

## Orbit<sup>TM</sup>Tellerium Kat. číslo 113.4000



*Orbit<sup>TM</sup>Tellerium s velkým glóbusem Země pro demonstrování ročních období, stínů a dne a noci*



*Orbit<sup>TM</sup>Tellerium s malou Zemí pro demonstrování fází Měsíce a zatmění*

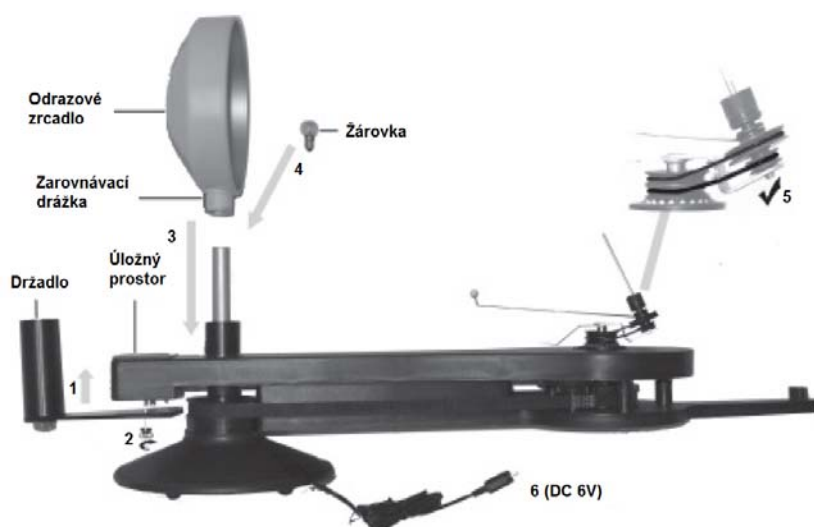
**OBSAH**

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Úvod .....</b>                                                                     | <b>3</b>  |
| <b>Tellerium Model A .....</b>                                                        | <b>6</b>  |
| <b>Noc a den .....</b>                                                                | <b>6</b>  |
| <b>Zdánlivý pohyb Slunce .....</b>                                                    | <b>7</b>  |
| <b>Roční období .....</b>                                                             | <b>8</b>  |
| <b>Sluneční hodiny a tyč vrhající stín .....</b>                                      | <b>11</b> |
| <b>Měsíční fáze – Model B .....</b>                                                   | <b>13</b> |
| <b>Další fakta o Měsíci .....</b>                                                     | <b>15</b> |
| <b>Zatmění Měsíce a Slunce – Model C .....</b>                                        | <b>16</b> |
| <b>Příloha 1 – Jak vytvořit poledník na Vaší škole .....</b>                          | <b>18</b> |
| <b>Příloha 2 – Jak porovnat čas na Vašich hodinách s pravým slunečním časem .....</b> | <b>18</b> |
| <b>Příloha 3 – Skladování, údržba a části .....</b>                                   | <b>20</b> |
| <b>Příloha 4 – Měsíční tabulka ke kopírování .....</b>                                | <b>22</b> |

## Úvod

Orbit<sup>TM</sup> Tellerium pomáhá dětem osvojit základní kompetence z učebního plánu tím, že je na něm možno jednoduše a přesně demonstrovat noc a den, zdánlivý pohyb Slunce po obloze, roční období, změnu délky dne, použití slunečních hodin a tyčí vrhajících stín, měsíční fáze, změnu délky a směru stínů a zatmění Měsíce a Slunce.

