

KHOA HỌC  KHÁM PHÁ

**Michael Guillen, Ph.D.**

FIVE EQUATIONS THAT CHANGED THE WORLD

# 5 phương trình làm thay đổi thế giới

Sức mạnh và chất thơ  
của toán học



NHÀ XUẤT BẢN TRẺ



**5 phương trình**  
**làm thay đổi thế giới**  
Sức mạnh và chất thơ  
của toán học



**Chủ biên**

**VŨ CÔNG LẬP**

**PHẠM VĂN THIỀU**

**NGUYỄN VĂN LIỄN**

<http://khoa hocvakhampha.com.vn>

**FIVE EQUATIONS THAT CHANGED THE WORLD**

**Copyright © 1995 by Dr. Michael Guillen**

**Bản tiếng Việt © 2009 Nhà xuất bản Trẻ**

**BIỂU GHI BIÊN MỤC TRƯỚC XUẤT BẢN ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI THƯ VIỆN KHHTH TP. HCM**

**Guillen, Michael**

5 phương trình làm thay đổi thế giới/ Michael Guillen; Phạm Văn Thiều, Trần Quốc Túy d. - TP. Hồ Chí Minh; Trẻ, 2009.

324 tr.; 20cm. - (Khoa học và khám phá)

Nguyên bản: Five equations that changed the world

1. Vật lý - Tác phẩm phổ cập. 2. Phương trình. I. Phạm Văn Thiều d. II. Trần Quốc Túy d. III. Ts: Five equations that changed the world. IV. Ts: Năm phương trình làm thay đổi thế giới.

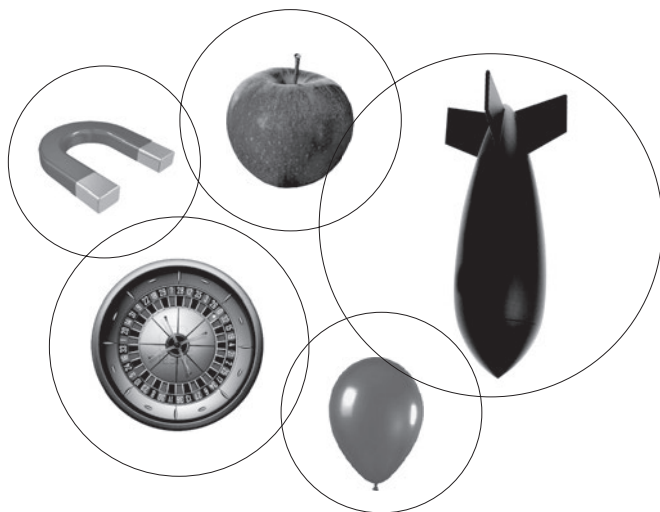
**Michael Guillen, Ph.D.**

Người dịch: PHẠM VĂN THIỀU - TRẦN QUỐC TÚY

FIVE EQUATIONS THAT CHANGED THE WORLD

# 5 phương trình làm thay đổi thế giới

Sức mạnh và chất thơ  
của toán học



**NHÀ XUẤT BẢN TRÈ**



*Tặng Laurel,  
người đã làm cho thế giới của tôi thay đổi tốt đẹp hơn*





## *Lời cảm ơn*

Tôi xin cảm ơn nhóm các nghiên cứu viên của tôi, Noe Hynojosa, Jr., Laurel Lucas, Miriam Marcus, và Monya Baker vì tài năng và tinh thần nhẫn nại tuyệt vời của họ.

Tôi xin cảm ơn người đại diện văn chương của tôi, Nat Sobel, về sự bền bỉ, tình bạn và sự thông thái khác thường của ông. Tôi cũng xin bày tỏ sự tin tưởng đặc biệt tới nhà xuất bản và biên tập viên Brian DeFiore, vì sự nhiệt tình, những góp ý xây dựng và hỗ trợ của họ.

Tôi cũng xin cảm ơn sự giúp đỡ, góp ý và cổ vũ vô giá của: Barbara Aragon, Thomars Barh, Randall Barone, Phil Beuth, Graeme Bird, Paul Cornish (Dịch vụ Thông tin Anh quốc), Stefania Dragojlovic, Ultra Fringeli (Đại học Basel), Owen Gingerich, Ann Godoff, Heather Heiman, Gerald Holton, Carl Huss, Victor Iosilevich, Nancy Kay, Allen Jon Kinnamon, (Thư viện Khoa học Cabot, Đại học Harvard), Gene Krantz, Richard Leibner, Martha Lepore, Barry Lippman, Stacie Marinelli, Martin Martmuler (Thư viện Đại học Basel), Robert Millis, Ron Newburgh, Neil Pelletier (Hội làm vườn Mỹ), Robert Reichblum, Jack Reilly, Diane Reverand, Hans Richner (Học viện Công nghệ Liên bang Thụy Sĩ), William Rosen, Janice Shultz (Phòng thí nghiệm nghiên cứu Hải quân), Johl Stachel (Đại học Boston), Rabbi Leonard Troupp, David Vale, (Bảo tàng Grantham), Spencer Weart (Viện Vật lý Mỹ), Richard Westfall, L. Pearce Williams, Ken Yanni (Đập Hoover), và Allen Zelon.

Mặc dù nhận được sự giúp đỡ và động viên từ những người tốt bụng này, nhưng, nếu như trong cuốn sách có bất kì một sai sót nào thì điều đó hoàn toàn là lỗi của tôi, và tôi cũng xin chân thành cảm ơn những bạn đọc tinh tường sẽ gửi thẳng những góp ý cho tôi.

## Mục lục

*Lời cảm ơn*

9

**Lời giới thiệu**  
**Chất thơ của toán học**

11

$$F = G \times M \times m \div d^2$$

**NHỮNG QUẢ TÁO RƠI**

**Isaac Newton và Định luật Vạn vật hấp dẫn**

19

$$P + \rho \times \frac{1}{2}v^2 = \text{constant}$$

**GIỮA HÒN ĐÁ VÀ CUỘC ĐỜI TRUÂN CHUYÊN**

**Daniel Bernoulli và Định luật về Áp suất thủy động học**

85

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\partial \mathbf{B} / \partial t$$

## **VƯỢT LÊN SỐ PHẬN**

**Michael Faraday và Định luật cảm ứng điện từ**

**147**

$$\Delta S_{\text{vũ trụ}} > 0$$

## **MỘT TRẢI NGHIỆM KHÔNG SINH LỢI**

**Rudolf Clausius**

**và Nguyên lý thứ hai Nhiệt động lực học**

**202**

$$E = m \times c^2$$

## **TRÍ TÒ MÒ GIẾT CHẾT ÁNH SÁNG**

**Albert Einstein và Thuyết tương đối hẹp**

**261**

## *Lời giới thiệu*

# CHẤT THƠ CỦA TOÁN HỌC



*Thơ ca đơn giản là cách thức đẹp nhất, gây ấn tượng nhất  
và có tác dụng rộng lớn nhất để diễn tả các sự vật.*

MATTHEW ARNOLD

TOÁN HỌC LÀ NGÔN NGỮ mà tầm quan trọng của nó tôi có thể giải thích tốt nhất bằng cách bắt đầu từ một câu chuyện quen thuộc lấy trong Kinh Thánh. Theo Cựu ước, đã có một thời tất cả mọi người trên Trái đất đều nói cùng một thứ tiếng. Điều này làm cho họ thống nhất và dễ dàng hợp tác với nhau đến mức họ bắt tay vào một dự án chung để làm một việc dường như không thể: Họ định xây một cái tháp ở thành phố Babel thật cao để mong có thể nhờ nó mà leo lên được Thiên đường.

Đó là hành động hỗn hào không thể tha thứ và Chúa nhanh chóng trút cơn tức giận của mình lên những kẻ phạm tội bất cần. Chúa tha mạng sống cho họ, nhưng không tha thứ cho tiếng nói của họ: như đã mô tả trong cuốn Sách Sáng thế (đoạn 11, câu 7), để dập tắt tính cả gan của những kẻ phạm thượng, tất cả những gì mà Chúa cần làm là “làm cho tiếng nói của chúng phải xáo trộn, khiến chúng không ai hiểu ai nữa”.

Hàng ngàn năm sau, chúng ta vẫn còn nói năng lảm nhảm. Theo các nhà ngôn ngữ học, ngày nay trên thế giới có khoảng 1.500 ngôn ngữ khác nhau. Và trong khi không ai cho rằng sự đa ngôn ngữ này là nguyên nhân duy nhất đối với việc có rất ít sự thống nhất trong thế giới thì chắc chắn điều này đã ngăn trở việc có được sự hợp tác nhiều hơn.

Không gì gọi cho chúng ta nhớ tới thực tế bất tiện đó hơn là câu chuyện về Liên Hiệp quốc. Trở lại đầu những năm 1940, khi tổ chức này lần đầu tiên được thành lập, những người lãnh đạo của nó gợi ý tất cả các nhà ngoại giao nên cùng nói ngôn ngữ duy nhất với ý nghĩ rằng đòi hỏi này vừa tạo điều kiện thuận lợi cho các cuộc thương lượng vừa tượng trưng cho một thế giới hài hòa. Nhưng các nước thành viên đã phản đối - mỗi nước đều không muốn từ bỏ bản sắc ngôn ngữ của mình - vì vậy mới có một sự dung hòa thật lạ lùng; ngày nay đại sứ của các nước ở Liên Hiệp quốc được phép nói một trong năm ngôn ngữ sau: tiếng Trung Quốc phổ thông, tiếng Anh, tiếng Nga, tiếng Tây Ban Nha và tiếng Pháp. Trong suốt nhiều năm, đã có không ít hơn 300 ý đồ sáng tạo và truyền bá một ngôn ngữ toàn cầu, và ý đồ nổi tiếng nhất do thầy thuốc nhân khoa người Ba Lan là L.L. Zamenhof đưa ra vào năm 1887. Ngôn ngữ nhân tạo mà ông sáng tạo ra được gọi là Esperanto (Quốc tế ngữ), và ngày nay nó đang được hơn 100.000 người ở hai mươi hai quốc gia sử dụng.

Tuy nhiên, như đã được đánh giá bởi hàng triệu người nói trôi chảy nó và bởi những hệ quả mang tính lịch sử của những nỗ lực thống nhất của họ mang lại thì toán học được coi là ngôn ngữ toàn cầu thành công nhất. Mặc dù nó không giúp chúng ta xây được tháp Babel, nhưng nó đã tạo ra những thành tựu mà đã có lúc người ta tưởng chừng như không thể làm nổi: điện, máy bay, bom hạt nhân, đưa người lên Mặt trăng, và hiểu được bản chất của sự sống và cái chết. Việc khám phá ra những phương trình cuối cùng đã dẫn đến

những thành quả làm rung chuyển thế giới chính là chủ đề của cuốn sách này.

Trong ngôn ngữ toán học, các phương trình cũng tựa như thơ ca. Chúng diễn đạt các chân lý một cách cực kỳ chính xác, chuyển tải một khối lượng lớn các thông tin trong một số số hạng khá ngắn gọn và thường khó hiểu đối với những người mới nhập môn. Và cũng như thơ ca thường giúp ta thấy được rất sâu bên trong chính chúng ta, thơ ca toán học giúp ta có được tầm nhìn xa vượt ra ngoài bản thân chúng ta - nếu không phải là đường tới được thiên đường, thì ít nhất cũng tới được biên của vũ trụ nhìn thấy được.

Trong nỗ lực phân biệt giữa văn xuôi và thơ ca, Robert Frost có lần đã cho rằng thơ ca, theo định nghĩa, là một dạng diễn đạt cô đọng mà không bao giờ có thể dịch một cách chính xác được. Có thể nói tương tự như vậy về toán học: người ta sẽ không thể hiểu được ý nghĩa thật sự của một phương trình, hoặc không thể đánh giá được hết vẻ đẹp của nó, trừ phi đọc nó bằng chính ngôn ngữ kì quặc và đầy hứng thú mà nó đã được viết ra. Đó chính là lý do tôi viết cuốn sách này.

Đây không hẳn là sự tiếp nối cuốn sách gần đây nhất của tôi, *Những cây cầu bắc tới vô hạn: Khía cạnh nhân văn của Toán học*. Tôi viết *Những cây cầu* với ý định đem lại cho độc giả cảm giác về các nhà toán học đã suy nghĩ ra sao và họ suy nghĩ về những gì. Tôi cũng cố gắng mô tả ngôn ngữ đó - những con số, các kí hiệu, và logic - mà các nhà toán học đã sử dụng để biểu đạt chính mình. Và tôi đã làm điều đó mà hoàn toàn không bắt độc giả phải đau đầu vì một phương trình nào.

Nó giống như một thứ dược phẩm có vị ngọt ngào dành cho những ai đã từng phải khổ sở vì những lo lắng về môn toán, họ thường không đủ dũng cảm hoặc tò mò để mua một cuốn sách có chủ đề thường làm cho họ sợ hãi. Tóm lại, *Những cây cầu bắc tới vô hạn* là cuốn sách với liều lượng toán học vừa phải để có thể đọc một cách dễ dàng.

Giờ đây, được khuyến khích bởi đã viết thành công một cuốn sách không bao chứa một phương trình nào, tôi mạnh dạn thêm một bước nữa. Trong cuốn sách này, tôi mô tả nguồn gốc toán học của một số các thành tựu đóng vai trò cột mốc - đó là những phương trình mà hệ quả của chúng đã vĩnh viễn làm thay đổi cuộc sống hàng ngày của chúng ta.

Người ta có thể nói, lần này, tôi dành cho công chúng một liều lượng toán học mạnh hơn, một cơ hội dễ dàng làm quen với năm công thức đáng chú ý ở các dạng nguyên gốc và không hề phải che đậy của chúng. Độc giả sẽ có thể tự mình hiểu được ý nghĩa của các phương trình đó, chứ hoàn toàn không phải đành lòng chấp nhận một sự diễn dịch phi toán học, mà chắc chắn sẽ không tránh khỏi khiếm khuyết.

Độc giả cuốn sách này cũng sẽ khám phá ra cách thức mà mỗi phương trình này được rút ra. Tại sao điều này lại quan trọng? Bởi vì có thể nói theo cách của Robert Louis Stevenson: Khi đang trên đường đi tới một miền đất lạ, thì ta đã nhận được một nửa niềm vui rồi.

Tôi hy vọng những độc giả thiếu kiến thức cơ bản về toán học sẽ không bị hốt hoảng bởi nhiệt tình gắng sức của tôi. Sự thanh thản vẫn được đảm bảo, dầu cho năm phương trình này có vẻ trừu tượng, nhưng chắc chắn những hệ quả của chúng thì không, ngay cả với những người không liên can gì với chúng: kẻ đơn độc ủy mị, đôi tình; thần đồng bị ngược đãi tình cảm từ một gia đình xuống cấp; người mù chữ sùng đạo bị nghèo khổ giày đạp; người góa vợ có giọng nói êm ái sống trong thời buổi hiểm nghèo; và kẻ bỏ học giữa chừng tính cách nông nhên.

Mỗi câu chuyện được kể trong năm phần. Phần Mở đầu thuật lại một tình tiết gây ấn tượng nào đấy trong cuộc đời của nhân vật chính, giúp xác lập giọng điệu cho những gì được kể tiếp theo. Rồi đến ba



phần tiếp theo mà tôi đặt tên lần lượt là Veni, Vidi, Vici. Những từ Latin này có nghĩa là “Tôi đã đến, Tôi đã thấy, Tôi đã chinh phục”, đó chính là câu mà nghe nói Caesar đã từng tuyên bố sau khi đánh bại nhà vua châu Á Pharnaces. Veni là phần mà tôi sẽ giải thích nhân vật chính - tức nhà khoa học - đã đến với cái đề tài bí ẩn của mình như thế nào; Vidi giải thích về mặt lịch sử đề tài đó đã xuất hiện một cách bí ẩn ra sao; còn Vici giải thích nhà khoa học đã xoay sở như thế nào để chinh phục điều bí ẩn dẫn đến phương trình lịch sử đó. Cuối cùng, phần Vĩ thanh mô tả phương trình đó đã dẫn đến việc định hình lại vĩnh viễn cuộc sống của chúng ta như thế nào.

Để chuẩn bị viết cuốn sách này, tôi đã lựa chọn năm phương trình trong số hàng chục những phương trình thật sự nổi bật, chủ yếu với tiêu chí là mức độ mà chúng đã làm thay đổi cơ bản thế giới chúng ta. Tuy nhiên, lúc này tôi mới nhận thấy rằng những câu chuyện gắn với các phương trình đó đã ngẫu nhiên kết hợp nhau để mang lại cho độc giả một biên niên sử khá liền mạch về khoa học và xã hội từ thế kỷ 17 cho tới ngày nay.

Hóa ra, đây là một giai đoạn rất quan trọng trong lịch sử. Về mặt khoa học, nó trải từ khi bắt đầu Cuộc Cách mạng khoa học, xuyên suốt các kỷ nguyên Lý trí, Ánh sáng, Tư tưởng và Phân tích; và trong suốt thời gian đó khoa học đã làm sáng tỏ từng thứ một trong năm nguyên tố cổ xưa: Đất, Nước, Lửa, Không khí và Ête.

Hơn nữa, trong giai đoạn đầy kịch tính đó, chúng ta thấy: Chúa đã vĩnh viễn tách ra khỏi Khoa học, Khoa học đã thay thế thuật chiêm tinh với tư cách là cách thức cơ bản của chúng ta trong việc dự đoán tương lai, khoa học trở thành một nghề nghiệp được trả công, và khoa học đã phải vật lộn với những chủ đề siêu bí ẩn về sự sống và cái chết, về không gian và thời gian.

Trong năm câu chuyện này, từ thời chàng trai hướng nội Isaac

Newton trầm tĩnh ngồi dưới gốc cây táo cho đến thời chàng trai hay truy vấn Albert Einstein suýt chết khi leo lên dãy núi Alps ở Thụy Sĩ, chúng ta thấy khoa học đã đi con đường của nó từ quả táo nổi tiếng đến quả bom nguyên tử đầy tai tiếng. Điều đáng nói là chúng ta đang phải chứng kiến khoa học đi từ chỗ là nguồn của ánh sáng và hy vọng đến chỗ trở thành nguồn của tối tăm và chết chóc.

Các nhà văn trước tôi đã ghi theo niên đại cuộc sống của một số trong năm nhà khoa học này - thường là những tiểu sử dài một cách đáng sợ. Và các nhà văn trước tôi cũng đã dựng lại phả hệ của một số những đổi mới về trí tuệ này từ lúc bắt đầu của lịch sử thành văn. Nhưng họ không bao giờ tập trung chú ý kĩ càng vào một số nhỏ các phương trình toán học đã ảnh hưởng đến sự sinh tồn của chúng ta theo cách thật sự sâu sắc và mật thiết.

Ngoại lệ là phương trình năng lượng nổi tiếng của Albert Einstein  $E = m \times c^2$  mà nhiều người đã biết, và dẫu thế nào thì phương trình này cũng phải chịu phần trách nhiệm đối với bom hạt nhân. Nhưng mặc cho tất cả những tai tiếng của nó thì ngay cả phương trình nhỏ bé nguy hiểm này chắc chắn cũng chỉ lưu lại trong tâm trí nhiều người như một biểu tượng bí ẩn, giống như logo của tập đoàn Procter & Gamble thật quen thuộc nhưng không thể giải thích được.

Các chữ cái E, m và c chính xác là chỉ cái gì? Tại sao c lại phải bình phương? Và việc cho E bằng  $m \times c^2$  có ý nghĩa gì? Độc giả sẽ biết những câu trả lời rất đáng ngạc nhiên trong chương *Trí tò mò giết chết ánh sáng*.

Các chương khác đề cập đến những nhà khoa học ít nổi tiếng hơn Einstein, nhưng là những người không kém phần quan trọng đối với lịch sử văn minh nhân loại. Chẳng hạn, chương *Giữa hòn đá và cuộc đời truân chuyên* nói về nhà khoa học người Thụy Sĩ Daniel Bernoulli và phương trình thủy động lực học của ông  $P + \rho \times \frac{1}{2} v^2 = \text{CONSTANT}$

một phương trình cuối cùng đã dẫn đến máy bay hiện đại. Chương *Vượt lên số phận* nói về nhà vật lý người Anh Michael Faraday và phương trình điện từ trường của ông  $\nabla \times E = -\partial B/\partial t$  cuối cùng đã dẫn đến sự xuất hiện của điện.

Chương *Những quả táo rơi* kể về câu chuyện của nhà triết học tự nhiên người Anh Isaac Newton và phương trình vạn vật hấp dẫn của ông  $F = G \times M \times m \div d^2$  - phương trình này không dẫn đến bất kì một phát minh cụ thể nào nhưng lại đưa đến một sự kiện mang tính sử thi: sự đổ bộ của con người lên Mặt trăng.

Cuối cùng, chương *Kinh nghiệm không sinh lợi* nói về nhà toán lý người Đức Rudolf Julius Emmanuel Clausius và phương trình nhiệt động lực học (hay chính xác hơn là *bất đẳng thức* nhiệt động lực học) của ông  $\Delta S_{\text{vũ trụ}} > 0$ . Nó cũng không dẫn đến một phát minh hoặc một sự kiện lịch sử nào nhưng lại đưa đến một sự hiểu biết đáng kinh ngạc: ngược với niềm tin phổ biến, sinh vật đang sống là trái với tự nhiên; thực tế là toàn bộ sự sống tồn tại bất chấp, chứ không phải là tuân theo, định luật cơ bản nhất của vũ trụ.

Trong cuốn sách gần đây nhất của tôi, cuốn *Những cây cầu bắc tới vô hạn*, tôi đã cho rằng trí tưởng tượng của con người thực sự là giác quan thứ sáu, được dùng để tìm hiểu những chân lý đã luôn hiện hữu. Giống như những ngôi sao trên vòm trời, những chân lý này ở một nơi nào đó bên ngoài đang chờ đợi trí tưởng tượng ngoại cảm của chúng ta phát hiện ra chúng. Hơn nữa, tôi cho rằng trí tưởng tượng toán học đặc biệt có tính tiên tri trong việc phát hiện những chân lý phi vật chất này, và tôi đã kể ra nhiều thí dụ để làm bằng chứng.

Cũng trong cuốn sách đó, độc giả sẽ thấy những bằng chứng đầy kịch tính cho lý thuyết nói rằng toán học là “người dẫn đường” đặc biệt siêu nhạy cảm. Nếu không thế làm sao chúng ta có thể giải thích được sự tinh thông không hề lầm lẫn và tính kiên trì tuyệt vời mà với

nó năm nhà toán học này, có thể nói, là đã đánh hơi được và nhắm vào các phương trình tương ứng của họ.

Tuy nhiên, trong khi các phương trình thể hiện sự nhận thức sâu sắc các chân lý phổ quát và vĩnh hằng, thì cách thức mà các phương trình này được viết ra lại mang đậm dấu ấn chất phác của con người. Đó chính là điều đã làm cho các phương trình rất giống với thơ ca, những nỗ lực nghệ thuật kì diệu đã biến những thực tại vô hạn trở nên có thể hiểu được đối với những sinh linh hữu hạn.

Do đó, các nhà khoa học trong cuốn sách này không chỉ là những nhà thám hiểm trí tuệ, mà họ còn là những nghệ sĩ phi thường làm chủ một vốn từ vựng rộng lớn và thứ ngữ pháp phức tạp của ngôn ngữ toán học. Họ là những Whitmans, Shakespeares và Shelleys của thế giới định lượng. Và di sản của họ là năm bài thơ vĩ đại nhất đã được sản sinh ra nhờ cảm hứng bởi trí tưởng tượng của con người.

$$F = G \times M \times m \div d^2$$

## NHỮNG QUẢ TÁO RƠI

### Isaac Newton và Định luật Vạn vật hấp dẫn



*Đôi khi tôi mong muốn Chúa quay trở lại  
trong cái thế giới tối tăm và rộng lớn này.  
Bởi vì dẫu Người có thiếu đi một vài phẩm hạnh nào đấy  
thì Người  
vẫn có những khía cạnh vui vẻ dễ thương*

GAMALIEL BRADFORD

SUỐT VÀI THÁNG QUA, cậu bé Isaac Newton mười ba tuổi hàng ngày vẫn tò mò quan sát những người thợ đang dựng chiếc cối xay gió ngay ngoài thị trấn Grantham. Dự án xây dựng gây nhiều hào hứng, vì dù đã được phát minh ra trước đây vài thế kỉ, nhưng cối xay gió vẫn là điều mới lạ ở vùng thôn dã này của nước Anh.

Hàng ngày mỗi khi đi học về, cậu lại chạy đến bờ sông và ngồi đó một mình ghi chép tỉ mỉ hình dáng, vị trí và hoạt động của từng chi tiết của chiếc cối xay gió. Rồi cậu lại chạy ào về phòng mình ở nhà ông Clarke để chế tạo những bản sao thu nhỏ của các bộ phận đang được lắp ráp mà cậu vừa quan sát thấy.

Vì vậy, khi mà nhiều bộ phận máy móc xa lạ công kênh ở Grantham

được lắp đặt xong thì công việc bắt chước chính xác đến tuyệt vời, chiếc cối xay gió nhỏ của cậu cũng hoàn thành. Bây giờ công việc còn lại đối với cậu chỉ là đưa vật gì đó hay ai đó ra để đóng vai trò của người chạy máy.

Đêm qua cậu chợt nảy ra ý tưởng mà cậu cho là tuyệt vời: con chuột yêu quý của cậu sẽ thật là hoàn hảo đối với bảng phân vai. Nhưng làm sao có thể huấn luyện cho nó làm việc, biết tháo lắp bánh răng của chiếc cối xay gió thu nhỏ theo mệnh lệnh? Đó là những gì đã làm cho cậu rất bối rối trên đường tới trường sáng nay.

Với những bước đi chậm rãi, cậu dần suy nghĩ vào cách giải quyết vấn đề. Rồi đột nhiên cậu cảm thấy đau nhói ở bụng và những ý nghĩ của cậu đột ngột dừng lại. Khi đã hồi lại, Newton ra khỏi giấc mơ ban ngày và chợt thấy con ác mộng tồi tệ nhất của mình: đó là gã Arthur Storer, kẻ chuyên bắt nạt học sinh trong trường, với bộ mặt nhăn nhó và khiêu khích, vừa đá vào bụng cậu.

Storer, một trong những đứa con trai riêng của ông Clarke, thích chọn Newton để chọc ghẹo một cách tàn nhẫn vì nó nghĩ Newton có tính cách không bình thường và lại kết thân với Katherine, chị nó. Newton là một đứa bé, nhỏ tuổi hơn, hiền lành và trầm tính, và thường thích giao du với những suy tư của mình hơn là kết bạn với mọi người. Nhưng cứ khi nào cậu trở nên hòa đồng thì việc ấy lại diễn ra với đám con gái; đám này bị lôi cuốn bởi những con búp-bê hoặc các đồ chơi khác mà cậu làm cho chúng bằng bộ đồ nghề riêng, như các loại cưa, rìu và búa nhỏ xíu. Việc Storer chế nhạo Newton có tính khí đàn bà là chuyện thường ngày, nhưng vào buổi sáng đặc biệt này, nó đã nhục mạ Newton là ngu dốt. Thật không may, sự thực thì Newton là học sinh đang xếp hạng gần như đội sổ trong số toàn bộ học sinh của trường Free Grammer School của vua Edward đệ tứ ở Grantham và xếp dưới cả Storer. Nhưng việc gã to xác chuyên bắt nạt này cho rằng nó có đầu óc vượt trội hơn mình đã làm cho suy nghĩ

của cậu bé Newton quen sống ẩn dật chuyển hẳn từ chuyện cố xay gió sang chuyện trả thù.

Vì ngồi ở cuối lớp nên Newton thường không để ý tới những gì mà thầy giáo của cậu, ông Stokes, đang nói. Tuy nhiên, lần này cậu lại chú ý lắng nghe. Vũ trụ được chia thành hai thế giới, ông Stokes giảng vậy, mỗi thế giới tuân theo các định luật khoa học khác nhau. Thế giới trên Trái đất không hoàn hảo, hành xử theo một cách, còn thế giới trên trời là hoàn hảo và hành xử theo một cách khác; ông nói thêm, hai thế giới này đã được nghiên cứu kỹ càng và các qui định cho mỗi thế giới đã được nhà triết học Hy Lạp Aristotle xác định từ rất lâu trước đây.

Đối với Newton, chịu đựng những bàn tay không hoàn hảo nơi trần thế như của thầy Storer là đủ bằng chứng về những gì mà ông Stokes đang nói. Newton căm ghét Storer và các bạn đồng học vì họ không thích cậu. Mà trên hết là cậu ghét chính bản thân mình vì cậu không dễ mến tới mức ngay cả mẹ đẻ của cậu cũng đã bỏ rơi cậu.

Chúa là người bạn duy nhất mà cậu có, cậu bé ngoan đạo tự nhủ, và cũng là người duy nhất cậu cần. Newton nhỏ con hơn nhiều so với Storer, nhưng với sự giúp đỡ của Chúa, chắc chắn cậu sẽ đánh bại được kẻ thù chọc thò bạo này.

Ngày hôm đó, ngay sau khi ông Stokes cho tan học, Newton đã ở bên ngoài lớp và đứng đợi kẻ chuyên bắt nạt ở gần sân nhà thờ. Chỉ trong vòng vài phút, đám đồng học sinh âm ỉ đã tụ tập vòng quanh. Con trai ông Stokes, tự cho mình là trọng tài, vỗ vỗ vào lưng Newton ra về động viên trong khi nháy mắt ra hiệu cho Storer như thể muốn nói việc này chỉ là trò giải trí, như đứng xem Daniel làm mỗi cho những con sư tử thôi mà.

Thoạt đầu, không ai cổ vũ cho Newton. Thay vì thế, mỗi lần Storer giáng một cú đấm, đám học sinh lại âm ỉ reo lên kích động thúc giục kẻ độc ác lần sau hãy đấm mạnh hơn. Vào lúc Newton dường như đã

bị đánh gục, Storer thả lỏng người ở tư thế đứng thẳng, và toe toét cười một cách huênh hoang với đám học sinh cùng lớp.

Nhưng khi nó định bước đi thì Newton đã tung một cú đá vào chân nó: cậu không muốn để cho Storer có quyền lên mặt với mình trong suốt quãng đời còn lại. Được đánh động bởi những tiếng kêu cảnh báo, Storer xoay người tránh nhưng vẫn bị ăn một cú đá vào bụng và một cú đấm vào mũi; Newton đã làm cho nó chảy máu mũi và điều đó làm cho cậu cảm thấy hăng hơn.

Khoảng vài phút sau, hai đối thủ liên tiếp đấm nhau rồi vật nhau xuống đất. Không biết bao lần, Storer loạng choạng nghĩ rằng mình đã đánh bại Newton, nhưng gã chỉ nhận được những đòn phản công mới.

Khi vụ ẩu đả kết thúc, đám đông choáng váng đứng lạng như tờ. Và khi cậu bé trọng tài bước tới chúc mừng Newton đã kiệt sức và mặt mũi bê bết máu thì đám học sinh đang đứng lạng vì ngạc nhiên bỗng lại reo hò náo nhiệt: Daniel đã trở thành David, chúng hớn hở tuyên bố, và nhảy múa xung quanh gã khổng lồ Goliath đã ngã gục.

Newton còn hơn là thỏa mãn với những gì cậu đã làm, nhưng bọn con trai cùng lớp thì không. Khi cậu định bước đi, Stokes nắm lấy vai cậu và xúi cậu phải hạ nhục Storer. Newton lưỡng lự, nhưng rồi muốn nhận thêm sự tán thưởng của đám bạn học, cậu kéo tai kẻ chuyên bắt nạt đang hoang mang và đẩy mặt nó quay vào bức tường nhà thờ. Đám đông các khán giả trẻ tuổi ré lên vui sướng rồi chạy vây quanh kẻ chiến thắng vẫn đang còn chưa thôi bàng hoàng. Chúng vỗ nhẹ lên lưng cậu và đi theo cậu suốt dọc đường về nhà với những tiếng la hét tán tụng không kìm hãm nổi.

Sau khi đánh bại Storer, Newton nhanh chóng quay lại chuyện huấn luyện con chuột yêu quý của cậu. Thật không may cho Newton, nhưng điều này có nghĩa là cậu sẽ quay lại cách hành xử đã từng cho gã chuyên bắt nạt bức tức nhất.



Khoảng vài tuần sau đó, Storer với mặt mày thâm tím và vẫn còn đau ê ẩm, nhưng gã đã lấy lại được dũng khí để nhai lại điệp khúc chế nhạo cũ kỹ của nó. Tệ hại nhất là những lời gán buộc của nó vẫn làm cho Newton chạnh nọc: dù đã chiến thắng theo kiểu võ sĩ quyền anh chuyên nghiệp, nhưng Newton vẫn là đứa học sinh tối dạ trong lớp.

Cả đời mình, nhờ sự giúp đỡ của Chúa, chàng trai Newton đã có thể chịu được sự ăn hiếp của những kẻ ngu si vô cảm như Storer. Nhưng giờ đây cậu đã biết đến niềm vui được những người bạn tiếp nhận, được yêu mến, cậu mới nhận ra rằng sự trơ tráo của Storer là không thể dung thứ được. Lần này, cậu quyết hoàn thành nốt công việc mà cậu chỉ mới bắt đầu ở sân nhà thờ.

Trong những tháng sau đó, Newton ra sức chăm chú học hành trên lớp cũng như ở nhà. Cậu làm hết các bài tập ở nhà và nộp đúng hạn, cậu trả lời tất cả mọi câu hỏi của ông Stokes ở ngay trên lớp.

Dần dần và thực là kỳ diệu, dịch lên từng dãy bàn một và cuối cùng Newton đã giành được vị trí ngôi ở đầu lớp. Giờ đây, đúng là cậu đang cười thầm khoái chí, cậu có thể quay lưng lại bất cứ kẻ nào đã từng làm tổn thương tình cảm của cậu cũng như dám cho rằng mình giỏi hơn hay thông minh hơn cậu.

Trong những năm tháng sau này, phạm vi mà Newton quan tâm đã trải rộng từ cối xay gió sang Vũ trụ nói chung. Nhưng có một điều mà ông không bao giờ thay đổi: ông muốn gặp gỡ những đối thủ khác hoặc những người mà ông cảm nhận như là đối thủ - và mỗi lần như thế, niềm khao khát báo thù và được cổ vũ luôn ám ảnh ông lại thúc đẩy ông vươn tới một sự hiểu biết chưa từng có về thế giới tự nhiên.

Cao hơn hết thảy là sự hiểu biết chưa từng có trước đó của ông về lực hấp dẫn, tức là lực luôn luôn giữ cho đôi chân của chúng ta đứng trên mặt đất. Khám phá gây sững sốt của Newton đã cuốn hút chúng ta, và cuối cùng, những quan niệm mà chúng ta đã từng nâng niu về Chúa và Thiên đường cũng đã bị lật nhào, giống như gã Storer to xác.

# VENI

Hanna Ayscough Newton cuống cuồng lo lắng. Chồng bà, Isaac, đột ngột bỏ nhà ra đi để tập hợp bên Đức Vua Charles Đệ nhất đã bị đám đông dân chúng bạo loạn và một Nghị viện tức tởm, đòi quyền lực buộc phải rời khỏi Luân Đôn. Đức Vua tìm chỗ lánh nạn ở Nottingham, chỉ cách thị trấn Woolsthorpe quê nhà của gia đình Newton khoảng ba mươi dặm và từ nơi này ngài chính thức tuyên bố chiến tranh.

Nước Anh đã bị lôi cuốn vào nhiều hành động thù địch mà không ai mong muốn cả. Đây là một tuyên bố nội chiến, đẩy các thành viên trong cùng một gia đình chống lại nhau. Bên ngoài, cuộc xung đột liên quan đến việc ai sẽ cai quản nước Anh - Đức Vua hay Nghị viện - nhưng căn bản hơn, nó là một cuộc tranh chấp giữa trời và đất.

Trong suốt nhiều thế kỷ, các quốc vương trên khắp thế giới đều được các nhân vật tôn giáo có địa vị cao nhất của đất nước họ xức dầu thánh; ở Anh lúc đó là Tổng giám mục Canterbury. Điều này không chỉ là một nghi thức mà còn là sự thừa nhận rằng chính Chúa đã lựa chọn các vua và hoàng hậu.

Do đó, trong chính trị cũng như trong khoa học, phần lớn thế giới ở thế kỷ 17 bao gồm hai lãnh địa tách biệt hẳn nhau. Những người trần thế bình thường sống ở hạ giới, nhưng vua và hoàng hậu thì ở bên trên hết thảy, họ ngự tại một thế giới cao sang như thiên đường, không phải tuân theo các luật lệ và quy tắc nghiêm ngặt mà họ áp đặt cho các thần dân cũng như các nghị viện của họ.

