

# 從達文西密碼談起

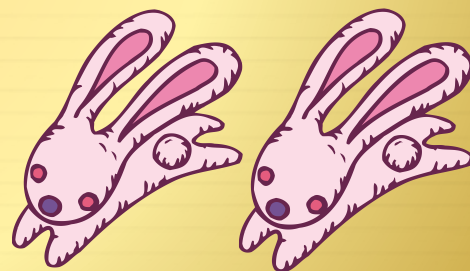
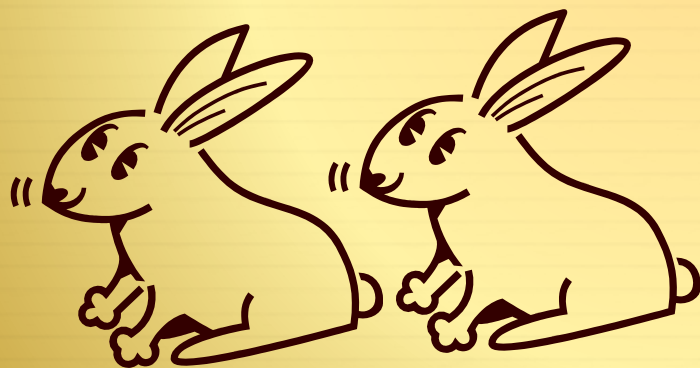
## (一) 費波那契數列

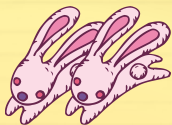


本著作除另有註明外，採取  
創用 CC 「姓名標示 - 非商業性 - 相同方式分享」台灣 3.0 版授權釋出

## 應用題 (8 分鐘)

- 有一農夫養著一對小兔，我們知道過了一個月後，一對小兔會長成大兔；再過一個月，一對大兔便會生下一對小兔，那麼每個月的兔子數是多少呢？



| 月份 | 大兔                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 小兔                                                                                                                                                                                                                                                            | 總數<br>(對) |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                             | 1         |
| 2  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                               | 1         |
| 3  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                             | 2         |
| 4  |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                             | 3         |
| 5  |                                                                                                                                                                                |                                                                                          | 5         |
| 6  |      |    | 8         |
| 7  | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5                                                                                                                                                                                                                                                             | 13        |



# 費波那契數列

- 我們用  $F_n$  表示第  $n$  代兔子的數目。

$$F_1=1, F_2=1, F_3=2, \dots$$

- 當  $n \geq 3$  時， $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$

| $F_1$ | $F_2$ | $F_3$ | $F_4$ | $F_5$ | $F_6$ | $F_7$ | $F_8$ | $F_9$ | $F_{10}$ | $F_{11}$ | $F_{12}$ | $F_{13}$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|
| 1     | 1     | 2     | 3     | 5     | 8     | 13    | 21    | 34    | 55       | 89       | 144      | 233      |

# 費波那契數列

## Fibonacci numbers

1-1-2-3-5-8-13-21-34-55-89-144-233-  
377-610-987.....

➤ 每一項都等於前兩項的和。

# 費波那契

( Leonardo Fibonacci , 約 1170-1250 )



