

Pohyblivá sluneční soustava

ESP 587-UK

Varování: Nebezpečí udušení – obsahuje malé části. Není vhodné pro děti mladší 3 let.

Varování: Nebezpečí udušení – obsahuje malé balóčky. Není vhodné pro děti mladší 3 let.

Věkové doporučení: 8+

Nechte ožít solární systém s touto Pohyblivou sluneční soustavou a planetářiem. Učte se o planetách, jak se pohybují kolem zářícího Slunce. Použijte hvězdnou kopuli k přeměně jakéhokoliv pokoje na noční oblohu plnou hvězd a souhvězdí. Hvězdná kopule funguje také jako noční světlo. Obdivujte a sněte pod hvězdným nebem!

Obsah:

- *Centrální podstavec s LED světlem*
- *Osm planet na tyčkách s identickými planetárními symboly*
- *Slunce (se symbolem)*
- *Kopule s hvězdnou oblohou severní polokoule*

Sestavení modelu sluneční soustavy

Před tím než začnete, umístěte čtyři baterie typu AA do přihrádky k tomu určené. (Více informací – Instalace baterií, 9. strana)

1. Nasaďte Slunce nad LED světlo.
2. Dále připevněte tyčinky s planetami k centrálnímu podstavci. Každá planeta je potištěna vlastními planetárními symboly. Pro správné pořadí postupujte podle prvních třech sloupců v tabulce na 4. straně. Zde je uvedeno jméno planety, její symbol a umístění podle vzdálenosti od Slunce.
 - Nejkratší tyčinku má Merkur, nejbližší planeta Slunci. Umístěte tuto tyčinku do horního kruhu centrálního podstavce.
 - Druhou nejkratší tyčinku má Venuše. Umístěte tyčinku Venuše do druhého kruhu odshora.
 - Pokračujte tímto způsobem, dokud nebudete mít připevněny všechny tyčinky s planetami k podstavci. Všimněte si, že k Zemi je připevněna malinká kulička – To je Měsíc.
3. Nyní jste připraveni dozvědět se o planetách. Zapněte světlo a motorek na spodní části podstavce a sledujte, jak se model točí a září.

Pro informace k použití hvězdné kopule otočte na 6. stranu.

Použijte Pohyblivou sluneční soustavu jako noční světlo. Ponechte zapnutý pouze jeden mód (motorek, nebo světlo) a vše se automaticky vypne po 20 minutách.

Model sluneční soustavy

Zapněte model a ztlumte světla v pokoji. Budete tak moci lépe spatřit sluneční světlo zářící na planety v temném pokoji. Přídavné tyčinky a podstavec také splynou s okolím.

Základy o sluneční soustavě

- Slunce je ve středu sluneční soustavy. Dává nám teplo a světlo.
- Země je jednou z osmi planety sluneční soustavy.
- Vnitřní planety (Merkur, Venuše, Země, Mars) tvoří horniny a kovy, jsou to „terestrické planety“.
- Vnější planety (Jupiter, Saturn, Uran, Neptun) tvoří především plyny, kapaliny a led, jsou to „plynní obři“.
- Planety se pohybují nebo otáčejí neustále kolem Slunce.
- Planety se pohybují ve strukturách, které nazýváme orbity. Tvar orbity není dokonalý kruh, ale je spíše jako rozmáčklý kruh.
- Všechny planety se pohybují stejným směrem a na stejné ploše (krající vesmíru) tak, jak obíhají Slunce.
- Jedem „rok“ je doba, kdy planeta oběhne Slunce.
- Každá planeta také rotuje nebo se otáčí během oběhu kolem Slunce.
- Jeden „den“ je doba, kdy se planeta otočí kolem vlastní osy.
- Planety obíhají kolem Slunce v různých rychlostech. (Na tomto modelu se vnitřní planety pohybují rychleji jako skupina, zatímco vnější planety se pohybují pomaleji také jako skupina.)
- Planety následují velmi přesnou strukturu během oběhu kolem Slunce. Umístění planet se mění ze dne na den, ale vědci mohou spočítat, kde se která planeta bude nacházet v jakýkoliv čas s použitím matematiky.

