

2014 / 2015 學年教學設計獎勵計劃

二次函數圖像與配方法

參選編號：D003

科目：數學

教育階段：初中三

簡介

前言

這次聯校觀課的學校包括：同善堂中學、新華夜中學、菜農中學、培道中學、粵華中學。事次聯校觀課參與老師及教青局代表、內地優秀教師等共 30 多人，透過各校同工、學者參與課後交流分享、評課的討論會，創設一個很好的機會交流、分享平台，共同探討改善「教與學」的方法；研發提升課堂有效教學理論，探討育成「愉快學習」的良好教學環境。

這次觀課活動的教學內容是建立「二次函數圖像與配方法」的概念，配合圖像分析加深學生學習二次函數的完整性。令學生能懂得利用「配方法」確定二次函數方程式的對稱軸、頂點、圖像的開口方向的性質，進而有能力動手描點畫出二次函數圖像。

最後感謝去年初中三(甲)的全體學生的充分配合，校長與及老師、校工在事前的準備工作、各校的同工、學者在百忙中抽空參與這次活動。特別感謝澳門教育暨青年局一直對推展澳門優質觀課文化不為餘力，為這次活動的安排得以順利進行。經過這次觀課後令我深深感受到各校同工的專業敬業精神，一直為澳門的教育事業默默耕耘實在令人敬佩萬分。

目次

簡介.....	i
目次.....	ii
公開課教學時間表.....	iii
壹、教學計劃內容簡介.....	1
一、教學目標.....	1
二、主要內容.....	1
三、設計創意和特色.....	2
四、教學重點.....	3
五、教學難點.....	4
六、教學用具.....	4
貳、教案.....	5
參、試教評估.....	14
肆、反思與建議.....	15
參考文獻.....	16
附錄.....	17
一、教學相片.....	17
二、教材和教具圖片.....	18
三、光碟檔說明.....	23
四、DVD 檔使用說明.....	23

公開課教學時間進度表

課節	課題	課題內容	授課時間	課時
第三課節	二次函數圖像與配方法	<ol style="list-style-type: none">1. 建立二次函數方程式的概念，圖像的配合加深學生學習二次函數的完整性。2. 利用“配方法”確定二次函數方程式(拋物線方程)的對稱軸、頂點、圖像的開口方向的性質。	2014-04-08	40分鐘

壹、教學計劃內容簡介

一、教學目標

認知：透過本章節的學習幫助學生建立二次函方程式的概念，圖像的配合加深學生學習二次函數的完整性。

能力：學生能懂得利用“配方法”確定二次函方程式(拋物線方程)的對稱軸、頂點、圖像的開口方向的性質，進而有能力動手描點畫出二次函數圖像。

情意：本課題透過與生活化問題結合，增進學生學習的趣味性；希望使學習稍慢的同學(後進生)學習動機變強，對於二次函數的基本概念清楚建立。同學也能快樂的學習，降低對二次函數方程的恐懼和排斥感。

二、主要內容

教學活動流程

準備階段

(一) 課堂準備：

二次函數的表示法介紹：**標準式：** $y = a(x - h)^2 + k, (a \neq 0)$

一般式： $y = ax^2 + bx + c, (a \neq 0)$

(POWERPOINT 軟件)

利用工作紙問題學生從**標準式**找出(頂點、對稱軸、圖像開口方向)

(教學軟體 GeoGebra)

(二) 引起動機：

從例子說明過程中加入**一般式：** $y = ax^2 + bx + c, a \neq 0$ ，學生遇到這個新問題，等學生腦中產生一連串疑問，激發學生腦力思考。引發學生求知的好奇心主動尋求答案，最後由老師導入“配方法”為學生解決問題。

發展階段

(一) 主要內容講解：“配方法”解說原理的重點與難點。

(二) 例題分類說明及提問：題目由淺入深適時察覺學生的學習進度，評估教學快與慢調整節奏。

(三) 工作紙演練：題目有層次清楚分類，讓學生(後進生及優生)有合適的演練

機會。

總結階段

(一) 歸納解題

(二) 詢問學生是否有任何問題及不明白

(三) 給予課後作業

三、設計創意和特色

設計創意

(一)創設問題情景學習

由於本校是澳門兩所男校其中之一，男校一向給人學生的感覺是好動、活潑、較為粗魯、好表現又有自己的個人風格，這方面可能較男女校學生不同；而且本校男生對周圍的新鮮事物(新科技及運動兩方面)比較敏銳。

因此，在教學設計上本章節採用了「創設問題情景」教學，針對男生愛表現自我的特質，老師拋出一連串的問題讓學生思考，預留足夠的時間給他們觀察思考。當學生差不多猜出答案時，老師接著拋出另一個更深層次的問題沖擊學生腦力，滿足男同學一向愛表現的心態；引發同學自主探究、動手實踐的精神。合適安排發問時間，讓師生互助交流，讓他們經歷自主獲取知識的寶貴經驗。

