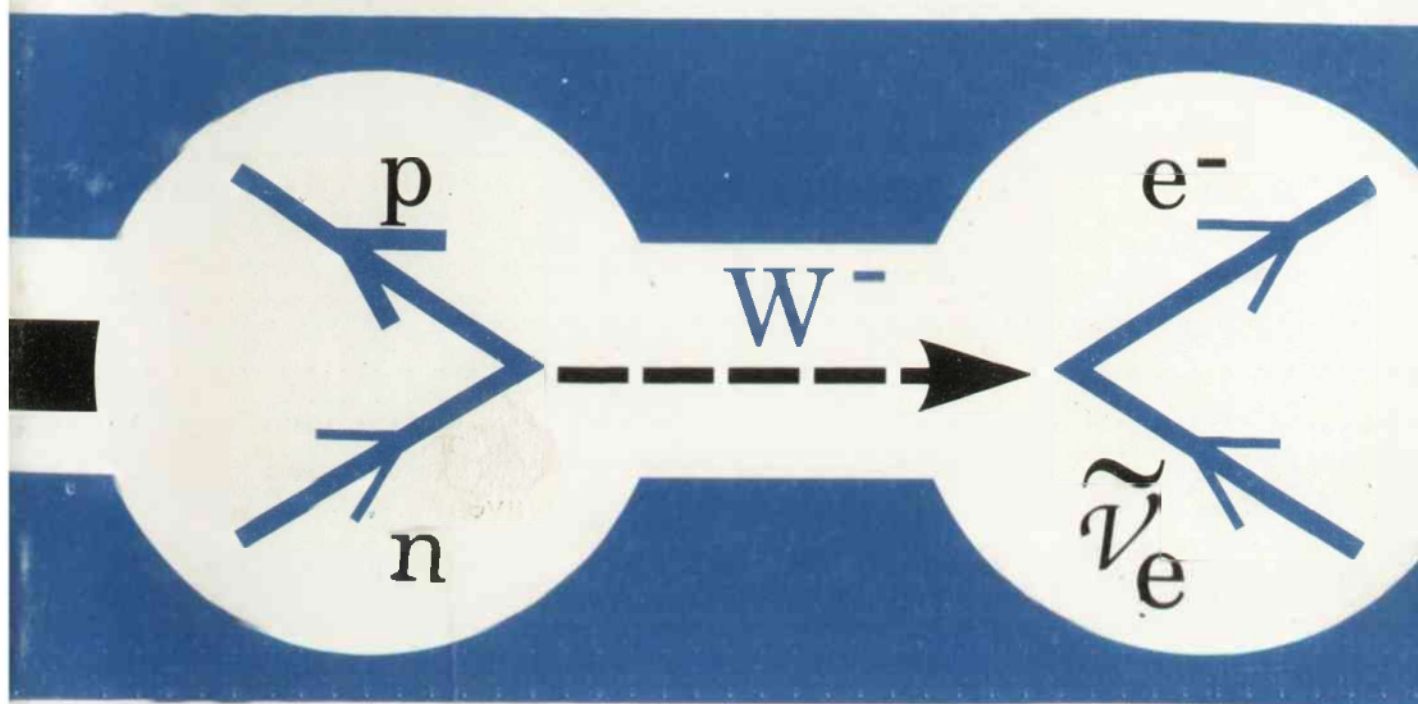


ĐỖ TRẦN CẮT - ĐẶNG QUANG KHANG  
NGUYỄN VĂN TRỊ - PHÙNG VĂN TRÌNH - NGUYỄN CÔNG VÂN

# VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG

DÙNG CHO CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHỐI KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP  
TẬP BA, PHẦN HAI



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC



**ĐỖ TRẦN CÁ T - ĐẶNG QUANG KHANG**  
**NGUYỄN VĂN TRỊ - PHÙNG VĂN TRÌNH - NGUYỄN CÔNG VÂN**

---

# **VẬT LÝ**

# **ĐẠI CƯƠNG**

**DÙNG CHO CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC**  
**KHOA KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

