像中讀出的。</p> <div style="text-align: center;">  </div>

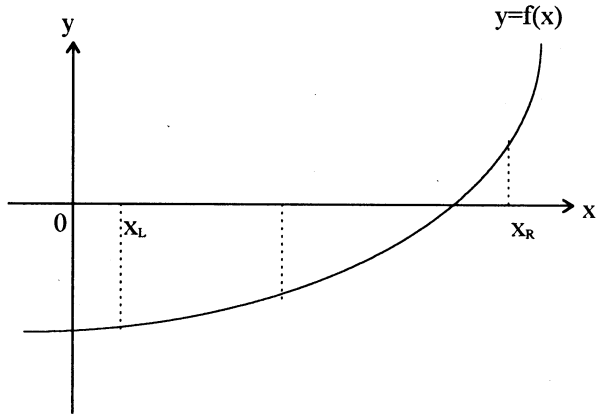
114

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
12				<p>另一常用的方法是把方程寫成 $x=g(x)$ 的形式，後繪出 $y=g(x)$ 和 $y=x$ 的圖像。從兩圖像的交點便可求得方程之根。通常我們還可以把方程 $f(x)=0$ 改寫成 $g(x)=h(x)$ 的形式，而其根可從 $y=g(x)$ 及 $y=h(x)$ 兩曲線的交點求得。教師應把這些方法加以比較，並應提醒學生，假如這兩條曲線差不多相交成直角，我們便能更容易和準確地讀出答案；這亦可視為選擇何種圖解法的一項準則。</p> <div style="text-align: center;">  </div>

115

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
12		12.2 分半方法。	10	<p>圖解法對很多簡易方程都很有效，但其缺點是答案的準確度難以控制。若要把答案計算至指定的準確度，一個簡易的方法便是分半方法。應用這個方法時，我們首先要找一個包括有一個根的區間，然後逐次把這個區間縮小一半，直至最後這個愈來愈小的區間逼近根之所在。</p> <p>一個包括一個單根的區間 $x_L < x < x_R$ 有以下性質：$f(x_L)$ 和 $f(x_R)$ 有不同正負號，即 $f(x_L)f(x_R) < 0$。</p> <div style="text-align: center;">  </div>

116

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議								
12				<p>教師可透過下述的例題作介紹：</p> <p>求 $x \log x - 1.2 = 0$ 的實根準確至兩位小數。(對數以 10 做底的)</p> <p>這個根的第一個近似值可利用圖解法得，另一個方法是利用下表來找出第一個包括根的區間：</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">x</th> <th style="width: 90%;">f(x) = x log x - 1.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">-1.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">-0.598</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0.231</td> </tr> </tbody> </table> <p>∴ 根的正確值 x_0 一定在 2 至 3 之間，因此下一步我們計算 f(2.5)。</p>	x	f(x) = x log x - 1.2	1	-1.2	2	-0.598	3	0.231
x	f(x) = x log x - 1.2											
1	-1.2											
2	-0.598											
3	0.231											

117

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議																								
12				<p>計算的步驟以容易明白的表格形式列出如下：</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">x</th> <th style="width: 25%;">f(x) = x log x - 1.</th> <th style="width: 60%;">觀察及下一步驟</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2.5 3.0</td> <td style="text-align: center;">-0.2051 0.2314</td> <td style="text-align: center;">∴ 2.5 < x₀ < 3.0 下一步求 f(2.75) ; f(2.75)=0.0082</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.5 2.75</td> <td style="text-align: center;">-0.2051 0.0082</td> <td style="text-align: center;">∴ 2.5 < x₀ < 2.750 f(2.625) = -0.0998</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.625 2.750</td> <td style="text-align: center;">-0.0998 0.0082</td> <td style="text-align: center;">∴ 2.625 < x₀ < 2.750 f(2.688) = -0.0457</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.688 2.750</td> <td style="text-align: center;">-0.0457 0.0082</td> <td style="text-align: center;">∴ 2.688 < x₀ < 2.750 f(2.719) = -0.0188</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.719 2.750</td> <td style="text-align: center;">-0.0188 0.0082</td> <td style="text-align: center;">∴ 2.719 < x₀ < 2.750 f(2.735) = -0.0049</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.735 2.750</td> <td style="text-align: center;">-0.0049 0.0082</td> <td style="text-align: center;">∴ 2.735 < x₀ < 2.750 f(2.742) = 0.0012</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.735 2.742</td> <td style="text-align: center;">-0.0049 0.0012</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>因 2.735 < x₀ < 2.742，所以 x₀ = 2.74 準確至兩位小數。</p> <p style="text-align: right;">步驟中若附加一連串的簡圖則會把過程描述得更清楚。</p>	x	f(x) = x log x - 1.	觀察及下一步驟	2.5 3.0	-0.2051 0.2314	∴ 2.5 < x ₀ < 3.0 下一步求 f(2.75) ; f(2.75)=0.0082	2.5 2.75	-0.2051 0.0082	∴ 2.5 < x ₀ < 2.750 f(2.625) = -0.0998	2.625 2.750	-0.0998 0.0082	∴ 2.625 < x ₀ < 2.750 f(2.688) = -0.0457	2.688 2.750	-0.0457 0.0082	∴ 2.688 < x ₀ < 2.750 f(2.719) = -0.0188	2.719 2.750	-0.0188 0.0082	∴ 2.719 < x ₀ < 2.750 f(2.735) = -0.0049	2.735 2.750	-0.0049 0.0082	∴ 2.735 < x ₀ < 2.750 f(2.742) = 0.0012	2.735 2.742	-0.0049 0.0012	
x	f(x) = x log x - 1.	觀察及下一步驟																										
2.5 3.0	-0.2051 0.2314	∴ 2.5 < x ₀ < 3.0 下一步求 f(2.75) ; f(2.75)=0.0082																										
2.5 2.75	-0.2051 0.0082	∴ 2.5 < x ₀ < 2.750 f(2.625) = -0.0998																										
2.625 2.750	-0.0998 0.0082	∴ 2.625 < x ₀ < 2.750 f(2.688) = -0.0457																										
2.688 2.750	-0.0457 0.0082	∴ 2.688 < x ₀ < 2.750 f(2.719) = -0.0188																										
2.719 2.750	-0.0188 0.0082	∴ 2.719 < x ₀ < 2.750 f(2.735) = -0.0049																										
2.735 2.750	-0.0049 0.0082	∴ 2.735 < x ₀ < 2.750 f(2.742) = 0.0012																										
2.735 2.742	-0.0049 0.0012																											

118

中 四、五

單元	教學綱要/目的	內容	時間分配	教學建議
12				<p>附註：</p> <p>(a) 在此階段，只宜涉及有單根的方程。有等根的方程或一般分半方法不能處理的情形可略加討論，但並不需要學生能求解這一類問題。</p> <p>(b) 分半方法的優劣不宜在此階段詳加討論。因為沒有介紹其他計算方法作比較，學生未必能全面領會。不過，經過練習一些例題之後，學生便會明白(i)這個方法對大部分簡易方程都適用；(ii)要達到某一指定的準確度，可能需要相當多次的迭代。</p> <p>(c) 所需迭代的次數計算如下：假如最初包括着根的區間闊度是W，經過 n 次迭代之後，闊度已縮小到 $\frac{1}{2}W$，要準確至兩位小數的話，這個闊度 < 0.01，因而</p> $n > \frac{\log(100w)}{\log 2}$

共計：
15
273