

Hrajeme si se zatměním

IRENA DVOŘÁKOVÁ
KDF MFF UK Praha

Abstrakt

Příspěvek je věnován několika námětům k výuce části tematického celku Astronomie, konkrétně k výuce vzájemného pohybu Slunce, Země a Měsíce.

Úvod

Astronomie je téma, které je pro žáky obvykle zajímavé a přitažlivé. Mnozí žáci někde slyšeli či četli o černých dírách, neutronových hvězdách, myslí si, že rozumějí tomu, jak vypadal Velký třesk (to, že jsou jejich představy velmi vágní a nepřesné, nyní neřeším), avšak pořádně nerozumějí tomu, co mohou pozorovat na obloze. Aktivita, kterou v tomto příspěvku nabízím, je určena žákům 9. ročníku. Doporučuji ji zařadit **bez předchozího výkladu** (proto, aby žáci byli nuceni skutečně nad úlohami přemýšlet) na začátek tematického celku Astronomie. Žáci pracují ve dvojicích; pokud je to možné, doporučuji využít půlené hodiny (například laboratorních prací).

Popis aktivity

Hodinu zahajuje učitel. Upozorní žáky, že budou pracovat ve dvojicích, jeden z dvojice přijme roli Země, druhý Měsíce, místo Slunce je okno. Žáci budou řešit čtyři úkoly (pozn. v tomto příspěvku se budu věnovat pouze prvním třem úkolům), až bude mít nějaká skupina vyřešeny první dva úkoly, přihlásí se, a někde stranou od ostatních žáků učiteli předvede, co vymysleli.

Úkoly:

- 1. Předved'te vzájemnou polohu Slunce, Země a Měsíce při různých fázích Měsíce. (nov, 1. čtvrt' – dorůstá, úplněk, 3. čtvrt' – couvá)*
- 2. Předved'te vzájemnou polohu Slunce, Země a Měsíce při zatmění Slunce a Měsíce.*
- 3. Rozhodněte, zda se Měsíc otáčí kolem své osy.*
- 4. Vysvětlete vznik ročních dob a různou délku dne a noci v průběhu roku.*

Žáci dostanou nějaký čas na přemýšlení. Dvojice, která si myslí, že zná řešení, přejde do volné části učebny společně s učitelem (ostatní žáci přitom pracují dál). Učitel pak klade žákům otázky typu: „Předved'te mi, jak vypadá vzájemné postavení Země a Měsíce při první čtvrti.“ „Jak vypadá vzájemné postavení Země a Měsíce při novu?“ „Jak vypadá vzájemné postavení Země a Měsíce při zatmění Slunce?“ „Jak to, že teď stojíte úplně stejně jako při předchozím úkolu? Copak zatmění Slunce nastává každý měsíc?“ Obvykle v tuto chvíli dojde k tomu, že si žáci uvědomí, že vlastně neví, jak to se vzájemnou polohou Slunce, Měsíce a Země při zatmění je. Učitel je pošle zpět do lavice, a mohou přemýšlet dál.

Je možné, že některé dvojice budou znát správné řešení hned. V tom případě je učitel pochválí, požádá je, aby spolužákům neprozrazovali řešení, a nechá je řešit další dva úkoly.

Když všechny skupiny odprezentují svoje nápady, učitel požádá některou úspěšnou skupinu, aby řešení předvedla, případně to s pomocí nějaké dvojice vysvětlí sám.

Přestože žáci v 6. ročníku v zeměpise pravděpodobně probírali vzájemnou polohu Slunce, Země a Měsíce při fázích Měsíce a při zatmění, správnou představu často nemají. Není pro ně tak obtížná úvaha, že při zatmění Slunce či Měsíce je Slunce, Měsíc a Země v jedné rovině (dokonce v jedné přímce), avšak velké problémy jim dle mých zkušeností dělá úvaha, že při novu či úplňku je Měsíc „nad“ či „pod“ rovinou, ve které se pohybuje Země kolem Slunce. Tato aktivita, při které jsou nuceni skutečně vlastními těly předvádět pohyb vesmírných těles, jim snad pomůže správnou představu vytvořit.

Třetí úkol, který jsem obvykle řešila se všemi žáky současně, vyvolal často značnou diskuzi. Všichni žáci věděli, že má Měsíc přivrácenou a odvrácenou část. Část žáků ale byla přesvědčena, že se Měsíc točí kolem Země, ale netočí kolem své osy. Bylo potřeba požádat nějakou dvojici a ukázat, jak by vypadal pohyb Měsíce kolem Země, kdyby se kolem své osy netočil (a tedy žák, který ho předvádí, by se při pohybu kolem „Země“ stále díval na jedno místo ve třídě). Je užitečné, když učitel po tomto úkolu vysvětlí žákům pojem *vázaná rotace* a nechá je (třeba za domácí úkol) najít, zda jsou ve Sluneční soustavě měsíce nějakých planet, které také mají vázanou rotaci.

