

香港大學數學系主辦公開講座

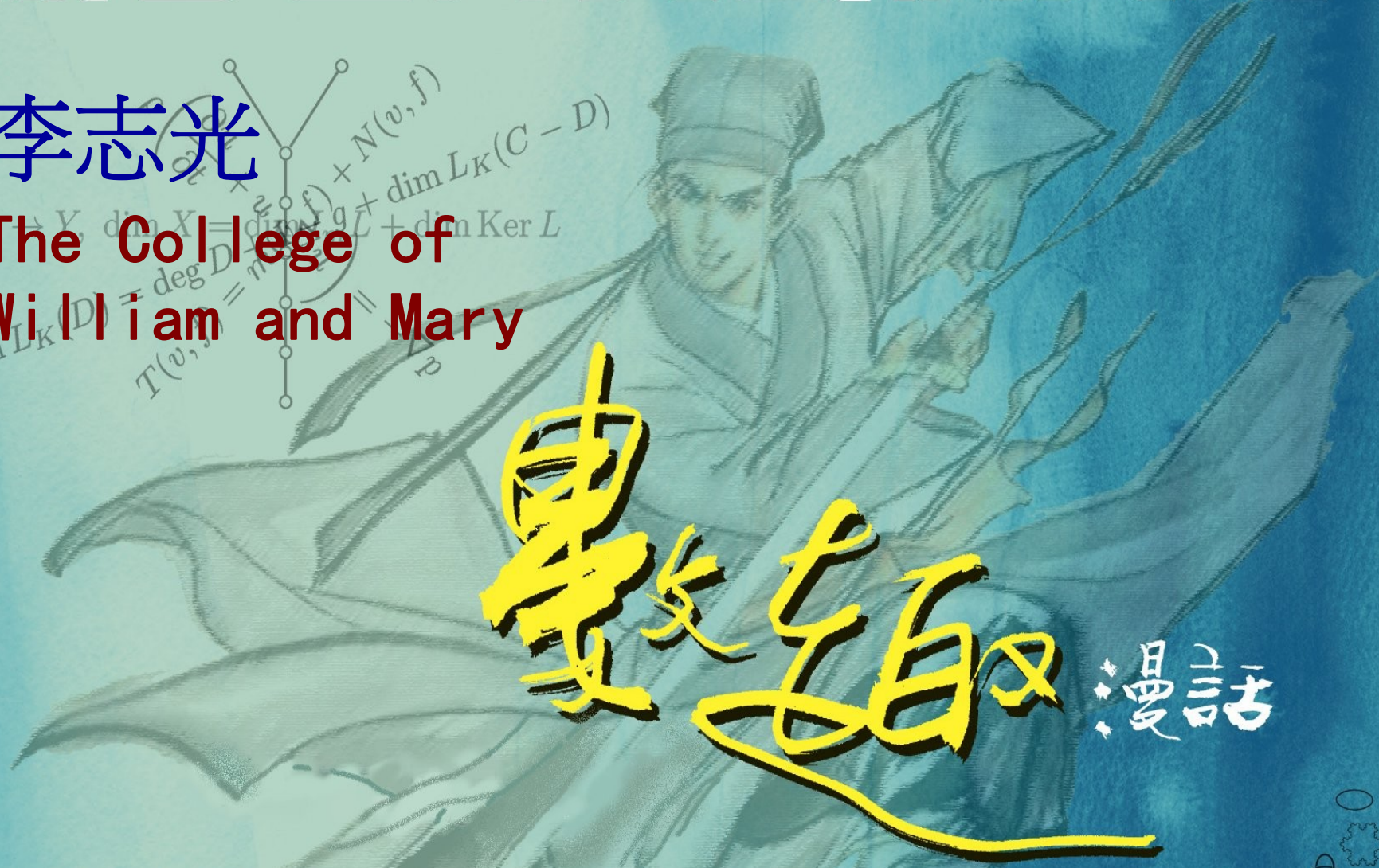
數學世界與武俠天地

李志光

The College of
William and Mary

數
字
漫
話

$L : X \rightarrow Y, \dim X = \dim Y = n, \dim \text{Im} L = r, \dim \text{Ker} L = n - r$
 $\dim L_K(D) = \deg D - n + 1 + \dim L_K(C - D)$
 $T(\omega, f) = \sum_{i=1}^n \omega_i f_i + N(\omega, f)$



關於這個題目

- 講座的要旨:探討數學世界與武俠天地之異同.
- 講者對數學及武俠小說均感興趣.
- 科學研究的目標是尋求事物的規律和關係.
- 能夠分辨兩種結構之異同 (isomorphic or not) 是重要的研究技巧.

