

2.1.2 Stín, roční období

Předpoklady: 020101

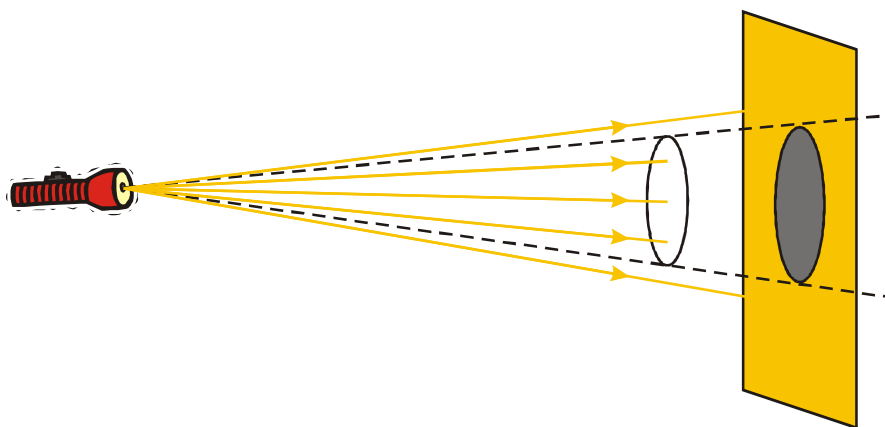
Pomůcky: svítilny do žákovských souprav (v nouzi svítilny na kolo s jednou LED) 3 kusy, kartónová kolečka na špejlích, igelitový obal na sešit

Pedagogická poznámka: Vysvětlení vzniku ročních období je jednou z nepříliš lichotivých vizitek našeho školství. V sekundě osmiletého gymnázia jevu rozumí maximálně pár jednotlivců (přestože se látka učí už na prvním stupni základní školy) a to většinou ne díky škole. Dokonce ani v oktávě není většina třídy schopná nakreslit obrázek, který by vznik ročních období vysvětloval.

Důležité je nejdříve žákům ukázat, že množství paprsků (a velikost stínu), které plocha zachytí závisí na tom, jak je k paprskům natočená (příklady 6 a 7), pak je nechat si všimnout sklonu zemské osy (při běžném výkladu ji někteří ani nekreslí, jiní ji sice kreslí, ale v podstatě ignorují) a teprve poté přejít k vlastnímu výkladu.

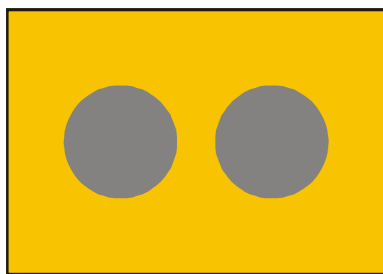
Posvítíme svítilnou na tabuli – tabule je osvětlená. Mezi svítilnu a tabuli vložíme papírové kolečko. Na tabuli se objeví tmavé kolečko - stín.

Př. 1: Nakresli obrázek, ze kterého bude dobře vidět, proč papírové kolečko vytvoří na tabuli stín.

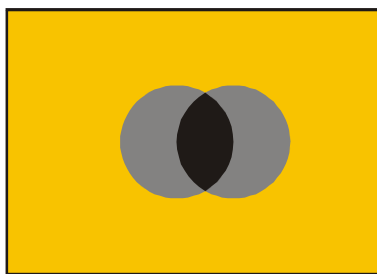


Část paprsků se zastaví o kolečko, nemohou pak dopadnout na tabuli \Rightarrow tabule za kolečkem zůstane neosvětlená.

Př. 2: Místo jedné svítilny rozsvítíme dvě. Odhadni, jaký obrazec se objeví na tabuli, a nakresli ho do sešitu.