(二)課題與實際生活結合

老師展示「籃球拋射」是否「穿針」的視像，刺激學生的視覺感觀，引發學生學對運動學習興趣。帶領學生從書本的領域跳到實際生活問題的解決。計算出籃球的飛行的軌跡—「拋物線」路徑，並開啟「數學化」之門。讓學生利用書本的知識解決生活所碰到的問題，數學不再是紙上談兵、遙不可及的事，而是與生活息息相關的事。

設計特色

(一)多鼓勵、多欣賞的「愉快學習」環境

本校初中三年級的學生的年齡層大約在十五、十六歲左右，這個年齡層的

男同學正處於青春期。在性格方面較為活潑好動、易怒、不耐煩、對事情往往有自己的主張及見解；在日常授課時同學可能較為活潑好動，甚至上課時有犯規情況出現，身為老師的我除了肩負起知識傳承的責任外，對學生品德的培養在現今的環境更顯重要，及時的指正是必要的，當同學覺悟、改過多鼓勵、多欣賞往往勝過千言萬語。

學生在學習過程中遇到學習困難往往就會失去信心，題目較長時就不願意堅持下去，從而放棄。這時候老師的一句問候及鼓勵說話往往是學生堅持下去的源動力，鼓勵作用真不可小。另一方面，在日常學習生活中讓學生透過人與人合作討論問題、互相交流，學會多接納及包容別人的意見。懂得多欣賞別人的優點與缺點，培養出「愛人如己」的高尚品德。

(二) 問題的梯度性

「因材施教」是每位老師應有的動察力，在板書過程中所採用的例題就不能千篇一律，課前準備合適的例題，往往是這節授課成敗的關鍵。問題應由淺入深覆蓋類型有基礎題、擴展題、思考訓練題、挑戰題等，良好的安排使學生學得多、學得廣。優生亦不會覺得上課沉悶，在學習層面上亦可有所提升。對後進生而言，起初則可選擇較易的基礎題目做，當有一定的把握後再向擴展題、思想題嘗試。

(三) “後進生”的及時照顧

在老師提問題的時候可讓後進生一顯身手，幫助他們建立信心，及時找緊後進生的學習動機，即使他們可能有錯誤；也要對他們及時指導，讓學生知道老師是一直在旁支持他們。對後進生而言老師的作用除了是一位知識傳承者外，「陪伴的朋友」對他們的支持意義更顯得重要。在教學過程中不時對後進生學習狀況評估並作出適當的鼓勵，增強他們的自我形象建立和做事的責任感。

四、教學重點

利用“配方法”把二次函數的一般式轉化為標準式確定二次函數方程的對稱軸、頂點、圖像的開口方向的概念。

五、教學難點

學生在學習二次函數“配方法”的時候，讓他們感到困擾的主要是列方程式的平衡(配平)問題，將“一般式”變成“標準式”。

$$y = ax^2 + bx + c \xrightarrow{\text{配方法}} y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}$$

六、教學用具

直尺、圓規、多媒體(POWERPOINT 軟件 & 教學軟體 GeoGebra)

貳、教案

案例名稱	二次函數圖像與配方法				
科目	數學	教學對象	初中三	提供者	
課時	一課時 (40 分鐘)				
一、教材內容分析					
<p>(一) 學生在學習二次函數「配方法」的時候，讓他們感到困擾最多的主要是列方程式的平衡(配平問題)，同學在計算時常忘記括號內係數的倍大、變小，這方面在教學上需加以注意。將二次函數「一般式」透過配方化成「標準式」後，以方便找出頂點、對稱軸繪圖。在教授繪圖方面時，利用了電腦輔助作圖軟件 GeoGebra 教學，能大大引發學生學習興趣。</p> <p>(二) 二次函數「一般式」轉換成「標準式」利用「配方法」的訓練過程中學生常犯的幾類錯誤歸納如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 提公因數時的錯誤：學生常常忘了提一次項的係數、x^2項的係數若是“分數”時一次項的係數容易計算錯誤、x^2項的係數是“負數”時一次項的係數的“符號”容易錯誤等等。2. 一般式配成「完全平方式」時的錯誤：學生常常忘記除以 2、若常數項是分數的分母沒有平方等等。3. 常數項的增減時的錯誤：學生常常忘記乘以 x^2項的係數等等。 <p>以上幾種錯誤，在學生進行工作紙演練時，須特別注意及糾正學生。</p> <p>(三) 而在本節 13.7 二次函數的圖像是繼前幾節單元的總結，就內容來說是涵蓋了一次函數、二次函數的內容，在舊有的知識上建構配方法的新概念，同學很容易就忘記舊有知識，在選擇教材內容時要做到「點到即止」，以免影響教學進度。</p>					
二、教學目標 (知識、能力目標、情感態度)					
<p>數學教學應以學生的發展為本，學生的能力培養為重，尤其是創新、創造能力，以及培養學生良好的個性品德和數學素養。根據以上指導教學原則，同時亦參照澳門《 初中數學基本學力要求 》，確定本節課的教學目標如下：</p> <p>知識目標：</p> <p>(一) 透過本章節的學習幫助學生建立二次函方程式的概念，圖像的配合加深學生學習二次函數的完整性。</p>					

