

# THẦN VÀN VÔ TUYẾN

**Giáo viên hướng dẫn:** *Thầy Lê Văn Hoàng*

**Nhóm thực hiện:** *Nguyễn Công Danh*

*Võ Thị Hoa*

*Nguyễn Thị Phương Thảo (29/01)*

*Lâm Hoàng Minh Tuấn*

*Nguyễn Thành Trung*

# SƠ LƯỢC VỀ THIÊN VĂN VÔ TUYẾN

Chương 1: LƯỢC SỬ THIÊN VĂN VÔ TUYẾN

Chương 2: THIÊN VĂN VÔ TUYẾN LÀ GÌ?

Chương 3: KÍNH THIÊN VĂN VÔ TUYẾN

Chương 4: GIỚI THIỆU MỘT SỐ CÔNG TRÌNH NGHIÊN  
CỨU TRONG THIÊN VĂN VÔ TUYẾN



**James C. Maxwell**

**1831-1879**



**Heinrich Hertz**

**1857-1894**



**Thomas Edison**

**1847-1931**



**Oliver J. Lodge**

**1851-1940**



**Max Planck**

**1858-1947**



**Oliver Heaviside**

**1850-1925**



**Guglielmo  
Marconi**

**1874-1937**



**Julius Scheiner**

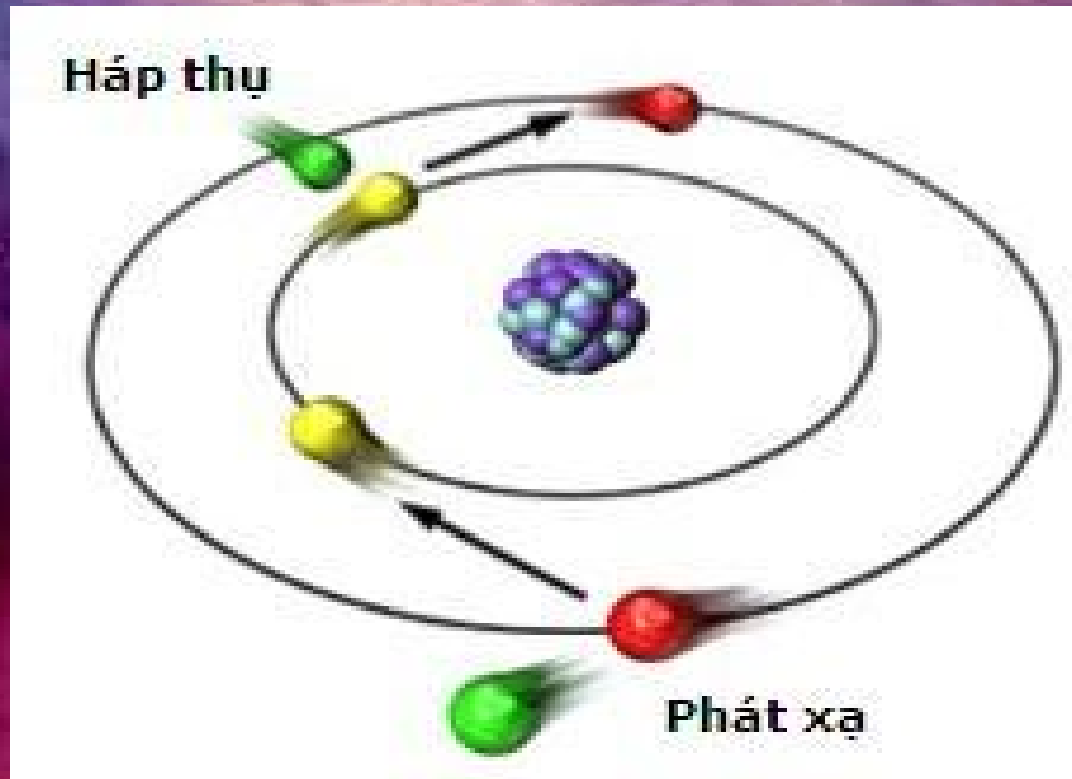
**1858-1913**

## Giới thiệu về thiên văn vô tuyến

Thiên văn vô tuyến là ngành khoa học nghiên cứu về các thiên thể thông qua việc thu thập và phân tích thông tin từ dải sóng vô tuyến trong phổ bức xạ của thiên thể nhờ kính thiên văn vô tuyến và các trang thiết bị chuẩn xác cần thiết. Với thiên văn học vô tuyến, các nhà khoa học có thể nghiên cứu các hiện tượng thiên văn thường không quan sát được trên những vùng phổ khác của phổ điện từ

