

# 專題研習

## 樣本題目 (3)

為了把英文的句子數碼化，我們把句子中出現的符號(句括大、小楷的英文字母、幾個常用的標點符號及空格) 3 個一組的分成很多小段，然後把每一個小段按內容轉換成數值，最後就把整個句子轉換成一系列的數值了，請嘗試發明一個這樣的轉換方法，並說明如何進行有關的換算及逆換算。

問題背景：

自人類有文字以來，資料保密便是一門很多人感興趣的學問。在我國歷史上，這方面的發展並不多，原因是漢字的方塊字結構不利於資料保密的處理，反觀西方以拉丁字母組成字詞及句子，正好給資料保密不少的設計靈感。隨著電腦的出現，資料保密也起了很大的轉變，就是由「字母的保密」變為「數字的保密」，但要解決的問題，是如何把字母和句子變為數字，使電腦這個處理數字的能手可以大派用場。本題目所談及的，並不是討論資料保密這門學問，而是集中注意力，看如何把文字變成數字，也就是所謂的數碼化方法。為使討論變得簡單，我們只考慮英語句子。

一個最簡單的數碼化方法，就是把字母換成數值，例如把 a 當作 0、b 當作 1、c 當作 2、...、z 當作 25，那麼，abacus 就變成 0, 1, 0, 2, 20, 18 了。但使用這個方法並不安全，因為它只用了 0 至 25，共 26 個數值，很容易被人「撞破」。一個改良的方法，就是把句子分成兩個字母一組的小段，例如把 abacus 寫成 ab、ac、us 三個小段，然後再把個別小段變成數值。那麼怎樣把 ab、ac、us 變成數值呢？一個可行的方案是把 aa 當作 0、ab 當作 1、ac 當作 2、ad 當作 3、...、az 當作 25、ba 當作 26、bb 當作 27、...，按這個規則下去，us 應當當作 538 (你想想為甚麼？)。因此，abacus 就變成 1, 2, 538 了。

在這裏，我們把 abacus 變成 1, 2, 538 的步驟稱為換算法，相反，把 1, 2, 538 變回 abacus 的步驟稱為逆換算。

題目分析：

以上談到的例子，是把個別字母作換算，或是把兩個一組的字母作換算。本問題所要求的，是把三個一組的字母作換算。考慮到英文句子所用到的字母有大楷與小楷之分，更有空隔及標點的出現，所以單考慮字母是不夠的。因此，正確來說，本問題所要求的，是要把三個一組的「符號」作換算和逆換算，即必須包括下列各部分：

1. 列明所用的符號，包括字母的大、小楷、空隔及常用的標點符號；
2. 發明一個方法，能把任何一個「三符號長度」的小段換算為數值；
3. 說明如何把你換算出來的數值變回符號的逆換算方法。
4. 最後嘗試利用你所發明的方法，把「We like Mathematics!」換算成數值。

# 專題研習

## 樣本題目 (3)

常見問題及提示：

- 處理複雜的數字計算時，可使用計算機。
- 過程中繁瑣的運算步驟，如算草或直式算法等，在書面報告中都不用詳細列出。
- 學生可自行決定選用那些標點符號。
- 學生可參考本文所給的例子來設定編碼方法，亦可自行設計任何可行的方法。

給指導老師的建議：

1. 老師可自行挑選合適的學生組成參賽隊伍，亦可把題目作為全級的專題研習的教材，著學生分組進行，最後再按學生的學習情況和表現組成參賽隊伍。
2. 對一般小學生而言，題目本身具一定程度的複雜性，老師宜多給學生在解題上的指導。在進行的過程中，盡量讓學生多思考，多討論，務求擴闊學生的思維空間。
3. 老師不宜讓學生使用超出他們能力的數學知識和技巧，而多引導學生反思所學的數學知識，並把知識綜合，產生新的意念和知識。
4. 鼓勵學生從多角度去尋找解決問題的辦法，包括計算、實驗、模擬、模型製作等等。
5. 作品內容的深度應是學生能力所及的，評審團在評審過程中若有疑問，會約見有關參賽學生面談。

本比賽的目的是推廣數學解難的教學，以專題研習的方式讓學生透過解決一些特定的數學問題而經歷解決數學問題的過程。在指導學生時，可採用處理專題研習的教學形式，給學生方向性的啟發、讓學生多討論、多思考和多閱讀。