

Intro to Astronomy

9/11/2017



Essential Question

How does our planet move within our galaxy?

Pregunta esencial para esta semana:
¿Cómo se mueve nuestro planeta dentro de nuestra galaxia?

How does the Earth move?

What do we already know about
the way the earth moves?

¿Qué sabemos de la forma en que
se mueve la Tierra?

How does the Earth move?

Let's look at a few models for ideas

Echemos un vistazo a algunos
modelos de ideas



Remember the Scientific Method?

What's the first step?

Second Step?

Third Step?

¿Cuál es el primer paso?

¿Segundo paso?

¿Tercer paso?

Johannes Kepler and Planetary Motion

Kepler wondered how planets moved (Step 1)

He then collected information

Kepler se preguntaba cómo se movían los planetas (Paso 1)

Luego recogió información

Understanding Planetary Motion

Step 2: Collect Information

Early beliefs (1500s):

- the Earth is the center of the universe
- Orbits are circular
- There was data available that showed the position of the planets and stars

Paso 2: recopilar información

Creencias tempranas (1500s):

- la tierra es el centro del universo
- Las órbitas son circulares
- Había datos disponibles que mostraban la posición de los planetas y las estrellas

Understanding Planetary Motion

Step 3/4: Form and Test Hypothesis

- Let's write his hypothesis:
(remember the format)
- Using data from T. Brahe
- he studied the positions of the stars and planets
 - Observational study

Paso 3/4: Forma y prueba de la hipótesis

Vamos a escribir su hipótesis:
(recuerde el formato)

Utilizando datos de T. Brahe -
estudió las posiciones de las
estrellas y los planetas

Estudio observacional

Understanding Planetary Motion

Step 5/6: Draw Conclusions and Report Results

- Kepler published three Laws to explain the way planets move in space

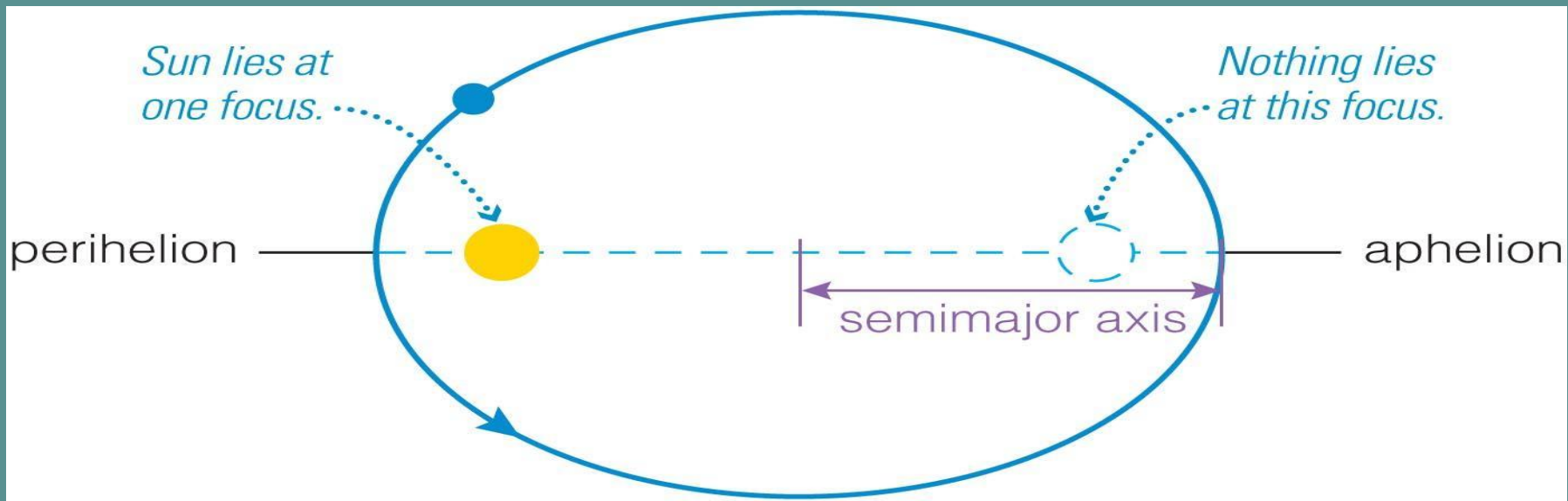
Paso 5/6: Dibujar conclusiones y reportar resultados

- Kepler publicó tres Leyes para explicar la forma en que los planetas se mueven en el espacio

Kepler's 1st Law

Planets move in elliptical orbits with the Sun at one focus.

Los planetas se mueven en órbitas elípticas con el Sol en un foco.



Sun lies at one focus.

Nothing lies at this focus.

perihelion

aphelion

semimajor axis

Why does the Earth move in an ellipse?

- An ellipse is an oval-shaped figure whose shape is determined by 2 foci.
- The Sun is at one focus planet's orbit; the second focus is empty because of the gravitational pull.

- Una elipse es una figura de forma oval cuya forma está determinada por 2 focos.
- El Sol está en la órbita de un planeta de foco; el segundo foco está vacío debido a la atracción gravitatoria.

How does the Earth move?
¿Cómo se mueve la Tierra?

1. Rotation
2. Revolution
3. Precession
4. Nutation

Rotation

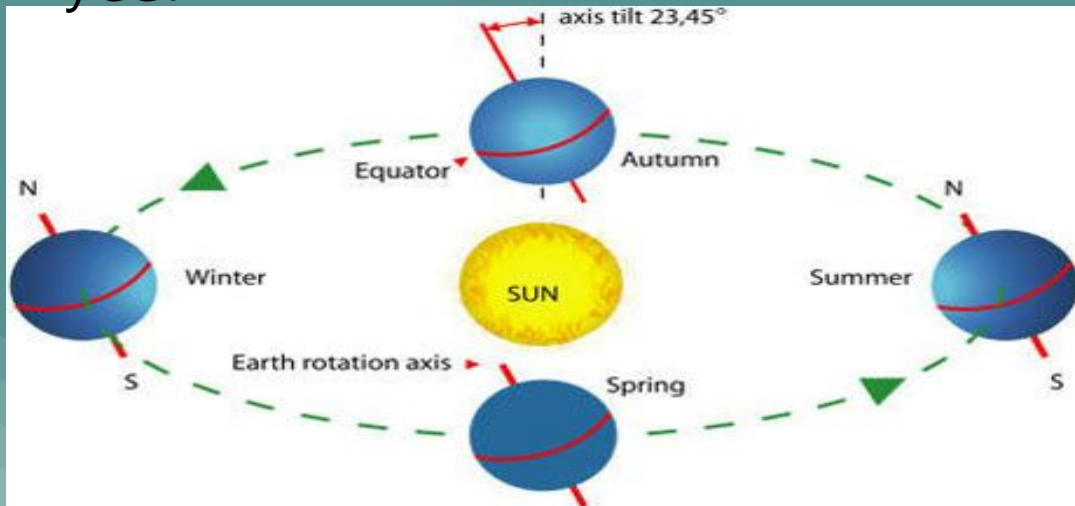
- Rotates = spins.
- 1 rotation = 24 hours / 1 day
- Gira = giros.
- 1 rotación = 24 horas / 1 día



Revolution

- Revolves (orbits around) the sun
- 1 revolution = 365 days / 1 year

- Revuelve (las órbitas alrededor) el sol
- 1 revolución = 365 días / 1 año



Rotation - Spinning on an axis (like spinning a basketball)

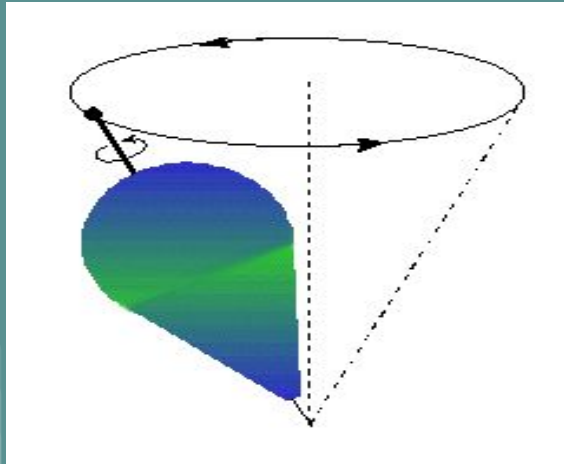
Rotation = DAY

Revolution - One full circle around the sun.

Revolution = YEAR

Precession

- The **change in direction of the axis** of the Earth, but without any change in tilt
- 1 precessional cycle: approximately 26,000 years
- El cambio de dirección del eje de la Tierra, pero sin ningún cambio en la inclinación
- 1 ciclo precesional: aproximadamente 26.000 años
-



Just like a spinning top!

