

4. SVĚTELNÉ JEVY

4.1. SVĚTELNÉ ZDROJE, ŠÍŘENÍ SVĚTLA

Abychom viděli nějaký předmět, musí z něj přicházet do našeho oka světlo, přitom tento předmět může být zdrojem světla anebo může světlo jenom odrážet (např. Měsíc)

SVĚTELNÉ ZDROJE – jsou to tělesa, ve kterých světlo vzniká - rozžhavené nebo studené tělesa – Slunce, plamen svíčky, rozžhavené vlákno v žárovce, světluška, oheň, výbojky, zářivky, světélkující rostliny, laser, ...

Zdroje dělíme podle velikosti na:

- **bodové svět. zdroje** – jsou to zdroje, jejichž rozměry jsou zanedbatelné vzhledem ke vzdálenosti od pozorovatele (světluška, žárovečka, plamen svíčky)
- **plošné zdroje** – jsou to zdroje větších rozměrů (zářivka, Slunce) ... nevnímáme je jako bod, ale jako nějakou plochu

OPTICKÉ PROSTŘEDÍ – je to prostředí, kterým světlo prochází
dělíme je podle viditelnosti předmětu na:

- průhledné (sklo, vzduch) ... ostré jsou i detaily
- průsvitné (mlha, matné sklo) ... nejsou ostré hrany osvětlených předmětů
- neprůhledné ... světlo tímto prostředím neprojde

nebo podle barevnosti na:

- čiré (čiré sklo, tenká vrstva vody) ... jsou zachovány jednotlivé barvy
- barevné (různě zbarvená skla) ... vše je v odstínech jedné barvy

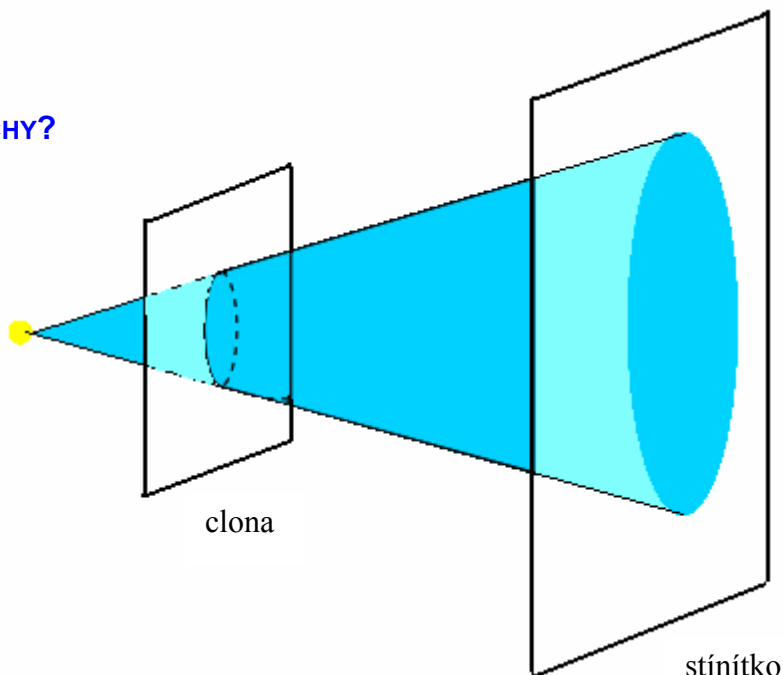
JAK SE SVĚTLO ŠÍŘÍ?

- světlo se ve stejnorodém prostředí šíří přímočaře (tzn., že lze znázornit přímkou)
- světlo se šíří od zdroje všemi směry (pokud mu v cestě nestojí nějaká překážka, přes kterou se nedostane)

Pozn.: Prochází-li světlo čistým vzduchem, není vidět. Přesto každý už světelné paprsky jako světlé přímé čáry viděl – při průchodu světla znečištěným vzduchem – mlhou, mezi mraky, kouřem,...
Důvodem proč ho vidíme nyní je, že se světlo odráží od jednotlivých částíček např. prachu do našeho oka!

NA ČEM ZÁVISÍ VELIKOST OSVĚTLENÉ PLOCHY?

