

**GEO SAFARI**

# Motorized Solar System

EI-5287

Ages | Grades  
Años |  
Ans | **3+**  
Jahre

**8+**



**WARNING:**

CHOKING HAZARD—Small parts.  
Not for children under three (3) years.



**WARNING:**

CHOKING HAZARD—Toy contains a small  
ball. Not for children under three (3) years.

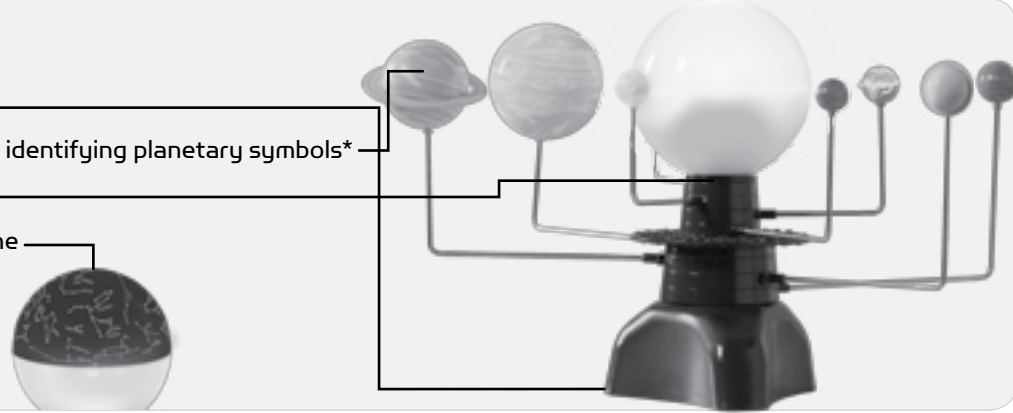
## Motorized Solar System

Bring the solar system to life with the Motorized Solar System and Planetarium. Learn about the planets as they move around the glowing sun. Use the star dome to transform any room into a night sky full of stars and constellations. The star dome works as a night-light too. Wonder and dream under starry skies!

### Includes:

- Central tower with LED light
- Eight planet orbs on rods, with identifying planetary symbols\*
- Sun sphere (with symbol)
- Northern Hemisphere star dome

\* see table on page 4



### Assembling the Solar System Model

Before starting, place 4 AA batteries in the battery compartment. See page 8 of this guide for instructions.

1. Fit the sun sphere over the LED light.
2. Next, attach the planet rods to the central tower. Each planet is printed with its own planetary symbol. For the correct order, refer to the first three columns of the chart on page 4. They list each planet's name, symbol, and position in relation to the sun.
  - The shortest rod has Mercury, the closest planet to the sun. Insert this rod into the top ring of the central tower.
  - The next shortest rod has Venus. Insert the rod with Venus into the second ring from the top.
  - Continue in this way until you have attached all rods with planets to the tower. Notice that there is a tiny sphere attached to Earth; that is the moon.
3. You are now ready to learn about the planets! Turn on the motor/lamp at the base of the tower and watch the model move and glow.

For directions on using the star dome, see page 5.

Use your Motorized Solar System as a night-light. Leave it on in either mode (motor or lamp only) and it will automatically turn off after 20 minutes.

### The Solar System Model

Turn on the model and dim the room lights. You'll be able to see the sun's light shining on the planets better in a darkened room. The support rods and tower will also blend more into the background.

#### Solar System Basics

- The sun is at the center of our solar system. It gives us heat and light.
- Earth is one of eight planets in our solar system.
- The inner planets (Mercury, Venus, Earth, Mars) are made of rocks and metals; they are the "terrestrial planets."
- The outer planets (Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune) are made mostly of gases, liquid, and ice; these are the "gas giants."
- The planets move, or revolve, around the sun constantly.
- The planets move in patterns called orbits. The shape of an orbit is not perfectly circular, but like a slightly squished circle.
- All the planets move in the same direction and on the same plane ("slice of space") as they orbit the sun.
- One "year" is the time it takes a planet to orbit the sun.
- Each planet also rotates, or spins, as it revolves around the sun.
- One "day" is the time it takes a planet to rotate all the way around.
- The planets travel around the sun at different speeds. (In this model, the inner planets move faster as a group, while the outer planets move more slowly as a group.)
- The planets follow very regular patterns as they travel around the sun. A planet's location changes from day to day, but scientists can calculate where each planet will be at any given time using mathematics.

#### Model Not to Scale

Keep in mind that home or classroom solar system models cannot show planet sizes or distances to scale. This means that the planets' sizes and distances relative to one another are not what they would be in real life.

For example, the sun must be shown much smaller, compared to the planets, than it actually is. In reality, the sun is about 108 times the Earth's diameter and is about 1 million times greater in volume—a million Earths could fit inside the sun!

The distance between planets is also hard to show on a model. In reality, the planets are very small compared to the distances between them. Suppose, for example, our model-sized Neptune were shown a correct relative distance from the sun (which would be huge if shown to scale—about 28 inches in diameter, or about as big as an adult bicycle tire). Neptune would need to be 1.4 miles (2322 meters) away. It would take you around a half hour to walk from the sun to the edge of your solar system model!

## Planetary Features Chart

The Planetary Features Chart provides some basic information about the planets, including their order, distance from the sun, size, and temperature.

Planet	Symbol	Position relative to sun	Average distance from sun	Diameter at equator	"Year": Period of time to orbit sun	Average orbital speed	"Day": Time it takes to rotate on axis	Atmosphere (major components)	Moons*	Temperature (min to max surface temperature for inner planets; effective temperature for outer planets)
Mercury	☿	1st	36,000,000 mi (58,000,000 km)	3,032 mi (4,879 km)	88 Earth days	30 mi/sec (48 km/sec)	59 Earth days	almost non-existent	0	-279 to 801 °F (-173 to 427 °C)
Venus	♀	2nd	67,000,000 mi (108,000,000 km)	7,521 mi (12,104 km)	225 Earth days	22 mi/sec (35 km/sec)	243 Earth days	carbon dioxide, nitrogen, and clouds of sulfuric acid	0	864 °F (462 °C)
Earth	♁	3rd	93,000,000 mi (150,000,000 km)	7,918 mi (12,742 km)	365.25 Earth days	18.5 mi/sec (30 km/sec)	24 hours	78% nitrogen, 21% oxygen, 1% argon, carbon dioxide, and trace gases	1	-126 to 136 °F (-88 to 58 °C)
Mars	♂	4th	142,000,000 mi (228,000,000 km)	4,212 mi (6,779 km)	687 Earth days (1.88 Earth years)	15 mi/sec (24 km/sec)	25 hours	carbon dioxide, nitrogen, argon	2	-225 to +70 °F (-153 to +20 °C)
Jupiter	♃	5th	484,000,000 mi (778,000,000 km)	88,881 mi (139,822 km)	11.8 Earth years	8 mi/sec (13 km/sec)	10 hours	hydrogen, helium	67	-234 °F (-148 °C)
Saturn	♄	6th	886,000,000 mi (1,427,000,000 km)	72,367 mi (116,464 km)	29.5 Earth years	6 mi/sec (10 km/sec)	11 hours	hydrogen, helium	62	-288 °F (-178 °C)
Uranus	♅	7th	1,784,000,000 mi (2,871,000,000 km)	31,518 mi (50,724 km)	84 Earth years	4 mi/sec (7 km/sec)	17 hours	hydrogen, helium, methane	27	-357 °F (-216 °C)
Neptune	♆	8th	2,795,000,000 mi (4,498,000,000 km)	30,599 mi (49,244 km)	164 Earth years	3 mi/sec (5 km/sec)	16 hours	hydrogen, helium, methane	14	-353 °F (-214 °C)

\* Scientists are constantly discovering new planetary moons and space objects. For the most up-to-date information, check one of NASA's websites such as: <https://solarsystem.nasa.gov>

## Planet Riddles

Use the Planetary Features Chart to help you solve these planet riddles!

**My "day" is longer than my "year"! Who am I?**

Venus

**I am the biggest planet. I am so big that all the other planets could fit inside of me. Who am I?**

Jupiter

**The methane gas in our atmosphere gives us a blue tint. Which two planets are we?**

Uranus and Neptune

**I am the hottest planet. My surface temperatures are so hot that metals like lead would turn into puddles. Who am I?**

Venus

**We are the only two planets in the solar system without any moons at all. Who are we?**

Mercury and Venus

## Solar System Fun Facts

- All of the outer planets have rings, with Saturn having the biggest and brightest. Saturn's spectacular rings are made of billions of bits of ice and rock.
- Uranus actually spins on its side. It is often nicknamed the "sideways planet."
- Beyond Neptune there is a ring of hundreds of thousands of small, icy objects orbiting the sun. This disk-shaped ring is called the Kuiper ("KI-per") Belt. There are also many comets in this region—scientists estimate there are a trillion or more.
- Pluto and its moon, Charon, are part of the Kuiper Belt. Pluto was discovered in 1930, and for 76 years it was considered the ninth planet. It was the smallest planet in the solar system, only half the width of the United States and even smaller than Earth's moon. In 2006, astronomers agreed that Pluto should be called a dwarf planet instead because of its size and unusual orbit. Since its discovery, Pluto has gone only about a third of the way around the sun. It won't be until the year 2178 that one Plutonian year has gone by!
- The sun is huge compared to the planets. Compared to other stars in the universe, however, the sun is only average in size.
- The sun is the closest star to Earth. Our next closest star is in a star system called Alpha Centauri. The three stars in this system are so far from Earth that if you imagine our sun as a grapefruit (as in this model), they would be about 2500 miles (4000 km) away—about the distance across the United States from coast to coast!

## The Star Dome

Here's another way to explore space: create your own planetarium! The star dome converts the solar system model into a planetarium projector.



- Take off the top half of the sun sphere. Put the star dome in its place. Make sure the tab on the edge of the star dome fits into the notch on the lower half of the sun sphere.
- The projected image will look best in a darkened room. If you can, turn off the lights and close the curtains.
- Switch on the light at the base of the tower. Stars and constellation outlines will be projected onto the walls and ceiling of the room. The farther light travels before hitting a surface, the bigger the image will appear. Try moving the tower closer to and farther from the walls or ceiling to get the best image.

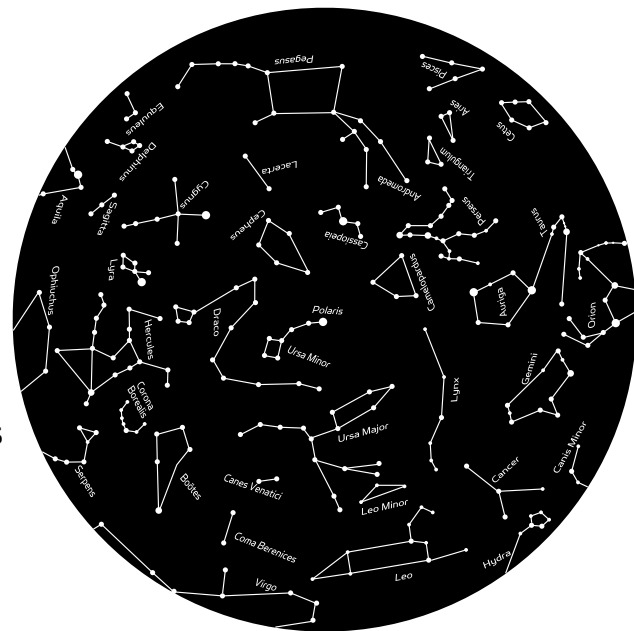
## Constellations - Pictures in the Sky

On a clear, moonless night, you may be able to see thousands of stars. Since ancient times, people have noticed patterns in the stars. A constellation is a group of stars that form a pattern as seen from Earth. Breaking up the thousands of stars visible on a dark night into constellations helps people easily find and remember the names and locations of stars.

For centuries cultures around the world have divided the night sky into different constellations and have made up stories about the creatures and characters they saw. The Greeks and Romans named their constellations after the gods and heroes in their mythology.