Čtvrtý úkol přesahuje možnosti tohoto článku, nechávám tedy na laskavém čtenáři, aby při vysvětlování těchto jevů použil svoje zkušenosti a fantazii.

Další zdroje inspirace

Při výuce tohoto tématu jsem využívala i další zdroje:

Sci-fi literatura

Tento typ literatury je vhodným zdrojem ať již relevantních informací k danému tématu, nebo naopak podkladem k diskuzi, zda a proč jsou nějaké prvky použité v knize fyzikálně možné či nemožné.

Knihy A. C. Clarka obvykle patří do první skupiny. Jeho fyzikální vědomosti byly velmi dobré, je proto možné použít jeho knihy jako zajímavý zdroj informací či úkolů. Z knihy *Měsíční prach* [1], jsem vycházela při formulaci otázek, které jsem dávala žákům jako samostatnou práci a místo řešení jsem četla úryvky z knihy.

Otázky:

Jak vypadá Země při pohledu z Měsíce? Jakou má barvu, jak se pohybuje na měsíčním nebi?

Jak je dlouhý den na Měsíci?

Co je vidět při pohledu na nebe na Měsíci?

Čím se liší start rakety na Zemi a na Měsíci?

Jak je daleko obzor na Měsíci?

Pokud vás zajímají správné odpovědi podle pana Clarka, doporučuji si knížku přečíst.

Výroba modelů sluneční soustavy

Tuto aktivitu je možné zařadit například v rámci projektových dnů, kdy žáci nejprve spočítají velikosti a vzdálenosti planet, případně dalších objektů ve Sluneční soustavě, ve vhodném měřítku a pak model Sluneční soustavy vyrobí. Je možné také navštívit nějakou planetární stezku, pokud ji v dostupné vzdálenosti máte.

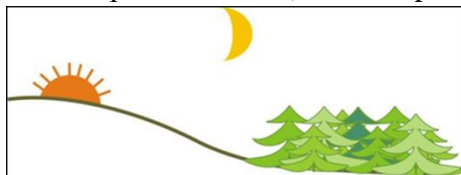
Práce s počítačem

Programů, které pomáhají žákům porozumět astronomickým jevům, je mnoho. Jako velmi zdařilý a relativně málo známý mohu doporučit program Země ve vesmíru [2]. Podle mých zkušeností je však potřeba zadat žákům konkrétní úkoly, které mají pomocí tohoto programu splnit. V opačném případě jen proklikávají jednotlivé části a vůbec nepřemýšlí, co se tam vlastně ukazuje.

Úlohy na procvičení či opakování

Nabízím i několik úloh, které mohou učitelé i samotným žákům pomoci ověřit, nakolik probíraným jevům porozuměli.

1. Malíř nakreslil obrázek východu Slunce nad krajinou. Může tato situace v přírodě opravdu nastat? Zdůvodni odpověď.



2. Vyber a zdůvodni správnou odpověď:

Jestliže Měsíc couvá, je zastíněna Zemí

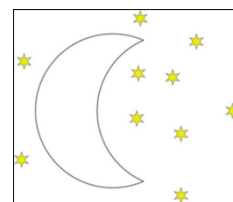
a) jeho levá část (z pohledu ze Země)

b) jeho pravá část

c) ani jedna odpověď není správně

3. Včera byl úplněk. V novinách psali, že za týden bude zatmění Slunce. Je to v některých případech možné, nebo je to nesmysl? Zdůvodni odpověď.

4. Najdi chybu na obrázku Měsíce a hvězd.



5. Urči, co vidí kosmonaut při pohledu na Zemi, je-li na Měsíci v době, kdy na Zemi lze pozorovat

a) úplné zatmění Měsíce

b) úplné zatmění Slunce.

Závěr

Věřím, že výše uvedené aktivity pomohou vašim žákům k vytvoření správných představ o jevech na naší obloze a třeba je i dovedou k tomu, že se budou s větším zájmem dívat na oblohu a všimnout si toho, co na ní vidí.

Literatura

[1] Clarke A. C.: *Měsíční prach*. Laser, 2015.

[2] Černík V.: *Země ve vesmíru*. (online) <https://www.zemevevesmiru.cz/>