## Způsob montáže



**1. a 2.** – Pomocí velkých matic upevněte držadlo na spodní stranu úložného prostoru.

**3.** – Nasadte odrazové zrcadlo.

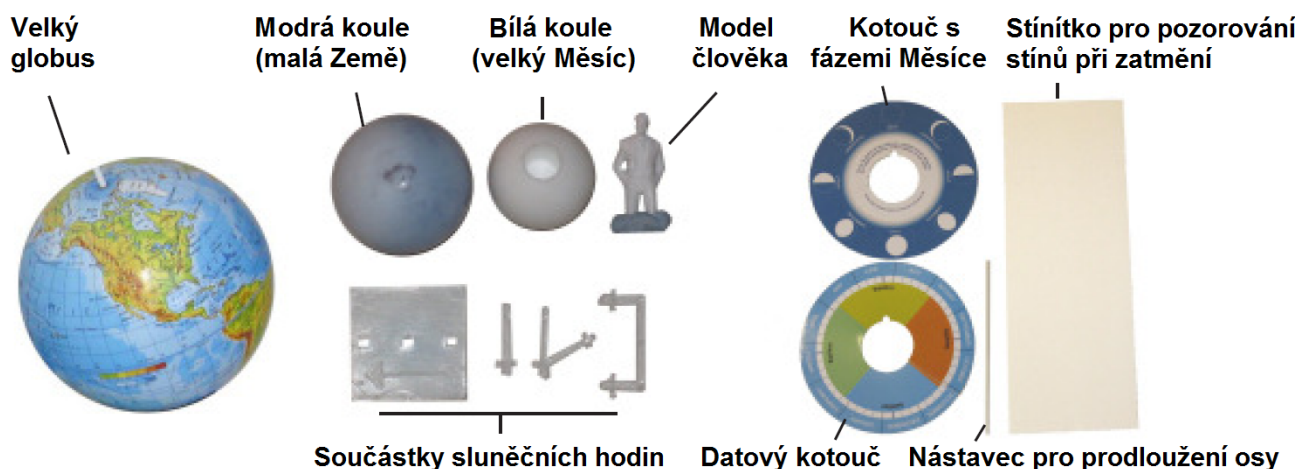
**4.** – Zašroubujte žárovku.

**5.** – Zkontrolujte, zda jsou na kladkách nasazeny gumové kroužky.

**6.** – Připojte adaptér (6 V stejnosměrného napětí, proud 900 mA až 2 A).

## Jaké díly použít k jednotlivým demonstracím

Přístroj je nutné sestavit podle toho, co chcete učit. Sestava pro každou demonstraci je popsána na úvod každé části tohoto návodu. Budete potřebovat následující díly:



**Pohyby přístroje**

Umístěte velký glóbus na nakloněnou osu. Ručně přístroj roztočte.

Otáčením přístroje pohání soukolí Měsíc kolem Země a otáčí glóbus kolem osy. Soukolí tak vytvoří více jak 12 lunárních měsíců za rok – tak je možné diskutovat svátky které se vztahují k pohybům Měsíce (Ramadán, Velikonoce).

Soukolí přístroje také zachovává stálý směr osy Země, která je skloněna pod úhlem  $22,5^\circ$  a míří stále stejným směrem. Rovina oběhu Měsíce kolem Země je skloněna vůči rovině oběhu Země kolem Slunce (k ekliptice). Ve skutečnosti je tento sklon roven  $5^\circ$ . Z demonstračních důvodů je u přístroje tento úhel zvětšen – je tak lépe vidět vliv tohoto sklonu na zatmění.

Dále ovlivňuje pohyb Měsíce a Země v přístroji tření. To snižuje pravděpodobnost poškození soukolí nesprávným používáním a umožňuje učitelům, aby snadno řídil postavení glóbu a Měsíce při demonstracích.

**Jakým směrem točit?**

Když se díváte shora na severní pól, nechte Zemi obíhat kolem Slunce proti směru hodinových ručiček. Měsíc obíhá také proti směru hodinových ručiček. Země se otáčí kolem své osy také proti směru hodinových ručiček. Z pohledu zespoda (na jižní pól) jsou všechny pohyby ve směru hodinových ručiček.

**Jaké je datum?**

Datový kotouč Vám umožňuje nastavit přístroj na libovolné období v roce a naopak určit období v roce při daném postavení objektů na přístroji. Tento kotouč zobrazuje 12 měsíců a data jarní a podzimní rovnodennosti a letního a zimního slunovratu.

Rovnodennosti a slunovraty jsou součástí pozemského slunečního kalendáře. 365denní kalendářní rok s 12 měsíci je srovnán se slunečním rokem přidáním jednoho dne každé 4 roky.

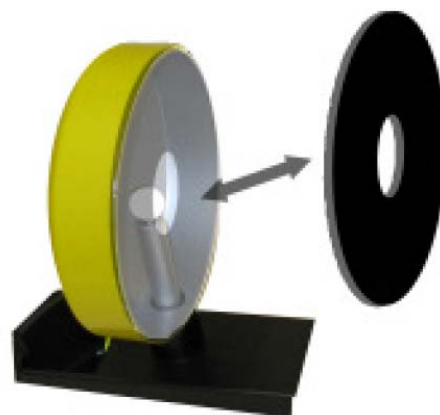
**Aktivity pro pozorovatele na jižní polokouli**

Aktivity v tomto návodu jsou popsány pro pozorovatele na severní polokouli, přesto je možné vše adekvátně popsat pro pozorovatele na jižní polokouli. Při montáži se severním pólem směrem vzhůru nejsou na glóbu dobře vidět místa pod  $30^\circ$  jižní šířky. Glóbus je pak možné umístit jižním pólem směrem vzhůru – v tomto případě je nutné konat všechny pohyby ve směru hodinových ručiček a navíc obrátit směr měsíců v roce.