關於 William and Mary

- 美洲第二古老大學. Founded in 1693.
- 老大是: Harvard University. 1636.
- 老三是: Yale University. 1701.
- 所以有如下不等式:

Harvard > W&M > Yale.



關於講者-師承來歷

- 師父:香港大學 – 歐陽亦藹老師門下.

師父有兩段頗有武俠小說哲理的見解:

- 學生跟導師和學科的配合十分重要.

例如:郭靖.令狐冲.....

- 做學問應有開明的態度.廣闊的胸襟.

例如:郭靖.張丹楓.李尋歡....



師祖:黃用諷教授.

廣東.廣州人氏.

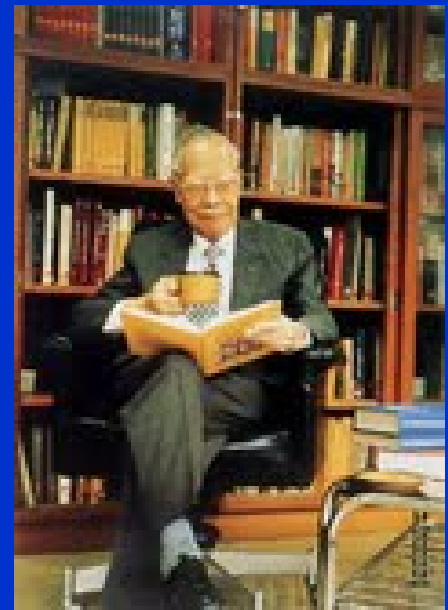
中山大學數學天文學士.倫大博士.

獲庚子賠款獎學金.負笈英倫.

遊學美國 - Princeton, MIT, Penn. State.

學成歸國.任教中山大學.香港大學.....

<http://genealogy.math.ndsu.nodak.edu/>





數學流派

- 矩陣/算子 (matrix/operator) 理論及其應用.

- 無規矩,不能成方圓.

- 量子計算([quantum computing](#))

- 生物數學([mathematical biology](#))

$$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 9 \\ 1 & 4 & 3 & 0 \\ 1 & 6 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

