

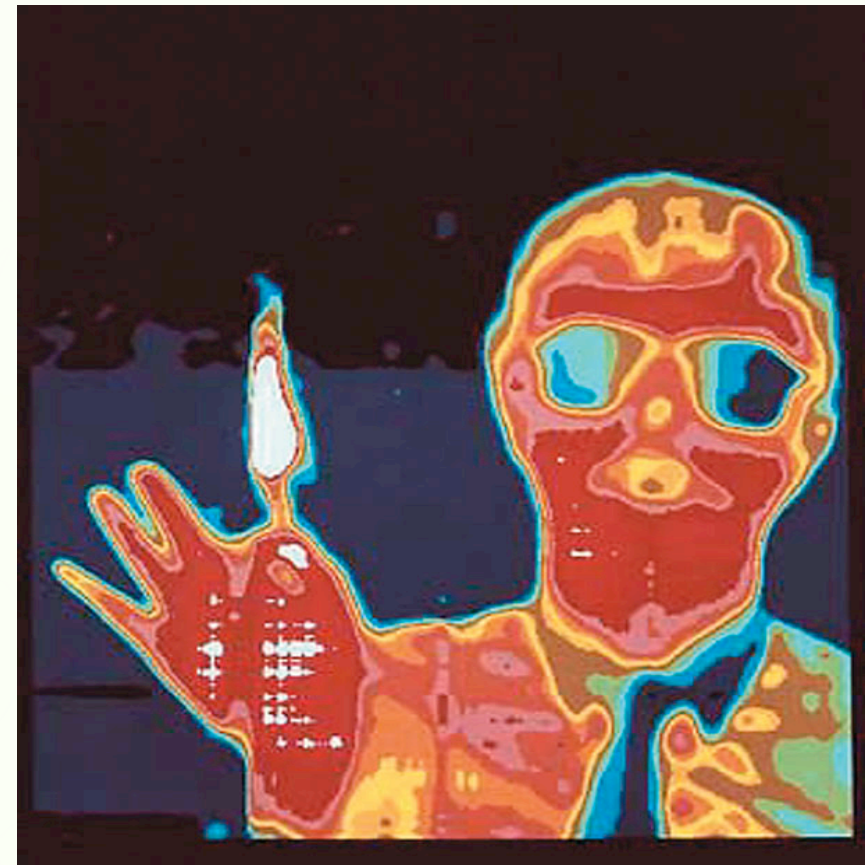
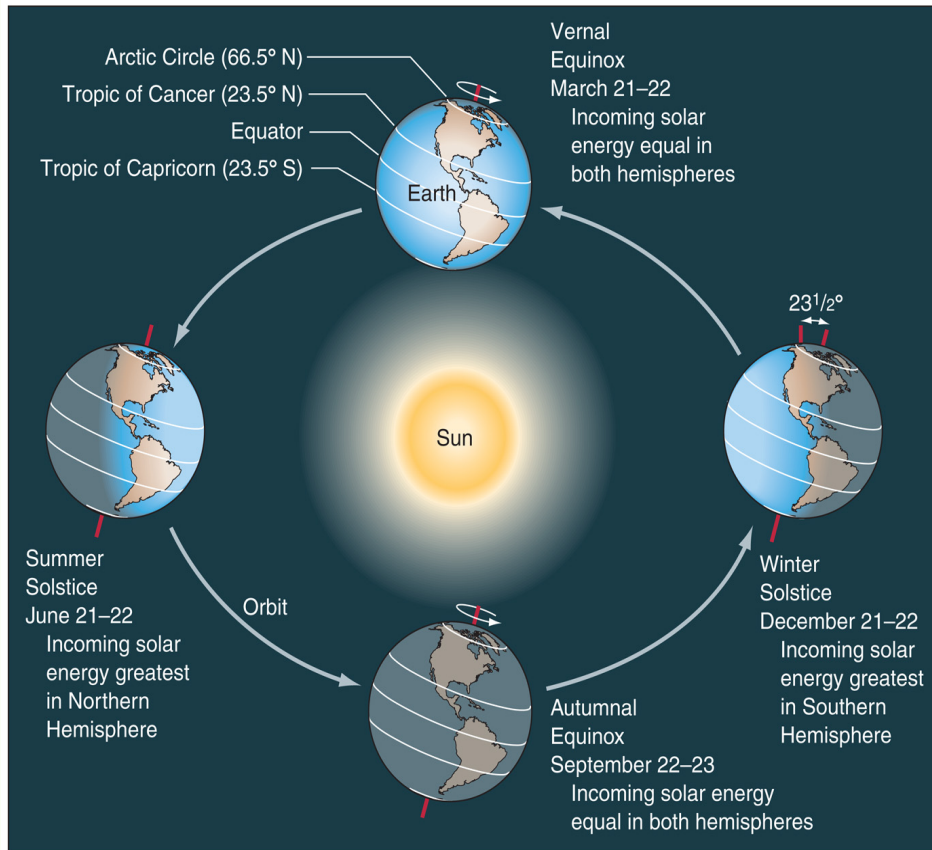


CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU (Đại cương về BĐKH) Phần I

Phan Van Tan

phanvantan@hus.edu.vn

B2: Bức xạ mặt trời và các mùa



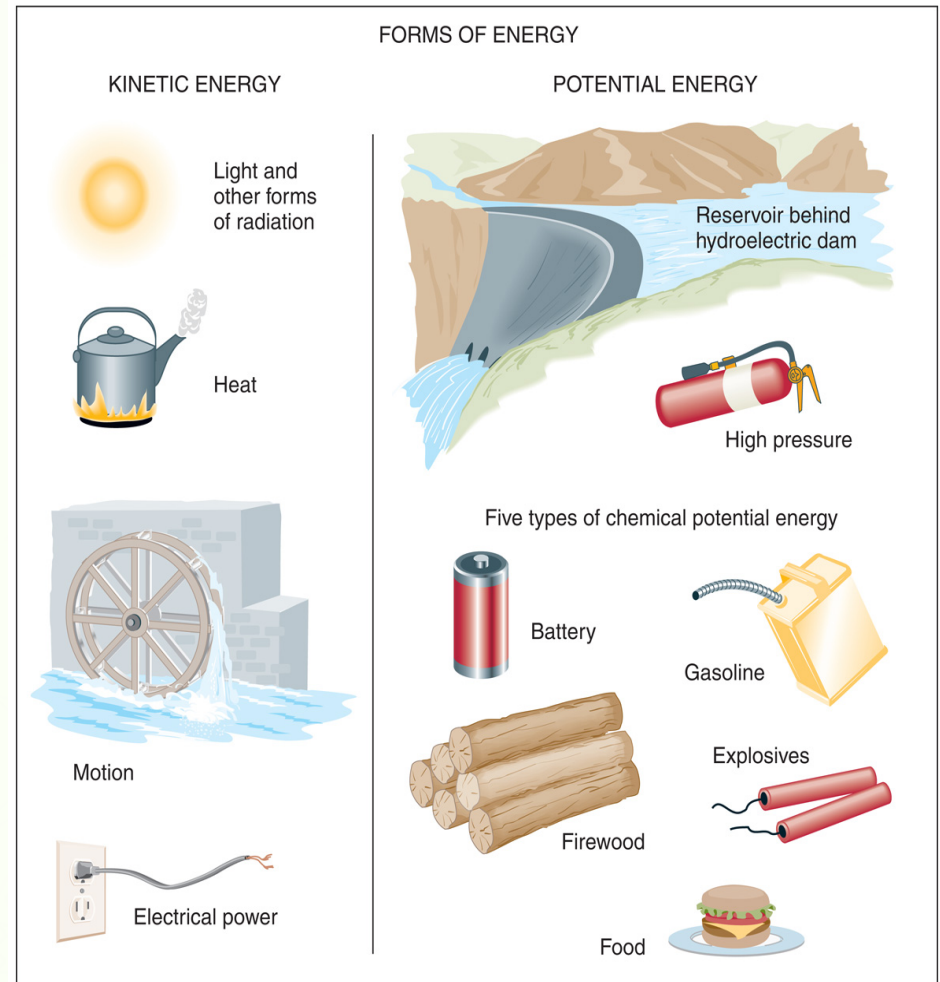
❁ Bức xạ mặt trời VS bức xạ hồng ngoại

Năng lượng

❁ Năng lượng được định nghĩa như là khả năng sinh công (khả năng làm việc!)

- Động năng: Năng lượng chuyển động
- Thế năng: Năng lượng có thể sử dụng

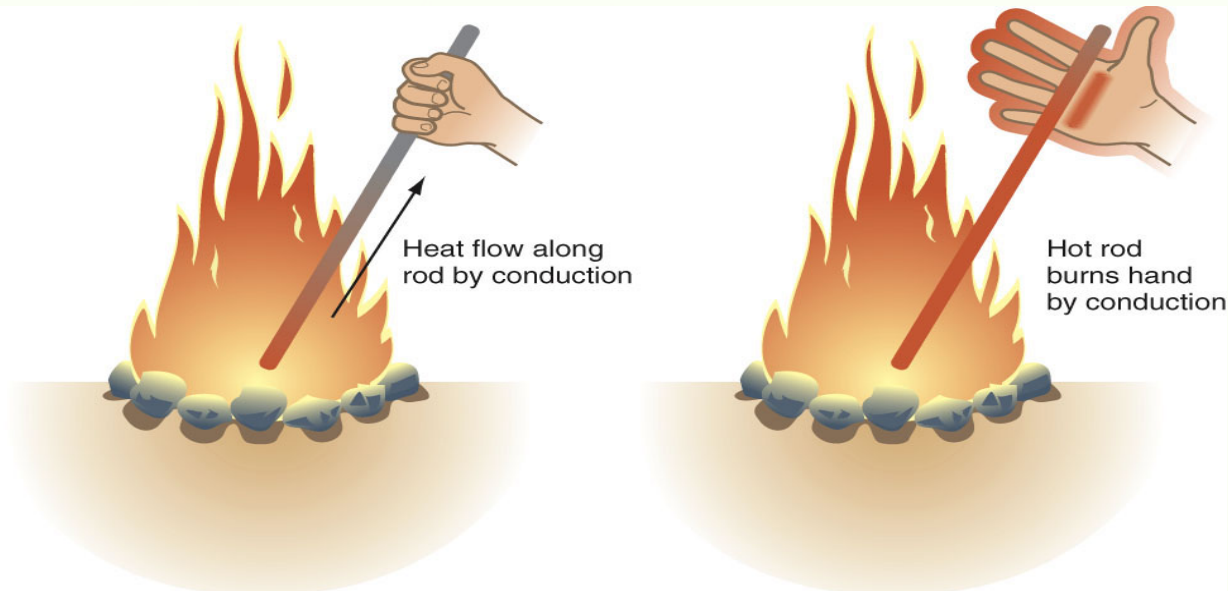
❁ Năng lượng luôn bảo toàn! (Định luật thứ nhất nhiệt động học)