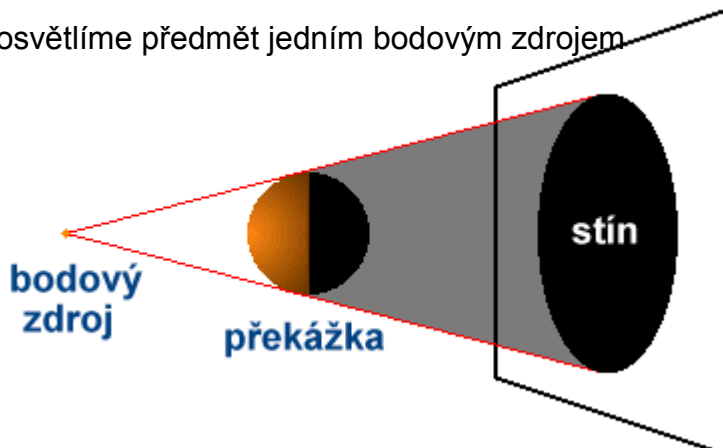
- vzdálenosti stínítka od clony
- velikosti otvoru ve cloně
- vzdálenosti zdroje od clony



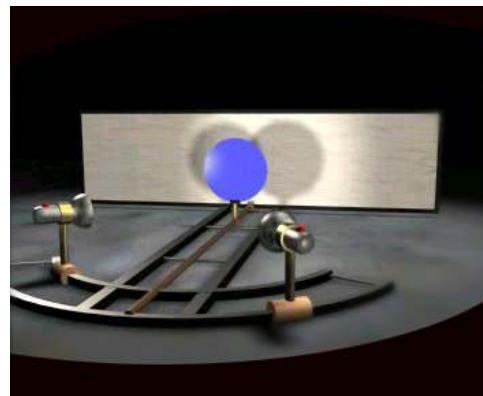
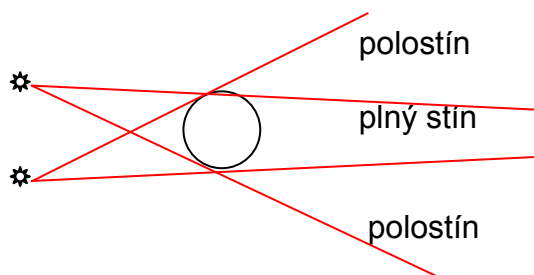
4.2. STÍN, ZATMĚNÍ SLUNCE A MĚSÍCE

Jestliže dáme světlu do cesty překážku, nebude se šířit do oblasti za ní, a tak vznikne za překážkou stín. To, jaký ten stín je a jak vypadá, závisí na tom, zda byl osvětlen bodovým zdrojem nebo plošným zdrojem.

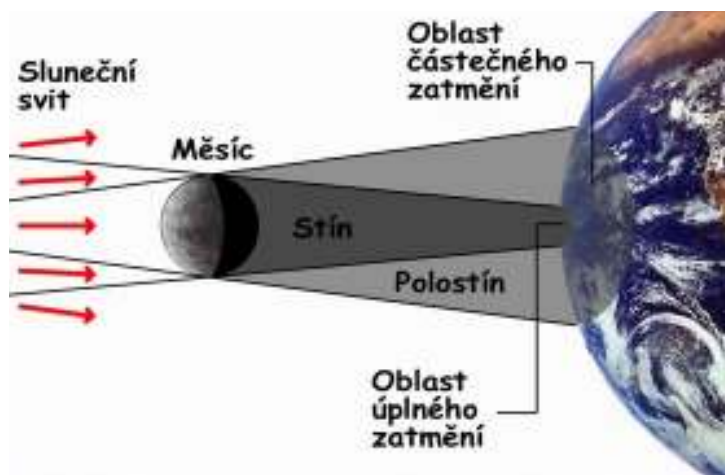
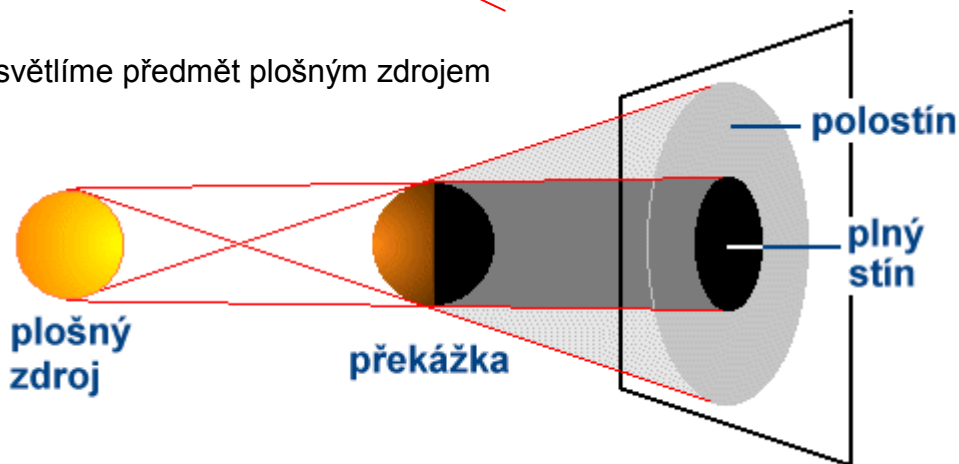
osvětlíme předmět jedním bodovým zdrojem