# Sơ lược về Bức xạ điện từ

Nguồn gốc



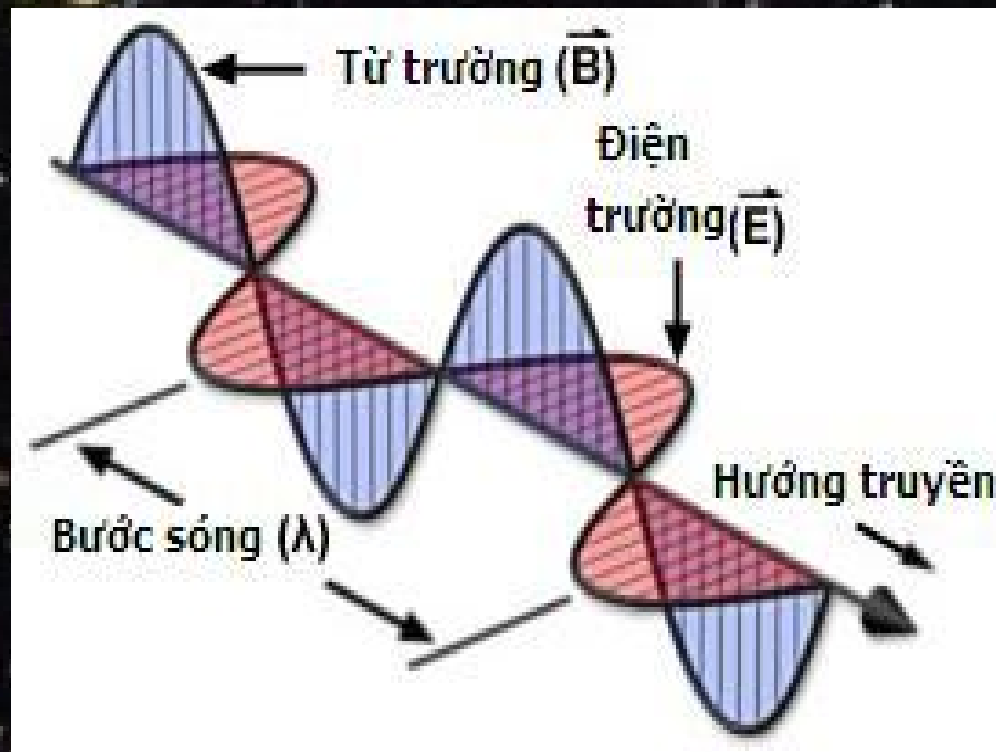
Sự hấp thụ và phát xạ

## Lưỡng tính sóng hạt của bức xạ điện từ

Lý thuyết và thực nghiệm chọn lọc chứng tỏ bản chất sóng – hạt của ánh sáng:

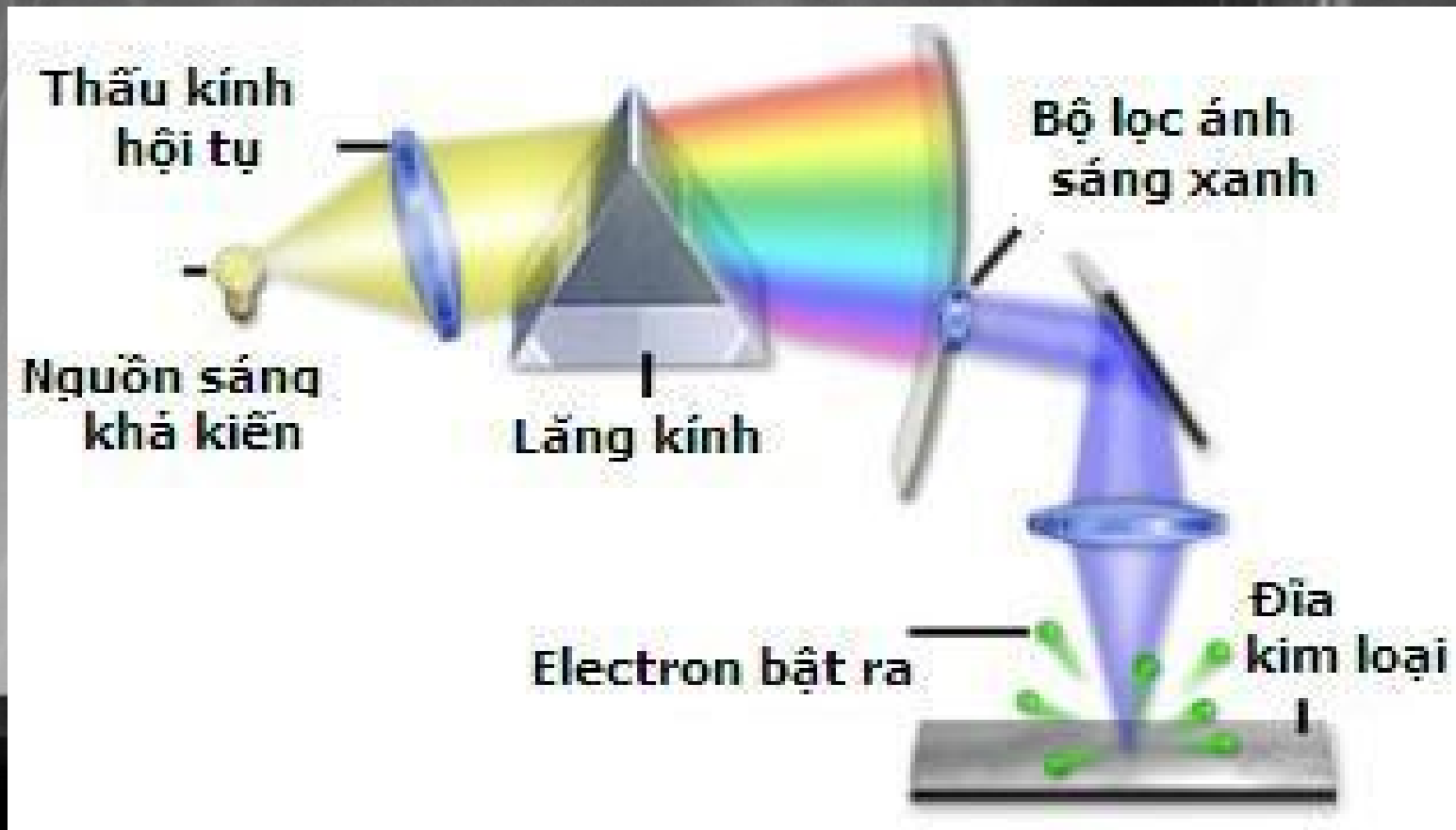
<b>Bảng chứng chọn lọc</b>  <b>Bản chất ánh sáng</b>	<b>Lý thuyết</b>	<b>Thực nghiệm</b>
<b>Sóng</b>	<i>Thuyết điện từ của Maxwell</i>	<i>Giao thoa 2 khe Young &amp; nhiều xạ qua khe hẹp</i>
<b>Hạt</b>	<i>Thuyết lượng tử ánh sáng của Einstein</i>	<i>Hiệu ứng quang điện &amp; hiệu ứng Compton</i>

## Tính chất sóng



Biểu đồ giản lược theo lối cổ điển của sóng điện từ.