After viewing the videos, write in where you see precession:

Después de ver los videos, escribe en donde ves precesión:

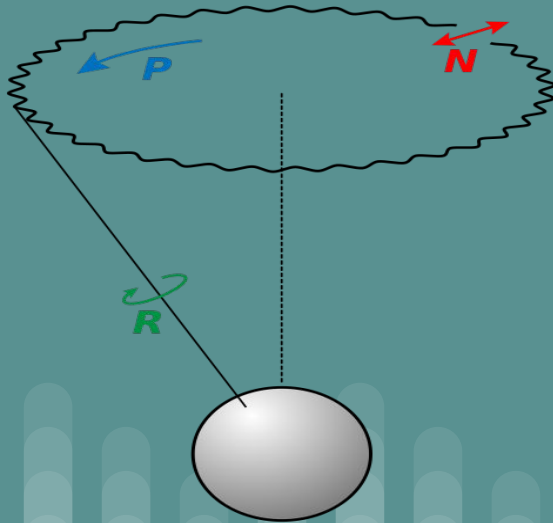
<http://vimeo.com/3110658>

<http://www.youtube.com/watch?v=AC5HuGGIX7k>

Nutation

What do you notice about
the movement of the
Earth?

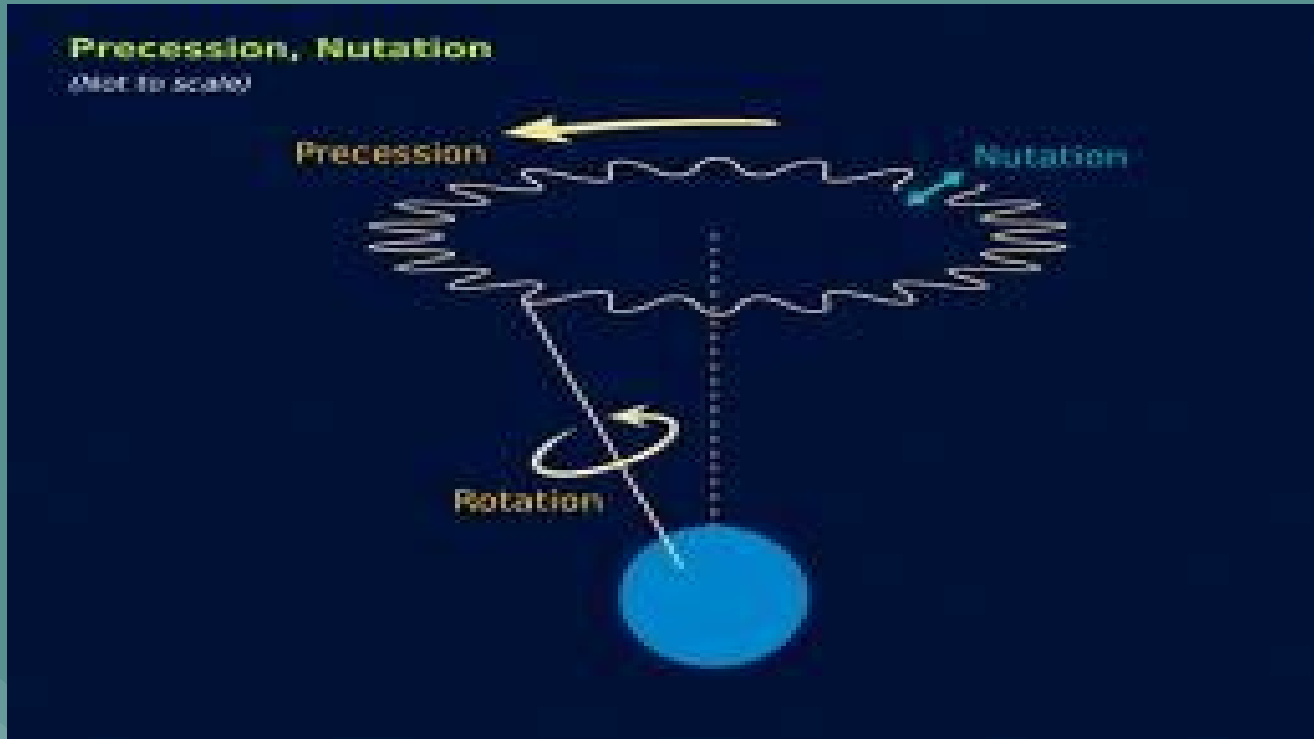
¿Qué notan sobre el
movimiento de la Tierra?



Nutation

- The wobbling/swaying motion during the precession of our axis.
- This causes a 1 degree change in the tilt of the Earth's axis.
- Movimiento oscilante / oscilante durante la precesión de nuestro eje.
- Esto causa un cambio de 1 grado en la inclinación del eje de la Tierra.

Nutation

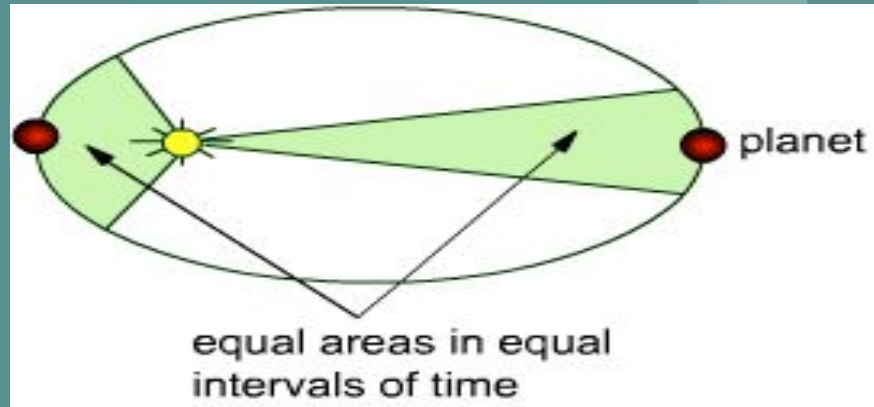


Kepler's 2nd law

A planet **speeds up** when it is *closer to the Sun* because of the *Sun's gravitational pull*.

Un planeta se acelera cuando está más cerca del Sol debido a la atracción gravitatoria del Sol.

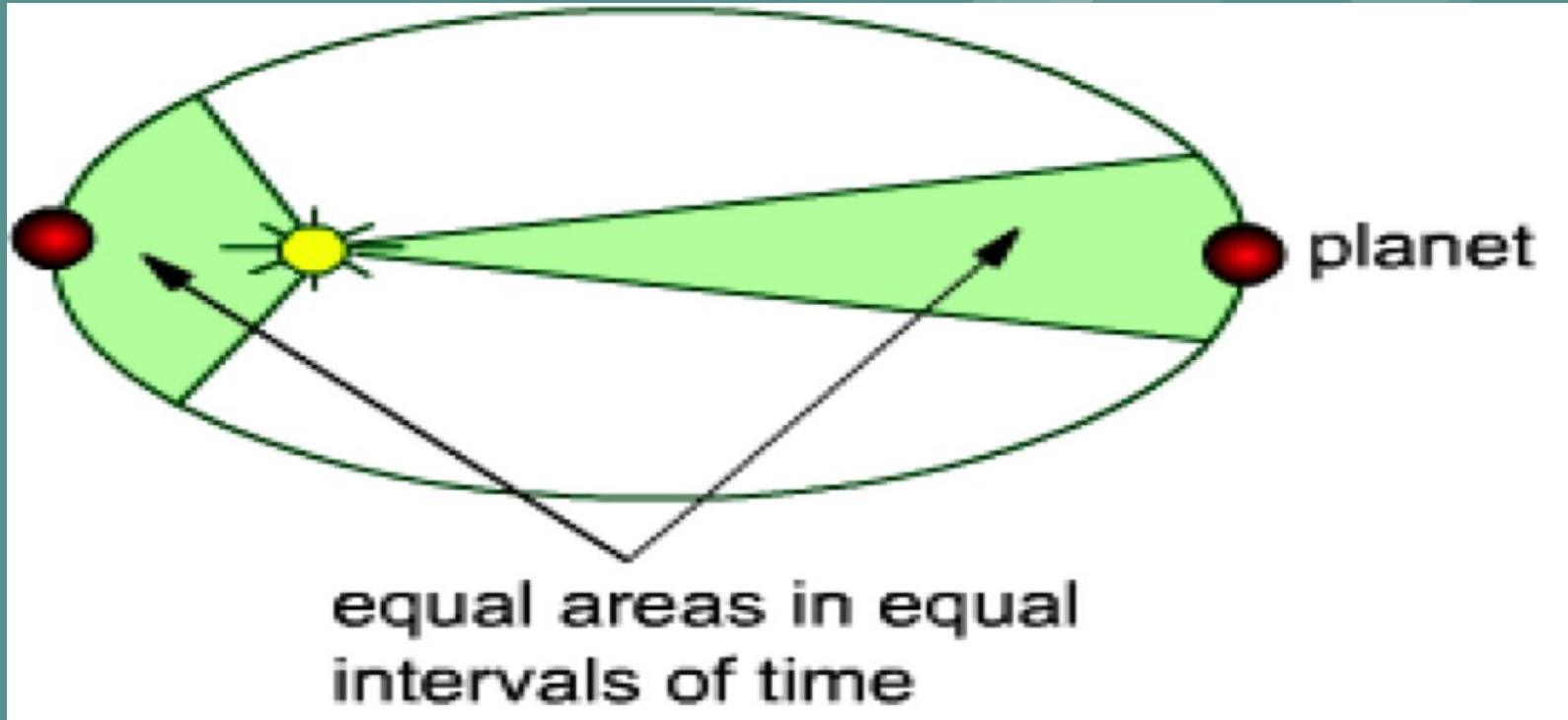
A planet travels the **same distance** in the **same time** and but at **different speeds** (velocities).