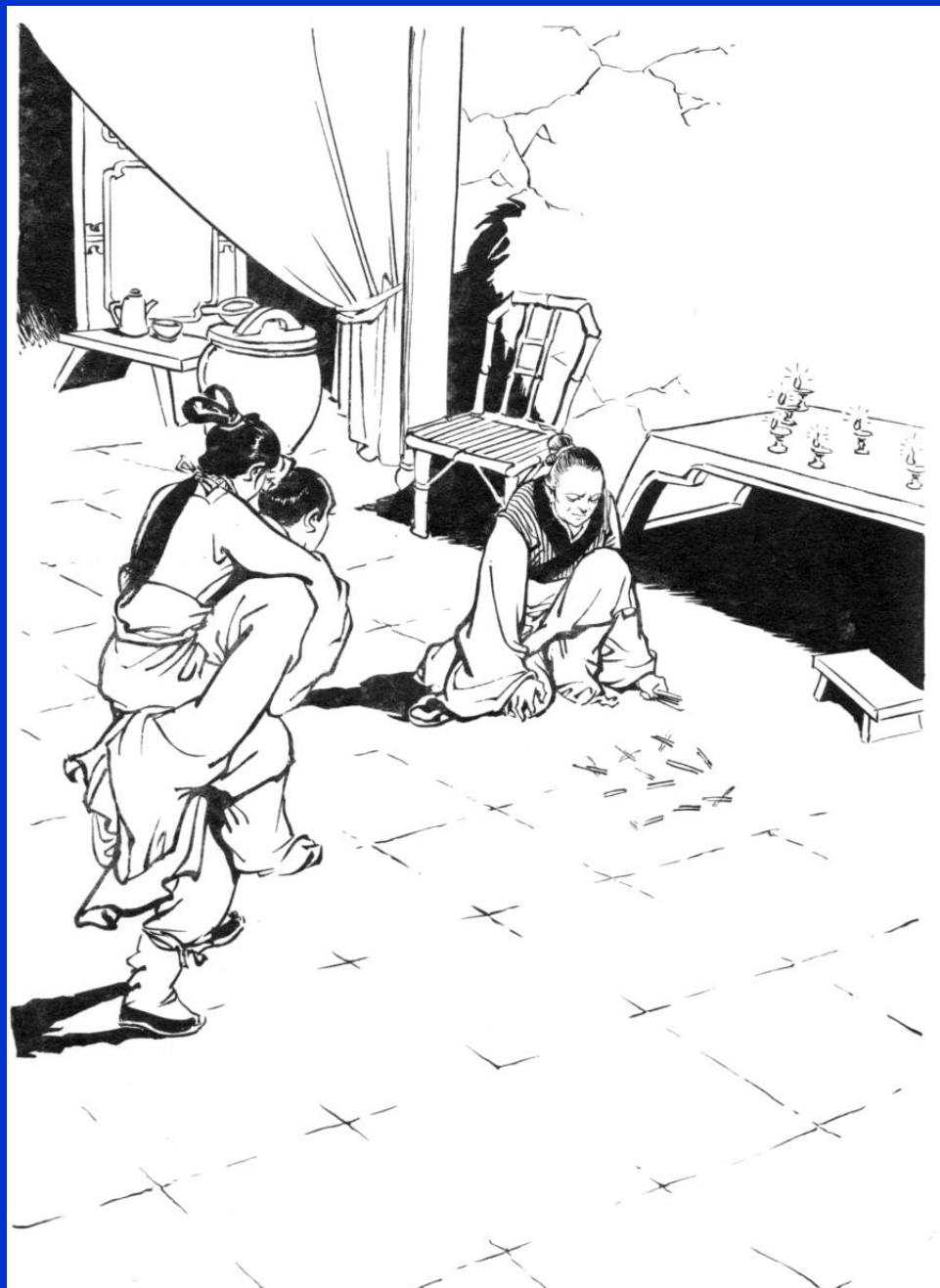
- 例子: [Sudoku](#). [Matrix completion](#).

[Data compression](#). [Internet search engines](#).

- <http://www.ams.org/mathscinet/>

神算子－英姑 的三道算題

話說黃蓉中了
鐵掌幫幫主
裘千仞的鐵掌。
郭靖四處求醫。
誤闖英姑居所....



算題之一

- 河圖洛書之九宮圖 (Magic square)

戴九履一.左三右七.
二四爲肩.六八爲足.
五居中央.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

- [繫辭]云：河出圖。
洛出書。聖人則之。



算題之二和三

求平方根:

若 $x^2 = 55225$, 則 $x = 23_?$

解四元綫性方程組(天.地.人.物.)

孫子算經 - 雞兔同籠:

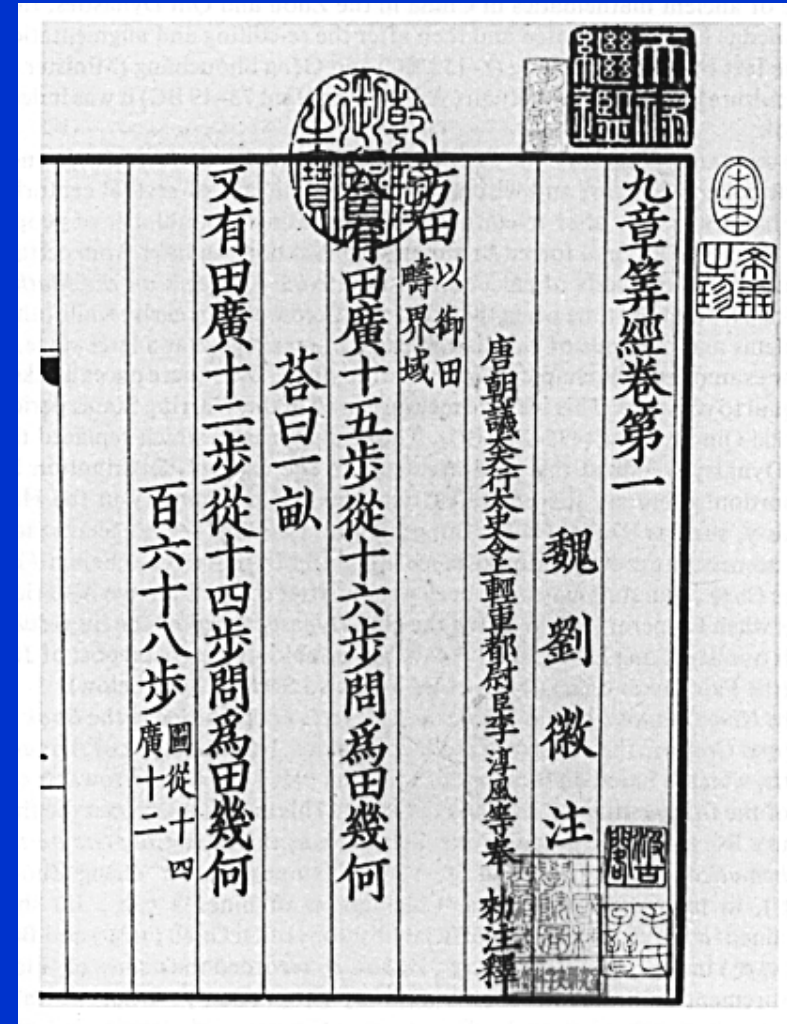
今有雞兔同籠.上有三十五頭.