osvětlíme předmět dvěma bodovými zdroji – vzniknou dvě oblasti – polostín (stín od jednoho zdroje) a úplný stín (v místě, kde je stín od obou zdrojů)

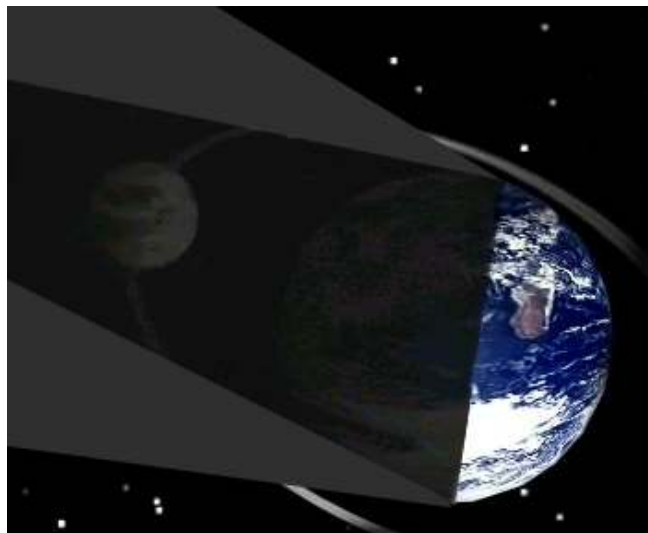


osvětlíme předmět plošným zdrojem



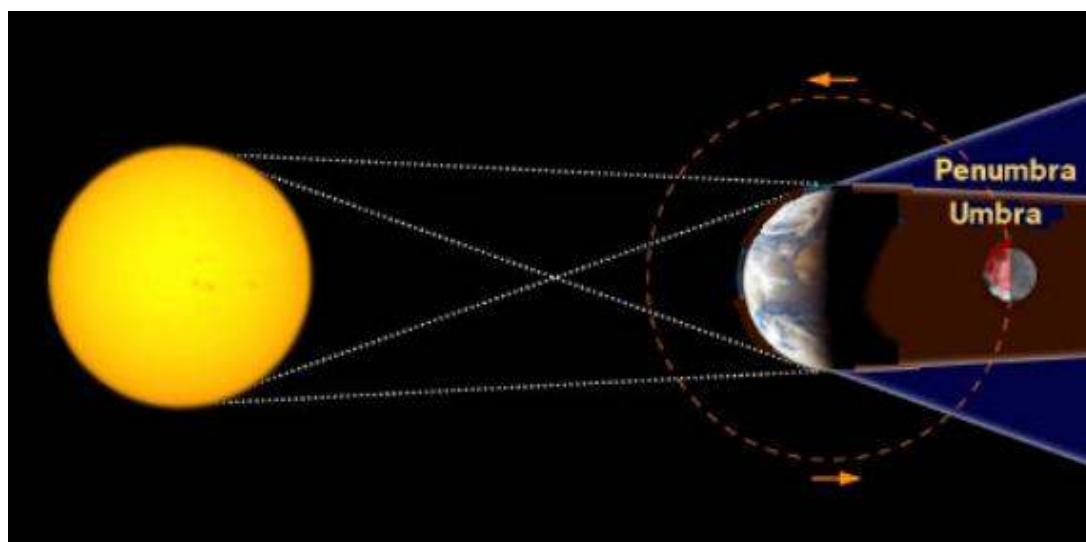
ZATMĚNÍ SLUNCE

Aby došlo k zatmění Slunce, musí být postupně za sebou Slunce, Měsíc a Země. Za Měsícem vzniká stín a čas od času se může stát, že tento stín dopadne na Zemi. Pokud bude pozorovatel v oblasti, kam dopadne úplný stín Měsíce, uvidí **úplné zatmění Slunce**. Pokud bude pozorovatel v oblasti, kam dopadne částečný stín Měsíce, uvidí **částečné zatmění Slunce**.



ZATMĚNÍ MĚSÍCE