Trải qua nhiều năm, những người cai trị do thiên đường bổ nhiệm này đã phải tranh đấu với các nghị viện được bổ nhiệm nơi trần thế về các chi tiết thuộc về quyền lực chính trị hàng ngày. Về mặt này, Charles cũng chẳng có gì khác biệt, nhưng lúc này vào mùa thu năm

1642, lần đầu tiên, hai lãnh địa này đã tiến tới chiến tranh để giải quyết vấn đề ai ưu việt hơn ai.

Nghị viện đòi hỏi Charles phải từ bỏ quyền kiểm soát nhà thờ và nhà nước, buộc tội ông ta đã thu thuế bất hợp pháp và khắc nghiệt về mặt tôn giáo đến mức khiến cho những người Thanh giáo Anh phải lữ lượm phiêu dạt đến các thuộc địa chưa được khai hóa ở châu Mỹ. “Vấn đề đang tranh cãi giữa phe nhà vua và chúng tôi”, những nghị sĩ nổi loạn tuyên bố, “là nhà vua có nên cai quản theo ý chí của mình như một Chúa trời... hay là nhân dân nên được cai trị bằng luật pháp do chính họ xây dựng lên”.

Để chống lại cuộc nổi loạn này, Charles đã chạy trốn khỏi lâu đài của mình; ở Nottingham, ông tổ chức quân đội gồm những người trung thành và lúc này đang tiến về Luân Đôn. Mặc dầu ông và quân đội của ông được trang bị vũ khí tốt và đã nổ súng trước, nhưng, trận đánh quan trọng đầu tiên chống lại các lực lượng nghị viện đã kết thúc không phân thắng bại và để lại hơn 5.000 tử sĩ.

Trong số những người chết đó có Isaac Newton, 36 tuổi, một tiểu điền chủ mà cha ông đã làm ăn phát đạt dưới sự trị vì vì gây nhiều tranh cãi nhưng cơ bản là thanh bình của nhà vua. Mới năm trước đó thôi, Newton đã thừa hưởng một thái ấp rộng lớn của cha mình - thái ấp lớn nhất vùng Woolsthorpe - và chỉ mới mùa xuân này, Newton đã cưới Hanna và thụ thai đứa con đầu lòng.

Hanna mang thai được 6 tháng, thì bà nhận được tin buồn. Bà hiểu và tôn trọng tầm quan trọng của cuộc chiến giữa nhà vua với nghị viện, nhưng bà đau đớn và tức giận vì chồng bà đã bỏ mạng và làm cho đứa trẻ chưa sinh đã thành trẻ mồ côi.

Điều an ủi duy nhất với bà là dân làng đều tin rằng những đứa trẻ sinh ra sau khi cha chúng qua đời lúc trưởng thành đều có khả năng chữa bệnh đặc biệt và có một số phận rất nhiều may mắn. Thậm chí

bà còn được động viên hơn nữa khi đứa trẻ được sinh ra vào ngày 25 tháng Mười hai; mọi người trong làng đều thốt lên rằng đứa trẻ sinh ra sau khi cha nó qua đời và lại sinh đúng vào ngày lễ Giáng sinh, chắc chắn sẽ là một đứa bé rất, rất đặc biệt. Nhưng khi nhìn kỹ đứa bé mới sinh, mà bà đặt tên là Isaac, bà bắt đầu lo lắng không biết những lời tiên tri tốt đẹp của dân làng có là hơi hấp tấp quá không. Đứa trẻ sinh ra sớm vài tuần, nó chỉ cỡ cái bình nước một lít và có nhiều biểu hiện cho thấy khó lòng sống sót.

Khi tin tức bị quan đó truyền đi, những người bà con tử tế ở Woolsthorpe bắt đầu thì thào rằng điều tiên tri tốt lành hóa ra lại là điều tồi tệ. Hai người đàn bà được cử đến làm những việc vặt cho đứa trẻ sơ sinh thực sự không cảm thấy phải vội vàng, họ đã nghỉ nhiều lần ở dọc đường đi, vì họ cho rằng đứa trẻ yếu mệnh sẽ chết trước khi họ đến.

Nhưng họ đã lầm. Ngày tháng trôi qua, chú bé Isaac bám chặt vào sự sống với sức mạnh ngày càng tăng, và tỏ ra bướng bỉnh với ý chí khác thường khiến cho rốt cục những người dân làng có vẻ như đã được minh oan: đứa con trai này của người đã chết, sinh vào ngày sinh của Chúa Giêsu, họ thì thâm, không phải là con người bình thường đâu.

Trong vài năm đầu đời, cậu bé Isaac Newton yếu ớt đến mức phải đeo một cái vòng đỡ ở cổ để giữ cho đầu được thẳng. Nhưng rồi, những nguy hiểm đối với cậu đã qua, và mọi người ở Woolsthorpe đều nghĩ rằng, cuối cùng rồi hai mẹ con họ cũng sẽ an bài với một cuộc sống tương đối hạnh phúc và tiện nghi.

Nhưng một lần nữa họ lại nhầm. Khi Newton chỉ mới hai tuổi, mẹ cậu đã nhận lời cầu hôn của mục sư Barnabas Smith, một người đàn ông góa vợ, giàu có, 63 tuổi, sống ở North Witham, một thị trấn cách đó một dặm. Sau khi hỏi ý kiến người anh mình là mục sư William

Ayscough, Hanna đã quyết định chấp nhận một mình chuyển về sống ở North Witham và để đưa con trai lại cho bà ngoại chăm nom.

Bị bỏ rơi từ lúc còn nhỏ trong những điều kiện bình thường đã đủ là một chấn thương, huống chi chuyện này lại xảy ra vào năm 1645, khi mà cuộc nội chiến ở nước Anh đang diễn ra dữ dội khắp các vùng quê. Woolsthorpe, lúc đầu dưới sự bảo hộ của nhà vua, nay đã bị phe Nghị viện chiếm giữ. Hàng tuần đều có tiếng súng từ những trận chiến ác liệt xảy ra trong vùng và những cuộc xâm nhập của các bên tham chiến nhằm tìm kiếm lương thực và chỗ trú quân. Tất cả những chao đảo hỗn loạn này làm cho chú bé Newton yếu ớt hoảng sợ, và tệ hơn, khi Newton kêu khóc đòi mẹ thì bà lại không có mặt ở bên để vỗ về.

Bà của cậu đã cố gắng hết sức để xoa dịu cậu bé, nhưng bản thân bà cũng rất hoảng hốt trước những gì đang xảy ra. Gần như toàn bộ đàn ông có đủ tiêu chuẩn sức khỏe ở Woolsthorpe đều đã bị giết chết hoặc bị gọi ra trận, chỉ có những linh mục được ở lại để giúp đỡ bảo vệ phụ nữ và trẻ em chống lại sự hung dữ của những toán quân thời loạn.

Newton còn hoảng sợ hơn khi bắt đầu phải đến trường học vào năm 1649. Vì yếu ớt ngay từ khi mới được sinh ra, nên cậu rất sợ (và không được chào mời) tham dự vào những trò chơi mạnh mẽ của những đứa con trai khác. Hơn nữa, lại là một đứa trẻ mồ côi, cậu cảm thấy mình thấp kém so với những đứa trẻ khác, mà phần lớn sống trong những gia đình giàu tình thương yêu của cha mẹ.

Thậm chí cậu còn bối rối hơn vào những năm sau, khi dân làng nhận được tin phe Nghị viện do những người Thanh giáo chiếm ưu thế, đứng đầu bởi Oliver Cromwell, đã đánh bại quân đội hoàng gia; chính vua Charles đã bị xử tử. Qua nhiều năm tháng, cậu bé Newton đã hình thành một sự gắn bó gián tiếp với nhà vua hảo hán giang hồ, và đầu đầu trông đợi một ngày nào đấy nhân vật được cậu coi như người cha này sẽ mau đến để cứu giúp cậu và dân làng thoát khỏi bọn theo phe Nghị viện đáng ghét.

Chính trong những năm tháng nguy hiểm này, Newton đã trở nên thân thiết với người bác của mình, anh trai của bà Hanna, đang sống cách đó chừng hai dặm. Giống như tất cả những người theo giáo phái Anh lúc đó, mục sư William Ayscough nhìn nhận cuộc nội chiến dưới góc độ tôn giáo, ông thương xót nhà vua - “Người bảo vệ Đức tin” của nước Anh - chống lại phe Nghị viện do những người Thanh giáo kiểm soát.

Đương nhiên, cả hai bên đều là những tín đồ Cơ đốc giáo trung thành, nhưng họ bị chia rẽ bởi cách thức điều hành một tôn giáo có tổ chức. Người Anh được cai quản bởi một hệ thống tôn ti của các linh mục, đứng đầu là Tổng giám mục, tương đương như Giáo hoàng của Anh quốc. Những người Thanh giáo được tổ chức theo cách ít tôn ti hơn, và dân chủ hơn. Sự thật thì những khác biệt của họ là khá bí truyền, nhưng sự thiếu khoan dung đối với nhau đã khiến cho họ giết hại lẫn nhau.

Newton còn quá trẻ để có thể hiểu được những gì thuộc về vấn đề này, nhưng khi quan sát ông bác của mình hiền lành ngồi nghiên cứu trong thư viện, nghe ông nói năng nhẹ nhàng với mọi người trong giáo phận, nên cậu quen gần lối sống mộ đạo và uyên bác với sự an toàn và an ninh.

Do đó, trong một thời gian ngắn, Newton đã có được thói quen tránh xa những hỗn loạn xung quanh và chỉ sống với nội tâm của mình. Cậu thường tìm đến những nơi vắng vẻ và ngồi hàng giờ ở đó, không hẳn để quan sát thế giới tự nhiên mà để đắm chìm mình vào trong đó.

Cậu trai trẻ Newton đã nhận ra rằng chỉ cần chú tâm suy nghĩ vào những chi tiết nhỏ ở xung quanh mình thôi thì cậu có thể trốn khỏi cuộc sống khốn khổ của mình và phát hiện ra khối điều thú vị về tự nhiên. Chẳng hạn, cậu nhận thấy cầu vồng luôn xuất hiện với

những tập hợp màu giống nhau, Kim tinh luôn chuyển động nhanh hơn Mộc tinh qua bầu trời đêm, những đứa trẻ chơi trò “nói vòng tay lớn” luôn nghiêng người một chút về phía sau như thể chúng đang bị một lực vô hình nào đẩy xô đẩy. Trong những lần hoàn toàn đắm chìm trong suy tưởng đó, Newton đã có thể bước vào một nơi trú ẩn dễ chịu chẳng kém gì khu nhà xứ của người bác mà lại không phải đi xa tới hai dặm. Tuyệt vời hơn cả là lần đầu tiên trong đời cậu đã phát hiện ra niềm hạnh phúc thật sự.

Năm 1649, niềm hứng thú mà Newton mới tìm thấy đã bị phá vỡ do việc mẹ cậu cùng với mấy đứa trẻ xa lạ trở về. Mục sư Barnabas đã chết, nhưng chỉ sau khi đã làm cha của ba đứa trẻ nhỏ, trong đó có một đứa chưa đầy một tuổi. Ngay cả lúc này đây, khi mẹ đã trở về, cậu vẫn tỏ ra căm kính và bực bội, cậu đã không có được tình thương yêu và sự chăm chút trọn vẹn của mẹ mình.

Trong suốt những tháng đầu trở về, bà Newton Smith ra sức giải thích cho cậu con trai lòng đầy oán hận của mình rằng bà đã lấy ông mục sư già chỉ cốt là để bảo đảm sự an toàn lâu dài về tài chính của họ. Bà tiết lộ, ông mục sư ở North Witham đã trả tiền cho việc sửa sang và mở rộng thái ấp của nhà Newton và đã viết di chúc để lại cho cậu một khoảnh đất lớn.

Tuy nhiên, không một lời nào của mẹ cậu có thể làm dịu đi nỗi cay đắng đã từng bị bỏ rơi. Newton căm ghét mẹ và thường mơ bán chết bà và người chồng thứ hai của bà khi họ nằm ngủ bên nhau.

Do đó, trong những năm sau đó, mặc dù cuộc nội chiến giữa nhà vua và Nghị viện đã chấm dứt thì một cuộc chiến khác lại dấy lên giữa bà mẹ và đứa con trai. Cuối cùng, điều duy nhất làm dừng cuộc chiến đó là một sự chia ly bất buộc, nhưng lần này, người ra đi lại là chính Newton.

Đã đến lúc cậu bé 12 tuổi phải nhập trường trung học ở thành phố

Grantham, cách xa nhà tới bảy dặm. Vì quá xa không thể đi về được mẹ cậu đã thu xếp cho cậu ăn ở tại gia đình ông Clarke, người bạn lâu năm của nhà Newton. Sống với mẹ nhưng cậu hầu như không biết và cũng không hề bận tâm đến chuyện biết về ba người em cùng mẹ khác cha, cho nên Newton không hề cảm thấy bối rối bởi ý nghĩ sẽ phải dọn đến ở với những người hoàn toàn xa lạ; ít nhất, cậu nghĩ, về bề ngoài họ là một gia đình trung thực và thành tâm. Gia đình gồm ông Clarke, người đang quản lý một phòng bào chế thuốc của gia đình; bà Storer Clarke và bốn đứa con của đời chồng trước, trong đó có gã con trai hay gây gổ tên là Arthur và cô con gái Katherine duyên dáng, mà cậu thiếu niên mới đến trọ học đã cảm thấy thích ngay từ những ngày đầu tiên.

Gia đình nhà Clarke thường xuyên tiếp đãi những người khách có học thức, vì vậy trí óc của Newton luôn được nuôi dưỡng bởi những món ăn tinh thần. Tuyệt vời nhất là bộ sưu tập những cuốn sách để trên gác áp mái. Đây là một chỗ trốn chạy tuyệt vời, một nơi trú ẩn lý tưởng. Cậu cảm thấy vô cùng háo hức được liên tục chìm đắm trong các lĩnh vực trải rộng trên toàn bộ phổ của trí tuệ.

Những cuốn sách và những người khách dự bữa cơm chiều đã có tác động tích cực đưa cậu bé vốn đơn độc này đến với thế giới của các tâm hồn đồng điệu: René Descartes, người Pháp đã đưa ra lý thuyết về sự lặp lại các màu sắc của cầu vồng; Johannes Kepler, người Đức đã phát hiện ra rằng hành tinh chuyển động chậm hơn khi nó ở xa Mặt trời hơn; Christian Huygens, người Hà Lan đã đưa ra tên gọi *lực li tâm* đối với hiện tượng của trò chơi “nối vòng tay lớn” mà Newton đã để ý vài năm trước đó.

Thật rất bất ngờ là lúc này Newton mới mơ hồ hiểu được cái cảm giác sống bình thường là như thế nào. Suốt đời, cậu cảm thấy mình giống như một kẻ đột nhập, như thể không có chỗ nào dành cho cậu



trên Trái đất này. Giờ đây, khi học về triết học tự nhiên, cậu đã tìm thấy một mái ấm, một cộng đồng những con người giống như cậu, ở đó cậu được tiếp nhận, được trân trọng, thậm chí có thể được yêu mến.

Trong thời gian này, Newton hơi lết bết trong việc học tập ở trường, có lẽ vì cậu hơi bị phân tán bởi cái gia đình trí thức vừa tiếp nhận cậu. Cậu cũng khó chú tâm vào việc học hành vì đã bắt đầu cảm thấy si mê cô con gái Katherine dễ thương và tốt bụng của ông Clarke - mặc dù cậu hay xấu hổ không dám bày tỏ tình cảm của mình ngoài việc tặng cô những đồ chơi do tự tay mình làm.

Quả thực, việc nhận cú đá vào bụng của gã hung hãn hay bắt nạt, lại là anh trai cô gái, đã thức tỉnh Newton ra khỏi cơn mơ màng và thuyết phục cậu phải cố gắng học hành để vươn lên đứng đầu lớp. Tuy nhiên, vừa mới làm được điều đó thì mẹ cậu lại phá ngang, lần này bà lệnh cho cậu phải trở về ngay thái ấp.

Những bất động sản và trách nhiệm mà nhà Newton được thừa kế từ mục sư Barnabas Smith quá cố đã trở thành một gánh nặng quá sức đối với bà Hanna đang phải một mình cai quản. Ngoài ra, bà còn phản đối rằng cậu học như thế là quá đủ rồi; xét cho cùng, thì cả cha cậu lẫn bất kỳ ai khác nhà Newton trong lịch sử đều không thể viết nổi cái tên của mình.

Newton trở lại Woolsthorpe bất chấp sự phản đối của thầy giáo và ông bác cậu. Không chỉ vì lúc đó Newton đã là học sinh đứng đầu trường, thầy Stokes và mục sư Ayscough đều công nhận như vậy, mà còn vì cậu đã giành được danh hiệu đó một cách đầy ấn tượng, cho nên cậu trai trẻ Newton rất có khả năng là một thiên tài thực sự đầu tiên mà nơi thôn dã này có được.

Giờ đây cậu trai tuổi teen này cảm thấy chán ghét mẹ mình hơn bao giờ hết. Cậu công khai không nghe lời và căm ghét một cách đáng sợ.

Như để thể hiện sự phản đối của mình, chàng Newton mười bảy tuổi mua một quyển sổ tay nhỏ: Thân xác cậu có thể trở lại Woolsthorpe - cậu nghĩ một cách đầy thách thức - nhưng trí óc cậu vẫn luôn luôn ở bên triết học tự nhiên, một môn học luôn luôn đòi hỏi tất cả mọi học sinh phải ghi nhật ký cẩn thận về các học thuyết và những điều quan sát được.

Thật không may cho bà Hanna Newton Smith, nhưng lại may mắn cho khoa học, đứa con trai của bà tỏ ra hoàn toàn không có khả năng quản lý trang trại. Chẳng hạn, cậu say mê với chiếc cối xay nước thu nhỏ mà cậu đã dựng lên đến nỗi không để ý đến đàn lợn đã lợi qua suối và ăn hết ngô của nhà hàng xóm.

Mẹ cậu bị phạt “vì lợn nhà bà đã xâm phạm vào cánh đồng ngô”, viên thư kí tòa đã viết trong cáo trạng, và vì “tội hàng rào trong khuôn viên nhà Newton đã không được sửa chữa.” Đó không phải là lần đầu bà Newton Smith phải trả tiền cho sự đãng trí của con trai, nhưng đó chắc hẳn là lần cuối cùng, vì ngay lập tức bà đóng gói hành lý và gửi Newton trở lại Grantham.

Ngay khi trở lại nhà gia đình Clarke, Newton mới thực sự hiểu được một cách đầy đủ rằng cậu đã nhớ biết bao việc học hành và cả cô Katherine yêu dấu nữa. Cô cũng đã biểu hiện có những tình cảm tương tự đối với cậu - một động chạm nhẹ ở đây, một cái liếc mắt trìu mến ở kia - nhưng tất cả đều chẳng ích gì. Vì sợ bị từ chối, nên cậu dừng lại, không dám thú nhận những tình cảm lãng mạn của mình đối với cô.

Chàng trai trẻ hăm hở hơn nhiều khi đến trường trung học và kết thúc nó chỉ trong vòng chín tháng. Trong buổi học cuối cùng, vào mùa thu năm 1661, ông Stokes mời cậu lên đứng trước lớp. Khi chàng trai trẻ miễn cưỡng bước lên, cậu và các bạn cùng lớp có cảm giác là sắp sửa diễn ra một cuộc rầy la. Đã có những cái nhìn lén lút, những

tiếng thì thào to nhỏ và cả sự bồn chồn nữa. Nhưng là tại sao? Điều gì sắp diễn ra đây? Newton ngỡ ngàng với vẻ mặt rầu rĩ.

Đối mặt với cả lớp đang chờ đợi điều tồi tệ nhất xảy ra, nhưng chẳng bao lâu Newton đã thở phào nhẹ nhõm. Thầy Stokes bắt đầu khen ngợi cậu là một học sinh mẫu mực, rồi yêu cầu các học sinh khác hãy theo gương cậu, người mà, mặc dù bị mồ côi, bị bắt nạt, và bị quấy rầy, đã trở thành niềm tự hào và vui sướng của cả hạt Lincolnshire. Mất ư lệ, người thầy giáo tận tụy giải bày tình cảm yêu mến và cảm phục đầy xúc động đối với người học trò xuất sắc của mình đến mức những học sinh nhỏ tuổi ngồi ở các hàng ghế cũng rơm rớm nước mắt khi ông hết lời.

Nhờ sức mạnh của những bức thư giới thiệu đầy nhiệt tình của ông bác mục sư Ayscough và thầy Stokes, chưa kể đến thành tích học tập xuất sắc của cậu, Newton đã dễ dàng được nhận vào học ở trường Trinity College, một trường đại học danh giá. Như cậu đã viết trong thư gửi mẹ, đó là “trường đại học nổi tiếng nhất” trong toàn bộ khu đại học của Đại học Cambridge, được thành lập từ năm 1564 bởi không phải ai khác mà chính là vua Henry VIII.

Khách quan mà nói, Cambridge hồi thế kỷ 17 còn nhỏ hơn một ngôi làng ảm đạm, nhưng đối với một thanh niên đến từ một vùng quê heo hút, thì đó là nơi uy nghi hùng vĩ nhất mà cậu từng được thấy. Có một sự trùng hợp ngẫu nhiên, đó cũng là thời gian đông vui nhất của nó trong suốt một thập kỷ.

Mười một năm trước đó, khi mà cuộc nội chiến được quyết định có lợi cho Nghị viện, những người Thanh giáo chiến thắng đã áp đặt lên nước Anh những luật lệ rất hà khắc chưa từng có về đạo đức. Họ coi ngoại tình là một trọng tội và họ đặt ra ngoài vòng pháp luật gần như tất cả các trò giải trí, kể cả đua ngựa, nhà hát và các trò chơi nhảy múa quanh những cây nêu. Những người cầm quyền Thanh giáo thậm

chỉ còn đặt ra ngoài vòng pháp luật việc tổ chức lễ Giáng sinh, khiến cho một tín đồ Anh giáo phải cần nhàn kinh hãi: “Ai có thể nghĩ rằng sẽ phải nhìn thấy ở nước Anh các nhà thờ bị đóng cửa, còn các cửa hàng thì lại mở cửa vào ngày lễ Giáng sinh bao giờ?”

Vào năm 1660, nước Anh đã quá chán ngán bị buộc phải sống một cuộc sống khổ hạnh hay có thể nói là đã quá chán ngán phải tuân theo những luật lệ hà khắc của thế giới thiên đường theo kiểu Thanh giáo. Người ta mong mỏi các luật lệ của thế giới trần gian tuy chưa hoàn hảo nhưng sẽ dễ thở hơn, và rồi thì dân chúng đã trả lại cái vương miện thiêng liêng của nước Anh cho Charles II, con trai cả của nhà vua đã bị chém đầu. Thế nên, vào năm 1661, khi đến Cambridge, Newton đã thấy mình đến đúng dịp đất nước đang ăn mừng được trở lại cuộc sống trần tục hơn với đủ các cuộc diễu hành, âm nhạc và các hội chợ náo nhiệt.

Mặc dù nước Anh đang sống phóng khoáng hơn, nhưng chàng trai Newton vẫn phải thất lưng buộc bụng. Bà Newton Smith có đủ tiền bạc để trả tiền học cho cậu, nhưng vẫn cứ nhất quyết từ chối chu cấp cho cậu; bà buộc cậu sinh viên năm thứ nhất này phải ghi tên đăng kí vào trường với tư cách là sinh viên xin trợ cấp.

Đây là cách gọi dành cho các sinh viên nghèo, những người không phải đóng học phí nhưng phải dành một phần thời gian để phục vụ cho những sinh viên khác được cha mẹ chu cấp hoàn toàn. Do đó, trong nhiều năm tiếp theo, Newton lại một lần nữa cảm thấy bị dày vò bởi những kẻ bằng vai phải lứa với mình lại tự cho rằng họ là bề trên của cậu; hơn thế nữa, sẽ dễ dàng chịu đựng sự lạm dụng đó hơn, nếu như tận sâu trong lòng mình Newton không cảm thấy mình bị thấp kém và không được yêu thương.

Theo bản năng, Newton trở lại các thói quen cũ của mình. Bất cứ khi nào không bị bận rộn với chuyện học hành, với các công việc

phục vụ ở nhà thờ, hoặc các bồn phận chẳng khác gì nô lệ - như đổ bỏ của phòng, chõ củi đốt... là chàng thần đồng còn chưa định hình của xứ Woolsthorpe lại chìm đắm trong các hiện tượng của tự nhiên.

Một tối, sau khi làm xong các việc lật vật trong bếp nhà ăn ở Trinity, cậu cất quả tim của một con lợn làm ba phần. Trong nhiều giờ cậu chăm chú quan sát và ghi chép cẩn thận, cậu kinh ngạc nhận thấy rằng các mảnh đã bị cắt rời ra này vẫn tiếp tục đập một cách đồng bộ.

Newton thậm chí còn làm những thí nghiệm trên chính mắt mình, bất chấp đau đớn. Có lúc, cậu chèn một cái que sắt vào “giữa mắt và xương cuối mắt” hết mức có thể, điều này nguy hiểm đến mức suýt làm cậu mù mắt, chỉ vì cậu mong mỏi tìm hiểu xem con người cảm nhận ánh sáng và màu sắc ra sao. “Ấn chặt đầu que vào mắt... Có vẻ như tôi nhìn thấy một số vòng tròn trắng, sẫm và có màu”, thỉnh thoảng cậu ghi lại, “các vòng đó trở nên rõ rệt nhất khi tôi tiếp tục cọ đầu cái que vào mắt mình.”

Trong những năm ở Trinity, cuốn sổ tay nhỏ mà cậu luôn mang theo người đầy ắp những điều quan sát và những câu hỏi chứng tỏ cậu tập trung tư tưởng cao độ và ham hiểu biết hết thảy mọi điều. “Về ánh sáng và màu sắc”, “Về Trọng lực”, “Về Chúa” - những dòng chữ này không chỉ đơn thuần là những tiêu đề thường thấy trong những nghiên cứu hiện thời của chàng thanh niên kỳ quặc này, mà là những ý tưởng còn mơ hồ trước niềm khao khát kiến thức vô bờ của một bộ óc thiên phú hiếm hoi.

Trong khi bộ não của Newton tiến vùn vụt về phía trước, được nuôi dưỡng tốt và tràn đầy sinh lực, thì cơ thể của cậu lại bắt đầu tụt lùi; vào năm 1664, cậu gần như kiệt quệ. Những nghiên cứu tìm tòi không ngừng nghỉ đã cướp đi quá nhiều giấc ngủ đối với phần lớn cuộc đời sinh viên của mình đã khiến Newton liệt giường vì kiệt sức.

Mặc dù vẫn còn cảm thấy yếu ớt trong nhiều tháng sau đó, nhưng

chàng trai trẻ đã phục hồi đúng lúc để tham dự kỳ thi cuối cùng. Cậu thi không được tốt lắm, nhưng vẫn giành được tấm bằng cử nhân. Hơn nữa, các giáo sư có nhiều uy tín đã nhìn thấy ở cậu sinh viên hướng nội và khá bình thường này những đức tính cần thiết để trở thành một học giả xuất sắc; họ đã can thiệp và Newton được nhận học bổng để theo đuổi học vị thạc sĩ.

Cậu vừa mới bắt đầu khóa học mới thì tin tức về cơn dịch bệnh chết người đang hoành hành ở Luân Đôn lan đến Cambridge. Trong hai chục năm qua, dân số Luân Đôn tăng lên gấp đôi đã làm tổn hại trầm trọng thêm các phương tiện vệ sinh lỗi thời của nó. Lúc này các báo cáo cho biết đã có tới 13.000 người chết mỗi tuần.

Tuy Cambridge cách xa Luân Đôn hơn bốn mươi dặm, nhưng các quan chức thành phố đã quyết định dù sao cũng phải đóng cửa tất cả các trường đại học, với mong muốn lịch sử không lặp lại: ngược trở về hồi thế kỷ 14, Tử thần Đen, như người ta đã gọi như vậy, như một cơn gió độc chết người đã tràn qua châu Âu, và biến Cambridge thành một thị trấn ma.

Tuy nhiên, trước khi lệnh chính thức được ban ra yêu cầu tất cả sinh viên phải sơ tán thì chàng trai Newton đã quay về Woolsthorpe: ngay cả bà con họ hàng của mẹ cậu cũng còn dễ chịu hơn mối nguy hiểm rùng rợn này. Dầu sao đi nữa, cậu mừng tượng, đã đến lúc phải suy ngẫm về tất cả những gì đã học được trong bốn năm qua ở Trinity.

Vào mùa hè năm 1665, trong lúc nổi hốt hoảng và cảnh chết chóc đã khuấy đảo những con phố hẹp ở Luân Đôn, thì chàng trai hai mươi hai tuổi này suốt ngày thơ thẩn trong vườn, suy nghĩ nát óc để giải quyết nốt những tiểu tiết của một môn toán học mới mà sau này được gọi là toán giải tích hay phép tính vi tích phân. Nhưng trên hết là cậu được thưởng thức nơi tĩnh mịch này, vì từ lâu mẹ cậu đã thôi rầy la muốn cậu trở thành một ông chủ trang trại cao sang nữa.

Vào một ngày đặc biệt, thời tiết thật dễ chịu, Newton đắm mình trong suy nghĩ, cậu không để ý là trời đã đổ chiều. Dần dần, khu vườn bao quanh bắt đầu bùng lên ảm áp và tối mình trong một thứ ánh sáng màu vàng óng ả mà chỉ có Mặt trời mùa hè muộn mới có thể tạo ra. Bỗng nhiên tiếng lịch bạch của những quả táo rơi từ cái cây gần đấy làm cậu giật mình ra khỏi những suy ngẫm đắm chiêu. Trong khoảnh khắc cậu đang chuyển dòng suy nghĩ thì phần đỉnh của Mặt trăng tròn vạnh bỗng bắt đầu ló ra ở trên đường chân trời phía đông.

Trong khoảng vài phút, trí tò mò không bao giờ thỏa mãn của chàng trai trẻ Newton bắt đầu chú ý đến quả táo và Mặt trăng. Tại sao các quả táo lại rơi thẳng xuống mặt đất, mà lại không rơi nghiêng? Nếu quả táo bắt đầu rơi từ một vị trí cao hơn - một dặm, một trăm dặm, rồi cao như Mặt trăng - thì liệu quả táo có còn rơi xuống mặt đất nữa không?

Cũng về chuyện này, liệu Mặt trăng có cảm thấy lực hút của Trái đất không? Nếu có, thì phải chăng có nghĩa là Mặt trăng cũng phải chịu những ảnh hưởng của Trái đất, nhưng điều này lại trái ngược với niềm tin thông thường cho rằng Mặt trăng tồn tại trong thế giới thiên đường, hoàn toàn cách biệt với hành tinh chúng ta.

Bị cuốn vào những tư biện dị giáo này, Newton đã trăn trở suốt từ nửa đêm đến sáng. Nếu Mặt trăng chịu những tác động từ Trái đất thì tại sao nó lại không rơi xuống đất như quả táo? Không nghi ngờ gì nữa, cậu phỏng đoán, có lẽ lực li tâm của Huygen đã đẩy Mặt trăng ra xa Trái đất và nếu lực đó và lực hút của quả đất cân bằng lẫn nhau thì có lẽ điều đó sẽ giải thích được tại sao Mặt trăng có thể ở lại mãi mãi trên quỹ đạo trò chơi “nối vòng tay lớn” của nó.

Ngồi dưới ánh sáng lạnh như thép của Mặt trăng, Newton mãi mê suy nghĩ. Còn hơn thế, khi các con đế cất tiếng gáy và những con ếch kêu ộp ộp trong cái ao gần đấy, chàng trai trẻ bắt đầu ghi nhanh

một số ý tưởng và tính toán mà một ngày nào đấy sẽ dẫn cậu tới phát biểu định luật vạn vật hấp dẫn vĩ đại của mình.

Phải hơn hai mươi năm sau thế giới mới biết được những gì đã xảy ra trong buổi tối ngày hôm đó. Lại cũng phải mất một thời gian dài để Newton hoàn chỉnh và cho công bố kết quả của mình, nhưng khi cái ngày đó tới, thì thiên đường sẽ đổ sụp xuống mặt đất với tiếng nổ như sấm rền của hàng triệu quả táo rơi.

## VIDI

Hai mươi ba thế kỷ trước đây, Plato đã dẫn đầu một cuộc nổi loạn lịch sử chống lại các vị thần truyền thống ngụ trên đỉnh núi Olympus. Họ không còn đáng được thờ phụng nữa, ông biện bạch, vì họ đã trở nên quá ranh mãnh, đồi bại và không còn phẩm giá nữa.

Hơn thế, nhà học giả thông thái này còn cảm thấy rõ rệt các vị thần cổ lỗ này giờ đây đã trở nên quá què mùa đối với một đế chế Hy Lạp đã bành trướng đầy ấn tượng dưới sự lãnh đạo của nhà vua Macedonia Philip II (và chẳng bao lâu đã trở nên rộng lớn hơn nhiều dưới triều đại của con trai ông, Alexander Đại đế). Một nền văn minh vinh quang và rộng lớn như vậy cần thiết phải có - và xứng đáng có - những vị thần đẳng cấp thế giới. “Một người có thể vẫn có những lý do để thích thần Zeus, nữ thần Hera và tất cả những thần còn lại trong ngôi đền Pantheon truyền thống”, Plato nói một cách trang trọng, nhưng đối với dân tộc Hy Lạp, thì đã đến lúc họ phải mở rộng chân trời tôn giáo của mình bằng cách nhìn lên trời, để nhận ra “phẩm giá cao vời của các vị thần có thể nhìn thấy được, đó là các thiên thể.”

Như thế điều đó còn chưa đủ trong việc đòi hỏi những người đồng bào của mình, Plato tiếp tục năn nỉ họ “hãy vứt bỏ những nỗi sợ hãi



đầy mê tín trong việc tọc mạch vào thế giới của Thần thánh... bằng cách trang bị cho mình những kiến thức khoa học về sự chuyển động và các chu kỳ của chúng (tức là các thiên thể)". Ông lý giải một cách hết sức hùng hồn: "Không có những hiểu biết về thiên văn này, một thành phố sẽ chẳng bao giờ có được một sự điều hành thực sự hiệu quả và cuộc sống con người cũng sẽ chẳng bao giờ có được hạnh phúc thật sự."

Thuyết phục dân tộc Hy Lạp tiếp nhận các vị thần hoàn toàn mới cộng với việc quả quyết rằng những người trần thế bình thường cũng có thể hiểu được các hành vi thần thánh là một cuộc cách mạng tôn giáo thuộc loại triệt để nhất. Nó cũng là một cuộc cách mạng khoa học, mặc dù điều này không được thừa nhận hoàn toàn cho tới khi có được khám phá đây ấn tượng của Newton ở thế kỷ 17.

Sự thừa nhận đó đến chậm, hóa ra là bởi vì các nhà thiên văn học chậm giải thích một cách đúng đắn những gì mà họ đã nhìn thấy trên bầu trời đêm. Mặt trời, Mặt trăng và các vì sao, tất cả đều xử sự một cách tuyệt mỹ, chúng dường như luôn luôn chuyển động theo những vòng tròn hoàn hảo xung quanh Trái đất; mà trong số tất cả các đường cong đã biết, thì vòng tròn được coi như thần thánh, vì chúng đối xứng một cách tuyệt đối và còn bởi vì chúng vĩnh viễn không có điểm đầu và điểm cuối.

Điều làm cho các nhà khoa học bối rối là có năm chấm sáng không nhấp nháy, có vẻ như lang thang đây đó trên bầu trời đêm như những gã say rượu. Plato kinh hãi: sự vận hành bất thường này quả là không giống các vị thần chút nào - quả thực, điều đó gọi đến những hành vi tai quái và tàn bạo của thần Zeus và Hera - và nó đe dọa làm mất uy tín công cuộc cải cách tôn giáo của ông.

Các nhà thiên văn học Hy Lạp đã nhanh chóng gọi các vị thần thất thường này là các hành tinh - theo tiếng Hy Lạp (planet) có nghĩa

là kẻ lang thang - và bắt tay thử tìm hiểu sự chuyển động có vẻ như không hoàn hảo của chúng. Việc này đã lấy mất của họ hai thập kỷ, nhưng những nỗ lực của họ bỏ ra đã được đền đáp: Cuộc cách mạng tôn giáo của Plato đã được giải cứu nhờ vào sự áp dụng đầy quả cảm kiểu lập luận vòng quanh.

Trong khi các thiên thể khác chuyển theo các vòng tròn tưởng tượng, Plato và các đồng nghiệp của ông giải thích, thì các hành tinh chuyển động với sự tự do hơn nhiều trên bề mặt của các quả cầu tưởng tượng. Vì các quả cầu là hoàn toàn đối xứng và cũng vĩnh viễn không có điểm đầu và cuối như các vòng tròn - thực tế, về mặt toán học mà nói, các quả cầu chẳng qua chỉ là các vòng tròn hai chiều mà thôi cho nên chuyển động của các hành tinh cũng không kém thần thánh hơn so với chuyển động của Mặt trời, Mặt trăng và các ngôi sao.