(二) 對標二次函數標準式： $y = a(x-h)^2 + k$, ($a \neq 0$) 認知，以及掌握了有一定的水平後，進而推展二次函數另一種表示式，一般式： $y = ax^2 + bx + c$, ($a \neq 0$) 的性質。

(三) 接著對二次函數一般式： $y = ax^2 + bx + c$, ($a \neq 0$) 利用「配方法」轉化為標準式： $y = a(x-h)^2 + k$, ($a \neq 0$) 的技巧知識。

能力目標：

(一) 能對標準式： $y = a(x-h)^2 + k$, ($a \neq 0$) 有描點作圖的能力，找出頂點、對稱軸、開口方向，能分析變量 (a 、 h 、 k) 的變化對圖像的影響。

(二) 學生能懂得利用“配方法”轉化二次函數方程式： $y = ax^2 + bx + c$, ($a \neq 0$) 為標準式： $y = a(x-h)^2 + k$, ($a \neq 0$)。

(三) 能利用本節所學的知識(二次函數)解決日常生活的問題。

情感目標：

(一) 本節課採用了「創設問題情景」教學，針對男生愛表現自我的特質，發掘男生對科學、數學特別敏銳的探索精神，勇於挑戰自我發揮個人潛能。

(二) 希望學習較慢的同學「後進生」學習動機變強，從而建立自信心，降低對二次函數方程的恐懼和排斥感。

(三) 本課題內容透過與生活化問題結合，從問題(同學的投籃訓練問題)出發到列出二次函數解析式的過程中，體驗用函數思想去描述、預計籃球的飛行路徑。對學生而言書本所學的知識再不是紙上談兵、遠不可及。而是可拿來解決問題的方法，這樣的學習就更具意義。

(四) 同學的“有秩序”討論學習推動班內同學與同學、老師與同學之間多鼓勵、多欣賞的「愉快學習」環境。

三、教學重難點

教學重點：

(一) 二次函數方程標準式： $y = a(x-h)^2 + k$, ($a \neq 0$) 的頂點、對稱軸、開口方向的確定。考慮變量 (a 、 h 、 k) 的變化對圖像相應的影響。

(二) 二次函數一般式： $y = ax^2 + bx + c$, ($a \neq 0$) 利用「配方法」轉化為標準式： $y = a(x-h)^2 + k$, ($a \neq 0$) 的例子講解及題目訓練。

教學難點：

(一) 學生在學習二次函數“配方法”的時候，讓他們感到困擾的主要是列方程式時，左右配平問題，將“一般式”變成“標準式”。

$$y = ax^2 + bx + c \quad \boxed{\text{配方法}} \rightarrow y = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}$$

(二) 合適的例子引入有開導內容的作用，找出具代表性的好例子往往可使學生更明確書本的內容，在選擇合適的例子時常要考慮問題的「梯度性」問題應由淺入深覆蓋類型要有基礎題、擴展題、思考訓練題、挑戰題等，適當例子的安排可使學生學得多、學得廣。

四、教學策略選擇與設計

本次教學活動主要分為三個部分：準備階段、發展階段、總結階段。準備階段方面，首先向同學提問(問題教學法)引發回憶二次函數的表示法(標準式： $y = a(x-h)^2 + k, (a \neq 0)$ 、一般式： $y = ax^2 + bx + c, (a \neq 0)$)，並藉此觀察大部分同學對已有知識的認知程度。在提問同學後接著利用工作紙抽問學生從標準式找出(頂點、對稱軸、圖像開口方向)，目的為了引導同學思考問題更有層次。

預算大部分同學對標準式： $y = a(x-h)^2 + k, (a \neq 0)$ 找出頂點、對稱軸、圖像開口方向上沒有多大的問題，而同學對一般式： $y = ax^2 + bx + c, (a \neq 0)$ 要找出頂點、對稱軸、圖像開口方向上可能就會產生疑問，這是一個很好的時機引發學生求知的好奇心主動尋求答案，老師導入“配方法”為學生講述(講述法)問題的解決方法作一個小結。

第二個階段是發展階段以“配方法”解說(講述法)原理的重點為主，並向同學示範「示範教學法」配方法的推導過程，為後面的同學在演練例子中產生示範作用。在例子的演練中本人請自願的同學為其他同學做示範，而自願的同學在演練過程中若有錯誤出現，馬上作出糾正；並對自願的同學給予鼓勵、加油(欣賞教學法)，而亦同時提醒其他同學以免犯同樣的錯誤。適時察覺(觀察法)學生的完成工作紙题目的進度，評估教學快與慢調整節奏。