- 十三世紀最著名的數學家。
- 生於義大利比薩的商業中心。
- 隨父親到埃及、西亞、希臘和敘利亞經商。

# 費波那契



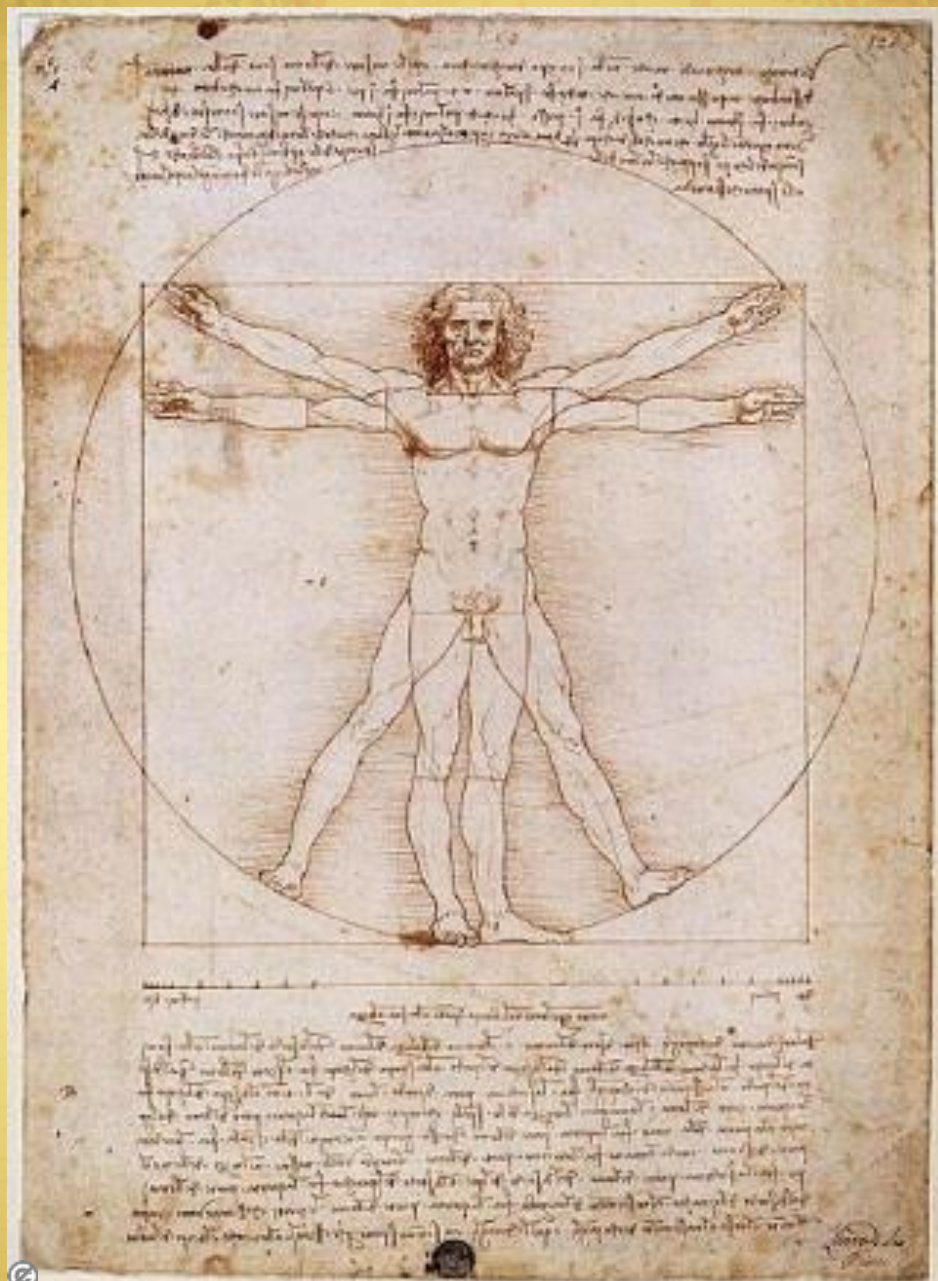
- 他認為阿拉伯人符號的計算是非常優越的。
- 他的名著「**算盤書**」
  - 新數字的讀法與寫法
  - 平方根等代數學
  - 數學問題，著名的費波那契數列就在其中。

課程 — 藝術的數學密碼



《達文西密碼》· 作者：丹·布朗· 譯者：尤傳莉· 出版社：時報文化· 本資料  
庫係根據中華民國著作權法第 46 & 52 & 65 條合理使用本作品。  
[http://www.readingtimes.com.tw/ReadingTimes/ProductPage.aspx?gp=productdetail&c  
id=mcak%28SellItems%29&id=A10084](http://www.readingtimes.com.tw/ReadingTimes/ProductPage.aspx?gp=productdetail&c<br/>id=mcak%28SellItems%29&id=A10084)

# 維特魯威人 / 達文西 / 1487



13-3-2-21-1-1-8-5

O, Draconian devil!

Oh, lame saint!

1-1-2-3-5-8-13-21-34-  
55-89-144-233-377-.....

# 費波那契數列的特性

$$1 = 1.000000$$

$$1 + \frac{1}{1} = \frac{2}{1} = 2.000000$$

$$1 + \frac{1}{1+1} = \frac{3}{2} = 1.500000$$

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1+1}} = \frac{5}{3} = 1.666666$$

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + 1}}} = \frac{8}{5} = 1.600000$$