Sự truyền năng lượng

❁ Mặc dù năng lượng được bảo toàn, nó có thể truyền từ nơi này sang nơi khác qua các cơ chế sau:

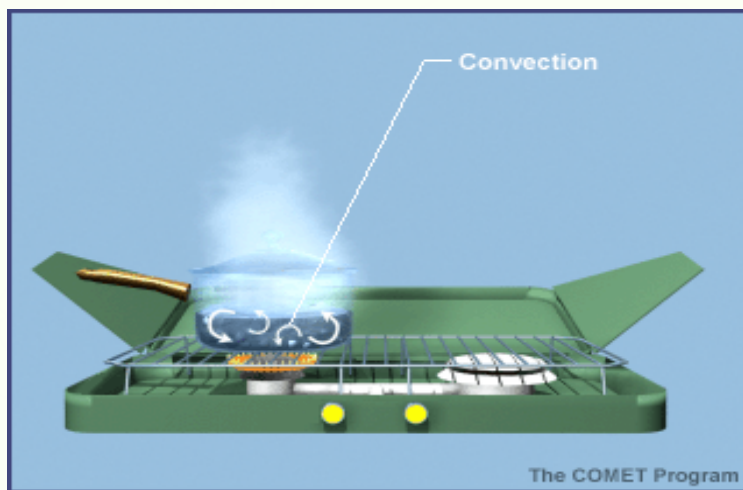
- 1) Dẫn nhiệt: Nhiệt truyền bằng cách tiếp xúc vật lý, từ nơi nóng sang nơi lạnh: **Đòi hỏi môi trường truyền (các vật khác nhau có độ dẫn nhiệt khác nhau)**



Sự truyền năng lượng

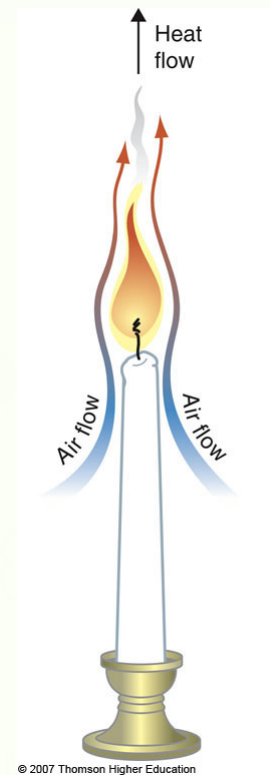
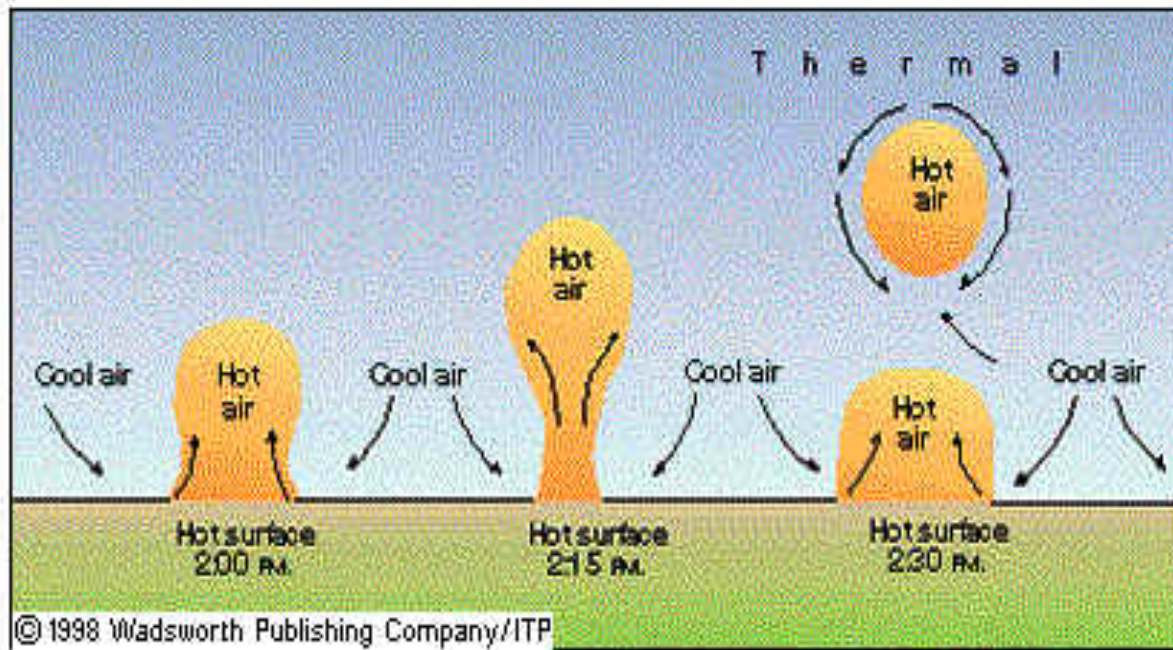
- ❁ Mặc dù năng lượng được bảo toàn, nó có thể truyền từ nơi này sang nơi khác qua các cơ chế sau:

2) Đối lưu: Truyền nhiệt do chuyển động của chất lỏng
Bản chất của quá trình là sự “đổi chỗ” của các phần tử (khối) chất lỏng cho nhau: Ví dụ nước nóng nổi lên sẽ được thay thế bởi nước lạnh hơn từ trên xuống



Đối lưu trong khí quyển

- ❁ Vận chuyển nhiệt theo phương thẳng đứng



- ❁ Vận chuyển nhiệt theo phương ngang = Bình lưu

Đổi lưu trong khí quyển

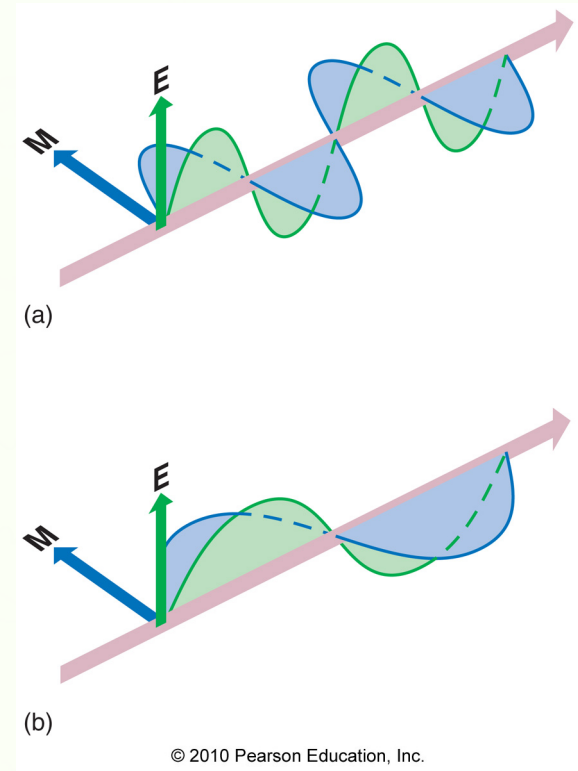


Courtesy maltaweather.info

Sự truyền năng lượng

- ❁ Mặc dù năng lượng được bảo toàn, nó có thể truyền từ nơi này sang nơi khác qua các cơ chế sau:

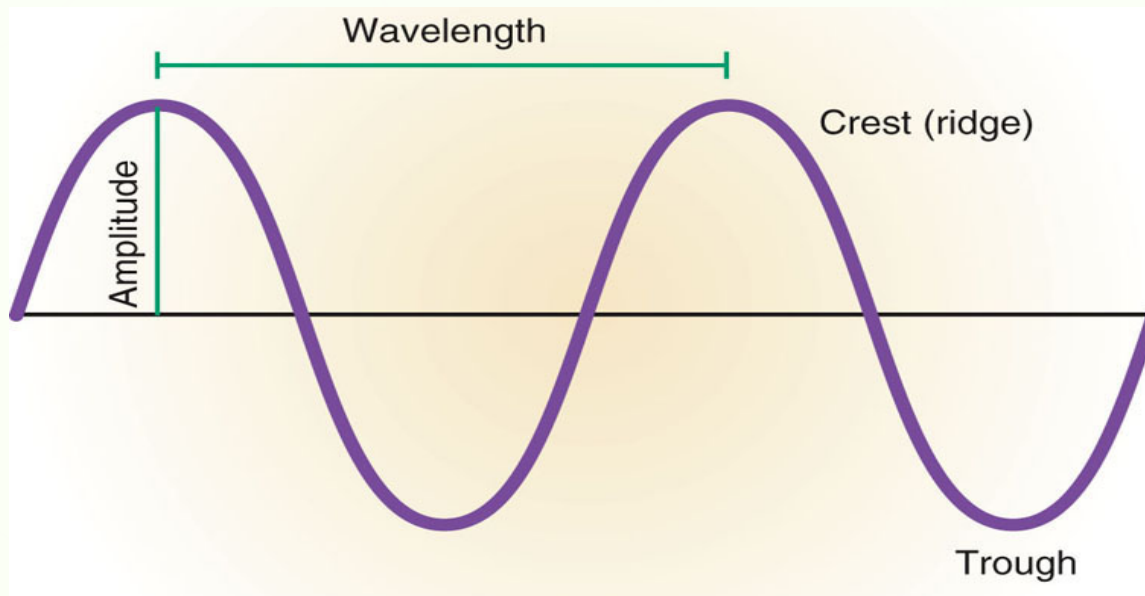
3) Bức xạ: Truyền năng lượng bằng sóng điện từ (Không cần môi trường truyền)



