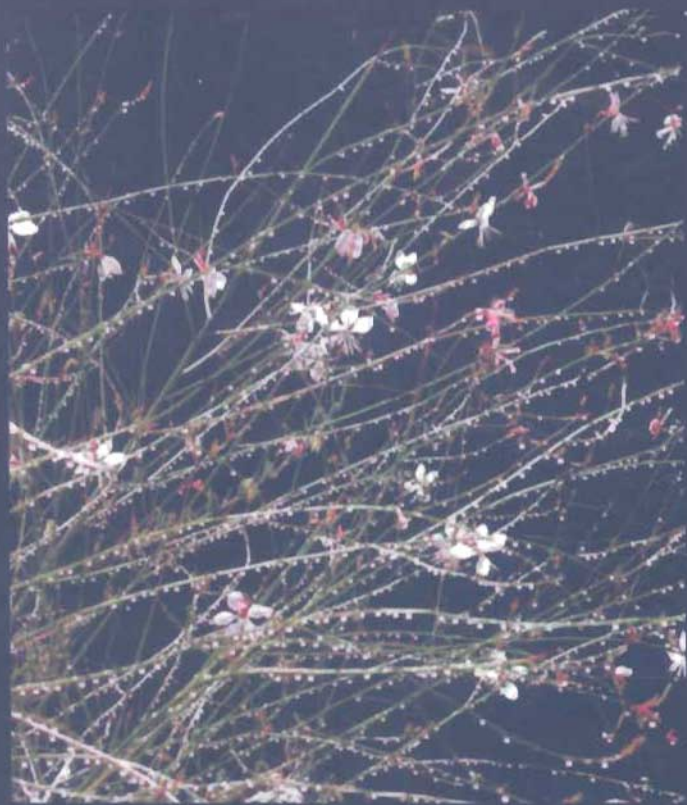


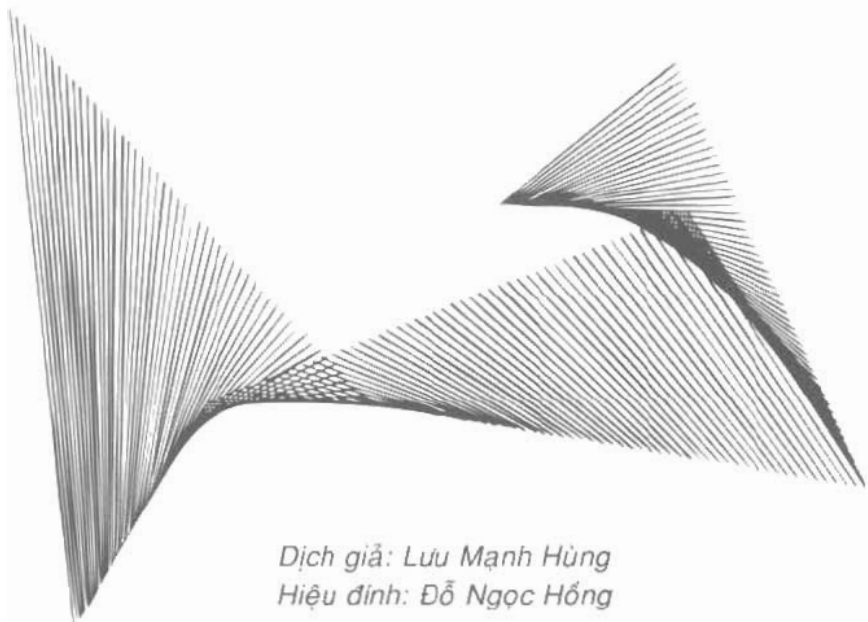
SỰ
KÌ DIỆU CỦA
TOÁN HỌC



Theoni Pappas

Khám phá những phép thuật toán học

SỰ KÌ DIỆU CỦA TOÁN HỌC



*Dịch giả: Lưu Mạnh Hùng
Hiệu đính: Đỗ Ngọc Hồng*

NHÀ XUẤT BẢN KIM ĐỒNG

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
TOÁN HỌC TRONG ĐỜI SỐNG HÀNG NGÀY	3
NHỮNG THẾ GIỚI TOÁN HỌC ĐIỀU KÌ	37
TOÁN HỌC VÀ NGHỆ THUẬT	70
SỰ KÌ ĐIỆU CỦA CÁC CON SỐ	107
SỰ KÌ ĐIỆU CỦA TOÁN HỌC TRONG TỰ NHIÊN	130
SỰ KÌ ĐIỆU CỦA TOÁN HỌC TRONG LỊCH SỬ	156
GIẢI ĐIỆU CỦA TOÁN	189
CUỘC CÁCH MẠNG MÁY TÍNH	204
TOÁN HỌC VÀ NHỮNG BÍ ẨN CỦA CUỘC SỐNG	244
TOÁN HỌC VÀ KIẾN TRÚC	264
SỰ CUỐN HÚT CỦA LOGIC, GIẢI TRÍ VÀ CÁC TRÒ CHƠI	286
LỜI GIẢI	331
SÁCH DẪN	337
GIỚI THIỆU VỀ TÁC GIẢ	349