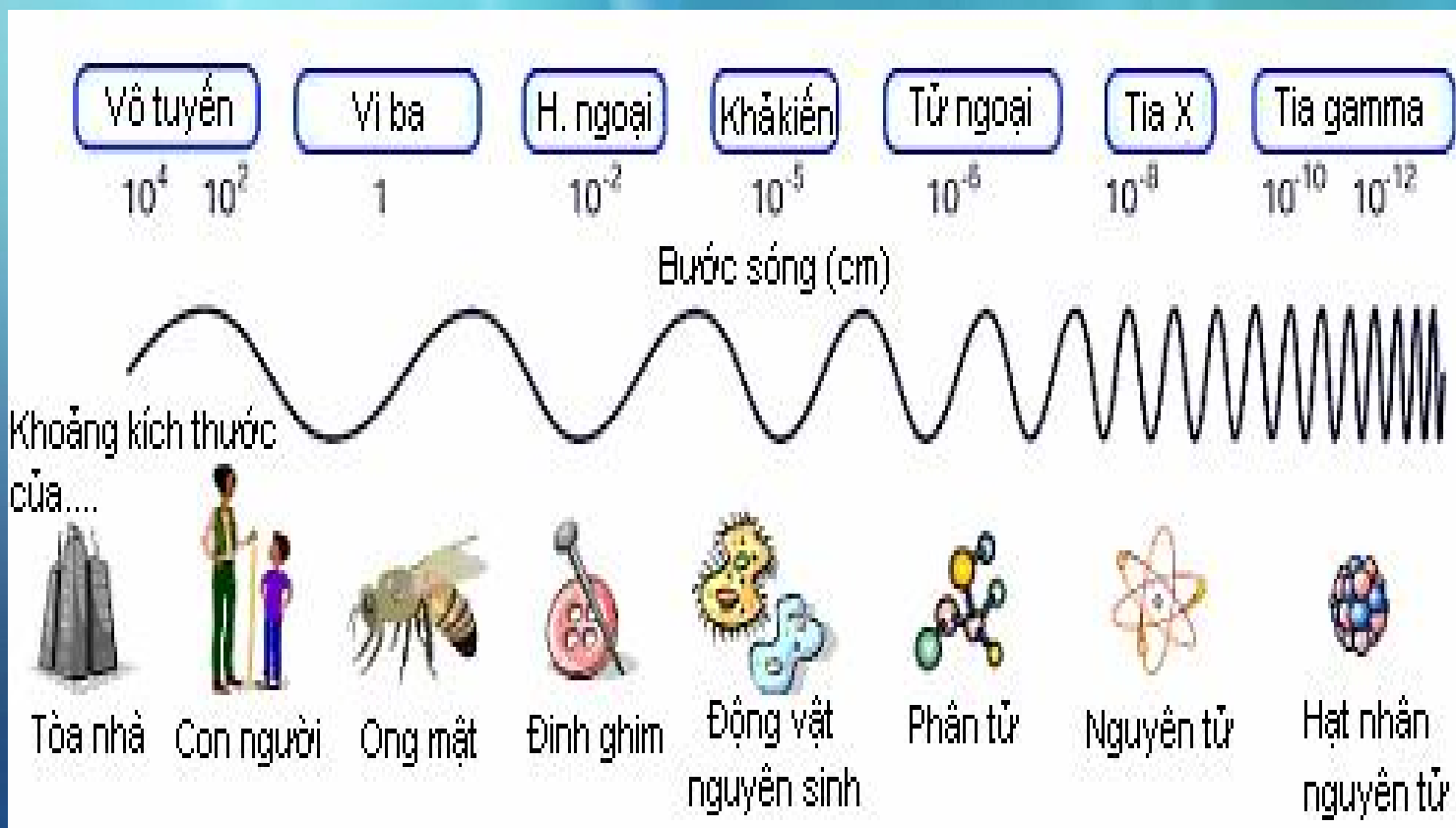
## Tính chất hạt:



Hiệu ứng quang điện

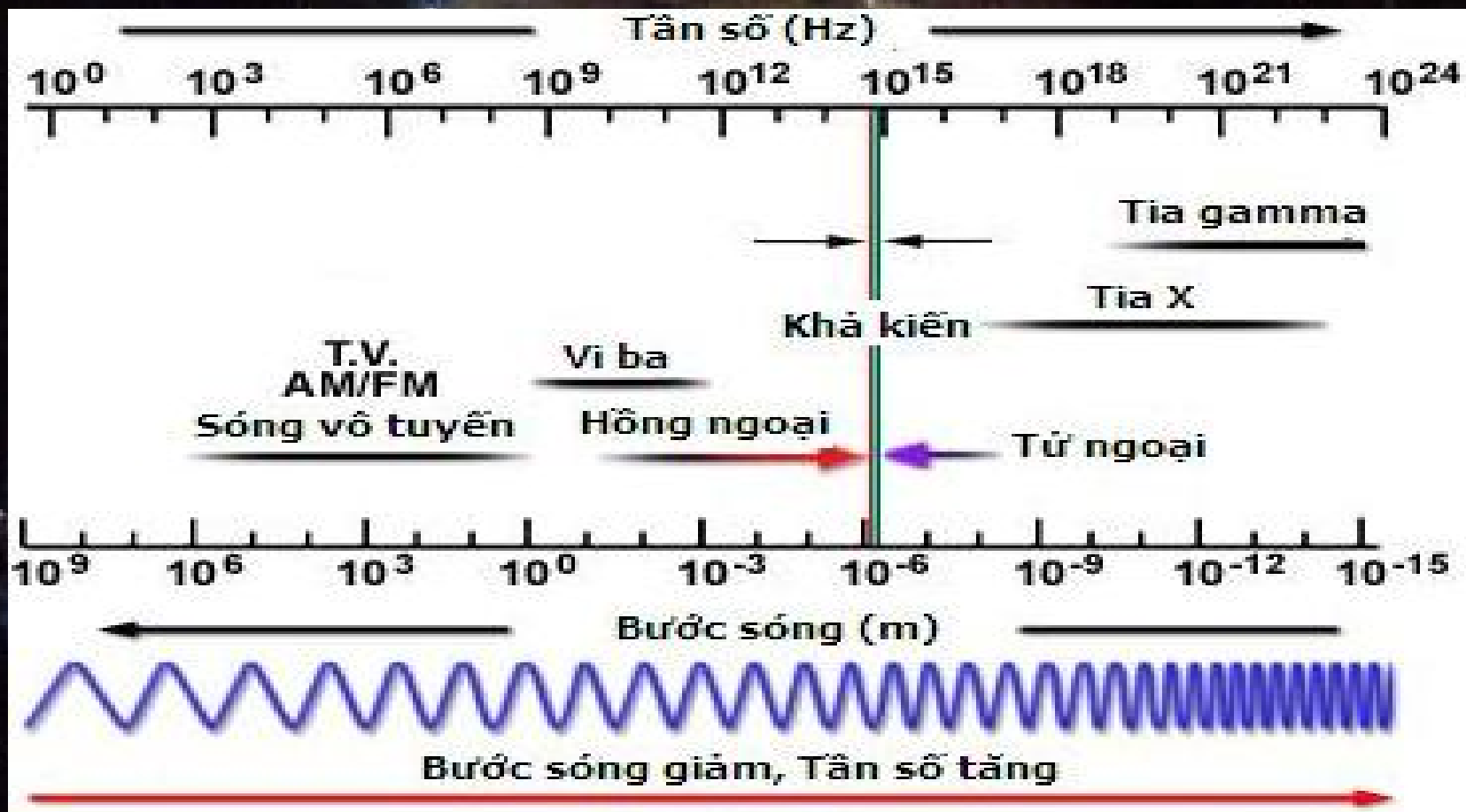


# Các loại bức xạ điện từ



# Các loại bức xạ điện từ

# Phổ điện từ & Các đặc trưng cơ bản



Phổ điện từ

# Bức xạ vũ trụ và ngành thiên văn vật lý

Sơ lược bức xạ  
điện từ

Bức xạ vũ trụ  
là gì?