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + 1}}}} = \frac{13}{8} = 1.625000$$

$$1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}} = ?$$

0.01

0.001

0.0002

0.00003

0.000005

0.0000008

0.00000013

0.000000021

0.0000000033

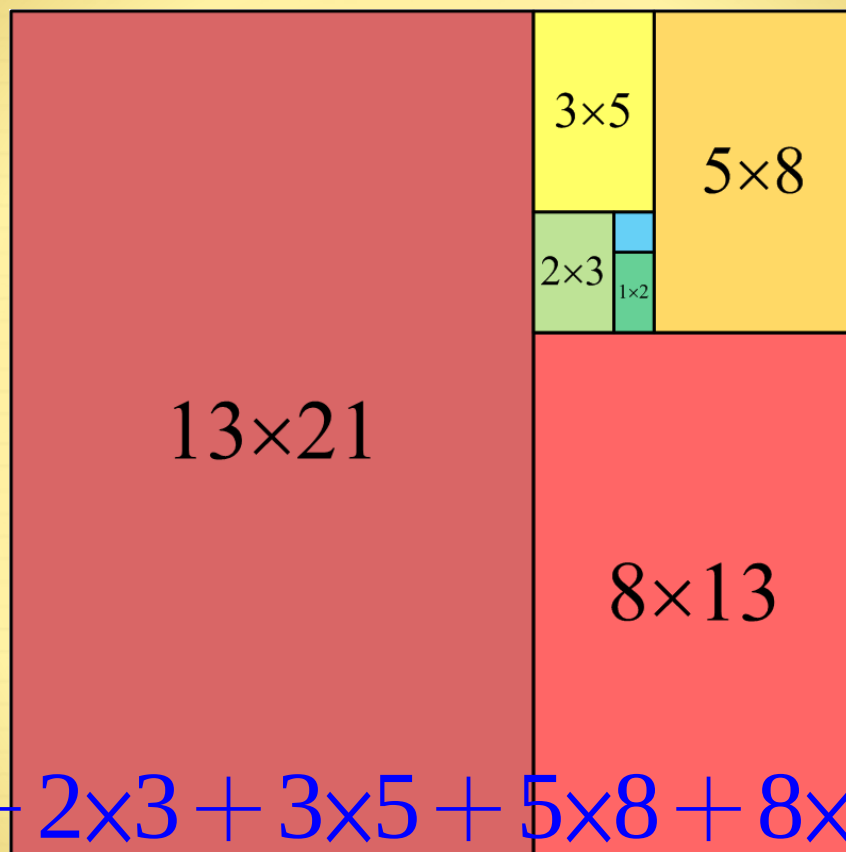
# 費波那契數列的特性

➤ 費波那契數列的

第十一個數是 89

$$\frac{1}{89} = 0.011235955....$$

# 費波那契數列的特性



$$1 \times 1 + 1 \times 2 + 2 \times 3 + 3 \times 5 + 5 \times 8 + 8 \times 13 + 13 \times 21 = 441 = 21^2$$