Trong những năm tiếp theo, sau cái chết của Plato vào năm 347 trước công nguyên, Aristotle đã mở rộng cuộc cách mạng mà người thầy của mình đã khởi xướng, thậm chí còn đi xa hơn nữa. Bằng sự tỉ mỉ khác thường và thứ logic hoang đường, Aristotle lúc đó đã đưa ra giải thích tại sao và bằng cách nào mà các vị thần trên trời của Plato lại là bề trên của con người và mọi thứ khác trên Trái đất.

Tất cả các thiên thể trong vũ trụ - Mặt trời, Mặt trăng, các hành tinh và các ngôi sao - đều quay quanh Trái đất, còn chính Trái đất thì hoàn toàn không chuyển động. Hơn nữa, Aristotle còn lý giải, vũ trụ được chia ra làm hai phần rõ ràng: phần trung tâm gồm Trái đất và bầu khí quyển bao quanh nó; vượt quá phần này - từ Mặt trăng trở ra - là cái mà Aristotle coi là phần thuộc về bầu trời.

Thế giới trần gian, Aristotle quan niệm, chỉ bao gồm bốn phẩm chất cơ bản: ẩm và khô, nóng và lạnh. Chúng là nền tảng duy nhất của mọi vật trên mặt đất, bao gồm bốn nguyên tố mà những người đương thời với ông tin là cơ sở của thực tại vật lý. Cái mà họ gọi là

Đất về cơ bản khô và lạnh; Nước là lạnh và ẩm ướt; Không khí là ẩm và nóng; Lửa là nóng và khô.

Thế giới trần gian có thể bị tiêu hủy và có thể thay đổi, Aristotle khẳng định, vì bộ bốn nguyên tố cơ bản và bốn phẩm chất nền tảng của chúng có thể bị tiêu hủy và biến đổi. Chẳng hạn, nếu đun nóng Nước, nguyên tố được coi là lạnh và ẩm, thì nó trở thành Không khí, nguyên tố được coi là nóng và ẩm.

Hơn nữa, Aristotle giải thích, tất cả bốn nguyên tố trên Trái đất đều có xu hướng chuyển động theo các đường thẳng, một điều xem ra là hoàn toàn thích hợp: trong số tất cả các đường cong thì đường thẳng là các đường “thể tục” nhất, chúng có các điểm mút tượng trưng cho sinh và tử. Nếu không bị ép buộc theo cách khác, thì Đất và Nước luôn luôn chọn chuyển động thẳng hướng xuống dưới, mang đến cho chúng cái vẻ ngoài của trọng lực. Ngược lại, Không khí và Lửa dường như có tính chất nhẹ cố hữu, chúng luôn luôn thích chuyển động thẳng hướng lên trên.

Thế giới trên trời là vấn đề hoàn toàn khác. Nó chỉ bao gồm nguyên tố cơ bản thứ năm, chất nguyên sinh tinh túy có tên là Ête. Theo Aristotle, chất kỳ diệu này xuất hiện với các mật độ khác nhau, tạo nên vạn vật từ Mặt trời, Mặt trăng, các ngôi sao và các hành tinh cho đến tập hợp các thiên cầu quay lồng vào nhau, mà trên bề mặt không nhìn thấy được của những thiên cầu ấy, các thiên thể chuyển động theo những quỹ đạo hoàn mỹ của chúng.

Mặt trăng, Mặt trời, và các ngôi sao được gắn vào các thiên cầu luôn luôn quay theo một hướng, điều này giải thích được tại sao quỹ đạo của chúng lại là những vòng tròn hoàn hảo. Còn về những kẻ lang thang trên trời, tức là các hành tinh, chúng được gắn với những thiên cầu cũng quay như thế và theo một cách cũng có trật tự nhưng phức tạp; điều này giải thích được tại sao những chuyển động của chúng trên bầu trời đêm lại đa dạng hơn.

Aristotle tin rằng, không giống như bốn nguyên tố cơ bản của Trái đất, Ête không thể bị tiêu hủy. Sự hoàn mỹ của nó có nghĩa là các thế giới trên trời vẫn luôn luôn còn là hoàn hảo và không thay đổi; chúng không bao giờ bị hư hại và tan vỡ cả.

Với học thuyết này về vũ trụ, Aristotle đã thực hiện được ước vọng cơ bản nhất của Plato: đó là ông đã cho những tiện dân ở Trái đất lần đầu tiên được nhìn thấy lối sống được đặc ân của các ngôi sao nhỏ bầu trời, các vị thần có bộ mặt tươi vui mà hành vi mầu mực của họ một thời người ta không thể nắm bắt và hiểu được. Hơn nữa, người ta rất xúc động và hồi hộp trước những gì họ nhìn thấy, vì vũ trụ của Aristotle hoàn toàn là một cosmos (vũ trụ), một từ Hy Lạp có nghĩa là trật tự ngăn nắp, là vẻ đẹp, và sự tao nhã - là tất cả mọi thứ mà họ hy vọng đối với các vị thần mới của họ.

Học thuyết của ông cũng thỏa mãn Nguyên lý đủ lý do, rất được coi trọng trong triết học phương Tây, theo đó mọi hậu quả trong vũ trụ đều phải có nguyên nhân xác đáng. Chẳng hạn, theo Aristotle, các mẩu Đất luôn rơi xuống vì một mong muốn tự nhiên là được hợp nhất lại với nguồn gốc nguyên thủy của nó là Trái đất. Ông cho rằng các vật nặng rơi nhanh hơn vật nhẹ là vì mong muốn của vật nặng lớn hơn nhiều.

Thậm chí Aristotle còn có một sự giải thích có vẻ hợp lý và sùng kính đối với những gì đã gây ra sự quay các thiên cầu khổng lồ trên trời. Ông giải thích mỗi một quả cầu quay là do luồng gió ête được thúc chạy bởi chuyển động của thiên cầu ngay ở trên nó, còn thiên cầu ở ngoài cùng bị đẩy bởi Primum mobile, tức là người tạo ra chuyển động đầu tiên. Đó chính là Thượng đế.

Plato là người đã giới thiệu tôn giáo với khoa học và ông đã sống đủ lâu để chứng kiến cả hai đã dính ước với nhau. Giờ đây Aristotle đã kết hợp hài hòa tôn giáo và khoa học một cách thân thiết và bền

vững. Hơn thế nữa, mọi biểu hiện đều cho thấy rằng cái cặp trái khoáy này đã mang lại lợi ích cho nhau từ một cuộc đính hôn chưa từng có.

Về phần mình, khoa học đã vẽ ra được một bức tranh tâng bốc về thiên đường và chứng thực cho sự hiện hữu của một thượng đế tối cao. Những giải thích mang tính trần thế của nó đối với một thế giới bí ẩn khác đã làm thối rữa và làm giàu thêm niềm xác tín tôn giáo của con người, đúng như Plato đã từng hy vọng: “Nghiên cứu mà chúng ta đòi hỏi để đưa chúng ta đến lòng mộ đạo thật sự, đó là thiên văn học”

Về phần mình, tôn giáo đã mở rộng phạm vi và nâng cao uy tín của khoa học. Trước đó, trong một chùng mực thậm chí có thể xác định được, khoa học đã bị coi như một công việc lập dị có giá trị rất đáng ngờ, chuyên bận tâm tới những thứ bí truyền của trần thế và những trù tượng hóa toán học.

Tuy nhiên, sau nhiều thế kỷ qua đi, đế chế Hy Lạp và những thành quả của công cuộc đổi mới mang tính lịch sử của khoa học và tôn giáo cũng đã qua đi. Sự xuất hiện của Thiên chúa giáo ở thế giới phương Tây đã trở thành một cuộc cách mạng tôn giáo mới nhất, trong đó nhiều vị thần cũ của Trái đất được thay thế bằng một Chúa trời đã từng được những người Do thái chính thống thờ phụng và được tán tụng bởi một người dị giáo tử vì đạo mới đây, đó là Jesus ở Nazareth.

Vì phần lớn người trong thế giới văn minh chuyển sang dùng tiếng Latinh chứ không nói tiếng Hy Lạp nữa, cho nên họ đã sống và chết đi mà chưa bao giờ biết đến Aristotle, chứ đừng nói gì đến học thuyết về vũ trụ của ông. Tuy nhiên, khi các văn bản Hy Lạp cổ dần dần được dịch ra, những người Thiên chúa giáo mới phát hiện ra, như tu sĩ dòng Đôminich, St. Abert đã sốt sắng: “Sự thông thái tột bậc mà thế giới có thể hãnh diện đã thịnh trị ở Hy Lạp. Thậm chí khi những người Do thái biết đến Chúa qua các kinh sách thì những nhà triết học ngoại

đạo đã từng biết đến Ngài nhờ sự thông thái tự nhiên của lý trí, và họ là những kẻ còn mắc nợ Ngài về điều đó bởi lòng kính trọng của họ”.

Vào khoảng thế kỷ 13, các sinh viên ở khắp châu Âu đã bắt đầu học về thuật hùng biện của Plato, logic học của Aristotle và hình học Euclid; và thực tế, chuyện này đã trở thành thời thượng. Một cách có ý nghĩa hơn, những nhà lãnh đạo Thiên chúa giáo đã biết rằng giáo sĩ Do thái Maimonides đã dung hòa được vũ trụ học của Aristotle với đạo Do thái và nhà triết học Averroes cũng đã làm được điều tương tự đối với đạo Hồi.

Do đó, không muốn để bị tụt hậu, nhà thần học lỗi lạc dòng Đôminich là St. Thomas Aquinas đã giúp cho vũ trụ địa tâm của Aristotle thích nghi được với Thiên chúa giáo. Có vô số những điều tinh tế đã được đưa vào, nhưng kết quả cuối cùng là các thiên thể, không còn được thờ phụng như những á thánh nữa, mà được hình dung là đang cưỡi trên những thiên cầu được các thiên thần, chứ không phải các luồng gió éte, đẩy cho quay tròn. Và trên hết, Primum mobile, người tạo ra chuyển động đầu tiên của Aristotle bây giờ được đồng nhất với một và chỉ một Thiên chúa, chứ không phải là một tính thần thánh chung chung nào đó.

Những gì mà Aristotle đầu tiên kết hợp lại với nhau mà thời gian và những khác biệt về ngôn ngữ đã làm cho rõ ràng, thì những người Do thái, những người theo đạo Hồi và giờ đây những người Thiên chúa giáo lại kết nối vào với nhau. Lại một lần nữa khoa học và tôn giáo lại nằm trong vòng tay của nhau, và lần này tuần trăng mật của chúng đã kéo dài suốt qua cả thời kỳ Phục Hưng trong nền văn minh phương Tây.

Tuy nhiên, vào đầu thế kỷ 14, liên tiếp các vụ dịch hạch kinh hoàng bùng phát dữ dội đã tàn sát nhiều vùng dân cư trên thế giới. Chỉ tính riêng vào giữa những năm 1347 và 1350, dịch hạch đã cướp đi ít nhất

một phần ba dân số châu Âu. Hậu quả là có rất nhiều chỉ trích: những người sống sót đổ lỗi cho những người chần chừ dốt nát của họ đã không cảnh báo trước cho họ về sự khiển trách theo sách Khải huyền này của Chúa. Đáp lại, giới mục sư qui kết đám đông dân chúng là đã phạm nhiều hành vi tội lỗi nên đã bị trừng phạt như vậy.

Thật mỉa mai là các nhà thờ và các tu viện ở khắp châu Âu lại bị tổn hại kinh khủng hơn so với thường dân; một nửa những người mộ đạo nhất của Chúa lúc bấy giờ bị chết, và việc này thật đáng tiếc đã dẫn đến một thảm họa thậm chí còn lớn hơn. Như một nhà quan sát đã ghi lại: “Những người đàn ông có vợ bị chết vì bệnh dịch đã lũ lượt kéo đến các Thánh Chức mà nhiều người trong số họ mù chữ.”

Bị quỵến rũ bởi những khoản tiền lớn được cung đốn bởi các làng đã mất đi người lãnh đạo tín ngưỡng, ngày càng có nhiều người xin gia nhập vào giới linh mục vì những nguyên nhân rất lệch lạc. Giáo hoàng VI đã đưa ra những lời xỉ vả đầy phẫn nộ: Đa phần bọn họ kiêu căng và phù hoa, chúng phung phí số tiền bạc kiếm được một cách phi nghĩa cho “những kẻ ma cô, lừa đảo và xao lãng việc kính Chúa.”

Trong tình trạng suy yếu và vô chủ này, nhà thờ Thiên chúa giáo đã bị tấn công liên hồi bởi hai trong số những người tinh táo nhất của nó. Năm 1517, linh mục người Đức Martin Luther đã phát động một cuộc cải cách tôn giáo mang tính lịch sử bằng việc yêu cầu các đồng sự của mình quay lại Cơ đốc giáo được duy trì nhờ đức tin thơ ngây và những hành vi tốt đẹp, chứ không phải bởi những công cuông quá mức của thế giới tạm bợ này. Và năm 1534, nhà thần học người Ba Lan Nicolas Copernicus đã phát động một cuộc cách mạng về tôn giáo - khoa học bằng cách hồi thúc phải cắt đứt với học thuyết của Aristotle; theo ông, trung tâm vũ trụ là Mặt trời, chứ không phải là Trái đất.

Tuy nhiên, Copernicus là một nhà thiên văn học nghiệp dư, nên

ông không có những bằng chứng quan sát mới để bảo vệ quan điểm của mình. Ông chỉ giản đơn tin tưởng rằng thuyết địa tâm - coi Trái đất làm trung tâm - là phức tạp một cách không cần thiết, một học thuyết được tạo ra bởi một giả thiết lệch lạc cho rằng chúng ta nhìn thiên đường từ một điểm ưu tiên vững như bàn thạch ở ngay giữa trận tiền.

Chẳng hạn, Copernicus suy đoán, chuyển động của các hành tinh lang thang trên trời xem ra có vẻ phức tạp chỉ bởi vì bản thân chúng ta cũng đang chuyển động qua không gian theo một cách phức tạp, chúng ta ở trên Trái đất vừa quay quanh trục của nó như một diễn viên múa ba lê lại vừa quay xung quanh Mặt trời. Một khi chúng ta tính đến những chuyển động này của Trái đất, ông lập luận, thì chuyển động của các hành tinh sẽ trở nên tròn tuyệt vời, đúng như chuyển động của tất cả các thiên thể khác.

Đối với một đứa trẻ đang được đung đưa trong vòng tay, thì vạn vật trên Trái đất dường như cũng lắc lư và quay. Có đúng là vạn vật thực sự chuyển động theo cách đó không? Câu trả lời của đứa trẻ sẽ là “không, tất nhiên là không”, chỉ nếu như nó thừa nhận mình đang đung đưa, còn mọi vật thì không. Lập luận thật đơn giản nhưng sắc sảo của Copernicus là như vậy.

Giáo sĩ người Ba Lan thuộc vùng Frauenburg, Đông Phổ này không phải là người đầu tiên bênh vực cho thuyết nhật tâm; 2.000 năm trước, nhiều triết gia Hy Lạp đã đưa ra một số biến thể của cùng ý tưởng đó. Học thuyết này đã từng gây ra nhiều tranh cãi hồi đó, và vì nhiều lý do tương tự, lần này cũng lại diễn ra như vậy.

Về mặt khoa học mà nói, những người phê phán chỉ ra rằng đơn giản là họ không cảm thấy Trái đất đang chuyển động; còn nếu quả thật là nó đang quay quanh Mặt trời và xoay quanh trục của nó thì chắc chắn chúng ta sẽ phải thấy những dấu hiệu rõ ràng về điều ấy



chứ. Một số nhà thiên văn thậm chí còn lý sự rằng mọi vật sẽ phải văng ra khỏi bề mặt quả đất như những giọt nước bắn ra từ một bánh xe bị ướt đang quay.

Về mặt tôn giáo mà nói, cũng có những phản đối khá thuyết phục. Sách Joshua 10:12-13 trong Cựu ước đã chỉ rõ rằng trong trận chiến Gibeon “Mặt trời liền dừng lại và Mặt trăng lập tức đứng lại cho đến khi dân đã trị tội được các địch thù.” Phần lớn những người tin vào Chúa trời đã lấy câu này để suy ra, hoàn toàn theo nghĩa đen rằng, ở những hoàn cảnh bình thường, Mặt trời và Mặt trăng đã chuyển động xung quanh Trái đất.

Do những phản đối này hay khác, và vì không có những bằng chứng vật chất hậu thuẫn cho học thuyết Copernicus, nên phần lớn thế giới đã được khai hóa - cả về tôn giáo lẫn khoa học - vẫn tiếp tục tin vào quan điểm về thiên đường của Aristotle. Ngay cả nhà cách mạng Martin Luther cũng chế nhạo Copernicus đối với việc ông bảo vệ một ý tưởng kỳ dị như thuyết nhật tâm. Dù sao, đây cũng là cả một thế kỷ mang tính cách mạng, và trước khi nó kết thúc, đã thấy xuất hiện những dấu hiệu ở trên trời có xu hướng bào chữa cho Copernicus.

Điềm báo hiệu tốt lành đầu tiên đến từ một đêm của năm 1572. Một ngôi sao mới sáng rực bỗng nhiên xuất hiện trên bầu trời (sau này các nhà thiên văn tin rằng nó là một ngôi sao bùng nổ hay còn gọi là sao siêu mới) khiến cho con người ở khắp nơi nhìn lên trời đều với một tâm trạng đầy kinh ngạc. Nhà thiên văn người Đan Mạch Tycho Brahe đã phải thốt lên: “Thật là một sự kiện kỳ diệu, một điều vĩ đại nhất đã xảy ra trong toàn bộ tự nhiên kể từ khi khai thiên lập địa”.

Đối với học thuyết của Aristotle thì điều kỳ diệu này là một thảm họa, vì nó vi phạm ngay cái tiền đề quan trọng nhất của lý thuyết, tiền đề cho rằng thiên đường là vĩnh hằng và không thể bị hủy hoại. Chỉ ở thế giới trần gian thì các vật mới được phép xuất hiện và biến mất như thế.

Năm năm sau đó, điếm báo hiệu tốt lành thứ hai còn làm cho thăm họa đó trở nên tồi tệ hơn. Lần này là một sao chổi sáng chói đến mức có thể nhìn thấy nó trong ánh sáng ban ngày trên khắp châu Âu. Sao chổi gây kinh hoàng đã đành rồi, nhưng nhà thiên văn Brahe còn sống sót hơn khi ông đo góc thị sai của nó.

Góc thị sai là một ảo giác quang học mà các nhà thiên văn nhận thấy rất hữu ích tới mức nó trở thành một trong các kỹ xảo nghề nghiệp của họ. Khi nhìn một vật, thoát đầu bằng mắt phải và rồi sau bằng mắt trái thì thấy vật dường như thay đổi vị trí đối với nền. Thật ngẫu nhiên, độ dịch chuyển đó, hay thị sai, lại giảm khi khoảng cách tới vật tăng (độc giả có thể tự kiểm nghiệm điều đó bằng cách nhìn ngón tay trỏ của mình ở những khoảng cách khác nhau).

Trong trường hợp sao chổi, cái nhìn của mắt phải được Brahe thực hiện khi ông quan sát từ một hòn đảo ở ngoài khơi Đan Mạch, còn cái nhìn mắt trái là do các đồng nghiệp của ông thực hiện ở Praha. Sự chênh lệch giữa hai vị trí nhìn, tức góc thị sai, đã giúp cho Brahe kết luận rằng sao chổi ở cách xa chúng ta hơn bốn lần so với Mặt trăng.

Các nhà thiên văn hoài nghi. Aristotle đã nói, và họ đã luôn luôn tin, rằng các sao chổi được sinh ra bởi những nhiễu động dữ dội trong bầu khí quyển của quả đất và tồn tại không xa hơn nhiều so với các đám mây bình thường. Đối với một sao chổi phóng vun vút qua bầu trời, việc xa hơn Mặt trăng là điều không thể tưởng tượng nổi.

Do đó, rõ ràng là ngôi sao siêu mới và sao chổi này là những vết nhơ vấy lên danh tiếng lẫy lừng của Aristotle. Thực tế, lời bào chữa duy nhất mà Aristotle nhận được trong những năm tháng định mệnh này là niềm tin của ông cho rằng các sao chổi là những vật báo hiệu tai họa. Về điểm này, thì thật không may cho học thuyết của ông về vũ trụ, ông đã tuyệt đối đúng.

Những năm tiếp theo, trong khi khoa học ngày càng trở nên dễ tiếp

nhận khả năng sai lầm của Aristotle, thì tôn giáo lại ngày càng trở nên phòng thủ hơn trước những người bất đồng ý kiến đủ loại. Công cuộc cải cách tôn giáo của Luther đã sinh ra phong trào Tin lành rộng lớn khiến cho chính thống giáo cảm thấy bị đe dọa và phản ứng như một con thú bị thương bị dồn đến chân tường.

Năm 1660, một thầy tu người Italia tên là Giordano Bruno bị thiêu sống trên giàn lửa vì niềm tin của ông vào một thứ triết học kỳ quái, ngoài những thứ khác ra, đây là một thứ triết học nửa Thiên chúa giáo nửa thuật giả kim. Ông cũng lại tin cả vào học thuyết Copernicus về vũ trụ, và vì sự trùng hợp đó, nên cuộc hành quyết rùng rợn đối với ông có tác dụng làm nhụt chí ngay cả những cá nhân ngoan đạo đã từng đặt nghi vấn về vị trí trung tâm của Trái đất chứ chưa nói tới chuyện về uy quyền trung tâm của nhà thờ.

Đặc biệt bối rối là những nhà khoa học Thiên chúa giáo, những người đã từng tin rằng tôn giáo của họ có thể dung hòa được với thuyết nhật tâm, cũng như một lần trước đây, nó đã từng dung hòa được với thuyết địa tâm của Aristotle. Tuy nhiên, giờ đây họ phải miễn cưỡng bày tỏ công khai quan điểm của mình, vì sợ thu hút sự theo dõi của các quan tòa mới được nhà thờ Thiên chúa giáo trao cho quyền truy nã những kẻ dị giáo.

Nhà thiên văn người Đức 47 tuổi là Johannes Kepler đặc biệt kín đáo, vì ông là người theo cả Luther lẫn Copernicus, là những cơ sở tôn giáo lúc bấy giờ được coi là tối tệ nhất. Ông là giám đốc của đài thiên văn vốn ban đầu do Tycho Brahe nay đã quá cố sáng lập và điều hành, hơn thế nữa, ông lại sắp sửa công bố một số những khám phá chắc chắn sẽ hoàn tất cuộc tấn công còn dang dở của Brahe nhằm làm mất uy tín của học thuyết về vũ trụ của Aristotle.

Việc tồn tại và trưởng thành trong cuộc sống không phải dễ dàng gì đối với Kepler. Khi Kepler mới 16 tuổi, bố ông đã bỏ mặc gia đình

khiến cho họ vô cùng khốn đốn. Tình hình lại còn tồi tệ hơn nữa, khi mẹ ông bị đồn là phù thủy, và cuối cùng việc đó đã dồn những ngờ vực hiểm ác lên Kepler và niềm ưa thích đặc biệt của ông đối với thuật chiêm tinh.

Kepler quả thật là một nhà chiêm tinh học nổi tiếng; trong vòng một năm, ông đã dự đoán chính xác một mùa đông giá lạnh, một cuộc khởi nghĩa của nông dân và cuộc xâm lăng của người Thổ. Tuy nhiên, với tư cách là nhà khoa học, ông lại có xu hướng hạ thấp thành công của mình: “Nếu những nhà chiêm tinh đôi khi nói ra được sự thật,” ông giải thích một cách khiêm nhường, “thì điều ấy phải nói là thuộc về may mắn”.

Ông thích thiên văn học hơn, nhưng khi ấy không có chỗ cho những ai muốn nghiên cứu các vì sao chỉ vì những giá trị khoa học của chúng. Do đó, khi tìm cách kiếm sống cho mình và cho cả người mẹ loạn trí tội nghiệp, ông đành phải làm công việc lấy lá số tử vi. Bên cạnh đó, Kepler quả thực cũng có nuôi một niềm tin chung chung và mơ hồ rằng các thiên thể, bằng cách nào đấy, đều có ảnh hưởng đến các công việc trên Trái đất.

Chẳng hạn, hồi lên sáu tuổi, ông cùng với người mẹ đứng ở ngoài trời, sợ hãi và hồi hộp nhìn chăm chăm ngôi sao chổi phát sáng của năm 1577. Ông đã không nghĩ về sự kiện này nhiều năm sau đó, cho đến khi nhà quan sát sao chổi vĩ đại Brahe giao cho nhà thiên văn trẻ đang trong cơn túng quẫn này một công việc. Từ thời điểm đó trở đi, Kepler không bao giờ mất đi niềm tin trực giác rằng vị trí đầy hứa hẹn hiện thời của mình đã được ngôi sao chổi đó báo trước.

Lúc này đây là những giờ phút đẹp đẽ nhất của đời ông. Ông đã dành phần lớn thời gian trong suốt hai chục năm qua để cố gắng hiểu được những quan sát quá kỹ càng về bầu trời của Brahe. Với việc sử dụng những thiết bị mới nhất (ngoại trừ kính thiên văn vì lúc đó còn chưa được phát minh ra) Kepler đã bỏ ra hàng trăm giờ quan sát

các hành tinh, cố gắng nhận biết được “các chu kỳ và chuyển động” thực của chúng, đúng như Plato đã từng thúc giục những người đồng hương của mình thực hiện.

Bây giờ, tức 2000 năm sau, sứ mệnh này đã được hoàn thành, nhưng kết cục không có gì giống với những điều mà Plato và Aristotle đã từng dự đoán. Kepler đã khám phá ra ba điều rất đáng chú ý về các hành tinh lang thang, mà điều thứ nhất là các hành tinh này thật sự vận hành theo một qui luật tuyệt vời là nền tảng cho hành vi của chúng, nếu như người ta tin rằng Mặt trời nằm ở trung tâm của tất cả các hành tinh đó.

Nếu ký hiệu T là độ dài thời gian năm của hành tinh (tức thời gian mà một hành tinh cần có để đi hết một vòng quanh quỹ đạo của nó) và d là khoảng cách từ hành tinh đến Mặt trời, thì điều đầu tiên mà Kepler đã khám phá ra được tóm gọn lại thành phương trình đơn giản sau:

$$T^2 = \text{constant} \div d^3$$

Điều này có thể diễn đạt bằng ngôn ngữ thông thường như sau: Bình phương của năm hành tinh luôn luôn bằng một bội số nào đấy của lập phương khoảng cách từ hành tinh đến Mặt trời. Điều đó có nghĩa là các hành tinh ở xa Mặt trời sẽ có các năm dài, còn các hành tinh ở gần Mặt trời sẽ có các năm ngắn (Năm của Thủy tinh - hành tinh gần Mặt trời nhất - chỉ dài có 88 ngày, còn năm Diêm vương tinh - hành tinh ở xa Mặt trời nhất kéo dài tới 90.410 ngày).

Điều thứ hai mà Kepler đã khám phá ra là tính bất thường không thích đáng ở trên trời. Các hành tinh không chuyển động với những tốc độ không đổi theo quỹ đạo của chúng, mà thay vì thế, theo như ông công bố, tốc độ của chúng lúc thì tăng lúc thì giảm, như một tay nài ngựa vẫn hay thay đổi quyết định cho ngựa chạy nhanh hay chậm trên đường đua.

Cuối cùng, Kepler tiết lộ, các hành tinh chuyển động theo các quỹ đạo có dạng các hình ôvan chứ không phải là các hình tròn! Trong số ba phát hiện thì phát hiện này đã đâm sọt vào tim nhất của quan điểm của Aristotle lúc về già, quan điểm cho rằng thiên đường là hoàn hảo.

Mặc dầu các khám phá này xúc phạm thánh thần một cách nguy hiểm ở thời điểm đặc biệt đó, nhưng nhà thiên văn ở tuổi trung niên không mấy quan tâm đến: “Giờ đây... không gì có thể bắt tôi quay lại được. Tôi tự nguyện đầu hàng sự cuồng mê thánh thần. Nếu các người tha lỗi cho tôi, tôi sẽ rất sung sướng”, Kepler, trong trạng thái vui sướng tột độ và buông thả dửng dưng, đã thốt lên. “Còn nếu các người trách móc tôi, tôi sẽ chịu đựng.”

Trong những năm sau đó, Kepler đã thoát được các quan tòa của tòa án dị giáo thuộc Thiên chúa giáo và tập trung vào việc mài sắc những ý kiến bảo vệ của mình đối với thuyết nhật tâm. Chẳng hạn, theo ông, các hành tinh được giữ trên quỹ đạo của chúng, không phải bởi các tinh cầu ête, mà bởi một loại lực từ trường của Mặt trời.

Những người đương thời với ông đã có những lý thuyết khác. Nhà triết học người Pháp René Descartes, chẳng hạn, đã tin rằng tất cả các thiên thể đều nằm ở các cái đuôi nhỏ dần của những cơn lốc xoáy khổng lồ, không nhìn thấy được. Ông cũng cho rằng các hành tinh xoay quanh Mặt trời chỉ vì chúng bị cuốn vào cơn gió xoáy đó của Mặt trời.

Tương tự, Descartes giải thích, Mặt trăng quay quanh Trái đất là do nó bị cuốn vào cơn gió xoáy không nhìn thấy được của quả đất. Hơn nữa, các vật rơi xuống mặt đất bất cứ khi nào chúng thật sự không may bị cơn lốc xoáy hút vào.

Một nhà thiên văn khác, 69 tuổi, tên là Galileo Galilei, cũng bị cuốn vào luồng gió đổi mới. Giống như Kepler và hầu hết mọi người cùng thế hệ, Galileo khởi đầu cuộc đời với tư cách một người công khai

theo trường phái Aristotle. Nhưng ông đã thay đổi lại quyết định của mình vào năm 1609, khi quan sát qua chiếc kính viễn vọng nhỏ bé thô sơ do chính ông thiết kế; với nó, ông đã quan sát được các mặt trăng nhỏ xíu quay quanh Mộc tinh, đúng như Copernicus đã hình dung mặt trăng xoay quanh Trái đất.

Hơn nữa, Mặt trăng của Trái đất không phải là hoàn hảo như Aristotle đã từng mừng tượng, mà nó đầy những khuyết tật lớn. Một số nhìn giống như các miệng núi lửa, Galileo bình luận, và một số khác nhìn lại giống như biển đầy nước, nguyên tố dễ bị phá hủy mà người ta đã cho rằng nó chỉ được tìm thấy ở thế giới trần gian.

(Nhiều năm sau, Galileo đã được chứng minh là sai về chuyện nước trên Mặt trăng, song các nhà khoa học vẫn giữ lại hình ảnh tưởng tượng của ông. Và thực tế, các nhà du hành đến Mặt trăng đầu tiên đã hạ cánh xuống vùng được gọi là Mare Tranquilitatis, có nghĩa là Biển Tĩnh Lặng).

Galileo cũng đã tìm thấy những chứng lý mạnh mẽ ngay trên mặt đất để nghi ngờ Aristotle. Chẳng hạn, trong khi đo tốc độ của các quả cầu kim loại lăn xuống theo các máng nghiêng với độ dốc khác nhau, ông đã phát hiện ra rằng các vật nặng không rơi nhanh hơn các vật nhẹ; trái với lẽ phải thông thường và với lý thuyết đã được truyền bá rộng rãi của Aristotle, tất cả các vật đều rơi xuống mặt đất với gia tốc như nhau.

Thật không may cho Galileo, ông sống trong một quốc gia mà quyền lực thuộc về Thiên Chúa giáo La mã, điều này có nghĩa là ông bị nguy hiểm hơn Kepler vì sẽ dễ bị buộc tội dị giáo đối với những phát biểu thiếu tế nhị trong việc phủ nhận Aristotle và niềm tin ngược của ông vào thuyết nhật tâm của Copernicus. Do đó, không có gì phải ngạc nhiên khi ông bị triệu hồi tới Vatican để đối mặt với tòa án dị giáo vào năm 1663.

Galileo bị buộc tội phớt lờ lệnh của Tòa Giám mục đã ban cho ông mười lăm năm trước. Huấn thị của Giáo hoàng đã cảnh cáo rằng “những quan điểm đã nói ra của Copernicus là sai trái”, và do đó lệnh cho Galileo, người đã từng được nhắc nhở, rằng “phải từ bỏ hoàn toàn quan điểm sai trái này. Không được lưu giữ, giảng dạy hoặc bảo vệ quan điểm đó theo bất kỳ cách nào, dù là truyền khẩu hoặc bằng tài liệu”.

Mặc dầu trong suốt phiên tòa kéo dài nhiều tháng, ông vẫn luôn cho rằng niềm tin của ông đối với thuyết nhật tâm chỉ đơn thuần mang tính chất học thuật, nhưng ông không thể phủ nhận mình không tuân theo bức thư nhắc nhở cũng như tinh thần trong lời cảnh cáo của nhà thờ. Vì vậy, ngày 21 tháng 6 năm 1633, tòa án các Hồng y giáo chủ đã kết án ông có tội và yêu cầu ông phải công khai từ bỏ quan điểm của mình.

Thoạt đầu, Galileo không khoan nhượng. Ông khẳng khái: “Tôi không có gì để nói cả,” nhưng sau khi bị đe dọa sẽ phải chịu số phận tương tự như Giordano Bruno, nhà thiên văn già kiệt sức đã phải nhượng bộ: “Tôi, Galileo, tuổi 70, là tù nhân và đang quỳ trước Đức Hồng y, tay đặt trên sách Phúc âm thiêng liêng trước mặt, xin từ bỏ, nguyên rửa và ghe tởm điều sai trái và dị giáo về chuyển động của Trái đất.”

Tiếp tục bị truy vấn, Galileo bị đánh gục và úp mặt xuống đất, nhắc đi nhắc lại lời thú nhận của mình: “Tôi sẽ không giữ quan điểm này của Copernicus nữa,” ông rầu rĩ nói. “Về phần còn lại, tôi nằm trong tay các ngài. Các ngài muốn làm gì với tôi thì làm”.

Những áp lực bắt đầu làm căng thẳng cuộc hôn phối kéo dài giữa khoa học và tôn giáo cuối cùng đã bộc phát thành một cuộc cãi lộn công khai tởm tộ. Nhưng đó chỉ là bề ngoài: ở La Mã, tôn giáo đã bắt khoa học phải quỳ gối, nhưng trong thực tế, giờ đây cái đe dọa đánh gục tôn giáo lại chính là khoa học.



Người ta có thể lập luận, thực ra tôn giáo chưa hề chiến thắng; nói đúng hơn là nó đã đầu hàng từ lâu, khi Aquinas và những người khác đã trao cho khoa học quyền thiêng liêng để xác định rõ Chúa Trời và thế giới thiên đường của Người. Do đó, những gì mà khoa học đã đem lại, thì giờ đây nó lại đang lấy đi.

Trong những ý niệm của Plato và Aristotle, khoa học đã đem lại cho tín đồ Thiên chúa giáo một thiên đường rực rỡ, không hề bị hoen ố bởi những khuyết tật trần gian và được Chúa cai quản tuyệt vời. Tuy nhiên, giờ đây, trong các học thuyết của Copernicus, Brahe, Kepler và Galileo, khoa học đang thay thế cái thiên đường ấy bằng một thiên đường đầy rẫy những sao chổi, các hình ôvan và bản thân Trái đất đi theo một quỹ đạo và xoay quanh chính nó một cách vô cùng xấu xí.

Bằng việc làm sụp đổ thế giới thiên đường, giờ đây khoa học đang đe dọa sẽ cướp đi của tôn giáo sức mạnh và sự hấp dẫn thần bí mà nó đã có được nhờ kết hợp với tính siêu phàm như thần thánh cao quý của nó. Tóm lại, trong khi tôn giáo đang bắt khoa học phải quỳ gối thì khoa học đang hạ bệ tôn giáo xuống và kéo lê nó qua bùn đất.

Về phần mình, giờ đây khoa học mong muốn được tách ra khỏi tôn giáo. Tuy nhiên, tôn giáo - đang dần dần yên ấm với cuộc hôn phối của nó và cái hình ảnh của chính nó lại được xác định chủ yếu bởi người vợ (hay chồng) khoa học của mình - lại mong muốn một cách tuyệt vọng duy trì cuộc hôn nhân đó.

Sau phiên tòa, Galileo bị quản thúc tại gia và bị bỏ mặc trong tám năm còn lại của đời ông. Cuối cùng, bệnh đục thủy tinh thể khiến ông mù lòa, nhưng tới cuối đời ông đã thấy rõ được rằng sự mai mối của Plato đã dẫn đến một sự liên minh chẳng phải linh thiêng gì.

Năm 1642, nhà thiên văn già nua người Italia bị quản thúc qua đời, và thật trùng hợp, Isaac Newton lại ra đời đúng vào năm đó. Trong những năm sắp tới, Newton sẽ biết về sự bất hòa ngày càng tăng giữa

khoa học và tôn giáo, và rồi cuối cùng sẽ dẫn đến sự ly hôn mãi mãi của chúng.

