

# Fáze Měsíce a zatmění



© 2003 Miloslav Druckmüller

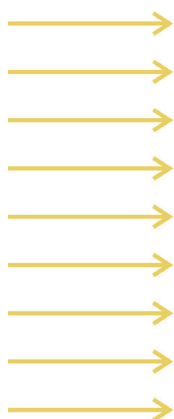
## Úvod

V dnešní hodině si ujasníme, jak se pohybuje Měsíc okolo Slunce a v jaké fázi Měsíce může nastat jaké zatmění. Vaším úkolem bude ve skupinách po 3 nebo 4 modelovat pohyb Měsíce okolo Země a vždy si uvědomit, o jakou fázi Měsíce se v daném případě jedná.

Nejdříve si každý samostatně zkuste vzpomenout, co o pohybu Měsíce okolo Země víte a zodpovězte následující otázky. Pokud na některou otázku neumíte odpovědět, nechte příslušné místo prázdné.

Víte, jak jsou vzájemně uspořádané Země, Měsíc a Slunce, když je Měsíc v 1. čtvrti? Pokud ano, nakreslete tuto situaci:

*Měsíc je kolmo na osu Slunce-Země, z pohledu ze Země je vidět tvar D.*



Kdyby byl dnes úplněk, za jak dlouho nastane nov?

*Celý oběh Měsíce okolo Země trvá průměrně 29,53 dne, od úplňku k novu je to tedy skoro 15 dní.*

V jaké měsíční fázi může dojít k:  
zatmění Slunce?

*K zatmění Slunce může dojít, jen pokud je Měsíc v novu.*

zatmění Měsíce?

*K zatmění Měsíce může dojít, jen pokud je Měsíc v úplňku.*

Když je Měsíc v 1. čtvrti, proč nevidíme levou polovinu kotouče?

*Protože levá polovina je odvrácená od Slunce, není jí osvětlena.*

Jak je možné, že z Měsíce vidíme pořád jenom jednu stranu?

*Měsíc obíhá tzv. vázaně - doba oběhu Měsíce okolo Země je stejná jako jedna otočka Měsíce okolo své osy.*

Projděte si jednotlivé odpovědi ve skupině. Je nějaká otázka, u které nemáte všichni stejnou odpověď? Pokud ano, zkuste si vzájemně sdělit své argumenty a na základě nich se domluvit, která odpověď je správná. Tu si do pracovního listu každý vyznačte (např. jinou barvou).

## Oběh Měsíce okolo Země

Dále budete pracovat ve skupinách, rozdělte se dle pokynu vyučujícího. Každý ze skupiny bude představovat jedno těleso - Slunce, Zemi a Měsíc. Pokud je vaše skupina jen dvoučlenná, budete představovat jen Zemi a Měsíc (najděte si význačný směr a představte si, že z tohoto směru vám svítí Slunce). V dalším textu jsou popsány vždy konkrétní situace pro Měsíc, Zemi a Slunce. Vaším úkolem je modelovat tyto situace: pokud je např. v textu napsáno „nechte Měsíc obíhat okolo Země“, tak ten, kdo představuje Měsíc, bude obcházet toho, kdo představuje Zemi (samozřejmě stačí pohyb rychlostí chůze, nemusí opravdu obíhat).

Představte si, že z vašeho Slunce jde světlo, a uspořádejte se tak, aby ten, kdo představuje Zemi, viděl Měsíc v úplňku. Nakreslete danou situaci:

*Poznámka pro učitele: Slunce, Země a Měsíc by měly být seřazeny v tomto pořadí; v ideálním případě by Měsíc měl být mírně nad nebo pod osou Slunce-Země. Pokud není, nijak to tady nevadí, žáci se k tomuto problému vrací v části Diskuze.*

Nechte Měsíc obíhat okolo Země a zjistěte, jakým směrem musí obíhat, aby měsíční fáze odpovídaly tomu, co běžně vidíme na obloze – po úplňku Měsíc na obloze couvá, až nastane nov, poté zase dorůstá... Nakreslete obrázek a vyznačte do něj, jakým směrem Měsíc obíhá okolo Země.