- 
- 中國科技大學  
CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY





中國科技大學  
CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

通識博雅課程 — 藝術的數學密碼





中國科技大學  
CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

©2020 徐惠莉

通識博雅課程 — 藝術的數學密碼





百合  
120元



中國科技大學  
CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

通識博雅課程 — 藝術的數學密碼





© 徐惠莉



中國科技大學  
CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

通識博雅課程 — 藝術的數學密碼





張賴妙理



中國科技大學  
CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

通識博雅課程 — 藝術的數學密碼





中國科技大學  
CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

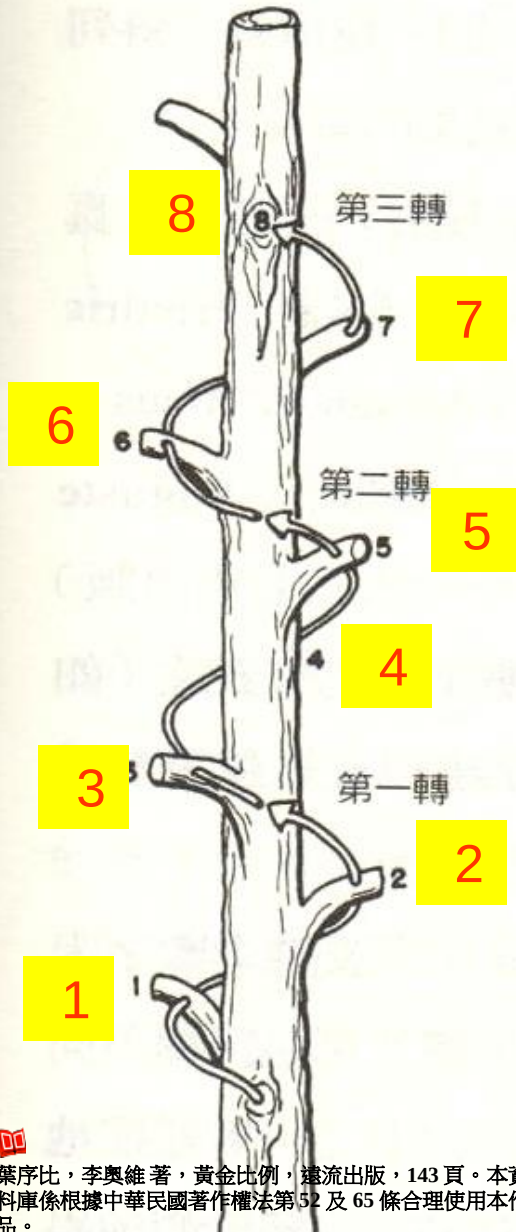


徐惠莉



# 葉序

- 葉子在莖上或枝上排列的順序，稱為葉序。
- 葉子從一個子位置到達下一個正對的位置，稱為一循回。
- 葉序比為  $3/8$ 
  - 經過完整 3 轉後，長出 8 片葉子。



葉序比，李奧維 著，黃金比例，遠流出版，143 頁。本資料庫係根據中華民國著作權法第 52 及 65 條合理使用本作品。



中國科技大學  
CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

通識博雅課程 - 藝術的數學密碼



木槿

1

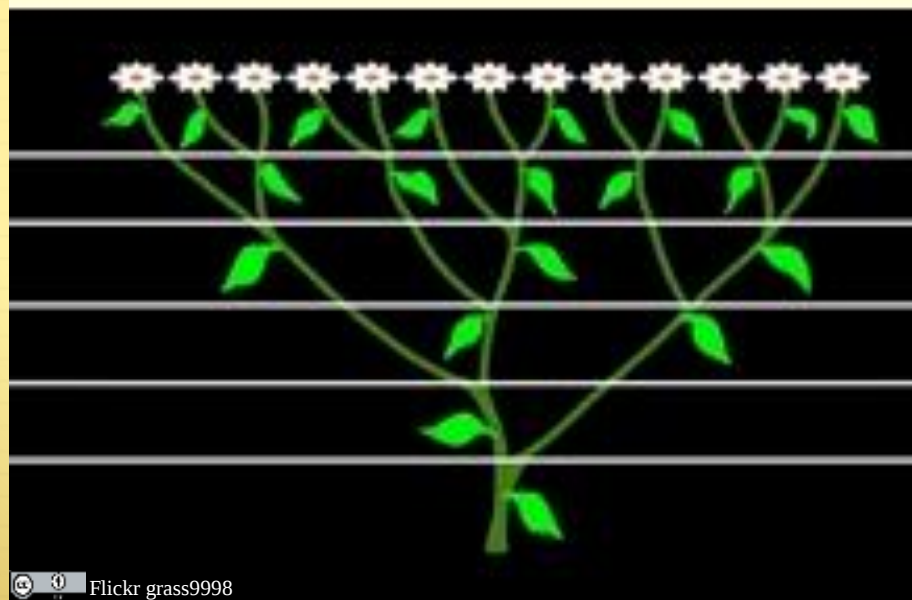
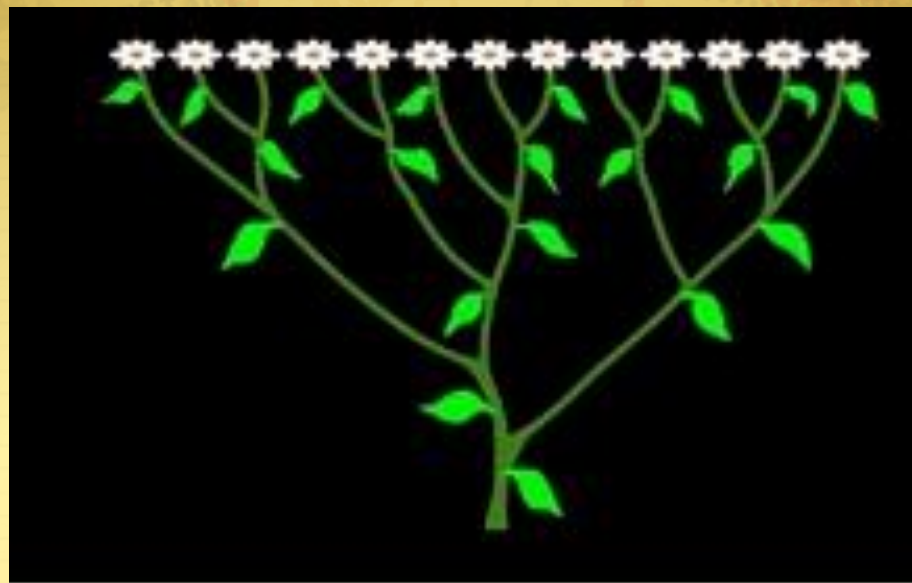
2