Un planeta viaja **la misma distancia** en el **mismo tiempo** y pero a **velocidades diferentes**.

Which side is faster?

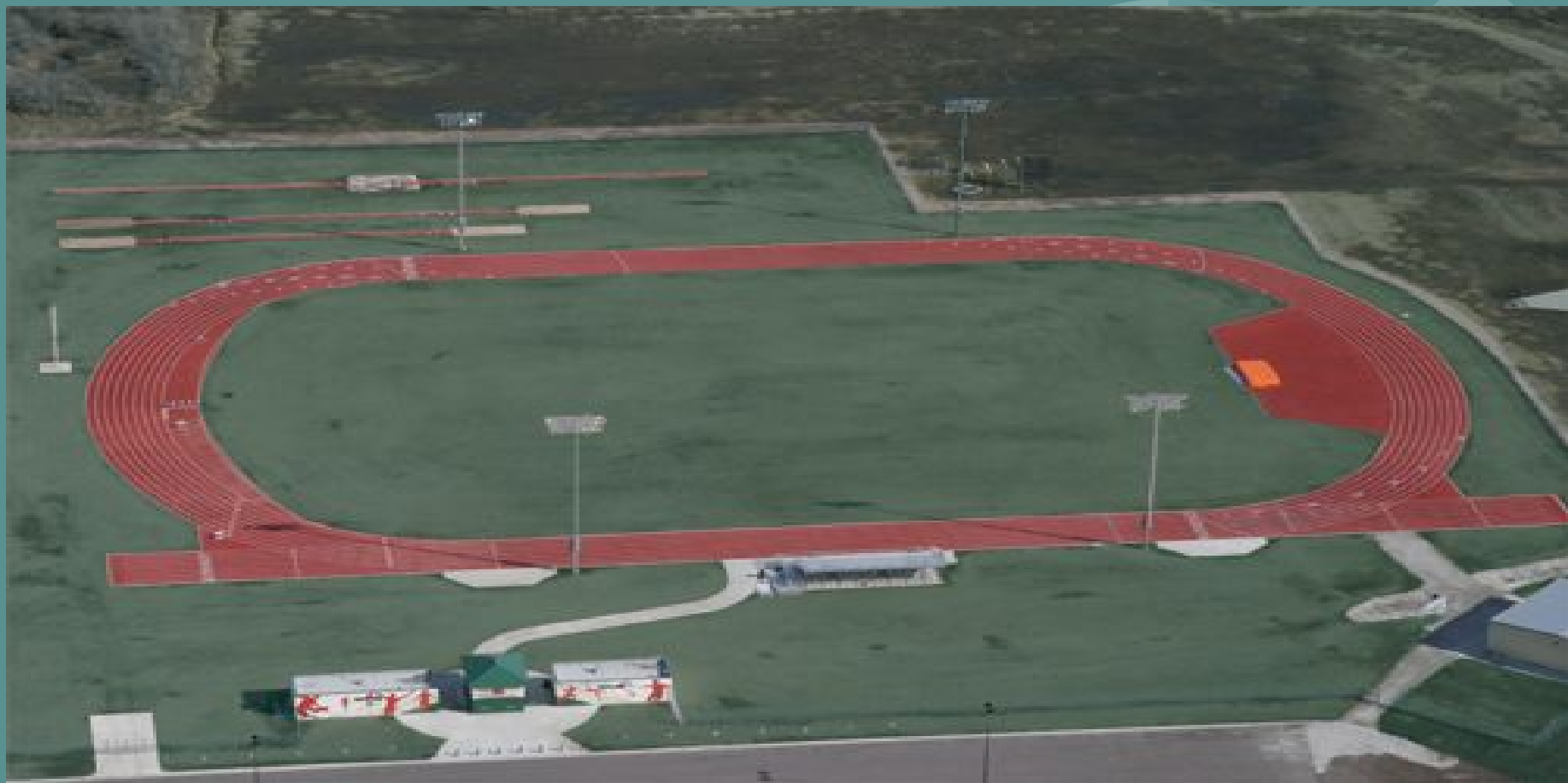
¿Qué lado es más rápido?



Kepler's 3rd Law of Planetary Motion

The time it takes to REVOLVE around the Sun = the distance from the Sun.

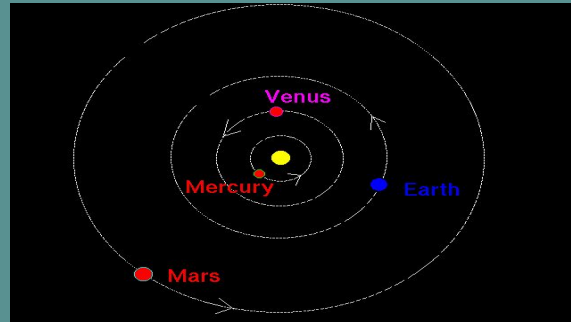
El tiempo que toma REVOLVER alrededor del Sol = la distancia desde el Sol.



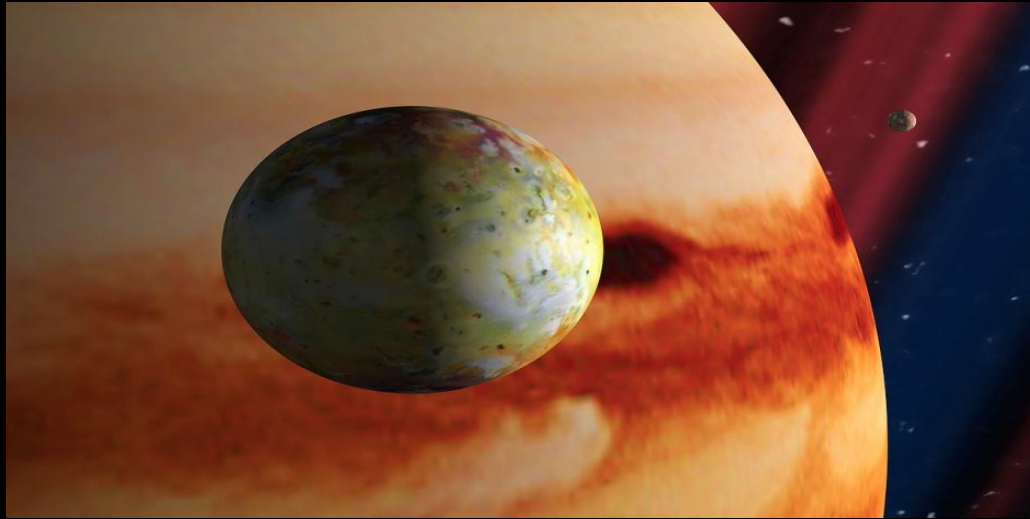
For example: Earth

The Earth takes _____ (longer/shorter) than Mercury to revolve around the sun.