## VICI

Những người dân làng vui sướng và hồi hộp khi biết tin Isaac Newton đang trên đường từ Cambridge trở về quê nơi ông có bà mẹ già đang đau ốm. Trong nhiều năm trời, họ luôn biết rõ về tình trạng căng thẳng ở thái ấp Newton Smith; và giờ đây những kẻ ngồi lê đôi mách bản khoản tự hỏi không hiểu rồi liệu cuối cùng hai mẹ con họ có hòa giải được hay không.

Nói Woolsthorpe tự hào về người con trai nổi tiếng nhất của quê hương là quá ư khiêm tốn; ngôi làng nhỏ bé ấy tôn sùng Newton và mừng cho chính mình vì đã thấy trước được tương lai rực rỡ của ông; đưa trẻ mồ côi cha lại sinh đúng vào ngày lễ Giáng sinh giờ đây đã là một giáo sư thực thụ của khoa triết học tự nhiên trường Đại học Cambridge.

Ở tuổi ba mươi sáu, Newton đã nhanh chóng leo lên các nấc thang danh vọng, vì ông đã có nhiều phát minh khoa học. Chỉ cần có một trong số những khám phá ấy thôi cũng đã đủ đảm bảo cho Newton có được một vị trí trong lịch sử.

Chẳng hạn, trong lĩnh vực toán học, Newton phát minh ra phép tính vi tích phân. Mặc dù trong tương lai, nó trở nên một nỗi kinh hoàng đối với rất nhiều sinh viên theo học các ngành khoa học xã hội, nhưng các nhà triết học thế kỷ 17 đã vô cùng xúc động vì được trao cho một ngôn ngữ toán học có thể giúp họ, lần đầu tiên trong lịch sử, mô tả được thế giới tự nhiên với độ chính xác cao (xem chương *Giữa hòn đá và cuộc đời truân chuyên*).

Newton cũng đã mở rộng và hoàn thiện công trình còn đang ở dạng phôi thai của Galileo với những hòn bi thép, bằng cách quan sát chuyển động của các vật đáp ứng lại tác dụng của bất kỳ lực nào, chứ không phải chỉ của trọng lực. Cuối cùng, ông đã có thể tổng kết các hành vi của chúng bằng ba chân lý đơn giản sau.

*Chân lý 1.* Trong thế giới mà ở đó không có lực nào tác dụng lên các vật thì vật đang đứng yên sẽ còn đứng yên mãi mãi, trong khi đó các vật đang chuyển động sẽ mãi mãi chuyển động thẳng đều.

*Chân lý 2.* Trong thế giới mà ở đó có các lực tác dụng lên các vật, thì vật bị lực tác dụng sẽ luôn luôn hoặc là tăng tốc hoặc là giảm tốc, tùy thuộc vào việc lực được tác dụng như thế nào.

*Chân lý 3.* Nếu hai vật đập vào nhau thì mỗi vật sẽ chịu một lực va chạm như nhau, nhưng theo hướng ngược nhau.

(Kể từ đây về sau, nhiều người đã nhại lại điều đó bằng cách nói “Đối với mỗi tác dụng đều có một phản tác dụng bằng và ngược chiều.”)

Gộp tất cả lại, những thành tựu của Newton đã làm cho ông trở nên nổi tiếng khắp thế giới, đặc biệt nhất là ở Woolsthorpe. Ông là một nhà đại trí thức, tuy nhiên khi người đàn ông ba mươi sáu tuổi này bị lôi về cái thái ấp bề thế ở Woolsthorpe, thì ông lại run lên như một đứa trẻ nghĩ tới việc mình sẽ phải đối mặt với người mẹ nằm liệt giường.

Khi bước chân vào ngôi nhà cũ kỹ, ông đã được người bác thân yêu chào đón. Mục sư Ayscough rất vui mừng gặp lại Newton sau cả ngần ấy năm, nhưng cũng rất lo sợ rằng những tin đồn, mà ông nghe được từ những người quen cũ ở trường đại học, là sự thật.

Newton trông lơ đãng và hốc hác dễ sợ. Trong suốt mười lăm năm qua, ông đã làm việc hết mình đến mức suy nhược thần kinh mà đến

nay vẫn chưa hồi phục. Theo khẳng định của các bác sĩ thì bệnh suy nhược này khởi nguồn là do bị kiệt sức vì làm việc quá nhiều và ngủ quá ít, cộng với sự mỗi mệt về tinh thần do mỗi hiềm khích thường xuyên với các đồng nghiệp.

Điều tồi tệ nhất của chuyện này bắt đầu trước đó bảy năm, tức là vào năm 1672, khi Newton được vua Charles II để ý và được bầu vào Hội Hoàng gia Luân Đôn. Là thành viên của Viện Hàn lâm khoa học rất danh giá này là vinh dự đặc biệt đối với bất cứ một nhà triết học tự nhiên nào, huống hồ là một người chưa đến tuổi ba mươi.

Theo truyền thống, người được đề cử phải trình một bản báo cáo những công trình nghiên cứu mới nhất của mình để Hội xem xét. Nó tương đương với một buổi ra mắt về mặt khoa học, nhưng tiếc thay lại đã kết thúc trong một cuộc tranh cãi đầy tai họa.

Cho đến tận lúc đó, nhiều nhà triết học tự nhiên đều tin rằng ánh sáng trắng là tuyệt đối thuần khiết, và rằng tất cả các màu đã biết đều được sinh ra khi ánh sáng đi qua một môi trường pha trộn nào đấy, thí dụ, sự pha trộn ít sẽ tạo ra màu đỏ, pha trộn nhiều sẽ tạo ra màu xanh.

Trong đầu óc họ, điều đó giải thích tại sao ánh sáng trắng khi đi qua lăng kính lại tạo ra tất cả các màu của cầu vồng. Phần đi qua chỗ mỏng nhất ở cái hình nêm của lăng kính tạo ra màu đỏ; phần đi qua chỗ dày nhất sinh ra màu tím.

Tuy nhiên, Newton đã đi tới một kết luận hoàn toàn khác, sau khi nhận thấy rằng ánh sáng đơn sắc đi qua bất cứ chỗ nào của lăng kính vẫn giữ nguyên màu đỏ; màu đỏ vẫn là màu đỏ, xanh vẫn là xanh, v.v... Hiển nhiên, ông phỏng đoán, chính các ánh sáng màu - chứ không phải ánh sáng trắng - mới là thuần khiết và không thay đổi. Và thực tế, ánh sáng trắng là tập hợp của tất cả các màu khác nhau, như được chứng minh bởi thực tế là nó tạo ra các màu cầu vồng.

Phấn khích trước các phát minh đặc biệt này, chàng trai trẻ Newton đã nghĩ đây chính là đại lộ đưa ông vào Hội Hoàng gia danh giá của nước Anh. Hơn nữa, được cổ vũ bởi các đồng nghiệp mới ở trường đại học - mà việc này khiến cho Newton nhớ đến cái ngày nhiều năm trước đây, khi ông được hoan hô vì đã đánh bại Arthur Storer - Newton đã đi xa tới mức thiếu phần khiêm tốn cho rằng khám phá của mình liên quan đến ánh sáng trắng là “phát hiện phi thường nhất nếu không nói là đáng kể nhất đã đạt được cho đến nay trong các hoạt động của Tự nhiên.”

Bài thuyết trình này đã thành công, hoặc là người ta đã làm cho Newton tin là như vậy. “Tôi có thể bảo đảm, thưa Ngài”, thư kí đối ngoại của Hội là Henry Oldenburg bày tỏ, “rằng bài thuyết trình đã nhận được một sự chú ý khác thường và một sự tán thành cao”.

Tuy nhiên, thực tế là do khó chịu về vẻ cao ngạo của chàng trai trẻ vô danh và sự táo bạo trong lý thuyết rất triệt để của anh ta, nên một số nhỏ các thành viên của Hội đứng đầu là Robert Hooke đã đón nhận bản thuyết trình với một vẻ coi thường và hạ cố đến khó chịu. “Về lý thuyết của anh ta,” Hooke khịt mũi chê bai một cách trịch thượng, “tôi chưa thấy một lập luận không thể phủ nhận nào để thuyết phục tôi tin tưởng tuyệt đối vào lý thuyết đó”.

Tất nhiên, phê phán trong khoa học là chuyện bình thường, vì trong phần lớn trường hợp, nó không mang tính cá nhân. Bằng cách chất vấn các lý thuyết của nhau một cách lãnh đạm đến tàn nhẫn đối với tình cảm con người, các nhà triết học tự nhiên có ý định tạo ra một cánh rừng rậm tri thức mà chỉ có những ý tưởng đúng đắn nhất mới có thể sống sót nổi ở đó.

Tuy nhiên, trong trường hợp này, Hooke cực kỳ háo hức làm mất uy tín của Newton, người từng ở chiếu dưới của ông trong suốt bảy năm. Ngay từ năm 1665, trong cuốn sách bán chạy nhất có nhan đề

Micrographia, Hooke đã công bố những lý lẽ hùng hồn để bảo vệ cho lý thuyết chính thống về các màu sắc và đã tô vẽ lý thuyết này bằng những ý tưởng của riêng ông ta. Hooke đã nổi tiếng vì điều đó - thực tế, Micrographia là thành tựu lớn duy nhất của ông - và ông không đời nào chịu để cho nó hoàn toàn bị mất giá bởi giả thuyết mới hình thành của một kẻ mới nổi đầy cao ngạo. “Giả thuyết của chính tôi cũng như của anh ta đều giải đáp được cho cùng một hiện tượng mà chẳng có khó khăn hoặc khiên cưỡng nào”, Hooke kết luận một cách đầy thách thức.

Sự phản đối kịch liệt của Hooke đã làm cho Newton vốn sống ẩn dật và bất an thấy bối rối, và nó gọi lại cho Newton những kí ức cũ về việc bị bỏ rơi và bị chối từ. Newton đã cố gắng bảo vệ mình, trình bày lại các kết quả, và lập luận một cách cẩn trọng nhất có thể, nhưng đã không thành công: sự phê phán, chỉ trích vẫn không chịu im tiếng.

Kết quả là Newton trở nên hằn học, ông đổ hết lỗi cho Hooke đã đầu độc mối quan hệ mới chớm nở của mình với Hội Hoàng gia. Newton trở nên ghê tởm kẻ bắt nạt này, nhưng thay vì tăng thêm lòng quyết tâm, sức mạnh của cú đá mới vào bụng này đã khiến cho Newton đột ngột xin rút ra khỏi cái gia đình duy nhất mà ông từng áp ú. Ông đã thốt ra một cách cay đắng: “Tôi sẽ kiên quyết nói lời vĩnh biệt với Hội, bởi vì tôi hiểu một người đàn ông thực thụ hoặc là phải kiên quyết vứt bỏ những gì không mới hoặc là trở thành kẻ nô lệ để bảo vệ nó.”

Mặc dù đã bị những kẻ bắt nạt làm cho nhụt chí, nhưng Newton không muốn cho chúng đắc ý biết được điều đó, nên trong bức thư xin rút, ông đã nói thác rằng việc rời khỏi Hội Hoàng gia là do Luân Đôn ở quá xa Cambridge, vì vậy ông không thể tham dự được các cuộc họp của Hội: “Mặc dù tôi rất kính trọng Hội, tuy nhiên vì nhận thức rằng tôi không đem lại được lợi ích gì cho Hội và vì rằng đường

sá xa xôi, không thể tham dự được những hoạt động của Hội, cho nên tôi xin phép rút lui.”

Sau đó, Newton thề sẽ không bao giờ công bố bất kỳ công trình nào của mình nữa. Do đó, trong suốt những năm tháng đó, ông giữ kín các ý tưởng và những quan sát thí nghiệm của mình đã được ghi vội vàng trong những cuốn sổ tay; và nếu như những kết quả nổi tiếng của ông đã được biết đến trên khắp thế giới, thì đó chỉ là vì chúng đã bị rò rỉ một cách mơ hồ và không đầy đủ qua những lá thư và những lời truyền miệng.

Vì chuyện đó, Newton không bao giờ tìm cách gia nhập lại Hội Hoàng gia hoặc các hội đoàn nói chung nữa. Thậm chí ông đã từ bỏ cả mọi hy vọng nối lại quan hệ với Katherine Storer. Trong suốt thời gian này, ông cảm thấy bất ổn và bận rộn đến mức không thể trao mình cho người đàn bà trẻ duy nhất mà ông đã từng yêu thật sự; đáp lại, Katherine cũng cảm thấy quá sức đối với một người phụ nữ để trao thân gửi phận cho ông. Và rồi ông đã bỏ lỡ thời gian; một người đàn ông khác đã cưới Katherine.

Khi bước vào phòng ngủ của mẹ, Newton cảm thấy mình như người đàn ông đơn độc nhất còn đang sống: ông đã bị các đồng nghiệp và Thần ái tình chối bỏ, và giờ đây dường như ông lại sắp sửa mất đi người phụ nữ đầy bí ẩn này, người mà suốt cuộc đời bà đã tự nhận, cho dù không bộc lộ ra ngoài, một tình yêu không bao giờ tắt đối với ông.

Khi bước gần đến chiếc giường lớn, Newton thấy mẹ mình nhợt nhạt và hầu như không thể nói được nữa, mặc dù bà cố nở một nụ cười yếu ớt như để tỏ ra là mình đã nhận ra con trai. Ông thật sự xúc động; hầu như suốt đời ông ghét mẹ mình, nhưng giờ đây, đối mặt với tình trạng cực kỳ mong manh của bà, trước cái chết của bà, ông bỗng cảm thấy trái tim mình như thể mềm nhũn ra và ông òa lên khóc như một đứa trẻ.

Bà chưa thật làm tròn bổn phận của một người mẹ, nhưng bà là người mà ông đã âm thầm ao ước được khắc sâu trong tâm khảm. Ông đã từng bướng bỉnh, thậm chí thô lỗ nữa với bà, nhưng đó không phải là phẩm cách của ông. Giờ đây, với đôi mắt đăm lẹ, ông thề rằng ước muốn duy nhất của ông là chứng tỏ được với bà rằng ông đã yêu quý bà nhiều biết dường nào và mong muốn được đền đáp lại tình yêu của bà.

Những lời ăn năn đẫm nước mắt của Newton lan khắp vùng Woolsthorpe và dân làng thấp thỏm dõi xem. Theo một nhân chứng: “Newton ngồi suốt đêm cạnh bà, tựa tay bó thuốc vào các chỗ giộp da với sự khéo léo vốn có của mình để giảm bớt sự đau đớn thường thấy khi thay băng.”

Được duy trì bởi sự tích tụ suốt đời tình yêu không thể hiện được, Newton gần như không ăn không ngủ. Lúc này ông ngoan ngoãn thực hiện mọi mong muốn của mẹ, một người dân làng kể lại, “cậu nhẫn nại chăm sóc mẹ mình hết lòng như lúc cậu làm những thí nghiệm húng thú nhất”.

Vài tuần sau, mẹ ông qua đời và được mai táng ở nghĩa trang của làng. Sau tất cả những chuyện đó, Newton tự nguyện rửa mình đã không thay đổi tâm tính sớm hơn, nhưng nhà triết học tự nhiên trẻ tuổi này cũng cảm thấy vui vì cuối cùng đã bộc lộ được tình cảm yêu thương của một người con đối với mẹ mình.

Những ngày sau đó, Newton ở lại Woolsthorpe để giúp thu xếp các việc còn lại của mẹ mình và hồi tưởng. Ông đi bộ qua các đồng cỏ, cưỡi ngựa đến cối xay gió ở gần Grantham, giờ trông có vẻ đã tàn tạ đi nhiều - và dành nhiều thời giờ với người bác của mình.

Một buổi tối ấm áp, trong khi đi tản bộ qua vườn, Mặt trăng bắt đầu mọc, đúng như nó đã mọc vào mùa hè mười bốn năm trước đây. Trở lại thời đó, lúc này Newton nhớ lại, ông đã thực hiện những tính



toán để chứng tỏ tại sao Mặt trăng không rơi xuống Trái đất như quả táo nào đó rơi từ một cái cây rất, rất cao.

Ông đã hình dung, nó không rơi vì lực hấp dẫn của quả đất bị chống lại bởi lực li tâm của chính Mặt trăng; Newton cười thầm khi ông nhớ lại điều đó, lúc còn là một đứa thiếu niên, ông đã mô tả nó như là lực của trò chơi “nổi vòng tay lớn”.

Giờ đây đã nhiều tuổi hơn, ông thiên về hình dung tình huống đó qua hiện tượng một người bị quay xung quanh một đầu của sợi dây thừng: Lực li tâm giữ cho dây căng ra, với một cường độ phụ thuộc vào đúng ba điều.

Thứ nhất, nó phụ thuộc vào khối lượng: Một người to lớn bị quay làm căng dây thừng hơn nhiều so với một đứa trẻ nhỏ.

Thứ hai, cường độ này phụ thuộc vào chiều dài của dây: Dây dài tạo ra hiệu ứng căng lớn hơn dây ngắn; đối với một người ở đầu dây, chắc chắn khi bị quay ở vòng tròn lớn hơn sẽ có hiện tượng chóng mặt mạnh hơn.

Và cuối cùng, nó phụ thuộc vào tốc độ: Người bị quay càng nhanh, dây càng bị căng nhiều hơn và người đó có cảm giác bị văng ra xa khỏi tâm nhiều hơn.

Về mặt toán học, nếu gọi  $m$  là khối lượng của người,  $d$  là chiều dài dây thừng, và  $T$  là thời gian quay được một vòng, thì lực li tâm mà người đó phải chịu được mô tả bởi phương trình đơn giản sau:

$$\text{Lực li tâm} = \frac{\text{const} \times m \times d}{T^2}$$

Nói một cách nôm na: Một lực li tâm lớn tương ứng với người hoặc vật có khối lượng lớn, bị quay nhanh trên một sợi dây dài trong khoảng thời gian rất ngắn; điều đó có nghĩa, lực nhận được lớn là do nhân  $m$  lớn với  $d$  lớn và chia cho bình phương của  $T$  nhỏ.

Trái lại, một lực li tâm nhỏ tương ứng với một người hoặc vật nhẹ bị quay chậm trên một sợi dây ngắn trong một khoảng thời gian rất lớn; tức là lực nhận được nhỏ là do nhân  $m$  nhỏ với  $d$  nhỏ và chia cho bình phương của  $T$  lớn.

Khi khu vườn tràn đầy tiếng rí rả và ộp oạp của những sinh vật đêm, Newton thư thái quay lại tập trung toàn bộ suy nghĩ vào thừa số  $T^2$  trong công thức đó. Thoạt đầu, ông không thể hình dung được mình đã thấy nó trước đây ở đâu, nhưng rồi ông chợt nhớ ra.

Một thế kỷ trước đó, Kepler đã lý giải rằng các hành tinh quay quanh Mặt trời trên các quỹ đạo tuân theo một định luật đơn giản:

$$T^2 = \text{constant} \times d^3$$

Phải thừa nhận, Mặt trăng của chúng ta không phải là một hành tinh, Newton nhớ lại có phần lo lắng, nhưng nếu nó quay xung quanh Trái đất, như một số người đã nói thế, thì nó cũng phải tuân theo công thức của Kepler. Nếu quả vậy, thì ông có thể thay thế  $T^2$  trong công thức của ông bằng một tương đương toán học của nó theo công thức Kepler, mà cụ thể là thay  $T^2$  bằng  $\text{constant} \times d^3$ . Khi đó:

$$\text{Lực li tâm của Mặt trăng} = \frac{\text{const} \times m \times d}{\text{const} \times d^3} = \frac{\text{const}' \times m}{d^2}$$

trong đó  $\text{const}'$  là một hằng số mới khác với  $\text{const}$ .

Trở lại năm 1665, năm bệnh dịch tràn lan tàn phá khủng khiếp, chàng trai Newton đã tình cờ đi tới một khám phá đẹp nhất. Lực li tâm tác dụng lên Mặt trăng khi nó quay xung quanh Trái đất chỉ phụ thuộc vào hai điều (ngoại trừ hằng số), một là khối lượng  $m$  của Mặt trăng và hai là chiều dài  $d$  của sợi dây tưởng tượng nối nó với Trái đất.

Cái sợi dây tưởng tượng đó tượng trưng cho sức hút của lực hấp dẫn của Trái đất. Lực hấp dẫn này hút mạnh Mặt trăng, và lực li tâm kéo

Mặt trăng theo chiều ngược lại. Kết quả là sự xa cách vũ trụ - chàng trai Newton lý giải - và chính điều này đã giải thích được tại sao Mặt trăng thay vì rơi xuống hoặc bị kéo ra xa trái đất, lại quay tròn theo một quỹ đạo được duy trì vĩnh viễn.

Trần ngập nỗi hoài niệm về quá khứ, Newton lúc này nhớ lại cái thời khắc tiến tới đỉnh điểm của cái đêm tiền định đấy, khi mới có hai mươi ba tuổi đầu. Nếu như ông hiểu đúng về tình trạng xa cách đó, ông kết luận, thì nếu cường độ của hai lực ngược chiều nhau này mà bằng nhau thì điều đó có nghĩa là chúng tuân theo cùng một phương trình toán học:

$$\text{Lực hấp dẫn của quả đất} = \text{Lực li tâm của Mặt trăng} = \frac{\text{const} \times m}{d^2}$$

Phương trình này có nghĩa là lực hấp dẫn của quả đất sẽ yếu đi khi càng ở xa quả đất - nó yếu đi theo bình phương của khoảng cách (nghĩa là lực càng nhỏ dần do  $m$  chia cho  $d^2$  càng lớn lên).

Chẳng hạn, một quả táo ở cách xa quả đất gấp hai lần sẽ chịu tác dụng của một lực hút giảm đi bốn lần (nói cách khác, lực hút bị giảm đi 4 lần, tức bình phương của 2). Quả táo ở cách xa quả đất gấp ba lần sẽ chịu một lực hút giảm đi chín lần, và v.v... Vào lúc ở cách xa như Mặt trăng thì lực hút của quả đất quả thật sẽ rất yếu, nhưng nó vẫn tồn tại.

Trong thực tế, dù ở một khoảng cách xa nhất mà con người có thể tưởng tượng được thì sức hút của quả đất vẫn sẽ còn tồn tại. Cường độ của nó không bao giờ hoàn toàn bằng không; nó chỉ yếu đi khi ngày càng ở xa quả đất, hướng tới vô tận mà thôi.

Sự khẳng định cuối cùng đó, giờ đây Newton nhận thức rõ ràng hơn nhiều so với trước đây, là một khái niệm cực kỳ dị giáo. Đây chính là bằng chứng hết sức hợp lý để nghĩ rằng thế giới trần tục có thể mở

rộng đến tận nơi xa nhất của vũ trụ, ngược hẳn lại với niềm tin của Aristotle là nó dừng lại ở ngay trước Mặt trăng.

Khi Newton bình tâm quay về nhà, ông ngược nhìn bầu trời một lần cuối và phân vân tự hỏi không biết thiên đường đang cố nói với ông điều gì. Ông không phải là một nhà chiêm tinh ham hố theo bất cứ nghĩa nào, nhưng giống như Kepler, ông luôn luôn có xu hướng tin vào mối quan hệ qua lại giữa hai thế giới của vũ trụ.

Ông tin, Chúa đã can dự vào công việc hàng ngày của chúng ta vì sự cần thiết. Thật vậy, Newton suy ngẫm khi ông bước lên cầu thang trở về phòng ngủ của mình, người ta có thể nghĩ về cuộc đời như một loại xa cách vũ trụ khác: ngay từ khi Adam và Eva cắn trái táo cấm, sự hiện diện của Chúa cứu thế đã là điều duy nhất giữ cho thế giới không hoàn hảo này khỏi bị sụp đổ.

Một cách ngẫu nhiên, khi Newton thiếp vào giấc ngủ đêm hôm đó và suy nghĩ về sự giằng co của cuộc chiến giữa các lực lượng thiên đường và trần thế thì ở Luân Đôn người ta cũng bị đánh thức bởi cuộc chiến tương tự giữa những người Thiên Chúa giáo La Mã và Chính phủ Anh.

Do gần đây bị những người Thanh giáo quá ư hà khắc cai trị, người Anh coi bất cứ ai không thuộc dòng Anh giáo là những kẻ cuồng tín hay nghi ngờ vô có và hiểm độc; nói tóm lại, họ là những kẻ dễ bị kích động. Chẳng hạn, gần đây nhất, người ta nghe đồn Giáo hoàng đã tuyển dụng người anh em Jame II của nhà vua trong một nỗ lực nhằm ám sát Charles II; trong sự điên cuồng hoang tưởng xảy ra sau đó, nhiều người Thiên Chúa giáo La mã vô tội đã bị tàn sát.

Thêm nữa, khi quay về Cambridge, Newton trở lại trường đại học mà theo luật thì bất kỳ ai không ký lời thề trung thành sẽ bị loại ra khỏi khoa của nó. Trên thực tế, theo cái gọi là Đạo luật Thủ thách này, không ai có thể được giữ một địa vị nào trong chính quyền hoặc

trong quân đội nếu người đó từ chối chấp nhận phép thông công theo những nguyên lý của giáo phái Anh thế tục.

Các nhà triết học tự nhiên Anh nằm trong số những người nhiệt tình nhất ủng hộ Đạo luật Thử thách, họ xem nó như một sắc luật hợp thời chống lại sự ngược đãi liên tục đối với khoa học của nhà thờ Thiên Chúa giáo La Mã. Sau hết, họ lưu ý, Vatican vẫn còn đưa những tài liệu của Galileo vào danh sách những cuốn sách bị cấm rất đáng bị lên án (và hành động này vẫn còn tiếp tục cho tới tận ngày 3 tháng Mười năm 1992).

Ở nước Anh thế kỷ 17, tôn giáo ít gắn bó với khoa học và do đó khoan dung hơn đối với quan niệm hay thay đổi của khoa học về sự sáng thế của Chúa. Ngược lại, khoa học cũng khoan hòa hơn đối với tôn giáo. Quả thật, nhiều người cùng thời Newton là những môn đồ nhiệt thành của cả hai lĩnh vực.

Với tư cách là nhà thần học, họ đọc Kinh thánh và phê phán những giải thích khác về nó. Với tư cách là nhà triết học tự nhiên, họ thực hiện các thí nghiệm và phê phán các lý thuyết của nhau làm thế nào giải thích tốt nhất các kết quả. Giữa những người Anh giáo, có thể nói, khoa học và tôn giáo là tách biệt. Giờ đây họ sống trong ngôi nhà riêng của họ, và trong chừng mực phải tương tác với nhau thì họ cố gắng hòa thuận với nhau, thậm chí dung hòa các khác biệt đang ngày càng nói rộng ra của họ.

Chẳng hạn, nhiều đồng nghiệp của Newton cố gắng dung hòa các định luật khoa học với cách giải thích của Kinh Thánh về nạn Đại hồng thủy. Phải mất nhiều thời gian để kết thúc việc này, nhưng sau những tính toán gây tranh cãi và kéo dài, cuối cùng họ đi đến kết luận rằng Đại hồng thủy chính xác bắt đầu vào ngày 28 tháng 12 năm 2349 trước công nguyên, khi đó một sao chổi bay thấp đã tạo ra những vết nứt lớn trên mặt đất, khiến nước thoát ra các biển làm ngập lụt Trái đất.

Bản thân Newton cũng đội hai cái mũ: nếu như ông không ngồi nhặt ra ý nghĩa của những tiên đoán chắc nịch trong Sách Mặc Khải, thì ông lại ra sức tìm cách biến sắt thành vàng. Mặc dù ông không hẳn là một nhà chiêm tinh, nhưng ông lại trở nên rất thành thạo trong thuật giả kim, tiền thân của hóa học hiện đại.

Tuy nhiên, chiều hướng suy nghĩ của Newton đã hoàn toàn thay đổi nhờ bức thư mà ông nhận được từ một kẻ thù cũ của ông, đó là Robert Hooke. Newton không biết rằng, từ xa, Hooke rất khâm phục những thành tựu của ông, mặc dù miễn cưỡng và đầy ghen tị, và giờ đây ông ta đang rất muốn biết ý kiến của Newton về một ý tưởng mới.

Theo bức thư thì Hooke đã dành khá nhiều suy nghĩ cho các quỹ đạo hình ôvan của Kepler trong nhiều năm. Kết quả là ông ta đã đi tới kết luận rằng các quỹ đạo này có thể có nguyên nhân là lực hấp dẫn, lực này yếu đi theo bình phương khoảng cách tính từ Trái đất!

Hooke giải thích là ông ta đã đi đến ý tưởng đó bằng cách tưởng tượng Trái đất giống như một nguồn ánh sáng - một ngọn nến, chẳng hạn. Một thế kỷ trước đây, Kepler đã phát hiện ra rằng độ sáng của một nguồn giảm theo bình phương của khoảng cách từ nguồn sáng: Một ngọn nến ở cách xa gấp 2 lần sẽ có cường độ giảm đi 4 lần; còn ở cách xa gấp 3 lần sẽ có cường độ sáng giảm đi 9 lần, v.v...

Có lẽ, trong bức thư của mình, Hooke cũng đã phỏng đoán lực hấp dẫn của Trái đất suy yếu theo khoảng cách, hết như độ sáng của ánh sáng. Nếu đúng như vậy, Hooke kết luận, “Lực hút luôn luôn tỷ lệ kép với Khoảng cách từ Tâm Tương hỗ” - nói cách khác, lực hấp dẫn luôn luôn giảm tỉ lệ với bình phương khoảng cách tính từ tâm Trái đất.

Khi đọc lá thư, Newton cười khoái chí: kẻ chuyên ăn hiếp đã gặp may chạm được vào chân lý. Nhưng chẳng sao. Giá mà con người tiểu nhân đáng ghét này biết được mình đã tụt hậu rất xa. Mười bốn năm trước đây, Newton đã thực sự tính ra được kết quả mà giờ đây Hooke mới chỉ phỏng đoán về nó.

Trong những ngày sau đó - dù rằng ông đã vứt bỏ bức thư của Hooke như một trò chơi trẻ con - nhưng Newton bắt đầu băn khoăn tự hỏi về những đầu mối còn rời rạc mà ông đã bỏ lại chưa kết nối với nhau từ năm 1665, mà chủ yếu trong số đó là câu hỏi: Cái gì đã gây ra trường hấp dẫn của quả đất? Nguyên lý Đủ Lý do, bảo bối của nhà triết học, đòi hỏi phải có câu trả lời.

Ông gạt bỏ lý thuyết con ốc xoáy của Descartes, vì nếu nó đúng thì quả táo trong vườn sẽ phải rơi theo đường xoắn ốc xuống mặt đất; thay vì, Newton đã nhận thấy rất rõ, các vật đều rơi thẳng xuống đất. Cứ như là tâm các vật rơi bị kéo thẳng về phía tâm quả đất, chứ không phải kéo sang phía này hay phía kia.

Vào thời điểm đó, Newton bắt đầu tự hỏi: Điều gì sẽ xảy ra nếu như Trái đất được cắt gọt đến kích cỡ của một hạt nhỏ xíu ở tâm của nó, và tương tự, quả táo được cắt gọt thành một hạt nhỏ xíu ở lõi của nó. Liệu hạt táo nhỏ xíu có còn rơi xuống hạt Trái đất nhỏ xíu không? Ông nghĩ chẳng có lý do gì lại không, từ đó ông đã nảy ra ý tưởng dẫn đến phương trình nổi tiếng của ông.

Mọi người đều quen với ý nghĩ rằng quả táo rơi xuống đất, vì quả táo nhỏ hơn rất nhiều so với quả đất. Tuy nhiên, bằng cách thu nhỏ tình huống xuống hai hạt có kích thước bằng nhau, thì sẽ trở nên không hợp lý nếu ta tiếp tục tin rằng hạt táo sẽ rơi xuống trong khi hạt quả đất vẫn sẽ ngồi yên tại chỗ mà không hề nhúc nhích.

Sẽ là có lý hơn và công bằng hơn, nếu giả thiết rằng hai hạt sẽ rơi hướng vào nhau. Nói cách khác, cái mà chúng ta đã quy một cách ích kỷ cho lực hấp dẫn của Trái đất thực ra lại không chỉ thuộc riêng Trái đất; hấp dẫn là lực hút lẫn nhau mà tất cả các hạt vật chất đều cảm thấy.

Những phát lộ mới hơn này không loại bỏ phương trình lực hấp dẫn mà Newton đã tìm ra lần đầu khi còn trẻ tuổi, nhưng nó đòi hỏi

phải được sửa đổi chút ít. Phương trình nguyên gốc được thiết lập với ý niệm cho rằng lực hấp dẫn của Trái đất là lực đơn phương, vì vậy phương trình chỉ liên quan với khối lượng của vật bị hút tới Trái đất; khi thừa nhận lực hấp dẫn là lực tương tác, thì phương trình cần thiết phải liên quan một cách tường minh với khối lượng của Trái đất bị hút tới vật nữa.

Do đó, bên cạnh  $m$ , là khối lượng của vật, Newton còn đưa thêm vào  $M$ , biểu thị khối lượng Trái đất. Theo cách này, cả vật lẫn Trái đất đều có vị trí bình đẳng trong phương trình được chỉnh sửa, phù hợp với sự tương hỗ hoàn hảo của lực hấp dẫn:

$$\text{Lực hấp dẫn của quả đất} = \frac{\text{const} \times M \times m}{d^2}$$

Nói một cách nôm na: Giữa Trái đất và các vật nặng ở gần nó, lực hút là rất mạnh và không thể cưỡng lại được; giữa Trái đất và các vật nhỏ ở xa, lực hút này là rất yếu. Tóm lại, Trái đất và bất cứ một vật nào khác đều hút lẫn nhau bởi một lực mà cường độ của nó phụ thuộc vào: khoảng cách giữa các tâm của chúng, hai khối lượng của chúng và một hằng số nào đó.

Trong những năm sau đó, các thực nghiệm khoa học đã xác định trị giá của hằng số này với độ chính xác cao. Thêm nữa, để tưởng nhớ đến người đầu tiên đã nói đến hằng số đó, người ta đã đặt tên cho nó là “hằng số hấp dẫn Newton” và được ký hiệu bằng chữ cái  $G$ . Do đó, phương trình cuối cùng được viết dưới dạng cô đọng hơn:

$$\text{Lực hấp dẫn của quả đất} = \frac{G \times M \times m}{d^2}$$

Nói một cách chung nhất thì phương trình của Newton biểu thị lực hấp dẫn giữa hai vật bất kỳ; các chữ cái  $m$  và  $M$  có thể là ký hiệu



khối lượng của Mộc tinh và Mặt trăng của nó, hoặc của sao chổi và Mặt trời, hoặc của bất kỳ một cặp thiên thể nào khác.

Lực hấp dẫn là lực hút mà tất cả các hạt ở mọi nơi trong vũ trụ đều cảm thấy; nói một cách ngắn gọn, Newton kết luận, lực hấp dẫn là chất keo giữ vạn vật lại với nhau.

Sau bao thế kỷ, lý thuyết ưa cái lớn của Aristotle về các thiên đường đã bị lý thuyết ưa cái nhỏ của Newton về lực hấp dẫn đập vỡ tan tành. Theo cách nhìn mới này, vũ trụ không bị tách thành hai thế giới tách biệt; chỉ có một vũ trụ được trị vì không phải bởi một nhà quân chủ thần thánh nào đấy mà bởi một phương trình về hấp dẫn rất chi là trần thế.

Newton tiết lộ, rất nhiều cái đã, đang và sẽ diễn ra, đều là kết cục của một số vô hạn các hạt vật chất đồng thời hút nhau. Nếu như kết quả của toàn bộ sự giành giật hấp dẫn đó đã trình hiện đối với người Hy Lạp là một vũ trụ, thì đơn giản chỉ là vì bản thân cái phương trình nền tảng mô tả hành vi của chúng hóa ra cũng là một vũ trụ - một vũ trụ trật tự, đẹp đẽ và tao nhã.

Năm 1682, như thể để ăn mừng khám phá tuyệt vời của Newton, thiên đường đã sinh ra một ngôi sao chổi trên bầu trời Luân Đôn. Tuy nhiên, nó không phải là một ngôi sao chổi rất sáng, có lẽ bởi vì Newton vốn là người không thích tiệc tùng.

Sau tất cả những năm tháng như vậy, nhà triết học thành công và xuất sắc này vẫn chưa thể vượt qua được những trải nghiệm đau đớn của mình với Hội Hoàng gia. Mặc dầu rất phấn khích bởi khám phá của mình, nhưng Newton vẫn lo sợ nó sẽ bị chỉ trích. Do đó, ông quyết định sẽ không công bố phương trình của mình.

Vài năm sau, ông lại nhận được một lá thư nữa của Hooke, người mà giờ đây đã là thư kí của Hội Hoàng gia; Hooke có nghe nói về phương trình hấp dẫn của Newton và rất muốn biết chắc chắn

Newton có đồng ý coi ông ta là người đầu tiên đưa ra lý thuyết “bình phương khoảng cách” hay không; và để làm bằng chứng, ông ta có nhắc với Newton về bức thư mà ông ta đã gửi trước đây vài năm trong đó có nói tới ý tưởng đó.