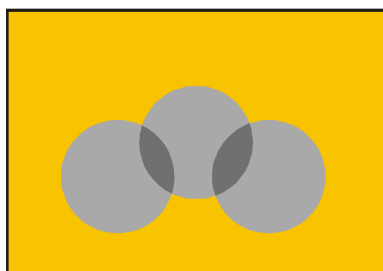
nebo



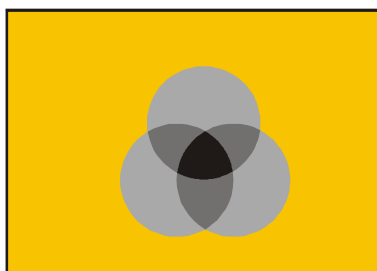
Na tabuli se objeví dvě kolečka. Pokud se protínají, tak místo, kde se protínají je více tmavé než zbytek koleček.

Pedagogická poznámka: Jen velmi málo žáků, kteří nakreslí protínající se kolečka, vyznačí průnik tmavší barvou. Chodím mezi nimi a upozorňuji, že něco ještě není v pořádku.

Př. 3: Místo jedné svítilny rozsvítíme tři. Odhadni, jaký obrazec se objeví na tabuli, a nakresli ho do sešitu.



nebo



Objeví se tři světlejší kolečka. Místa, kde se protínají dvě kolečka jsou tmavší, místa, kde se protínají všechna tři kolečka, jsou nejtmaší.

Př. 4: Vysvětli, proč se místnost osvětluje většinou více světly, případně jedním světlem schovaným ve stínítku.

Pokud svítíme jedním světlem existuje ostrá hranice mezi světlem a stínem (náhlý přechod, který je nepříjemný pro oči, které musí reagovat na náhlou změnu množství světla, které do nich dopadá).

Čím více světel používáme (nebo čím je svítící plocha schováním světla za stínítko větší), tím je přechod mezi světlem a stínem plynulejší a pozvolnější (v normálně osvětlené třídě viditelné stíny ani nejsou).

Pedagogická poznámka: Funkci stínítka je snadné ukázat pomocí igelitových desek na sešit.

Př. 5: Máme dvě různě velká kolečka z kartónů. Které z nich udělá větší stín?

Na první pohled by se zdálo, že ve stejné vzdálenosti od lampy musí větší kolečko vytvořit větší stín, ale není to vždy pravda. Stačí, když ho vhodně natočíme a stín můžeme zmenšit téměř na úsečku.

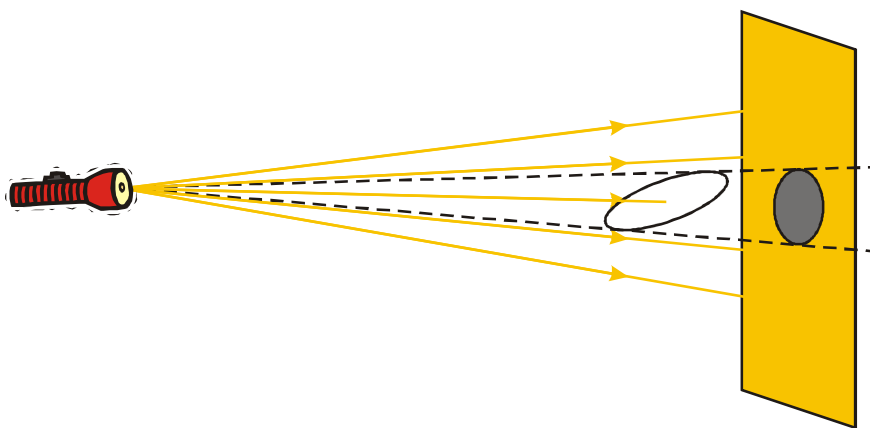
Pedagogická poznámka: U předchozího příkladu žáci tuší nějak podraz a proto se ptají, zda budou kolečka stejně daleko, což jim samozřejmě potvrdím.

Př. 6: Na čem závisí velikost stínu, který udělá kartón na stínítku?