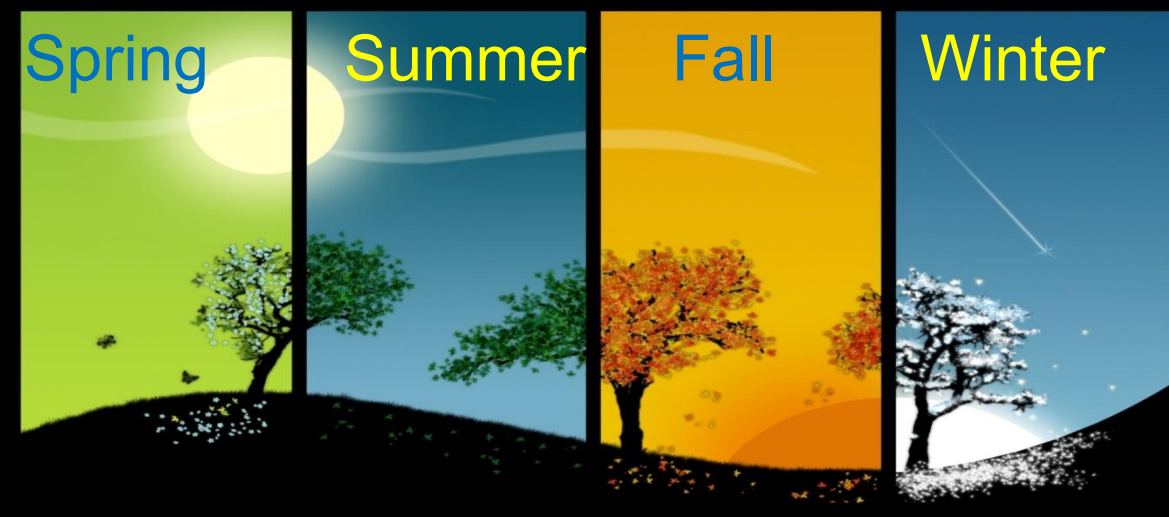
La Tierra toma _____ (más largo / más corto) que Mercurio para girar alrededor del sol.



Explaining the Seasons



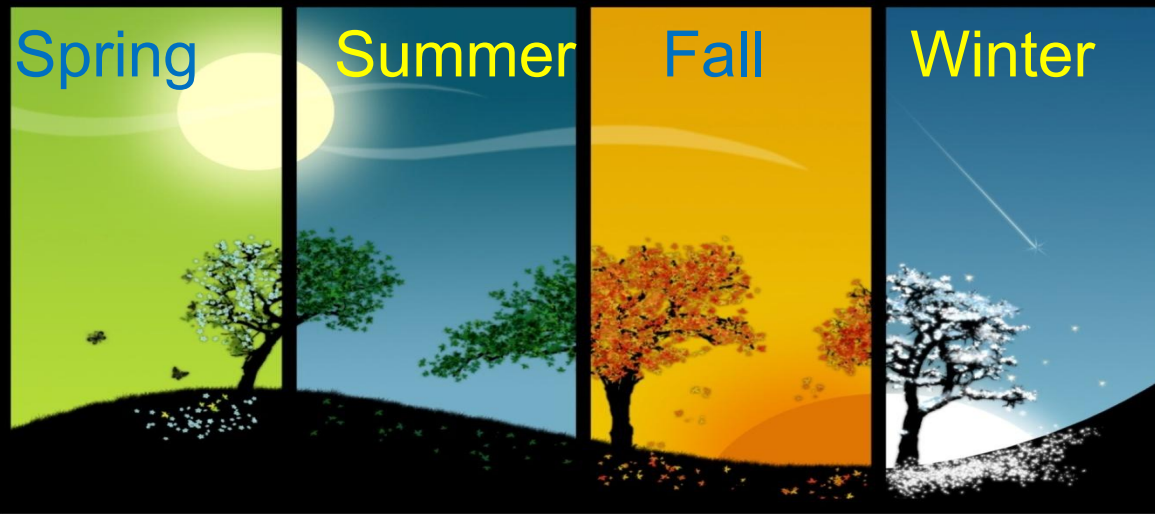
- Why does rotation and precession matter?
 - It allows us to have Day/Night
 - It allows us to have Seasons



¿Por qué es importante la rotación y la precesión?

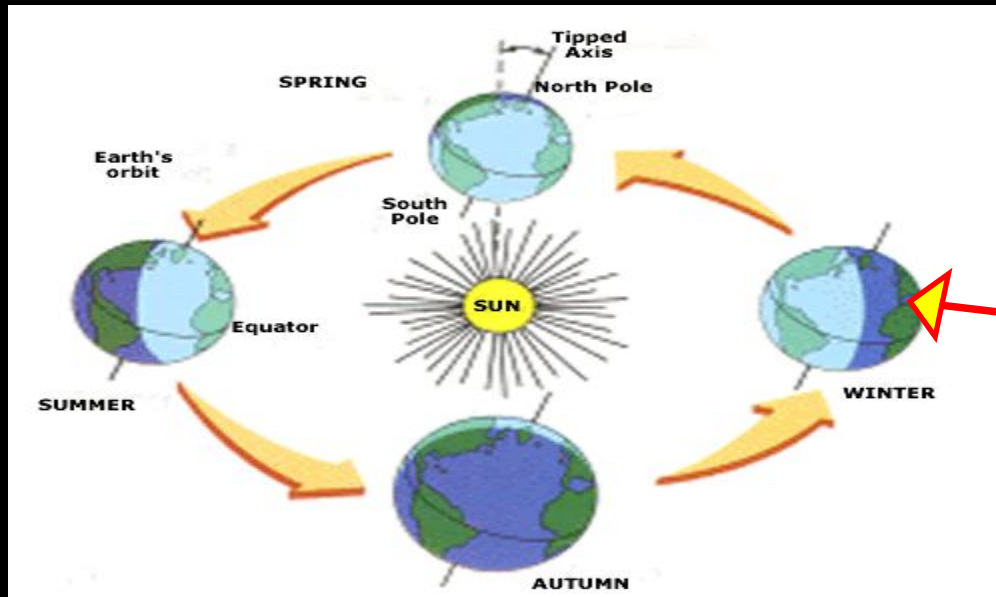
→ Nos permite tener Día / Noche

→ Nos permite tener Temporadas



- **Winter**

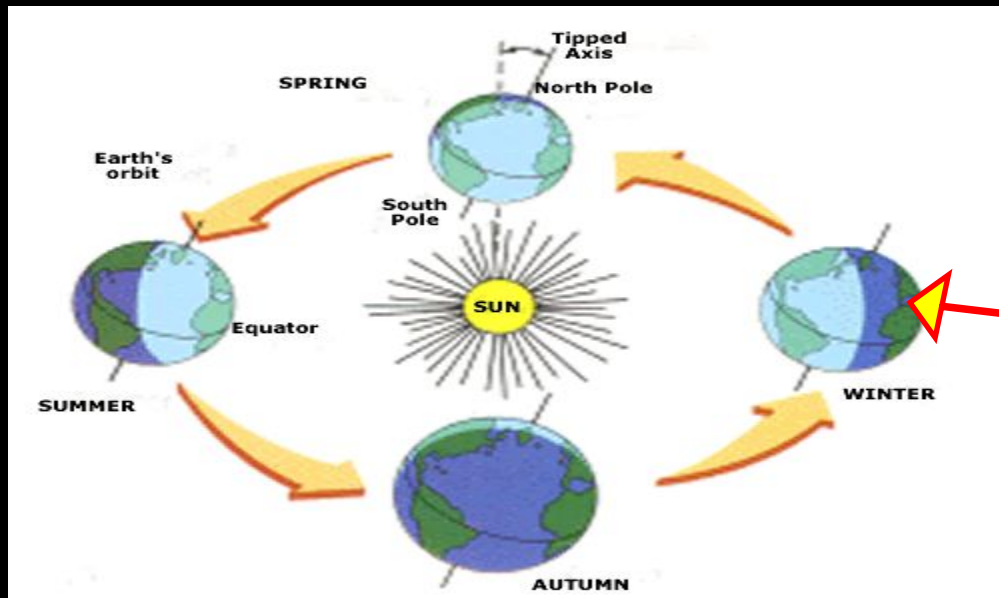
- When the Earth is tilted away from the sun.
- Coldest temperatures