Bức xạ

Các đặc trưng của bức xạ

1) Bước sóng – Khoảng cách giữa hai đỉnh sóng

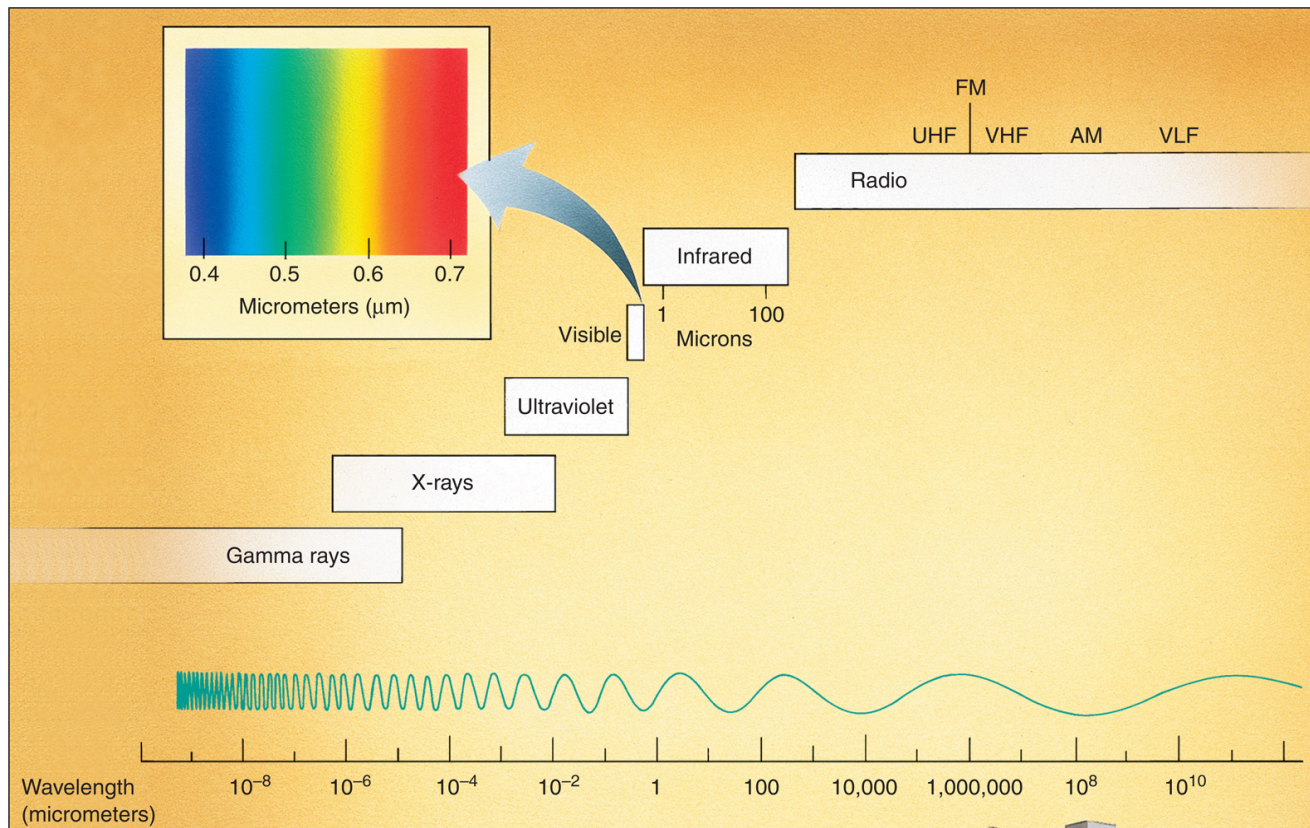


2) Biên độ sóng – Độ cao sóng

3) Tốc độ – là hằng số! (186,000 miles/second)

Bức xạ

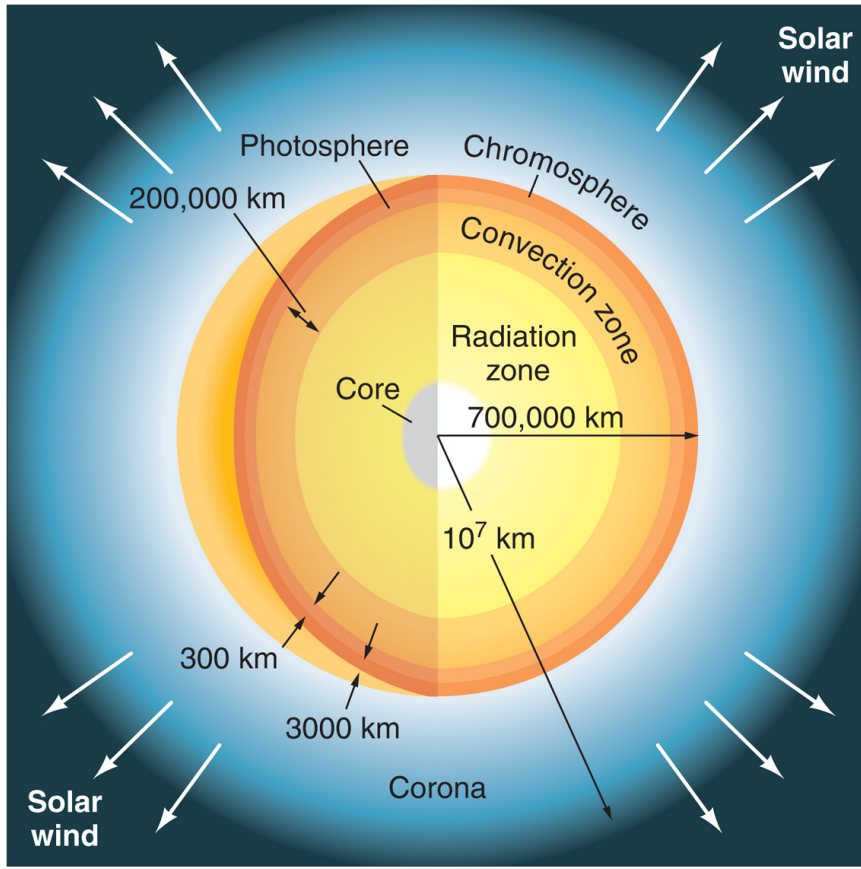
❁ Bước sóng bức xạ xác định dạng bức xạ



❁ Biên độ sóng xác định cường độ bức xạ

Bức xạ

☼ Những cái gì phát xạ? Mọi vật có $T > 0\text{ K}$



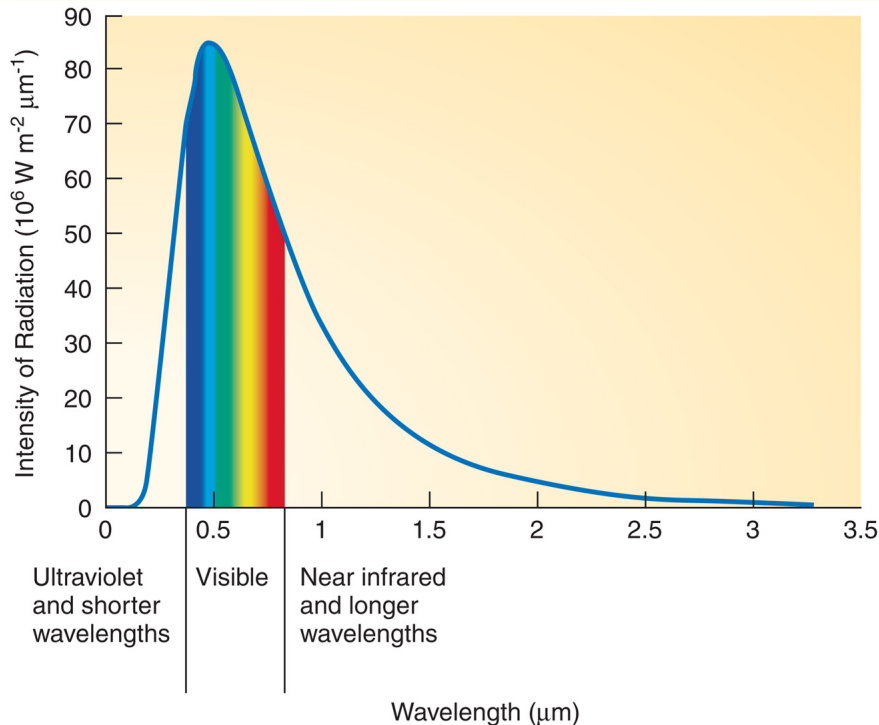
© 2010 Pearson Education, Inc.



© 2007 Thomson Higher Education

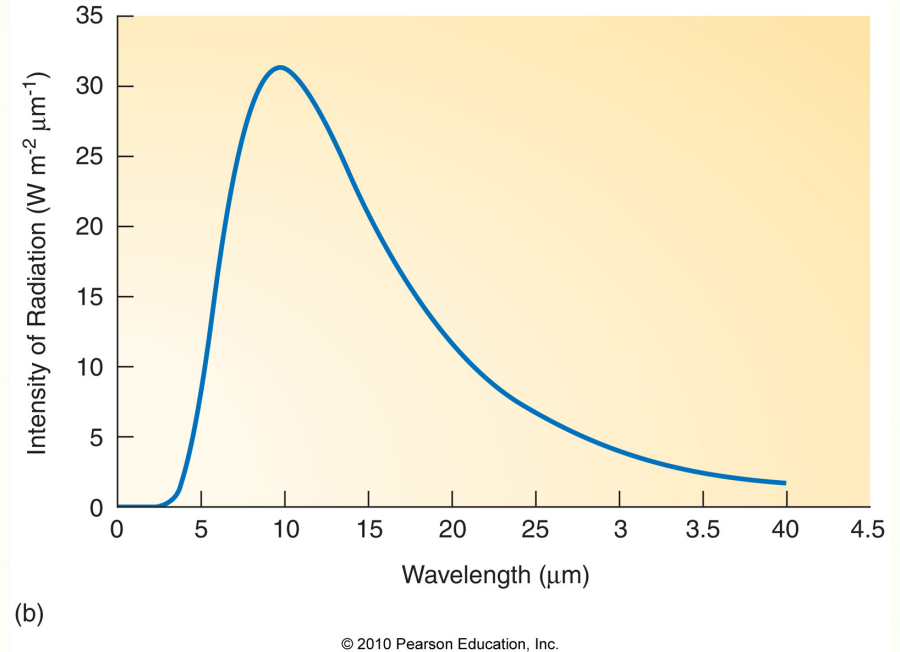
Bức xạ

🌸 Dạng (bước sóng) và cường độ (biên độ) của bức xạ phụ thuộc vào nhiệt độ



Mặt trời **NÓNG** ($\sim 6000^\circ\text{K}$)

Bức xạ sóng ngắn

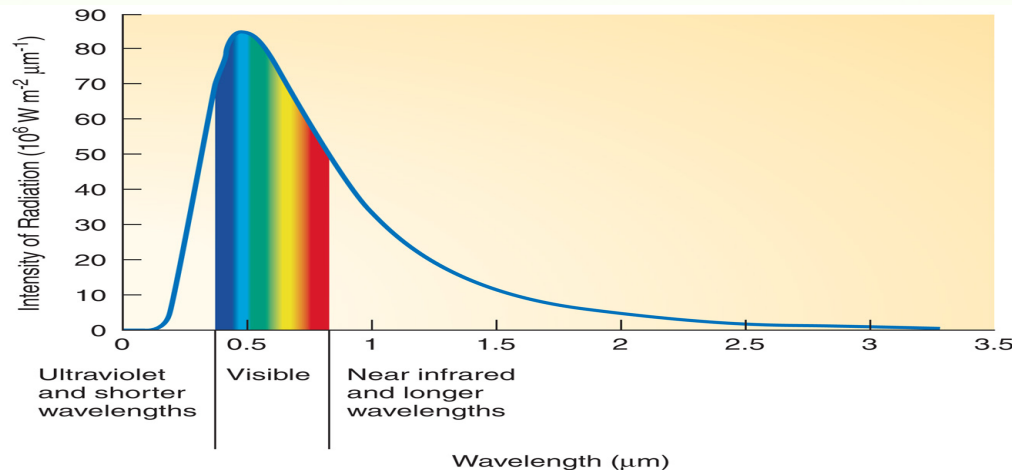


Trái đất “mát” ($\sim 288^\circ\text{K}$)