**TẬP BA - PHẦN HAI**

*(Tái bản lần thứ tư)*

**NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC**

**Bản quyền thuộc Nhà xuất bản Giáo dục tại TP. Hà Nội.**

*Mọi tổ chức, cá nhân muốn sử dụng tác phẩm dưới mọi hình thức phải được sự đồng ý của chủ sở hữu quyền tác giả.*

---

04 – 2009/CXB/307 – 2117/GD

Mã số : 7K267h9 – DAI

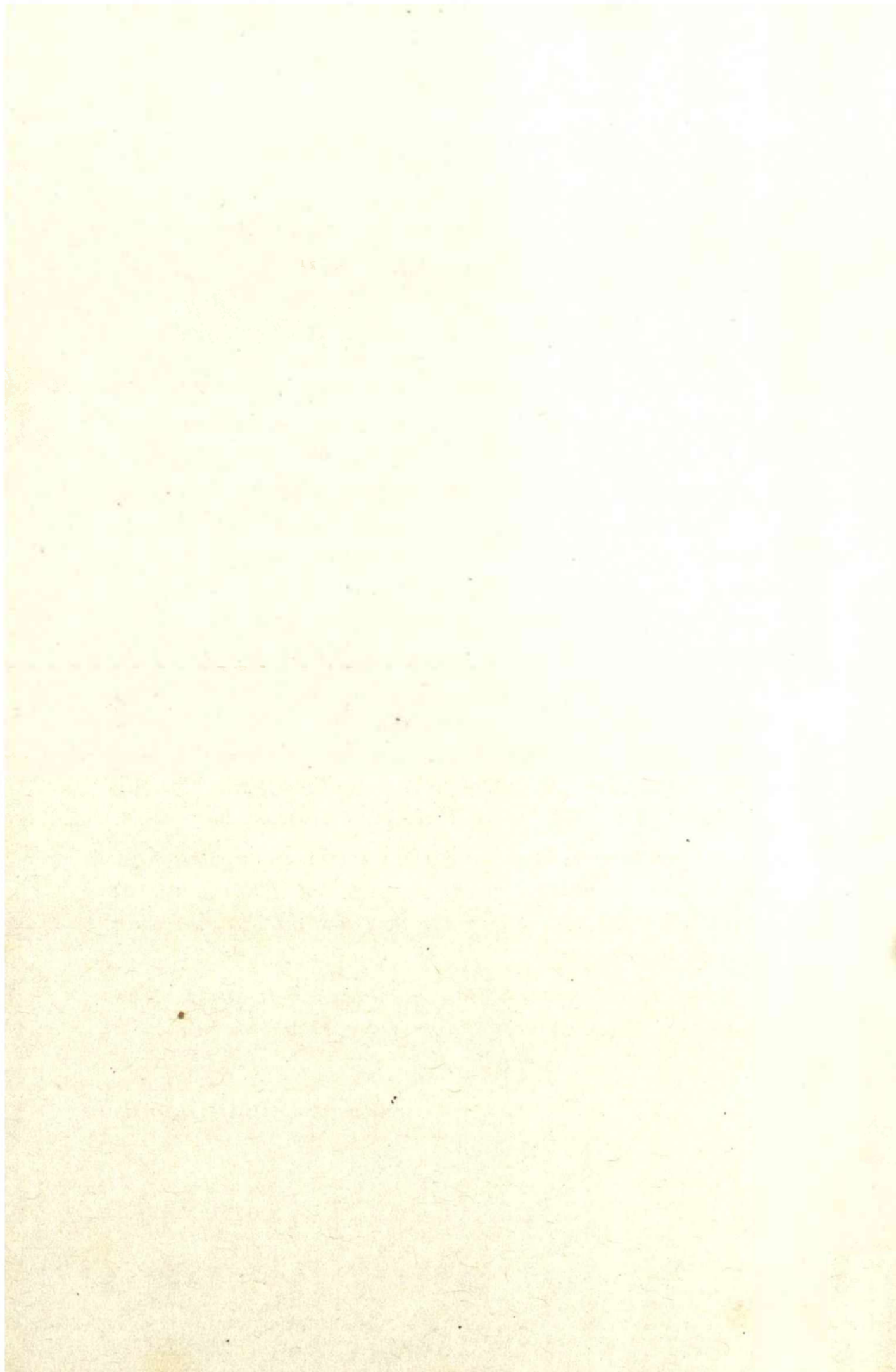
## LỜI NHÀ XUẤT BẢN

Nhà xuất bản Giáo dục cho ra mắt bạn đọc cuốn sách "Vật lí đại cương" tập ba - phần hai - Tập cuối cùng trong bộ giáo trình VẬT LÍ ĐẠI CƯƠNG dùng cho các trường đại học kĩ thuật khối công nghiệp. Các tập một, hai, và tập ba - phần một đã được xuất bản và tái bản nhiều lần. Cuốn sách "Vật lí đại cương" tập ba - phần hai được xuất bản là một cố gắng lớn của tập thể các tác giả để hoàn thành bộ sách này. Sách gồm 5 chương: Chương I. Vũ trụ và các thiên thể - ông Đặng Quang Khang biên soạn. Chương II. Năng lượng - ông Nguyễn