

GIẢI THƯỞNG LỚN MORON 2007

# TRỊNH XUÂN THUẬN

PHẠM VĂN THIỀU - NGÔ VŨ dịch

## NHỮNG CON ĐƯỜNG CỦA ÁNH SÁNG

Vật lý siêu hình học  
của ánh sáng và bóng tối

TẬP  
I



NHÀ XUẤT BẢN TRẺ



NHỮNG  
CON ĐƯỜNG  
CỦA  
ÁNH SÁNG

Vật lý siêu hình học  
của ánh sáng và bóng tối

TÁI BẢN LẦN THỨ 2

LES VOIES DE LA LUMIÈRE của Trịnh Xuân Thuận

Copyright © LIBRAIRIE ARTHÈME FAYARD 2007

---

BIỂU GHI BIÊN MỤC TRƯỚC XUẤT BẢN DO THƯ VIỆN KHTH TP.HCM THỰC HIỆN

General Sciences Library Cataloging-in-Publication Data

**Trịnh Xuân Thuận**

Những con đường của ánh sáng. T.1 / Trịnh Xuân Thuận ; Phạm Văn Thiều, Ngô Vũ dịch. - Tái bản lần thứ 2. - T.P. Hồ Chí Minh : Trẻ, 2014.

324 tr. ; 24 cm.

Nguyên bản : Les voies de la lumière.

1. Ánh sáng. 2. Ánh sáng trong nghệ thuật. 3. Ánh sáng — Khía cạnh biểu tượng. I. Phạm Văn Thiều. II. Ngô Vũ. III. Ts: Les voies de la lumière.

535 — dc 22

T833-T53

TRÌNH XUÂN THUẬN

PHẠM VĂN THIỀU - NGÔ VŨ dịch

NHỮNG  
CON ĐƯỜNG  
CỦA  
ÁNH SÁNG

Vật lý siêu hình học  
của ánh sáng và bóng tối

TẬP  
I

*Tái bản lần thứ 2*

N H Æ X U Á T B Ả N T R Ế



*Đó là một hẻm xanh, nơi con sông ca hát  
Những mảnh bạc vung vãi bay đầu cỏ  
Đỉnh núi cao rục rỡ mặt trời  
Đó là một thung nhỏ ánh nắng reo vui.*

**Arthur Rimbaud**  
*Người ngủ trong thung*

*Kính tặng gia đình tôi  
và tất cả những sinh linh của ánh sáng.*



## LỜI TỰA

Ánh sáng là người bạn tri kỉ của tôi. Trong công việc của nhà vật lý thiên văn, tôi thường xuyên phải làm việc với nó. Nó là phương tiện đặc ân mà tôi có để đối thoại với vũ trụ. Các hạt có năng lượng cao phát ra từ các cơn hấp hối bùng nổ của các ngôi sao nặng, mà người ta gọi là các “tia vũ trụ”, hay các sóng hấp dẫn, các sóng độ cong của không gian được tạo ra từ sự co mạnh ở lõi của một ngôi sao nặng để trở thành nơi giam cầm ánh sáng – một lỗ đen –, hay từ chuyển động điên cuồng của một cặp lỗ đen nhảy múa quanh nhau, đều mang đến cho chúng ta rất nhiều thông tin mới lạ về không gian xa xôi. Nhưng không phải các tia vũ trụ, cũng chẳng phải các sóng hấp dẫn là các sứ giả chính của vũ trụ. Chính ánh sáng mới là cái đảm nhiệm vai trò này. Không còn nghi ngờ gì nữa, phần lớn các thông tin về vũ trụ mà chúng ta biết được đều là nhờ sự giúp đỡ hữu hiệu và trung thành của ánh sáng. Đó là sứ giả tuyệt vời nhất của vũ trụ. Chính ánh sáng cho phép chúng ta giao tiếp và kết nối với vũ trụ. Chính ánh sáng đã chuyển tải những đoạn nhạc và các nốt rời rạc của cái giai điệu bí ẩn của vũ trụ mà con người kỳ công tái dựng với tất cả vẻ đẹp tráng lệ của nó.

Ánh sáng đóng vai trò sứ giả của vũ trụ nhờ ba tính chất cơ bản mà các bà mẹ đã ban tặng cho nó lúc chào đời: 1) ánh sáng không lan truyền tức thì, và phải mất một khoảng thời gian mới đến được chỗ chúng ta; 2) ánh sáng tương tác với vật chất; và 3) ánh sáng thay đổi màu sắc khi được phát đi bởi một nguồn sáng chuyển động đối với người quan sát.