Bức xạ sóng dài

Bức xạ

- ❁ Vật đen (tuyệt đối) – Là vật hấp thụ tất cả bức xạ đến và phát xạ lượng bức xạ cực đại ở mọi bước sóng (Thực tế không có)



- ❁ Vật xám (Thực tế) – Là vật phát xạ một phần (hệ số phát xạ) của vật đen tuyệt đối
- ❁ Tổng lượng phát xạ bằng tổng phát xạ trên mọi bước sóng

Các định luật bức xạ

- ❁ Định luật Stefan-Boltzmann – Tổng lượng phát xạ của vật đen (I) quan hệ với nhiệt độ theo:

$$I = \sigma T^4$$

- ❁ Đối với vật xám:

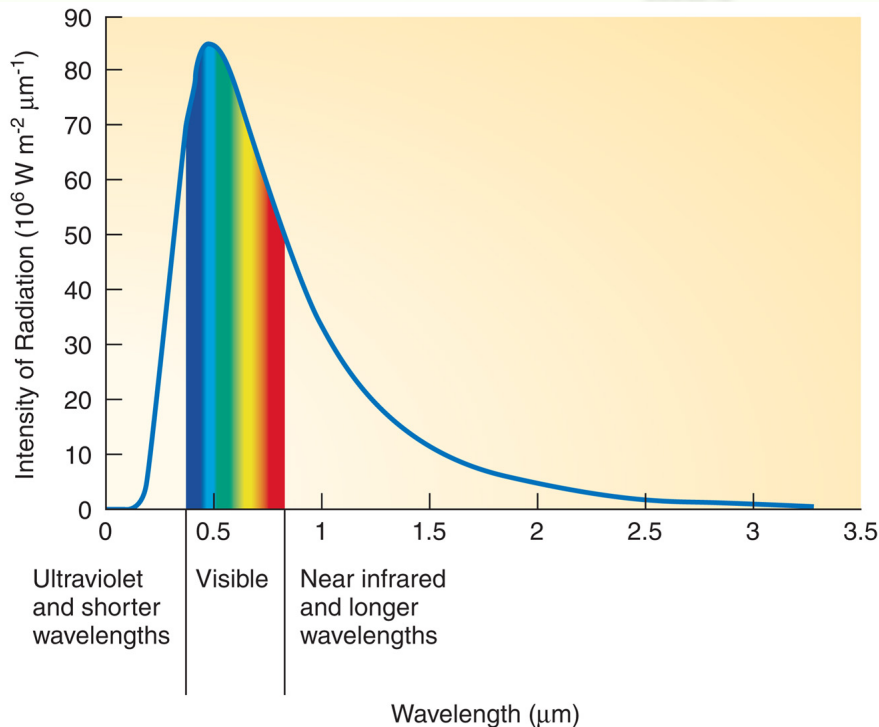
$$I = \varepsilon \sigma T^4$$

trong đó ε hệ số phát xạ

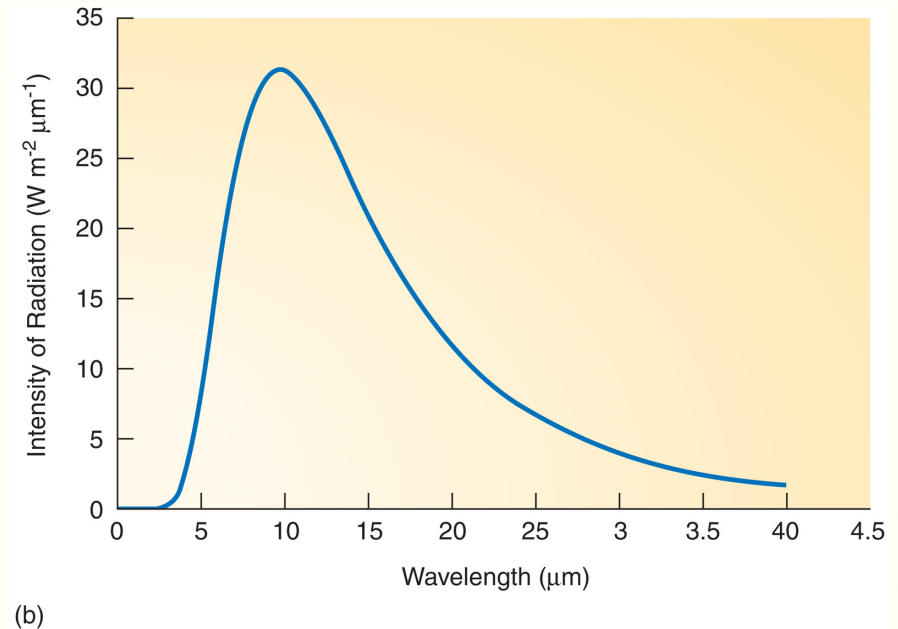
Các định luật bức xạ

❁ **Định luật Wien** – Bước sóng phát xạ cực đại liên hệ với nhiệt độ theo công thức:

$$\lambda_{\max} = 2900/T$$



Sun is HOT (~6000K)



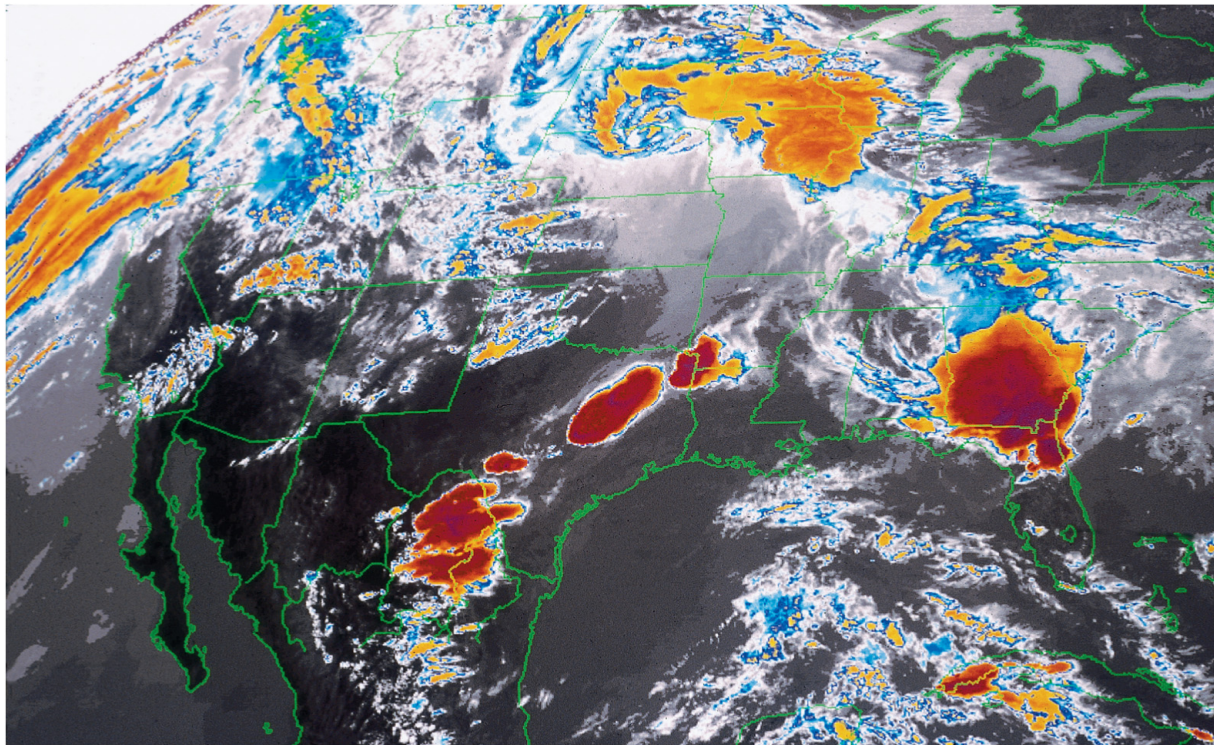
© 2010 Pearson Education, Inc.

Earth is NOT (~290 K)

Vật có nhiệt độ càng cao thì bước sóng phát xạ cực đại càng ngắn

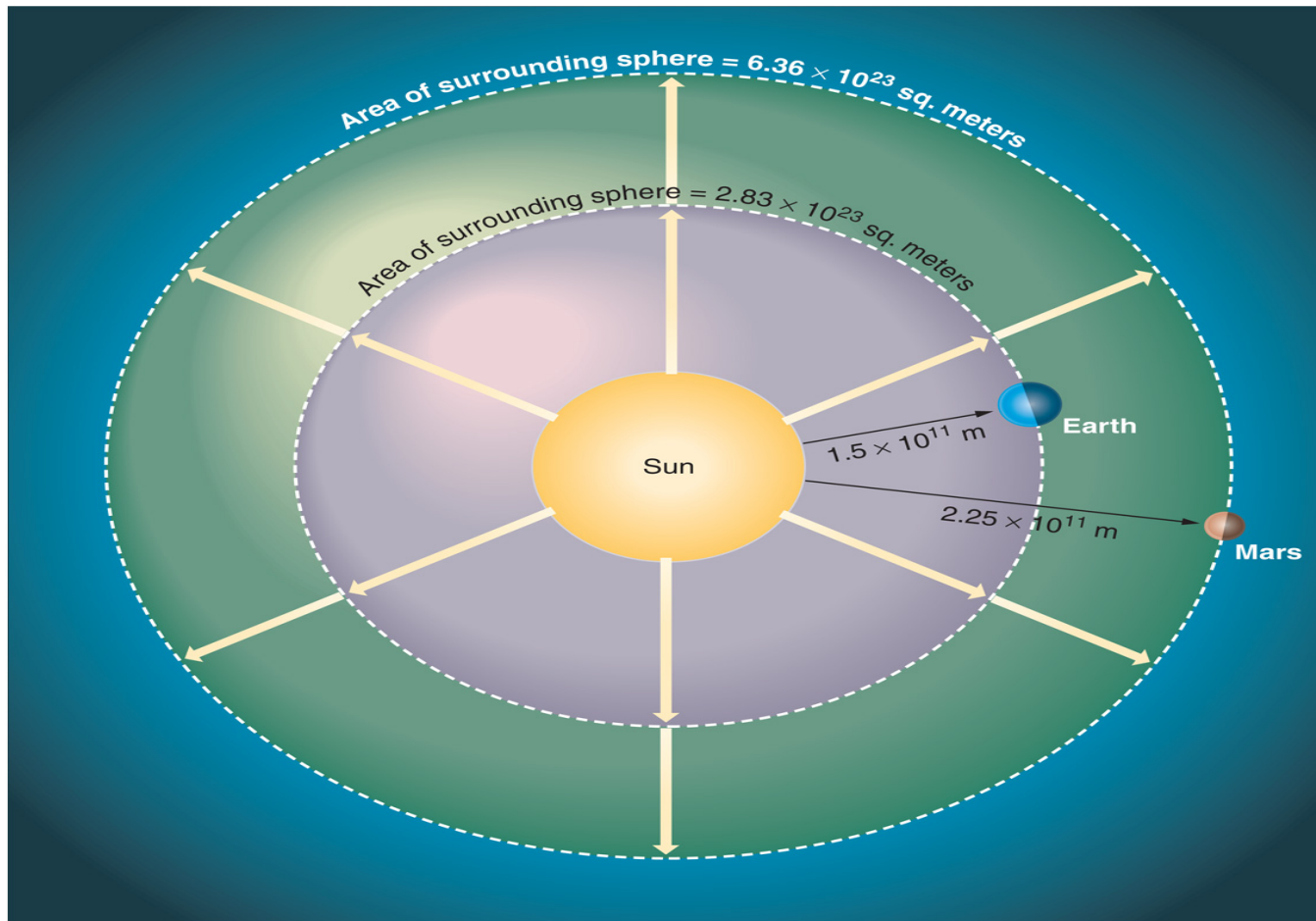
Ứng dụng thực tiễn của các tính chất của bức xạ