Other cultures, such as the Chinese, Middle Eastern, and Native American cultures view the evening sky differently. In 1929, the International Astronomical Union divided the stars into 88 official constellations that are used by astronomers today. Most of these constellations come from the Greek and Roman view of the sky. For example, Pegasus is a flying horse from Greek mythology.

The chart below lists constellations that are on this model's star dome. Note: Southern Hemisphere constellations are not included.



### Northern Hemisphere Constellations

Andromeda (Andromeda)  
Aquila (Eagle)  
Aries (Ram)  
Auriga (Charioteer)  
Boötes (Herdsman)  
Camelopardalis (Giraffe)  
Cancer (Crab)  
Canes Venatici (Hunting Dogs)  
Canis Minor (Little Dog)  
Cassiopeia (Cassiopeia)  
Cepheus (King)  
Cetus (Sea Monster)  
Coma Berenices (Berenice's Hair)

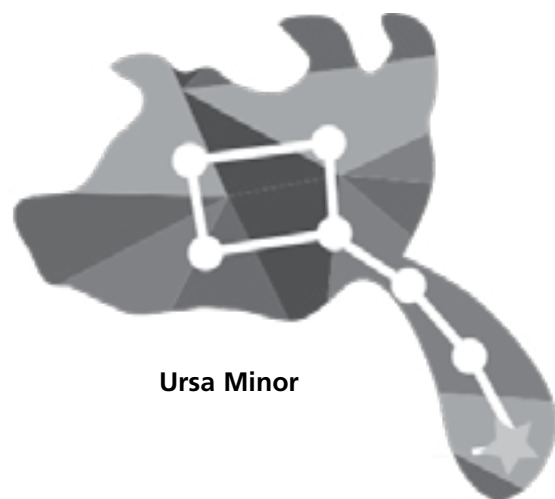
Corona Borealis (Northern Crown)  
Cygnus (Swan)  
Delphinus (Dolphin)  
Draco (Dragon)  
Equuleus (Little Horse)  
Gemini (Twins)  
Hercules (Hercules)  
Hydra (Female Water Snake)  
Lacerta (Lizard)  
Leo (Lion)  
Leo Minor (Little Lion)  
Lynx (Lynx)  
Lyra (Lyre)

Ophiuchus (Serpent Bearer)  
Orion (Orion/hunter)  
Pegasus (Winged Horse)  
Perseus (Hero)  
Pisces (Fishes)  
Polaris (North Star)\*  
Sagitta (Arrow)  
Serpens (Serpent)  
Taurus (Bull)  
Triangulum (Triangle)  
Ursa Major (Great Bear)  
Ursa Minor (Little Bear)  
Virgo (Maiden)

\*not a constellation

### What Do You See?

Study the constellations projected on the wall or ceiling. Do you think they resemble the names they've been given? Choose a few of the constellations and note what figure or object you see. Perhaps in Ursa Major you see a person waving hello instead of a great bear. Possibly Ursa Minor looks more like a wheel barrow than a little bear. Or maybe you see a horse instead of a lion in Leo. See what shapes and other figures you can find among the stars!



Ursa Minor

## If You Have a Classroom or Large Group of Kids

### Model Planetary Motion

Have students "act out" the movement of the solar system. This activity works best outdoors, in a paved area with plenty of space.

- Before the activity, make nine signs, one for the sun and one for each planet. Write each planet's name and symbol on a large card or on a sheet of paper. Refer to the Planetary Features Chart on page 4. (The sun's symbol is located on the sun sphere.)
- Begin the activity by drawing a circle about two feet (0.6 meter) in diameter on the pavement with chalk. This circle will be your sun's position.
- Next, draw another circle surrounding it. Draw seven more circles, each encircling the previous one. These circles will represent the orbits of the planets. Space the circles widely enough so that students walking along the orbits will not bump into each other.
- Choose students to enact the roles of the sun and the planets. Pass out the cards. The "sun" should stand in the central circle. Each "planet" will walk along its orbital path (counterclockwise) around the sun.
- Here's the tricky part: The planets and the sun rotate on their axes. They all spin counterclockwise, except for Venus and Uranus, which spin clockwise. The students portraying Venus and Uranus should spin to the right, while the other students spin to the left. Uranus actually spins on its side, but that will be hard to model!
- Tell your "planets" to spin slowly or they'll dizzily spin out of orbit! In reality, the planets never stop moving, but ask your "planets" to rest if they get dizzy.

### Model Relative Distances

This activity will help students comprehend the vastness of the solar system by modeling the distance between the planets. Tell students that astronomers use the astronomical unit (AU) to represent the distance between the Earth and the sun—149,597,870,700 meters to be exact, about 150 million kilometers, or 93 million miles. The chart below shows the distance between each planet and the sun, in astronomical units.

Planet	Distance from Sun in Astronomical Units (AU)	Approximate Distance
<b>Mercury</b>	0.39	26 million miles (58 million km)
<b>Venus</b>	0.72	67 million miles (108 million km)
<b>Earth</b>	1	150 million miles (93 million km)
<b>Mars</b>	1.52	142 million miles (228 million km)
<b>Jupiter</b>	5.2	484 million miles (778 million km)
<b>Saturn</b>	9.5	886 million miles (1.4 billion km)
<b>Uranus</b>	19.19	1.8 billion miles (2.9 billion km)
<b>Neptune</b>	30.07	2.8 billion miles (4.5 billion km)



**This activity works best outdoors, in a gym, or long hallway.**

1. Prepare signs for the sun and planets.
2. Remove the planet rods from the central tower in the Motorized Solar System model. Assign each planet to a student.
3. Tell students that they will be modeling astronomical units by taking steps, using the scale 1 step = 1 AU.
4. Set the "sun" on the ground at a designated starting point.
5. Then, have each "planet" refer to the chart and take the appropriate number of steps away from the sun. Have students place their planet rods on the ground, in order, in a line from the sun. Encourage students to take big steps to make room for the planets between the sun and Earth. (A "step" should be at least 2 feet in length.)
6. Once all the planets are in place, have students notice how far they are standing relative to one another. They should be able to see that the inner planets are very close together while Neptune is "way out there."

**For More Information About the Solar System**

<https://www.nasa.gov/>

NASA's informative website with links for students and educators

<https://airandspace.si.edu/exhibitions/exploring-the-planets/online/>

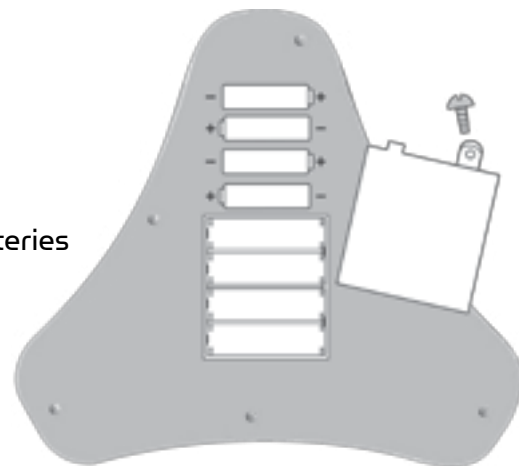
The Smithsonian's National Air and Space Museum's "Exploring the Planets" website

<https://solarsystem.nasa.gov/planets/solarsystem/>

NASA's real-time encyclopedia of up-to-date planet and mission information from robotic explorations of the solar system

**Battery Installation**

1. Use a screwdriver to carefully open the battery compartment on the bottom of the tower.
2. Install 4 AA batteries as shown in the diagram. Batteries must be installed with the correct polarity.
  - Only use batteries of the same or equivalent type.
  - Alkaline batteries are preferable.
  - Do not mix old and new batteries.
  - Do not mix different types of batteries: alkaline, standard (carbon-zinc), or rechargeable (nickel-cadmium) batteries.
  - Do not use rechargeable batteries.
  - The supply terminals must not be short-circuited.
  - Do not recharge non-rechargeable batteries.
  - Remove exhausted batteries from the unit.
3. Secure the compartment door.
4. To prevent battery corrosion, it is recommended that the batteries be removed from the unit if it is not in use for two weeks.

**Cleaning Instructions**

1. Clean the product with a dry or damp cloth.
2. Do not immerse or spray water or other liquids on the product.

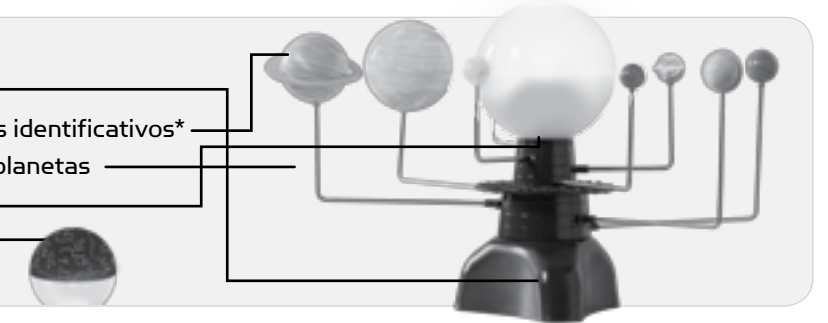
**Sistema solar y planetario con motor**

Haz que el sistema solar cobre vida con el Sistema solar y planetario con motor. Aprende sobre los planetas mientras giran alrededor del brillante sol. Utiliza la cúpula de estrellas para transformar una habitación en un cielo nocturno lleno de estrellas y constelaciones. La cúpula de estrellas también sirve de iluminación nocturna. ¡Maravíllate y sueña bajo el cielo estrellado!

**Incluye:**

- Torre central con luz LED
- Ocho esferas de planetas con símbolos planetarios identificativos\*
- Ocho varillas metálicas, una para cada uno de los planetas
- Esfera del sol (con símbolo)
- Cúpula de estrellas del hemisferio norte

\*Ver tabla de la página 10



Utiliza el Sistema solar con motor de iluminación nocturna. Déjalo encendido en cualquier modo (motor o solo iluminación) y se apagará automáticamente transcurridos 20 minutos.

**Cómo montar la maqueta del Sistema solar**

Antes de empezar, coloca 4 pilas AA en el compartimento de pilas. Consulta la página 14 de esta guía para obtener instrucciones al respecto.

1. Coloca la esfera del sol sobre la luz LED.
2. A continuación, hay que unir los planetas a las varillas. Cada planeta está impreso con su propio símbolo planetario. Para saber el orden correcto, consulta las tres primeras columnas del gráfico de la página 14. Enumeran el nombre y símbolo de cada planeta, así como su posición con respecto al sol.
  - Encaja la varilla más corta en Mercurio, el planeta más cercano al sol. Inserta la varilla en el aro superior de la torre central.
  - Une la siguiente varilla más corta a Venus e insértala en el segundo aro empezando desde arriba.
  - Sigue así hasta haber unido todos los planetas y varillas a la torre. Verás que hay una esfera minúscula acoplada a la Tierra; es la luna.
3. ¡Ya estás listo para conocer los planetas! Enciende el motor/lámpara en la base de la torre y observa cómo se mueve y brilla la maqueta.

Para obtener las instrucciones sobre cómo usar la cúpula de estrellas, consulta la página 11.

**La maqueta del Sistema solar**

Enciende la maqueta y baja la intensidad de la luz de la habitación. Verás cómo la luz del sol ilumina mejor los planetas en una habitación a oscuras. Además, la torre y las varillas de soporte se integrarán mejor con el fondo.

**Elementos básicos del sistema solar**

- El sol se encuentra en el centro del sistema solar. Nos da luz y calor.
- La Tierra es uno de los ocho planetas de nuestro sistema solar.
- Los planetas interiores (Mercurio, Venus, la Tierra y Marte) están compuestos por rocas y metales; son los "planetas terrestres".
- Los planetas exteriores (Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno) se componen principalmente de gases, líquido y hielo; son los "gigantes gaseosos".
- Los planetas se mueven o giran alrededor del sol constantemente.
- Los planetas giran en trayectorias denominadas órbitas. La forma de una órbita no es un círculo perfecto, sino un círculo ligeramente achatado.
- Todos los planetas giran en el mismo sentido y en el mismo plano ("porción de espacio") al orbitar alrededor del sol.
- Un "año" es el tiempo que tarda un planeta en orbitar alrededor del sol.