Aby došlo k zatmění Měsíce, musí být postupně za sebou Slunce, Země a Měsíc. Za Zemí vzniká oblast úplného a částečného stínu. Pokud měsíc vstoupí do oblasti částečného stínu, vidíme **částečné zatmění Měsíce**. A pokud vstoupí Měsíc do úplného stínu Země, vidíme **úplné zatmění Měsíce**.



4.3. FÁZE MĚSÍCE

Měsíc je kromě Země jediné kosmické těleso, po kterém se procházel člověk. Celkem po Měsíci chodilo 12 lidí v rámci amerického kosmického programu Apollo v letech 1969 až 1972, prvním byl Neil Armstrong 21. července 1969.

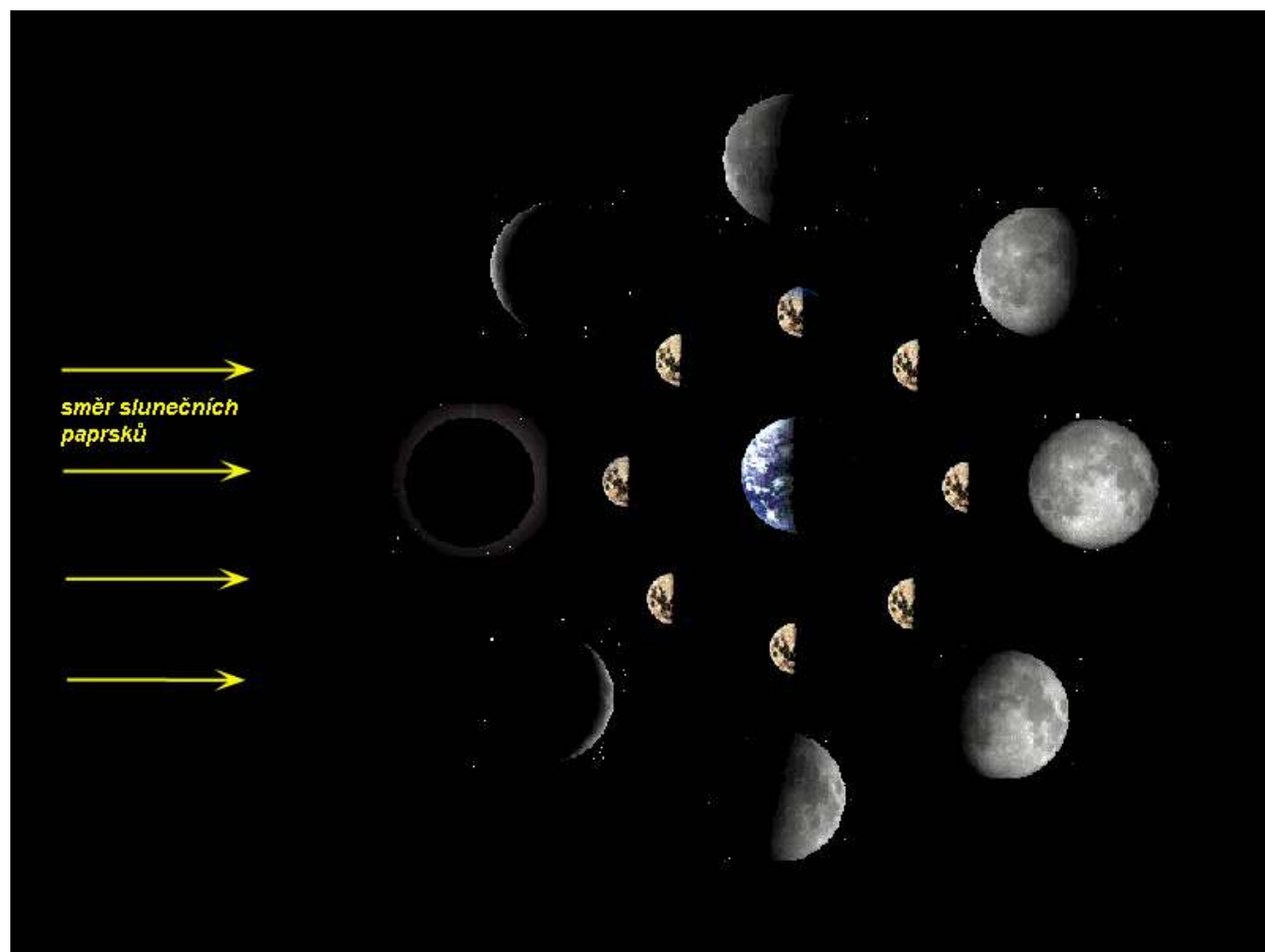
Měsíc je těleso tvaru koule, přesto však vidíme vždy jen část z přivrácené poloviny. Proč? Měsíc má takzvanou vázanou rotaci - oběhne kolem Země za stejnou dobu jako se otočí kolem své osy. Proto vždy vidíme jenom jednu jeho polokouli.