- ❁ Ảnh vệ tinh thông thường ở dải bước sóng “nhìn thấy” không chụp được khi không có ánh sáng
- ❁ Bức xạ hồng ngoại cho phép chụp được trong mọi điều kiện – Ảnh vệ tinh hồng ngoại



Bức xạ mặt trời và Trái đất

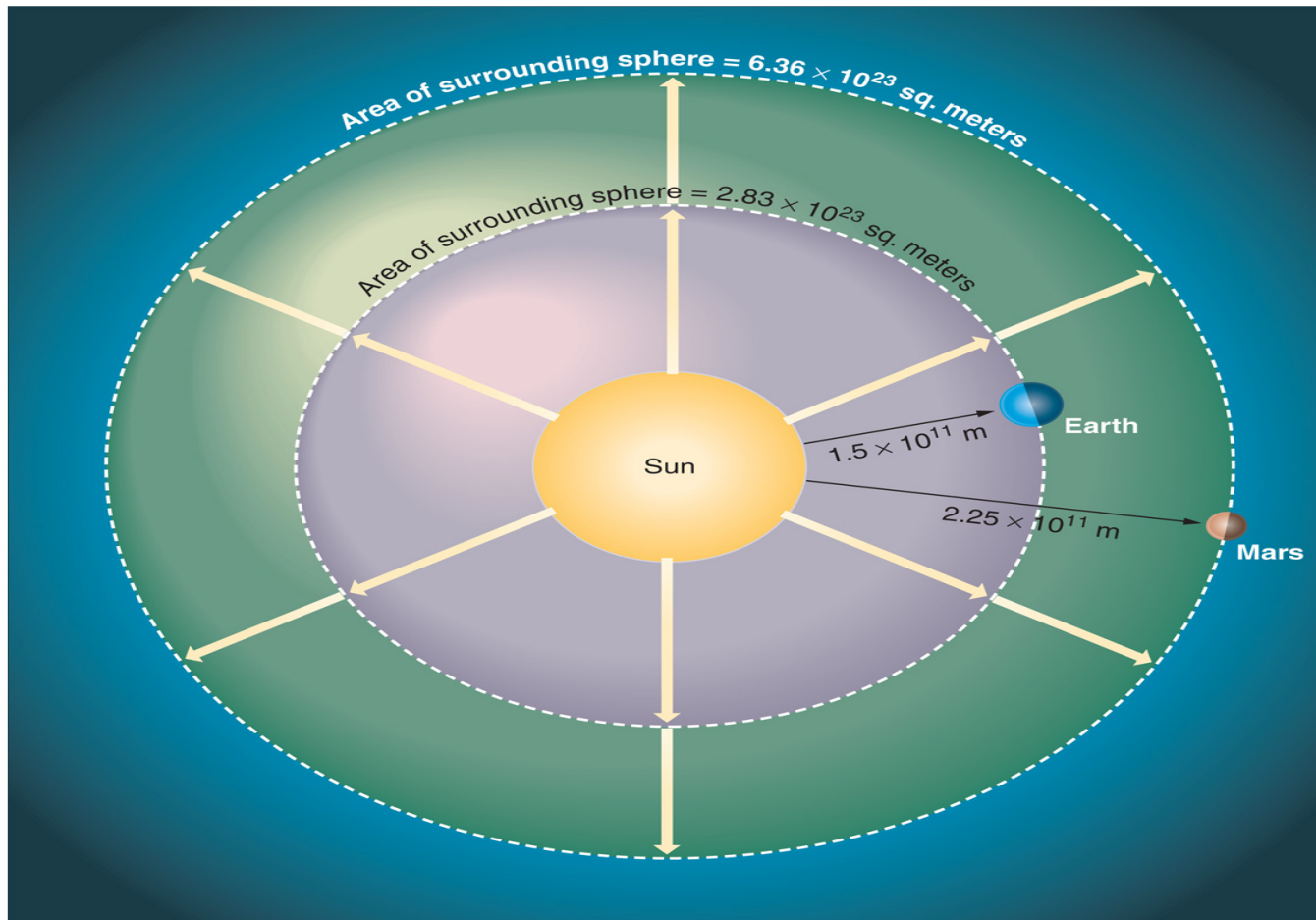
- ❁ Hằng số mặt trời là lượng bức xạ mặt trời đến Trái đất (ở khoảng cách trung bình)