- Además, cada planeta rota o gira sobre sí mismo mientras orbita alrededor del sol.
- Un "día" es el tiempo que tarda un planeta en dar una vuelta completa sobre su eje.
- Los planetas giran alrededor del sol a velocidades distintas. (En esta maqueta, los planetas interiores se mueven más rápidamente en su conjunto, mientras que los planetas exteriores se mueven más lentamente en su conjunto.)
- Los planetas siguen trayectorias muy regulares mientras dan vueltas alrededor del sol. La ubicación de un planeta cambia de un día para otro, pero con las matemáticas los científicos pueden calcular dónde se encontrará cada planeta en un momento dado.

### La maqueta no está a escala

Ten en cuenta que las maquetas del sistema solar en casa o en clase no pueden mostrar los tamaños o las distancias de los planetas a escala. Esto significa que los tamaños de los planetas y las distancias de los unos con respecto a los otros no se corresponden con la vida real.

Por ejemplo, el sol debe mostrarse mucho más pequeño de lo que es en realidad en comparación con los planetas. En verdad, el sol es unas 108 veces más grande que el diámetro de la Tierra y aproximadamente 1 millón de veces más grande en volumen. ¡Un millón de Tierras cabrían dentro del sol!

La distancia entre los planetas también es difícil de representar en una maqueta. En realidad, los planetas son muy pequeños en comparación con las distancias entre ellos. Supongamos, por ejemplo, que el planeta Neptuno de nuestra maqueta se mostrase a una distancia correcta con respecto al sol (que sería enorme si estuviera a escala, unos 71 cm de diámetro, o casi tan grande como un neumático de bicicleta de adulto). Neptuno tendría que situarse a 2322 metros de distancia. ¡Tardarías bastante en caminar o pedalear desde el sol hasta el límite de tu maqueta del sistema solar!

### Gráfico de características planetarias

El gráfico de características planetarias proporciona información básica sobre los planetas, como su orden, distancia con respecto al sol, tamaño y temperatura.

Planeta	Símbolo	Posición con respecto al sol	Distancia media con respecto al sol	Diámetro en el ecuador	"Año": Período de tiempo que tarda en orbitar alrededor del sol	Velocidad orbital media	"Día": Tiempo que tarda en girar sobre su eje	Atmósfera (componentes principales)	Lunas*	Temperatura (temperatura superficial de mín a máx para los planetas interiores; temperatura efectiva para los planetas exteriores)
Mercurio	☿	1st	36,000,000 mi (58,000,000 km)	3,032 mi (4,879 km)	88 Días terrestres	30 mi/seg (48 km/seg)	59 Días terrestres	Casi inexistente	0	-279 to 801 °F (-173 to 427 °C)
Venus	♀	2nd	67,000,000 mi (108,000,000 km)	7,521 mi (12,104 km)	225 Días terrestres	22 mi/seg (35 km/seg)	243 Días terrestres	dióxido de carbono, nitrógeno, and nubes de ácido sulfúrico	0	864 °F (462 °C)
Tierra	♁	3rd	93,000,000 mi (150,000,000 km)	7,918 mi (12,742 km)	365.25 Días terrestres	18.5 mi/seg (30 km/seg)	24 horas	78% de nitrógeno, 21% de oxígeno, 1% de argón, dióxido de carbono y gases traza (*)	1	-126 to 136 °F (-88 to 58 °C)
Marte	♂	4th	142,000,000 mi (228,000,000 km)	4,212 mi (6,779 km)	687 Días terrestres (1.88 Años terrestres)	15 mi/seg (24 km/seg)	25 horas	dióxido de carbono, nitrógeno, Argón	2	-225 to +70 °F (-153 to +20 °C)
Júpiter	♃	5th	484,000,000 mi (778,000,000 km)	88,881 mi (139,822 km)	11.8 Años terrestres	8 mi/seg (13 km/seg)	10 horas	hidrógeno, helio	67	-234 °F (-148 °C)
Saturno	♄	6th	886,000,000 mi (1,427,000,000 km)	72,367 mi (116,464 km)	29.5 Años terrestres	6 mi/seg (10 km/seg)	11 horas	hidrógeno, helio	62	-288 °F (-178 °C)
Urano	♅	7th	1,784,000,000 mi (2,871,000,000 km)	31,518 mi (50,724 km)	84 Años terrestres	4 mi/seg (7 km/seg)	17 horas	hidrógeno, helio, metano	27	-357°F (-216 °C)
Neptuno	♆	8th	2,795,000,000 mi (4,498,000,000 km)	30,599 mi (49,244 km)	164 Años terrestres	3 mi/seg (5 km/seg)	16 horas	hidrógeno, helio, metano	14	-353 °F (-214 °C)

\* Los científicos descubren constantemente lunas de planetas y objetos espaciales. Para obtener la información más actualizada, consulta uno de los sitios web de la NASA, como por ejemplo: <http://nssdc.gsfc.nasa.gov>

### Adivinanzas sobre los planetas

¡Usa el gráfico de características planetarias para ayudarte a resolver estas adivinanzas sobre los planetas!

¡Mi "día" es más largo que mi "año"! ¿Quién soy?

Venus

Soy el planeta más grande. Soy tan grande que todos los demás planetas cabrían dentro de mí. ¿Quién soy?

Jupiter

El gas metano en nuestra atmósfera nos da una tonalidad azul. ¿Qué dos planetas somos?

Urano y Neptuno

Soy el planeta más caliente. Las temperaturas de mi superficie son tan altas que metales como el plomo se convertirían en charcos. ¿Quién soy?

Venus

Somos los dos únicos planetas del sistema solar que no tienen ninguna luna. ¿Quién somos?

Mercurio y Venus

### Datos curiosos del sistema solar

- Todos los planetas exteriores tienen anillos, siendo los de Saturno los más grandes y brillantes. Los espectaculares anillos de Saturno están hechos de miles de millones de trozos de hielo y roca.
- Urano en realidad gira de lado. A veces se le llama el planeta "de lado."
- Más allá de Neptuno hay un anillo de cientos de miles de pequeños objetos helados que orbitan alrededor del sol. Este anillo en forma de disco se conoce como el Cinturón de Kuiper (se pronuncia Kái-per). También hay muchas cometas en esta región; los científicos estiman que hay un billón o más.
- Plutón y su luna, Caronte, forman parte del Cinturón de Kuiper. Plutón fue descubierto en 1930 y durante 76 años fue considerado el noveno planeta. Era el planeta más pequeño del sistema solar, solo la mitad del ancho de los Estados Unidos e incluso más pequeño que la luna de la Tierra. En 2006, los astrónomos acordaron que Plutón debería reclasificarse como planeta enano por su tamaño y órbita inusual. Desde su descubrimiento, Plutón solo ha hecho aproximadamente un tercio de su trayectoria alrededor del sol. ¡Hasta el año 2178 no habrá transcurrido un año plutoniano entero!
- El sol es enorme en comparación con los planetas. Sin embargo, comparado con otras estrellas del universo, solo tiene un tamaño medio.
- El sol es la estrella que está más cerca de la Tierra. La siguiente estrella más cercana es un sistema estelar llamado Alfa Centauri. Las tres estrellas de este sistema están tan lejos de la Tierra que si nos imaginamos el sol como un pomelo (como en esta maqueta), estarían a unos 4000 km de distancia, ¡aproximadamente la distancia para cruzar Estados Unidos de costa a costa!

### La cúpula de estrellas

He aquí otra manera de explorar el espacio: ¡crear tu propio planetario! La cúpula de estrellas convierte la maqueta del sistema solar en un proyector planetario.

1. Quita la mitad superior de la esfera del sol. Coloca la cúpula de estrellas en su lugar. Asegúrate de que la lengüeta del borde de la cúpula encaja en la muesca de la mitad inferior de la esfera del sol.
2. La imagen proyectada se verá mejor en una habitación a oscuras. Si puedes, apaga la luz y cierra las persianas o cortinas.
3. Enciende la luz que hay en la base de la torre. En las paredes y el techo de la habitación se proyectarán estrellas, nombres de constelaciones y contornos de constelaciones. Cuanto más lejos viaje la luz antes de llegar a una superficie, más grande se verá la imagen. Prueba a mover la torre más cerca o más lejos de las paredes o el techo para conseguir la mejor imagen.

## Constelaciones (imágenes en el cielo)

En una noche clara sin luna, posiblemente puedas ver miles de estrellas. Desde la antigüedad la gente ha percibido siluetas en el cielo. Una constelación es un grupo de estrellas que forma una silueta visto desde la Tierra. Agrupar en constelaciones las miles de estrellas visibles en una noche oscura ayuda a la gente a encontrar y recordar el nombre y ubicación de las estrellas con mayor facilidad.

Durante siglos, las distintas culturas han dividido el firmamento nocturno en distintas constelaciones y se han inventado historias sobre las criaturas o personajes que ven. Los griegos y los romanos dieron a sus constelaciones nombres de dioses y héroes de su mitología. Otras culturas, como la china, la indígena americana y la de Oriente Medio veían el cielo nocturno de otra manera. En 1929, la Unión Astronómica Internacional dividió las estrellas en 88 constelaciones oficiales que los astrónomos utilizan hoy en día. Muchas de estas constelaciones vienen de la percepción del cielo de los griegos y los romanos. Por ejemplo, Pegaso es un caballo con alas procedente de la mitología griega.

El gráfico siguiente enumera las constelaciones que aparecen en la cúpula de estrellas de la maqueta. Observación: No se incluyen las constelaciones del hemisferio sur.

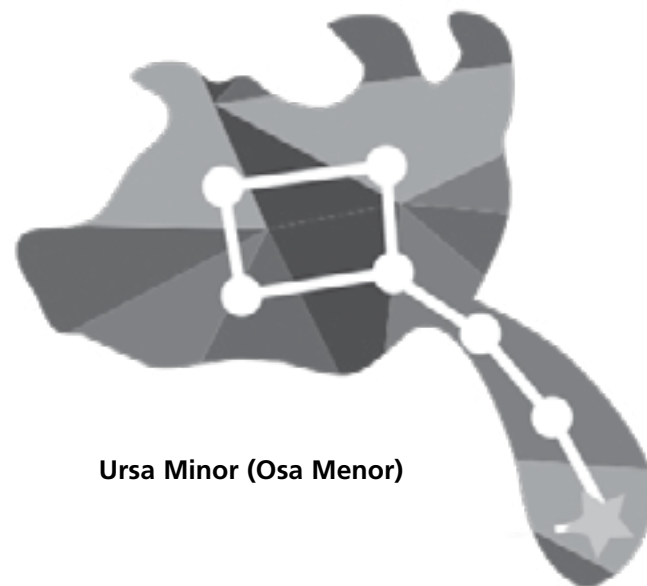
## Constelaciones del hemisferio norte

Andromeda (Andrómeda)	Cygnus (Cisne)	Pegasus (Pegaso)
Aquila (Águila)	Delphinus (Delfín)	Perseus (Perseo)
Aries (Carnero)	Draco (Dragón)	Pisces (Piscis)
Auriga (Auriga)	Equuleus (Caballo pequeño)	Polaris (Estrella Polar)*
Boötes (Pastor)	Gemini (Géminis)	Sagitta (Flecha)
Camelopardus (Jirafa)	Hercules (Hércules)	Serpens (Serpiente)
Cancer (Cangrejo)	Hydra (Monstruo del agua)	Taurus (Toro)
Canes Venatici (Perros de caza)	Lacerta (Lagarto)	Triangulum (Triángulo)
Canis Minor (Perro pequeño)	Leo (León)	Ursa Major (Osa Mayor)
Cassiopeia (Casiopea)	Leo Minor (León pequeño)	Ursa Minor (Osa Menor)
Cepheus (Cefeo)	Lynx (Lince)	Virgo (Virgo)
Cetus (Ballena)	Lyra (Lira)	
Coma Berenices (Cabellera de Berenice)	Ophiuchus (Portador de la serpiente)	
Corona Borealis (Corona del norte)	Orion (Orión/cazador)	

\*No es una constelación

## ¿Qué ves?

Estudia las constelaciones que se proyectan en la pared o el techo. ¿Crees que se parecen al nombre que se les ha dado? Elige unas cuantas constelaciones y observa la figura u objeto que ves. Quizá en la Osa Mayor veas una persona saludando en vez de un oso grande. Posiblemente la Osa Menor se parezca más a una carretilla que a un oso pequeño. O puede que en Leo veas un caballo en lugar de un león. ¡A ver qué formas y figuras ves entre las estrellas!