LỜI NÓI ĐẦU

Bạn không cần giải các bài toán, cũng không nhất thiết phải là một nhà toán học để có thể khám phá sự kì diệu của toán học. Quyển sách này là một bộ sưu tập các ý tưởng ít nhiều có liên quan đến các khái niệm toán. Nó không phải là một cuốn sách giáo khoa, không đòi hỏi bạn phải giỏi toán và cũng sẽ không làm bạn phải tốn nhiều công sức để hiểu được. *Sự kì diệu của toán học* tập trung viết về thế giới của những ý tưởng, những khám phá và các quy luật toán học trong cuộc sống của chúng ta, nó sẽ phần nào giúp các bạn tìm hiểu toán học ngay tại những nơi mà bạn ít ngờ tới nhất.

Rất nhiều người trong chúng ta nghĩ rằng toán là một môn học cứng nhắc và tẻ nhạt, không gì hơn ngoài sự đúng, sai. Trí tuệ của con người luôn không ngừng sáng tạo nên những ý tưởng và thế giới toán mới trở nên đầy quyến rũ, tồn tại độc lập với thế giới của chúng ta. Nhưng thật lạ kì, những ý tưởng này kết nối thật phù hợp với thế giới của chúng ta như một phép nhiệm mầu. Cách mà các vật thể từ không gian này có thể biến mất vào một không gian khác, một điểm mới luôn tồn tại giữa hai điểm bất kì; cách thực hiện các phép tính số, giải phương trình, vẽ đồ thị hàm số, ứng dụng của những vô cùng hay cách thành lập công thức,... tất cả dường như đều mang một tính chất thần kì.

Các khái niệm toán học là sản phẩm trí tưởng tượng của con người. Chúng tồn tại trong những thế giới riêng hoàn toàn xa lạ. Tại đó, mọi thứ được tạo ra bởi tính logic tuyệt đối và óc sáng tạo của con người. Một hình vuông hay hình tròn hoàn hảo luôn tồn tại trong thế giới toán học, trong khi ở thế giới chúng ta chỉ có những đại diện của chúng mà thôi.

Chúng tôi hi vọng cuốn sách sẽ là những nấc thang đầu tiên dẫn bước các bạn trên con đường tìm hiểu SỰ KÌ DIỆU CỦA THẾ GIỚI TOÁN HỌC.



Bức tranh *Phòng triển lãm ảnh*, tác giả M.C. Escher.
© 1994 M.C. Escher/Cordon Art-Baarn-Holland.
Tất cả các quyền được bảo vệ.