Newton giận tím mặt: “Tôi không hề chịu ơn ông ta một mảy may nào trong chuyện này,” ông phản đối dữ dội trong bức thư gửi cho một đồng nghiệp, “trừ điều là ông ta đã làm cho tôi tạm gác những nghiên cứu khác của mình để tập trung suy nghĩ về chuyện đó”.

Kẻ bạo chúa nhỏ nhen lại đang tìm cách hù dọa ông, Newton giận sôi người, nhưng điều đó chẳng có tác dụng gì. Lần này ông muốn đáp trả theo cách mà ông đã làm khi còn là một học sinh ở Grantham. Ông sẽ nện cho kẻ hay hành hạ ông đến bất tỉnh, một lần cho mãi mãi.

Những năm sau, ông tạm gác sang một bên những nghiên cứu của mình về giả kim thuật và tôn giáo để chuyên tâm xem xét lại những khám phá mà ông đã từng làm trước kia. Ông lục lại cẩn thận toàn bộ các giấy tờ, thậm chí cả những cuốn sổ ghi chép thời thơ ấu, làm sáng rõ thêm các kết luận và làm lại các tính toán.

Newton đã tự mình làm tất cả những công việc này với sự cố vũ và động viên thường xuyên của nhà thiên văn Edmund Haley. Sau những năm tháng hoài công nỗ lực, Haley đã vui mừng khôn xiết được nghe nói về phương trình hấp dẫn của Newton; nhờ nó, giờ đây ông sẽ hiểu được hành trạng của các sao chổi.

Thực tế là sau hàng trăm giờ tìm kiếm các tài liệu ghi chép trong lịch sử, Haley đã đi đến kết luận rằng sao chổi năm 1682 mới xuất hiện gần đây chính là sao chổi mà Kepler đã nhìn thấy vào năm 1607 và cũng được những người khác quan sát thấy nhiều lần trước đó. Khi dùng phương trình của Newton, ông đã hình dung được sao chổi đi theo quỹ đạo quanh hệ hành tinh của chúng ta và bay ngang qua Trái đất cứ khoảng bảy mươi sáu năm một lần; và ông tiên đoán nó sẽ xuất hiện trở lại vào năm 1758.

Đây là một dự báo tầm xa, bởi vì các nhà khoa học theo thuyết nhật tâm, từ thời Kepler, đều tin rằng sao chổi chuyển động theo đường thẳng: nghĩa là chúng đi ngang qua Trái đất một lần và không bao giờ xuất hiện trở lại nữa. “Nếu sao chổi quay lại theo đúng dự đoán của chúng tôi”, Haley lớn tiếng phát biểu, “hậu thế chắc sẽ không từ chối việc công nhận điều này là do một người Anh đã khám phá ra lần đầu tiên”.

Với sự giúp đỡ về tài chính từ Haley và sự khuyến khích của chính Hội Hoàng gia, cuối cùng Newton đã trong trắng trở về với thế giới mà ông đã sống tách biệt với nó gần suốt cuộc đời. Năm 1687, ông công bố công trình của đời mình trong ba tập sách với nhan đề *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (Các Nguyên lý toán học của triết học tự nhiên).

Ấn phẩm đồ sộ này đã làm sững sốt những đồng nghiệp Anh của ông và với sự hôn phối đầy sức mạnh của toán học và thực nghiệm, nó đã biến triết học tự nhiên thành khoa học tự nhiên; tuy vậy, dường như nó vẫn còn thiếu một điều gì đó. Đứa trẻ mồ côi tinh nhanh vùng Woolsthorpe đã quyết định trong tuyệt tác này sẽ không nhắc gì tới các ý tưởng của ông về ánh sáng. Ông sẽ không công bố những ý tưởng này cho đến khi Hooke, kẻ hay gây rối, vĩnh biệt cõi đời - mà điều này mãi tới tận năm 1704 mới xảy ra - bằng cách đó sẽ bảo đảm cho ông niềm vui nói lời cuối cùng.

Một mặt, bằng việc làm mất đi niềm tin vào ý niệm cho rằng vũ trụ có hai thế giới tách biệt, cuộc cách mạng khoa học của Newton đã nghiền nát cuộc nổi loạn mà Plato đã khởi đầu cách đây hai ngàn năm. Tuy nhiên, mặt khác, nó lại là hiện thân của sự thực hiện hoàn toàn mong ước của Plato rằng nhân loại sẽ “rũ bỏ được sự sợ hãi đầy mê tín trong việc tọc mạch vào thế giới Thần thánh”.

Nhưng điều mà Plato không nhìn thấy trước được là trong quá

trình giúp chúng ta rũ bỏ nỗi sợ hãi, khoa học còn giúp chúng ta vượt bỏ các vị thần của chúng ta. Lực hấp dẫn của Trái đất, như Newton đã chứng minh, mở rộng đến tận Mặt trăng và xa hơn nữa; thực tế, không có chỗ nào trong vũ trụ mà không chịu ảnh hưởng của nó, dù là có thể ở rất xa.

Hậu quả là không còn có chỗ nào thanh khiết cho Chúa trú ngụ nữa, Chúa đã bị đẩy ra ngoài bức tranh của chúng ta về vũ trụ bởi tầm xa vô hạn của lực hấp dẫn. Lần đầu tiên trong lịch sử phương Tây, thiên đường hoàn toàn bị tước đoạt; sự tồn tại hoàn hảo của Chúa đã bị thanh tẩy một cách ê chề ra khỏi các lý thuyết khoa học của chúng ta.

Cuộc đính hôn lịch sử mà Plato đã thu xếp giờ đây đã cáo chung trong cảnh đổ nát hoàn toàn. Do kết quả nghiên cứu của chúng ta về bầu trời, khoa học trở nên phi tôn giáo và tôn giáo trở nên phi khoa học. Đó là một sự chia tay rất quan trọng, và tuy Newton là nhân vật chính chịu trách nhiệm đối với sự đổ vỡ cuối cùng của cuộc hôn phối đầy trở ngại này, nhưng ông cũng có một kẻ đồng lõa giả hiệu đầy bất ngờ.

Năm 1688, chỉ vài tháng sau khi Newton cho xuất bản công trình mang tính cách mạng của mình, người Anh đã quyết định không cần vua mới nữa. James II kế vị Charles III chỉ mới ba năm trước, nhưng Đức tin Thiên Chúa giáo một cách trắng trợn của ông ta đã đưa đất nước đến bờ vực của một cuộc nội chiến nữa.

Để tránh xảy ra điều đó, các nhà chính trị nước Anh thuộc tất cả các tín ngưỡng đã bày ra một âm mưu bắt đầu bằng việc lên đưa về nước hoàng tử người Hà Lan là William xứ Cam và phu nhân của ông, Mary II, con gái theo đạo Tin lành của nhà vua. Rồi bước tiếp theo là để cho Nghị viện tuyên bố rằng James II không còn là vua của nước Anh nữa.

Hoàn toàn có thể đoán trước, nhà vua đã đáp trả bằng việc nhắc nhở nước Anh rằng ông ta trị vì bởi quyền năng của Chúa Trời, đúng như các bậc tiền nhân của ông đã làm. Ông đã được chính Chúa Trời chỉ định để dẫn dắt nhân dân Anh, và việc tùy tiện hủy bỏ quyền hành của Đức Vua là phạm thượng đối với mọi thể chế thế tục.

Tuy nhiên, nhìn cảnh tượng William dẫn đầu một đội quân hùng hậu tiến vào Luân Đôn, James II đã nhanh chóng đầu hàng và trốn khỏi đất nước. Đó được gọi là một cuộc Cách mạng vẻ vang, vì từ đó trở đi, lần đầu tiên trong lịch sử, Nghị viện đã có quyền không thể tranh cãi trong việc bổ nhiệm các đức vua và hoàng hậu của nước Anh.

Với điều đó, thế giới phương Tây bắt đầu cất bỏ Chúa ra khỏi chính phủ cũng như vũ trụ học của nó. Về mặt chính trị và khoa học, ảnh hưởng của thế giới trần gian đã đánh bại quyền lực lâu đời của thế giới thiên đường; Chúa và các đại diện của Chúa không còn được mong muốn hoặc cần thiết để cai quản người Anh hoặc vũ trụ của Newton nữa.

Nhà nước tách khỏi các giáo phái; khoa học chia tay với tôn giáo. Đó là những sự cắt đứt mang tính lịch sử và vĩnh viễn. Thậm chí ba thế kỷ sau kể từ đó, nền văn minh phương Tây hiện đại đã cho thấy hậu quả của việc là hậu duệ của cha mẹ li dị nhau: nhân dân của nền văn minh đó đã sống trong một thế giới chính trị và khoa học mà không có Chúa và trong một thế giới tôn giáo mà không có khoa học - có thể nói đó là di sản to lớn của quả táo rơi vùng Woolsthorpe và của hoàng tử xứ Cam.

# VĨ THANH

Những năm 60 (của thế kỷ trước) là thời gian dường như không có gì đúng đắn diễn ra đối với nước Mỹ. Đó là thời kỳ của chiến tranh Việt Nam, của các nhà lãnh đạo bị ám sát, hoặc của bạo lực hoành hành trên đường phố; một thời kỳ đầy những nỗi bi quan.

Do đó, không có gì đáng ngạc nhiên là vào năm 1969, nhiều người nghĩ rằng ý tưởng lên Mặt trăng là điều không thể. Một số hoài nghi vì những lý do kỹ thuật: làm sao chúng ta có thể đến được một nơi nào đấy ở cách xa tới một phần tư triệu dặm, chứ chưa nói đến chuyện hạ cánh xuống đó rồi trở về an toàn.

Những người khác nghi ngờ vì những lý do tôn giáo: lực hấp dẫn của Trái đất có thể trải dài bởi thế giới thiên đường, họ thừa nhận, nhưng những người ở Trái đất không bao giờ làm được như vậy - họ sẽ không bao giờ có thể đặt được bàn chân trần của họ lên Mặt trăng hoặc bất kỳ thiên thể nào khác.

Bất chấp những kẻ nghi ngờ, nước Mỹ vẫn hối hả tiến bước dưới sự lãnh đạo của Cơ quan hàng không và vũ trụ quốc gia (NASA). Cơ quan tiền thân của NASA đã được thành lập từ năm 1957, ngay sau khi Liên Xô phóng thành công vệ tinh nhân tạo đầu tiên của thế giới, và bây giờ cũng đang lập kế hoạch cho chuyến bay đầu tiên của thế giới lên Mặt trăng.

Về mặt chính trị mà nói, NASA hành động như thế là để đáp lại thách thức đối với Liên Xô của tổng thống Kennedy vào năm 1961: “Tôi tin tưởng rằng đất nước chúng ta nhất định sẽ đạt được mục tiêu trước thập kỷ này là đưa được người lên Mặt trăng”. Nếu thành công, Hoa Kỳ sẽ có lợi thế trong cuộc Chiến tranh lạnh đang như nổi chống lại chủ nghĩa cộng sản.

Tuy nhiên, về mặt di truyền và khoa học, việc làm của NASA là để đáp lại sự thôi thúc không thể cưỡng lại được của con người nhằm khám phá những điều chưa biết. NASA đang chạy đua để đánh bại Liên Xô, tuy nhiên nó cũng đang nỗ lực để thực hiện một ước muốn thuộc về bản năng mà nhà thiên văn Johannes Kepler đã nói rõ ràng trong cuốn *Somnium* (Giấc mơ), tác phẩm khoa học viễn tưởng đầu tiên trong lịch sử.

Được xuất bản sau khi tác giả qua đời vào năm 1634, *Somnium* mô tả một cậu bé du hành tới Mặt trăng nhờ sự giúp đỡ siêu nhiên của một con quỷ tử tể, do người mẹ phù thủy của cậu triệu lên. Một câu chuyện không thể tin được, nhưng nó đã sống dai dẳng để tìm kiếm nhiệm vụ vào các nhà văn khác giấc mơ đi tới Mặt trăng, trong đó nổi tiếng nhất là một người Pháp có tên là Jules Verne.

Trong cuốn tiểu thuyết xuất bản vào năm 1865 của mình nhan đề *Từ Trái đất đến Mặt trăng*, Verne đã mô tả một chuyến đi tới Mặt trăng với nhiều chi tiết mang tính tiên tri. Theo tác giả rất được ái mộ này, ba người đàn ông đã thực hiện một chuyến đi dài trong một viên đạn khổng lồ làm bằng nhôm, được bắn lên từ một khẩu đại bác làm bằng gang dài tới 270m đặt ở Tamp, Florida.

Giờ đây, một thế kỷ sau, NASA cũng lập kế hoạch gửi ba người lên Mặt trăng trong một cabin lắp vào một viên đạn khổng lồ làm bằng titan, được phóng đi từ mũi Canaveral, cũng ở Florida, cách Tamp một trăm dặm về phía đông.

Các nhà du hành vũ trụ không được bắn lên từ một khẩu đại bác, mà bởi một tên lửa dùng nhiên liệu lỏng có chiều dài gần 110m, có tên là Saturn V.

Trong quá trình chuẩn bị cho chuyến bay đó, NASA đã gửi một nhóm các nhà du hành vũ trụ, trong đó có Neil Armstrong, đến Đài thiên văn Lowell ở Flagstaff, Arizona để họ có được một cái nhìn cận

cảnh Mặt trăng. Họ có thể đến bất cứ đài thiên văn nào ở Mỹ, nhưng việc NASA chọn Đài thiên văn Lowell là có ý nghĩa đặc biệt.

Đài thiên văn này được thành lập năm 1894 bởi Percival Lowell, một người lập dị giàu có muốn sở hữu một kính viễn vọng để tìm kiếm sự sống trên Hỏa tinh. Mặc dù không tìm thấy “những người nhỏ bé màu xanh”, nhưng đài thiên văn của ông đã trở thành một trong những cơ sở có uy tín nhất của đất nước này trong việc nghiên cứu hệ Mặt trời.

Khi Đài thiên văn Lowell lần đầu mở cửa, người ta tin rằng hệ Mặt trời gồm bảy hành tinh (ngoài Trái đất). Có năm hành tinh Copernicus đã biết, cộng với hai hành tinh - Thiên vương tinh và Hải vương tinh - do các nhà thiên văn phát hiện ra trong những năm sau đó.

Hơn nữa, các nhà thiên văn đã nhận thấy quỹ đạo của Thiên vương tinh không hoàn toàn là hình elip, tức là vi phạm một trong những định luật của Kepler. Điều đó dẫn đến việc nhiều người, kể cả Lowell, nghĩ rằng thủ phạm ở đây là lực hấp dẫn của một hành tinh gần đó nhưng chưa được phát hiện.

Không được trang bị thứ gì ngoài phương trình hấp dẫn của Newton và chiếc kính viễn vọng đời mới của mình, Lowell đã dự đoán trước vị trí khá chắc chắn của hành tinh giả thuyết này. Tiếc thay, ông không còn sống để chứng kiến điều đó, nhưng năm 1930, người trợ lý của ông là Clyde Tombaugh đã phát hiện thấy hành tinh này chỉ cách chỗ mà Lowell đã dự đoán sáu độ; sau này các nhà thiên văn đặt tên cho hành tinh này là Diêm vương tinh.

Lúc này, vào năm 1969, phương trình của Newton đã hoàn toàn tự tin đóng vai trò quyết định tương tự trong việc gửi các nhà du hành vũ trụ lên Mặt trăng. Thực tế, nếu NASA thành công trong sứ mệnh đó thì chỉ là vì Newton đã cho chúng ta một phương tiện toán học để tìm ra con đường đi đến đó.



Trải qua nhiều năm sử dụng phương trình Newton, các nhà thiên văn học đã tính toán quỹ đạo của Mặt trăng chính xác đến mức các kỹ sư của NASA bây giờ có thể biết chính xác mục tiêu Mặt trăng của họ sẽ ở chỗ nào tại bất kỳ thời điểm nào. Thêm nữa, bằng việc tính toán tốc độ giảm của lực hấp dẫn của Trái đất ở bất kỳ điểm nào trên dọc đường tới Mặt trăng, NASA đã có thể xác định được kích thước của quả tên lửa cần cho công việc đó - hóa ra là tên lửa này có chiều cao gấp hai lần tượng Nữ thần Tự do!

Hơn nữa, để cho tên lửa của họ có lực đẩy tăng thêm 5%, NASA ngay từ lúc đầu đã chọn việc phóng tên lửa từ mũi Canaveral. Ở đó gần đường xích đạo, nên hiệu ứng quay của quả đất thể hiện mạnh hơn ở bất cứ nơi nào khác trên đất Mỹ; tức là các vật sẽ bị bắn ra với lực li tâm lớn nhất là ở đường xích đạo, vì đường xích đạo ở xa nhất so với trục quay của Trái đất. Do đó, khi tên lửa cất cánh ở mũi Canaveral sẽ giống như vật bị văng ra khỏi mép của cái sàn quay trò chơi khi nó đang quay nhanh.

Để tận dụng hết lực đẩy này của quả đất, NASA thường phóng các tên lửa theo hướng đông, nghĩa là theo chiều quay của quả đất, chứ không theo chiều ngược lại. Thật may là họ có thể làm điều này an toàn, vì ở ngay phía đông của mũi Canaveral là Đại Tây dương và chỉ có vài hòn đảo nhỏ dân cư thưa thớt.

Ngay khi nghe lần đầu lời thách thức của Tổng thống Kennedy, các kỹ sư đã nhận thấy việc đó không đơn giản như phóng một tên lửa và hướng nó tới Mặt trăng. Do đó, để tính toán con đường tốt nhất tới Mặt trăng, NASA đã thành lập Đơn vị Phân tích và Lập kế hoạch cho chuyến bay gọi tắt là MPAD (Mission Planning and Analysis Division), dựa trên Trung tâm Điều khiển Bay (Mission Control Center) của NASA ở Houston, Texas; năm 1969, vào lúc cao điểm, MPAD có tới gần 1.000 kỹ sư và các nhà khoa học.

Nhiệm vụ của họ vô cùng phức tạp, vì nó đòi hỏi áp dụng phương trình Newton cùng một lúc đối với ba vật thể: Trái đất, Mặt trăng và con tàu vũ trụ - chứ không phải là hai. Đó là cái mà các nhà khoa học gọi là bài toán ba vật: khi con tàu vũ trụ tăng tốc theo hành trình của nó, thì khoảng cách từ nó đến Trái đất và đến Mặt trăng sẽ liên tục thay đổi, và do đó lực hút hấp dẫn giữa nó và hai vật thể kia cũng liên tục thay đổi.

Theo dõi tất cả những thứ đó, tiên đoán hiệu ứng cuối cùng của ba vật hút nhau là điều không thể tính toán một cách chính xác được. Khi áp dụng phương trình Newton cho bài toán ba vật, điều tốt nhất mà người ta có thể hy vọng thực hiện được là tính gần đúng, và thậm chí nhiều việc không thể tiến hành được mà không có sự trợ giúp của các máy tính.

Để đương đầu được với thách thức, NASA đã cung cấp cho các kỹ sư của MPAD các máy tính IBM hiện đại nhất. Chúng chiếm toàn bộ tầng một của Trung tâm Điều khiển Bay, và trong nhiều năm, chúng hoạt động 24 giờ mỗi ngày, 7 ngày mỗi tuần và 52 tuần mỗi năm. Vào đêm hôm trước ý định đầu tiên đổ bộ lên Mặt trăng của NASA, các kỹ sư và các máy tính đã tính toán xong con đường an toàn nhất và rẻ nhất để đến đó.

Các nhà du hành vũ trụ phải đi đến Mặt trăng và trở về theo con đường có hình dạng giống như hình số tám; bất cứ một dạng nào khác, hóa ra hoặc nguy hiểm hơn hoặc tên lửa phải tiêu thụ nhiều nhiên liệu hơn. Hơn nữa, bằng cách đi theo một quỹ đạo đơn giản và trơn tru, các nhà du hành vũ trụ có thể chuyển hướng quanh Mặt trăng và trở về Trái đất an toàn, trong trường hợp họ phải bỏ dở chuyến bay ở chính ngay thời điểm cuối cùng; trong trường hợp khẩn cấp như vậy, phương trình Newton đã dự đoán trước, không cần phải có nhiên liệu, vì lực hấp dẫn của Mặt trăng sẽ tự động đẩy tàu chạy quanh và đi vào nhánh quay về của hình số tám.

Vào sáng ngày 16 tháng Bảy, các kỹ sư NASA đã hoàn tất tất cả những gì mà họ cảm thấy cần thiết để chứng minh rằng những kế hoạch đã nghĩ sai. Họ hoàn toàn tin tưởng vào các tính toán của họ; tuy nhiên, vào thời điểm quyết định, tất cả họ đều hồi hộp nín thở khi ba nhà du hành vũ trụ được phóng lên giữa một tiếng nổ dữ dội và đám mây hơi cuộn cuộn dâng lên.

Quả tên lửa khổng lồ từ từ bay lên cao, chống lại cái lực không bao giờ khoan nhượng, luôn luôn giữ chặt sự tồn tại của loài người chúng ta vào Trái đất này. Khi chiếc tên lửa âm âm chui vào các đám mây, nó bắt đầu quay như một viên đạn; các nhà khoa học từ lâu đã biết rằng việc tạo ra sự quay của viên đạn chuyển động nhanh sẽ giữ cho nó không bị lắc lư lạc ra khỏi hành trình - chính con quay mà trẻ con thường chơi giữ được thẳng đứng cũng là vì những lý do tương tự.

Thoạt đầu, các nhà du hành vũ trụ Neil Amstrong, Buzz Aldrin, và Michael Collins chuyển động hướng tới Mặt trăng với tốc độ 25.000 dặm mỗi giờ, một tốc độ khởi hành cần thiết để hoàn toàn thoát khỏi sức hút của Trái đất. Trong nhiều ngày, sự vật lộn với lực hấp dẫn của Trái đất cũng tựa như đi lên dốc. Tuy nhiên, ở hai phần ba quãng đường đến Mặt trăng, tức 190.000 dặm cách xa Trái đất, con tàu vũ trụ bắt đầu tăng tốc như thể nó đi xuống dốc vậy: các nhà du hành vũ trụ đã đạt đến điểm ở đó lực hấp dẫn của Mặt trăng lớn hơn lực hấp dẫn của Trái đất.

Vào ngày 20 tháng Bảy, lúc 3 giờ 18 phút, giờ Houston, khi hơn 600 triệu người theo dõi bộ phận đổ bộ lên Mặt trăng hoàn tất việc đáp xuống biển Tĩnh lặng lớn nhổn đất đá, các kỹ sư của NASA mới thở phào nhẹ nhõm; *Somnium* đã trở thành sự thật. Một lát sau, khi thế giới dõi theo bước chân đầu tiên của Neil Amstrong đặt lên Mặt trăng, các kỹ sư NASA mới cất tiếng reo hò. “Đây là một bước đi nhỏ đối với con người,” Amstrong cất giọng đầy ngữ điệu, “nhưng là một bước tiến khổng lồ đối với nhân loại”.

Nếu còn sống, chắc hẳn Newton cũng sẽ reo lên cùng với những người đàn ông và đàn bà đã biết sử dụng cái ưu thế tuyệt vời của phương trình của ông. Đó là thời khắc lịch sử được làm nên bởi một phương trình lịch sử.

Hơn nữa, đối với đứa trẻ vùng Woolsthorpe sinh ra đã mồ côi cha thì đó là một vinh dự có được sau khi qua đời của một người mà trong những năm tháng cuối đời mình đã phát hiện ra tình yêu gia đình, một tình yêu mà ông đã từng khát khao một cách tuyệt vọng. Sau phát minh phương trình vạn vật hấp dẫn, Newton đã được bầu làm chủ tịch của Hội Hoàng gia, được bổ nhiệm làm thành viên của Nghị viện, và được Nữ hoàng Anna, con gái quốc vương cuối cùng của nước Anh, James II, phong tước Hiệp sĩ.

Trong thời gian đó, ngài Isaac thường xuyên giao du với giới quý tộc và tiếp đãi các vị khách thuộc xã hội thượng lưu ở căn hộ sang trọng của ông tại Luân Đôn. Ông không bao giờ cưới vợ, nhưng người cháu gái Catherine Berton đóng vai như bà chủ nhà của ông. Vẻ đẹp và trí thông minh của bà làm say mê ngay cả nhà triết học và nhà viết kịch vĩ đại người Pháp Francois Marie Voltaire.

Thế giới đã trở thành gia đình của Newton, trừ vài ngoại lệ đáng chú ý. Sau khi cho Robert Hooke nghỉ hưu theo đúng nghĩa đen, Newton lại bị lôi cuốn vào mối thù truyền kiếp với nhà triết học người Đức Gottfried Wilhelm Leibniz, người đã lên tiếng đòi hỏi phải công nhận quyền phát minh của ông đối với phép tính vi tích phân (xem chương *Giữa hòn đá và cuộc đời truân chuyên*).

Hơn nữa, trong thời gian này, ông vẫn suy ngẫm về phương trình nổi tiếng nhất của mình và những hệ quả đầy kinh ngạc của nó, nhưng ông cũng phải thừa nhận rằng: “Chúng ta đã giải thích được các hiện tượng ở trên trời... sức mạnh của lực hấp dẫn, nhưng vẫn chưa xác định được nguyên nhân của sức mạnh này là ở đâu.”

Và cuối cùng, ông tuyên bố dứt khoát Chúa chính là nguyên nhân của tất cả những thứ đó. Newton nhiệt thành tin rằng: “Hệ thống Mặt trời, các hành tinh và các sao chổi, cái hệ thống đẹp đẽ nhất này, chỉ có thể diễn tiến từ ý định và sự thống trị của Đấng chí tôn thông thái và đầy sức mạnh.”

Aristotle đã sai lầm khi nghĩ rằng Thượng đế như bị giới hạn ở thế giới thiên đường tách biệt hẳn với thế giới trần gian, Newton kết luận, và giờ đây những người đương thời trẻ tuổi của ông cũng hoàn toàn sai lầm khi cho rằng do sự làm ô ướ rộng khắp cái thế giới hoàn hảo kia của lực hấp dẫn mà Chúa đã bị khai trừ ra khỏi vũ trụ.

Thay vì vậy, Đấng tạo hóa đã, đang và sẽ hiện hữu xuyên suốt khắp nơi thông qua sự Sáng tạo của Người, cho dù là một hạt táo hay hạt Trái đất nhỏ bé nhất. “Người là vĩnh hằng và vô tận, Người có quyền năng tuyệt đối và toàn thức, toàn trí”, nhà khoa học tự nhiên lão thành này say sưa tin tưởng, “thời gian của Người trải dài từ cõi vĩnh hằng này đến cõi vĩnh hằng khác, sự hiện hữu của Người có từ vô hạn này đến vô hạn khác.”

Newton qua đời vào sáng sớm ngày 20 tháng Ba năm 1727 và được an táng tại tu viện Westminster, nơi mai táng hầu hết các quốc vương nước Anh từ thời William the Conqueror lên ngôi, và chỉ dành cho những người nổi tiếng nhất. Chuyển linh cữu ông là những người thuộc tầng lớp quyền quý: ba công tước, hai bá tước và Đại chương ấn.

Ông là nhà khoa học đầu tiên đã được tôn vinh hết mực, tuy nhiên, cả khi ông còn sống để lấy làm hãnh diện về việc ấy thì hẳn ông cũng không làm như vậy. Newton có cái chết của một con người đã mãn nguyện rằng, tất cả những kẻ chuyên bắt nạt của thế giới này đã được đặt vào đúng chỗ của chúng bởi sự kính trọng và yêu thương lớn lao mà thế giới đã dành cho ông. Điều đó đã khiến ông trở nên khiêm tốn. “Nếu như tôi đã nhìn được xa hơn”, ông đã nói vào một lúc nào đấy, “thì đó là bởi vì tôi đã được đứng trên vai của những người khổng lồ”.

Thật may mắn cho chúng ta, Newton đã đưa chúng ta đi theo. Bằng phương trình tuyệt diệu của mình, ông đã công kên chúng ta trên vai ông, và năm 1969, khi Neil Amstrong đạo những bước chân ở côi thiên đường, chúng ta đã sững sờ trước những gì chúng ta nhìn thấy và cảm nhận.

Sự trải nghiệm này thật lớn lao và như thể thánh thần, tuy nhiên rốt cuộc lại khiến chúng ta băn khoăn lo lắng. Chúng ta đã chinh phục được bầu trời, nhưng trong năm đó, khi mà chúng ta chứng kiến tận mắt cái khoảng mông mênh trống rỗng của vũ trụ thuần túy khoa học, chúng ta cảm thấy nhu mì hơn và đơn độc hơn bất cứ lúc nào khác trong lịch sử nhân loại.

$$P + \rho \times \frac{1}{2}v^2 = \text{constant}$$

# GIỮA HÒN ĐÁ VÀ CUỘC ĐỜI TRUÂN CHUYÊN

## Daniel Bernoulli và Định luật về Áp suất thủy động học



*Định mệnh có tiềm năng nhiều hơn nhà tiểu thuyết  
giàu trí tưởng tượng nhất.*

FRANK FRANKFORT MOORE

KHI CON CHIM BỒ CÂU bay qua những mái nhà trở về tổ, Daniel Bernoulli, đang ở tuổi ba mươi tư, dừng lại để quan sát. Biết bay thật là tuyệt vời, anh nghĩ, thì đây con chim có thể bay từ nơi này đến nơi khác nhanh chóng biết bao; còn anh trong chuyến trở về nhà mới đây từ nước Nga bằng xe ngựa kéo hần hoi mà cũng mất đứt tròn hai tháng.

Khi quay lại sắp xếp đồng thư từ, tim Bernoulli bỗng đập mạnh khi anh nhận ra bức thư được gửi tới từ Paris; không nghi ngờ gì nữa, anh đoán, nó báo tin về kết quả cuộc thi. Mặc dù, thật kỳ cục là nó lại được gửi cho anh và người cha Johann của anh; cả hai đều tham dự cuộc thi, nhưng họ đã nộp những bài tiểu luận riêng.

Hàng năm, Viện Hàn lâm Khoa học Pháp đều tổ chức cuộc thi công khai nhằm giải quyết một bài toán kỹ thuật có tầm quan trọng nhất định nào đấy. Đây không phải là cuộc thi duy nhất thuộc loại này, các cơ quan khoa học ở một số nước châu Âu cũng thường làm như vậy - nhưng đây là một trong những cuộc thi lâu đời nhất và có uy tín nhất trên thế giới. Trong khoảng 68 năm qua, kể từ khi vua Louis XIV sáng lập ra cuộc thi này vào năm 1666, rất nhiều kỹ sư, các nhà toán học và kể cả những người dân thường không có chuyên môn đã đua tài vì tiền thưởng và danh tiếng đến cùng với chiến thắng.

Cho tới bây giờ, chàng trai Bernoulli đã tham gia cuộc thi này tổng cộng bốn lần và đã một lần đoạt giải. Anh có tài về toán học ở mọi chủ đề, nhưng anh đặc biệt yêu thích những vấn đề có liên quan đến chất lưu. Về mặt khoa học, các chất lưu bao gồm không chỉ tất cả các loại chất lỏng, mà còn cả chất khí và bất kỳ vật liệu dẻo nào khác không hoàn toàn rắn.

Các chất lưu hấp dẫn nhà toán học trong con người Bernoulli, vì chúng đủ phức tạp để thách thức nhưng cũng đủ đơn giản để nghiên cứu xem xét. Hơn nữa, các chất lưu là một phần quan trọng của cuộc sống hàng ngày tới mức việc nghiên cứu các hoạt động của chúng là một việc có ích và đáng làm - và thời gian đã chứng minh là đúng như vậy.

Vào thế kỷ 17, Isaac Newton đã mô tả thành công hành vi của các vật rắn. Và ở thế kỷ 19, các nhà khoa học đã khám phá ra các định luật về di truyền, về tiến hóa, và về tâm lý chi phối hoạt động của con người. Thế kỷ của Bernoulli nằm giữa hai thế kỷ này, một thời kỳ mà định mệnh dành cho các chất lưu, với độ phức tạp của nó nằm ở đâu đó giữa hòn đá rắn và sự tồn tại của con người.

Bernoulli luôn mơ trở thành Isaac Newton của thời đại mình, mơ trở thành người đầu tiên khám phá ra các định luật chi phối sự chuyển



động của chất lưu. Đó là lý do trong nhiều năm qua anh luôn sẵn sàng tham gia những cuộc thi của Viện Hàn lâm Khoa học Pháp miễn là nó có liên quan đến các vấn đề chất lưu. Đó là cơ hội vô giá để thực hành và thể hiện tài năng sớm phát triển của mình.

Lúc này, anh hít một hơi thật sâu, rồi rọc mở phong bì: anh vừa kịp trở về Basel sau tám năm dài ở Viện Hàn lâm Khoa học Nga. Sẽ là một món quà tuyệt vời cho sự trở về của anh, nếu như bài tiểu luận của anh được tuyên bố là đoạt giải năm nay.

Rút thư ra khỏi phong bì, anh mở ra và bắt đầu đọc. Đúng như anh đã ngờ, đó là bản công bố kết quả cuộc thi năm nay, nhưng những gì nhìn thấy khiến anh há hốc miệng vì kinh ngạc. Vào lúc còn lại của buổi trưa, chàng trai trẻ nóng lòng chờ đợi người cha đến. Anh quyết định không đến tìm cha vì biết rằng giáo sư Johan Bernoulli thường hay nổi cáu với bất cứ ai dám quấy rầy lúc ông đang làm việc.

Chiều hôm đó, khi người cha đến, chàng trai Bernoulli đón ông bằng lá thư mà không nói lời nào về nội dung của nó. Với vẻ chế giễu, ông giáo sư có bộ mặt nghiêm nghị nhận lấy và thầm đọc rằng Viện Hàn lâm đã quyết định tặng giải nhất năm nay cho cả hai cha con.

Chàng trai Bernoulli, không thể kìm nén xúc động lâu hơn được nữa, anh đoán rằng anh và cha anh sẽ nhanh chóng ôm chầm lấy nhau mà vui sướng, nhưng không phải thế. Trong khoảng vài giây, anh cảm thấy có chuyện gì đấy chẳng lành.

Cha anh đã không phản ứng với tiếng reo vui sướng hân hoan mà với sự im lặng không vừa ý. Tệ nhất là sau khi đọc xong lá thư, ông đã vò nát nó trong tay và quắc mắt nhìn Bernoulli, tuôn ra hàng tràng những lời buộc tội khủng khiếp.

Thoạt đầu, Bernoulli chờ người ra vì bối rối. Nhưng rồi dần dần anh bắt đầu hiểu ra lý do đối với diễn biến của sự kiện kinh khủng này. Bernoulli cha là người đã dẫn dắt con trai mình vào toán học và dạy

con nhiều khái niệm và kỹ thuật cơ bản làm nền tảng cho những bài tiểu luận đoạt giải của cả hai người, ông giận dữ cho rằng cậu con trai ông giờ đây được coi ngang hàng với ông. Ông kết án Viện Hàn lâm đã không biết phân biệt giữa thầy và trò và nhạo báng con trai mình đã không dành cho ông một sự tôn trọng thích đáng.

Khi con thịnh nộ của người cha bốc lên thì chính Bernoulli cũng cảm thấy bực mình. Sống xa nhà trong suốt tám năm qua, anh không chỉ thực hành và hoàn thiện các khái niệm và kỹ thuật mà cha anh đã từng dạy dỗ mà anh còn nâng cao chúng theo cách riêng của mình, không hề có sự giúp đỡ của ai.

Chuyện này cũng chẳng khác gì anh đã học được từ người cha của mình cách điều hành bộ máy của một trang trại, nhưng rồi chính anh mới là người cày xới và gieo trồng trên cánh đồng của mình; và giờ đây, việc anh thu hoạch những thành quả lao động và tài trí của mình là chuyện hoàn toàn chính đáng. Và hơn thế nữa, anh đã bắt cần hết lên rằng bài tiểu luận của anh còn tốt hơn của cha anh.

Khi đêm xuống và thành phố trở nên yên tĩnh hơn thì những âm thanh thù hận vang lên từ căn nhà của Bernoulli nghe lại càng lớn hơn. Hai người đàn ông gặm gào nhau, và nhân cơ hội này họ xả ra những bực bội xưa cũ bị kìm nén từ lâu. Vào lúc cuộc va chạm đầy cay đắng của họ lên đến đỉnh điểm, cuộc cãi lộn ban đầu về giải thưởng của Viện Hàn lâm nhanh chóng chuyển thành những lời đay nghiến bực tức về sự bất kính của phận làm con và sự tỵ hiềm của bậc làm cha.