Công Văn biên soạn. Chương III. Các vật liệu rắn - ông Đỗ Trần Cát; ông Nguyễn Văn Trị biên soạn. Chương IV. Máy phát lượng tử - ông Nguyễn Văn Trị biên soạn. Chương V. Các hạt sơ cấp - ông Phùng Văn Trình biên soạn.

Đây là lần xuất bản đầu tiên của cuốn sách này, chắc chắn sẽ khó tránh khỏi thiếu sót. Chúng tôi rất mong được sự góp ý của các bạn đọc để lần xuất bản sau được tốt hơn.

Thư từ xin gửi về Ban biên tập sách vật lí Nhà xuất bản Giáo dục 81 Trần Hưng Đạo Hà Nội.

**Nhà xuất bản Giáo dục**





## Chương 1

# VŨ TRỤ VÀ CÁC THIÊN THỂ

*Điều bí ẩn nhất của tự nhiên là  
ta có thể nhận thức được nó*

A.EINSTEIN

### §1.1. SƠ LƯỢC VỀ CẤU TẠO VŨ TRỤ

Để tìm hiểu cấu tạo vũ trụ, trước hết ta nêu bốn loại đơn vị thường dùng để đo khoảng cách.

1) Kilomet (km)

2) Đơn vị thiên văn (đvtv) =  $149,598.10^6$ km. Đó là khoảng cách giữa Trái Đất và Mặt Trời.

3) Năm ánh sáng (nas) = 9460 tỉ km ( $\sim 10^{13}$ km).