Bức xạ mặt trời và Trái đất

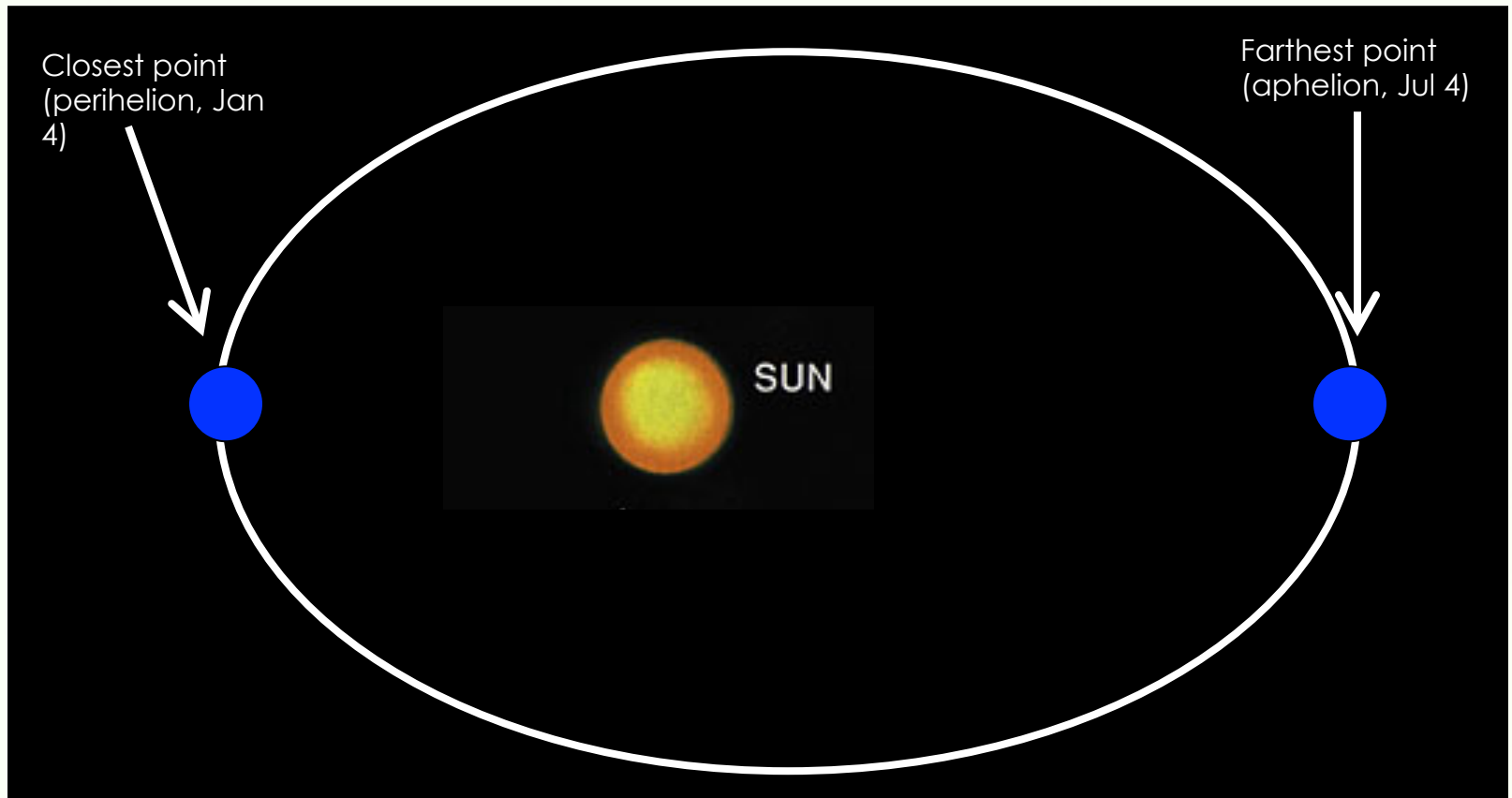
Đối với Trái đất – 1367 W/m^2

Đối với Sao Hoả – 445 W/m^2



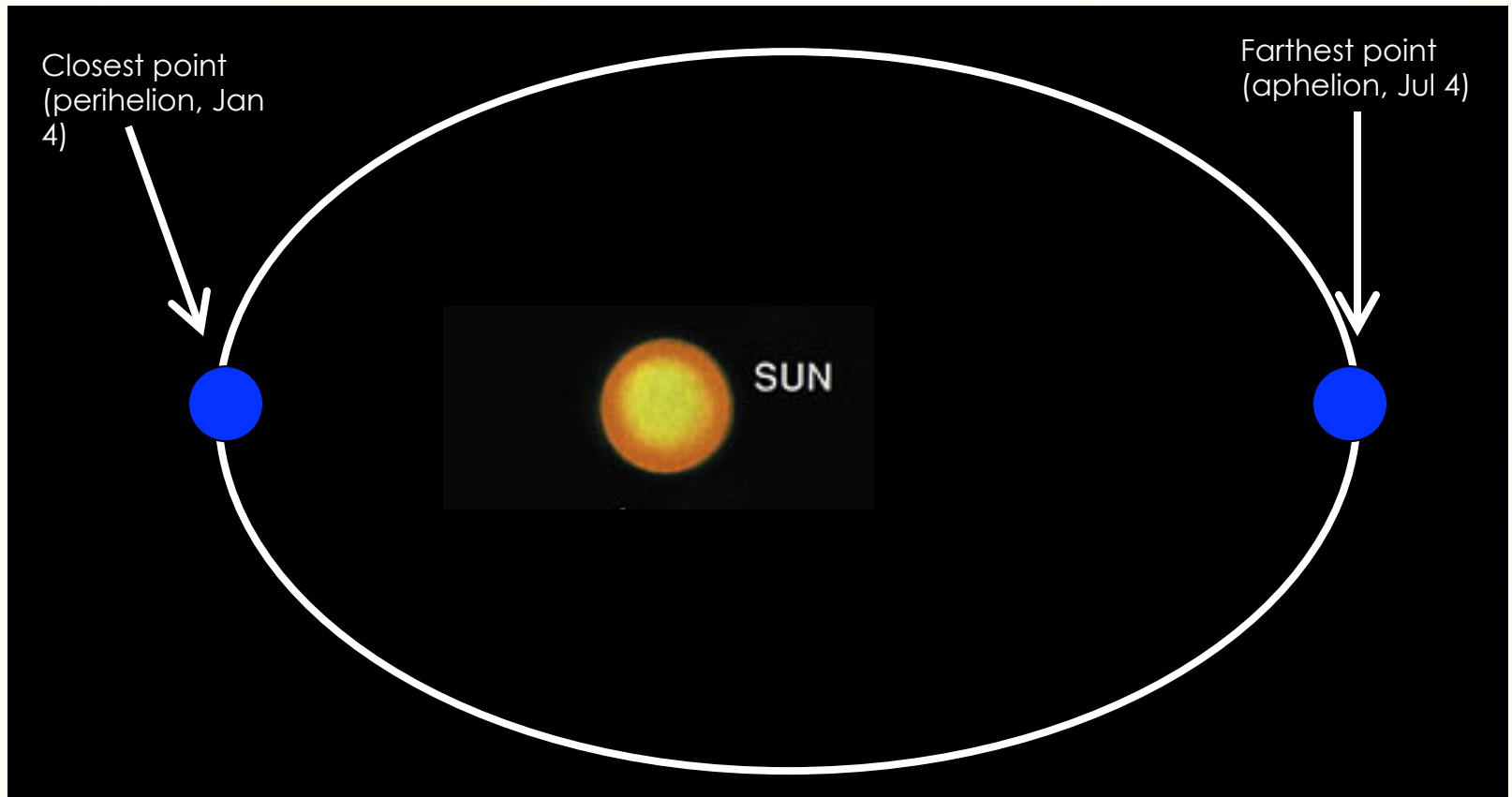
Bức xạ mặt trời và Trái đất

- ❁ Quỹ đạo Trái đất quanh mặt trời là một Ellipse, quay một vòng 365.25 ngày



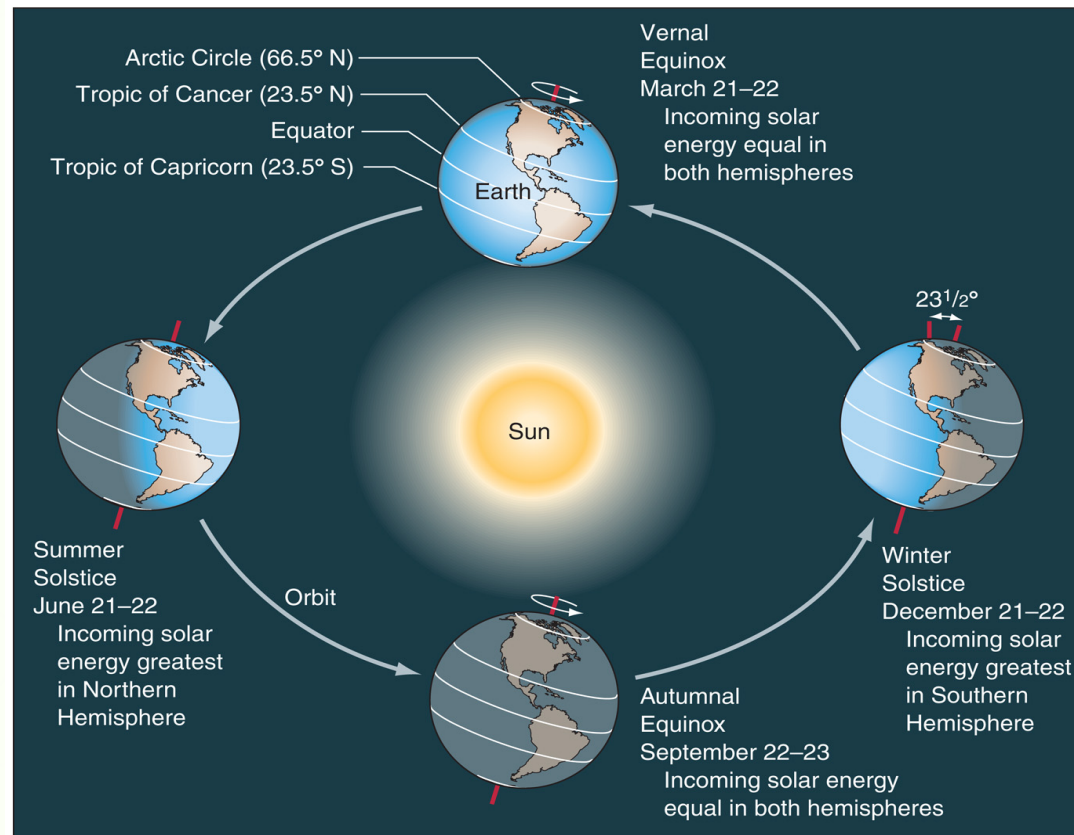
Bức xạ mặt trời và Trái đất

- ❁ Về mùa đông Trái đất nhận bức xạ mặt trời nhiều hơn về mùa hè khoảng $\sim 7\%$



Bức xạ mặt trời và Trái đất

- ❁ Độ nghiêng trục Trái đất gây nên dao động mùa!
- ❁ Hiện nay trục Trái đất nghiêng khoảng 23.5°

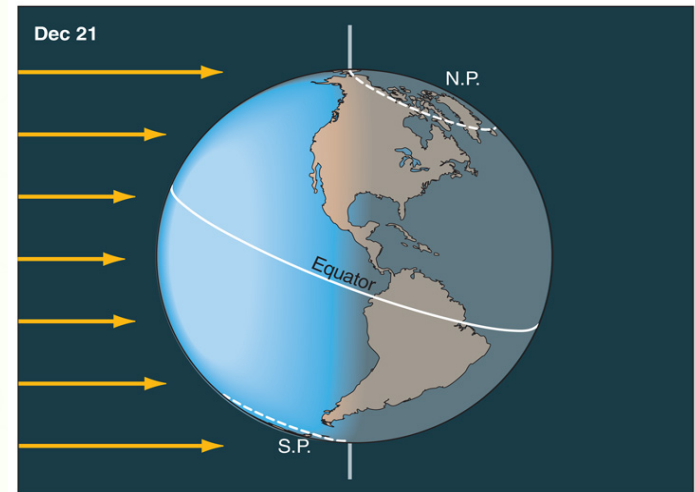
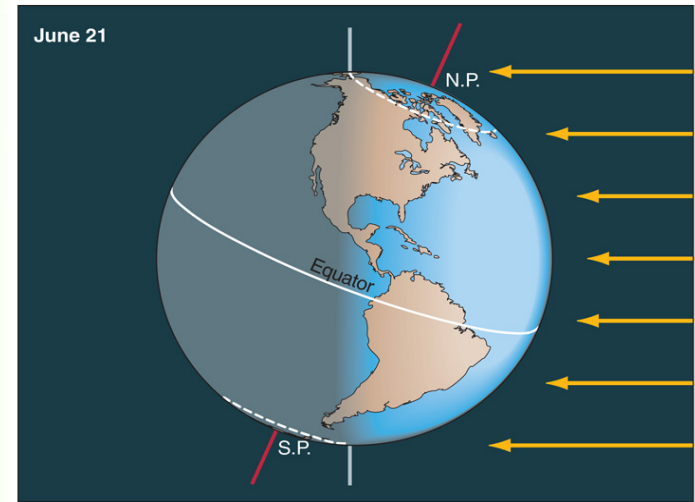


Bức xạ mặt trời và Trái đất

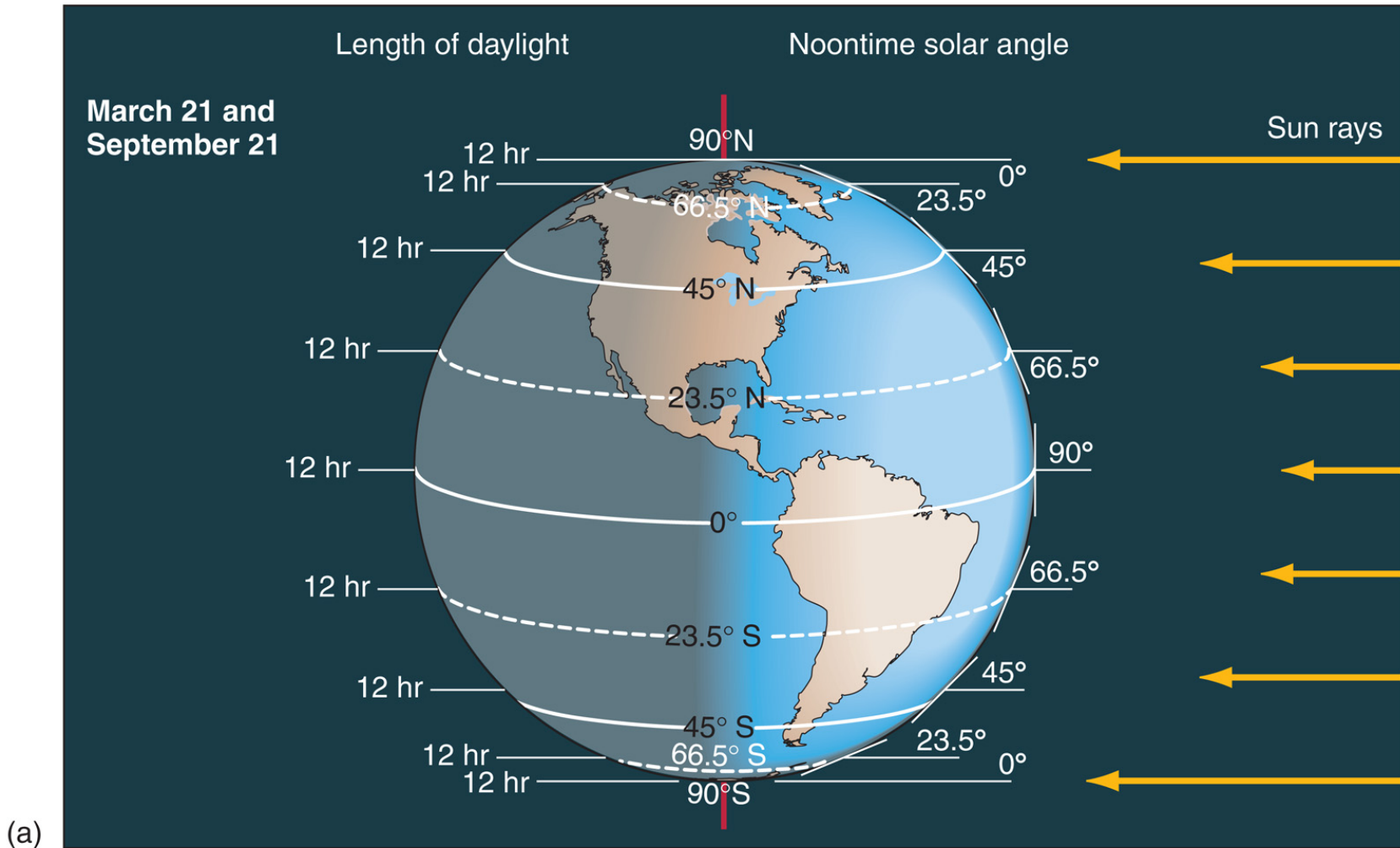
❁ 3 nhân tố ảnh hưởng đến lượng bức xạ mặt trời đến Trái đất (**insolation**):