Kết cuộc, Bernoulli cha yêu cầu đưa con vô ơn ra khỏi nhà và hét lên rằng ông không thể sống chung với một kẻ vô lại đến như vậy. Bernoulli con vào lúc căng thẳng nhất, cũng đã cảm thấy sợ hãi câu chuyện rồi sẽ đi đến kết cục ấy. Giờ đây, khi chính tai anh nghe thấy mình bị đuổi đi, ngay lập tức anh cảm thấy hối tiếc vì nhiều điều mà anh đã nói với cha mình.

Bernoulli con luôn tự hào được xuất thân từ một gia đình có nhiều nhà toán học nổi tiếng. Anh là con trai của người được coi là một trong những nhà toán học nổi tiếng nhất còn sống và là cháu của một nhà toán học cũng rất có uy tín. Sự thực là, những người đàn ông nhà Bernoulli đã ngự trị môn toán học trong suốt năm chục năm qua, một dòng dõi huyết thống mà người ta chưa bao giờ gặp trước đây và có thể sẽ không bao giờ lặp lại.

Bernoulli cảm thấy rất buồn vì cái cây phá hệ vĩ đại và lâu đời của mình bỗng dưng không tươi tốt như xưa nữa. Anh sợ mình sẽ bị cất khỏi gốc rễ của mình, có thể là mãi mãi. Tuy nhiên, anh tức giận đến mức không xin lỗi và không muốn ngủ dưới cùng một mái nhà với người cha mà anh đã từng khâm phục từ lâu, nhưng lúc này không còn tin cậy được nữa.

Phải mất gần một tiếng đóng gói đồ đạc và khi bước ra ngoài cửa, anh dừng bước nhìn lại. Anh đã sinh ra ở đây và sẽ không được sống ở đây nữa... và nếu nói thực lòng, thì anh sẽ rất nhớ những cuộc trò chuyện say sưa với cha mình gần đây về những lý thuyết mới nhất có liên quan đến chất lưu.

Lúc này, hơn bao giờ hết, việc giải quyết vấn đề chất lưu đối với Bernoulli dường như cuốn hút hơn việc xử thế với mọi người. Với các chất lưu, ít nhất, còn có hy vọng rằng hành vi của chúng hóa ra là có thể tiên đoán được. Ngược lại, đối với hành vi của con người, thì dường như không có hy vọng gì thăm dò cho được; chẳng hạn, Bernoulli nhún vai nghĩ, ai có thể đoán được những gì đã xảy ra hôm nay.

Khi chàng trai trẻ bước ra khỏi nhà và đi vào bóng tối của một đêm thu lạnh lẽo, anh phân vân không biết sẽ nghỉ đêm ở đâu. Đối với Bernoulli, thật đáng tiếc, việc này mới chỉ là khởi đầu cho sự sa sút liên tục và bi thảm trong tương lai của cá nhân anh; nhưng nó sẽ không chấm hết trong sự sụp đổ hoàn toàn.

Trong đời mình, nhà toán học trẻ này đã tình cờ gặp được một phương trình kỳ diệu làm phát lộ bí mật của sự bay. Kết quả là danh tiếng khoa học của anh bay cao... và cùng với nó cả trí tuệ, thể xác và tinh thần của cả loài người.

## VENI

Không giống những người ở thời kỳ Trung cổ ngay trước họ, các nhà triết học thời Phục Hưng không ưa viện đến các giải thích siêu nhiên cho những hiện tượng bí ẩn mà họ nhìn thấy hoặc nghe thấy ở quanh họ. Thay vì thế, họ dần dần tiếp nhận lại quan điểm của người cổ Hy Lạp cho rằng đối với mọi bí ẩn tồn tại trong thế giới tự nhiên đều có một cách giải thích hết sức trần thế.

Thực tế, các học giả thời kỳ Phục Hưng đã tiến xa tới mức có thể nói rằng, do biết các định luật duy lý của Tự nhiên, họ đã có thể thực sự tiên đoán được tương lai. Chẳng hạn, theo sự biện minh của các nhà thiên văn thế kỷ 16, nếu như họ biết được các định luật khoa học về các thiên thể, thì họ sẽ dễ dàng tiên đoán được quỹ đạo của các hành tinh.

Ngay cả các nhà chiêm tinh cũng tuyên bố có khả năng tiên tri về số phận của con người; nhưng phương pháp luận bí ẩn của họ - mặc dù cũng dựa trên những quan sát thiên văn chính xác - vẫn bị khoa học coi là rất đáng ngờ. Một ngày nào đấy, các chuyên gia khẳng định, khi đã phát minh ra các định luật thật sự khoa học về bản chất con người, thì họ mới thực sự có thể tiên đoán được hành vi của nó.

Tuy nhiên, khi thế kỷ 17 mở ra, khoa học đã chạm trán với những lý do, cả hy vọng lẫn thất vọng, rằng thế nào rồi khoa học cũng sẽ thực hiện được mục tiêu của nó. Một mặt, vào năm 1687, khi Isaac Newton

công bố những khám phá gây sững sờ chi phối hành vi của các vật thể vô tri vô giác thì có vẻ như người ta tin chắc rằng chẳng bao lâu nữa sẽ có những phát minh tương tự đối với hành vi của các sinh vật.

Mặt khác, câu chuyện đầy màu sắc dân gian về một gia đình người Âu đặc biệt nổi tiếng, gia đình Bernoulli, có vẻ như đã báo trước điềm gở đối với tham vọng lớn lao đó của khoa học. Thực tế, gia đình Bernoulli dường như đã chứng tỏ rằng trong khi con người có thể tiên đoán được một vài phương diện nào đấy, nhưng sẽ là hoàn toàn điên rồ nếu hy vọng rằng toàn bộ số phận của họ luôn luôn có thể đoán định được một cách khoa học.

Câu chuyện hay sinh sự và lập dị của dòng họ Bernoulli bắt đầu vào năm 1622, khi người trưởng tộc là Jakob chạy trốn đến Basel, Thụy Sĩ. Ông sinh ở Bỉ và đã từng là người Pháp theo đạo Tin lành cực kỳ bảo thủ bị phe đa số Thiên chúa giáo ngược đãi tàn nhẫn.

Danh tiếng của Basel về lòng khoan dung tôn giáo đã nổi tiếng khắp thế giới; thực tế, chính người lãnh đạo tinh thần của những người Pháp theo đạo Tin lành là John Calvin đã di cư từ nước Pháp quê hương ông đến đây sau Cuộc cải cách Thiên chúa giáo đầy biến động ở thế kỷ 16. Giống như Martin Luther trước ông, Calvin tin tưởng rằng trong cuốn “sổ thiên tào” của Chúa, mỗi một người chúng ta đều đóng một vai trò đã được tiên định.

Do đó, trong con mắt của Jakob Bernoulli, số mệnh của ông là: phát đạt giàu có ở Basel, cưới vợ ba lần, và là cha của một đứa con duy nhất. Đến cuối đời, người trưởng tộc già nua tiếc là đã không có nhiều con hơn, nhưng ông không cần phải lo lắng, đứa con trai Nikolaus duy nhất của ông đã có số mệnh sẽ sản sinh ra cả một triều đại phi thường, vừa mạnh mẽ vừa tài năng.

Sau khi cưới, Nikolaus và vợ sinh được tổng cộng 12 người con, nhưng chỉ có bốn người trong số đó còn sống tới lúc trưởng thành.

Hai trong số những người đó trở thành những nhà toán học tầm cỡ thế giới, đó là Jakob, sinh năm 1654, và Johann, sinh năm 1667, mặc dù thoát đầu cha họ hoàn toàn không tiên liệu được điều đó.

Khi hai con trai còn ít tuổi, Nikolaus tin tưởng vào khả năng trí tuệ của Jakob, nghĩa là Jakob Bernoulli sẽ phải trở thành một nhà thần học, còn với bản tính tần tiện của mình thì Johann sẽ phải trở thành một thương gia. Vì vậy, khi hành động theo niềm tin này, người cha đòi hỏi mỗi người con phải chuẩn bị để sẵn sàng đóng vai trò tiền định của mình trong cuộc sống.

Giả bộ vâng lời, Jakob Bernoulli đã theo đuổi học hành để nhận được tấm bằng thạc sĩ triết học ở Đại học Basel và một bằng cử nhân về thần học. Nhưng một cách lén lút, cậu theo đuổi tình yêu thực sự của mình, đó là vật lý và toán học. Cậu thú nhận trong nhật kí của mình: “Ngược lại ý muốn của cha, tôi sẽ nghiên cứu các vì sao”.

Trẻ hơn Jakob mười ba tuổi, Johann lại xử sự đúng theo bốn phận. Cậu bằng lòng làm người học việc trong công việc kinh doanh dược phẩm và gia vị đầy triển vọng của gia đình, nhưng việc này đã kết thúc đáng thương tới mức người cha phần nộ đã buộc phải từ bỏ linh cảm ban đầu của mình.

Giờ đây, dường như thấy cuốn sổ “thiên tào” của Chúa trở nên rõ ràng hơn, nên một hôm, Nikolaus tuyên bố: Johann sẽ trở thành bác sĩ. Đó là nghe vẫn còn liên quan đến việc kinh doanh của gia đình, và nghề ấy cũng dễ sống.

Vâng lời cha, mười sáu tuổi Johann nhập học trường Đại học Basel và rồi anh cũng đã kiếm được tấm bằng bác sĩ. Tuy nhiên, trong thời gian đó, cậu lại đồng lõa với người anh Jakob lao vào học ngôn ngữ các con số. Johann đã thú nhận trong nhật ký của mình: “Lúc này tôi đã chuyển sang toán học, tôi cảm thấy đặc biệt thích thú với nó.”

Thật tình cờ, cuộc chuyển đổi lén lút này của Johann lại xảy ra

đúng vào lúc nhà toán học người Đức Gottfried Wilhelm Leibniz đưa ra một bài báo có tính chất cột mốc, công bố khám phá của ông về phép tính vi tích phân. Đó là một lĩnh vực toán học mới mẻ mang tính cách mạng cũng đã được phát triển độc lập - mặc dù chưa công bố - bởi một người Anh tên là Isaac Newton.

Được in vào năm 1684, bài báo của Leibniz đã không gây ra một sự hưởng ứng tức thì, vì trên thế giới chỉ có một số ít người hiểu được nó. Tác giả, vốn rất kiêu ngạo, đã không bỏ công sức giải thích tường tận khám phá của mình, có lẽ còn bởi vì ông muốn nhắc nhở mọi người rằng ông tài ba hơn họ rất nhiều.

Anh em nhà Bernoulli cũng vậy, họ không thể nào hiểu được bài báo của Leibniz, mặc dù họ đã rất nỗ lực để làm điều đó. Thậm chí họ đã viết thư cho nhà toán học vĩ đại này, cầu khẩn giúp đỡ, nhưng hầu như không có hồi âm.

Không nản lòng, họ kiên nhẫn theo đuổi, cho đến một ngày như thể có một phép màu nào đó, bỗng nhiên Jakob Bernoulli chợt hiểu ra mọi thứ. Sau đó, anh chia sẻ những hiểu biết đột xuất của mình với Johann và họ cùng nhau khám phá những chi tiết tinh tế trong thành tựu kỳ vĩ của Leibniz.

Tất cả hoàn toàn phụ thuộc vào cái gọi là đại lượng “vô cùng bé”, Jakob giải thích, một yếu tố tưởng tượng cực kỳ nhỏ bé như chẳng có một chút phức tạp nào; nó thậm chí còn nhỏ hơn các chấm sơn dầu nhỏ nhất còn có thể hình dung được trên những kiệt tác có nhiều đốm màu rực rỡ của Vermeer.

Đây chính là quả cầu pha lê tiên tri mà các nhà triết học đang muốn có trong suốt những năm này; bằng cách quy giản các quá trình phức tạp xuống thành các yếu tố vô cùng nhỏ, vô cùng đơn giản, phép tính vi tích phân của Leibniz đã mang đến cho khoa học cách thức tiên đoán những điều không thể đoán được, có thể kể cả hành vi của con người.

Theo Leibniz, bằng phép tính vi tích phân, một quá trình tưởng như không thể dự đoán được như quá trình chọn lựa người trúng xổ số - hay là gieo con xúc xắc hoặc rút thăm - về mặt toán học, đều có thể được tách ra thành một chuỗi các sự kiện vô cùng đơn giản nối tiếp nhau, trong đó mỗi sự kiện có thể dễ dàng dự đoán được. Cuối cùng, chỉ đơn giản cộng kết cục của tất cả những sự kiện vô cùng nhỏ này lại là người ta có thể dễ dàng dự đoán được kết quả của toàn bộ quá trình.

Ngay lập tức toán học mới của Leibniz đã cộng hưởng với lối dạy dỗ theo thuyết Calvin của anh em nhà Bernoulli tới mức, có vẻ như nó công nhận niềm tin của họ về sự tiền định. Nếu như Chúa biết trước được tương lai của mỗi người, thì phép tính vi tích phân là kỹ thuật mà con người có thể sử dụng để đọc được ý nghĩ của Chúa.

Trong suốt ba năm, Jakob và Johann đã hào hứng và bí mật vật lộn để nắm được một cách thành thạo môn toán học mới kỳ diệu này; rồi rất đổi ngạc nhiên, họ nhận được thư trả lời quá muộn màng của Leibniz. Khi viết thư trả lời ngay lập tức, nhà thần học và nhà buôn trẻ trước đây đã hồ hởi thông báo sự tiến bộ của họ. Từ thời điểm đó, họ được hưởng một đặc ân hiếm có là thường xuyên được trao đổi thư từ với đồng tác giả đầy kiêu ngạo của phép tính vi tích phân.

Những ngày kém vui nhất là khi người cha phát hiện ra trò lừa dối của họ; ngay lập tức, Nikolaus Bernoulli yêu cầu họ phải tìm cho được một việc làm có lương bổng hậu hĩ. Ông không cần quan tâm loại công việc gì, nhưng ông tuyên bố sẽ tuyệt đối không bao cấp cho họ theo đuổi một thứ nghề nghiệp không sinh lợi như toán học.

Chẳng bao lâu sau đó, mặc cho người cha công kích kịch liệt, Jakob Bernoulli đã được thuê làm giáo sư toán cho trường Đại học Basel; ở đó, trong những năm tiếp sau, anh đã trở nên nổi tiếng vì đã sử dụng thành công phép tính vi tích phân để giải quyết nhiều bài toán phức tạp trong tất cả những lĩnh vực đã biết của khoa học, từ hóa học và



vũ trụ học đến kỹ thuật và kinh tế. Tuy vậy, trong quá trình này, anh bộc lộ mình là một người tư duy chậm rãi, nhưng có phương pháp, giống như con rùa mà xưa nay ai cũng biết trong câu chuyện ngụ ngôn nổi tiếng của Aesop.

Vẫn theo cách so sánh đó, thì người em Johann chính là chú thỏ trong câu chuyện ngụ ngôn, một thần đồng toán học vừa thông minh vừa nhanh nhạy. Năm 1691, anh đến Paris để bổ túc về phép tính vi tích phân cho các nhà toán học Pháp, kể cả hầu tước Guillaume de l'Hospital, nhà toán học tài năng nhất của nước Pháp khi đó.

Đổi lấy 300 đồng bảng Anh, ngài hầu tước đề nghị: “Thỉnh thoảng hãy dành cho tôi vài giờ trong thời gian của Ngài để làm việc về những điều tôi yêu cầu và cũng thông tin cho tôi biết những phát minh của Ngài... (nhưng) không được cung cấp cho bất kỳ ai khác”. Yêu cầu cuối cùng này khiến cho Johann rất băn khoăn, nhưng rồi anh cũng chấp thuận; anh cần tiền, và ngoài ra ông hầu tước cũng tỏ ra là một người khả kính.

Trong thời gian ở Pháp, Johann đã hoàn toàn trở thành môn đồ của môn toán học mới, nhưng đồng thời anh cũng nổi lên như một người bảo vệ hùng hồn và kiêu ngạo nhất chống lại lời buộc tội ngày càng tăng lên nói rằng Newton của nước Anh mới là người đầu tiên phát minh ra phép tính vi tích phân, chứ không phải là Leibniz của nước Đức; xét cho cùng, chàng trai đầy nhiệt huyết công kích, thì Newton đã công bố bản phiên bản của mình về phép tính vi tích phân chỉ vào năm 1867, tức là ba năm sau công bố của Leibniz (xem chương *Những quả táo rơi*).

“Khi ở nước Anh, cuộc chiến được tuyên bố chống lại ngài Leibniz về vinh dự phát minh ra đầu tiên phép tính của các đại lượng vô cùng bé,” Johann đầy kiêu hãnh sau này nhớ lại, “tôi đơn độc như Horatio Cocles nổi tiếng bị toàn bộ quân đội nước Anh dồn vào đường cùng.”

Cuộc tranh luận kéo dài trong vài năm, nhưng nó đã có tác động trực tiếp làm nổi danh sự nghiệp cũng như bản ngã của Johann tới mức, ở khắp mọi nơi, người ta bắt đầu nói đến tên anh cùng lúc với tên của Leibniz.

Về mặt công khai, Jakob Bernoulli tỏ ra vui mừng vì danh tiếng của Johann ngày càng nổi như cồn ở nước ngoài, ông thường nhắc với mọi người ở Basel rằng ông đã từng là thầy dạy em trai mình. Tuy nhiên, trong thâm tâm, Jakob Bernoulli ngày càng đố kỵ về tình bạn của Johann với Leibniz và bắt đầu lo lắng rằng đứa em trai ngênh ngang đang chứng tỏ là nhà toán học giỏi hơn mình.

Năm 1695, để ở gần nhà hơn, chàng Johann lãng tử đã nộp đơn vào chức vụ giáo sư ở Đại học Basel. Ở hoàn cảnh bình thường, việc này sẽ chẳng khó khăn gì, nhưng ở hậu trường, Jakob Bernoulli đã lợi dụng mối giao hảo của mình với các thành viên của Ban giám hiệu nhà trường để xúi giục họ từ chối nhận đơn của Johann.

Khi biết người anh mình phản bội, Johann đau buồn xé ruột và vô cùng giận dữ. Nhưng ý muốn trả thù của ông mau chóng dịu đi khi Christiaan Huygens, nhà khoa học vĩ đại nhất Hà Lan đang còn sống, đã mời anh làm trưởng khoa toán của Đại học Groningen.

Kể từ đó, quan hệ giữa anh em nhà Bernoulli xấu đi nhanh chóng; họ coi thường năng lực toán học của nhau. Ban đầu là ở trong lòng, rồi sau đó thì công khai trên tạp chí có uy tín Acta Eruditorum (khá mỉa mai, cái tên này có nghĩa “Những công trình của nhà thông thái”). Hai anh em chế nhạo nhau trên các trang báo trong suốt bốn năm liền cho đến tận năm 1699, khi biên tập viên của tạp chí này phát ngân đã cho chấm dứt việc đó.

Tuy nhiên, cuộc chiến đầy cay đắng vẫn tiếp tục với những xúc phạm công khai qua những lá thư gửi cho các đồng nghiệp và những tờ bướm nhỏ lưu hành khắp châu Âu. Vậy là, trong khi phần còn lại

của thế giới cùng nhau kỷ niệm ngày kết thúc thế kỷ 17 thì Jakob và Johann lại cảm thấy họ đang chia lìa tình cảm ruột thịt như sự xa cách về địa lý của các trường đại học của họ.

Thật ra bất cứ ai cũng rất khó mà tin rằng anh em nhà Bernoulli đang thù địch với nhau lại là những người thuộc một dòng họ danh giá, nhưng đúng là như vậy. Jakob Bernoulli ở tuổi bốn mươi năm đã có vợ và hai con. Còn người cha và người chồng đắm say Johann ba mươi hai tuổi cũng đã có hai con và vợ lại sắp sinh thêm một đứa nữa.

Chưa đầy một tháng sau năm mới, ngày 29 tháng Giêng, Johann và vợ đã trở thành cha mẹ của một bé trai mới sinh ra và họ đặt tên cho nó là Daniel. Mặc dù còn quá sớm, ngay cả đối với một người Pháp theo đạo Tin lành, để dự đoán, nhưng lịch sử dường như sắp sửa lặp lại; không biết do định mệnh hay sự tình cờ, cậu bé mới sinh này sẽ phải đi theo bước chân của người cha và người bác trên nhiều phương diện.

Năm năm sau ngày Daniel ra đời, Johann miễn cưỡng quyết định trở về Basel, ở gần nhà bố vợ. Người đàn ông già nua đang ốm đau và cho rằng việc sum họp với con gái mình sau mười năm xa cách là điều duy nhất có thể chữa lành cho ông. “Bởi vì, trong cõi vĩnh hằng, chúng tôi sẽ không thể trả lời được cho việc chúng tôi đã bước bình chống lại Chúa,” Johann đã viết trong đơn từ nhiệm, “nếu như chúng tôi phạm tội chống lại cha mẹ vì đã đẩy nhanh cái chết đến với họ.”

Trên đường về Basel, Johann nhận được tin Jakob Bernoulli đã qua đời vì bệnh lao. Mặc dù đó là cách kinh khủng để chấm dứt mối quan hệ đầy hiềm khích với người anh, nhưng con người cứng rắn trong Johann lại nhìn nhận tin ấy như là một cách để đạt được thắng lợi cuối cùng. “Tin tức không mong đợi này làm tôi sững sốt,” sau này ông nhớ lại mà chẳng một chút ngượng ngùng, “nhưng rồi lập tức tôi đã nghĩ rằng giờ đây tôi có thể sẽ dành được vị trí của anh tôi”.

Nhanh chóng sau khi đến Basel, Johann bắt đầu vận động vào chức giáo sư đang bỏ trống của Jakob, và không đầy hai tháng sau ông đã làm được việc này. Khi bước vào phòng làm việc cũ của người anh, ông cảm thấy một chút gì đó căng rít, nhưng chủ yếu ông cảm thấy việc cuối cùng đã có được vị trí ở trường đại học mà người anh mình đã dùng mọi cách để ngăn cản ông một thập kỷ trước đây là hoàn toàn chính đáng.

Cuộc di chuyển bất ngờ của cả nhà chỉ để lại cho cậu bé Daniel một ít ký ức quý giá về đất nước Hà Lan, mà chủ yếu là những chiếc cối xay gió. Phần lớn nước này nằm dưới mực nước biển, cho nên người ta phải dùng cối xay gió ở khắp nơi để bơm nước ra khỏi thành phố và các trang trại.

Daniel cũng trân trọng giữ gìn hình ảnh đáng nhớ về những con diều hình thoi. Chúng là một phát minh mới đây, nhưng nhiều trẻ con Hà Lan đã nhanh chóng học được cách điều khiển vui vẻ và khá dễ dàng những con diều này bay lượn trong gió mạnh thổi từ biển Bắc.

Cậu bé Bernoulli phát hiện ra cuộc sống ở Basel rất khác, nhưng về một phương diện thì mọi chuyện vẫn như cũ. Cha cậu không thích điều gì trái ý, vì vậy cậu luôn cẩn thận để không tỏ ra là một đứa con ương bướng hoặc bất kính.

Cậu không bao giờ phản đối hoặc phàn nàn gì, chẳng hạn, ngày mà cha cậu tuyên bố rằng cậu, Daniel, nhất định phải cưới cô con gái của một nhà buôn giàu có nào đấy. Cậu cũng không phản đối việc cha cậu ra lệnh cậu phải trở thành một thương gia; thật mỉa mai thay, người cha - giống như cha mình trước kia - lại mong muốn con trai mình giàu có phát đạt bằng cách trở thành một thứ gì đấy hơn là một nhà toán học nghèo túng.

Tuy nhiên, một cách lặng lẽ, Daniel Bernoulli không phải để sai khiến như vẻ bề ngoài của cậu. Đối với những việc đã nói ở trên, cậu

không hoàn toàn bảo đảm cậu sẽ cưới cô gái cụ thể đó, cậu sẽ quyết định điều đó vào lúc thích hợp và hơn nữa - như thể điều đó đã nằm trong huyết thống nhà Bernoulli - cậu bị toán học quyến rũ và cậu đã khôn khéo thuyết phục người anh Nikolaus II của mình dạy cậu học.

Tầm nhìn của Daniel Bernoulli được mở rộng khi cậu học về phép tính vi tích phân. Cậu cũng say mê khám phá các cách khác nhau mà cha và bác mình đã sử dụng để giải thích các vấn đề tinh tế thuộc thế giới hàng ngày, như độ vát của ván trượt tuyết có hình dạng thế nào để trượt xuống nhanh nhất hoặc “Tại sao vỏ ốc anh vũ có hình dạng giống như một đường xoắn ốc hoàn hảo?” hoặc “Tại sao bong bóng xà phòng lúc nào cũng tròn vo?”.

Cậu cũng ngạc nhiên biết rằng Isaac Newton, người mà cha cậu nói xấu không mệt mỏi, gần đây đã khám phá ra những qui luật chi phối chuyển động của các vật rắn - điều mà tất cả các nhà khoa học trước ông đều không làm được, mặc dù đã mất tới 2000 năm nỗ lực. Khám phá của Newton, có thể nói, là một thành tựu anh hùng, nó đã khuấy động điều gì đó nằm sâu trong tâm trí Bernoulli.

Do trong những năm tháng lớn lên ở Hà Lan, cậu đã thấm nhuần một số mối quan tâm cốt tử của người xứ này đối với nước, nên giờ đây Daniel băn khoăn tự hỏi liệu các định luật của Newton có thể áp dụng được cho chất lưu hay không. Về trực giác, cậu nghi ngờ điều đó - chất lưu hiển nhiên là khác hẳn vật rắn - nhưng về mặt trí tuệ thì cậu gần như không đủ độ tinh xảo để quyết định được câu hỏi đó - chỉ ít là chưa thể.

Trong khi Daniel trầm lặng tiếp tục nghiên cứu Isaac Newton, thì cha cậu lại càng công khai bôi xấu Newton một cách không khoan nhượng, người mà ông gọi là gã người Anh khoác lác. Thực tế, chẳng bao lâu sau, điều đó đã đạt tới mức mà Bernoulli cha cần được giúp đỡ về nhân lực ở các mặt trận khác nhau.

Trước tiên, ông tập hợp sự trợ giúp của người anh họ Nikolaus I và người con cả Nikolaus II, anh của Daniel, sau đó ông ra lệnh cho chính Daniel phải nhập cuộc. Cậu trai Daniel chần chừ, giả bộ không để ý đến cuộc bút chiến của cha, mặc dù thực ra cậu rất ngưỡng mộ Newton và hy vọng một ngày nào đấy sẽ được như ông ấy.

Đó là lần đầu cậu bé mười ba tuổi ra mặt không tuân lời cha. Tuy nhiên, thay vì nổi giận, vị giáo sư chuyên chế chỉ thoáng bực mình và trong một chùng mực nào đấy ông tin rằng dứt khoát đứa con trai này của ông không có phúc phận trở thành nhà toán học.

Tuy nhiên, vào cuối năm đó thì ông lại thấy rõ rằng cậu con trai của ông cũng không có phúc phận trở thành một thương gia. Sau hai lần thử việc kinh doanh dược phẩm, chàng trai Daniel đều thất bại hoàn toàn như hệt cha cậu đã thất bại một thế hệ trước đây.

Sau đó, Daniel Bernoulli quyết định chấm dứt hoàn toàn việc giả vờ thuận theo những quan niệm tựa như thuật chiêm tinh của cha mình về những điều mà Chúa mong đợi ở cậu: đó là phải trở thành một thương gia, phải cưới một cô gái đã được lựa chọn trước, và trò chơi đó chứ không mang tính chất toán học mà cậu đã chơi trong mấy năm nay. Do đó, chàng trai trẻ trước hết đã báo tin xấu đó cho cha mình và khẩn nài được phép theo đuổi tình yêu những con số của mình.

Lần này thì ngược lại, phản ứng của người cha nghiêm khắc có vẻ đúng đắn hơn. Ông cần nhắc rằng cậu có thể được tiếp tục học toán nhưng không phải để trở thành một nhà toán học chuyên nghiệp; mà thay vì vậy, ông ra lệnh, cậu phải trở thành bác sĩ.

Điều duy nhất của lần rầy la đó mà chàng trai nghe thấy rõ là cha cậu cho phép cậu theo đuổi những mối quan tâm về toán học. Về những điều còn lại, cậu sẽ nghe lời cha, mặc dù không mấy nhiệt tình, vì cậu không thấy có gì là hại cả mà có khi lại có lợi khi theo học ngành y.

Vài năm sau đó, Daniel Bernoulli nhập trường Đại học Tổng hợp và được người anh Nikolaus II tốt bụng kiên nhẫn dạy thêm. Việc này càng thắt chặt hơn mối quan hệ của họ, một mối quan hệ nồng ấm và chu đáo như mối quan hệ đã một thời tồn tại giữa hai người anh em khác, đó là cha và bác của họ.

Đúng vào lúc mối quan tâm toán học của Bernoulli trở nên rõ ràng, chứ không chỉ là một ý thích nhất thời thì người cha bất hạnh của cậu xiêu lòng nhận dạy kèm cho cậu. Thật là một vinh dự hiếm hoi được học về phép tính vi tích phân từ một người được Leibniz coi là người bạn thân thiết nhất của mình; và thật không may, đó cũng là một sự trùng phạp hiếm hoi.

Chẳng hạn, một hôm, vị giáo sư khát khe đến tàn nhẫn đã giao cho cậu con trai mình một bài toán cực kỳ khó. Cuối cùng, sau nhiều giờ cố gắng, cậu đã giải được, rồi ngay sau đó đem bài đến nộp ở phòng làm việc của cha mình.

Tự hào về kết quả của mình, chàng trai hăm hở chờ đợi người cha khen ngợi. Bài giải làm đúng, Bernoulli cha cần nhận, nhưng “con không thể làm ngay được sao?”.

Tuy là người không có tình cảm, nhưng giáo sư Bernoulli đã hào phóng chia sẻ với con trai mình mọi điều ông biết về toán học và triết học tự nhiên. Chẳng hạn, trong một buổi học, ông bắt đầu mô tả một ý tưởng mới mẻ đầy hứng thú mà sau này đã tỏ ra là cực kỳ quan trọng trong sự nghiệp của chàng trai trẻ; ý tưởng này có liên quan đến năng lượng, mặc dù lúc đó nó còn chưa được đặt tên như vậy.

Thay vì thế, giống như người bạn Leibniz của mình, Bernoulli cha gọi nó là *vis viva* - tiếng Latinh có nghĩa là “lực sống” - vì nó có vẻ như là một tính chất nào đấy của các vật được làm cho có sinh khí đến mức nào đấy. Bằng cách tiến hành các thực nghiệm khác nhau, Leibniz đã nhận thấy rằng *vis viva* của một vật chỉ phụ thuộc vào

hai điều: khối lượng và tốc độ của nó. Nói một cách toán học, nếu ký hiệu  $m$  là khối lượng vật và  $n$  là tốc độ của nó thì công thức cho *vis viva* sẽ được viết như sau:

$$\mathbf{VIS\ VIVA = m \times n^2}$$

Một con voi có khối lượng lớn và chạy nhanh sẽ có nhiều *vis viva*. Một cái lá bị cuốn theo một cơn gió nhẹ sẽ có *vis viva* rất nhỏ. Còn Daniel Bernoulli chăm chú ngồi im nghe bài giảng của cha mình, thì chẳng có chút *vis viva* nào.

*Vis viva* giống như một loại nhiên liệu vô hình, cha cậu giảng, nó có thể dùng để nâng vật lên khỏi mặt đất. *Vis viva*, chẳng hạn, là cái đã đẩy quả bóng cao su được tung lên không trung; khi độ cao của quả bóng tăng thì *vis viva* của nó giảm.

Tại điểm cao nhất, vì cạn kiệt hết toàn bộ *vis viva* của nó, quả bóng dừng lại và bắt đầu rơi xuống. Các thí nghiệm chỉ ra rằng dọc theo đường rơi, quả bóng dần phục hồi lại hoàn toàn *vis viva* mà nó đã tiêu hao - giống như loại nhiên liệu hoàn toàn có thể được tái sinh nào đấy - sao cho khi quả bóng trở lại điểm xuất phát, thì mọi thứ cũng trở lại một cách chính xác đúng ở chỗ chúng đã xuất phát.

Nói một cách khác, trong suốt quá trình đi lên và đi xuống của quả bóng được tung lên, đã có sự cho và nhận chính xác giữa độ cao và *vis viva*; khi cái này tăng thì cái kia giảm để cho tổng cả hai không bao giờ thay đổi:

$$\mathbf{\text{ĐỘ CAO} + \text{VIS VIVA} = \text{CONSTANT}}$$

Điều này như thể *vis viva* của một vật không bao giờ bị hủy mà chỉ trao đổi với một cái gì đó khác - trong trường hợp này là độ cao. Chỉ ít thì đó là những gì mà Johann Bernoulli, Leibniz và nhiều người khác đã tin tưởng; họ gọi đó là “Định luật bảo toàn *vis viva*” (và muộn



hơn, ở thế kỷ sau, các nhà khoa học gọi nó là Định luật bảo toàn năng lượng, một nguyên lý thiêng liêng của vật lý hiện đại). (Xem Chương *Một sự trải nghiệm không sinh lợi*).

Mặc dù những bài học này khiến nhiều người đau đầu nhức óc, nhưng chàng trai Bernoulli đã tiếp thu rất tốt. Cậu là một thần đồng thật sự, đã tốt nghiệp đại học khi chỉ mới mười lăm tuổi. Một năm sau, năm 1716, cậu nhận được bằng cao học và ngay lập tức bắt đầu theo học ngành y.

Với những gì đã được học thì dĩ nhiên không có gì lạ khi chàng sinh viên ngành y đang ở tuổi teen này nghĩ rằng thân thể con người ta cũng chỉ là một cái máy phức tạp, giống như một cái đồng hồ đặc biệt, có thể giải thích được bằng các định luật khoa học. Theo cách nhìn nhận các sự vật mang tính cơ học như thế, thì thân thể con người không được thổi vào sinh khí bởi một linh hồn siêu nhiên nào đấy, như Aristotle và những người theo trường phái của ông tin tưởng, mà nó có sức sống là bởi *vis viva*; hơn nữa những chuyển động toàn thể của nó phù hợp với các định luật của Newton, cũng như bất kỳ một vật rắn nào khác.

Khi đeo đuổi những nghiên cứu y học, chàng trai Bernoulli đã vui sướng khám phá ra rằng những người khác cũng chia sẻ cái triết lý đại ốc và bulông của mình. Chẳng hạn, trong cuốn sách *Về sự chuyển động của các động vật*, Giovanni Alfonso Borelli đã bán hạ một trong những giấc mơ kỳ diệu và khao khát nhất của nhân loại. Sau khi tính toán khả năng tích trữ *vis viva* khác hẳn nhau của cơ bắp con người và chim, ông ta kết luận “con người không thể bay bằng chính sức mạnh của mình”.

Chàng trai Bernoulli cũng đã tìm thấy một tinh thần có chung nguồn gốc ở một thầy thuốc người Anh có tên là William Harvey. Cho đến tận bấy giờ, hầu hết mọi người đều theo Aristotle, Hypocrates và

Galen trong niềm tin rằng trái tim là nguồn nhiệt chủ yếu của cơ thể con người. Nhưng trong cuốn sách *Về chuyển động của tim và máu trong động vật*, Harvey đã viết rằng trái tim như một cái bơm và các mạch máu của chúng ta như là một mạng lưới các kênh đào. “Một hoạt động của trái tim là chuyển máu và phân phối nó qua các động mạch tới những bộ phận xa nhất của cơ thể”.

Các nghiên cứu của Harvey đã lôi cuốn chàng trai Bernoulli vì nó gợi ý cho anh một cách để thỏa mãn hai sở thích của mình, đó là toán học và chất lưu trong khi vẫn kiếm được mảnh bằng bác sĩ mà cha anh mong muốn. Hơn nữa, đó cũng là một thách thức xứng đáng để anh nỗ lực hết mình, vì hiện chưa có một ai - kể cả Newton, Leibniz và thậm chí cả ông già Johann Bernoulli độc đoán, đã khám phá ra những quy luật cơ bản chi phối chuyển động của chất lưu.

Thực vậy, lúc này cha anh đang bị lôi cuốn vào cuộc tranh cãi về những phân tích của Newton về dòng nước chảy ra từ một cái lỗ được đục ở gần đáy của một chiếc ca uống nước. Các nhà triết học tự nhiên thời ấy còn chưa biết đo tốc độ, áp suất hoặc thậm chí cả đến kích cỡ các dòng chảy, và những bất định như vậy không khỏi dẫn đến những lý sự cùn bất tận.

Như thường lệ, Daniel Bernoulli không bị lôi cuốn vào cuộc chiến của cha mình với Newton, nhưng dù có giữ một khoảng cách nhất định thì anh cũng rất quan tâm đến kết cục của nó. Đó là vì luận văn tiến sĩ của anh liên quan đến cơ chế hô hấp của con người, mà cơ chế này, giống như bài toán ca nước, có liên quan với chuyển động của chất lưu, mà cụ thể ở đây là không khí.