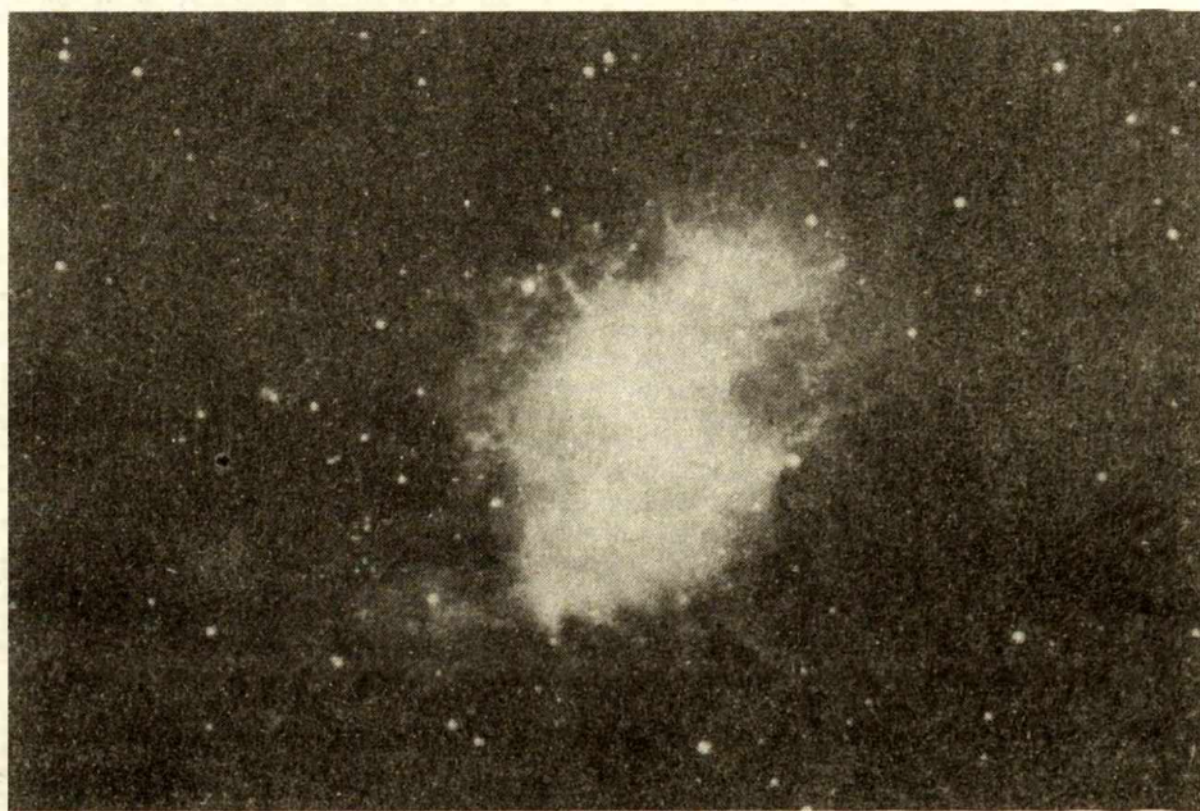
4) Pacsec = 3,2615 năm ánh sáng.

Bằng viễn kính Hubble hiện đại, Nasa đã chụp được ảnh của các thiên hà ở xa Trái Đất 14 tỉ nas, ngoài đó vẫn còn những thiên hà.

Vậy vũ trụ rộng vô hạn !

Vũ trụ được cấu tạo bằng vật chất dưới nhiều dạng bao gồm hàng trăm tỉ thiên hà, mỗi thiên hà gồm hàng trăm tỉ sao như Mặt Trời, mỗi sao có thể có nhiều hành tinh không tự phát sáng. Chỉ có các sao mới phát sáng và phát nhiệt. Có những sao rất sáng, cường độ sáng gấp hàng trăm đến hàng vạn lần Mặt Trời, thậm chí hàng triệu lần Mặt Trời. Những sao có cường độ sáng thấp gọi là sao lùn, có những sao lùn chỉ có cường độ sáng bằng một vài phần mấy vạn cường độ ánh sáng

Mặt Trời. Những sao nhỏ bé này có tên gọi chung là sao lùn trắng, có bức xạ chỉ nhỏ bằng một phần mấy vạn cường độ ánh sáng Mặt Trời và kích thước chỉ nhỏ bằng một phần mấy chục Trái Đất, nhưng chúng lại rất nặng ( $1\text{cm}^3$  của sao đó có thể nặng từ hàng chục kg đến hàng nghìn tấn). Năm 1967 người ta phát hiện được sao có bán kính 10km, nhưng khối lượng riêng còn lớn hơn khối lượng riêng của sao lùn trắng rất nhiều, đó là sao nơtrôn. Sao nơtrôn có đặc điểm là không ngừng phát sóng điện từ với cường độ lớn. Trong 1 giây sao nơtrôn phát ra năng lượng điện khổng lồ tương đương với điện năng toàn Trái Đất dùng hàng tỉ năm. Hiện nay phát hiện được hơn 300 sao loại này. Ngoài ra trong vũ trụ còn có các thiên thể hình dáng giống như những đám mây, gọi là các tinh vân. Chúng gồm nhiều khối khí và bụi vũ trụ tạo thành, thí dụ tinh vân Tiên Nữ, tinh vân Cua (h.1).