最後是總結階段，當大部分都同學都完成工作紙的题目後，老師歸納解題(講述法)作總結本節的內容；詢問學生是否有任何問題及不明白，這對部分後進生而言可能有問題但難以啟齒，對這方面本人採取課後約談、溫習的方式以跟進這些同學，後進生在日常的學習上難免比其他同學慢一些，只要老師給予耐性、愛心這部分同學是感受到的，令這些孩子感受到學習不是單打獨鬥而是一直有同學、老師在旁(協同教學法)。給予課後作業可使同學對本節的教學內容進行歸納總結，加深學生的印象，鞏固學習知識。

五、教學過程		
	教學過程	設計意圖
教學環節	<p>準備階段(5 分鐘左右)</p> <p>(一) 課堂準備</p> <p>(二) 引起動機</p> <p>發展階段(30 分鐘左右)</p> <p>(一) 主要內容講解</p> <p>(二) 例題分類說明及提問</p> <p>(三) 工作紙演練</p> <p>總結階段(5 分鐘左右)</p> <p>(一) 歸納解題</p> <p>(二) 詢問學生是否有任何問題及不明白</p> <p>(三) 給予課後作業</p>	<p>準備階段</p> <p>(一) 通過向同學題問。引發回憶二次函數的表示法，為後面的探究打下基礎。</p> <p>(二) 例題的作用是知識的實現及證明，透過例題的講解使定義融入題目中加深學生印象。例題的設計上先以淺入深，當大部分完成較簡單的題目後；引入本節的關鍵例子，令同學在例子中碰到問題，藉以思考解題的方法。</p> <p>發展階段</p> <p>(一) 老師導入“配方法”為學生解決所遇的問題，向同學推導配方法的原理，在這裡採用了直接演練向同學講解，目的是直接把概念灌輸入每位同學腦海中，等有了基本認知後加以變化利用。</p> <p>(二) 這裡例題的安排是為了讓同學有機會利用配方法的原理進行演練，並在同學練習時，觀察同學的學習情況對教學節奏作出調整。</p> <p>總結階段</p> <p>(一) 歸納總結引導學生對本節內容作出整理，而在歸納總結中特別安排了做題常犯錯誤重點提醒，目的希望同學在錯誤中學習。</p> <p>(二) 詢問同學可了解同學在學習上產生的疑問，及時的解答有助學習的完整性。詢問的另一目的為想了解本節同學對知識的吸引情況。</p> <p>(三) 功課的佈置有助同學鞏固課堂知識，透過不同類型的題目練習加深內容的印象，為下一節課作好</p>

準備。

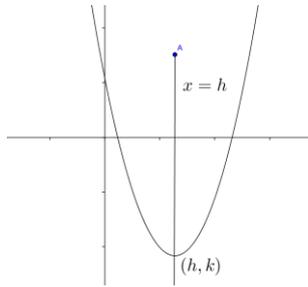
知識回顧

代數 13.7 二次函數 $y = ax^2 + bx + c$ 的圖像(配方法)
 準備階段(5分鐘左右)
 (一) 課堂準備

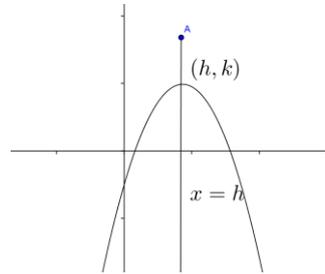
溫故知新：
 二次函數簡單可分為 標準式： $y = a(x-h)^2 + k$ ， $(a \neq 0)$ 溫故
 一般式： $y = ax^2 + bx + c$ ， $(a \neq 0)$ 知新

注：提問同學二次函數標準式的定義。

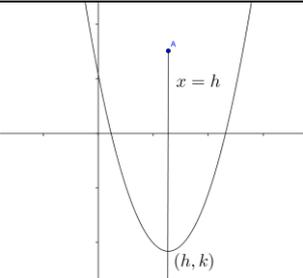
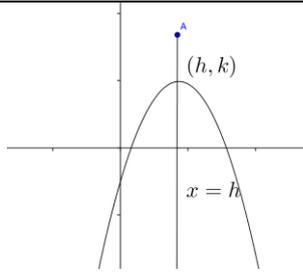
標準式： $y = a(x-h)^2 + k$ ，
 $(a > 0)$ 。