Model neslouží k měření

Mějte na paměti, že domácí nebo školní modely nemohou ukázat velikost planet nebo měřit vzdálenost. To znamená, že velikosti planet a jejich vzdálenosti mezi sebou navzájem nejsou takové, jaké by byly v reálném životě.

Například Slunce musí být znázorněno mnohem menší v porovnání s ostatními planetami, než opravdu je. Ve skutečnosti je Slunce asi 108x větší než velikost Země a je asi 1 000 000x větší v objemu – 1 milion Zemí by se vešlo do Slunce!

Vzdálenost mezi planetami je také obtížné znázornit na modelu. Ve skutečnosti jsou planety velmi malé v porovnání se vzdálenostmi mezi nimi. Předpokládejme například, že by Neptun na našem modelu byl znázorněn ve správné vzdálenosti od Slunce (které by bylo obrovské, kdyby bylo znázorněno ke změření – kolem 71 centimetrů v průměru, nebo tak velké jako pneumatika na kole pro dospělé). Neptun by musel být vzdálen 2322 metrů. Trvalo by vám kolem půl hodiny, než byste došli od Slunce na konec sluneční soustavy!

Tabulka s vlastnostmi planet

Vlastnosti planet nám poskytují nějaké základní informace o planetách včetně jejich pořadí, vzdálenosti od Slunce, velikosti a teploty.

Planeta	Symbol	Pořadí - vzdálenost od Slunce	Průměrná vzdálenost od Slunce	Průměr na rovníku	„Rok“: Doba oběhu kolem Slunce	Průměrná orbitální rychlost	„Den“: Doba rotace kolem své osy	Atmosféra (většinové složení)	Měsíce	Teplota (minimální a maximální teplota povrchu u vnitřních planet, efektní teplota u vnějších planet)
Merkur	♿	1.	58 000 000 km	4 879 km	88 pozemských dnů	48 km/s	59 pozemských dnů	Téměř neexistuje	0	-173 až 427°C
Venuše	♀	2.	108 000 000 km	12 104 km	225 pozemských dnů	35 km/s	243 pozemských dnů	Oxid uhličitý, dusík, mraky kyseliny sírové	0	462°C
Země	♁	3.	150 000 000 km	12 742 km	365,25 pozemských dnů	30 km/s	24 pozemských hodin	78% dusík, 21% kyslík, 1% argon, oxid uhličitý a stopové plyny	1	-88 až 58°C
Mars	♂	4.	228 000 000 km	6 779 km	687 pozemských dnů	24 km/s	25 pozemských hodin	Oxid uhličitý, dusík, argon	2	-153 až 20°C
Jupiter	♃	5.	788 000 000 km	139 822 km	11,8 pozemských dnů	13 km/s	10 pozemských hodin	Vodík, helium	67	-148°C
Saturn	♄	6.	1 427 000 000 km	116 464 km	29,5 pozemských dnů	10 km/s	11 pozemských hodin	Vodík, helium	62	-178°C
Uran	♅	7.	2 871 000 000 km	50 724 km	84 pozemských dnů	7 km/s	17 pozemských hodin	Vodík, helium, metan	27	-216°C
Neptun	♆	8.	4 498 000 000 km	49 244 km	164 pozemských dnů	5 km/s	16 pozemských hodin	Vodík, helium, metan	14	-214°C

*Vědci stále objevují nové planetární měsíce a vesmírné objekty. Pro nejaktuálnější informace navštivte webové stránky NASA: <https://solarsystem.nasa.gov>.

Planetární hádanky

Použijte tabulku s vlastnostmi planet, která vám pomůže vyřešit hádanky!