Ursa Minor (Osa Menor)

## Si tienes una clase o un grupo grande de niños

### Representar el movimiento de los planetas

Haz que los alumnos "representen" el movimiento del sistema solar. Esta actividad funciona mejor al aire libre, en una zona pavimentada con mucho espacio.

- Antes de la actividad, tienes que hacer nueve letreros, uno para el sol y uno para cada planeta. En una tarjeta grande o una hoja de papel, escribe el nombre y el símbolo de cada planeta. Consulta el gráfico de características planetarias de la página 4. (El símbolo del sol se encuentra en la esfera del sol.)
- Comienza la actividad dibujando un círculo de unos 60 cm de diámetro en el suelo con una tiza. Ese círculo será la posición de vuestro sol.
- A continuación, dibuja otro círculo que lo rodee. Dibuja siete círculos más, de forma que cada uno rodee al anterior. Estos círculos representarán las órbitas de los planetas. Deja un espacio lo bastante amplio entre los círculos de modo que los alumnos no se choquen los unos con los otros al caminar a lo largo de las órbitas.
- Escoge a los alumnos que interpreten el papel del sol y los planetas. Reparte las tarjetas. El "sol" debe situarse en el círculo central. Cada "planeta" caminará a lo largo de su trayectoria orbital (hacia la izquierda) alrededor del sol.
- Aquí viene la parte complicada: Los planetas y el sol giran sobre su eje. Todos giran hacia la izquierda, excepto Venus y Urano, que giran hacia la derecha. Los alumnos que representen a Venus y a Urano deben girar hacia la derecha, mientras que los demás alumnos lo hacen hacia la izquierda. De hecho, Urano gira de costado, ipero eso será difícil de imitar!
- ¡Dile a tus "planetas" que giren despacio o se marearán y saldrán de la órbita! En realidad, los planetas nunca dejan de moverse, pero pide a tus "planetas" que descansen si se marean.

### Representar las distancias relativas

Esta actividad ayudará a los alumnos a comprender la inmensidad del sistema solar al copiar la distancia entre los planetas. Explica a los alumnos que los astrónomos utilizan la unidad astronómica (UA) para representar la distancia entre la Tierra y el sol: 149.597.870.700 metros para ser exactos, unos 150 millones de kilómetros. El gráfico muestra la distancia de cada planeta con respecto al sol en unidades astronómicas.

Planeta	Distancia del sol en unidades astronómicas (UA)	Distancia aproximada
Mercurio	0.39	26 millones de millas (58 millones km)
Venus	0.72	67 millones de millas (108 millones km)
Tierra	1	150 millones de millas (93 millones km)
Marte	1.52	142 millones de millas (228 millones km)
Júpiter	5.2	484 millones de millas (778 millones km)
Saturno	9.5	886 millones de millas (1.4 mil millones km)
Urano	19.19	1.8 mil millones de millas (2.9 mil millones km)
Neptuno	30.07	2.8 mil millones de millas (4.5 mil millones km)



**Esta actividad funciona mejor al aire libre, en un gimnasio o en un pasillo largo.**

1. Prepara letreros para el sol y los planetas.
2. Saca los planetas de las varillas de la maqueta del Sistema solar con motor. Asigna un planeta a cada alumno.
3. Explica a los alumnos que van a representar las unidades astronómicas dando pasos, utilizando la escala de 1 paso = 1 UA.
4. Coloca el "sol" en el suelo en el punto de inicio que hayáis marcado.
5. A continuación, haz que cada "planeta" consulte el gráfico y dé el número de pasos correspondiente desde el sol. Haz que los alumnos coloquen sus planetas en el suelo, en orden, en una línea desde el sol. Anima a los alumnos a dar pasos grandes para dejar espacio para los planetas que se hallan entre el sol y la Tierra. (Un "paso" debe tener como mínimo 60 cm de largo.)
6. Cuando todos los planetas estén en su sitio, haz que los alumnos observen lo lejos que están con respecto a los demás. Deberían poder ver que los planetas interiores se encuentran muy cerca los unos de los otros, mientras que Neptuno está "allí a lo lejos."

### Más información sobre el sistema solar

<https://www.nasa.gov/>

Sitio web informativo de la NASA con enlaces para alumnos y docentes

<https://airandspace.si.edu/exhibitions/exploring-the-planets/online/>

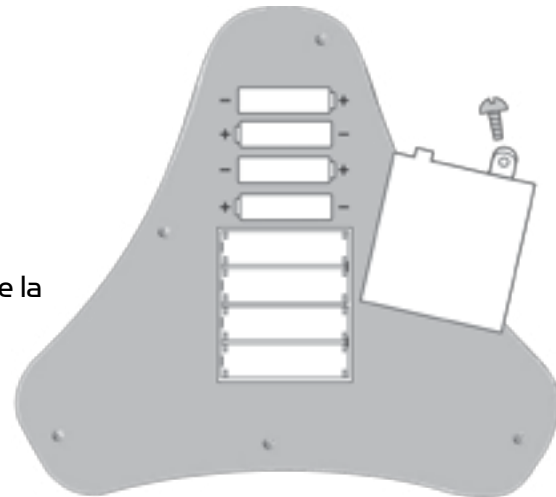
Sitio web "Exploring the Planets" del museo Smithsonian National Air and Space Museum

<https://solarsystem.nasa.gov/planets/solarsystem/>

Enciclopedia en tiempo real de la NASA que recoge información actualizada de planetas y misiones de exploraciones robóticas del sistema solar

### Colocación de las pilas

1. Utiliza un destornillador para abrir cuidadosamente el compartimento de las pilas en la parte inferior de la torre.
2. Introduce 4 pilas AA como se indica en el diagrama. Las pilas se deben introducir con la polaridad correcta.
  - Usa solo pilas de la misma clase o equivalentes.
  - Se recomiendan pilas alcalinas.
  - No mezcles pilas viejas y nuevas.
  - No mezcles distintas clases de pilas: alcalinas, estándar (carbono-zinc) o recargables (níquel-cadmio).
  - No uses pilas recargables.
  - No se deben cortocircuitar los terminales de suministro.
  - No recargues pilas no recargables.
  - Retira las pilas gastadas de la unidad.
3. Fija la tapa del compartimento.
4. Para evitar la corrosión de las pilas, recomendamos retirarlas de la unidad si no se va a usar durante dos semanas.



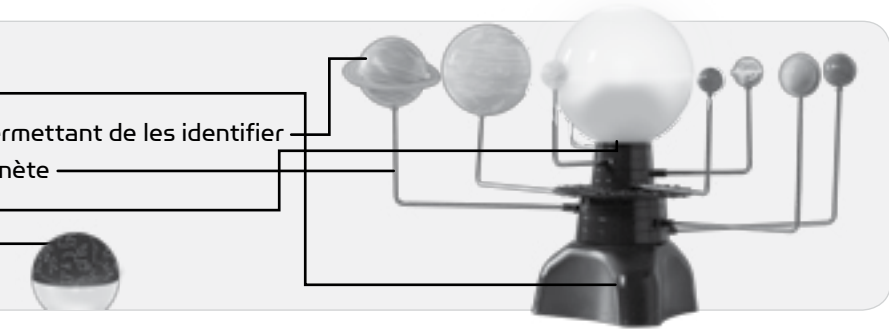
## Systeme solaire et planétarium motorisés

Regardez le système solaire prendre vie sous vos yeux avec ces système solaire et planétarium motorisés. Approfondissez vos connaissances sur les planètes en observant leur rotation autour du soleil resplendissant. Utilisez le dôme étoilé pour transformer n'importe quelle pièce en un ciel nocturne illuminé d'étoiles et de constellations. Le dôme peut également servir de veilleuse pour rêver sous un ciel étoilé !

### Comprend :

- Une tour centrale avec un éclairage à LED
- Huit planètes avec symboles planétaires permettant de les identifier
- Huit tiges métalliques, une pour chaque planète
- Une sphère soleil (avec symbole)
- Dôme étoilé de l'hémisphère Nord

\*Voir le tableau à la page 16.



### Assemblage du système solaire

Avant de commencer, mettez 4 piles AA dans le compartiment des piles. Voir les instructions à la page 20.

1. Installez la sphère du soleil sur l'éclairage à LED.
2. Ensuite, fixez les planètes sur les tiges. Chaque planète comporte son propre symbole planétaire. Pour respecter l'ordre des planètes, reportez-vous aux trois premières colonnes du diagramme à la page 4. Vous y trouverez le nom, le symbole et la position par rapport au soleil de chaque planète.
  - Fixez Mercure, la planète la plus proche du soleil, sur la plus petite tige. Insérez cette tige dans la bague supérieure de la tour centrale.
  - Fixez la tige la plus courte suivante sur Vénus et insérez-la dans la seconde bague en partant du haut.
  - Continuez de cette manière jusqu'à avoir fixé toutes les planètes et toutes les tiges sur la tour. Vous remarquerez qu'une petite sphère est attachée à la Terre. Il s'agit de la lune.
3. Vous êtes désormais prêt à tout apprendre sur les planètes ! Allumez le moteur / la lampe à la base de la tour pour regarder le modèle s'animer et s'illuminer.

Pour des instructions sur l'utilisation du dôme étoilé, reportez-vous à la page 17.

Utilisez le système solaire motorisé comme veilleuse. Laissez-le allumé dans n'importe quel mode (motorisé ou lampe uniquement) et il s'éteindra automatiquement après 20 minutes.

### Modèle du système solaire

Allumez le modèle et baissez l'éclairage de la pièce. Vous pourrez mieux voir la lumière du soleil éclairer les planètes dans une pièce sombre. Les tiges et la tour se fonderont aussi mieux dans l'arrière-plan.

#### Principes fondamentaux du système solaire

- Le soleil se trouve au centre du système solaire. Il nous fournit chaleur et lumière.
- La Terre est l'une des huit planètes de notre système solaire.
- Les planètes intérieures (Mercure, Vénus, la Terre et Mars) sont composées de roches et de métaux. On les appelle les « planètes telluriques ».
- Les planètes extérieures (Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune) sont composées de gaz, de liquides et de glace. Ce sont les « géants gaz ».
- Les planètes se déplacent, ou tournent, autour du soleil constamment.
- Elles se déplacent en suivant une trajectoire spécifique appelée orbite. Les orbites ne sont pas parfaitement circulaires, mais ressemblent plutôt à un cercle écrasé.



- Toutes les planètes tournent dans la même direction et sur le même plan (« rondelle d'espace ») alors qu'elles orbitent autour du soleil.
- Une « année » est la durée qu'il faut à une planète pour orbiter autour du soleil.
- Chaque planète tourne également sur elle-même pendant qu'elle orbite autour du soleil.
- Un « jour » est la durée qu'il faut à une planète pour faire une rotation complète sur son axe.
- Les planètes tournent autour du soleil à différentes vitesses. (Dans ce modèle, les planètes intérieures se déplacent plus rapidement en groupe, tandis que les planètes extérieures se déplacent plus lentement).
- Les planètes suivent des trajectoires très régulières dans leur orbite autour du soleil. L'emplacement d'une planète change tous les jours, mais les scientifiques peuvent calculer mathématiquement l'endroit précis où se trouvera chaque planète à un moment donné.