Měsíc obíhá kolem Země, svítí jen odraženým světlem ze Slunce, a tak je pokaždé osvětlena ta jeho polovina, která je otočená ke Slunci, a ta druhá je temná. Jakou část z té osvětlené poloviny můžeme spatřit, závisí na poloze Měsíce na jeho dráze kolem Země. Jak se po ní Měsíc pohybuje, jeho tvar, tak jak se nám jeví, se stále proměňuje. Tyto různé tvary se nazývají fáze. Celý cyklus fází se neustále opakuje.

jeden cyklus (oběh) trvá asi:

- 27 dní 7,72 hod ... siderický měsíc, což je doba úplného oběhu vzhledem ke hvězdám
- 29 dní 12,73 hod ... synodický měsíc, což je doba, kterou zabere dosažení téže fáze vzhledem k Zemi

Rozdíl mezi nimi je způsoben tím, že v průběhu oběhu urazí Země i Měsíc určitou vzdálenost na orbitě kolem Slunce.



NOV



1. čtvrt



úplněk



3. čtvrt



4.4. RYCHLOST SVĚTLA

Světlo se pohybuje velmi rychle. To jakou se pohybuje rychlostí závisí na prostředí, kterým právě prochází. Přitom platí, že čím řidší je prostředí, tím je rychlost větší. Ve vakuu je tato rychlost největší. Přibližná hodnota je:

$$c = 300000000 \frac{m}{s} = 300000 \frac{km}{s}$$

Stejnou rychlostí se ve vakuu šíří i televizní a rozhlasové signály.

CVIČENÍ:

1. Vzdálenost Země od Slunce je asi 150 000 000 km. Za jakou dobu dopadne světlo za Slunce na Zemi?
2. Ve vzduchu je rychlost světla asi 1,33krát větší. Vypočítej rychlost světla ve vodě.
3. Světelný rok je vzdálenost, kterou světlo urazí za jeden rok. Kolik je to kilometrů?
4. Jak se mění tvůj stín, když se večer blížíš k rozsvícené pouliční lampě, když ji míjíš a když se od ní vzdaluješ? Vysvětli a zakresli.
5. Svislá tyč délky 1 m je postavena kolmo na vodorovnou rovinu a je osvětlena Sluncem, Její stín je dlouhý 0,4 m. Ve stejném okamžiku je stín stromu dlouhý 4,8 m. Jak vysoký je strom? Nakresli a vypočítej.