- ✓ Můj „den“ je delší než můj „rok“! Kdo jsem?
- ✓ Jsem největší planeta. Jsem tak velká, že se do mě vejdu všechny ostatní planety. Kdo jsem?
- ✓ Metanový plyn v naší atmosféře nám dává modrý nádech. Které dvě planety jsme?
- ✓ Jsem nejteplejší planeta. Teplota mého povrchu je tak vysoká, že kovy jako třeba olovo roztají. Kdo jsem?
- ✓ Jsme jediné dvě planety sluneční soustavy, které nemají žádný měsíc. Kdo jsme?

Odpovědi v pořadí otázek: Venuše, Jupiter, Uran a Neptun, Venuše, Merkur a Venuše

Vtipná fakta o sluneční soustavě

- Všechny vnější planety mají prstence. Saturn má největší a nejjasnější. Saturnův působivý prstenec je tvořen z miliard kousků ledu a skal.
- Uran se vlastně otáčí na svém boku (osu nemá ve svém středu). Je často znám pod přezdívkou „boční planeta“.
- Kromě Neptunu je zde prstenec stovek a tisíců malých, ledových objektů rotujících kolem Slunce. Tento prstenec ve tvaru disku je nazýván Kuiperův pás. V této oblasti je také mnoho komet – vědci odhadují, že jich je zde trilión nebo více.
- Pluto a jeho měsíc Charon jsou součástí Kuiperova pásu. Pluto bylo objeveno v roce 1930 a po 76 let bylo považováno za devátou planetu. Bylo nejmenší planetou sluneční soustavy, měří pouze jako polovina šířky USA a dokonce je menší než Měsíc. V roce 2006 se astronomové shodli, že by mělo být Pluto nazváno trpasličí planetou vzhledem k jeho velikosti a neobvyklé orbitě. Od svého objevu Pluto urazilo pouze třetinu své cesty kolem Slunce. V roce 2178 Pluto dokončí svůj rok.
- Slunce je obrovské v porovnání s ostatními planetami. Ačkoliv v porovnání s ostatními hvězdami ve vesmíru má Slunce pouze průměrnou velikost.
- Slunce je nejbližší hvězda k Zemi. Naše další nejbližší hvězda v hvězdném systému nazvaném Alfa Centauri. Tři hvězdy v tomto systému jsou od Země tak daleko, že když si představíte naše Slunce jako grapefruit (jako na tomto modelu), byly by asi 4000 km daleko – asi jako je velikost USA od jednoho na druhý břeh!

Hvězdná kopule

A je tu další možnost, jak objevovat vesmír: Vytvořte si vlastní planetárium! Hvězdná kopule změní model sluneční soustavy na projektor.

1. Odstraňte svrchní polokouli na Slunci. A umístěte místo ní hvězdnou kopuli. Ujistěte se, že úchytky na hvězdné kopuli sedí dobře v drážkách na spodní části polokoule.
2. Promítaný obraz bude nejlépe vidět v potemněné místnosti. Pokud můžete, zhasněte světla a zatáhněte záclony.
3. Zapněte světlo na spodní části podstavce. Hvězdy a souhvězdí se promítnou na stěny a strop místnosti. Světlo cestuje, než se zastaví o povrch, objeví se větší obraz. Pokuste se pohybovat projektorem blíže a dál od zdí a stropu, abyste získali co nejlepší obraz.

Souhvězdí – obrazy na nebi

Na čisté obloze bez Měsíce můžete spatřit tisíce hvězd. Od starověku lidé hledají ve hvězdách obrazce. Souhvězdí je skupina hvězd, která formuje obraz tak, jak jej vidíme ze Země. Rozložení tisíců hvězd do souhvězdích viditelných na temné noční obloze pomáhá lidem snadno najít a zapamatovat jména a umístění hvězd.

Po staletí kultury po celé zemi rozdělují noční oblohu do různých souhvězdí a vytvářejí příběhy o stvořeních a postavách, které vidí. Řekové a Římané pojmenovávali souhvězdí po svých bozích a hrdinech z mytologií.