1) Độ dài ngày:

- Phụ thuộc vào vị trí tương đối của Trái đất trên quỹ đạo
- Thay đổi theo thời gian trong năm



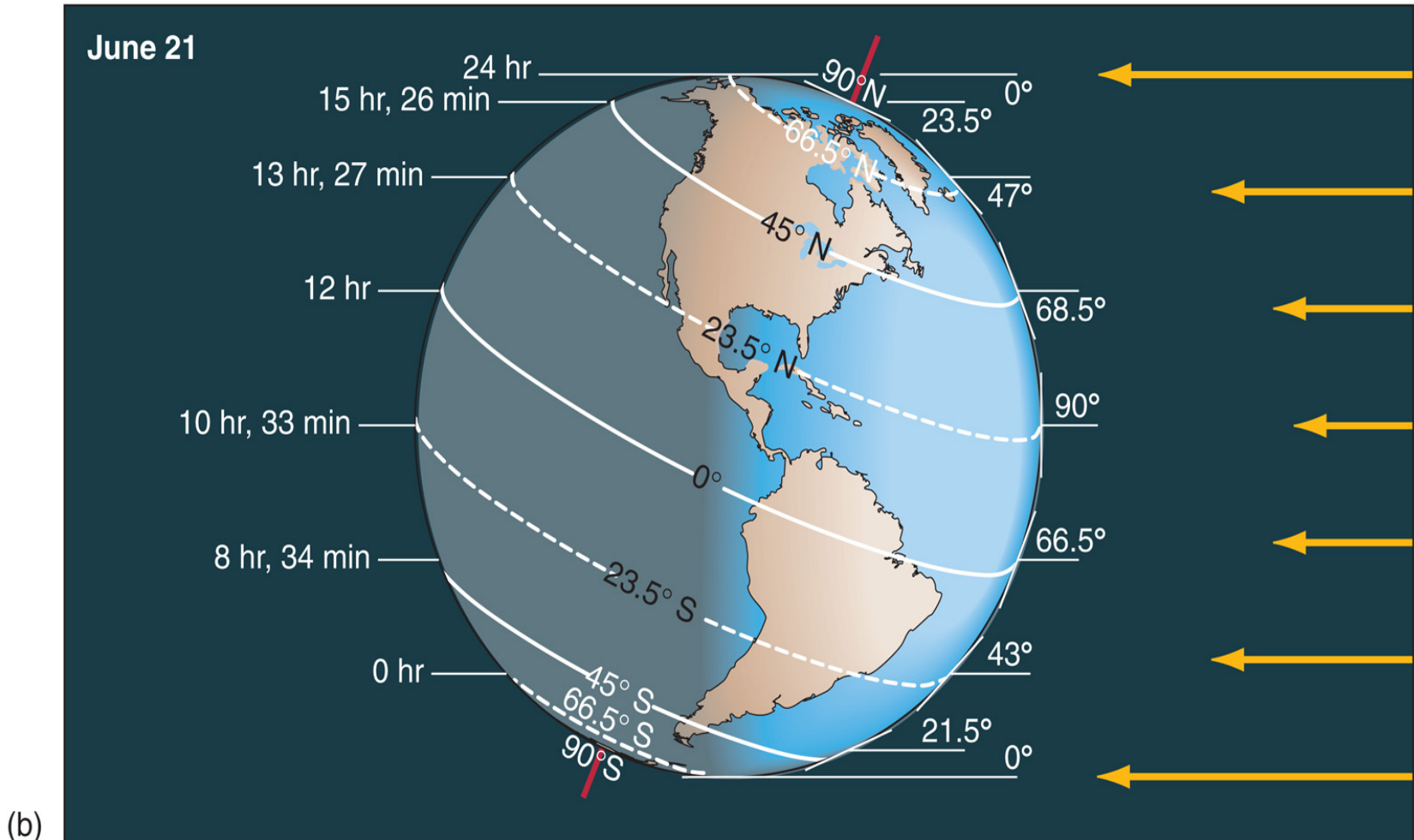
Độ dài ngày



© 2010 Pearson Education, Inc.

Vào những ngày Xuân phân và Thu phân mọi nơi đều có độ dài ngày và đêm bằng nhau.

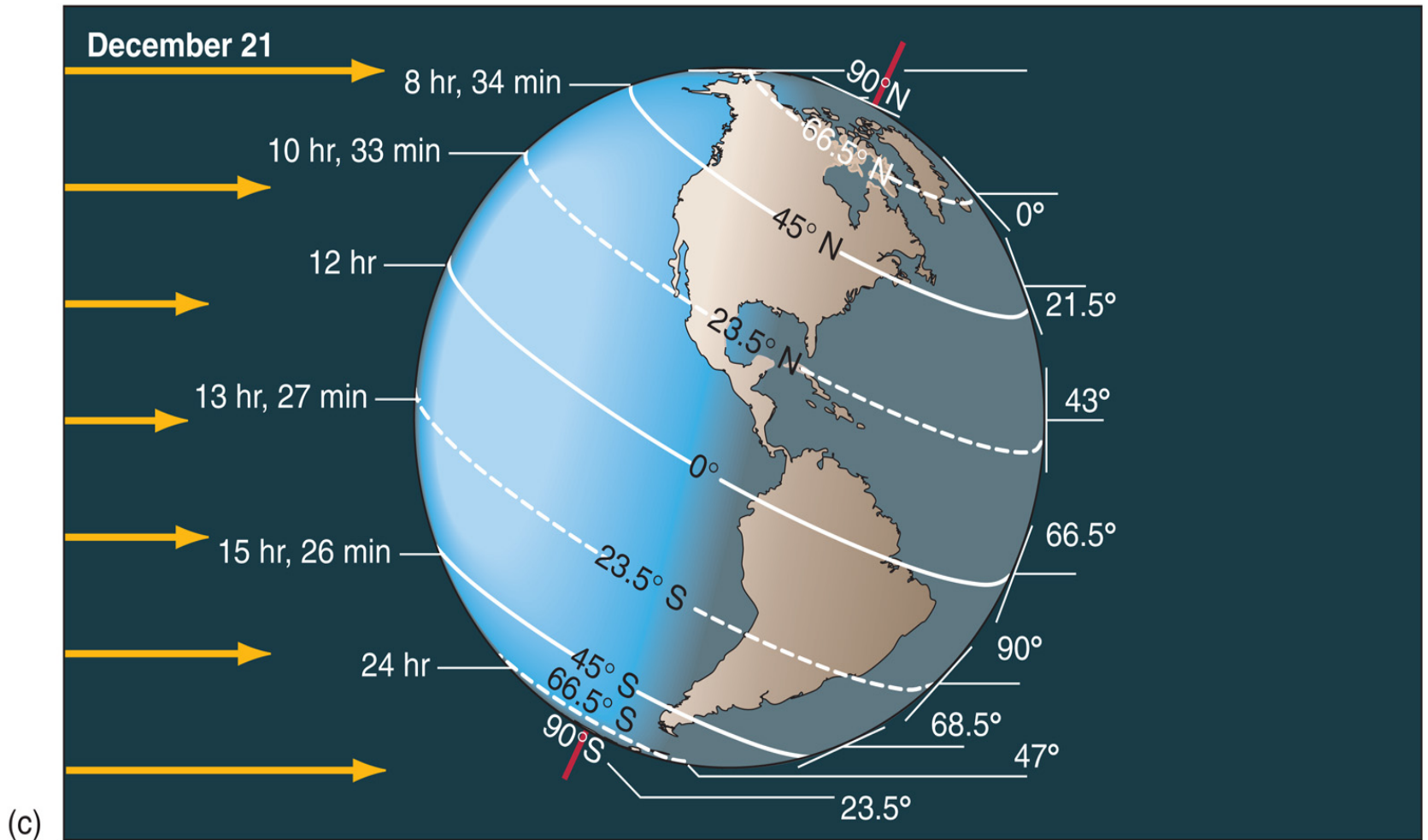
Độ dài ngày



© 2010 Pearson Education, Inc.

Ngày Hạ chí: Càng đi về cực Bắc độ dài ngày càng lớn

Độ dài ngày



© 2010 Pearson Education, Inc.