Top tilted
away from
sun = winter

- **Invierno**

- Cuando la Tierra está inclinada lejos del sol.
- Temperaturas más frías

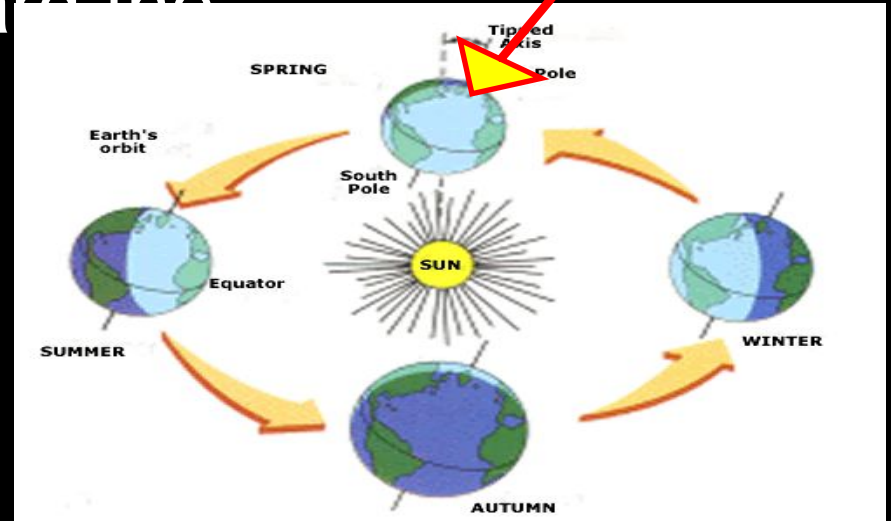


Top inclinado
lejos del sol =
invierno

- Spring

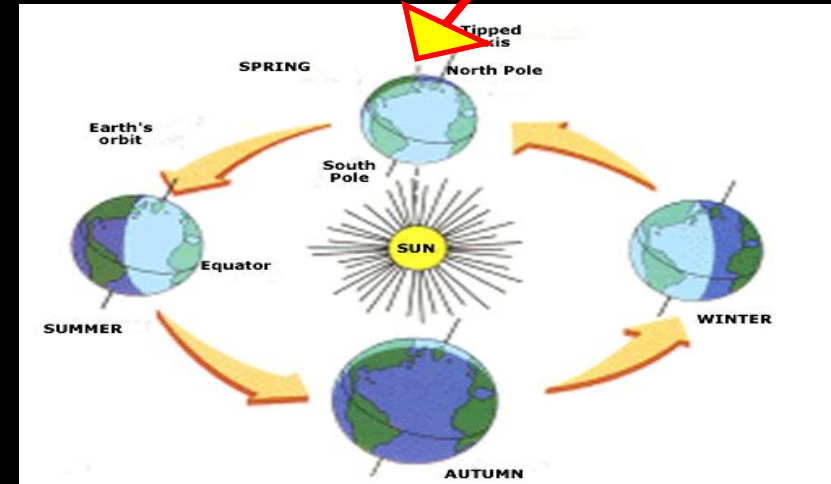
- Moderate (medium) temperatures
- Starts cold and gets warmer as that part of Earth is tilted toward the sun

Beginning to be tilted toward the sun = spring



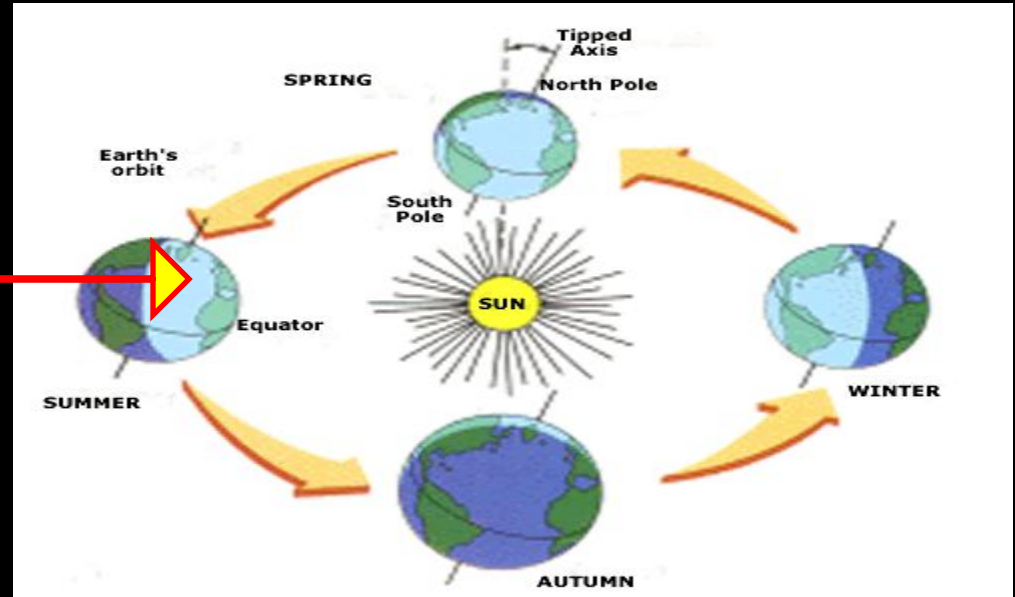
- Primavera
- Temperaturas moderadas (medianas)
- Comienza frío y se hace más caliente como esa parte de la Tierra está inclinada hacia el sol

Empieza a inclinarse hacia el sol = primavera



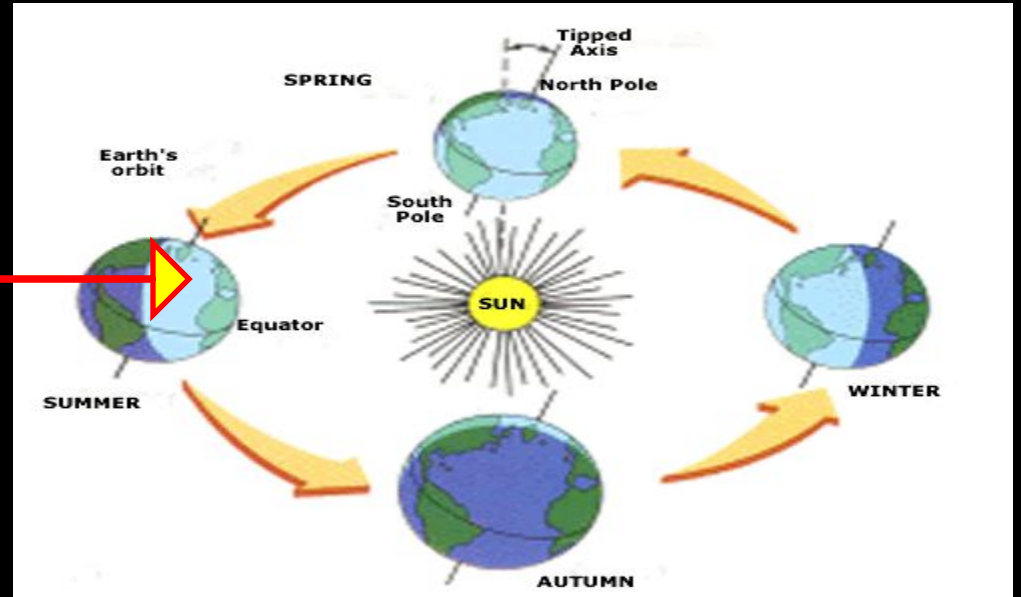
- **Summer**
 - When the Earth is tilted toward the sun.
 - Warmest temperatures

Top tilted
toward the
sun= summer



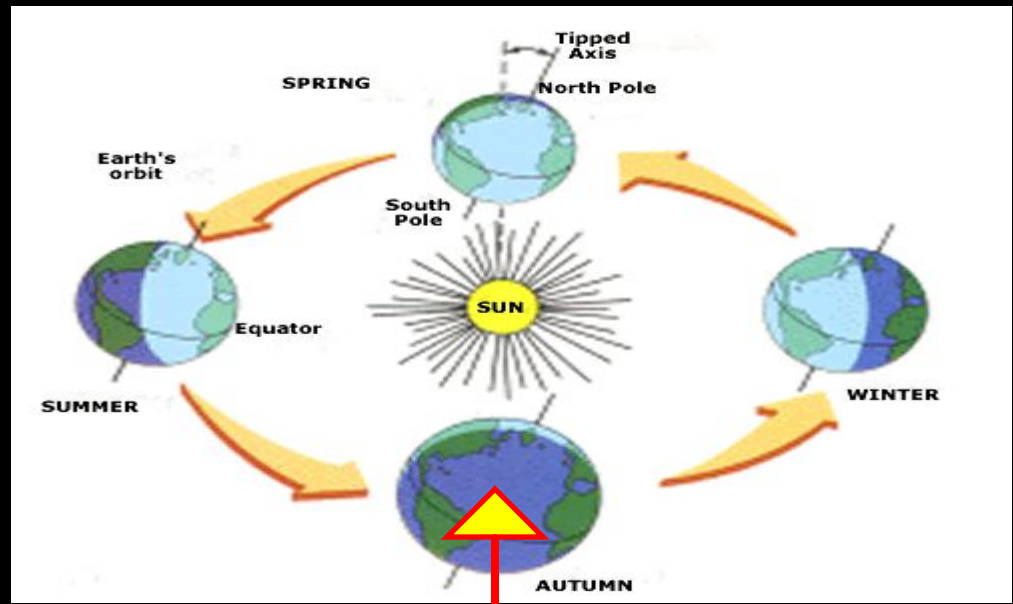
- **Verano**
- Cuando la Tierra está inclinada hacia el sol.
- Las temperaturas más cálidas