Phổ bức xạ  
của  
các thiên thể

Quá trình phát  
xạ của bức  
xạ vũ trụ

Năng lượng  
bức xạ vũ trụ

Ngành thiên  
văn vật lý

Bức xạ nhiệt

Bức xạ  
phi nhiệt

Công suất bức  
Xạ đơn sắc  
Vật đen

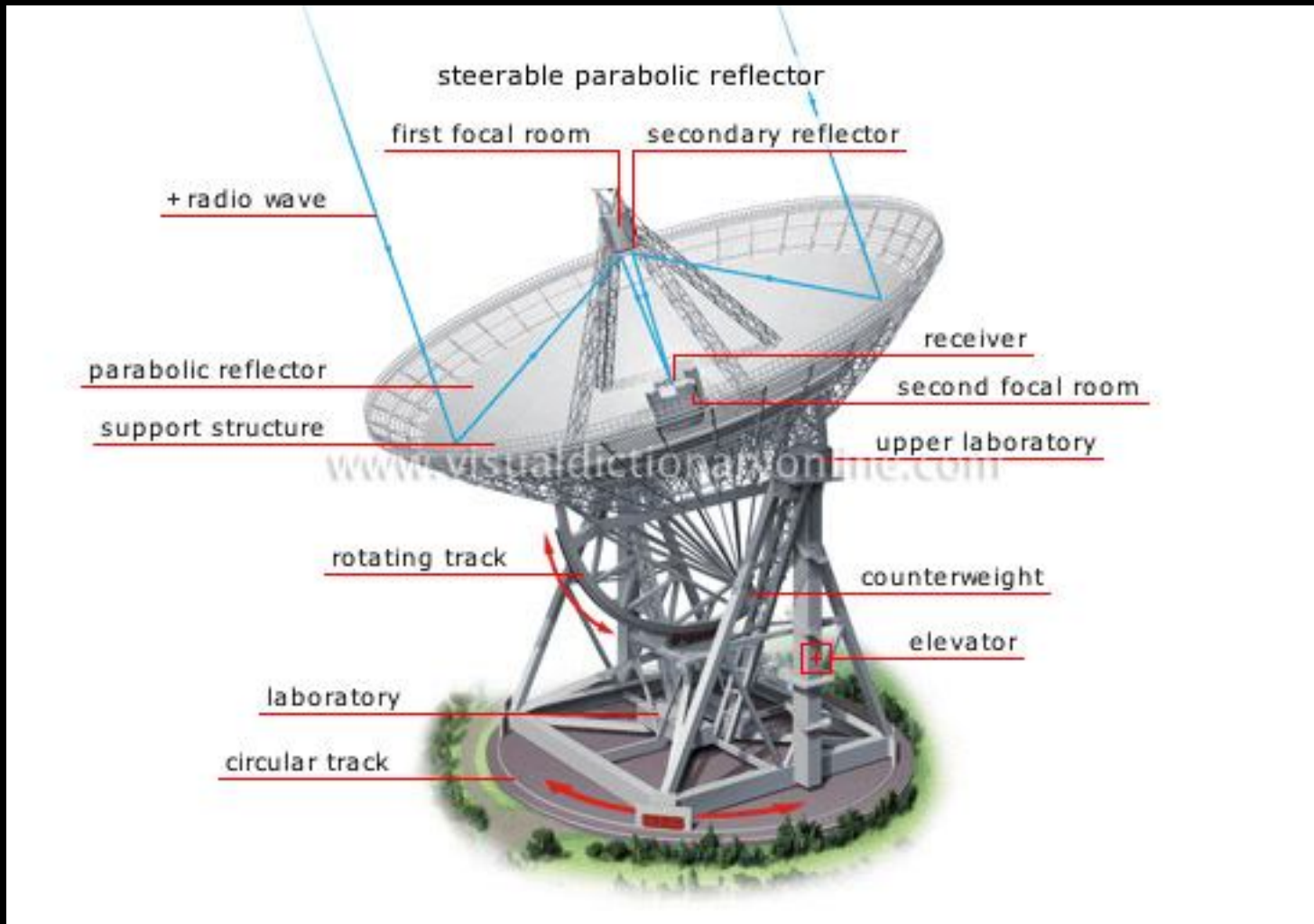
Năng lượng  
phát  
xạ toàn phần

# Kính thiên văn vô tuyến

Kính thiên văn vô tuyến là thiết bị dùng để thu nhận, tập trung và phân tích các sóng vô tuyến từ một thiên thể hay một khu vực trên thiên cầu.

## 1. Cấu tạo:

- *Steerable parabolic reflector*: Gương phản xạ parabol xoay trở được
- *Second focal room*: điểm hội tụ thứ cấp của kính thiên văn vô tuyến lắp đặt bộ phận ghi nhận vô tuyến, được sử dụng thường xuyên hơn điểm hội tụ sơ cấp
- *Parabolic reflector*: một bề mặt thường được tạo thành bởi mạng lưới dây kim loại tốt để thu thập các sóng vô tuyến và hội tụ chúng về một điểm duy nhất
- *First focal room*: đầu mang khí cụ quan sát được sử dụng khi có nhu cầu, được đặt ở điểm hội tụ sơ cấp của kính thiên văn vô tuyến.
- *Secondary reflector*: gương phản xạ thứ cấp nhận các sóng được phản xạ bởi gương parabol và hướng chúng vào bộ phận ghi