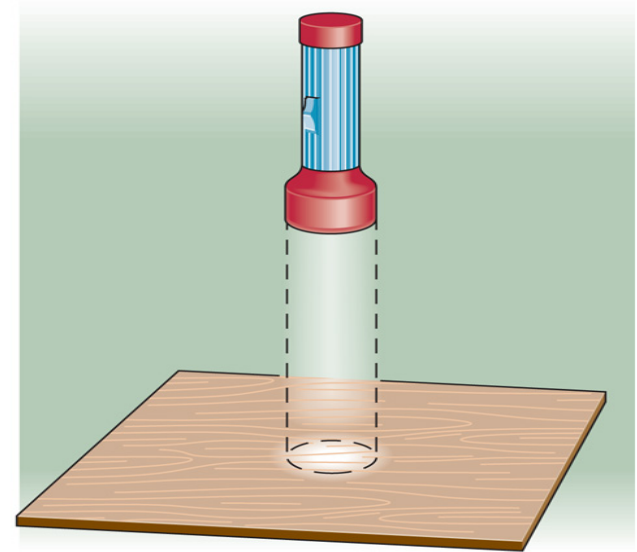
Đông chí: Càng đi về cực Nam độ dài ngày càng lớn

Bức xạ mặt trời và Trái đất

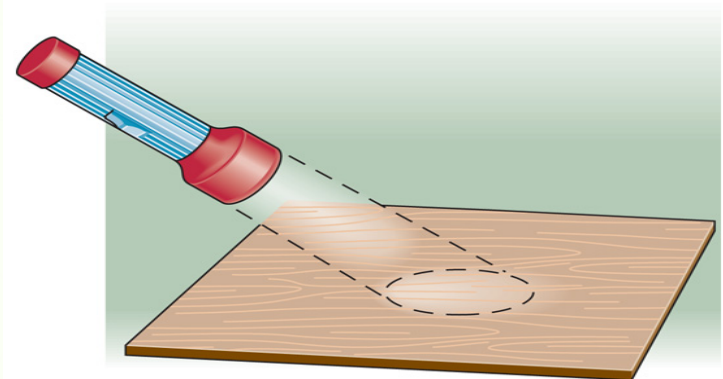
❁ 3 nhân tố ảnh hưởng đến lượng bức xạ mặt trời đến Trái đất (**insolation**):

2) Góc chiếu của tia bức xạ (góc tới):

- Cùng một lượng năng lượng, diện tích nhận được càng nhỏ thì cường độ càng lớn



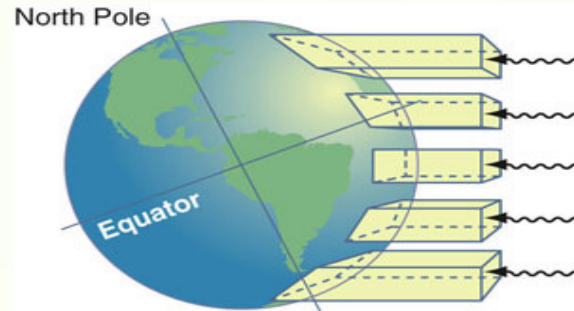
(a)



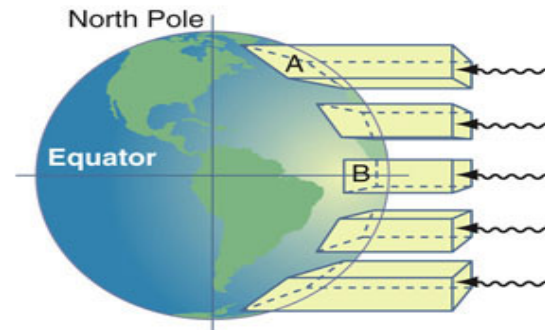
(b)

Góc chiếu của tia bức xạ (góc tới)

- Góc tới (hay góc thiên đỉnh) càng nhỏ cường độ càng lớn
- Phụ thuộc thời gian trong năm và vị trí trên Trái đất

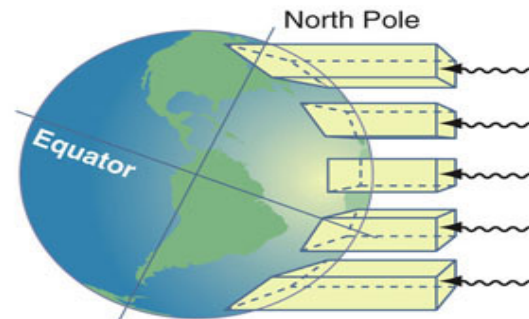


Northern Hemisphere Winter



The same amount of light is distributed over a larger area in A than in B

Equinox

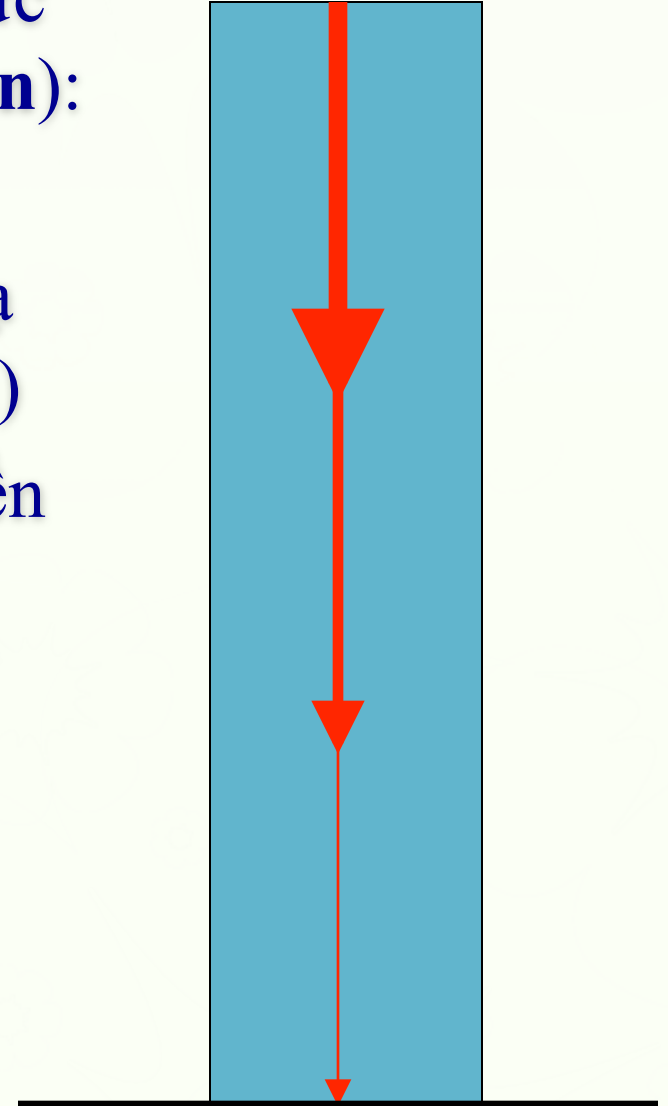


Northern Hemisphere Summer

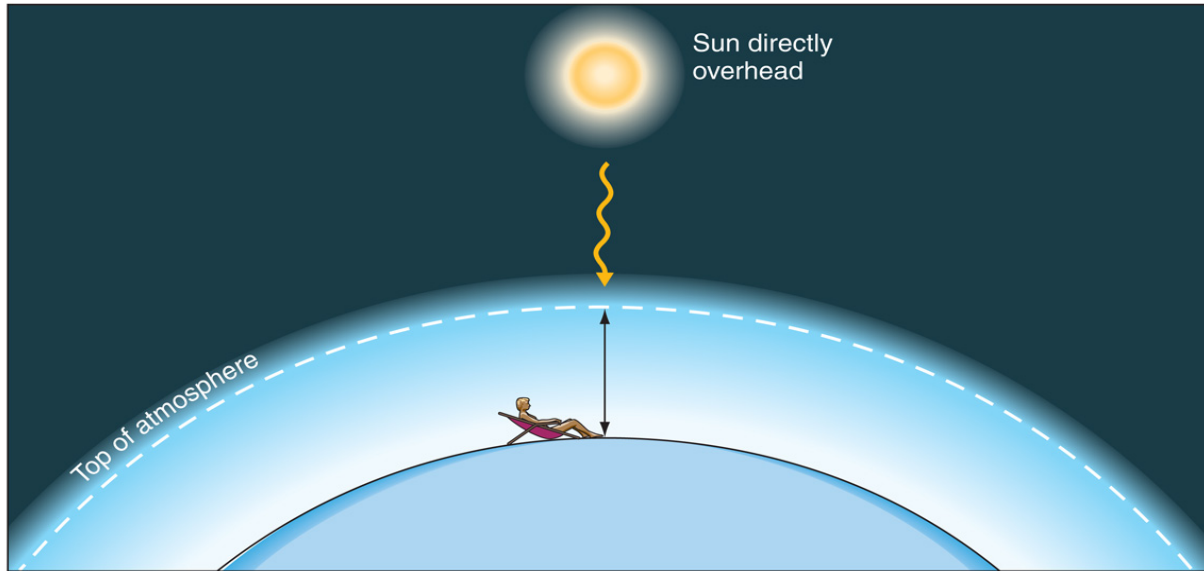
Bức xạ mặt trời và Trái đất

❁ 3 nhân tố ảnh hưởng đến lượng bức xạ mặt trời đến Trái đất (**insolation**):

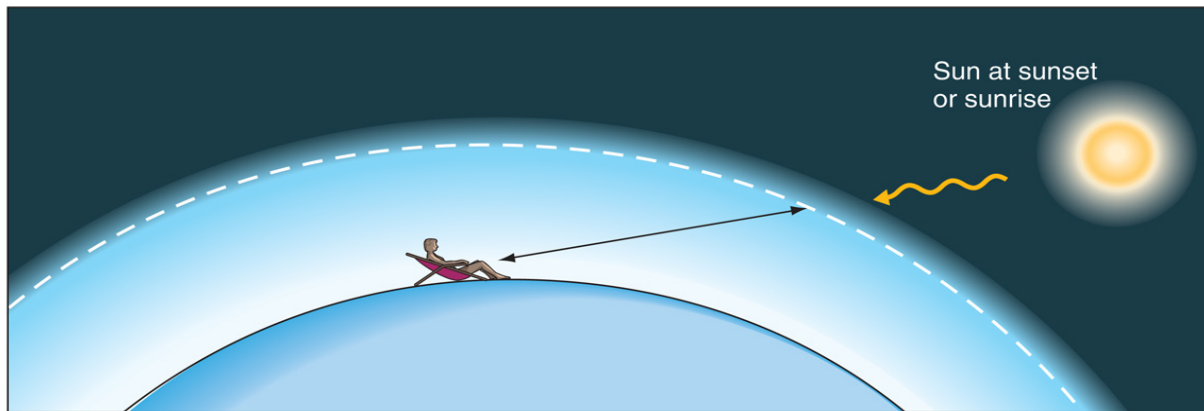
- 3) Sự suy giảm của chùm tia bức xạ (sự suy yếu trong quá trình truyền)
- Khí quyển (hoặc môi trường truyền nói chung) có thể hấp thụ, tán xạ, phản xạ các tia bức xạ
 - Quá trình đó có thể làm suy yếu cường độ tia bức xạ



Sự suy giảm của chùm tia bức xạ



(a)



(b)

Bức xạ mặt trời và Trái đất

- ❁ Tóm lại, lượng bức xạ mặt trời mà Trái đất nhận được phụ thuộc vào:
 - ❁ Độ dài ngày
 - ❁ Góc chiếu của tia bức xạ
 - ❁ Sự suy yếu của chùm tia bức xạ trong quá trình truyền
- ❁ Hệ quả:
 - ❁ Chi phối nguồn năng lượng cung cấp cho quá trình bốc hơi, dòng nhiệt từ bề mặt vào khí quyển
 - ❁ Sự phân bố không đồng đều trên các vùng Trái đất
 - ❁ Ảnh hưởng đến các quá trình thời tiết, khí hậu Trái đất