### Modèle non à l'échelle

Rappelez-vous que les modèles du système solaire pour la classe ou pour une utilisation personnelle ne peuvent pas reproduire les dimensions ou les distances des planètes à l'échelle. Les dimensions des planètes et les distances entre chacune d'entre elles ne reflètent donc pas la réalité.

Par exemple, le soleil doit être représenté à des dimensions bien inférieures que la réalité par rapport aux autres planètes. Il mesure en réalité environ 108 fois le diamètre de la Terre et a un volume environ un million de fois supérieur à cette dernière. Le soleil pourrait donc contenir un million de planètes de la taille de la Terre !

La distance entre les planètes est également difficile à représenter dans un modèle. En réalité, les planètes sont très petites comparées aux distances qui les séparent. Supposons, par exemple, que la planète Neptune de notre modèle soit représentée à une distance relative correcte du soleil (qui serait énorme s'il était à l'échelle, environ 70 cm, soit la taille d'une roue de vélo d'adulte). Neptune devrait alors être positionnée à 2 322 m du soleil. Il te faudrait un certain temps pour aller du soleil à la limite du modèle du système solaire à pied ou en vélo.

### Tableau des caractéristiques des planètes

Le tableau des caractéristiques des planètes fournit des informations élémentaires sur les planètes, y compris leur ordre, la distance par rapport au soleil, leurs dimensions et leur température.

Planète	Symbole	Position par rapport au soleil	Distance moyenne par rapport au soleil	Diamètre à l'équateur	« Année » : Durée de l'orbite autour du soleil	Vitesse moyenne en orbite	« Jour » : Durée d'une rotation complète sur son axe	mosphère (composants principaux)	Lunes*	Température (température mini et maxi pour les planètes intérieures, température effective pour les planètes extérieures)
Mercur	☿	1st	36,000,000 mi (58,000,000 km)	3,032 mi (4,879 km)	88 Jours terrestres	30 mi/seconde (48 km/seconde)	59 Jours terrestres	Quasiment inexistant	0	-279 to 801 °F (-173 to 427 °C)
Vénus	♀	2nd	67,000,000 mi (108,000,000 km)	7,521 mi (12,104 km)	225 Jours terrestres	22 mi/seconde (35 km/seconde)	243 Jours terrestres	doxyde de carbone, azote, and nuages d'acide sulfurique	0	864 °F (462 °C)
La Terre	♁	3rd	93,000,000 mi (150,000,000 km)	7,918 mi (12,742 km)	365.25 Jours terrestres	18.5 mi/seconde (30 km/seconde)	24 heures	78 % azote, 21 % oxygène, 1 % argon, dioxyde de carbone et traces de gaz (*)	1	-126 to 136 °F (-88 to 58 °C)
Mars	♂	4th	142,000,000 mi (228,000,000 km)	4,212 mi (6,779 km)	687 Jours terrestres (1.88 Années terrestres)	15 mi/seconde (24 km/seconde)	25 heures	doxyde de carbone, azote, argon	2	-225 to +70 °F (-153 to +20 °C)
Jupiter	♃	5th	484,000,000 mi (778,000,000 km)	88,881 mi (139,822 km)	11.8 Années terrestres	8 mi/seconde (13 km/seconde)	10 heures	hydrogène, hélium	67	-234 °F (-148 °C)
Saturne	♄	6th	886,000,000 mi (1,427,000,000 km)	72,367 mi (116,464 km)	29.5 Années terrestres	6 mi/seconde (10 km/seconde)	11 heures	hydrogène, hélium	62	-288 °F (-178 °C)
Uranus	♅	7th	1,784,000,000 mi (2,871,000,000 km)	31,518 mi (50,724 km)	84 Années terrestres	4 mi/seconde (7 km/seconde)	17 heures	hydrogène, hélium, méthane	27	-357°F (-216 °C)
Neptune	♆	8th	2,795,000,000 mi (4,498,000,000 km)	30,599 mi (49,244 km)	164 Années terrestres	3 mi/seconde (5 km/seconde)	16 heures	hydrogène, hélium, méthane	14	-353 °F (-214 °C)

\* Les scientifiques découvrent sans cesse de nouvelles lunes planétaires et objets spatiaux. Pour obtenir les informations les plus récentes, consultez l'un des sites Internet de la NASA, comme : <http://nssdc.gsfc.nasa.gov>

### Devinettes sur les planètes

Utilisez le tableau des caractéristiques des planètes pour vous aider à résoudre ces énigmes sur les planètes !

Mon « jour » est plus long que mon « année » ! Qui suis-je ?

Vénus

Je suis la plus grosse planète. Je suis si grosse que je pourrais contenir toute les autres planètes. Qui suis-je ?

Jupiter

Le méthane présent dans notre environnement nous donne une teinte bleutée. Quelles sont ces deux planètes ?

Uranus and Neptune

Je suis la planète la plus chaude. Les températures à ma surface sont si élevées que les métaux comme le plomb fondent. Qui suis-je ?

Vénus

Nous sommes les deux seules planètes du système solaire à n'avoir aucune lune. Qui sommes-nous ?

Mercur and Vénus

### Faits amusants sur le système solaire

- Toutes les planètes extérieures sont dotées d'anneaux et Saturne est la plus grosse et la plus lumineuses de ces planètes. Les anneaux spectaculaires de Saturne sont composés de milliards de morceaux de glace et de roches.
- Uranus tourne sur son côté. Elle est souvent surnommée la planète couchée.
- Au-delà de Neptune se trouve un anneau composé de centaines de milliers de petits objets glacés en orbite autour du soleil. Cet anneau en forme de disque s'appelle la ceinture de Kuiper. Il y a également de nombreuses comètes dans cette région. Les scientifiques estiment leur nombre à un trillion ou plus.
- Pluton et sa lune Charon font partie de la ceinture de Kuiper. Découverte en 1930, Pluton fut considérée comme la neuvième planète pendant 76 ans. C'était la plus petite planète du système solaire, ne mesurant que la moitié de la largeur des États-Unis et plus petite même que la lune de la Terre. En 2006, les astronomes ont convenu qu'il fallait appeler Pluton une planète naine en raison de sa taille et de son orbite inhabituelle. Depuis sa découverte, Pluton n'a parcouru qu'environ un tiers de son orbite autour du soleil. Il faudra attendre 2178 pour qu'une année plutonienne se soit écoulée !
- Le soleil est immense par rapport aux autres planètes. Comparé aux autres étoiles de l'univers, le soleil est cependant d'une taille moyenne.
- Le soleil est l'étoile la plus proche de la Terre. L'autre étoile la plus proche de nous est un système stellaire appelé Alpha Centauri. Les trois étoiles de ce système sont si éloignées de la Terre que si vous imaginez notre soleil de la taille d'un pamplemousse (comme dans notre modèle), elles se trouveraient à 4 000 km environ de distance, soit la distance de la côte est à la côte ouest des États-Unis.

### Dôme étoilé

Créez votre propre planétarium pour explorer l'espace d'une autre manière. Le dôme étoilé transforme le modèle du système solaire en projecteur de planétarium.

1. Retirez la partie supérieure de la sphère du soleil. Remplacez-la par le dôme étoilé. Assurez-vous que la patte située sur le côté du dôme étoilé se trouve bien dans l'encoche de la partie inférieure du soleil.
2. Pour la meilleure image projetée possible, utilisez-le dans une pièce sombre. Si possible, éteignez la lumière et fermez les rideaux ou les volets.
3. Allumez l'éclairage à la base de la tour. Les étoiles, les noms et les contours des constellations seront projetés sur les murs et le plafond. Plus la distance entre la lumière et la surface est grande et plus l'image sera grande. Essayez de rapprocher ou d'éloigner la tour des murs ou du plafond pour obtenir la meilleure image possible.

## Constellations (images dans le ciel)

Par une nuit claire et sans lune, vous pouvez voir des milliers d'étoiles. Depuis l'Antiquité, des constellations d'étoiles ont été observées dans le ciel. Une constellation est un groupe d'étoiles qui forme un motif visible de la Terre. Décomposer les milliers d'étoiles visibles en constellations permet de trouver et de se souvenir plus facilement des noms et des emplacements des étoiles.

Pendant des siècles, différentes cultures ont divisé le ciel nocturne en différentes constellations et ont inventé des histoires à propos des créatures et des personnages qu'elles y ont vu. Les Grecs et les Romains ont donné à leurs constellations les noms de dieux et de héros de leur mythologie. D'autres cultures, comme les cultures chinoise, du Moyen-Orient et amérindienne, voyaient le ciel nocturne différemment. En 1929, l'Union Astronomique Internationale a divisé les étoiles en 88 constellations officielles qui sont encore utilisées par les astronomes aujourd'hui. La plupart de ces constellations sont issues de la vision des Grecs et des Romains. Par exemple, Pégase est un cheval volant de la mythologie grecque.

Le tableau ci-dessous dresse la liste des constellations représentées sur le dôme étoilé de notre modèle. Remarque : les constellations de l'hémisphère Sud ne sont pas incluses.

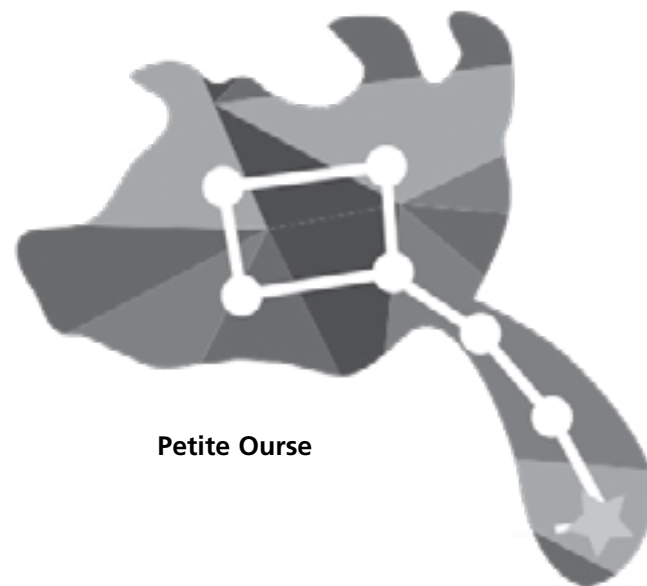
## Constellations de l'hémisphère Nord

Andromède	Couronne boréale	Ophiuchus (Serpentaire)
Aquila (Aigle)	Cygne	Orion (Orion/Chasseur)
Bélier	Dauphin	Pégase
Cocher	Dragon	Persée
Bouvier	Petit cheval	Poisson
Girafe	Gémeaux (jumeaux)	Polaire (étoile polaire)*
Cancer (Crabe)	Hercule	Flèche
Chiens de chasse	Hydre (monstre aquatique)	Serpent
Petit Chien	Lézard	Taureau
Cassiopée	Lion	Triangle
Céphée	Petit lion	Grande Ourse
Baleine	Lynx	Petite Ourse
Chevelure de Bérénice	Lyre	Vierge

\*N'est pas une constellation.

## Que vois-tu ?

Étudie les constellations projetées au mur ou au plafond. Penses-tu qu'elles ressemblent au nom qui leur a été donné ? Choisis plusieurs constellations et note quelle figure ou objet tu vois. Avec la Grande Ourse, tu peux aussi voir une personne saluer de la main plutôt qu'un gros ours. La Petite Ourse ressemble plutôt à une brouette qu'à un petit ours. Tu peux aussi voir un cheval au lieu d'un lion dans la constellation du Lion. Regarde quelles formes et autres figures tu peux voir dans les étoiles !



Petite Ourse

## Pour une classe ou un grand groupe d'enfants

### Imitation du mouvement planétaire

Demandez aux élèves de reproduire le mouvement du système solaire. Cette activité est idéale en plein air, dans une zone pavée avec un grand espace libre.