Bởi vì ánh sáng không lan truyền tức thì, nên chúng ta nhìn vũ trụ bao giờ cũng muộn hơn, và chính điều này cho phép chúng ta lần ngược trở lại theo

thời gian, để khám phá quá khứ của vũ trụ và tái tạo bản sử thi hoành tráng và kỳ diệu của vũ trụ khoảng 14 tỉ năm dẫn đến chúng ta. Ngay cả khi ánh sáng lan truyền với vận tốc lớn nhất có thể trong vũ trụ: 300.000 kilômét mỗi giây – một cái nháy mắt là ánh sáng đã có thể chạy bảy vòng quanh Trái đất! –, thì ở thang vũ trụ vận tốc ấy cũng chỉ như rùa bò. Bởi vì nhìn xa, nghĩa là nhìn sớm – chúng ta nhìn Mặt trăng muộn hơn một giây, Mặt trời gần tám phút, ngôi sao gần nhất hơn bốn năm, thiên hà gần nhất giống dải Ngân hà của chúng ta, thiên hà Andromède, sau 2,3 triệu năm, các quasar<sup>1</sup> xa nhất sau khoảng mười hai tỉ năm –, nên các kính thiên văn, hay còn gọi là các giáo đường của thời hiện đại, nơi đón nhận ánh sáng của vũ trụ, là các cỗ máy đích thực lần ngược lại thời gian. Các nhà thiên văn học đang miệt mài chế tạo các kính thiên văn tiếp nối các kính thiên văn khổng lồ hiện nay để nhìn được những thiên thể mờ hơn, cũng có nghĩa là xa hơn và sớm hơn, và lần ngược lại thời gian khoảng 13 tỉ năm ánh sáng, tới tận khoảng 1 tỉ năm sau Big Bang, với hy vọng ngắm nhìn trực tiếp sự ra đời của các ngôi sao và thiên hà đầu tiên. Bằng cách khám phá quá khứ của vũ trụ, các nhà vật lý thiên văn có thể sẽ hiểu được hiện tại và tiên đoán được tương lai của nó.

Ánh sáng cho phép chúng ta lần ngược trở lại quá khứ do nó cần phải mất một khoảng thời gian mới đến được chúng ta. Ánh sáng cũng mang theo nó bản mật mã vũ trụ, và một khi giải được mật mã này chúng ta sẽ tiếp cận được bí mật về cấu tạo hóa học của các sao và thiên hà, cũng như bí mật về chuyển động của chúng. Sở dĩ như vậy là vì ánh sáng tương tác với các nguyên tử cấu thành vật chất nhìn thấy được của vũ trụ. Trên thực tế, ánh sáng chỉ có thể nhìn thấy được nếu nó tương tác với các vật. Ánh sáng tự thân là ánh sáng không nhìn thấy được. Để ánh sáng nhìn thấy được, thì đường đi của nó phải bị một vật nào đó chặn lại, vật ấy có thể là cánh hoa hồng, là các chất màu trên bảng màu của người họa sĩ, là gương của kính thiên văn hay võng mạc của mắt chúng ta. Tùy theo cấu trúc nguyên tử của vật chất mà ánh sáng tiếp xúc, ánh sáng sẽ bị hấp thụ một lượng năng lượng rất chính xác. Tới mức nếu chúng ta thu được quang phổ của ánh sáng do một sao hay một thiên hà phát ra – hay nói cách khác, nếu chúng ta dùng lăng kính phân tách nó thành các

---

<sup>1</sup> Viết tắt của tên tiếng Anh: quasi-stellar object, có nghĩa là vật thể giống sao (chuẩn tinh) là thiên thể cực xa và cực sáng, với dịch chuyển đỏ rất lớn đặc trưng. Trong phần ánh sáng biểu kiến, quasar trông giống một ngôi sao bình thường. Thực tế, nó là nhân của các thiên hà ở đó có những hoạt động mãnh liệt, với độ trung lớn hơn rất nhiều phần còn lại của thiên hà, thường là các lỗ đen siêu lớn. Được phát hiện lần đầu tiên vào năm 1961 (ND).