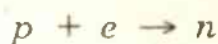


Hình 1.1



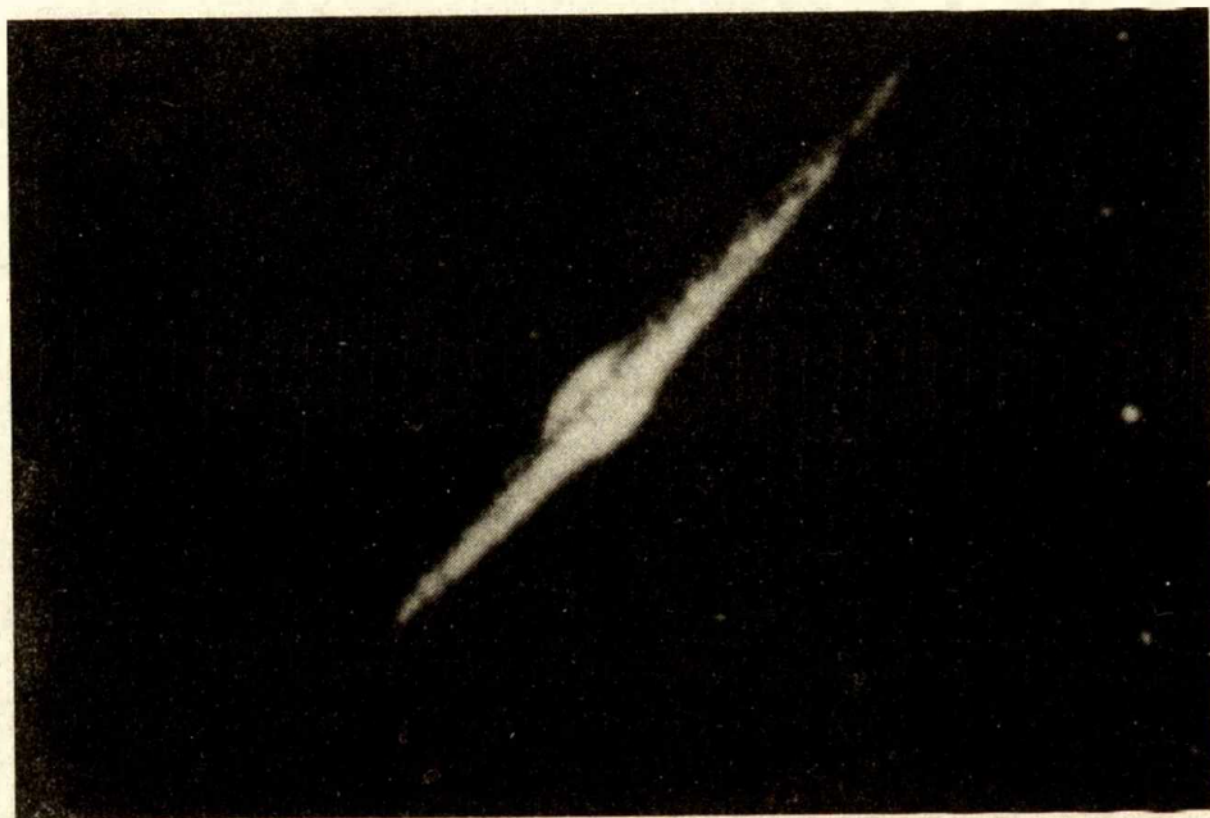
Trong các sao của vũ trụ, có những sao mới được tạo thành còn rất trẻ, nhưng cũng có những sao rất già bị suy sụp và trở thành những lỗ đen (hố đen). Các lỗ đen có mật độ khối lượng cực kì lớn, nên trường hấp dẫn của chúng cực kì mạnh. Chúng hút bất cứ dạng vật chất nào tới nó, kể cả ánh sáng. Người ta đoán nhận còn một dạng vật chất nữa cấu tạo nên vũ trụ. Đó là vật chất tối (dark matter). Dạng vật chất này không nhìn thấy được, vì chúng không phát bức xạ. Nó chiếm tới trên 90% vật chất trong vũ trụ. Vấn đề vật chất tối được đặt ra sau khi một số các nhà vật lí thiên văn nhận định rằng, sự tự quay và chuyển động của các thiên hà trong quần thể thiên hà không giải thích được bằng lực hấp dẫn của vật chất quan sát thấy. Những lỗ đen cũng là một thành phần của chất tối. Nhân đây, cũng cần nói thêm rằng một trong những thành phần của chất tối có thể là những sao lùn nâu. Loại thiên thể này ở trong trạng thái nửa sao, nửa hành tinh, chúng chỉ nặng bằng  $\sim 1/1000$  Mặt Trời những kích thước vào cỡ hành tinh của Mặt Trời, bằng hành tinh Mộc chẳng hạn. Vì khối lượng quá nhỏ nên sao lùn nâu không tạo được những phản ứng nhiệt hạch, mà chỉ phát ra được một ít bức xạ trong vùng hồng ngoại. Một số nhà thiên văn cho rằng những đám khí rất lạnh, nhiệt độ 3K, trong đó chủ yếu chỉ có phân tử hiđrô, cũng có thể là những chất tối trong vòng cấu tạo bao quanh các thiên hà. Nhiều nhà vật lí các hạt cơ bản còn cho rằng có những hạt cơ bản kì lạ chưa tìm thấy, hoặc các hạt nơtrinô, nếu chúng có khối lượng, cũng có thể là những thành phần của chất tối. Vấn đề về sự tồn tại của chất tối vẫn đang được tranh luận sôi nổi.