*Poznámka pro učitele: Je užitečné zkontrolovat, že Měsíc obíhá správným směrem – tedy že z 1. čtvrti se mění při pohledu ze Země na úplňk atd.*

Nechte toho, kdo představuje Zemi, pomalu v rytmu tleskat. Představte si, že každé tlesknutí znamená uběhnutí jednoho dne (24 hodin). Nechte toho, kdo představuje Měsíc obcházet ve správném směru a správnou rychlostí (tj. tak, aby od úplňku do úplňku uběhlo 29,5 „dní“). Kolik času uběhne od novu do 1. čtvrti?

*Od novu do 1. čtvrti oběhne čtvrtina celého oběhu, tj. téměř 7,5 dne.*

Zamyslete se, proč kromě úplňku vidíme vždy jen část měsíčního kotouče. Postavte se tak, aby ten, kdo představuje Zemi, viděl Měsíc v 1. čtvrti. Proč na Zemi nevidíme i druhou polovinu měsíčního kotouče?

*Druhá polovina kotouče není osvětlená Sluncem.*

U Měsíce rozlišujeme přivrácenou a odvrácenou stranu – ze Země známe jen přibližně polovinu Měsíce, druhou polovinu ze Země vidět nemůžeme. Jak je to možné? Nechte Měsíc obcházet Zemi tak, aby byl směrem k Zemi otočen vždy obličejem. O jaký úhel vzhledem k ose rotace se Měsíc musel otočit během jednoho oběhu okolo Země?

*Během jednoho oběhu okolo Země se Měsíc otočí o 360° – doba oběhu okolo Země tak trvá stejně dlouho jako jedna otočka okolo vlastní osy.*

## Zatmění

Kdy může dojít k zatmění Slunce? Postavte se tak, aby Měsíc z pohledu ze Země zakryl Slunce. Nakreslete obrázek vašeho uspořádání:

*Měsíc musí být v novu, tzn. všechna tělesa jsou v přímce a v pořadí Slunce, Měsíc, Země.*

V jaké fázi Měsíce může dojít k zatmění Slunce?

*Pouze v novu.*

Udělejte totéž pro zatmění Měsíce – jak musíte být uspořádání, aby Měsíc byl při pohledu ze Země zatmělý? Nakreslete obrázek:

*Zatmění Měsíce nastává v úplňku – tělesa jsou v jedné přímce v pořadí Slunce, Země, Měsíc.*

V jaké měsíční fázi může dojít k zatmění Měsíce?

*V úplňku.*

Proč Měsíc při zatmění Měsíce nevidíme jasně?

*Stíní ho zemský stín. Ale na rozdíl od zatmění Slunce je Měsíc částečně vidět díky rozptylu a lomu světla – více viz modul Krvavý Měsíc a ztracené Slunce.*

## Diskuze

Porovnejte obrázek uspořádání zatmění Měsíce s obrázkem, který jste kreslili pro úplněk. Liší se nějak uspořádání těles? Pokud ano, čím? Pokud ne, není divné, že zatmění není každý měsíc stejně jako úplněk?

*Obrázky se často nijak neliší. Žáci by si ale měli uvědomit, že při zatmění jsou všechna tělesa v jedné přímce, při úplňku je Měsíc mírně nad nebo pod osou Slunce-Země.*

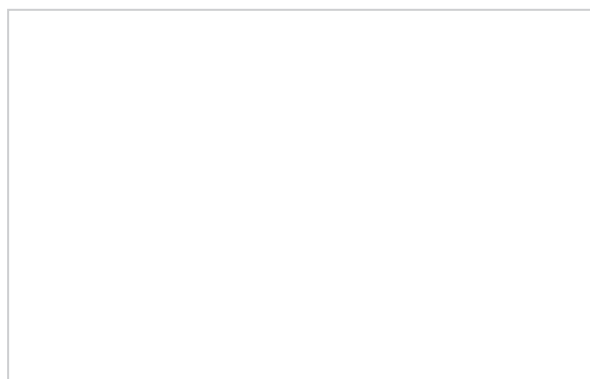
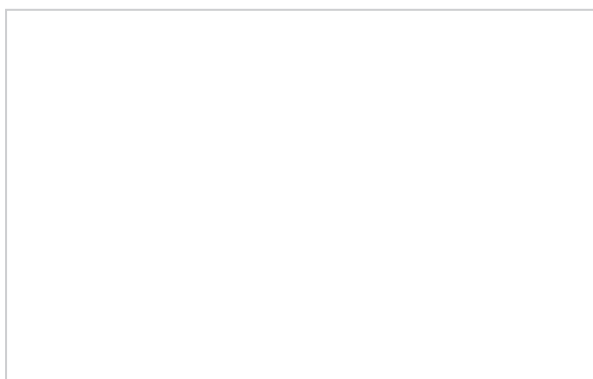
Postavte se tak, abyste modelovali pozice jednotlivých těles při úplňku. Zkuste se zamyslet, jak se může Měsíc pohnout, aby zůstal v úplňku a přitom nebyl zakryt (tedy aby nenastalo zatmění):