Top inclinado
hacia el sol =
verano



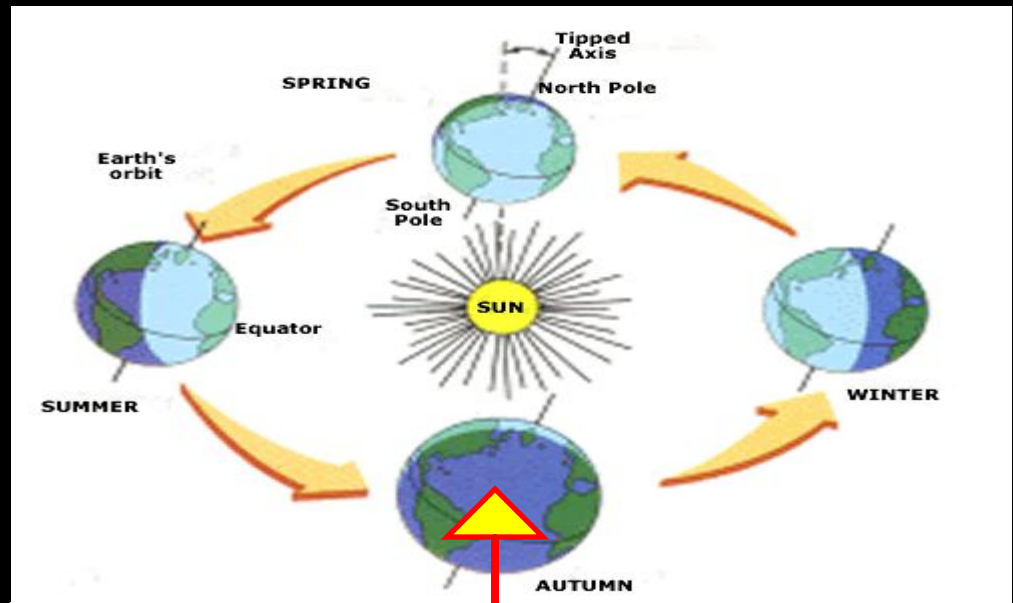
Autumn (fall)

- Moderate temperatures
- Starts warm and gets cooler as that part of Earth is tilted away from the sun



Beginning to
be tilted away
from the sun=
Fall

- **Caída del otoño**
- Temperaturas moderadas
- Comienza caliente y se enfría como parte de la Tierra se inclina lejos del sol

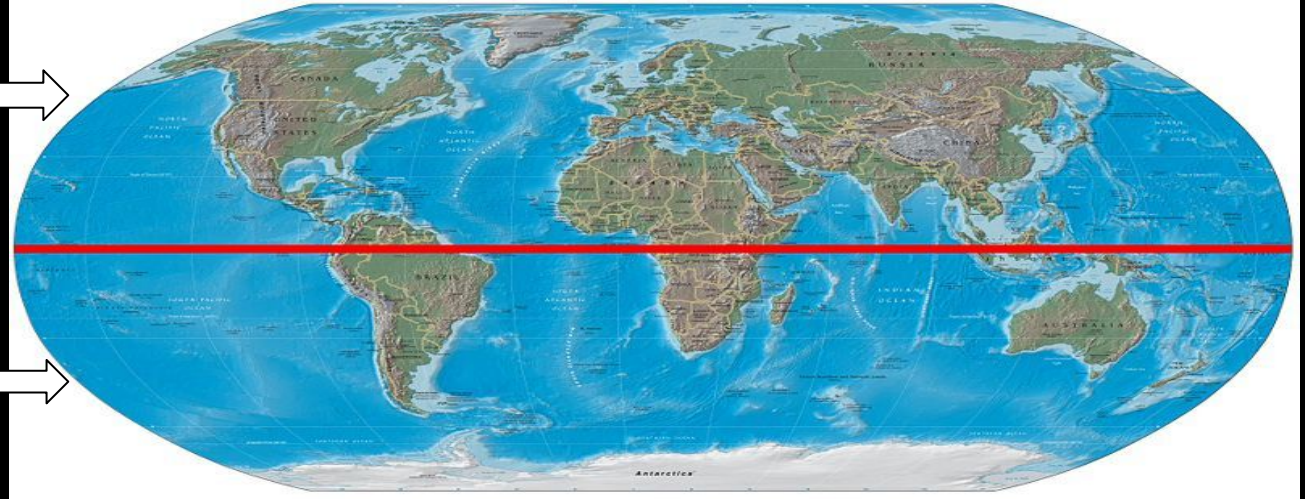


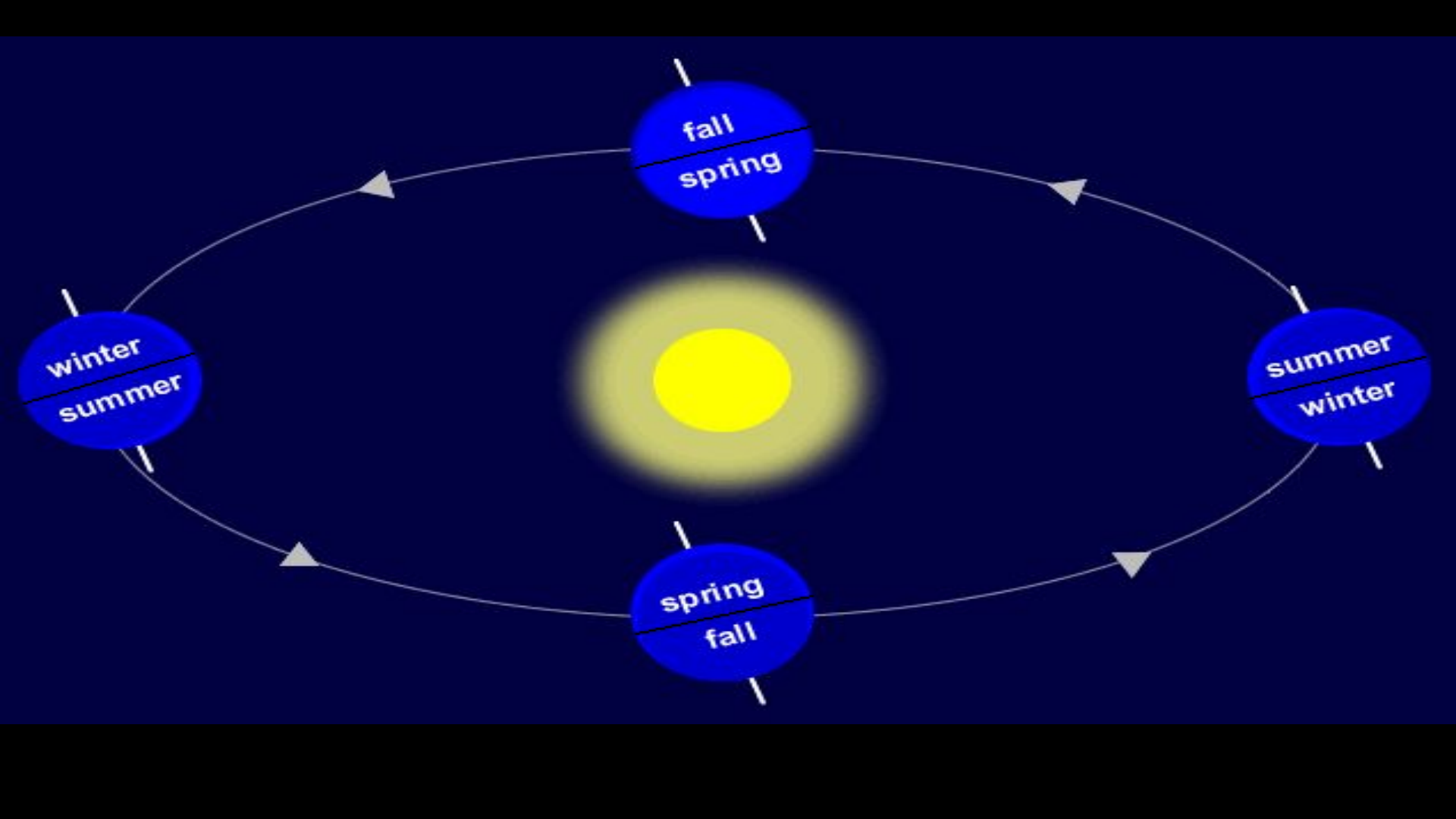
Empieza a inclinarse lejos del sol =
Caída

Earth's Hemispheres

Northern
Hemisphere

Southern
Hemisphere





Fission and Fusion



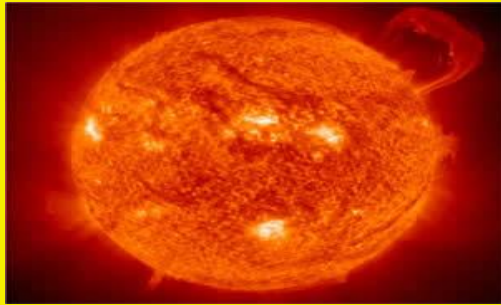
Today's Objective:

Explain how the sun produces energy to the Earth by radiation by comparing and contrasting fission and fusion.