下有九十四足.問雞兔各幾何?

解: $x + y = 35$, $2x + 4y = 94$

$x + y = 35$, $x + 2y = 47$

$y = 12$, $x = 23$.



九章算經：戰國·秦·漢時期之數學成就

- 方田：主要是田畝面積的計算和分數的計算，是世界上最先對分數進行系統敘述的著作。
- 粟米：主要是糧食交易的計算方法，其中涉及許多比例問題。
- 衰分：主要內容為分配比例的算法。
- 少廣：主要講開平方和開立方的方法。
- 商功：主要是土石方和用工量等工程數學問題，以體積的計算為主。
- 均輸：計算稅收等更加複雜的比例問題。
- 盈不足：雙設法的問題。
- 方程：主要是聯立一次方程組的解法和正負數的加減法，在世界數學史上是第一次出現。
- 勾股：勾股定理的應用。

鬼谷算題/韓信將兵

問題: 今有物不知其數.

三三數之剩二. 五五數之剩三. 七七數之剩二.

問物幾何?

答案: $23, 23+105, 23+210, \dots, 23+105k$

同餘式 - Chinese remainder theorem

- 鬼谷算題/韓信將兵 - 口訣:

三人同行七十稀.五樹梅花廿一枝.
七子團圓正月半.除百另五便得知.

- 應用 (計算年齡):

設某數 X 除以 3, 5, 7 之餘數為 a, b, c .

若 $0 < X < 105$,

則 $X = 70a + 21b + 15c - 105d$.

武林人士/數理學者.所做何事?

- 練成武藝.弘揚武學.開山立派.
行俠仗義.鋤強扶弱.爲國爲民.
- Siméon Poisson:
"Life is good for only two things,
discovering mathematics and
teaching mathematics".



教學與科研

- 開班授課. 論文指導.
- 數學研究

哥德巴赫猜想(Goldbach's conjecture, 1742)

任何偶數 $n > 2$ 必為兩質數之和.

$$4 = 2+2; 6 = 3+3; 8 = 3+5; 10 = 3+7; 12 = 5+7;$$

$$14 = 3+11; 16 = ??????$$

孿生素數猜想 (Twin primes conjecture, 1849)

存在有無窮多對如 $(p, p+2)$ 之素數.

$(3, 5); (5, 7); (11, 13); (??, ??);$

[2007] $2003663613 \cdot 2^{195000} \pm 1;$

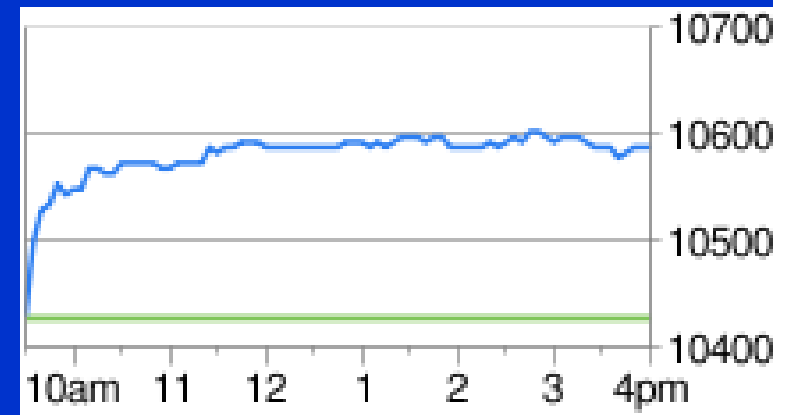
[2009] $65516468355 \cdot 2^{333333} \pm 1.$