*Viz předchozí otázka - je potřeba, aby se Měsíc posunul výš nebo níž (např. si žák předřepí).*

Nakreslete pohled z boku na obě situace:

Měsíc v úplňku

Zatmění Měsíce

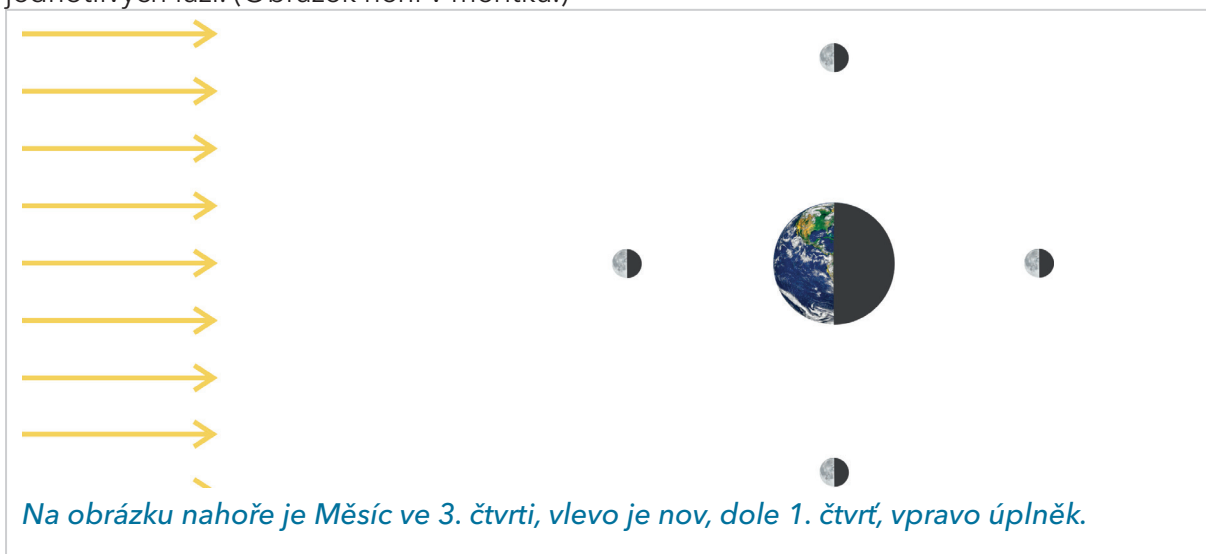


Uměli byste na základě srovnání pozice Měsíce v úplňku a při zatmění zpřesnit, jak obíhá Měsíc okolo Země? Demonstrujte to a popište vlastními slovy:

*Měsíc obíhá mírně šikmo vzhledem k rovině ekliptiky. Úhel k rovině ekliptiky je přibližně 5°.*

## Shrnutí

Představte si, že se na Zemi a Měsíc díváte shora (tj. stojíte nad rovinou, ve které Země obíhá okolo Slunce). Přiřadte jednotlivým pozicím Měsíce v následujícím obrázku označení jednotlivých fází. (Obrázek není v měřítku.)



Popište vlastními slovy co nejpřesněji, jak obíhá Měsíc okolo Země:

*Viz výše - žáci popíší pohyb na základě obrázku v předchozí odpovědi.*

Vysvětlete vlastními slovy, proč nenastává zatmění při každém úplňku nebo novu:

*Protože Měsíc neobíhá v rovině ekliptiky, ale mírně šikmo.*

## Závěr

Vraťte se teď každý sám k odpovědím, které jste napsali k otázkám v části Úvod. Změnili byste na svých odpovědích teď něco? Pokud ano, co?

Projděte si své vlastní odpovědi ze začátku lekce a odpovědi na otázky, které jste zpracovávali ve skupině. Co nového jste se během lekce dozvěděli? Jak jste se to dozvěděli? Co nebo kdo vám v tom pomohlo?