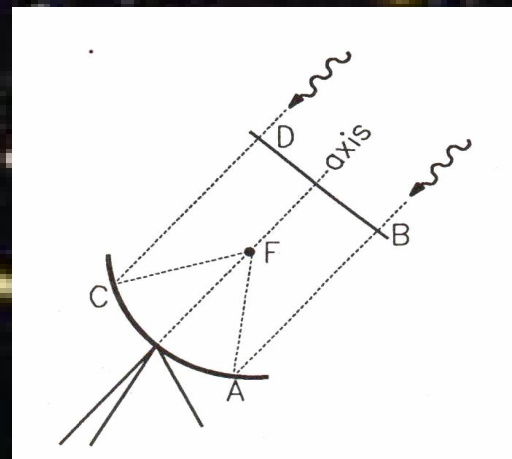


Cấu tạo của kính thiên văn vô tuyến

- **Laboratory:** phòng thí nghiệm nơi các nhà thiên văn phân tích tín hiệu số để thu nhận thông tin
- **Rotating track:** vành quay làm quay kính thiên văn vô tuyến theo phương thẳng đứng để hướng kính về phía khu vực cần khảo sát trên bầu trời.
- **Support structure:** kết cấu tay vịn là yếu tố kiến trúc như vành bánh xe bảo vệ gương parabol khỏi bị biến dạng
- **Radio wave:** là sóng điện từ không nhìn thấy được phát ra từ thiên thể và được thu nhận về trái đất nhờ kính thiên văn vô tuyến
- **Circular track:** vành đai bao quanh làm quay kính thiên văn vô tuyến theo phương nằm ngang để hướng kính về phía khu vực cần khảo sát trên bầu trời.
- **Elevator:** trục nâng
- **Counterweight:** đối trọng nặng bằng với đối trọng của gương parabol, làm cho nó có thể cân bằng hoàn toàn
- **Upper laboratory:** khu vực mà các tín hiệu điện được lọc, số hóa và chuyển về phòng thí nghiệm.
- **Receiver:** bộ phận khuếch đại các sóng trước khi chúng được chuyển thành tín hiệu điện

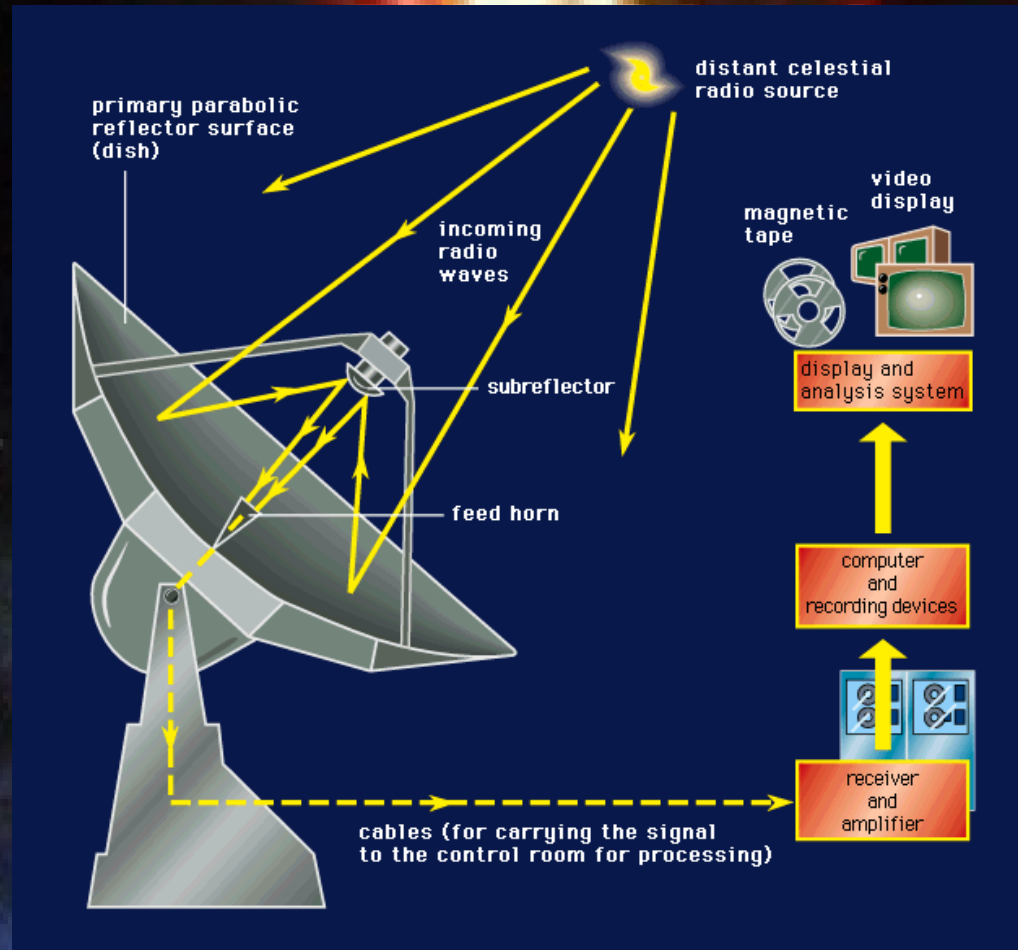
## 2. Nguyên tắc hoạt động:

Cách làm việc của một ăng ten thiên văn vô tuyến : bức xạ truyền theo một hướng xác định (D và B) từ bầu trời tới bề mặt parabol của kính thiên văn (C và A) và được phản xạ trở lại tập trung tại tiêu điểm (F). Trong ăng ten bức xạ cảm ứng tạo thành dòng điện xác định chạy vào bộ phận thu nhận. Bộ phận này khuếch đại tín hiệu hàng nghìn lần. Tín hiệu truyền theo một dây cáp đến bộ phận điều khiển nơi mà tín hiệu được khuếch đại lần nữa và chuyển đổi sang một định dạng đơn giản hơn, được ghi nhận trong máy tính và cho ra hình ảnh.



Ăng-ten thu sóng vô tuyến

# Mô tả nguyên tắc hoạt động của kính vô tuyến





### 3. Công thức đo đặc vô tuyến

Đại lượng	Công thức	Đơn vị
1. Độ sáng của một nguồn:	$L = dE/dt$	erg/s
2. Thông lượng của nguồn ở khoảng cách R:	$S = L/4\pi R^2$	erg/s/cm <sup>2</sup>
3. Cường độ sáng:	$I = dS/d\Omega$	erg/s/cm <sup>2</sup> /steradian
4. Năng lượng thu của ăng-ten:	$dE = I\nu(\theta, \phi) s \cdot da \, d\nu \, d\Omega \, dt$	
5. Công suất thu của ăng-ten:	$P\nu = \frac{1}{2} \int I\nu(\theta, \phi) A_e(\theta, \phi) \, d\Omega$	W/Hz
6. Diện tích hiệu dụng (max) của một ăng-ten:	$A_{e,max} = \eta_{ap} A_{gm}^2$	
7. Nhiệt độ ăng-ten (TA):	$T_A = (1/2k) \int I\nu(\theta, \phi) A_e(\theta, \phi) \, d\Omega$	K

#### 4. Những công trình nghiên cứu bằng kính thiên văn vô tuyến

- Phát hiện NH<sub>3</sub> HC<sub>7</sub>N (là những phân tử đóng vai trò quan trọng trong quá trình hóa học trong vỏ những ngôi sao).
- Quan sát bức xạ Synchrotron phát trên bước sóng 18cm bởi thiên hà 3C111, ở khoảng cách 6 trăm triệu năm ánh sáng.
- Sử dụng hệ kính giao thoa BIMA để quan sát một số phân tử và tìm hiểu được cơ chế hóa học cấu tạo ra những phân tử trong vỏ ngôi sao.
- Sử dụng kính thiên văn để nghiên cứu bức xạ điện từ phát ra từ lỗ đen
- Trang bị thêm kính thiên văn để phát hiện sự sống ngoài hành tinh.



Xin chân thành cảm ơn thầy và các bạn đã theo dõi!