$y = a(x-h)^2 + k$
 $(a < 0)$ 。



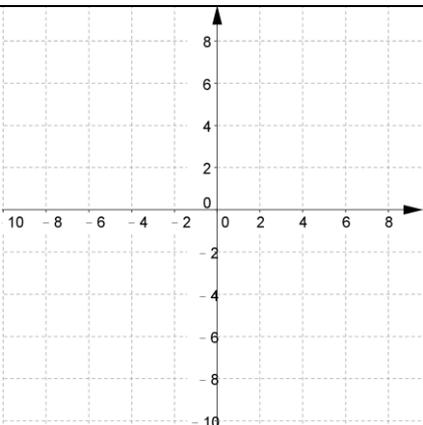
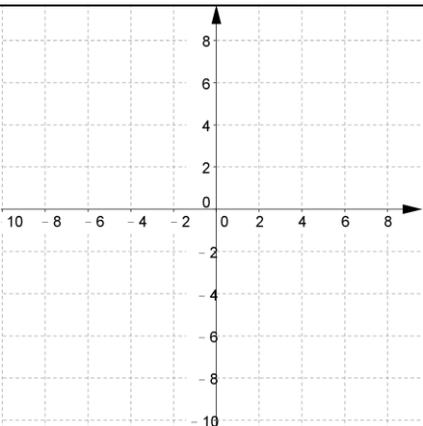
注：老師作小結，喚醒同學的回憶。

$y = a(x-h)^2 + k$	$(a > 0)$	$(a < 0)$
對稱軸	$x = h$	$x = h$
頂點	(h, k)	(h, k)
最大 / 小值	最小值 = k	最大值 = k
開口方向	向上	向下
圖像		

(POWERPOINT 軟件&教學軟體 GeoGebra 的動態顯示)

注：這一節課的開始利用是問題提問，藉著問題令同學回憶對二次函數方程標準式的定義。利用工作紙抽問學生的對標準式內容(頂點、對稱軸、最大/小值..)。

請同學填寫下表 及繪圖：

創設情境	<例一>													
	二次函數	$y = (x - 2)^2 + 5$	圖像											
	頂點													
	對稱軸													
	開口方向													
	最大/小值													
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">x</td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	x						y					
x														
y														
<p>(教學軟體 GeoGebra 及工作紙)</p> <p>注：大部分同學預期能完成以上的<例一>，就能接著下一題的講解。</p>														
<p>(二) 引起動機</p> <p>引入本節的關鍵<例二>，例子本身為二次函數的一般式表示式，可能大部分同學對<例一>標準式比較熟悉；對<例二>比較沒有把握，令同學在<例子二>中碰到問題，藉以思考解題的方法。</p>														
引入問題	<例二>													
	二次函數	$y = -2x^2 + 8x - 7$	圖像											
	頂點													
	對稱軸													
	開口方向													
	最大/小值													
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">x</td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	x						y					
x														
y														
<p>注：可能全班同學中只有少數同學會找出方法完成題目，而大部分同學可能沒有解題的概念。</p> <p>發展階段(30 分鐘左右)</p> <p>(一) 主要內容講解</p>														

二次函數的一般式： $y = -2x^2 + 8x - 7$

配方法

$$y = -2(x-2)^2 + 1 \quad \text{頂點: (2,1) , 對稱軸: } x = 2$$

講解過程： $y = -2x^2 + 8x - 7$

$$y = -2(x^2 - 4x) - 7$$

$$y = -2\left[x^2 - 2(2)x + (2)^2 - (2)^2\right] - 7$$

$$y = -2(x^2 - 4x + 4) + 8 - 7$$

$$y = -2(x-2)^2 + 1 \quad \longleftarrow y = a(x-h)^2 + k \text{ (標準式)}$$

注：這部分以演練例子介紹配方法的原理。

(二) 例題分類說明及提問

<例三>利用配方法轉化為標準式並求 a) 頂點及對稱軸. b) 最大 / 小值.
c) 繪圖。

$$y = -x^2 - 2x$$

<例四>利用配方法轉化為標準式並求 a) 頂點及對稱軸. b) 最大 / 小值.
c) 繪圖。

$$y = \frac{1}{2}x^2 - 6x + 21$$

注：可請自願的同學試試，若沒有同學可選後進生「一試身手」。

(三) 工作紙演練

當例題都全部完成，可以對同學講解一般式轉化為標準式的公式推導。

$$y = ax^2 + bx + c \quad , \quad (a \neq 0)$$

$$y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c$$

$$y = a\left[x^2 + 2 \times \frac{b}{2a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right] + c$$

$$y = a\left[\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a^2}\right] + c$$

$$y = a \left[x - \left(-\frac{b}{2a} \right) \right]^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}$$

一般式	配方法	標準式
$y = ax^2 + bx + c$	$y = a \left[x - \left(-\frac{b}{2a} \right) \right]^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}$	$y = a(x - h)^2 + k$
	頂點: $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a} \right)$	頂點: (h, k)
	對稱軸: $x = -\frac{b}{2a}$	對稱軸: $x = h$

注: 公式的推導有助同學對公式的由來了解, 培養同學有推導其他公式的思考能力。

總結階段 (5 分鐘左右)