應用數學

金融數學

Mathematical finance

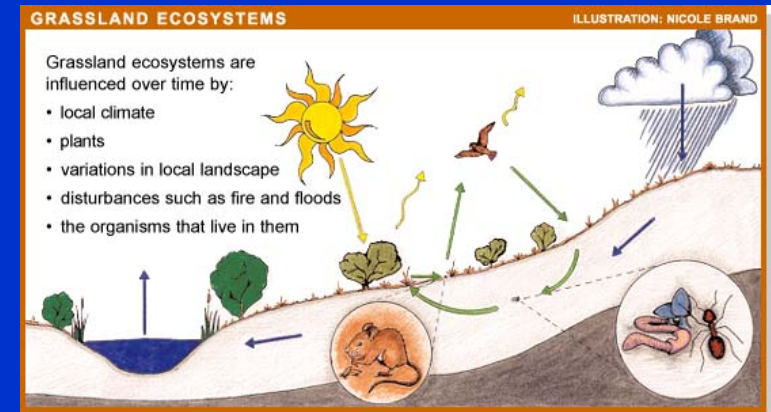
How to predict the stock market?



生物數學

Mathematical biology

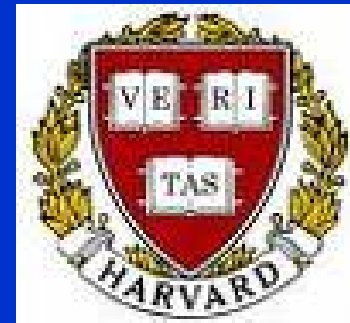
How to model SARS, H1N1?



其他異同

- 各門各派 – 不同院校/研究中心

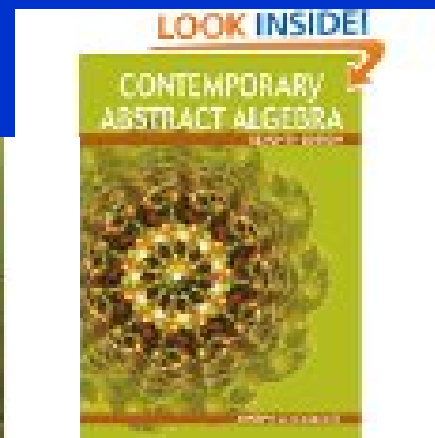
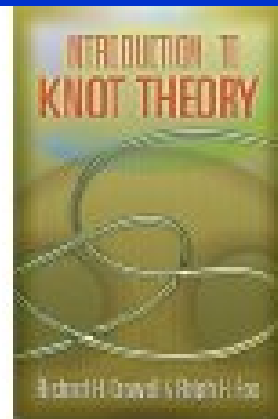
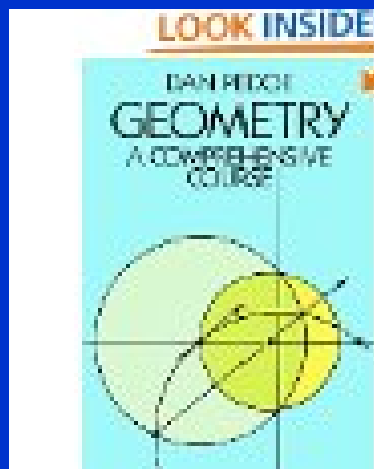
少林.武當.峨嵋/Harvard, Princeton, UC-Berkeley,