Velikost stínu závisí na:

- velikosti kolečka: větší kolečko \Rightarrow větší stín,
- vzdálenosti kolečka od tabule: větší vzdálenost \Rightarrow větší stín,
- natočení kolečka vzhledem k paprskům: čím kolmější je kolečko k paprskům, tím větší je stín (a tím více stín připomíná kolečko).

Př. 7: Nakresli obrázek, ze kterého bude dobře vidět, proč závisí velikost stínu na natočení papíru vůči paprskům.



Když je kolečko více naležato vzhledem k paprskům, zasáhne ho méně paprsků \Rightarrow méně paprsků se o kolečko zastaví \Rightarrow vytvoří se menší stín.

Př. 8: Nakresli obrázek, který vysvětluje, proč je u nás v létě teplo a v zimě zima. Obrázek kreslí pouze sám za sebe, s nikým ho nekonzultuj.

Pedagogická poznámka: Řešení neuvádím, bude uvedeno dále. Většina obrázků je nesmyslných. Mnoho žáků navíc nic nenakreslí.

Př. 9: Mnoho lidí se myslí, že v létě je tepleji, protože Země je blíže ke Slunci. Najdi argument, kterým je možné tu představu snadno vyvrátit.

Když je u nás léto, je v Austrálii (na jižní polokouli) zima. Kdyby léto způsobovala blízkost ke Slunci, muselo by být léto u nás i v Austrálii ve stejnou dobu.

Př. 10: Čím vším se kromě teploty liší léto a zima?

Léto:

- dlouhé dny (slunce svítí delší dobu),
- slunce je výše nad obzorem,
- kratší stíny (slunce svítí seshora, kolměji k povrchu).

Zima:

- krátké dny (slunce svítí kratší dobu),

- slunce je nízko nad obzorem,
- delší stíny (sluce svítí víc ze strany).

Př. 11: Na fotografii je zemský glóbus pro výuku zeměpisu. Co je na něm zajímavé a překvapivé?



Osa otáčení není kolmá k zemi, je skloněná \Rightarrow její sklon musí hrát důležitou roli (jinak by se glóby vyráběly s kolmou osou).

Osa otáčení Země je nakloněná vzhledem k rovině, ve které Země obíhá okolo Slunce. Naklonění osy otáčení se během oběhu okolo Slunce nemění.

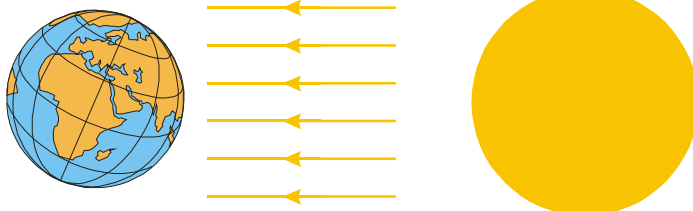
Pedagogická poznámka: Při hodině mám z kabinetu zeměpisu samozřejmě zapůjčený velký glóbus a všechno si ukazujeme na něm.

Pedagogická poznámka: Teď si na tabuli nakreslíme Slunce a Zemi (poledne letního slunovratu – označuji ho pouze za léto, poledne). Žáci dostanou za úkol nakreslit do stejného obrázku Zemi v poledne v zimě. Pak si dokreslí paprsky a některým to dojde. V dalších krocích si zakreslíme tečné roviny, paprsky, které na ně dopadají, a nakonec si situaci porovnáme s příkladem 6.

Po dovysvětlení nechám žáky dopsat k obrázku komentáře, které si kontrolujeme společně.

Nakonec na glóbu řešíme délku dne a výšku slunce nad obzorem.