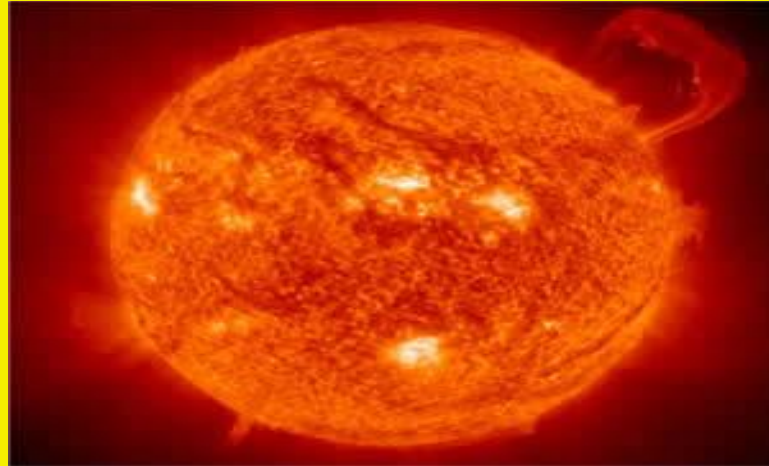
Objetivo de hoy:

Explique cómo el sol produce energía a la Tierra mediante la radiación comparando y contrastando la fisión y la fusión.

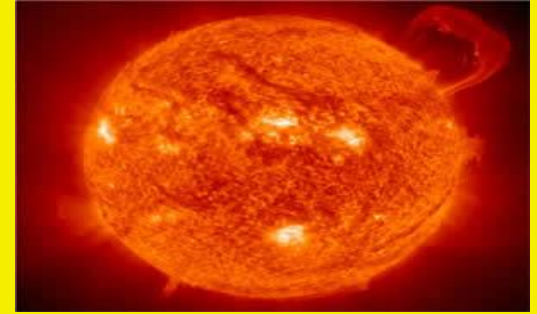


Do Now: Why does the sun shine?

Do Now: ¿Por qué brilla el sol?



The Sun



What do you know? / ¿Que sabes?

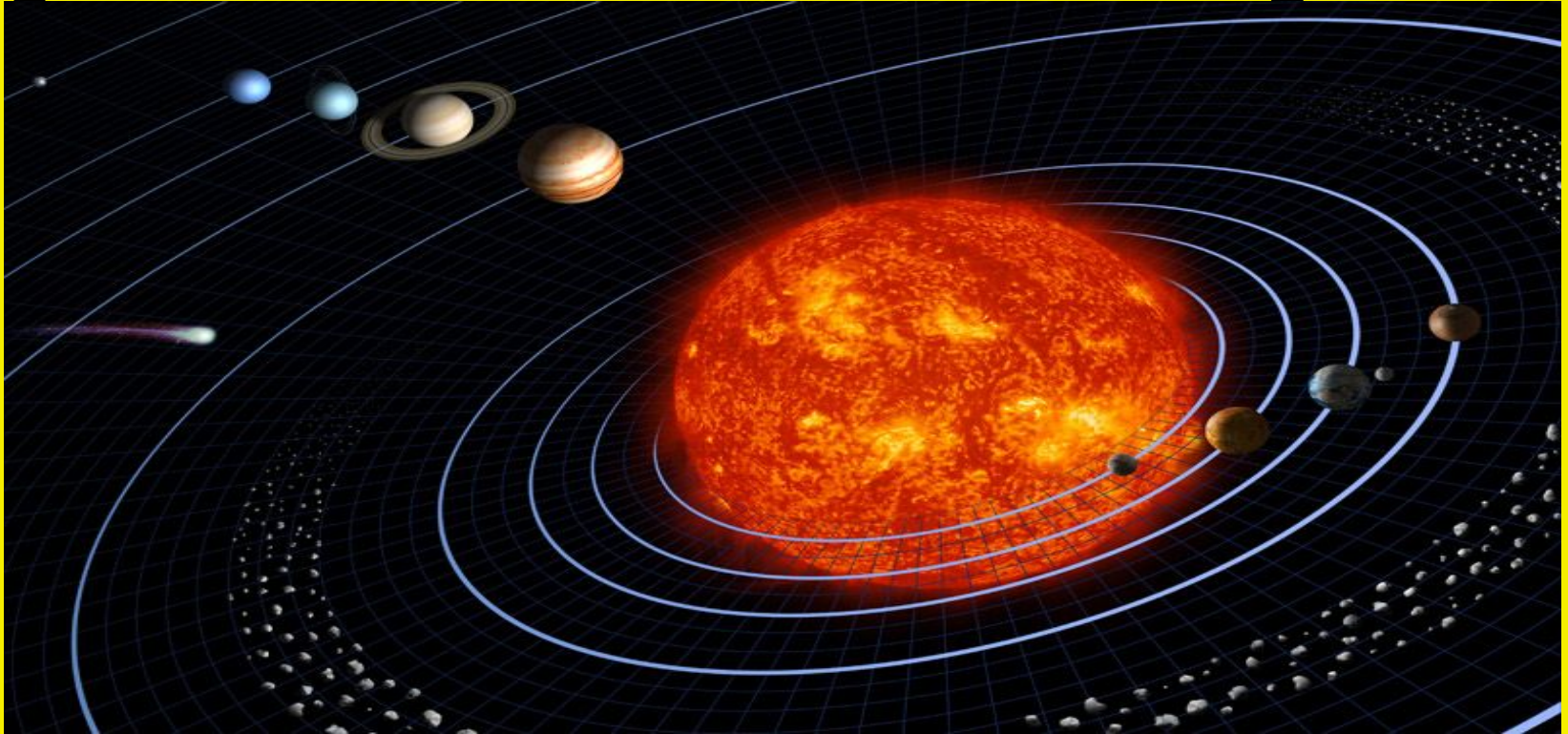
The Sun



A large star made out of gas and plasma that provides all the energy necessary to sustain life on Earth.

Una gran estrella hecha de gas y plasma que proporciona toda la energía necesaria para mantener la vida en la Tierra.

Where is the Sun in our galaxy?
¿Dónde está el Sol en nuestra galaxia?



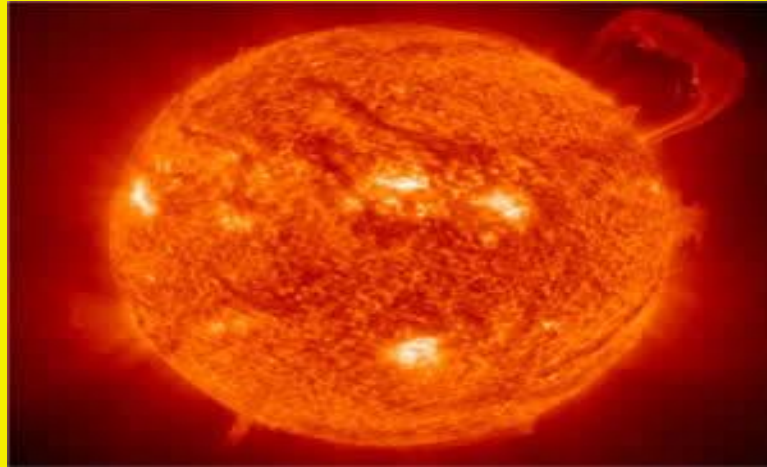
What is the relationship between the Sun and Earth?

- The sun gives us day and night, the seasons, time, food, water, and air.

¿Cuál es la relación entre el Sol y la Tierra?

- El sol nos da día y noche, las estaciones, el tiempo, la comida, el agua y el aire.

So... Why does the sun shine?
Entonces ... ¿Por qué brilla el sol?



Inside the Sun: A Deeper Look

<http://www.youtube.com/watch?v=TOErr4xntHE&feature=related>

Answer these questions (on the board):

1. What is the sun made out of?
2. How many earth's can fit inside the sun?
3. How much power does the sun produce?
4. How does the sun generate its energy?