Ostatní kultury, jako Číňané, středovýchodní nebo původní Američané, nahlíží na večerní nebe odlišně. V roce 1929 Mezinárodní astronomická unie rozdělila hvězdy do 88 oficiálních souhvězdí, která jsou používána astronomy dodnes. Většina těchto souhvězdí pochází od řeckého a římského pojetí oblohy. Například Pegas je létající kůň z řecké mytologie.

Níže je uveden seznam souhvězdí, která jsou na hvězdné kopuli tohoto modelu.

Poznámka: Souhvězdí jižní polokoule nejsou součástí.

Souhvězdí severní polokoule

Andromeda (Andromeda)	Corona Borealis (Severní koruna)	Ophiuchus (Hadonoš)
Aquila (Orel)	Cygnus (Labuť)	Orion (Orion)
Aries (Beran)	Delphinus (Delfín)	Pegasus (Pegas)
Auriga (Vozka)	Draco (Drak)	Perseus (Perseus)
Boötes (Pastýř)	Equuleus (Malý kůň)	Pisces (Ryby)
Camelopardalis (Žirafa)	Gemini (Blíženci)	Polaris (Polárka) – není souhvězdí
Cancer (Rak)	Hercules (Herkules)	Sagitta (Šíp)
Canes Venatici (Honící pes)	Hydra (Hydra)	Serpens (Had)
Canis Minor (Malý pes)	Lacerta (Ještěrka)	Taurus (Býk)
Cassiopeia (Kassiopeia)	Leo (Lev)	Triangulum (Trojúhelník)
Cepheus (Kefeus)	Leo Minor (Malý lev)	Ursa Major (Velká medvědice)
Cetus (Velryba)	Lynx (Rys)	Ursa Minor (Malá medvěď)
Coma Berenices (Vlasy Bereniky)	Lyra (Lyra)	Virgo (Panna)

Co vidíte?

Studujte souhvězdí promítaná na stěnách a stropu. Myslíte, že se podobají jménům, která jim byla dána? Vyberte pár souhvězdí a zaznamenejte si, které postavy nebo objekty vidíte. Třeba v Ursa Major můžete vidět osobu mávající na pozdrav místo velké medvědice. Možná Ursa Minor vypadá více jako trakař než malý medvěď. Nebo třeba vidíte koně místo lva v souhvězdí Leo. Podívejte, jaké tvary a postavy můžete spatřit mezi hvězdami!

Pokud máte třídu nebo velkou skupinu dětí

Planetární model v pohybu

Nechte děti zahrát pohyb sluneční soustavy. Tato aktivita funguje nejlépe venku, na dlážděném povrchu se spoustou místa.

- Před touto aktivitou vytvořte devět znaků – jeden pro Slunce a osm pro každou planetu. Napište jména planet a jejich symboly na velké karty nebo na list papíru. Pomozte si tabulkou na 4. straně. (Symbol Slunce je umístěn na polokouli.)
- Začněte aktivitu nakreslením kruhu o velikosti cca 0,6 metru v průměru na chodník s pomocí křídly. Tento kruh bude pozice Slunce.
- Dále nakreslete další kruh, který ho obklopuje. Nakreslete dalších sedm kruhů, každý obklopující ten předchozí. Tyto kruhy budou představovat oběžné dráhy planet. Nakreslete kruhy dost daleko od sebe, aby se po nich děti mohly volně pohybovat bez narážení do sebe.
- Rozdělte s dětmi role, kdo bude Slunce a kdo další planety. Projděte si karty. Slunce by mělo stát uprostřed středového kruhu. Každá planeta se pak bude pohybovat po své orbitě proti směru hodinových ručiček kolem Slunce.
- A tady začíná obtížnější část: Planety a Slunce rotují kolem své osy. Všechny se pohybují po orbitě proti směru hodinových ručiček, kromě Venuše a Uranu, které se točí po směru. Děti představující Venuši a Uran se točí doprava, zatímco ostatní se točí doleva. Uran se vlastně točí na svém boku, ale to už je velmi obtížné předvést!
- Řekněte svým planetám, ať se točí pomalu, nebo závratí odbočí ze své dráhy! Ve skutečnosti se planety nikdy nepřestanou pohybovat, ale požádejte své planety, ať si odpočinou, pokud pocítí závrať.