- Avant l'activité, faites neuf panneaux : un pour le soleil et un pour chaque planète. Écrivez le nom et le symbole de chaque planète sur un grand carton ou sur une feuille de papier. Reportez-vous au tableau des caractéristiques des planètes à la page 4. (Le symbole du soleil se trouve à côté de la sphère du soleil.)
- Commencez l'activité en dessinant un cercle d'environ 60 cm de diamètre au sol à la craie. Ce cercle détermine la position du soleil.
- Dessinez ensuite un autre cercle autour du premier. Dessinez sept autres cercles, chacun entourant le cercle précédent. Ces cercles représentent les orbites des planètes. Espacez suffisamment les cercles pour que les élèves marchant sur les orbites ne se bousculent pas.
- Demandez à différents élèves de jouer le rôle du soleil et des autres planètes. Distribuez les cartes. Le « soleil » doit se mettre dans le cercle central. Chaque « planète » suit son orbite (dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) autour du soleil.
- Il y a cependant une difficulté. Les planètes et le soleil tournent sur leur propre axe. Elles tournent toutes dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, sauf Vénus et Uranus qui tournent dans le sens des aiguilles d'une montre. Les élèves représentant Vénus et Uranus doivent tourner vers la droite, tandis que les autres élèves tournent vers la gauche. Uranus tourne sur son côté, mais ce sera difficile à reproduire !
- Dites aux « planètes » de tourner lentement pour ne pas sortir d'orbite toutes étourdies ! En réalité, les planètes sont toujours en mouvement, mais demandez à vos « planètes » de se reposer si elles ont la tête qui tourne.

### Modélisation des distances relatives

Cette activité aide les élèves à comprendre l'immensité du système solaire en modélisant la distance entre les planètes. Dites aux élèves que les astronomes utilisent l'unité astronomique (UA) pour représenter la distance entre la Terre et le soleil (149 597 870 700 m pour être exact, soit environ 150 millions de km). Le tableau suivant indique la distance entre chaque planète et le soleil en unités astronomiques.

Planète	Distance par rapport au soleil (en UA)	Distance approximative
Mercure	0.39	26 million de miles (58 million km)
Vénus	0.72	67 million de miles (108 million km)
La Terre	1	150 million de miles (93 million km)
Mars	1.52	142 million de miles (228 million km)
Jupiter	5.2	484 million de miles (778 million km)
Saturne	9.5	886 million de miles (1.4 milliard km)
Uranus	19.19	1.8 milliard de miles (2.9 milliard km)
Neptune	30.07	2.8 milliard de miles (4.5 milliard km)

### Cette activité est idéale en plein air, dans un gymnase ou dans une longue entrée.

1. Préparez des panneaux pour le soleil et les planètes.
2. Retirez les planètes de leur tige du modèle motorisé du système solaire. Assignez chaque planète à un élève.
3. Dites aux élèves qu'ils vont représenter les unités astronomiques en pas, un pas étant égal à une unité astronomique.
4. Placez le « soleil » au sol au point de départ désigné.
5. Demandez ensuite à chaque « planète » de se reporter au tableau et de s'éloigner du soleil du nombre de pas approprié. Demandez aux élèves de positionner leur planète au sol, dans l'ordre, sur une même ligne à partir du soleil. Encouragez les élèves à faire de grands pas pour avoir suffisamment de place pour les planètes entre le soleil et la Terre. (Un pas doit faire au moins 60 cm de long.)
6. Une fois toutes les planètes en place, demandez aux élèves d'observer les distances relatives entre eux. Ils doivent pouvoir voir que les planètes intérieures sont très rapprochées, alors que Neptune est très éloignée.

### Pour de plus amples informations sur le système solaire

<https://www.nasa.gov/>

Site Internet informatif de la NASA avec des liens pour les élèves et les éducateurs

<https://airandspace.si.edu/exhibitions/exploring-the-planets/online/>

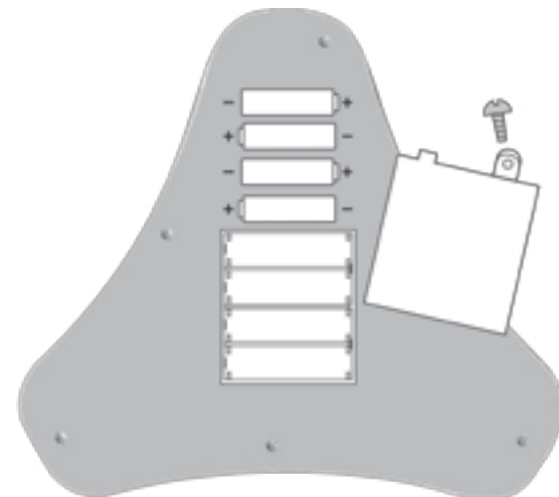
Site Internet « Exploration des planètes » National Air and Space Museum du Smithsonian

<https://solarsystem.nasa.gov/planets/solarsystem/>

Encyclopédie en temps réel de la NASA avec des informations actualisées sur les planètes et les missions provenant des explorations robotisées du système solaire

### Installation des piles

1. Ouvrir le compartiment des piles situé sur le dessus de la tour à l'aide d'un tournevis.
2. Installer 4 piles AA, comme indiqué sur le diagramme. Veiller à insérer les piles en respectant la polarité.
  - Utiliser uniquement des piles du même type ou de type équivalent.
  - Il est préférable d'utiliser les piles alcalines.
  - Ne pas mélanger les piles neuves et usagées.
  - Ne pas mélanger différents types de piles : alcaline, standard (carbone-zinc) ou rechargeables (nickel-cadmium).
  - Ne pas utiliser de piles rechargeables.
  - Ne pas court-circuiter les bornes d'alimentation.
  - Ne pas recharger les piles non rechargeables.
  - Retirer les piles usagées de l'appareil.
3. Refermer le compartiment des piles.
4. Afin d'éviter toute corrosion des piles, il est recommandé de retirer les piles lorsque l'appareil n'est pas utilisé pendant au moins deux semaines.



### Instructions de nettoyage

1. Nettoyer le produit avec un chiffon sec ou humide.
2. Ne pas immerger ou vaporiser de liquide ou d'eau.

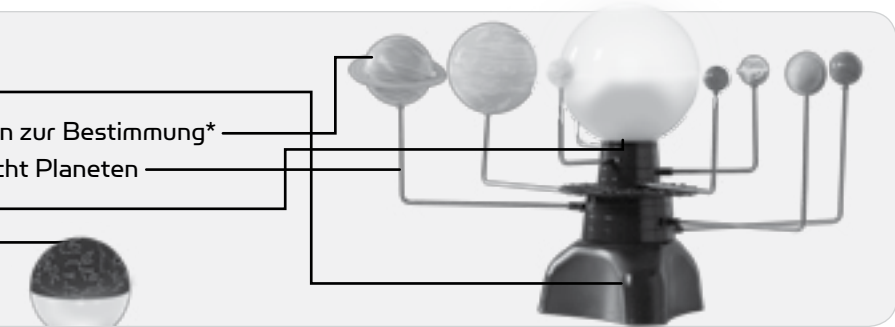
## Motorisiertes Sonnensystem mit Planetarium

Bringen Sie mit diesem motorisiertem Sonnensystem mit Planetarium das Sonnensystem in Ihr Wohnzimmer. Erforschen Sie die Planeten und vollziehen Sie deren Bewegungen um die leuchtend helle Sonne nach. Mit der Sternenkuppel verwandeln Sie jeden Raum in einen Abendhimmel voller Sterne und Sternbilder. Die Sternenkuppel fungiert gleichzeitig als Nachtlicht. Staunen und träumen Sie unter dem Sternenzelt!

### Inhalt:

- Standfuß mit LED-Lampe
- Acht Planetenkörper mit Planetensymbolen zur Bestimmung\*
- Acht Metallstäbe – je einer für jeden der acht Planeten
- Sonnenkugel (mit Symbol)
- Sternenkuppel der Nordhalbkugel

\*Siehe Tabelle auf Seite 23



### Zusammenbau des Sonnensystem-Modells

Legen Sie zu Beginn 4 AA-Batterien in das Batteriefach. Siehe Seite 27 dieser Spielanleitung für Hinweise.

1. Stülpen Sie die Sonnenkugel über das LED-Licht.
2. Stecken Sie als nächstes die Planeten auf die Stäbe. Jeder Planet ist mit einem eigenen Planetensymbol bedruckt. Die richtige Reihenfolge ist in den Spalten 1 – 3 der Tabelle auf Seite 4 zu erkennen. Dort sind die Namen, Symbole und Positionen aller Planeten relativ zur Sonne aufgeführt.
  - Stecken Sie Merkur, den der Sonne am nächsten gelegenen Planeten, auf den kürzesten Stab. Stecken Sie diesen Stab in den obersten Ring des Standfußes.
  - Stecken Sie die Venus in den zweitkürzesten Stab und diesen Stab mitsamt dem Planeten in den zweiten Ring von oben.
  - Fahren Sie fort, bis Sie alle Planeten und Stäbe in den Standfuß gesteckt haben. Beachten Sie die kleine Kugel, die an der Erde befestigt ist: Das ist der Mond.
3. Jetzt sind Sie soweit, die Planeten besser kennenzulernen! Schalten Sie den Motor/die Lampe am Standfuß ein und beobachten Sie, wie sich das leuchtende Modell in Bewegung setzt.

Die Anleitung zur Sternenkuppel und ihrer Verwendung finden Sie auf Seite 24.

Ihr motorisiertes Sonnensystem ist auch als Nachtlicht einsetzbar. Sie können es in jedem Modus eingeschaltet lassen (mit Motor oder nur mit Beleuchtung). Die Abschaltung erfolgt automatisch nach 20 Minuten.

## Das Sonnensystem-Modell

Schalten Sie das Modell ein und dimmen Sie die Zimmerbeleuchtung. In einem abgedunkelten Raum können Sie besser erkennen, wie das Sonnenlicht die Planeten bestrahlt. Zudem treten dadurch Haltestäbe und Standfuß mehr in den Hintergrund.

### Grundlagen zum Sonnensystem

- Die Sonne befindet sich im Zentrum des Sonnensystems. Sie spendet uns Wärme und Licht.
- Die Erde ist einer der acht Planeten unseres Sonnensystems.
- Die inneren Planeten (Merkur, Venus, Erde, Mars) bestehen aus Gestein und Metall; sie sind die „terrestrischen“ (erdähnlichen) Planeten.
- Die äußeren Planeten (Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun) bestehen zum Großteil aus Gasen, Flüssigkeit und Eis; sie werden auch „Gasriesen“ genannt.
- Die Planeten bewegen sich permanent um die Sonne bzw. umlaufen diese.
- Die Planeten bewegen sich in ganz bestimmten Bahnen, den sogenannten Umlaufbahnen. Die Form der Umlaufbahn ist kein ganz runder, sondern ein leicht abgeflachter Kreis.
- Alle Planeten bewegen sich auf ihrer Umlaufbahn um die Sonne in derselben Richtung und auf derselben Ebene („Raumscheibe“).
- Ein „Jahr“ ist die Zeit, die ein Planet braucht, um die Erde einmal zu umkreisen.
- Jeder Planet dreht sich außerdem um sich selbst, während er die Sonne umkreist.
- Ein „Tag“ ist die Zeit, die ein Planet braucht, um sich einmal um seine eigene Achse zu drehen.
- Die Planeten umkreisen die Sonne in unterschiedlichen Geschwindigkeiten. (In diesem Modell bewegen sich die inneren Planeten als Gruppe schneller und die äußeren Planeten als Gruppe langsamer.)
- Die Planeten folgen bei ihrer Reise um die Sonne sehr regelmäßigen Bahnen. Der Standort eines Planeten verändert sich jeden Tag. Wissenschaftler können jedoch mithilfe der Mathematik berechnen, wo sich ein Planet zu einem bestimmten Zeitpunkt befinden wird.

