

計算機第零課

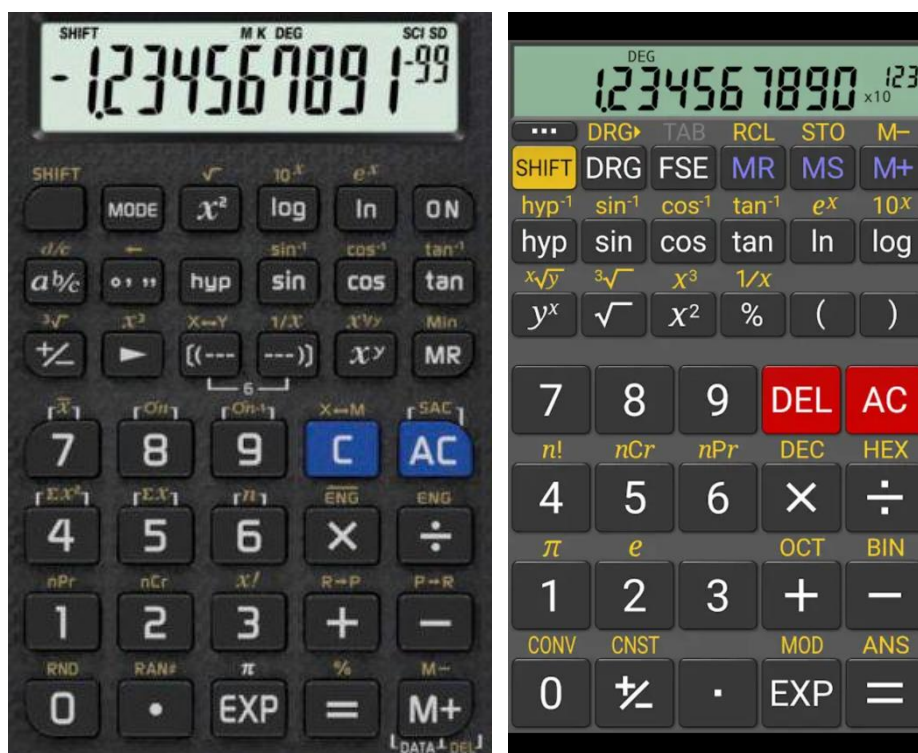
單維彰 · 民國 107 年 12 月 20 日

我今年在中壢高中開了一門選修課（二學分，還有 400 元的鐘點費耶），班上有 29 名高一學生。課名是「高一微積分（上）」，所以大體上的教學目標是多項式微積分，但是我拿他們當作所有教學實驗的對象（他們知道自己是參與實驗的學生）。我用這個班做過的實驗，包括使用計算機。我勸他們買隨便買一台科學型（或稱工程型）計算機，但是沒有很強烈要求，結果差不多一半的學生買了，一半的學生用手機。

實驗的心得之一是：介紹計算機操作的「真正」第一課，只有以下兩件關鍵的觀念。這兩個觀念弄清楚了，其他的基本操作都沒問題，或者可以在數學的學習脈絡中一一學會。只有當進入三角比的時候，會遇到第三個關鍵操作：Rad 和 Deg 的切換。