0

葉序比 1 / 2

4 5  
3 2  
1 0

地瓜葉  
葉序比為 2 / 5



Flickr grass9998

# 生活中的費波那契數



# 生活中的費波那契數



# 參考資料

- 「達文西密碼」丹·布朗 著，尤傳莉 譯，時報出版。
- 「數學與數學家的故事」凡異出版社。
- 「黃金比例」Mario Livio 著，丘宏義 譯，時報出版。
- 「迷宮、黃金比、索碼立方體」葛能登著，葉偉文譯，時報出版。

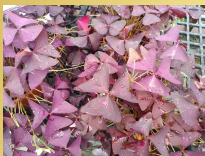
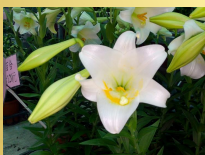
# 參考資料

- <http://steiner.math.nthu.edu.tw/ne01/jyt/biography/febonachi/index.htm>
- 「數學嘉年華」  
<http://xserve.math.nctu.edu.tw/people/cpai/carnival/class.htm>
- [http://calculus.nctu.edu.tw/upload/calculus\\_web/maple/Site/carnival/fibonacci/07.htm](http://calculus.nctu.edu.tw/upload/calculus_web/maple/Site/carnival/fibonacci/07.htm)

# 授權聲明

| 頁碼 | 作品                                                                                 | 授權條件                                                                               | 作者/來源                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  |   |   | Wikipedia Author Unknown, Source: "Mathematical Circus" by Martin Gardner, published 1981<br><a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fibonacci.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fibonacci.jpg</a><br>2014/10/11 visited |
| 7  |   |   | Wikimedia Commons Softeis<br><a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leaning_Tower_of_Pisa.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Leaning_Tower_of_Pisa.jpg</a><br>2014/10/11 visited                                         |
| 8  |   |   | 徐惠莉                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9  |  |  | Leonardo da Vinci (1452-1519), Source/Photographer Web Gallery of Art<br><a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vitruvian.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vitruvian.jpg</a><br>2014/10/11 visited                     |

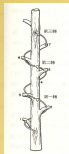
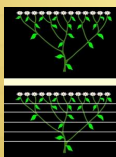
# 授權聲明

| 頁碼 | 作品                                                                                 | 授權條件                                                                               | 作者/來源 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 16 |   |   | 徐惠莉   |
| 17 |   |   | 徐惠莉   |
| 18 |   |   | 徐惠莉   |
| 19 |  |  | 徐惠莉   |

# 授權聲明

| 頁碼 | 作品                                                                                 | 授權條件                                                                               | 作者/來源 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 20 |   |   | 徐惠莉   |
| 21 |   |   | 張賴妙理  |
| 22 |   |   | 徐惠莉   |
| 23 |  |  | 徐惠莉   |

# 授權聲明

| 頁碼 | 作品                                                                                 | 授權條件                                                                               | 作者/來源                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24 |   |   | 葉序比，李奧維 著，黃金比例，遠流出版，143 頁。本資料庫係根據中華民國著作權法第 52 及 65 條合理使用本作品。                                                                                                                        |
| 25 |   |   | Flickr Finn Frode<br><a href="https://www.flickr.com/photos/finnfrode/10267272615/sizes/m/">https://www.flickr.com/photos/finnfrode/10267272615/sizes/m/</a><br>2014/10/16 visited  |
| 26 |   |   | Wikimedia Commons Hakkatw<br><a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cuttage.JPG">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cuttage.JPG</a><br>2014/10/16 visited              |
| 27 |  |  | Flickr grass9998<br><a href="https://www.flickr.com/photos/10788819@N07/987539344/sizes/o/">https://www.flickr.com/photos/10788819@N07/987539344/sizes/o/</a><br>2014/10/16 visited |

# 授權聲明

| 頁碼 | 作品                                                                                | 授權條件                                                                              | 作者/來源 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 27 |  |  | 徐惠莉   |
| 28 |  |  | 徐惠莉   |
|    |                                                                                   |                                                                                   |       |
|    |                                                                                   |                                                                                   |       |