Model relativních vzdáleností

Tato aktivita pomůže dětem porozumět rozsáhlosti sluneční soustavy tím, že vytvoříte model vzdáleností mezi planetami. Řekněte dětem, že astronomové využívají astronomickou jednotku (AU), která představuje vzdálenost mezi Zemí a Sluncem – 149 597 870 700 metrů pro přesnost, kolem 150 miliónů kilometrů nebo 93 miliónů mílí. Tabulka níže ukazuje vzdálenost každé planety od Slunce v astronomických jednotkách.

Planeta	Vzdálenost od Slunce v astronomických jednotkách (AU)	Přibližná vzdálenost
Merkur	0,39	58 000 000 km
Venuše	0,72	108 000 000 km
Země	1	150 000 000 km

Mars	1,52	228 000 000 km
Jupiter	5,2	778 000 000 km
Saturn	9,5	1,4 miliarda km
Uran	19,19	2,9 miliarda km
Neptun	30,07	4,5 miliarda km

Tyto aktivity nejlépe využijete venku, v tělocvičně nebo dlouhé hale

1. Připravte si symboly Slunce a planet.
2. Odstraňte z centrálního podstavce Pohyblivé sluneční soustavy všechny tyčky. Přidělte všechny planety dětem.
3. Řekněte dětem, že budou předvádět astronomické jednotky svými kroky, kde bude měřítko: 1 krok = 1 AU.
4. Umístěte Slunce na zem na umístěné startovací místo.
5. Poté nechte každou planetu nahlédnout do tabulky, kde zjistí příslušný počet kroků od Slunce. Nechte děti umístit jejich tyčky s planetami na zem ve správném pořadí a v jedné linii od Slunce. Povzbudte děti, aby dělaly dostatečně velké kroky, aby vznikl prostor pro planety, které jsou mezi Sluncem a Zemí. (Krok by měl být minimálně 2 stopy dlouhý.)
6. Jakmile jsou všechny planety na místě, upozorněte děti, aby si všimly, jak daleko stojí od sebe navzájem. Měly by si všimnout, že vnitřní planety jsou velmi blízko od sebe, zatímco Neptun je o mnoho vzdálenější.

Pro více informací o sluneční soustavě (v AJ)

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

Informační stránky NASA s odkazy pro studenty i učitele.

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

Webové stránky Smithsonianova národního muzea vzduchu a vesmíru ohledně zkoumání planet.

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

Encyklopedie NASA v reálném čase, kde jsou neustále aktualizovány informace o planetách a misích, a to podle robotického zkoumání sluneční soustavy.

Instalace baterií

1. Použijte šroubovák k opatrnému otevření přihrádky na baterie na spodní části podstavce.

2. Vložte čtyři baterie typu AA tak, jak je znázorněno v anglickém návodu na 7. straně. Baterie musí být umístěny se správnou polaritou.
 - Používejte pouze baterie správného a odpovídajícího typu.
 - Alkalické baterie jsou mnohem lepší.
 - Nemíchejte staré a nové baterie.
 - Nemíchejte odlišné typy baterií: alkalické, standardní (zinko-chloridové) nebo dobíjecí (nikl-kadmiové).
 - Přívodové svorky nesmí být zkrouceny na příliš krátko.
 - Nedobíjejte baterie, které neslouží k dobití.
 - Vyměňte dobíjecí baterie před tím, než je začnete nabíjet.
 - Nabíjejte dobíjecí baterie pouze pod dozorem dospělého.
 - Vybité baterie odstraňte z přihrádky na baterie.
3. Zajistěte přihrádku krytem.
4. K prevenci koroze baterií se doporučuje, aby byly baterie odstraněny z přihrádky, pokud se nepoužívají déle než dva týdny.

Čištění

1. Čistěte produkt suchým nebo navlhčeným hadříkem.
2. Nenamáčejte nebo nestříkejte produkt vodou nebo jinou tekutinou.