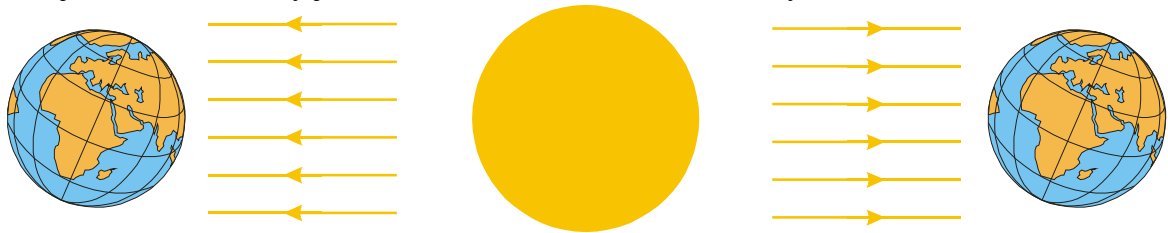
Takto vypadá postavení Země a Slunce v létě (na severní polokouli).



léto na severní polokouli

Př. 12: Překresli obrázek do sešitu a dokresli do něj polohu Země v okamžiku, kdy je na severní polokouli zima. Vysvětli pomocí obrázku, proč je v létě tepleji než v zimě.

Zima je v okamžiku, kdy je Země na druhé straně oběžné dráhy okolo Slunce.



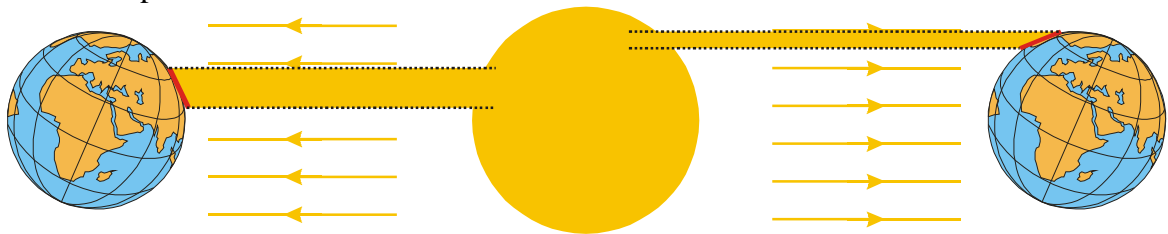
léto na severní polokouli

Povrch Země je v oblasti České republiky hodně kolmý na směr paprsků \Rightarrow na povrch dopadá hodně paprsků, které ho hodně zahřívají.

zima na severní polokouli

Povrch Země je v oblasti České republiky hodně naležato na směr paprsků \Rightarrow na povrch dopadá málo paprsků, které ho málo zahřívají.

Dokreslíme si do obrázku plošky a vyznačíme si, jak široký pás paprsků na ně v obou situacích dopadá.



léto na severní polokouli

Pás paprsků, které dopadají na plošku je v létě daleko širší než v zimě \Rightarrow v létě dopadá na severní polokouli více paprsků než v zimě.

zima na severní polokouli

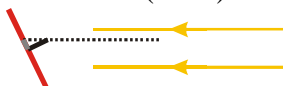
Vše zachycuje i na animace <http://www.shermanlab.com/xmwang/myGUI/EarthSun.html>.

Kromě kolmějšího dopadu paprsků (a tedy většího osvětlení každé plochy), hraje roli i skutečnost, že Slunce v létě svítí delší část dne (což je dobře vidět na glóbu, ale špatně na normálním obrázku).

Př. 13: Vysvětli, proč je v zimě dlouhý stín a v létě krátký. Vymysli demonstrační pokus.

Připevníme na kartónové kolečko kolmo tužku a nastavíme kolečko k paprskům:

- téměř kolmo (léto),
- více nakloněně (zima).



Tužka je téměř vodorovná s paprsky \Rightarrow vytváří malý stín.



Tužka je téměř kolmá s paprsky \Rightarrow vytváří malý stín.

Shrnutí: Roční období způsobuje natočení zemské osy, které způsobuje, že v létě dopadají paprsky kolměji k povrchu.