Năm 1721, sau khi đã học xong ngành y, chàng trai Bernoulli cảm thấy hoang mang vì những phức tạp trong hành vi của chất lưu vẫn chưa được giải quyết. Giờ đây, hơn bao giờ hết, anh rất muốn giải quyết vấn đề mà nhiều người trước anh đã thất bại; tất cả những gì

mà anh cần thiết lúc này là một cương vị học thuật cho phép anh có được tự do và thiết bị để thực hiện giấc mơ của mình.

Giống như người cha trước đây, chàng trai hai mươi mốt tuổi này đã nộp đơn vào chức vụ giáo sư ở trường Đại học Basel. Thật ngạc nhiên, cũng giống như cha anh trước đây, anh cũng bị từ chối, nhưng vì những lý do khác.

Việc một trường đại học lựa chọn trong số những ứng viên có phẩm chất tương đương dựa vào sự may rủi là một thực tế vào thời của Bernoulli. Do đó, những người lọt vào chung kết để cạnh tranh một vị trí nào đó của khoa sẽ phải rút thăm; người thắng cuộc sẽ được trao chức danh giáo sư.

Nhờ tài năng phát triển sớm, Daniel Bernoulli được chọn vào vòng chung kết cho hai chức danh giáo sư, một cho ngành giải phẫu học và thực vật học và một cho môn logic học. Do đó, trong thâm tâm, chàng trai vừa tốt nghiệp xuất sắc ngành y khoa cảm thấy khá yên tâm đối với cơ hội giành được một vị trí hàng khao khát ngay tại trường đại học của thành phố quê hương; anh không bao giờ nghĩ là mình sẽ thua ở cả hai cuộc rút thăm đó.

Cũng giống như cha mình, anh lớn lên trong niềm tin vào khả năng của phép tính vi tích phân trong việc tiên đoán kết cục của tất cả các quá trình hợp lý. Tuy nhiên, giờ đây chàng trai hai mươi mốt tuổi này mới hiểu ra rằng phép tính vi tích phân ấy hóa ra vẫn ở ngoài tầm hiểu biết của khoa học để tiên đoán được kết cục của trò chơi may rủi, chứ đừng nói đến cuộc sống con người.

# VIDI

Mặc dầu chính con người chúng ta luôn luôn sống trên những miền đất rắn, nhưng chúng ta tồn tại được lại là nhờ vào chất lưu. Không có nước để uống, chúng ta sẽ chết trong khoảng ít ngày; thậm chí còn tồi tệ hơn nữa, nếu không có không khí để thở, chúng ta sẽ chết trong khoảng vài phút.

May mắn thay, Trái đất tràn trề nước và không khí; thực vậy, luôn luôn có đủ cả hai thứ này để duy trì các loài trong suốt bốn triệu năm. Mặc dù, thật không may, không phải lúc nào chúng ta cũng am tường như ngày hôm nay trong việc khai thác các nguồn tài nguyên quý giá ấy.

Tổ tiên ăn lông ở lỗ du mục của chúng ta chẳng hạn, họ đã phó mặc cho đặc điểm địa chất ở những vùng cư ngụ. Không khí tràn ngập ở khắp các vùng mà tổ tiên chúng ta lang thang tới - chỉ ngoại trừ ở những đỉnh núi quá cao - nhưng các cá thể sống chết tùy thuộc vào khả năng ở cạnh những nguồn nước tự nhiên có thể uống được dọc những con đường di trú của họ.

Khi các bậc tổ tiên chúng ta bước vào tổ chức cuộc sống đô thị, họ định cư gần những dòng sông và bắt đầu trì liệu việc xây dựng các hệ thống kênh mương dẫn nước liên tục về nhà ở và những vùng đất đai trồng trọt. Herodotus đã từng viết: “Ai Cập là quà tặng của sông Nile.”

Năm ngàn năm trước đây, các kỹ sư bắt đầu xây dựng các đập nước, kênh đào và cống nước để thuần hóa những dòng nước hoang dã của các con sông lớn trên Trái đất, nhưng trong khi làm như vậy, họ chỉ dựa vào trực giác hoặc những kinh nghiệm được chăng hay chớ. Mãi hai ngàn năm trước đây thôi, ngay cả Aristotle cũng không hình dung ra được các qui luật khoa học mô tả chuyển động của nước.

Nếu so sánh, thì nghiên cứu các vật rắn đơn giản hơn chất lưu, vì ít nhất chúng là một khối gắn kết bền vững. Nếu hòn đá bị một cái mái chèo đập vào chẳng hạn, tất cả các phần của nó sẽ chuyển động cùng nhau, khiến cho việc mô tả quỹ đạo của nó khá dễ dàng.

Tuy nhiên, cũng cái mái chèo đó khi đập vào nước thì nước lại bắn tung tóe thành vô số các giọt. Tính chất không kết dính của chất lỏng duy trì sự sống đó, trong tâm trí nhiều người, đã làm cho nó trở ra khó hiểu.

Điều có ý nghĩa duy nhất mà Aristotle đã có thể rút ra về chất lưu có liên quan đến khối lượng riêng của chúng - hay nói đúng hơn là cái đối lập với khối lượng riêng, mà ông gọi là phẩm chất tinh tế. Ông viết: “Nếu như không khí tinh tế gấp hai lần nước, thì một vật thể chuyển động trên cùng một khoảng cách trong không khí sẽ chỉ mất một nửa thời gian so với trong nước. Có nghĩa là vật chuyển động qua không khí sẽ dễ dàng gấp hai lần so với trong nước”.

Khẳng định của Aristotle là một phỏng đoán có lý, nhưng xét cho cùng thì nó là sai: Ví dụ, không thể nói sức cản của thân máy bay chuyển động qua không khí bằng một nửa sức cản của một thân tàu ngầm có cùng hình dạng chuyển động qua nước. Mối liên hệ giữa khối lượng riêng của chất lỏng và sức cản của nó đối với một vật chuyển động trong nó hóa ra là phức tạp hơn rất nhiều.

Người đầu tiên nhận thức được một chân lý đúng đắn (và đáng ngạc nhiên) về hành vi kỳ quặc của nước là học giả người Sicil tên là Archimedes. Điều đó bắt đầu khi người bạn của ông là Hiero II, quân vương của xứ Syracuse băn khoăn tự hỏi liệu có cách nào để kiểm tra độ tinh khiết của kim loại dùng để làm chiếc vương miện mới được chế tác của ông. Nó được yêu cầu làm bằng vàng nguyên chất nhưng nhà vua nghi ngờ người thợ kim hoàn đã pha thêm bạc.

Đây là một vấn đề rất rắc rối, vì không thể cạo vương miện để lấy

mẫu và cũng không được phép làm biến dạng nó theo bất cứ cách nào. Archimedes trăn trở suy nghĩ ngày đêm, nhưng không có kết quả. Thế rồi, vào một buổi chiều, ông quyết định ngâm mình trong một bồn tắm công cộng.

Ông thường làm điều này, như một cách để cho đầu óc thư giãn. Thực tế, có lẽ cả ngàn lần ông đã hạ cái cơ thể to lớn của mình trong bồn nước nhưng không hề chú ý mức nước lần nào cũng dâng lên gần một inxơ; nhưng lần này thì khác.

Archimedes phấn khích với phát hiện của mình đến nỗi chạy về nhà mà quên không mặc quần áo và hét lên như một kẻ mộng du trần truồng: “Tìm ra rồi! Tìm ra rồi!”. Cái ông tìm ra, mà sau này ông đã tiết lộ trong cuốn sách *Về các vật thể nổi*, là định luật về sự nổi (nay còn gọi là định luật Archimedes -ND), theo đó một vật nổi luôn chiếm chỗ một lượng nước có trọng lượng đúng bằng trọng lượng của vật đó.

Archimedes cũng phát hiện ra rằng các vật không nổi - tức là các vật bị chìm - đẩy ra (hay chiếm chỗ) một lượng nước bằng chính thể tích của vật đó (những người đầu bếp ngày nay dùng nguyên tắc này khi họ nhúng một thìa đầy mỡ vào một cốc nước có chia độ để đo thể tích của nó). Như vậy là hoàn toàn ngẫu nhiên, Archimedes đã tìm ra cách để giúp đỡ người bạn vua chúa của mình.

Bằng cách đặt vương miện làm từ kim loại nặng không nổi trên mặt nước vào một chậu nước, Archimedes đã viện đến điều bí mật nhất mà ông mới phát hiện để xác định thể tích của nó. Tiếp đến, ông cân vương miện và khi đó ông có thể xác định được khối lượng riêng của nó chỉ bằng phép chia đơn giản: chia khối lượng của vương miện cho thể tích của nó.

Kết quả là một con số nằm giữa 10,5 và 19,3 gam trên một centimet khối (khối lượng riêng của vàng nguyên chất là  $19,3\text{g/cm}^3$  - ND). Archimedes khẳng định nghi ngờ của nhà vua là vương miện đã

không được làm từ vàng nguyên chất; và người thợ kim hoàn của hoàng gia đã bị xử tử.

Mặc dầu các phát minh của Archimedes là rất quan trọng, nhưng chúng chỉ liên quan đến các chất lỏng chứa trong một loại bình chứa nào đấy, như là chậu nước chẳng hạn. Vì vậy, định luật Archimedes tượng trưng cho sự khởi đầu của thủy tĩnh học, môn học nghiên cứu các chất lỏng đứng yên; chúng không nói gì về nước chảy tự do, và điều này vẫn còn là một bí ẩn không thể tránh khỏi.

Tuy nhiên, trong suốt nhiều thế kỷ của đế chế La Mã, các kỹ sư đã tổ chức xây dựng các cống dẫn nước đầy ấn tượng để cấp nước chảy tự do tính theo đầu người không kém thua gì nhiều thành phố hiện đại ngày nay. Vào năm 97 trước công nguyên, ủy viên hội đồng phụ trách về nước của thành Rome tên là Sextus Julius Frontinus đã từng hãnh diện: “Hỏi ai dám so sánh những kim tự tháp vô ích hoặc những công trình vô dụng khác dù rằng rất nổi tiếng của Hy Lạp với những chiếc cống dẫn nước này?”

Những công trình dẫn nước phi thường này có thể đã được xây dựng không phải bởi trí óc mà bằng cơ bắp. Nhưng dù thế nào thì những nguyên lý khoa học mà Frontinus và các kỹ sư đồng nghiệp của ông đã vận dụng là khá tầm thường, như “nước luôn luôn chảy xuống đồi, chứ không bao giờ chảy ngược lên đồi” hay “lượng nước lớn nhất mà một ống có thể cung cấp phụ thuộc vào kích thước miệng của nó” (Họ còn chưa tính đến sự thật là nó còn phụ thuộc vào tốc độ của nước nữa: Lưu lượng nước ra của ống càng lớn, đương nhiên, nếu nước chảy ra khỏi ống càng nhanh).

Phải mất hơn 14 thế kỷ nữa, một người Italia khác là Leonardo da Vinci mới có được một khám phá quan trọng đầu tiên về nước chảy. Thực tế, phải mất hai thế kỷ nữa, những quan sát có tính tiên tri của ông mới đóng vai trò quyết định trong khám phá lịch sử của chính Daniel Bernoulli về chất lỏng chuyển động.

Nhà họa sĩ - triết gia - kỹ sư vĩ đại thời Phục Hưng này đã bỏ ra nhiều khoảng thời gian liên tục ngồi cạnh các thác nước và tung các hạt cỏ vào dòng chảy của nó. Khi quan sát những hạt cỏ bị cuốn vào dòng nước đục ngầu lao xuống, ông đã phác họa được đường đi của chúng, và do đó ông trở thành người đầu tiên minh họa được một cách tỉ mỉ lạ thường nhiều nét tinh tế mà cho đến lúc đó chưa ai từng nhìn thấy được của nước đang chuyển động.

Càng vẽ nhiều thác nước theo kiểu này, ông càng bắt đầu nhận ra một điều gì đó rất quan trọng về nước: Mặc dù chuyển động của nó có vẻ như là cực kỳ hỗn loạn đối với một người quan sát tình cờ, nhưng thực ra có những hình mẫu có thể dự đoán được đối với hành vi của nó, được bộc lộ một cách rõ ràng trong những đường cong mềm mại trên các bức tranh được vẽ rất tỉ mỉ của nhà họa sĩ bậc thầy ở thế kỷ 16 này.

Leonardo cũng nghiên cứu cả những dòng sông khi ông thả những hạt cây hay mùn cưa vào nước và theo dõi những gì xảy ra. Chính từ những nỗ lực này, ông đã thực hiện những quan sát nổi tiếng nhất trong lịch sử, mặc dù ông không nhìn thấy tất cả ngay một lúc; mà nó hé lộ cho ông một cách từ từ.

Trước tiên, Leonardo đưa ra một nhận xét đơn giản rằng: “Một dòng sông có độ sâu đồng đều thì ở đoạn hẹp hơn sẽ chảy nhanh hơn so với đoạn rộng hơn”. Nói cách khác: Một dòng sông sẽ chảy nhanh nhất ở những đoạn thắt cổ chai (một thực tế nguy hiểm tiềm tàng mà bất kỳ người lái bè nào cũng hiểu theo bản năng).

Tiến thêm một bước nữa, ông quan sát thấy rằng tốc độ nước tăng tỉ lệ thuận với độ hẹp của đoạn thắt cổ chai. Ví dụ, qua đoạn thắt cổ chai có độ rộng bằng một nửa độ rộng của đoạn sông bình thường, nước sẽ chảy nhanh hơn hai lần so với bình thường. Qua đoạn có độ rộng hẹp hơn một phần ba, nước sẽ chảy nhanh hơn ba lần, v.v...



Khám phá rất quan trọng của Leonardo về một thực tế rất đơn giản đó của tự nhiên đã đưa đến cái được gọi là “Định luật về tính liên tục”. Tuy định luật này liên quan tới chất lỏng nhưng thực ra những hệ quả của nó có thể hiểu được bằng cách tưởng tượng, chẳng hạn như một đoàn thú nuôi chạy vào con thuyền lớn của Noah trong nạn Đại hồng thủy.

Giả sử trong con thuyền tưởng tượng này, các cặp thú song hành đi qua cửa vào đằng trước của nó. Cũng giả sử rằng sau khi Noah đã chặn chính lại hàng ngũ ở tiền sảnh khổng lồ, các con thú sẽ phải đi từng con một qua một lối đi hẹp ở bên trong, tức là qua đoạn thắt cổ chai của con thuyền, vào trong một cái bãi rào kín phía sau; lối đi hẹp này, chẳng hạn, chỉ rộng bằng một nửa của cửa trước.

Theo Định luật về tính liên tục của Leonardo, để giữ cho dòng các con thú chuyển động liên tục về phía trước, mỗi con vật cần phải tăng gấp đôi tốc độ của mình khi bị ép qua đoạn thắt cổ chai của con thuyền. Chẳng hạn, giả sử đoàn thú nuôi thưa thả đi lên thuyền với tốc độ một cặp trong mỗi giây - tức là, hai cá thể mỗi giây. Khi mỗi cặp tách ra để đi thành hàng một vào bãi sau, mỗi con một lần, thì các con cần tăng tốc, chạy vụt qua đoạn thắt cổ chai chỉ trong một nửa giây - tức là nhanh hơn hai lần; nói cách khác, đoàn diễu hành có trật tự của các thú nuôi sẽ được duy trì.

Leonardo cũng đã phỏng đoán rằng Định luật về tính liên tục của ông áp dụng được cho tất cả các loại chất lưu - kể cả không khí. Thực tế, ông là người đầu tiên trong lịch sử đã hiểu một cách đầy đủ rằng không khí và nước chẳng qua là cùng một giuộc. Ông viết: “Trong mọi trường hợp, nước rất tương đồng với không khí”.

Leonardo đã nhận thấy mối quan hệ họ hàng này từ kết quả nghiên cứu chim bay trong không khí và cá bơi trong nước. Lấy cảm hứng từ những con chim bay, ông đã phác thảo những bản thiết kế đẹp lạ lùng

cho những chiếc máy bay có cánh như chim đập bằng sức người; và từ những con cá bơi để phác thảo nên những bản thiết kế cho những con tàu chạy dưới nước, tiền thân của máy bay và tàu ngầm sau này.

Trong những thập kỷ ngay sau những hiểu biết sâu sắc chưa từng có này, một số nhà triết học tự nhiên cũng có nhiều khám phá quan trọng khác về chất lưu chuyển động, mặc dù không có khám phá nào tỏ ra có tính chất quyết định như khám phá của Leonardo. Hơn nữa, vì lý do nào đấy, tất cả các nhà nghiên cứu này đều là người Italia!

Có lẽ đó là do truyền thống lấy cảm hứng từ những hệ thống thủy lợi nổi tiếng của người La Mã. Hoặc có lẽ đó là do truyền thống độc nhất vô nhị của nước Italia trong thời kỳ Phục Hưng về tính sáng tạo và học thuật tầm cỡ thế giới. Dù thế nào đi nữa, trong toàn bộ thế kỷ 17, những người Italia - bao gồm Galileo Galilei, Evan Gelista, và Domenico Guglielmini - đã nghiên cứu chất lỏng với sự thành công hơn bất cứ dân tộc nào khác trên thế giới.

Tuy nhiên, mọi chuyện đã thay đổi hẳn vào năm 1642, khi Galileo qua đời, sau khi đã bị tòa án dị giáo Thiên chúa giáo bắt giữ và buộc phải từ bỏ một số xác tín khoa học của ông (xem Chương *Những quả táo rơi*). Sau đó thì dòng sông các ý tưởng và phát minh đã từng làm cho Italia trở thành một Thánh địa của sáng tạo không bao giờ còn chảy thênh thang nữa.

Trong những năm tháng nhộn nhạo đó, khoa học tìm kiếm những mảnh đất màu mỡ ở những nơi khác. Đó là các nước Đức, Anh, Pháp và thực sự ở bất cứ nước nào khác mà tính chất chính thống Thiên chúa giáo không thống trị ở đó. Điều này là sự khởi đầu một kỷ nguyên mới, những giai đoạn tốt đỉnh của một cuộc cách mạng khoa học được sự hỗ trợ của cuộc cách mạng tôn giáo do Martin Luther và John Calvin khởi xướng hơn một thế kỷ trước.

Chú trọng vào sự làm việc chăm chỉ, những người theo học thuyết

Calvin đã được công nhận là đang dẫn dắt sự khởi nguồn của chủ nghĩa tư bản trong thế kỷ 17. Và giờ đây, với sự chú trọng việc rèn luyện tinh thần, họ lại được công nhận là đang hỗ trợ cho sự khởi nguồn của thuyết khoa học là vạn năng, với niềm tin rằng cuối cùng rồi mọi thứ trong thế giới tự nhiên đều có thể được giải thích bằng toán học và được chứng minh bằng thực nghiệm.

Ở Đức, Gottfried Wilhelm Leibniz đã trở thành một trong những nhà diễn giảng hàng đầu thế giới về triết học kiêm tôn giáo, cùng với Isaac Newton ở Anh và gia đình nổi tiếng nhất của Thụy Sĩ, là nhà Bernoulli. Họ không hoàn toàn thành công, nhưng trong những thập kỷ sau đó, các nhà triết học tự nhiên này đã chấp nhận thách thức về ba trong những điều bí ẩn khó hiểu nhất của Tự nhiên: trước tiên là vật rắn, rồi đến chất lưu và cuối cùng là chính bản thân con người.

## VICI

Năm 1723, Daniel Bernoulli rời khỏi Basel để quên đi việc không giành được chân giáo sư đại học ở đây. Người bác sĩ trẻ đầy chán nản hướng đến Italia với hy vọng sẽ thực hành ngành y ở đó, nhưng khi đến Padua, chính anh lại bị ốm suýt chết.

Trong một năm dài chờ phục hồi sức khỏe, Bernoulli thường xuyên trao đổi thư từ với người bạn là Christian Goldbach, trong đó, anh đã trình bày lại nhiều bài học mà anh đã học được từ người cha. Và hơn thế nữa, anh đã áp dụng những kỹ thuật này vào nhiều vấn đề “nóng” nhất của thời đó, kể cả vấn đề nước phun ra khỏi một cái lỗ ở chiếc ca uống nước như thế nào.

Có lần, sau khi đã phục hồi và nôn nóng cố tỏ ra đã khỏe khoắn về đầu óc, Bernoulli quyết định tham dự một cuộc thi hàng năm do

Viện Hàn lâm Khoa học Pháp khởi xướng. Thách thức của năm đó là thiết kế chiếc đồng hồ cát dùng cho tàu thủy, đặc biệt nó phải tạo được dòng chảy nhỏ giọt đều đặn của cát hoặc nước ngay cả khi đồng hồ bị lật từ bên này sang bên kia lúc biển động.

Vấn đề đặt ra không có nhiều tính chất học thuật, nhưng lại có tầm quan trọng quyết định đối với các thủy thủ khi dùng đồng hồ để tính toán kinh độ, tức là khoảng cách về hướng đông hoặc hướng tây của họ đối với cảng khởi hành (vĩ độ để tính toán hơn nhờ quan sát vị trí của Mặt trời). Vì lý do đó, các nước ra sức ganh đua tìm ra thiết bị đo chính xác thời gian được đặt trên tàu, vì họ biết rằng với một ngành hàng hải tốt hơn thì lợi nhuận thu được từ buôn bán qua đường biển đang ngày càng phát triển sẽ cao hơn.

Chàng trai Bernoulli nộp bài thi, nhưng không mấy trông chờ mình sẽ đoạt giải. Vì thất bại trong hai cuộc rút thăm mới đây khiến anh cảm thấy mình không mấy may mắn; ngoài ra, anh cũng phát hiện ra rằng ở nước ngoài có rất nhiều nhà toán học rất giỏi, và nhiều người trong số họ sẽ đua tài cùng với anh để giành giải thưởng này.

Do đó, lúc kết quả được công bố thì chàng trai hai mươi tư tuổi này ngạc nhiên đến sững sờ khi biết rằng mình đã đoạt giải nhất. Thiết kế đã mang lại cho anh giải thưởng chủ yếu là lắp đặt chiếc đồng hồ cát trên một tấm sắt nổi trong một chậu thủy ngân; anh đã tính toán để ngay cả khi bị những cơn bão lớn tác động mạnh, sức nặng tuyệt đối của thủy ngân sẽ giúp cho đồng hồ không bị chao đảo nhiều, tạo cho nó một nền tảng tương đối ổn định.

Bernoulli vừa mới hồi tỉnh sau sự ngạc nhiên giành được giải thưởng vô giá của Viện Hàn lâm Khoa học Pháp thì anh lại nhận được một tin còn gây sốc hơn. Goldbach rất ấn tượng với những bức thư nhận được từ Bernoulli trong thời gian đang dưỡng sức, và ông đã quyết định nhờ người cho xuất bản những bức thư đó.

Mặc dù Bernoulli phản đối viện cớ rằng những lá thư này chỉ được viết ra không chính thức, chưa được chú ý một cách thích đáng đối với các chi tiết, nhưng rồi cuối cùng anh cũng xiêu lòng, cầu nguyện cho cuốn sách và đặt cho nó một cái tên không dễ gây được cảm tình: *Một vài bài tập toán học*. Hơn nữa, do sự kính trọng đối với người cha, mà rất nhiều ý tưởng của ông đã tạo cảm hứng cho những gì được trình bày trong những lá thư này, chàng trai trẻ khiêm tốn đã yêu cầu nhà xuất bản ghi tên tác giả là “Daniel Bernoulli, con trai của Johann”.

Năm 1725, sau khi là người bị thất bại hai lần trở thành người chiến thắng hai lần, Bernoulli cảm thấy trẻ lại và cho rằng mình đã biết đủ về Italia và đã đến lúc trở về nhà. Tuy nhiên, khi về đến Basel, chuyến hồi hương đã không giống những gì anh mong đợi.

Trong những tháng gần đây, thư từ dồn dập tới từ khắp nơi trên thế giới hoan nghênh cuốn sách mới của Daniel như công trình của một thần đồng toán học. Ngạc nhiên nhất là một bức thư của Nữ hoàng Nga, Catherine I, gửi cho anh.

Trong bức thư, bà ca ngợi tài năng phi thường của anh và mời anh tới làm giáo sư toán học của Viện Hàn lâm Khoa học Nga ở thành phố St. Petersburg. Cả thành phố lẫn Viện Hàn lâm đều chỉ mới được xây dựng theo lệnh của người chồng mới qua đời của bà là Peter Đại đế, và Nữ hoàng lúc này đang nỗ lực tập hợp đến đây những trí tuệ ưu tú nhất ở khắp châu Âu.

Bernoulli lấy làm hãnh diện về lời mời này nhưng e ngại cảnh sống cô đơn xa nhà. Anh đã quá mệt mỏi vì cuộc sống ở nước ngoài; anh chỉ ao ước được ngủ trên chiếc giường của mình và sống gần những người thân.

Anh quyết định từ chối cơ hội của cả đời người và chuẩn bị soạn bức thư xin lỗi gửi Nữ hoàng. Nhưng trước khi đặt bút lên giấy, người anh cả của anh là Nikolaus II đã thuyết phục và đưa ra một đề xuất đầy vị tha là sẽ cùng đi với anh.

Nhờ sự cố vũ đó, Daniel Bernoulli quyết định chấp thuận lời mời của Nữ hoàng với điều kiện bà công nhận chức danh giáo sư cho cả anh và Nikolaus II. “Nếu như ngài có thể ủng hộ dự định này,” anh giải thích với một quan chức của Viện Hàn lâm, “thì tức là ngài đã có công gắn kết hai anh em chúng tôi bằng một tình bạn thân thiết nhất trên thế giới”.

Với sự chấp thuận đầy thiện tâm của Nữ hoàng, vào thu năm 1725, hai anh em nhà Bernoulli rời Basel bắt đầu một chuyến đi dài nhất qua châu Âu trong đời họ. Khoảng hai tháng sau, họ đến thành phố St. Petersburg và ngay lập tức hối tiếc là mình đã đến đây.

Người Nga rất nhiệt tình và thân thiện, nhưng thời tiết lạnh và rất khó chịu. Vào đầu năm mới, Nikolaus II bị ốm vì viêm đường hô hấp kéo dài. Bệnh tình dai dẳng suốt mùa xuân và mùa hè, và đến ngày 26 tháng bảy năm 1726, Nikolaus II đã qua đời do sự tàn phá của bệnh lao.

Bị choáng váng bởi vòng xoáy ác nghiệt này của số phận, Daniel chọn rón muốn trở về ngay quê nhà và bỏ lại cái tai họa đau buồn này ở phía sau. Nhưng niềm tin vào số phận đã khiến anh quyết định rắng ở lại St. Petersburg. Chàng trai trẻ theo đạo Tin lành tự an ủi mình, phải có một nguyên nhân khác ngoài việc chứng kiến cái chết của người anh mình để giải thích tại sao Chúa lại đưa anh đến cái nơi xa lác xa lơ này.

Để cố giảm bớt tình cảnh cô đơn của mình, Bernoulli quyết định đề cử Leonhard Euler, một người tuy tuổi còn trẻ nhưng trí thông minh của anh đã giành được những lời nhận xét nồng nhiệt của giáo sư Johann Bernoulli vốn dĩ rất khắt khe. Thực vậy, Daniel không nhớ một trường hợp nào mà cha anh đã khen ngợi trí thông minh của ai đó một cách hào phóng như vậy, trừ của chính ông và của Leibniz.

Các bậc tổ tiên của Euler, giống như dòng họ Bernoulli, nguyên

chạy đến Basel để trốn tránh sự khủng bố tôn giáo và họ đã làm ăn phát đạt ở đây. Khác biệt duy nhất là Euler xuất thân từ một dòng họ lâu đời của những người sản xuất lược và những linh mục, chứ không phải là những người buôn bán gia vị và dược sĩ.

Bản thân Euler là con một mục sư theo phái Calvin ở một thị trấn nhỏ, so với Basel, thì nó ở phía hạ lưu của sông Rhine. Trước khi Euler sinh ra, cha cậu thường phải đi một chặng đường vất vả đến trường Đại học Basel để nghe những bài giảng của giáo sư Johann Bernoulli về toán học của đủ mọi lĩnh vực từ thiên văn học đến động vật học.

Sau khi Leonhard ra đời, ông mục sư thường nói với con trai về những điều đã học được từ các bài giảng này. Sau đó, mục sư Euler nhận thấy ở cậu con trai mình một tài năng thật sự về những con số và đã thu xếp cho cậu theo học tại những trường tốt nhất ở Basel.

Năm 1720, ở tuổi mười ba đầy non nớt, cậu bé Euler đã trúng tuyển vào trường Đại học Basel. Nhanh chóng sau đó cậu bé thiên tài đã xin giáo sư Johann Bernoulli nổi tiếng dạy kèm. Nhưng “ông ấy rất bận,” Euler than vãn, “và từ chối thẳng thừng dạy cho tôi những bài học riêng”.

Tuy nhiên, ông giáo sư già Johann Bernoulli lại chiếu cố cho phép chàng trai xuất chúng được ghé qua nhà vào mỗi chiều thứ bảy để nhờ ông đánh giá về các công trình của cậu. Trong những lần gặp mặt này, Euler đã giải được, trong một thời gian kỷ lục, từng vấn đề riêng lẻ mà vị giáo sư không mấy thân thiện đã đặt ra cho mình. Và cuối cùng cậu thiếu niên tuổi teen xuất sắc đã nhận được đặc ân tột độ trở thành người đầu tiên được Bernoulli bảo trợ.

Trở lại năm 1725, đúng vài tuần trước khi Daniel và người anh của mình rời Basel đến St. Petersburg, người cha của họ đã làm cho họ ngạc nhiên khi thể hiện một sự ngưỡng mộ ngày càng tăng đối với cậu bé Euler kỳ diệu đó. Mà thực tế, ông lại từng tỏ ra là một con

người chưa hề bao giờ bối rối trước một trí tuệ bậc thầy về khoa học và toán học vốn rất hiếm hoi trên thế giới này.

Với sự giới thiệu như thế của người cha, cả Daniel và người anh của mình đều khẩn nài Catherine I nên xem xét việc mời thiên tài trẻ tuổi Euler tới Viện Hàn lâm còn non trẻ của bà. Giờ đây, với việc người anh đã qua đời và việc học hành của Euler cũng đã xong, Daniel Bernoulli càng hối thúc mạnh hơn và cuối cùng anh đã thuyết phục thành công mời Euler đến Viện Hàn lâm Nga.

Trong khi chờ đợi phúc đáp của Euler đối với lời mời của Nữ hoàng, chàng trai hai mươi sáu tuổi Bernoulli đã cố gắng tiếp tục công việc nghiên cứu về cơ thể con người đã bị bỏ dở trước đó. Sau khi xoay sở giải quyết xong vấn đề hô hấp, lúc này anh quay sang vấn đề còn phức tạp hơn là sự tuần hoàn máu.

Phần lớn những gì mà người ta biết ở thời của Bernoulli về nội tạng của cơ thể con người đều là kết quả của những cuộc giải phẫu đã được thực hiện lúc này lúc khác trong suốt hai ngàn năm trước đó. Đây là sự thực hành khủng khiếp đã được mô tả và bênh vực ở thời cổ đại bởi học giả người La Mã tên là Celcus trong tác phẩm Về Y học, tập đầu trong bộ *Bách khoa Toàn thư* đồ sộ của ông.

Như vậy, họ đã mổ phanh những người còn đang sống - những tội phạm được chuyển từ nhà tù của các vua chúa đến - và trong khi những người này còn đang thở, người ta đã quan sát được những bộ phận của cơ thể mà trước đây tạo hóa đã che đậy. Điều này không phải là tàn bạo như nhiều người nói trong các cuộc hành quyết tội phạm, mà ở đây chỉ với ít tội phạm thôi, chúng tôi sẽ tìm ra các phương cách chữa trị cho những người lương thiện của tất cả các thế hệ trong tương lai.

Trong thời kỳ Phục Hưng và trong suốt thời của Daniel Bernoulli,



người ta vẫn thực hiện những cuộc giải phẫu người, mặc dù sự phức tạp của những bộ phận nội tạng của cơ thể thường làm cho các nhà khoa học luôn bối rối hoang mang hơn bao giờ hết. “Khi lần đầu tiên chú tâm vào các cuộc giải phẫu,” William Harvey phàn nàn, “tôi nhận thấy nhiệm vụ thực sự là gay go đến mức tôi muốn nghĩ rằng... nhịp đập của quả tim chỉ có Chúa mới có thể hiểu được”.

Tuy nhiên, nhờ kiên trì mà khoa học đã đi đến chỗ phát hiện ra rằng các bộ phận nội tạng của cơ thể được thanh lọc bởi các tĩnh mạch và động mạch có các đường kính to nhỏ khác nhau. Hơn nữa, bằng việc theo dõi các động mạch của những người đang sống, Harvey và những người khác đã khẳng định rằng khi quả tim co lại, các động mạch đột ngột và tạm thời nập đầy máu, làm cho chúng phồng lên, tựa như những cái xúc xích bị nhồi thái quá.

Harvey và những người cùng thời cũng đã phát hiện ra rằng khi quả tim giãn ra, các thành động mạch xẹp xuống, ép máu bên trong chúng và làm cho máu phun thành tia trên đường đi của nó. Và cứ lặp đi lặp lại mãi như vậy, các động mạch phồng lên lại xẹp xuống, phồng lên lại xẹp xuống tạo ra cái mà các nhà triết học từ lâu đã gọi là “nhịp đập” của cuộc sống.

Những gì mà Daniel và những người cùng thời mong muốn được biết là tốc độ và áp suất của máu thực sự chảy khắp hệ thống tuần hoàn của chúng ta. Có lẽ đó là vấn đề mà kỹ sư của hệ thống cấp nước La Mã là Frontius đã có thể theo đuổi, nhưng ông đã không làm.

Cũng không có một ai qua suốt các thế kỷ sau Frontius theo đuổi việc này, có lẽ chỉ vì vấn đề quá ư phức tạp. Bernoulli phàn nàn: “Những người đã nói về áp suất của nước chảy qua các cống dẫn nước đã không để lại bất kỳ định luật nào, ngoài những định luật dành cho các chất lỏng ở trạng thái đứng yên” - đó là thủy tĩnh học do Archimedes đặt nền móng.

Trong trường hợp chất lỏng tĩnh, các nhà triết học đã không khó khăn trong việc tính toán áp suất, họ chỉ cần chia trọng lượng chất lỏng cho diện tích của bề mặt đỡ nó. Thực ra, đó là sự vận dụng trực tiếp định nghĩa của áp suất mà người ta thường dùng cho các vật rắn.

Chẳng hạn, một điểm rấn của một chiếc giày cao gót sẽ bị hỏng bởi một người phụ nữ tầm thước tạo ra một áp suất rất lớn - khoảng 14 triệu niuton trên mét vuông! - bởi vì toàn bộ cân nặng của người phụ nữ này được đỡ bởi một diện tích rất nhỏ (thực tế trước đây, trong hàng không người ta cấm phụ nữ đi giày gót nhọn lên khoang máy bay vì sợ làm thủng sàn máy bay được làm bằng kim loại mỏng).

Tương tự, nước tĩnh được giữ trong hồ chứa nhân tạo cũng gây ra áp suất rất lớn lên thành đập. Bởi vì trọng lượng của khối nước được đỡ - giữ cho khỏi tràn - bởi diện tích bề mặt tương đối nhỏ của thành đập (trong trường hợp đập Hoover, ở Nevada, áp suất nước tì lên tường bê tông lên tới 2,2 triệu newton trên một mét vuông).

Trái lại, đối với chất lỏng chuyển động tự do, vấn đề phức tạp hơn rất nhiều. Đó là vì không dễ gì đo được, hoặc thậm chí xác định được, áp suất của vật nào đó mà trọng lượng hoặc hình dạng của nó liên tục thay đổi, và do đó, diện tích bề mặt đỡ của nó cũng thay đổi liên tục.

Đối với thế hệ Bernoulli, điều này còn hơn là một bài toán lý thuyết. Nhiều bác sĩ hồi thế kỷ 18 có thói quen điều trị bệnh nhân theo cách thận trọng cắt mở một trong các tĩnh mạch của họ, vì các vị thầy thuốc này tin rằng người ta bị phù vì ứ máu là do cơ thể của bệnh nhân tích tụ quá nhiều máu. Việc mở tĩnh mạch hoặc trích máu có từ thế kỷ thứ năm trước công nguyên, khi Hyppocrates sử dụng cách này trên những bệnh nhân mắc bệnh dễ bị viêm. Tuy nhiên, vào thời Bernoulli, nhiều bác sĩ dùng thủ thuật này để xử lý gần như mọi loại bệnh.

Thực tế, việc thực hành này đã trở nên rất phổ biến và tùy tiện, vì vậy xuất hiện nhu cầu phải có cách nào đấy để khắc phục ấn tượng

tàn bạo đối với bệnh nhân. Nếu như có ai đó phát minh ra cách đo huyết áp của người bệnh thì các bác sĩ có thể dùng số liệu này để đánh giá chính xác việc họ nên lấy máu bệnh nhân nhiều ít ra sao.