NA JEDNIČKU:

1. Můžeš mít kolem sebe více stínů ve stejném okamžiku? Můžou být tyto stíny různě velké? Vysvětli a zakresli.
2. Co pozoruje kosmonaut na Měsíci při pohledu na Zemi v době, kdy pro pozorovatele na Zemi je Měsíc v úplňku (v Novu)?
3. Jeví se Země pro pozorovatele na Měsíci v různých fázích? Vysvětli.
4. Mohlo by pro pozorovatele na Měsíci nastat zatmění Slunce? Vysvětli a zakresli postavení planet (Slunce, Země, Měsíc)
5. V zatemněné místnosti umísti mezi zdroj světla a stínítko (papír, kniha, sešit, ...) neprůhledné těleso. Co pozoruješ na stínítku? Co pozoruješ při posunutí tělesa blíže ke zdroji světla? Co pozoruješ při posunutí stínítka blíže tělesu. Vysvětli a zakresli.

Zdroje světla a jeho šíření

Vyjmenuj světelné zdroje, které vidíš ve dne nebo v noci:

a) doma

b) ve škole

c) na obloze

d) na ulici

Vyber z následujících těles světelné zdroje a roztříd je na přírodní a umělé: světelná reklamní trubice, lesknoucí se okno, blesk, Měsíc, projekční plátno v kině, světélkující hlubinné ryby, družice, lampión, obrazovka televizoru, kontrolka na varné konvici, světlušky, osvětlené zrcadlo, hvězdy.

Vyber z následujících těles světelné zdroje a roztříd je na bodové a plošné: Slunce, světluška, Měsíc, hvězda, blesk, zářivka, zapálená cigareta, oheň, projekční plátno kině, pouliční lampa. Pokud nelze rozhodnout, uveď, za jakých podmínek bude do skupiny patřit.

Proč Měsíc na obloze „svítí“, když není zdrojem světla?

Kterému světelnému zdroji říkáme bodový?

Stín

Za jakých podmínek vznikne za tělesem stín?

Jak se mění tvůj stín, když se večer blížíš k rozsvícené pouliční lampě, když jsi pod ní a když se od ní vzdaluješ?

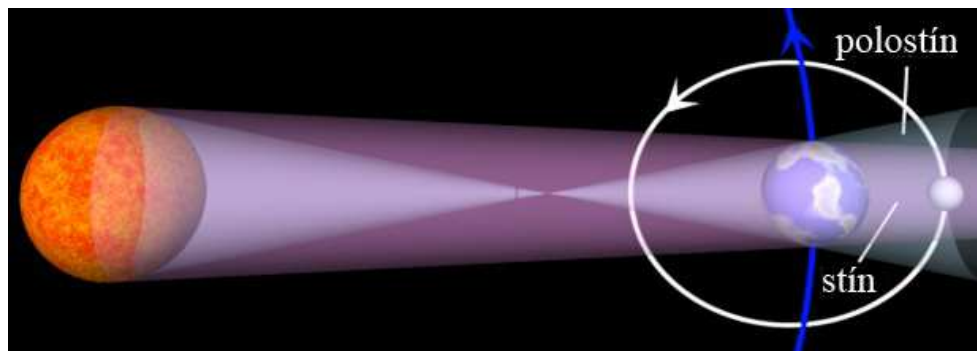
Svislá tyč délky 1,5m vysoká vrhá stín 2m dlouhý. Tovární komín vrhá ve stejném okamžiku stín dlouhý 50m. Jak vysoký je komín?

Vysvětli, proč při každém úplňku nenastane zatmění Měsíce a při každém novu zatmění Slunce?

Včera byl úplněk, může být za týden zatmění Slunce? Proč?

Co je to stínohra? Nakresli a předved' nějaké stíny.





Jaké typy zatmění Měsíce mohou nastat? Vysvětli pomocí obrázku.

Jaké typy zatmění Slunce mohou nastat? Vysvětli, kdy nastanou.