Dải Ngân hà mà ta nhìn thấy trên bầu trời là một trong những thiên hà, chỉ khác là trong Ngân hà có hệ Mặt Trời và Trái Đất chúng ta. Người ta ước lượng rằng cứ 50 ÷ 100 năm lại có một lần sao nổ trong Ngân hà. Những sao khổng lồ đến giai đoạn cuối cùng trong quá trình tiến hóa thì sụp đổ biến thành sao siêu mới. Khi bùng nổ sao siêu mới sáng bằng hàng chục Mặt Trời, năng lượng phát ra tương đương  $10^{28}$  quả bom nguyên tử 2000 tấn TNT thả xuống Hiroshima. Khi sao bùng nổ, khí và bụi bay ra ngoài, còn lõi sao co lại và tạo ra một sức ép rất mạnh làm cho electron thấm vào hạt nhân kết hợp với proton thành nơtron :



Trung tâm lõi sao nơtron (n) biến thành chất siêu lỏng không nhớt. Sao nơtron có mật độ khối lượng rất lớn ( $1\text{cm}^3$  nặng hàng tỉ tấn). Sao nơtron tự quay rất nhanh 640 vòng/s, rất ổn định. Sao nơtron quay và tạo ra một điện trường làm tăng tốc độ các hạt mang điện như electron, ion đến vận tốc gần bằng tốc độ ánh sáng. Những hạt này tập trung ở hai vùng cực của sao và bị bẫy trong từ trường. Bức xạ phát ra trong một chóp nón có góc rất nhỏ theo hướng trục từ trường. Tia bức xạ quay theo sao như một hải đăng phát xung. Thiên thể này được gọi là pulsar, (pulsating star) sao xung. Pulsar có một nhịp quay chính xác sai vài phần triệu giây trong một năm, nó được gọi là đồng hồ thiên nhiên chính xác.

Ngoài thiên hà của chúng ta, còn có những thiên hà rất xa trông như một đốm mờ được nhìn thấy trong viễn kính. Còn



Hình 1.2