Fusion

1. The sun turns
2 hydrogens
into 1 helium



2. The masses
come together to
produce energy.



3. The conditions need
to be VERY dense and
high temperatures.

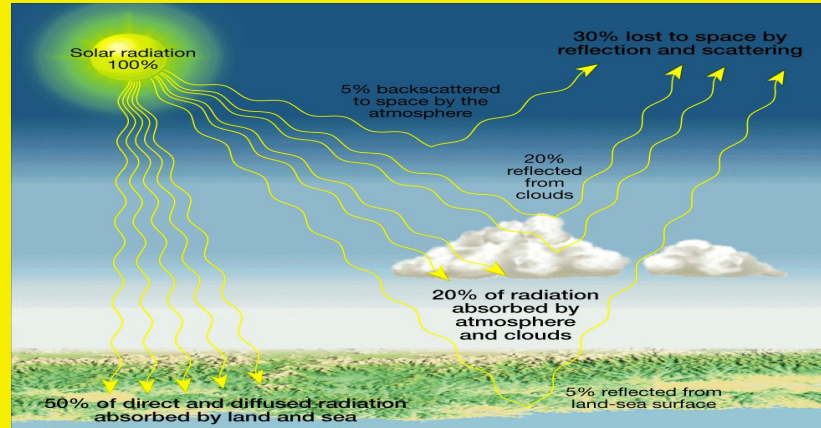


4. Fusion
produces 4 times
more energy than
nuclear fission. Ex.
Hydrogen Bomb.

Solar Radiation

Radiation: is the transfer of Sun's energy (heat) to the Earth

Radiación: es la transferencia de la energía del Sol (calor) a la Tierra



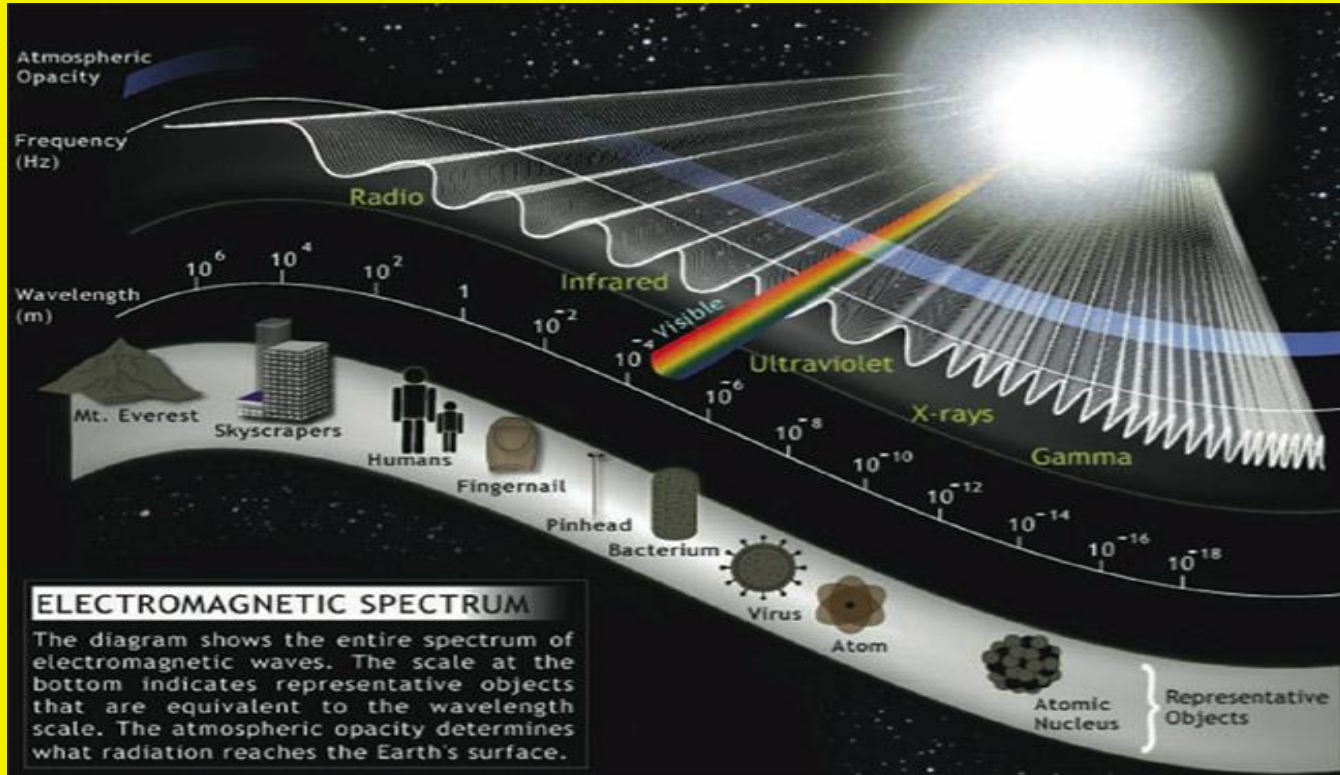
Solar Radiation

- 50% Energy is *absorbed* on Earth's surface
 - 50% La energía se absorbe en la superficie de la Tierra
- 20 % Energy is *absorbed* by air and clouds.
 - 20% La energía es absorbida por el aire y las nubes.
- 30% Energy is *reflected* back into space.
 - 30% La energía se refleja de nuevo en el espacio.

**What types of radiation do we
experience on Earth?**

**¿Qué tipos de radiación
experimentamos en la Tierra?**

Types of Energy Produced by the Sun



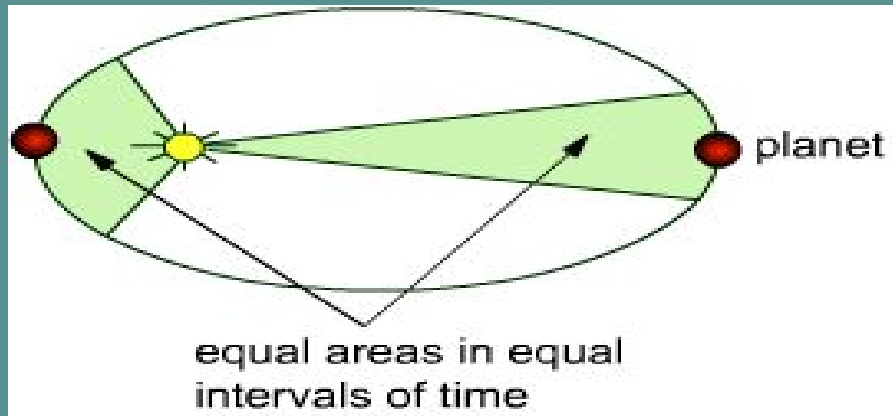
Kepler's law and Barycenter

Barycenter- is the center of mass between two points.

All bodies (planets, the sun) in our solar system revolve around a barycenter.

Barycenter- es el centro de masa entre dos puntos.

Todos los cuerpos (planetas, el sol) en nuestro sistema solar giran alrededor de un baricentro.



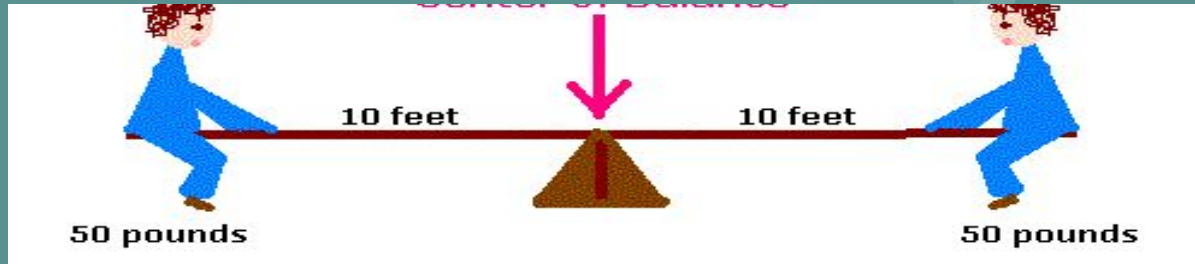
Center of Mass



Unbalanced



Balanced



So what does this mean?

- Yes, the sun is the center of the solar system.
- But the sun and planets are BOTH revolving around the barycenter (the center of mass between them).
<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Orbit4.gif>
- Sí, el sol es el centro del sistema solar.
- Pero el sol y los planetas están AMBOS girando alrededor del barycenter (el centro de masa entre ellos).

Where is the barycenter located?

For two objects that are of different masses, the barycenter is **CLOSER** to the one with **MORE** mass.

Para dos objetos que son de diferentes masas, el barycenter es más **CERCA** a la que tiene más masa.