### Das Modell ist nicht maßstabsgerecht

Bedenken Sie, dass ein Sonnensystem-Modell für die Wohnung oder das Klassenzimmer keine maßstabsgerechten Planetengrößen oder Entfernungen darstellen kann. Das bedeutet, dass die Planetengrößen und Entfernungen nicht in einem realistischen Verhältnis zueinander stehen.

Beispielsweise muss die Sonne im Verhältnis zu den Planeten viel kleiner dargestellt werden, als sie in Wirklichkeit ist. In Wirklichkeit ist der Sonnendurchmesser etwa 108 Mal größer als der der Erde und hat ein ungefähr 1 Million Mal größeres Volumen als diese – die Sonne könnte eine Million Erden aufnehmen!

Die Entfernung zwischen den Planeten lässt sich im Modell ebenfalls schwierig darstellen. In Wirklichkeit sind die Planeten im Vergleich zur zwischen ihnen liegenden Entfernung sehr klein. Nehmen wir zum Beispiel an, unser Neptun-Modell sollte in der relativ gesehen echten Entfernung zur Sonne dargestellt werden (diese wäre bei maßstabsgerechter Darstellung eine ziemlich große Kugel und hätte einen Durchmesser von etwa 71 cm, was der ungefähren Größe eines Fahrradreifens für Erwachsene entspricht): Dann müsste Neptun 2322 Meter entfernt liegen. Sie müssten eine ganze Weile laufen oder Radfahren, bis Sie von der Sonne den Rand Ihres Sonnensystem-Modells erreichten!

## Tabelle mit Planeten und ihren Eigenschaften

Die Tabelle mit Planeten und ihren Eigenschaften gibt Ihnen einige Grundinformationen über die Planeten, deren Anordnung, die Entfernung zur Sonne, ihre Größe und die dort herrschende Temperatur.

Planet	Symbol	Relative Position zur Sonne	Durchschnittliche Entfernung zur Sonne	Durchmesser am Äquator	„Jahr“: Dauer eines Umlaufs um die Sonne	Durchschnittliche Umlaufgeschwindigkeit	„Tag“: Dauer einer Umdrehung um die eigene Achse	Atmosphäre (Hauptbestandteile)	Monde*	Temperatur (min. bis max. Oberflächentemperatur für innere Planeten; effektive Temperatur für äußere Planeten)
Merkur	♿	1st	36,000,000 mi (58,000,000 km)	3,032 mi (4,879 km)	88 Erdentage	30 mi/sek. (48 km/sek.)	59 Erdentage	Vernachlässigbar gering	0	-279 to 801 °F (-173 to 427 °C)
Venus	♀	2nd	67,000,000 mi (108,000,000 km)	7,521 mi (12,104 km)	225 Erdentage	22 mi/sek. (35 km/sek.)	243 Erdentage	kohlendioxid, stickstoff, and schwefelsäurewolken	0	864 °F (462 °C)
Erde	♁	3rd	93,000,000 mi (150,000,000 km)	7,918 mi (12,742 km)	365.25 Erdentage	18.5 mi/sek. (30 km/sek.)	24 stunden	78 % Stickstoff, 21 % Sauerstoff, 1 % Argon, Kohlendioxid und Spurengase (*)	1	-126 to 136 °F (-88 to 58 °C)
Mars	♂	4th	142,000,000 mi (228,000,000 km)	4,212 mi (6,779 km)	687 Erdentage (1.88 Erdenjahre)	15 mi/sek. (24 km/sek.)	25 stunden	kohlendioxid, stickstoff, argon	2	-225 to +70 °F (-153 to +20 °C)
Jupiter	♃	5th	484,000,000 mi (778,000,000 km)	88,881 mi (139,822 km)	11.8 Erdenjahre	8 mi/sek. (13 km/sek.)	10 stunden	wasserstoff, helium	67	-234 °F (-148 °C)
Saturn	♄	6th	886,000,000 mi (1,427,000,000 km)	72,367 mi (116,464 km)	29.5 Erdenjahre	6 mi/sek. (10 km/sek.)	11 stunden	wasserstoff, helium	62	-288 °F (-178 °C)
Uranus	♅	7th	1,784,000,000 mi (2,871,000,000 km)	31,518 mi (50,724 km)	84 Erdenjahre	4 mi/sek. (7 km/sek.)	17 stunden	wasserstoff, helium, methan	27	-357°F (-216 °C)
Neptun	♆	8th	2,795,000,000 mi (4,498,000,000 km)	30,599 mi (49,244 km)	164 Erdenjahre	3 mi/sek. (5 km/sek.)	16 stunden	wasserstoff, helium, methan	14	-353 °F (-214 °C)

\* Wissenschaftler entdecken immer wieder neue Planetenmonde und Weltraumobjekte. Die aktuellsten Informationen finden Sie auf Websites der NASA, beispielsweise: <http://nssdc.gsfc.nasa.gov>

### Planetenrätsel

Mithilfe der Planeten-Tabelle können Sie diese Planeten-Rätsel lösen!

**Mein „Tag“ ist länger als mein „Jahr“! Wer bin ich?**

Venus

**Ich bin der größte Planet. Ich bin so groß, dass alle anderen Planeten in mir Platz hätten. Wer bin ich?**

Jupiter

**Das uns umgebende Methangas sorgt für eine blaue Färbung. Welche beiden Planeten sind wir?**

Uranus und Neptun

**Ich bin der heißeste Planet. Meine Oberflächentemperaturen sind so hoch, dass selbst Metall zu einer Pfütze schmelzen würde. Wer bin ich?**

Venus

**Wir sind die einzigen beiden Planeten im Sonnensystem, die keine Monde haben. Wer sind wir?**

Merkur und Venus



## Interessante Fakten zum Sonnensystem

- Sämtliche äußeren Planeten haben Ringe. Saturns Ring ist am größten und leuchtet am hellsten. Der spektakuläre Ring des Saturn besteht aus Milliarden von Eis- und Gesteinspartikeln.
- Die Umlaufebene des Uranus ist geneigt. Er wird häufig auch der „Planet mit Schiefelage“ genannt.
- Außerhalb der Neptunbahn ist ein Ring zu erkennen, der aus hunderttausenden kleiner Eispartikel besteht, die die Sonne umkreisen. Dieser scheibenförmige Ring wird auch der Kuipergürtel genannt. In dieser Region befinden sich außerdem viele Kometen – Wissenschaftler sprechen von geschätzt einer Billion oder mehr.
- Pluto und sein Mond Charon sind Bestandteil des Kuipergürtels. Pluto wurde 1930 entdeckt. 76 Jahre lang galt er als der neunte Planet. Er war der kleinste Planet des Sonnensystems – nur die halbe Breite der Vereinigten Staaten und sogar kleiner als der Mond unserer Erde. 2006 einigten sich Astronomen darauf, Pluto aufgrund seiner Größe und ungewöhnlichen Umlaufbahn stattdessen als Zwergplaneten einzustufen. Seit seiner Entdeckung hat sich Pluto nur zu etwa einem Drittel seiner Umlaufbahn um die Sonne fortbewegt. Erst im Jahr 2178 wird ein Plutojahr vergangen sein!
- Die Sonne ist im Vergleich zu den Planeten riesig. Gegenüber anderen Sternen im Weltall ist ihre Größe jedoch eher durchschnittlich.
- Die Sonne ist der der Erde am nächsten gelegene Stern. Unser nach der Sonne nächstgelegene Stern befindet sich in einem Sternensystem mit dem Namen Alpha Centauri. Die drei Sterne dieses Systems sind so weit von der Erde entfernt, dass, hätte die Sonne die Größe einer Grapefruit (wie in diesem Modell), die Sterne ungefähr 4000 km entfernt wären – das entspricht der Länge der Vereinigten Staaten von Küste zu Küste.

## Die Sternenkuppel

Eine andere Möglichkeit, das Weltall zu erforschen: Bauen Sie sich Ihr eigenes Planetarium! Die Sternenkuppel verwandelt das Sonnensystem-Modell in einen Planetariumsprojektor.

1. Nehmen Sie die obere Hälfte der Sonnenkugel ab. Setzen Sie die Sternenkuppel auf. Achten Sie darauf, dass die Nase am Rand der Sternenkuppel in die Aussparung an der unteren Hälfte der Sonnenkugel eingesetzt wird.
2. Das projizierte Bild wird am besten in einem verdunkelten Raum betrachtet. Schalten Sie wenn möglich die Beleuchtung aus und schließen Sie die Vorhänge oder Jalousien.
3. Schalten Sie das Licht am Standfuß ein. Sterne, Namen von Sternbildern (Konstellationen) und die Linienverbindungen werden auf Wände und Zimmerdecke projiziert. Je weiter das Licht reisen muss, bevor es auf eine Oberfläche auftrifft, desto größer erscheint das Bild. Versuchen Sie, mehr oder weniger Abstand zwischen Standfuß und Wände oder Zimmerdecke zu bringen, bis das Bild am besten zu erkennen ist.

## Konstellationen (Himmelsgebilde)

An einem klaren, mondlosen Abend können Sie manchmal tausende von Sternen sehen. Von alters her haben die Menschen bestimmte Gebilde am Sternenhimmel beobachtet. Eine Konstellation oder eine Sternbild ist eine Gruppe von Sternen, die ein von der Erde aus erkennbares Bild formen. Menschen teilen die vielen Tausend Sterne, die in einer dunklen Nacht sichtbar sind, gern in Sternbilder oder Konstellationen ein. So können sie sich besser orientieren und sich die Namen und Positionen der Sterne merken.

Seit Jahrhunderten haben verschiedene Kulturen den nächtlichen Sternenhimmel in unterschiedliche Konstellationen eingeteilt und sich zu den daraus entstehenden Wesen und Figuren Geschichten ausgedacht. Die Griechen und die Römer benannten ihre Sternbilder nach den Göttern und Helden ihrer Mythologien. Andere Kulturen wie beispielsweise die Chinesen, die Menschen in Nahost und die Indianer haben wieder andere Dinge am nächtlichen Himmel beobachtet. 1929 teilte die International Astronomical Union die Sterne offiziell in

88 Sternbilder ein, die von Astronomen auch heute noch verwendet werden. Die meisten dieser Sternbilder stammen noch aus der griechischen und römischen Sicht des Himmels. So ist Pegasus beispielsweise ein fliegendes Pferd der griechischen Mythologie.

Die nachstehende Tabelle führt die Sternbilder auf, die auf der Sternenkuppel dieses Modells zu sehen sind. Hinweis: Die Sternbilder der Südhalbkugel sind nicht enthalten.