武功家數 – 數學分支

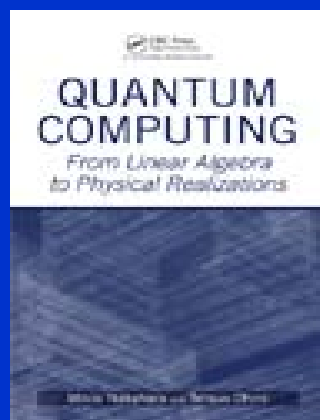
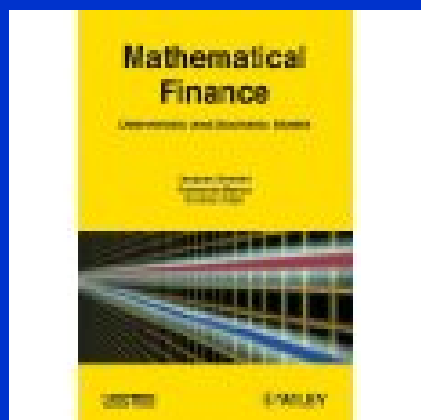
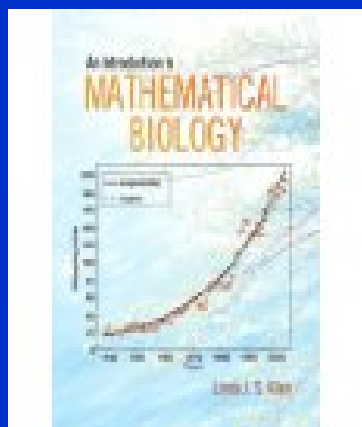
內功.外功.十八般武藝.
七十二項絕技....

純數.應用數學.幾何.數論
圖論.結論....



武林典籍/秘笈 – 學術書籍/期刊(Journals)

藏經閣 – 圖書館 (Internet, Wikipedia)



武林大會 – 學術會議 (Conferences)

華山論劍.英雄大會.掌門人大會...

數學大會.專題會議.專科研討會...



Meetings

武林人士 – 數理學者.

武林高手. 武林怪傑. 武林盟主...
學術權威. 數學奇人. 學術領袖...



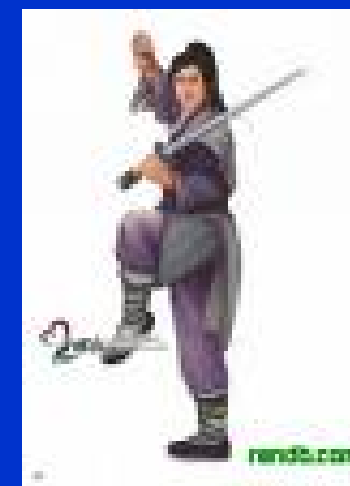
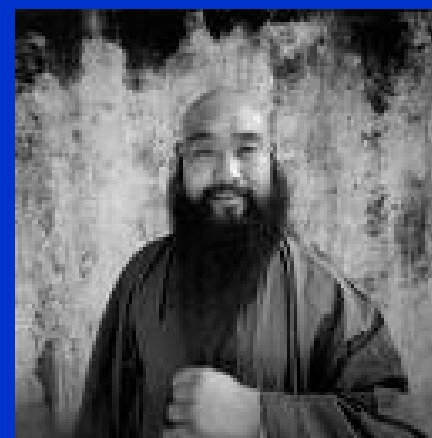
小龍女

陶哲軒



Perelman

少林高僧



張無忌

掌門/盟主信物 – 榮譽獎項 (Awards)

打狗棒. 聖火令. 倚天劍. 屠龍刀....

Fields medal, Abel prize, Adams prize,
Wolf prize, Ostrowski prize, Polya prize,
華羅庚獎. 陳省身獎. 邵逸夫獎.