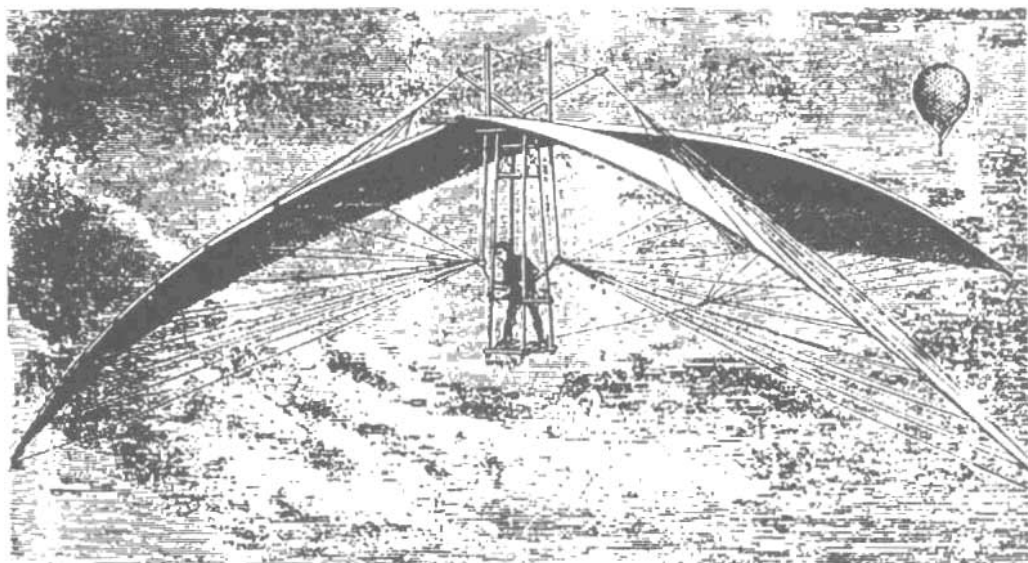
TOÁN HỌC TRONG ĐỜI SỐNG HÀNG NGÀY

TOÁN HỌC TRONG BAY LƯỢN
TOÁN HỌC KHI BẠN GỌI ĐIỆN THOẠI
GƯƠNG PHẢN XẠ & ĐÈN PHA
KHOA HỌC PHỨC HỢP & HIỆN TẠI
TOÁN HỌC & MÁY ẢNH
CÔNG NGHIỆP TÁI CHẾ - NHỮNG CON SỐ
XE ĐẠP, BÀN BI-A & CÁC ELIP
TRANH BIẾN HÌNH
THÔNG ĐIỆN QUA NHỮNG CON TEM
CÂU CHUYỆN CỦA CHÚ CHUỘT
CUỘC VIẾNG THĂM ĐẦY TOÁN HỌC
PHƯƠNG TRÌNH THỜI GIAN
TẠI SAO MIỆNG CỐNG LẠI TRÒN?

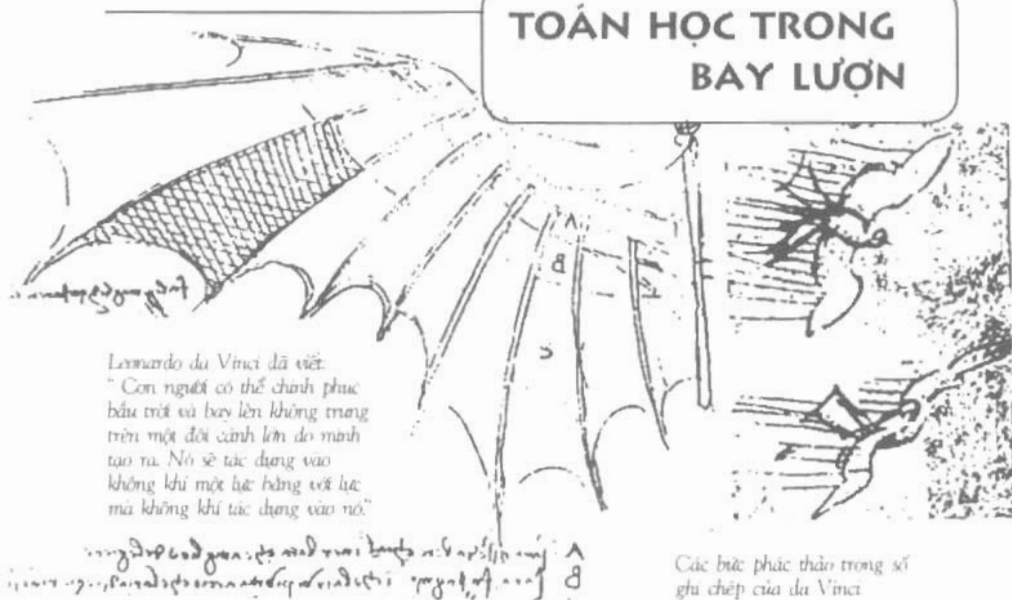
Tất cả các lĩnh vực của toán học, dù trừu tượng đến mấy, sớm muộn rồi cũng sẽ ỉng dựng được vào các hiện tượng của thế giới thực.

—Nikolai Lobachevsky

Trong đời sống hàng ngày, rất nhiều sự vật, hiện tượng xung quanh chúng ta có cơ sở là toán học hoặc mối liên hệ nào đó với nó, từ việc máy bay cất cánh cho đến hình dạng của miệng cống. Thông thường, chính ở chỗ ít ngờ tới nhất thì chúng ta lại tìm thấy sự tham gia của toán học.



TOÁN HỌC TRONG BAY LƯỢN



Leonardo da Vinci đã viết:
"Con người có thể chinh phục
bầu trời và bay lên không trung
trên một đôi cánh làm do mình
tạo ra. Nó sẽ tác dụng vào
không khí một lực bằng với lực
mà không khí tác dụng vào nó."

Các bức phác thảo trong số
ghu chép của da Vinci

Sự nhẹ nhàng và uyển chuyển khi bay lượn trên bầu trời của các loài chim luôn đánh thức lòng mong muốn biết bay của con người. Những câu truyện cổ tích từ các nền văn hóa khác nhau đã chứng minh lợi ích của bay lượn bằng sự xuất hiện của rất nhiều loài sinh vật biết bay. Quan sát khung tàu lượn, chúng ta thấy rằng chuyển bay của Daedalus và Icarus có thể không chỉ là câu chuyện hoang đường trong thần thoại Hy Lạp. Ngày nay, các máy bay cỡ lớn chở hàng hóa đều bay được trên bầu trời – nơi ngự trị của các loài chim. Tuy nhiên, để đạt được thành tựu đó, lịch sử nghiên cứu chuyển động bay đã trải qua không ít những thăng trầm. Nhiều nhà khoa học, toán học, nhà phát minh, họa sĩ, kĩ sư cùng các chuyên gia khác đã phải nhiều năm nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và thử nghiệm để con người có thể bay lên.