(一) 歸納解題

二次函數簡單可分為 標準式: $y = a(x - h)^2 + k$, ($a \neq 0$) 溫故
 一般式: $y = ax^2 + bx + c$, ($a \neq 0$) 知新

二次函數的一般式: $y = -2x^2 + 8x - 7$

配方法

$$y = -2(x - 2)^2 + 1$$

方便找出頂點坐標、開口方向、對稱軸。

一般式	配方法	標準式
$y = ax^2 + bx + c$	$y = a \left[x - \left(-\frac{b}{2a} \right) \right]^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}$	$y = a(x - h)^2 + k$
	頂點: $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a} \right)$	頂點: (h, k)
	對稱軸: $x = -\frac{b}{2a}$	對稱軸: $x = h$

重點整理

學生常犯的幾類錯誤:

1. 「提公因數」時的錯誤:

學生常常忘了提一次項的係數、 x^2 項的係數是分數時一次項的係數容易計算錯誤、 x^2 項的係數是負數時一次項的係數的符號容易錯誤等等。

$$y = -2x^2 + 8x - 7$$

常常忘了 + - 號

$$y = -2(x^2 - 4x) - 7$$

知識回顧

創設情

境

2. 「常數項的增減」時的錯誤：學生常常忘記乘以 x^2 項的係數等等。

常常忘記乘以 x^2 項的係數

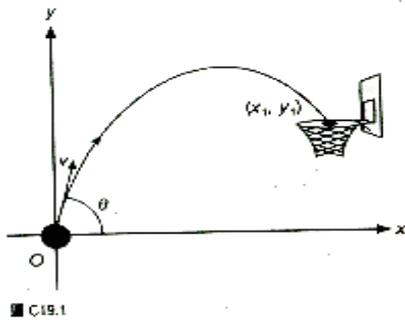
$$y = -2(x^2 - 2 \cdot 2x + 2^2) + 8 - 7$$

引入問題

(二) 詢問學生是否有任何問題及不明白

(三) 給予課後作業

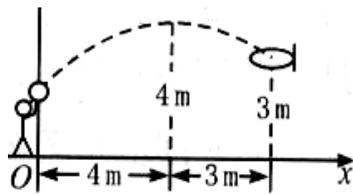
學完本單元後，你是否瞭解投籃的技巧就在於拋物線的投法再加上平時不斷的努力練習，終於成為一位每投必進的籃球神射手，此外更是一位數學高手。



思考題

某校初三年級的一場籃球比賽中，如圖，隊員甲正在投籃，已知球出手時離地面高 2 m，與籃球中心的水平距離為 7m，當球出手後水平距離為 4 m 時到達最大高度 4 m，設籃球運行的軌跡為拋物線，籃圈距地面 3m。

建立平面直角坐標系，問此球能否準確投中？



六、習題和作業

習題 13.7

P124 A 組(1, 4, 5, 6)

B 組 3

習作 (一課三練 – 初中三代數. 延邊教育出版社)

P64 1(1, 2, 3)

2(1, 2)

參、試教評估

節數	評估
第四節	<p>13.7 二次函數 $y = ax^2 + bx + c$ 的圖像</p> <p>本節以採用了「創設問題情景」教學為主。由於老師先就標準式：$y = a(x - h)^2 + k$ 的概念進行提問，藉以讓同學回憶上節課的內容，為後面所教授的內容作好準備，在這個部分同學接受情況都非常令人滿意。當大部分學生都明白後，對二次函數標準式有了認知後，再給予一般式：$y = ax^2 + bx + c$ 的例子引入本節課的教學重點。</p> <p>承接例子的引入透過同學所遇的共同問題(如何由二次函數一般式轉化成為標準式)，同學在這方面可能只有小部分有能力透過已有的知識(代數的配方法)進行轉化，而大部分的同學對於這方面都沒有太大把握，有見及此，在教學中利用了「講述法」直接向學生教授配方法的原理，使同學把配方法的原理直接印在腦海裡，教師對配方法的原理作演練說明，而後是讓學生自行嘗試。在同學利用工作紙練習的過程中，發現到部分同學不是不明白配方法的原理，而是在運算過程中的「粗心大意」；這方面只有不斷的在旁提醒糾正才有比較好的效果。</p> <p>在例子的練習過程中，都有機會請自願的同學演練部分題目，在同學演練過程中發現到有錯誤是必然的，而這正好透過同學常犯的錯誤共同分享，並給予鼓勵、加油，我相信是學教以外很好的品德教育培訓。</p> <p>歸納總結是一節課完成教學之前對知識內容的整理，有助學生對本節內容作重點回顧，加深對本節課內容的印象。在歸納總結的環節上作一出一項新嘗試加入了同學們共同所犯的錯誤整理，目的希望同學日後在做題目時以免重複犯錯。</p> <p>預期學生學完這個章節後將更容易把二次函數一般式的頂點坐標、對稱軸、開口方向、最大或最小值找出來，讓同學建立出一個更完整有系統的轉化觀念。最後以一題生活中的挑戰題(籃球預計路徑問題)結束本節的學習，讓同學帶著問題回家思考，因而提升本節課的實用性與趣味性。</p>