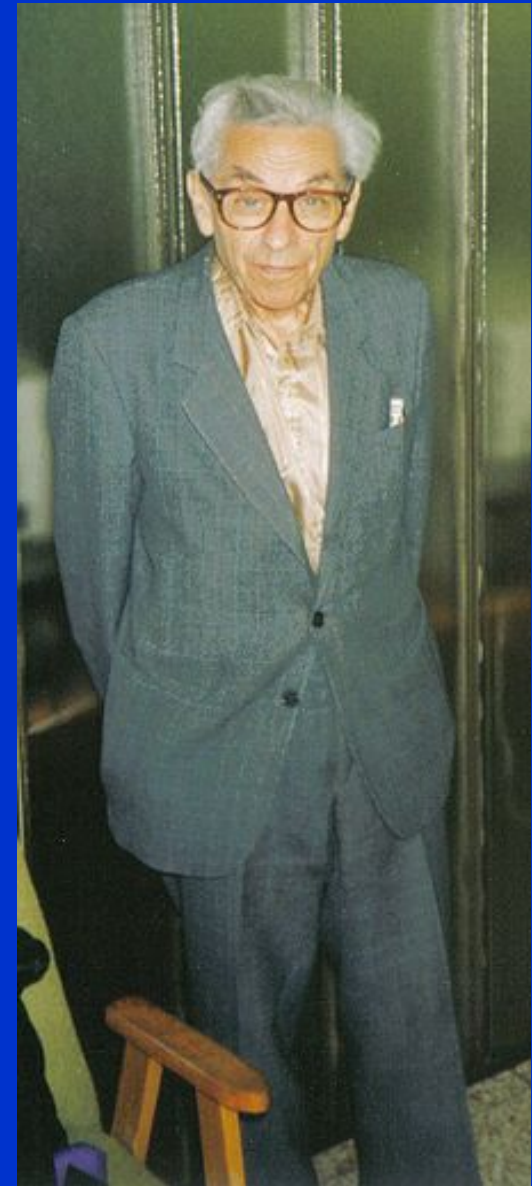


爲何修煉？ 爲名？ 爲利？

- Why study Mathematics?
- Erdos: The man who loved only numbers.
- Hardy: (A mathematician's apology)

(1) This is the one thing I can do well.

(2) There is nothing else I can do well.



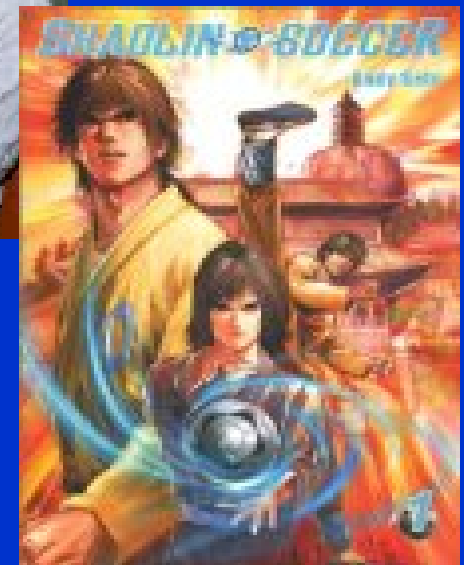
- John Conway
(George Washington University):
 - Studying mathematics pays,
but not much.



- Robert Guralnick
(University of Southern California)
 - Doing something you like with
a decent pay. What else can you
ask for?

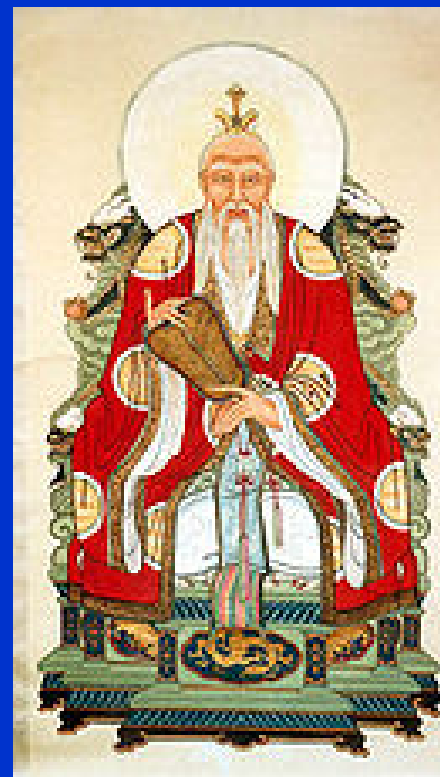


- Wall Street Journal - It is the best job!
- [易經]:君子藏器于身.待時而動.



誰可(應)修煉?如何修煉?

- 天才型.刻苦型.幸運型.
喬峯.郭靖.張無忌.虛竹....
- 拜師.苦練.藝成.揚名.登峯.造極....
- 際遇.經歷.各有不同.
- 天份.努力.運氣.
- [老子]:千里之行.始於足下.



結語

當知數理玄又玄.何堪盡日說方圓.
另闢蹊徑來窺看.意會應可勝言傳.

後會有期!