Câu hỏi đặt ra là: “Việc này có thể được tiến hành như thế nào?” Lúc đó không có dụng cụ để đo huyết áp; và một điều không thể tin được là lúc đó cũng không có một đồng hồ đo đáng tin cậy nào để đo áp suất và tốc độ của bất kỳ chất lỏng nào đang chuyển động trong bất kỳ ống dẫn nào.

Năm 1727, trong khi chàng trai Bernoulli đang mải mê suy nghĩ về vấn đề này, thì có tin Newton qua đời. Nhà triết học tự nhiên vĩ đại này là nguồn sáng tạo và luôn luôn được nhắc nhở đến, ngoài những thứ khác ra, là nhờ ông đã khám phá ra ba chân lý có liên quan đến hành vi của các vật rắn:

*Chân lý I:* Vật rắn sẽ luôn luôn chuyển động theo một đường thẳng với tốc độ không đổi (hoặc hoàn toàn đứng yên), trừ khi nó bị tác dụng bởi một lực nào đấy.

*Chân lý II:* Vật rắn sẽ luôn luôn tăng tốc (hoặc giảm tốc) nếu nó bị tác dụng bởi một lực nào đấy.

*Chân lý III:* Hai vật rắn tương tác với nhau sẽ chịu tác dụng của các lực bằng nhau và ngược chiều nhau.

Ở Basel, người cha của Daniel đã phản ứng nước đôi trước cái chết của kẻ thù cũ của mình, kẻ yêu mến của bọn “người Anh đáng ghét”. Một mặt, nó làm ông cảm thấy vui sướng khi biết rằng chỉ còn ông là nhà toán học được trọng vọng nhất trong toàn bộ thế giới văn minh; nhưng mặt khác, cái chết của Newton lại gọi đến cái chết của chính ông.

Ngẫm nghĩ lại sự nghiệp đầy bão tố của mình, vị giáo sư sáu mươi tuổi cảm thấy hoàn toàn bị cuộc sống lừa dối. Chẳng hạn, hầu tước

de l'Hospital - nhà toán học người Pháp mà nhiều năm trước được Bernoulli bổ túc cho về phép tính vi tích phân và chính ông đã từng tin cần tiết lộ cho ông ta nhiều phát minh của mình - hóa ra lại là một kẻ vô lại. Vị hầu tước đó không chỉ nhận được danh vọng từ một số khám phá này và còn quyết không trả tiền cho nhiều công việc trước đây của Bernoulli, và gần đây ông ta còn viết một cuốn sách giáo khoa về phép tính vi tích phân bán chạy nhất mà không có lấy một lời cảm ơn dành riêng cho người thầy dạy trước đây của mình. Và rồi lại còn chuyện về vợ ông và họ hàng bên vợ: để chiều lòng họ bằng cách ở gần nhà, ông đã luôn phải từ chối những lời mời mọc hấp dẫn từ những trường đại học nổi tiếng trên khắp thế giới, cho nên ông đã gấn bó suốt đời trên một cương vị duy nhất chỉ ở một trường đại học tỉnh lẻ.

Thế rồi một sự xúc phạm nghiêm trọng nhất đến phẩm giá của ông đã xảy ra khiến ông hết sức tức giận: sau tất cả những năm tháng nỗ lực, giáo sư Johann Bernoulli về vang và kiệt xuất đã không đoạt được giải nhất, hoặc thậm chí chỉ là giải khuyến khích trong cuộc thi nổi tiếng thế giới của Viện Hàn lâm Khoa học Pháp. Trong khi đó, người con trai còn trẻ của ông đã vượt qua ông, giành được giải nhất của cuộc thi này.

Cách xa hàng ngàn dặm, ở St. Petersburg, cái chết của Newton đã gây một tác động khác hẳn đối với Daniel Bernoulli. Chàng trai chưa bao giờ gặp Newton nhưng cảm thấy gấn bó tình cảm đối với ông, một phần vì mong ước một ngày nào đó sẽ trở thành Newton. “Newton là một người bất tử vì những công trạng của ông,” Bernoulli ca ngợi, “và về năng lực, ông là siêu đẳng và không ai có thể sánh được”.

Hai người biết bao gấn bó thân thiết với mình đã qua đời trong những năm qua, vì thế chàng trai Bernoulli rất vui khi cuối cùng cái ngày Euler đến Viện Hàn lâm Nga đã tới. Cũng vậy, Bernoulli hồi hộp

biết rằng người học trò xuất sắc của cha mình đã đoạt được Bằng khen danh giá trong cuộc thi hàng năm của Viện Hàn lâm Pháp.

Được cổ vũ bởi trí tuệ đầy hứng khởi và năng lực trẻ trung của Euler, Bernoulli đã nhanh chóng nhìn nhận lại Viện Hàn lâm St. Petersburg với một sự trân trọng mới, mà nó hoàn toàn xứng đáng. Chỉ mới tồn tại được ít năm, nhưng cái viện danh giá và trẻ trung này đã thu hút được nhiều tinh hoa của triết học tự nhiên và đã cung cấp cho họ những phương tiện thực sự tốt nhất.

“Tôi và những người khác đã có may mắn được sống một thời gian với Viện Hàn lâm Đế chế Nga”, có lần Euler kể lại, “phải thừa nhận rằng mọi thứ mà chúng tôi đạt được... là nhờ những điều kiện thuận lợi mà chúng tôi có được ở đây”.

Trong những năm sau, Bernoulli và Euler đã làm việc nhiều về cùng một vấn đề, riêng rẽ hoặc cộng tác với nhau. Cả hai đều có những phát minh có tầm quan trọng lịch sử liên quan đến vật rắn và chất lỏng, nhưng trong khi Euler tỏ ra là một nhà toán học thuần túy thích làm việc trong văn phòng với giấy bút thì Daniel lại sớm tỏ ra không nề hà nhúng tay vào nước trong phòng thí nghiệm.

Thực tế, ngay sau khi Euler đến, Bernoulli đã quay lại những nỗ lực tìm cách đo áp suất của nước chảy trong ống. Anh mày mò với những ống sắt được đánh bóng có các đường kính khác nhau nhưng liên tục thất bại, không đạt được mục tiêu của mình.

Gần năm mươi năm trước, một người Pháp thông minh có tên là Edme Mariotte đã xoay sở đo áp suất của nước không phải chảy qua ống, mà là vọt ra khỏi ống. Ông ta làm điều đó bằng cách cho nước thoát ra đầy vào một đầu của một cái cầu bập bênh nhỏ làm bằng gỗ. Ở đầu kia của cầu bập bênh, Mariotte đặt một viên đạn chì. Căn cứ vào trọng lượng viên đạn chì dùng để cân bằng lực đẩy của nước, Mariotte có thể đánh giá được lực và từ đó tính được áp suất của nó.

Chắc chắn sẽ chẳng khôn ngoan chút nào nếu dùng kỹ thuật của Mariotte để đo huyết áp; kiểu đó đòi hỏi phải cắt mở động mạch của người bệnh và cho máu phụt ra một lượng lớn. Do đó, đối với Bernoulli, mục tiêu là phải đưa ra cách đo áp suất của chất lỏng mà không làm cho chất lỏng đó chảy ra hoặc không phá vỡ đáng kể dòng chảy của nó qua ống.

Năm 1729, khi Bernoulli suy ngẫm về vấn đề này, anh nhớ đến một điều mà anh đã đọc trong cuốn sách của Harvey. “Khi động mạch bị cắt hoặc bị đâm thủng,” nhà giải phẫu học nhận xét, “máu phụt ra rất mạnh.” Harvey tiếp tục nhận xét, trong một chu trình đập của tim, tia máu “phóng ra lúc thì đi được một khoảng cách dài hơn, lúc thì ngắn hơn”, tia phóng cao nhất xảy ra “khi tim co lại”.

Bernoulli suy luận rõ ràng chiều cao của máu phụt lên là thước đo trực tiếp áp suất của nó trong động mạch; áp suất ở động mạch càng lớn thì tia phụt lên càng cao. Khi trái tim chúng ta co lại và giãn ra, huyết áp của chúng ta tăng lên hoặc giảm xuống, độ cao và độ thấp tương ứng với cái mà các bác sĩ gọi là áp suất tâm thu và tâm trương, tương ứng.

Theo sự dẫn dắt của Harvey, Bernoulli chọn thủng thành một ống sắt và gắn vào lỗ nhỏ này một đầu cái ống nhỏ làm bằng thủy tinh. Khi cho nước chảy qua ống sắt như thường lệ, anh theo dõi, chờ đợi và rồi phần chắn nhận thấy rằng khi nước chảy qua, một cột nước nhỏ dâng lên trong ống thủy tinh và dừng lại ở một độ cao nhất định. Vậy là anh đã giải quyết được vấn đề! Độ cao này chính là thước đo áp suất của nước đang chảy.

Nếu nước dâng lên trong ống thủy tinh, có nghĩa là tại điểm đó, áp suất của nước trong ống sắt là lớn. Ngược lại, nếu như nước hầu như không dâng lên trong ống thủy tinh, có nghĩa là tại điểm đó, áp suất trong ống sắt là nhỏ. Trong mọi trường hợp, thật may mắn là

không có hiện tượng nước tràn ra khỏi ống thủy tinh khi thực hiện các phép đo.

Hăm hờ chia sẻ thông tin về đột phá này của mình với những người khác, Bernoulli viết ngay thư cho người bạn thân là Christian Goldbach lúc này đang ở Mátxcova. “Trong những ngày vừa qua, tôi đã thực hiện được một khám phá mới rất có lợi cho việc thiết kế hệ thống cung cấp nước”, Bernoulli phấn chấn dự đoán, “nhưng chủ yếu điều đó sẽ mở ra một kỷ nguyên mới trong sinh lý học”.

Đúng như tiên đoán của Bernoulli, các thầy thuốc ở khắp châu Âu bắt đầu nhanh chóng vận dụng sáng kiến của Bernoulli vào công việc của họ. Trước khi quyết định mở tĩnh mạch của bệnh nhân để lấy máu, các bác sĩ giờ đây cắm một cái ống thủy tinh có đầu nhọn trực tiếp vào một trong các động mạch của bệnh nhân.

Máu vẫn liên tục chảy mà không tràn ra và không đứt quãng qua động mạch đã được chọc lỗ, nhưng có một lượng nhỏ dâng lên trong ống thủy tinh. Ở chỗ máu dừng lại, cao hoặc thấp, chính là thước đo huyết áp của bệnh nhân (thật không thể tin được là tới tận năm 1896, một bác sĩ người Italia tên là Scipione Riva-Rocci mới phát minh ra máy đo huyết áp, một dụng cụ trông như một cái cổ áo có thể bơm phồng không gây đau đớn, quen thuộc với chúng ta ngày nay).

Bernoulli còn sửng sốt khi thấy những hệ quả của kỹ thuật mới của mình không chỉ áp dụng cho y học mà còn cho cả vật lý chất lưu. “Tôi không thể không cảm thấy là ngày càng bị cuốn hút mạnh mẽ vào các nguyên lý vật lý này,” Bernoulli đã khiêm tốn nhận xét vào lúc đó, “bởi vì quả thực chúng đã dẫn dắt tôi trực tiếp phát hiện ra nhiều tính chất mới liên quan đến... chuyển động của chất lưu.”

Rất có thể, với một sự phấn khích thâm lặng trào dâng, anh đã cảm thấy rằng cuối cùng thì anh cũng đã đến được cái ngưỡng để thực hiện giấc mơ của cuộc đời của anh là trở thành một Isaac Newton

của một đối tượng nghiên cứu cực kỳ khó nắm bắt này. Nhưng giờ đây không phải là lúc để dừng lại và mơ mộng hão huyền về những ước vọng thời thơ ấu.

Khi hồi hải tiến về phía trước, chàng trai trẻ đã khẳng định những gì mà Leonardo da Vinci lần đầu tiên khám phá ra trước đó hai thế kỷ - Định luật về tính liên tục: Nước chảy từ ống rộng sang ống hẹp hơn sẽ chảy nhanh lên; nước chảy từ ống hẹp sang ống rộng hơn sẽ chảy chậm đi.

Tuy nhiên, điều mà Bernoulli đã nhận xét sau đây thì hoàn toàn chưa từng có. Anh khám phá ra rằng nước chảy chậm (trong ống rộng) luôn có áp suất cao hơn nước chảy nhanh (trong ống hẹp). Nói cách khác, dường như có một mối quan hệ qua lại giữa áp suất và tốc độ: Tốc độ càng nhỏ thì áp suất càng lớn, hoặc tốc độ càng lớn thì áp suất càng nhỏ.

Ngay lập tức trong tâm trí Bernoulli chọt lóe lên nguyên lý nổi tiếng của Leibniz, đó là Định luật bảo toàn *vis viva*. Cha anh đã từng dạy anh rằng định luật này chỉ áp dụng cho vật rắn. Nhưng giờ đây, chàng trai trẻ phân vân: Phải chăng anh đã tình cờ gặp được bằng chứng cho thấy chất lưu cũng tuân theo một dạng tương tự của nguyên lý bảo toàn?

Trái tim Bernoulli đập rộn ràng với ý nghĩ đó, và trí óc của anh cũng vậy. Theo nguyên lý bảo toàn, khi một vật nào đó được ném lên không trung thì luôn luôn có sự trao đổi qua lại giữa *vis viva*, tức là động năng, và độ cao của nó. Nếu linh cảm của Bernoulli là đúng, thì nguyên lý mới của anh sẽ kéo theo sự trao đổi qua lại giữa *vis viva* của chất lưu và áp suất của nó.

Tuy nhiên, trước khi đi xa hơn nữa, Bernoulli phải dừng lại và suy nghĩ về những gì mà anh đang nói. Công thức của Leibniz đối với *vis viva* chỉ áp dụng cho các vật rắn:



$$VIS VIVA = m \times v^2$$

Liệu có thể mở rộng ý nghĩa của nó để bao gồm cả chất lưu không, anh tự hỏi, và nếu được, thì mở rộng như thế nào?

Thật trớ trêu là để tìm ra câu trả lời, anh lại phải viện đến những ý tưởng toán học của cả Leibniz và Newton. Trong cuộc sống, hai đối thủ không đội trời chung này chưa bao giờ có chung quan điểm về bất cứ vấn đề gì; nay những sản phẩm trí tuệ của họ lại sắp phải kết hợp với nhau một cách khéo léo thích hợp nhất.

Được dẫn đường bởi phép tính vi tích phân của Leibniz, Bernoulli bắt tay vào phân tích vấn đề phức tạp này thành các phần vô cùng nhỏ. Đặc biệt anh hình dung cát dòng nước chảy qua một cái ống hình trụ thành vô số các lát cát vô cùng mỏng - mỏng đến mức mà chúng ta không thể nhìn thấy được nhờ bất kỳ một dụng cụ nào trong phòng thí nghiệm.

Bernoulli hình dung các lát cát nước mỏng tới mức không thể này trong ống phải xử sự giống như một cuộc diễu hành nối đuôi nhau của các đĩa cao su rắn đẩy lẫn nhau đi qua ống. Thực tế, Bernoulli đã tưởng tượng là mặc dù chất lưu và vật rắn hành xử khác nhau ở phạm vi vĩ mô, nhưng rốt cuộc, về cơ bản, chúng cũng là như nhau nếu nhìn qua một kính hiển vi có độ phóng đại vô cùng lớn của trí tưởng tượng toán học.

Tiếp đến, Bernoulli sử dụng ba chân lý do Newton phát minh ra về hành vi của vật rắn để tính toán sự xô đẩy nhau giữa các lát cát nước được giả thiết tựa như vật rắn. Và cuối cùng, để nhận được kết quả thực, Bernoulli đã dùng phép tính vi tích phân của Leibniz để cộng vô số các tương tác giữa các lát cát nước ấy với nhau.

Thường ngày vốn là người sống rất điềm đạm, thế mà giờ đây Bernoulli đã phải nhảy cẫng lên vì vui sướng: Các tính toán của anh đã dẫn đến một phiên bản của công thức Leibnitz cổ điển đối với *vis*

*viva* dùng cho chất lưu. Thực ra, hai công thức này cũng chỉ là một thôi, trừ một sự thay thế dễ dàng hiểu được: Đó là thay vì dùng khối lượng của vật rắn, bây giờ ta dùng khối lượng riêng của chất lỏng, được ký hiệu là  $\rho$ . Tức là:

$$\mathbf{VIS VIVA = \rho \times v^2}$$

Ví dụ, một dòng nhựa đường đặc chuyển động nhanh sẽ có *vis viva* rất lớn, tức là động năng rất lớn. Trái lại, sự rò rỉ của rượu loãng có *vis viva* rất nhỏ. Và với chất lỏng đứng yên, như những giọt nước mắt vui sướng giờ đây đang đọng trong đôi mắt của Bernoulli, thì chẳng có một chút *vis viva* nào.

Hơn thế nữa, và đây mới là phần phần chấn nhất - các tính toán của Bernoulli đã khẳng định những điều mà nhiều thực nghiệm với các ống nước lần đầu tiên đã gợi ý cho anh: Các chất lỏng cũng tuân theo một phiên bản riêng của định luật bảo toàn *vis viva*. Bernoulli hớn hờ: “Như vậy là tôi đã đạt được thành công đáng mừng nhất là đã bổ sung được một phần mới vào lý thuyết chất lỏng”.

Cũng như trong trường hợp công thức *vis viva*, phiên bản mới cho chất lưu của nguyên lý bảo toàn của Bernoulli gần như đồng nhất với phiên bản gốc dùng cho vật rắn. Điều khác biệt duy nhất ở đây là chất lỏng chuyển động trao đổi qua lại *vis viva* của nó với áp suất, chứ không phải với độ cao:

$$\mathbf{\acute{A}P S\acute{U}ÁT + VIS VIVA = CONSTANT}$$

Để biểu diễn qua các kí hiệu toán học, với P là ký hiệu của áp suất, thì khám phá của Bernoulli được tóm tắt lại như sau:

$$\mathbf{P + \rho \times v^2 = constant}$$

Khám phá của Bernoulli có thể hình dung như một nhà vận động ở hàng lang quốc hội đang cố thuyết phục các thượng nghị sĩ về một

giải pháp của bà ta cho một vấn đề chính trị nào đấy. Nếu bà ta đi tua càng nhanh - tức là bà ta càng chia nhỏ thời gian của mình - thì sức ép của bà ta lên mỗi chính trị gia càng nhỏ; tương tự như vậy, trong trường hợp dòng chất lỏng, nếu tốc độ của nó càng lớn (tức *vis viva* của nó càng lớn) thì áp suất mà nó tác động lên xung quanh càng nhỏ.

Điều tương tự cũng đúng với trường hợp ngược lại, nếu nhà vận động hành lang thực hiện tua càng chậm thì sức ép của bà ta lên mỗi chính trị gia sẽ lớn hơn; còn trong trường hợp chất lỏng, nếu nó chuyển động càng chậm (tức *vis viva* của nó càng nhỏ) thì áp suất mà nó tác động lên môi trường xung quanh sẽ càng lớn.

Mạch suy luận của Bernoulli cũng áp dụng hoàn toàn thích hợp đối với sự chảy của máu qua động mạch. Mỗi lần tim bơm, động mạch phồng ra (mở rộng đường kính của nó), làm cho máu chảy qua đó chậm đi, phù hợp với Định luật về tính Liên tục trước đây của Leonardo. Điều đó có nghĩa là, theo nguyên lý mới của Bernoulli, *vis via* của máu giảm và áp suất của nó tăng.

Ngược lại, mỗi lần tim xẹp xuống, động mạch bị ép lại. Máu chảy nhanh lên qua mạch máu - điều đó có nghĩa là *vis viva* của nó tức thời tăng lên - và áp suất của nó giảm đi sao cho phù hợp. Bernoulli đã khám phá ra rằng điều đó cũng xảy ra đối với tất cả các chất lỏng, khi chúng chuyển động qua tất cả các loại ống dẫn.

Một thế kỷ sau, nhà vật lý người Đức Gustave Gaspard Coriolis đã bổ sung thừa số một nửa vào công thức nguyên gốc đối với *vis via*. Ông đã làm điều này khi nghiên cứu một vấn đề hoàn toàn khác, đó là vấn đề có liên quan đến sự xoay của quả đất xung quanh trục của nó - chỉ vì thuận tiện cho những tính toán của mình, nhưng phiên bản của ông về công thức này hóa ra lại là đúng. Vì vậy, từ đó trở đi, nguyên lý Daniel Bernoulli được viết dưới dạng

$$P + \rho \times \frac{1}{2}v^2 = \text{constant}$$

Về một phương diện nào đó, phương trình đáng chú ý này không chỉ là một bản tổng kết về hành vi của chất lỏng mà còn là sự công nhận sự nghiệp toán học của Bernoulli. Người ta có thể bác lại rằng con người ba mươi tuổi này đã tình cờ khám phá ra nó hoặc được dẫn dắt đến nó nhờ số mệnh, nhưng trên một phương diện khác, vẻ giản dị thanh nhã của phương trình này và tính súc tích đầy thơ mộng của nó, chắc chắn đã để lại ấn tượng rằng một chân lý vĩ đại đã được biểu lộ một cách rõ ràng. Tác giả trẻ tuổi của phương trình vẫn còn chưa thôi kinh ngạc trong ánh hào quang của phát minh: “Thật đáng ngạc nhiên là một qui luật rất đơn giản như thế của tự nhiên, mà đến tận bây giờ mới được biết đến”.

Không thể giữ kín mãi trong lòng, Bernoulli đã tin cẩn tâm sự về khám phá của mình với vài người bạn ở Viện Hàn lâm, mà đặc biệt là Euler, người mà Bernoulli ngày càng gắn bó như anh em. Bản thân Euler cũng không làm việc quá tồi khi cho công bố nhiều bài báo hơn bất kỳ ai khác ở Viện Hàn lâm về các chủ đề từ thiên văn học, các vũ khí quân sự tới chuyển động của vật rắn có hình dạng phức tạp.

Danh tiếng của Euler ngày càng nổi như cồn và sự kính trọng đối với Euler cũng vậy. Euler cũng đã nhận được lời chúc mừng từ người thầy giáo già của mình ở Basel. Vài năm trước đây, Euler chỉ nhận được những lời chào hỏi xã giao vừa phải - đại loại như “đồng nghiệp đáng kính” - nhưng trong sự giao tiếp gần đây nhất, Johann Bernoulli đã không dè dặt tuyên bố Euler là “một con người tài năng và uyên bác nhất của khoa học”.

Đó là một sự tán dương xứng đáng từ một người cũng đang cảm thấy mình là đặc biệt tài năng và uyên bác của năm này. Đó là năm 1730, năm mà Giáo sư Johann Bernoulli cảm thấy vô cùng mãn nguyện và an lòng vì, theo lời ông, cuối cùng ông đã được trao “giải thưởng lớn trị giá tới 2.500 đồng lia của Viện Hàn lâm Khoa học Hoàng gia Pháp”.

Khi Daniel nghe tin về thành công xuất sắc của cha mình, anh bỗng cảm thấy háo hức muốn trở về nhà. Thực ra, ở Viện Hàn lâm Nga anh được tự do sáng tạo và cũng được những ân nhân của mình ở đây ưu ái; nhưng công việc của anh đã xong, và nếu phải nói thật, thì anh vẫn ghét cái thời tiết lạnh lẽo ở đây.

Khoảng hai năm tiếp sau, anh cố kiếm một vị trí ở Đại học Basel, nhưng không may, anh lại thất bại trong những cuộc bầu chọn theo kiểu rút thăm. Tuy nhiên, vào năm 1732, đúng vào lúc đã định bỏ cuộc thì anh lại may mắn nhận được chân giáo sư mà anh hằng khao khát ở khoa giải phẫu và thực vật học.

Trước khi rời nước Nga, Bernoulli vội vã hoàn thành một phần công việc rất quan trọng. Trong suốt bảy năm làm việc ở Viện Hàn lâm Nga, anh đã tập hợp tất cả các kết quả thực nghiệm, kể cả phương trình quý giá của anh về dòng chất lỏng thành một bản thảo khá đồ sộ.

Tuy nhiên, trước khi trao cho xuất bản, anh muốn bổ sung phần kết luận. Do đó, ngay trước khi lên đường, anh quyết định giao phó phần đã được hoàn tất đó cho người bạn và đồng nghiệp thân thiết nhất của mình là Euler.

Hơn nữa, trong một cử chỉ đầy thiện ý mới đây nhất, Bernoulli đã giới thiệu để Euler được bổ nhiệm thay mình với tư cách là giáo sư toán học. Nữ hoàng Catherine I đã tôn trọng lời thỉnh cầu của anh, nhưng nhất quyết bổ nhiệm Bernoulli, người mà bà miễn cưỡng để cho ra đi, làm viện sĩ vắng mặt trọn đời của Viện Hàn lâm.

Trên đường trở về nước, Bernoulli hối hả đi qua hết nước này đến nước khác, háo hức như đứa trẻ mong cho chuyến đi sớm kết thúc. Tuy nhiên, đường về nhà vẫn còn xa và cũng đã xa rồi thời thơ ấu, khi anh ngồi ngơ ngào nhớ lại ở chặng cuối cùng của cuộc hành trình, trên một con đường ở ngay ngoại vi thành Paris.

Anh ngồi trên một chiếc xe ngựa kéo, trò chuyện cởi mở với những

hành khách cùng đi. Một người trong số họ, một nhà thực vật học, hỏi tên anh. Chàng trai trẻ trả lời: “Tôi là Daniel Bernoulli”. Nghĩ mình đang bị chế nhạo, người lạ khịt mũi nói mỉa mai: “Thế à, còn tôi là Isaac Newton”.

Mặc dù anh nhắc lại tên mình, nhưng nhà thực vật học nọ khẳng khái cho rằng người đang nói chuyện với mình còn quá trẻ để có thể là Daniel Bernoulli nổi tiếng. Nhưng khi Bernoulli trưng ra bằng chứng anh là ai thì người hành khách bối rối lạng người và ngồi im suốt quãng đường còn lại.

Bernoulli cười thầm. Nếu giờ đây anh đã nổi tiếng, anh nghĩ, hãy đợi cho đến khi thế giới học giả có dịp đọc tác phẩm sắp được in ra của anh. Nó chỉ còn một chương nữa là hoàn tất, và rồi thì anh sẽ nhờ người xuất bản nó.

Cuối cùng khi về đến Basel, Bernoulli đã được các thành viên trong ban giám hiệu của trường đại học, những người bạn cũ và người dân thành phố chào đón như một người anh hùng. Ngay cả từ người cha của mình, anh cũng đã nhận được lời chúc mừng lịch thiệp và được mời nghỉ lại ở nhà ông.

Chàng trai không mất nhiều thời gian để hòa nhập với cuộc sống ở thành phố quê hương. Thời tiết thật dễ chịu và số phận cũng vậy. Với tư cách là giáo sư ngành giải phẫu và thực vật học, anh phải giảng bài - một công việc mà anh rất yêu thích - nhưng quan trọng nhất là anh có nhiều thời gian để hoàn thiện bản thảo của mình.

Tuy nhiên, vào năm 1734, đúng vào lúc mọi chuyện có vẻ như thuận buồm xuôi gió thì cuộc trở về nhà vô cùng hạnh phúc của Bernoulli bỗng đổi thành ác mộng. Đó là năm mà anh và cha anh được chọn là những người cùng đoạt giải nhất cuộc thi của Viện Hàn lâm Pháp.

Mặc dầu mỗi người đều đã đoạt giải nhất một lần trước đó, nhưng

sự việc lần này làm cho người cha cảm thấy đau đớn là phải thừa nhận rằng ở lứa tuổi còn trẻ như vậy mà con trai ông đã ngang bằng với ông, thậm chí có thể còn vượt qua ông với tư cách là một nhà toán học. Đáp lại, người con trai lại thiếu phần khôn ngoan không biết che đậy tính kiêu ngạo của tuổi trẻ.

Do đó, tin tức vui mừng đến từ Viện Hàn lâm kết cục lại trở thành một cuộc đụng độ lớn của hai tính cách đầy kiêu hãnh và sau đó Bernoulli đã ra ở riêng tại căn hộ của anh và vùi đầu vào công việc. Ban ngày anh đi giảng và tổ chức các cuộc họp với sinh viên và ở khoa; ban đêm, anh tiếp tục làm việc về đề tài chất lưu mà anh đã từng yêu thích và hoàn tất bản thảo vào cuối năm.

Để chuẩn bị trước cho thời điểm đó, Bernoulli đã thu xếp để tác phẩm của mình sẽ được in tại thành phố Strasbourg của nước Pháp, nơi mà 300 năm trước đây Johann Gutenberg đã phát minh ra chữ in có thể tháo rời và giờ đây đang sở hữu nhiều nhà xuất bản nổi tiếng. Ở đó người ta đã sử dụng những máy in tinh xảo nhất hiện có; nhưng ngay cả như vậy thì việc in ấn và đóng sách vào thời buổi đó vẫn còn rất chậm chạp.

Vì lý do đó, phải mất hơn ba năm công việc đó mới hoàn thành. Và phải tới tận năm 1738, Bernoulli mới có trong tay công trình của cả cuộc đời trưởng thành của mình. Khi lật trang bìa, mắt anh nhòa lệ, ở trang bìa lót hiện lên nổi bật dòng chữ: *Thủy động lực học* của Daniel Bernoulli, con trai của Johann.

Một lần nữa, anh đã chọn cho mình một danh tính thật khiêm nhường như vậy để tránh khơi lên một cuộc đụng độ nữa với cha mình, và để chứng tỏ rằng Daniel Bernoulli không phải là một đứa con vô ơn như cha anh đã từng buộc tội. Việc đó cũng có ý nghĩa là sự đóng góp đáng yêu vào di sản và danh tiếng của cha anh và cũng là chấm dứt sự đóng góp vào di sản của những cuộc cãi nhau vật vãnh và nói xấu sau lưng của gia đình nhà Bernoulli.

Bước ngoặt bi thảm của các sự kiện bắt đầu vào ngay những ngày tiếp theo, khi chàng trai Bernoulli còn đang vui sướng gửi vài cuốn sách mới xuất bản của mình cho Euler, người bạn tin cậy của anh. Anh dặn Euler giữ lại một cuốn, và số còn lại gửi biểu những đồng nghiệp có vai vế khác đang ở St. Petersburg, kể cả Nữ hoàng mới là Anna Leopoldovna. “Xin Nữ hoàng cao quý hãy tiếp nhận tác phẩm này như một biểu hiện về lòng biết ơn của tôi,” anh viết một cách nhũn nhặn, “và với sự xác quyết rằng tôi hoàn toàn không mưu cầu bất kỳ lợi ích vật chất nào từ món quà tặng này”.

Thực tế, anh rất trông chờ sẽ nhận được lợi ích từ Viện Hàn lâm, dù là thứ lợi ích không thể sờ mó được. Giờ đây, Viện Hàn lâm còn non trẻ này ở St. Petersburg đã trở nên có uy tín như những viện hàn lâm lâu đời ở Paris, Berlin và Luân Đôn. Do đó, danh tiếng của anh chắc hẳn sẽ được tăng lên một cách đáng kể một khi quyển sách của anh nhận được sự chú ý của các thành viên xuất sắc của nó.

Sau gần mười tháng không có hồi âm gì, Bernoulli lo lắng viết thư cho Euler, và người bạn thân thiết của anh đã trả lời với những tin tức tồi tệ nhất có thể hình dung được: không hề có phản ứng nào về cuốn sách của anh, vì các cuốn sách đó vẫn chưa đến!

Rất ngạc nhiên, Bernoulli điên lên vì lo lắng, anh liên tục quấy rầy Euler trong suốt năm tiếp sau, nhưng vẫn không có kết quả. Cuối cùng, vào năm 1740, có tin nhắn là cuốn sách đã đến. Tuy nhiên, Bernoulli hết sức thất vọng bởi những lời tán dương rất yếu ớt trong bài phê bình của Euler và việc Euler đưa ra những lời giải thích có vẻ đáng ngờ đối với việc trì hoãn kéo dài đó.

Hơn một năm sau khi quyển sách của Bernoulli được in ra, Euler giải thích, chính người cha của anh đã gửi đến cho Euler một phần bản thảo được nói là chứa đựng những nghiên cứu ban đầu về các chất lỏng chuyển động. Người cha của Bernoulli đã đề xuất gọi nó là *Thủy lực học*.



Sự tồn tại của cái phần bản thảo này là một điều hoàn toàn bất ngờ, Euler giải thích cho Bernoulli trong lá thư của mình, vì người thầy dạy cũ của anh trước đây chưa bao giờ từng nghiên cứu chủ đề này. Tuy nhiên, tin vào lời vị giáo sư đáng kính, Euler nóng lòng chờ đợi phần thứ hai của bản thảo.

Cuối cùng, nó đã đến vào cuối năm 1740, và Euler đã đọc nó cùng với cuốn sách của Daniel Bernoulli gửi từ Basel khi đó cũng vừa tới nơi. Euler đã viết nhận xét cho cả hai công trình này, Euler kết luận, và cố gắng không bị thiên vị bởi tình cảm trung thành của mình với người nào; anh hy vọng sẽ không làm tổn thương tình cảm của Daniel.

Bức thư của Euler đã khiến Daniel rối bời. Rồi ba năm sau đó, vào năm 1743, anh hoàn toàn bị đánh gục khi quyển sách của cha anh được in ra. Bernoulli cha đã yêu cầu nhà xuất bản in dòng chữ số năm “1732” ở trang đầu để tỏ ra cuốn *Thủy lực học* của ông đã được viết trước cuốn *Thủy động lực học* của Daniel.

Đã thế, trong lời nói đầu còn có một đoạn trích dẫn đầy tính chất sùng bái từ lời nhận xét tán tụng đã được người học trò cưng của Johann Bernoulli là Leonhard Euler viết: “Tôi hết sức ngạc nhiên bởi sự áp dụng rất thành công những nguyên lý của ông để giải quyết những vấn đề phức tạp nhất, và vì thế... tên tuổi của ông mãi mãi sẽ được các thế hệ tương lai kính trọng”.

Thế đã là đủ đau lòng lắm rồi, nhưng khi đọc thêm ít nữa về lời nhận xét dài dòng của Euler, nỗi đau đớn về tinh thần của anh trở nên không gì tả xiết. “Nhưng ông cũng đã giải thích được một cách rất rõ ràng và giản dị những vấn đề còn mù mờ và khó hiểu nhất về áp suất mà các thành ống phải chịu do sự chảy qua của nước, rõ ràng đến mức không còn gì phải bàn nữa trong vấn đề khá rắc rối này”.

Daniel Bernoulli không bao giờ có thể chứng minh được điều này, nhưng anh luôn nghi ngờ cha mình đã đạo văn và Euler, người được

gọi là bạn thân của anh, thuộc loại người sống hai mặt. Bernoulli ca cẩm: “Về toàn bộ cuốn *Thủy động lực học* của tôi thực tình tôi không nhờ cậy cha tôi một mảy may nào. Thế mà tôi đột nhiên bị cướp trắng, và chỉ trong một tiếng đồng hồ tôi đã mất hết thành quả của mười năm làm việc”.

Daniel tin rằng Euler đã cố tình trì hoãn việc trả lời những lời khẩn nài lặp đi lặp lại của anh để cha anh có thêm thời gian thực hiện hành vi đầy ác ý của ông. Không còn nghi ngờ gì nữa, mẹo mực này là cái cách để Euler vốn trung thành với Johann trả ơn ông già đã dạy dỗ và theo sát anh ta trong nhiều năm trước đây, và cũng là cái cách mà Johann Bernoulli đáp lại đứa con trai có nhiều thành công của ông vì đã tự cao tự đại và xúc phạm ông nhiều lần trước đây.

Bernoulli cay đắng phàn nàn với Euler: “Những gì mà cha tôi không nhận cho mình thì ông ấy lên án, và cuối cùng, điều bất hạnh nhất cho tôi là ông ấy còn đưa vào cuốn sách lá thư của Ngài và trong đó Ngài cũng hạ thấp những phát minh của tôi trong một lĩnh vực mà tôi chính là tác giả đầu tiên, thậm chí là duy nhất”.

Daniel không bao giờ tha thứ cho cha mình vì ông đã cướp đoạt vinh quang đang đến với anh là người đầu tiên khám phá ra phương trình của dòng chất lưu. Nhưng trên hết, anh không bao giờ tha thứ cho cha anh vì ông đã hủy hoại giấc mơ thuở thiếu thời của anh là trở thành Isaac Newton ở thời của mình.

Tiếp theo những sự kiện bi thảm này, Daniel Bernoulli trở nên bức tức với cả Chúa, vì kế hoạch mà Chúa định trước cho anh hóa ra là quá ư hèn hạ. Anh cũng thất vọng ngay cả với khoa học, vì sự bất lực của nó trong việc dự đoán tương lai, tương lai của anh, mà giờ đây rõ ràng là quá ư đau đớn.

Cuối cùng, thất vọng với số mệnh đáng buồn và sự nghiệp dường như vô vị của mình, Daniel Bernoulli đã quyết định phải nắm lấy số