## Slunce a stíny

Slunce je představováno žárovkou a parabolickým odrazovým zrcadlem. Tento model Slunce osvětluje glóbus a vytváří stíny, které jsou součástí demonstrací v tomto návodu. Aby byly stíny lépe pozorovatelné, doporučujeme částečně zatemnit učebnu.

Přístroj obsahuje sluneční stínidlo – disk s otvorem uprostřed. Stíny modelu člověka nebo tyče slunečních hodin je možné zaostřit právě použitím slunečního stínidla. Efekt obzvláště vynikne, když je model nastaven na rovnodennost nebo léto a je nejvíce užitečný pro aktivity zahrnující zdánlivý pohyb Slunce a sluneční hodiny.



*Obr. 1: Použití slunečního stínidla*

## Pozorování

Přístroj demonstruje vliv rotací Země a Měsíce na denní a roční jevy, které běžně pozorujeme. Právě demonstrace na tomto přístroji s propojením znalostí ze skutečného pozorování zvýší pochopení celé problematiky. Poznatky o skutečném pozorování:

- žáci mohou znát již před vlastní výukou s přístrojem (např. kde vychází Slunce),
- žáci mohou sami získávat vlastními pozorováními v průběhu výuky s přístrojem,
- žáci mohou čerpat z knih, novin, internetu nebo z poznatků získaných žáky vyšších tříd.

Každá část tohoto návodu obsahuje podklady. Užitím více rozličných zdrojů zatraktivníte výuku.

Pomocí kompasu je možné ve třídě naznačit světové strany – viz příloha 1.

## Měřítko

Přístroj obsahuje velký a malý model Země a Měsíce. Tak je možné jednotlivá témata lépe demonstrovat.

Malé modely Země a Měsíce jsou ve stejném poměru jako skutečná tělesa a zároveň je na nich vidět v daném poměru i přibližnou vzájemnou vzdálenost. Ve skutečnosti je malý Měsíc dále od Země a Slunce je mnohem větší a vzdálenější od Země a Měsíce.

Velký glóbus Země používáme na ukázkou noci a dne, ročních období a vysvětlení principu slunečních hodin. Model člověka je samozřejmě mimo jakákoli měřítko – při použití na glóbu vstupuje model do slunečního svitu tím, že světlo dopadne na prsty u nohou, nikoli když světlo dopadne na hlavu modelu.

Při použití velkého glóbu na demonstrace, u kterých není zahrnut Měsíc, je možné model Měsíce odstranit. Pak zbytečně nerozptyluje pozornost žáků a nezkruskuje měřítko.

## Tellerium Model A

Na obrázku je vidět sestava modelu pro dále popsané aktivity.



1. Na zemskou osu umístěte velký **glóbus** Země.
2. Zasuňte do glóbu **nástavec prodloužení osy**, aby byl vidět úhel sklonu zemské osy.
3. Na glóbus umístěte lepicí hmotou model člověka.
4. Pokud do modelu zahrnete model Měsíce, zvětšete Měsíc tím, že umístíte na malý Měsíc **bílou kouli**. Jako alternativu je možné Měsíc úplně vyjmout.
5. Umístěte datový disk na rovný povrch pod Zemí tak, aby červnový slunovrat ležel nejbližší ke Slunci.

Obr. 2: Tellerium jako model A

## Noc a den

### Podklady

Nechte žáky, aby popsali noc a vysvětlili, jak k ní dochází. Očekávejte rozličné odpovědi:

1. Slunce se na noc vypíná a jde spát.
2. Slunce se schová za Měsíc.
3. Slunce spadne s oblohy.
4. Slunce se skryje za Zemi.

Vysvětlení číslo 4 je pravdivé vzhledem k pozorovateli na Zemi. Z pohledu pozorovatele ve vesmíru, který se na Sluneční soustavu dívá shora, je však situace naprosto jiná.

Zeptejte se žáků, zda noc nastává ve stejný čas na všech místech na Zemi.

### Aktivita – Co způsobuje noc a den?

Sestavte Tellerium jako model A. Demonstrace bude nejlepší, když je Země postavena v poloze rovnodennosti. Pomalu roztočte Zemi proti směru hodinových ručiček. Upozorněte na model člověka, který vstupuje a vystupuje ze slunečního světla.

### Vzdělávací cíl

Den a noc jsou projevy rotace Země kolem její osy jednou za den. Pozorovatel na povrchu Země (avšak ne v blízkosti pólů) tak bude mít část dne den (světlo) a část noc (tmu).