Dưới đây là một vài nét phác thảo về lịch sử nghiên cứu chuyển động bay:

- Điều được người Trung Hoa phát minh vào khoảng những năm 400 - 300 tr.CN.
- Leonardo da Vinci nghiên cứu một cách khoa học quá trình bay của các loài chim, phác thảo ra nhiều mô hình tàu lượn khác nhau (năm 1500).
- Giovanni Borelli, nhà toán học người Ý, chứng minh rằng cơ bắp của con người là quá yếu không thể bay được (1680).
- Hai người Pháp Jean Pilatre de Rozier và Marquis d' Arlandes lần đầu tiên bay bằng khí cầu khí nóng (1783).
- Nhà phát minh người Anh, Nam tước George Cayley thiết kế hình dạng cánh máy bay (mặt cắt ngang), chế tạo và cho bay thử mẫu tàu lượn đầu tiên, đặt nền móng cho ngành khí động học.
- Otto Lilienthal, người Đức, phát minh hệ thống đo lực nâng sinh ra bởi cánh máy bay khi thí nghiệm; lần đầu tiên thực hiện thành công chuyến bay trên tàu lượn vào giữa những năm 1891-1896.
- Năm 1903, Orville và Wilbur Wright thực hiện những chuyến bay đầu tiên trên máy bay động cơ cánh quạt. Họ đã thí nghiệm với ống khí động cùng các hệ thống đo lực nâng và lực cản không khí của các mô hình thiết kế. Họ cũng hoàn thiện được máy móc và kĩ thuật bay của mình, cho đến năm 1905, các chuyến bay do họ thực hiện đã có thể kéo dài 38 phút với quãng đường bay được là 20 dặm (1 dặm = 1,609km).

Chúng ta bay lên như thế nào?

Để bay được, các lực theo phương thẳng đứng và phương

ngang cân phải cân bằng nhau. Trọng lực (lực theo phương thẳng đứng, hướng xuống dưới) giữ chân chúng ta trên mặt đất. Để triệt tiêu sức hút của trọng lực, cần tạo ra một lực nâng hướng thẳng lên trên. Hình dáng của cánh cũng như thiết kế của máy bay đóng vai trò rất quan trọng trong việc tạo ra lực nâng này. Vì vậy, việc nghiên cứu hình dạng cánh của các loài chim trong tự nhiên chính là chìa khóa để giải quyết bài toán. Đường như chúng ta có phần số sảng khi đo đạc sự uốn chuyển trong bay lượn của những chú chim, nhưng nếu thiếu những phân tích toán học, vật lí về các yếu tố tác động đến quá trình bay, thì có lẽ ngày nay, con người vẫn chưa thể bay lên được. Chúng ta thường nghĩ về không khí không phải là vật chất, bởi chúng ta không nhìn thấy nó. Nhưng không khí cũng là một môi trường giống như nước vậy. Cánh máy bay, hay như bản thân máy bay, khi xuyên qua không khí sẽ chia, hay đúng hơn là cắt qua làn không khí. Nhà toán học người Thụy Sĩ Daniel Bernoulli (1700–1782) đã phát hiện ra rằng: *Khi tốc độ của dòng khí hoặc dòng chất lỏng tăng lên, thì áp suất của nó giảm đi.* Định luật Bernoulli⁽¹⁾ đã giải thích vì sao hình dáng của cánh lại giúp ta tạo ra lực nâng. Đó là vì mặt trên của cánh được làm theo hình dáng cong, chính mặt cong này làm tốc độ của dòng không khí trên cánh máy bay tăng lên, do vậy giảm áp lực của không khí băng qua trên nó. Mặt dưới của cánh không cong nên không khí qua đây có tốc độ nhỏ hơn phía trên, dẫn đến áp lực của không khí bên dưới cánh cao hơn, đẩy nó về phía áp lực thấp bên trên và nâng máy bay lên. Trọng lượng (sức hút của trọng lực) chính là lực thẳng đứng tác dụng ngược chiều với lực nâng của máy bay.

(1). Các qui luật về chuyển động khu cho máy bay được áp dụng cho rất nhiều lĩnh vực khác trong cuộc sống của chúng ta, ví dụ cho những tòa nhà chọc trời, cầu treo, ổ đĩa máy tính, máy bơm khí, máy bơm nước và tuốcbin.