肆、反思與建議

節數	評估
第四節	<p>本節課的開始首先由老師提出問題給學生為引子，藉以勾起同學對問題的思考，觀察到同學的反應，同學對二次函數標準式的概念一點也不覺得陌生；而吸收程度也算理想，建議這部分教學可稍為加快節奏。接著在設定關鍵例子介紹本節的重點內容，關鍵例子應力求簡單有代表性而又能帶出問題的所在。同學在產生疑問時不要急於給予同學答案，盡可能留部分時間讓同學有互相討論的機會，以討論方式對問題進行探討尋找答案，而討論方式可用全體討論、小組討論形式為合。建議在日後的教學中多給予同學「有序地」進行討論，而討論問題應以主題內容為本才有意義。</p> <p>當完成討論後由老師作一個小結，以例子說明配方法的原理及技巧，在講解中觀察到部分同學在學習配方法上都比較快，部分同學只看到部分講解便能完成題目，這實在是超出我所預期的事，建議這部分的推導過程可稍作調整加快腳步。</p> <p>在請自願同學的演練題目時，同學所表現的專注實在令我喜悅萬分，特別是在平常上課一些較「分心」、「活潑」、「欠缺專注」的同學在公開課表現異常的配合、專注，使我感受到這班可愛的學生都有嚴謹的一面，真是長大了懂得「人情世故」。另一方面使我明白到日後的教學上應增加多些同學演練的機會，教學由老師主導的角色可以慢慢淡化，改由學生主導學習應大大提升。</p> <p>在歸納總結的過程中加入了同學們共同所犯的錯誤整理，得到的回饋都是正面的，建議日後有機會再實施。</p> <p>而身為人師的我在教學過程中難免有誤，在教學中不僅要注意知識的準確性與教授技能的自我提升、適時調整教學活動，充足的備課與自我反思檢討是必要的。在日常教學中還應引導和不時激勵學生在數學活動中的反思，培養學生掌握良好分析問題的能力，進而養成自我反思學習態度。</p>

參考文獻

參考資料:

人民教育出版社中學數學室(2001)。代數第三冊。北京市: 人民教育出版。

張良全(2013)。初中數學教學設計 課題：7.6 二元一次方程與一次函數。第二篇。內地優秀教師交流文集。

張保成(2015)。基於 GeoGebra 的數形結合思想實現方法。科教文匯(2015 年 01 期)。

胡建平(2012)。Geogebra 在初中幾何教學中的應用。科教文匯(2012 年 12 期)。

<http://wenku.baidu.com/search?word=%94%B5%8CW%BD%CC%8CW%B7%BD%B7%A8&org=0>

<http://wenku.baidu.com/view/100ccd9ed1f34693dbef3e13.html>

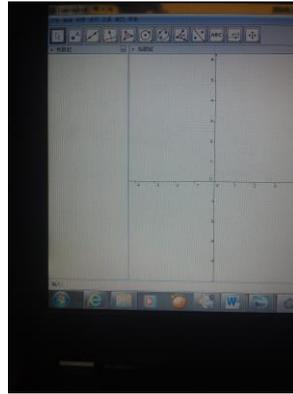
<http://wenku.baidu.com/view/c7ee01afaa00b52acfc7ca8f.html?re=view>

附錄

一、教學相片

二、教材和教具圖片





<工作紙>

科目 Subject : 代數 日期 Date :

姓名 Name : 年級 Form : 學號 Number :

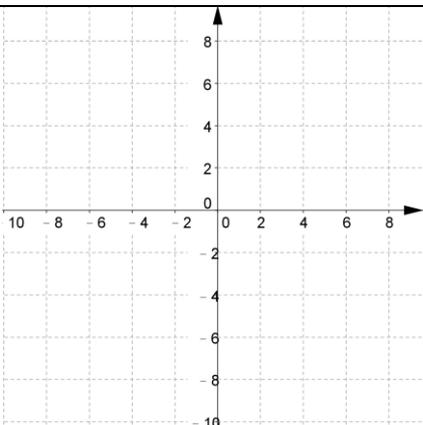
代數 13.7 二次函數 $y = ax^2 + bx + c$ 的圖像(配方法)