(1) 第一，告訴學生，計算機的輸入模式粗分兩大類：**機械型**、**電腦型**。¹

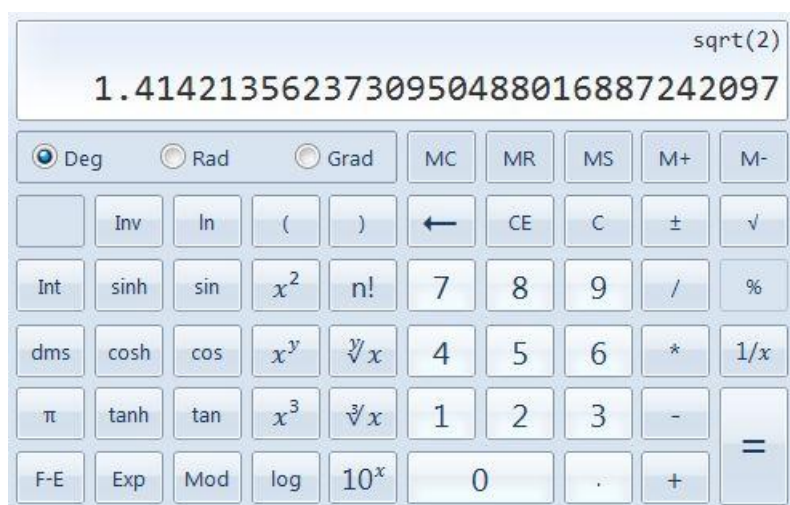
機械型長得像這樣：



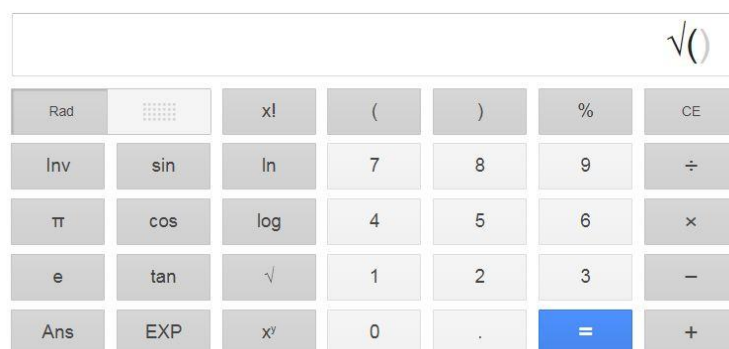
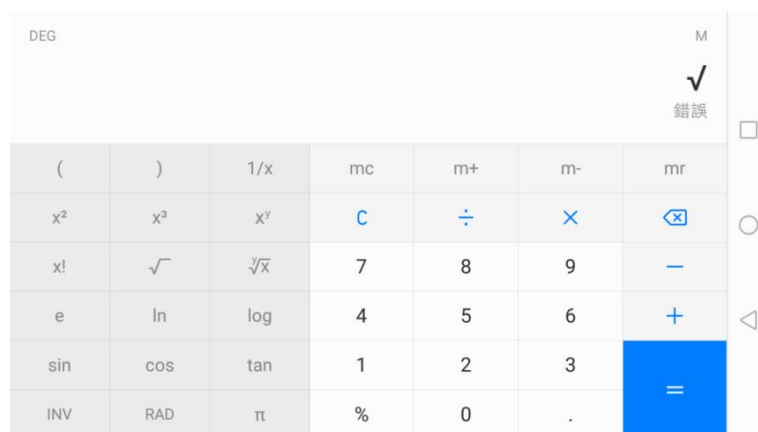
重點是，實際的一台計算機不一定就是機械型，而電腦軟體或手機 App 也可能是機械型。例如微軟 Windows 裡面的小算盤（按 [檢視] → [工程型]），畫

¹ 我承認，這是很爛的分類。其實計算機都是電子的，沒有所謂的「機械型」。但是，我努力想過，找不到更簡潔、容易讓學生接受的說法。

面如下，但它還是機械型。



辨別機械型的方法，是先找到平方按鍵 x^2 或者平方根按鍵 $\sqrt{\quad}$ 或 $\sqrt{\quad}$ 。這時候不要去惹 **Shift** 或 **2nd F** 這一類的指令，找到前面說的按鍵，看一下計算機螢幕顯示的數，按下去前面說的按鍵，如果螢幕顯示的數就是剛才那個數的平方或平方根，它就是機械型。否則，螢幕上大概會看到如下的符號：



那麼它就是電腦型了。有些實體的計算機，其輸入模式卻是屬於電腦型的。

以 $\sqrt{\quad}$ 按鍵為例：

- 機械型的輸入特徵，是在按下之後，直接把螢幕上的數做了平方根的計

算，並顯示結果。

- 電腦型的輸入特徵，是在按下之後，顯示平方根的運算式，等待繼續輸入其餘的數或算式。

進入第二項關鍵觀念之前，插入一則小知識：計算機上，經常有 \boxed{C} 或 \boxed{AC} 或 \boxed{CE} 按鍵。這些按鍵的 \boxed{C} 都是 Clear 「清除」的意思：把螢幕上的數清除掉，也可以理解為「歸零」。其變形為 \boxed{AC} ：All Clear，全部清除； \boxed{CE} ：Clear Entry，清除現在的項目。試一下就知道它們的差異了。

假如計算機使用電腦型的輸入法，則螢幕上會看到輸入的算式，那麼操作就比較直覺。以 $\sqrt{2.3 - \frac{1}{7}}$ 為例，電腦型的輸入法，應該在螢幕上看到如下的算式，

$$\sqrt{(2.3 - 1 \div 7)} \quad \sqrt{(2.3 - 7^{-1})}$$

電腦型的輸入，要注意的就是括號。因為「先乘除、後加減」，所以 $1 \div 7$ 不必括號。

所以電腦型的輸入法，是比較容易理解的，反而是機械型的輸入，需要另外學習一下。

(2) 第二項關鍵：機械型計算機的按鍵，有「一元運算」和「二元運算」兩種功能。像 $\boxed{\sqrt{\quad}}$ 那樣，按下去就直接把螢幕上的數換成它的平方根，就是「一元」運算。其他還有 $\boxed{\pm}$ 和 $\boxed{1/x}$ 也是一元運算。

(i) $\boxed{\pm}$ 把螢幕上的數換成它的相反數。如果要輸入 -1 ，不可以按 $\boxed{-}$ 鍵，因為它是「減」的意思；而「減」是二元運算。應該按 $1 \boxed{\pm}$ ，先輸入 1 再做它的相反數。

(ii) 二元運算要在運算按鍵之前輸入一個數，之後再輸入第二個數，然後還要按 $\boxed{=}$ 才會看到結果。前面的 $\sqrt{2.3 - \frac{1}{7}}$ 例子，機械型計算機的輸入法，

要先把 $2.3 - \frac{1}{7}$ 算出來（顯示在螢幕上）。而它可以這樣做：

$$2.3 \boxed{-} 7 \boxed{1/x} \boxed{=}$$

(iii) 做完前面的例子之後，螢幕顯示 $2.1571\dots$ ，這時候按 $\boxed{\sqrt{\quad}}$ 就完成了前面的例子。螢幕上顯示的就是結果 $1.4687\dots$ 。

計算機的二元運算並不多，在四則運算「加減乘除」以外，主要還有 $\boxed{x^y}$ 和 $\boxed{\sqrt[y]{x}}$ 。