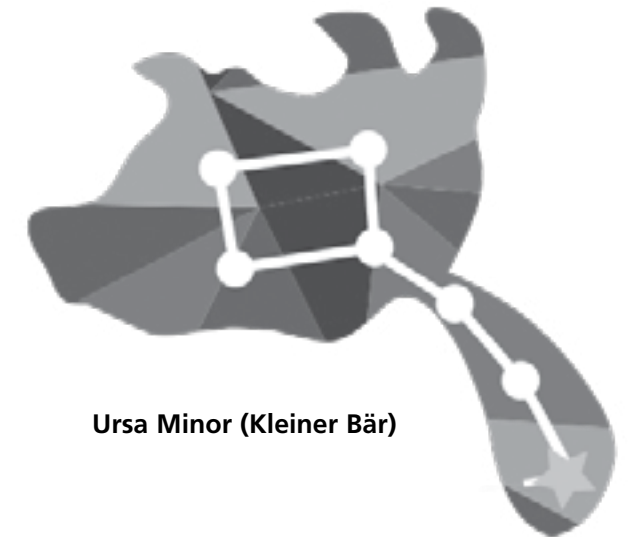
## Sternbilder der Nordhalbkugel

Andromeda (Andromeda)	Corona Borealis (Nördliche Krone)	Ophiuchus (Schlangenträger)
Aquila (Adler)	Cygnus (Schwan)	Orion (Orion/Jäger)
Aries (Widder)	Delphinus (Delphin)	Pegasus (Pegasus)
Auriga (Fuhrmann)	Draco (Drache)	Perseus (Perseus)
Boötes (Bärenhüter)	Equuleus (Füllen)	Pisces (Fische)
Camelopardus (Giraffe)	Gemini (Zwillinge)	Polaris (Polarstern)*
Cancer (Krebs)	Hercules (Herkules)	Sagitta (Pfeil)
Canes Venatici (Jagdhunde)	Hydra (Wasserschlange)	Serpens (Schlange)
Canis Minor (Kleiner Hund)	Lacerta (Eidechse)	Taurus (Stier)
Cassiopeia (Kassiopeia)	Leo (Löwe)	Triangulum (Dreieck)
Cepheus (Kepheus)	Leo Minor (Kleiner Löwe)	Ursa Major (Großer Bär)
Cetus (Walfisch)	Lynx (Luchs)	Ursa Minor (Kleiner Bär)
Coma Berenices (Haar der Berenike)	Lyra (Leier)	Virgo (Jungfrau)

\*Kein Sternbild

## Was können Sie erkennen?

Betrachten Sie die auf Wand oder Decke abgebildeten Konstellationen. Finden Sie, dass diese den Dingen ähnlich sehen, nach denen sie benannt wurden? Suchen Sie sich ein paar Sternbilder aus und überlegen Sie, welche Figur oder welchen Gegenstand Sie erkennen können. Vielleicht erkennen Sie im Sternbild „Großer Bär“ eher eine winkende Person als einen großen Bären. Möglicherweise sieht der Kleine Bär eher wie eine Schubkarre als ein kleiner Bär aus. Oder Sie erkennen im Sternbild „Löwe“ eigentlich ein Pferd. Versuchen Sie, weitere Formen und Figuren in den Sternen zu erkennen!



Ursa Minor (Kleiner Bär)

## Falls Sie einen Klassenraum oder eine große Kindergruppe haben

### Planetenbewegung im Modell

Lassen Sie die Schüler die Bewegungen des Sonnensystems „nachspielen“. Diese Aktivität wird am besten draußen auf einem gepflasterten Untergrund mit reichlich Platz gespielt.

- Zu Beginn beschriften Sie neun Schilder – eines für die Sonne und eines für jeden Planeten. Schreiben Sie Namen und Symbol jedes Planeten auf ein großes Stück Pappe oder einen Bogen Papier. Siehe Tabelle mit Planeten und ihren Eigenschaften auf Seite 4. (Das Sonnensymbol befindet sich auf der Sonnenkugel.)
- Starten Sie die Aktivität, indem Sie mit Kreide einen Kreis von etwa 0,6 Metern Durchmesser auf den Boden malen. Dieser Kreis ist die Position der Sonne.
- Zeichnen Sie anschließend einen weiteren Kreis darum herum. Zeichnen Sie sieben weitere Kreise darum herum, so dass jeder Kreis den vorigen einkreist. Diese Kreise stellen die Umlaufbahnen der Planeten dar. Malen Sie die Kreise mit genügend Abstand zueinander auf, damit die Schüler auf den Umlaufbahnen laufen können, ohne einander anzurempeln.
- Bestimmen Sie, welcher Schüler die Sonne und welche die Planeten spielen sollen. Verteilen Sie die Schilder. Die „Sonne“ stellt sich in den Mittelkreis. Jeder „Planet“ läuft (gegen den Uhrzeigersinn) auf seiner Umlaufbahn um die Sonne herum.
- Jetzt kommt der knifflige Teil: Die Planeten und die Sonne drehen sich auch um ihre eigenen Achsen. Alle drehen sich gegen den Uhrzeigersinn – bis auf Venus und Uranus, die im Uhrzeigersinn rotieren. Die Schüler, die Venus und Uranus darstellen, drehen sich also nach rechts, wohingegen die anderen Schüler sich links herum drehen. Uranus dreht sich eigentlich seitwärts, aber das wäre sehr schwer nachzustellen!
- Sagen Sie Ihren „Planeten“, dass sie sich langsam um sich selbst drehen müssen, weil ihnen sonst schwindelig wird und sie aus der Umlaufbahn geworfen werden! In Wirklichkeit drehen sich Planeten immerfort, doch lassen Sie Ihren „Planeten“ Zeit zum Ausruhen, falls ihnen schwindelig wird.

### Relative Entfernungen im Modell

Diese Aktivität mit der Veranschaulichung der Entfernungen zwischen den Planeten im Modell soll Schülern dabei helfen, die unermessliche Weite des Sonnensystems zu begreifen. Erklären Sie den Schülern, dass Astronomen die astronomische Einheit (AE) als Angabe der Entfernung zwischen der Erde und der Sonne verwenden – sie entspricht 149.597.870.700 Meter, um ganz genau zu sein. Das sind rund 150 Millionen Kilometer oder 93 Millionen Meilen. Die nachstehende Tabelle zeigt die Entfernung zwischen den einzelnen Planeten zur Sonne in astronomischen Einheiten.

Planet	Entfernung zur Sonne in Astronomischen Einheiten (AE)	Ungefähre Entfernung
Merkur	0.39	26 Millionen Meilen (58 Millionen km)
Venus	0.72	67 Millionen Meilen (108 Millionen km)
Erde	1	150 Millionen Meilen (93 Millionen km)
Mars	1.52	142 Millionen Meilen (228 Millionen km)
Jupiter	5.2	484 Millionen Meilen (778 Millionen km)
Saturn	9.5	886 Millionen Meilen (1.4 Milliarden km)
Uranus	19.19	1.8 Milliarden Meilen (2.9 Milliarden km)
Neptun	30.07	2.8 Milliarden Meilen (4.5 Milliarden km)

## Diese Aktivität wird am besten draußen, in einer Sporthalle oder auf einem langen Korridor gespielt.

1. Bereiten Sie die Schilder für Sonne und Planeten vor.
2. Ziehen Sie die Planeten von den Stäben des motorisierten Sonnensystem-Modells. Weisen Sie jedem Schüler einen Planeten zu.
3. Erzählen Sie den Schülern, dass sie jetzt astronomische Einheiten mit Schritten nachstellen werden. Dabei gilt: 1 Schritt = 1 AE.
4. Die „Sonne“ steht an einem vorher bestimmten Startpunkt auf dem Boden.
5. Die „Planeten“ sollen nun auf die Tabelle schauen und die entsprechende Anzahl an Schritten von der Sonne weggehen. Lassen Sie die Schüler ihre Modellplaneten in der richtigen Reihenfolge in einer Linie zur Sonne auf den Boden legen. Fordern Sie die Schüler auf, große Schritte zu machen, um zwischen Erde und Sonne genügend Platz für die Planeten zu lassen. (Ein „Schritt“ sollte mindestens 60 cm lang sein.)
6. Sobald alle Planeten an Ort und Stelle sind, sollen sich die Schüler umschauen, um zu sehen, wie weit entfernt sie jeweils zueinander stehen. Sie sollten erkennen können, dass die inneren Planeten sehr nah beieinander stehen und Neptun „ganz weit weg“ ist.

### Weiterführende Informationen über das Sonnensystem

<https://www.nasa.gov/>

Die Seite der NASA mit vielen Informationen und Links für Schüler und Pädagogen

<https://airandspace.si.edu/exhibitions/exploring-the-planets/online/>

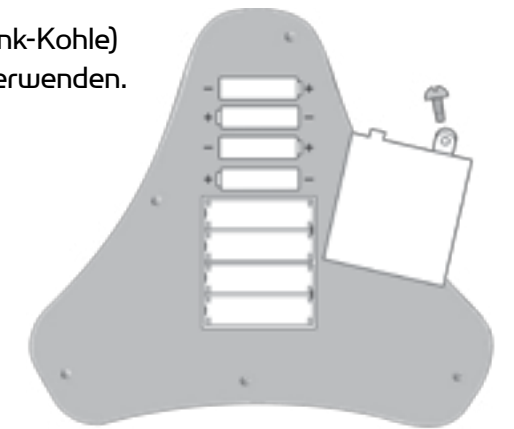
Die Website des „National Air and Space Museum - Smithsonian“ unter „Exploring the Planets“ (Die Planeten entdecken)

<https://solarsystem.nasa.gov/planets/solarsystem/>

Das Stichwortverzeichnis der NASA mit Einträgen in Echtzeit zu den aktuellsten Planeten- und Missionsinformationen in der Erforschung des Sonnensystems durch Roboter

### Batterien einsetzen

1. Öffnen Sie mit einem Schraubenzieher vorsichtig das Batteriefach an der Unterseite des Standfußes.
2. Setzen Sie 4 AA-Batterien ein (siehe Abbildung). Beim Einsetzen der Batterien auf die richtige Ausrichtung der Pole achten.
  - Nur Batterien desselben oder eines geeigneten Typs verwenden.
  - Es sollten bevorzugt Alkali-Batterien verwendet werden.
  - Nicht alte und neue Batterien zusammen verwenden.
  - Nicht unterschiedliche Batterietypen (Alkaline, herkömmliche (Zink-Kohle) und wiederaufladbare Batterien (Nickel-Cadmium)) zusammen verwenden.
  - Keine wiederaufladbaren Batterien verwenden.
  - Die Anschlüsse dürfen nicht kurzgeschlossen werden.
  - Nicht versuchen, nichtaufladbare Batterien aufzuladen.
  - Verbrauchte Batterien aus dem Gerät entfernen.
3. Schließen Sie das Batteriefach.
4. Zum Schutz vor Korrosion wird empfohlen, die Batterien bei Nichtgebrauch von über zwei Wochen aus dem Gerät zu entfernen



### Reinigungsanleitung

1. Das Produkt kann mit einem feuchten oder trockenen Tuch gereinigt werden.
2. Nicht in Wasser oder andere Flüssigkeiten tauchen oder das Produkt damit besprühen.

**You may also be interested in:**  
**Es posible que también te interese:**  
**Vous pourriez aussi être intéressé(e) par :**  
**Das könnte Sie auch interessieren:**



EI-5255 Far Out!™ Solar System Mapping Tool



EI-5279 GeoSafari® Talking Planetary Mat



EI-5236 GeoSafari® Glow-in-the-Dark Solar System



EI-5234 GeoSafari® Glow-in-the-Dark Planets & Stars Set

© Educational Insights, Gardena, CA (U.S.A.). All rights reserved.  
 Learning Resources Ltd., Bergen Way, King's Lynn, Norfolk, PE30 2JG, UK.  
 Please retain the package for future reference. Made in China.  
[educationalinsights.com](http://educationalinsights.com)

Hecho en China. Conserva el envase para futuras consultas.  
 Fabriqué en Chine. Veuillez conserver l'emballage.  
 Made in China. Bitte Verpackung gut aufbewahren.

**ATENCIÓN: PELIGRO DE ASFIXIA.**  
 El juguete contiene una pequeña pelota.  
**ATTENTION: RISQUE D'ÉTOUFFEMENT.**  
 Ce jouet contient une petite balle.  
**ACHTUNG: ERSTICKUNGSGEFAHR.**  
 Spielzeug enthält einen Kleinen Ball

**ATENCIÓN: PELIGRO DE ASFIXIA.**  
 Piezas pequeñas. No se recomienda para menores de 3 años.  
**ATTENTION: RISQUE D'ÉTOUFFEMENT.**  
 Petites pièces. Interdit aux enfants en dessous de 3 ans.  
**ACHTUNG: ERSTICKUNGSGEFAHR.**  
 Kleine Teile. Nicht geeignet für Kinder unter 3 Jahren.



**Tell us what you THINK!**  
**REVIEW this product at**  
[educationalinsights.com](http://educationalinsights.com)

More fun awaits!  
 YouTube Twitter Instagram Pinterest  
 #EducationalInsights