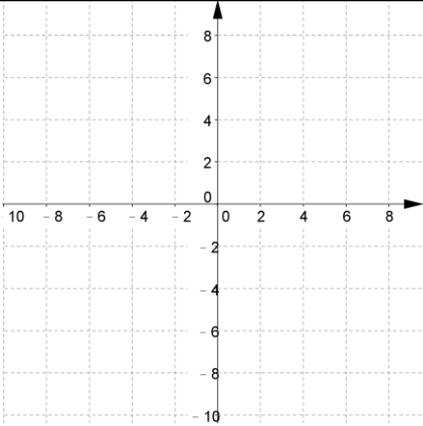
溫故知新：

二次函數簡單可分為 標準式： $y = a(x-h)^2 + k$ ， $(a \neq 0)$ 溫故

一般式： $y = ax^2 + bx + c$ ， $(a \neq 0)$ 知新

一. 請同學填寫下表:

二次函數	$y = (x-2)^2 + 5$	圖像												
頂點														
對稱軸														
開口方向														
最大/小值														
		<table border="1"><tr><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	x						y					
x														
y														

二次函數	$y = (x+3)^2 + 4$	圖像												
頂點														
對稱軸														
開口方向														
最大/小值														
		<table border="1"><tr><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	x						y					
x														
y														

二次函數	$y = -2(x-2)^2 + 1$	圖像												
頂點														
對稱軸														
開口方向														
最大/小值														
		<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	x						y					
x														
y														

二次函數	$y = -2x^2 + 8x + 7$	圖像												
頂點														
對稱軸														
開口方向														
最大/小值														
		<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	x						y					
x														
y														

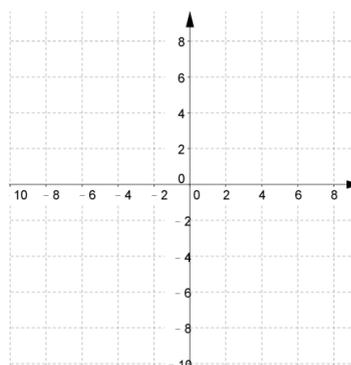
提示： $y = -2x^2 + 8x - 7$ (一般式) 要直接找出頂點及對稱軸等... 不太好找。

我們通常會利用“配方法”轉化為 $y = a(x-h)^2 + k$ (標準式) 較為便利。

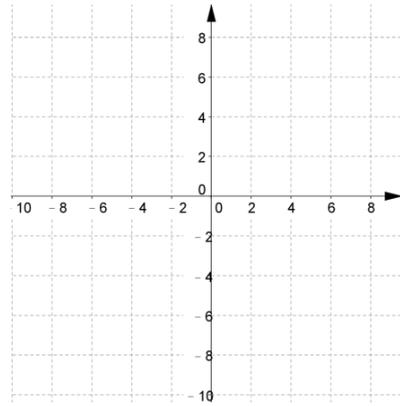
二. 利用配方法轉化為標準式並求

a) 頂點及對稱軸. b) 最大/小值. c) 繪圖

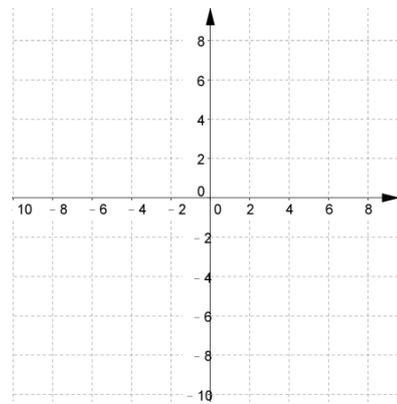
1) $y = -x^2 - 2x$



$$2) y = \frac{1}{2}x^2 - 6x + 21$$



$$3) y = -2x^2 + 8x - 8$$

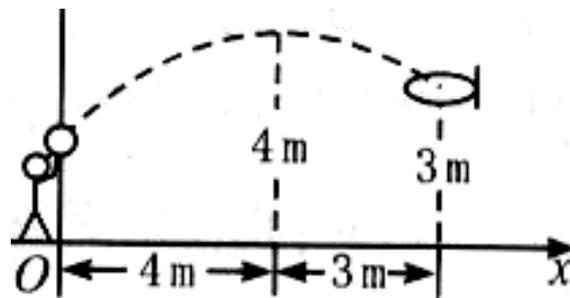


$$4) y = ax^2 + bx + c$$

挑戰題：可作為公式之推導

三. 思考題

某校初三年級的一場籃球比賽中，如圖，隊員甲正在投籃，已知球出手時離地面高 2m ，與籃球中心的水準距離為 7m ，當球出手後水準距離為 4m 時到達最大高度 4m ，設籃球運行的軌跡為拋物線，籃圈距地面 3m 。建立平面直角坐標系，問此球能否準確投中？



四. 課後作習

(書) 習題 13.7

A 組 2(1, 4, 5, 6)

B 組 3

三、光碟檔說明

CD-R 播放檔使用說明

課件檔案名稱	教學內容
教案（公開課）	二次函數圖像與配方法
教學 POWERPOINT	二次函數圖像與配方法內容

四、DVD 檔使用說明

於 DVD 碟中保存的教學(公開課)錄影，可使用的格式(*.mgp)播放。