

Optika pro učební obory

Autor: Mgr. Jaromír JUŘEK

Kopírování a jakékoliv další využití výukového materiálu je povoleno pouze s uvedením odkazu na www.jarjurek.cz.

1. Světlo a jeho šíření

Optika je nauka, která se zabývá světlem, jeho vlastnostmi, účinky, ale i přístroji, které jsou založeny na zákonech šíření světla.

Světelné záření je jistá forma elektromagnetického záření. To rozlišujeme podle vlnivé délky na:

- infračervené záření (= tepelné záření) - vysílají je zahřátá tělesa
- světelné záření - vyvolává v lidském oku světelné vjemy
- ultrafialové záření - způsobuje hnědnutí kůže; toto záření o kratších vlnových délkách zabíjí mikroby a ve větších dávkách je pro člověka nebezpečné
- rentgenové záření

Světelné zdroje

Nejčastějšími světelnými zdroji jsou tělesa zahřátá na dostatečně vysokou teplotu. Tělesa zahřátá na teplotu asi 600°C začínají svítit temně červeně, s rostoucí teplotou nabývá vyzařované světlo barvy červené, oranžové, žluté, bílomodravé až konečně oslnivě bílé. Takovým se jeví vlákno wolframové žárovky (teplota 2 500°C), elektrický oblouk (5 000°C) a sluneční povrch (6 000°C).

Vedle teplotních zdrojů je známo i tzv. studené světlo. Má svůj původ v elektrickém výboji v plynech (zářivky, výbojky, apod.).

Jiným druhem studeného světla je světlo vzniklé luminiscencí (látky samy svítí po ozáření) - využívá se u televizních obrazovek, svítících ciferníků, dopravních značek, reklam, apod.)

Světlo

Světelný zdroj vysílá světlo, které bývá složeno ze záření o různých vlnových délkách. Barva, kterou vnímáme, je dána vlnovou délkou světelného vlnění. Světlo o jedné určité vlnové délce se nazývá monochromatické.

Světlo se může šířit různými prostředii - průhledné, průsvitné, neprůsvitné.

Šíření světla

Světlo se šíří přímočaře. Svazky světla mohou být rovnoběžné nebo rozbíhavé, ale i sbíhavé. Prochází-li světlo vakuem nebo dokonale čistým vzduchem, nevidíme je. Např. světelný prostor okolo Slunce je tmavý (obloha v noci je tmavá). Na jednotlivých částicích - např. znečištěného vzduchu - se může světelný paprsek rozptylovat. Rozptyl je také příčinou ranního svítání a večerního soumraku. Rozptylem světla na molekulách vzduchu vysvětlujeme i modrou barvu oblohy. Stoupáme-li ze zemského povrchu výše, tmavne barva oblohy, jak se zmenšuje vrstva vzduchu.

Rychlost šíření světla

Ve vakuu se světlo šíří rychlostí 300 000 km/s. Tato rychlost světla je vůbec největší rychlostí, kterou se může šířit jakýkoliv signál. Žádné těleso se nemůže pohybovat rychlostí rovnou rychlosti světla ve vakuu nebo rychlostí větší. Poprvé byla rychlost světla změřena zhruba v polovině 19. století.

2. Odraz světla - zrcadla

Zrcadla jsou plochy, které velmi dobře odrážejí světlo.

Základní pojmy:

Dopadová kolmice - kolmice vztyčená směrem k ploše zrcadla v místě dopadu paprsku

Dopadající paprsek - paprsek, který dopadá na odraznou plochu

Odražený paprsek - paprsek, který se odráží od odrazné plochy

Úhel dopadu - úhel, který svírá dopadající paprsek s dopadovou kolmicí

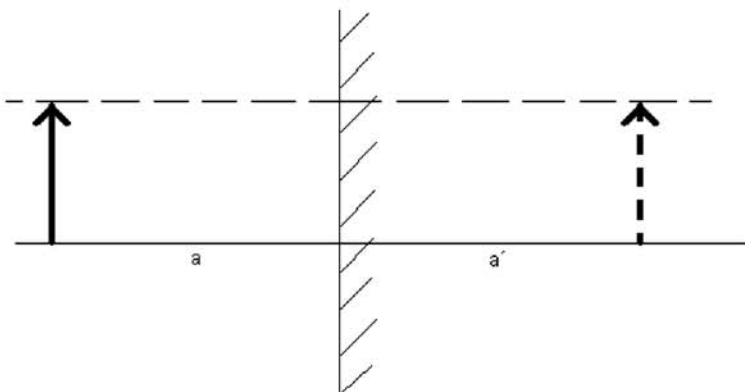
Úhel odrazu - úhel, který svírá odražený paprsek s dopadovou kolmicí

Zákon odrazu:

Úhel dopadu se rovná úhlu odrazu. Odražený paprsek leží v rovině dopadu (tj. v rovině určené dopadajícím paprskem a dopadovou kolmicí).

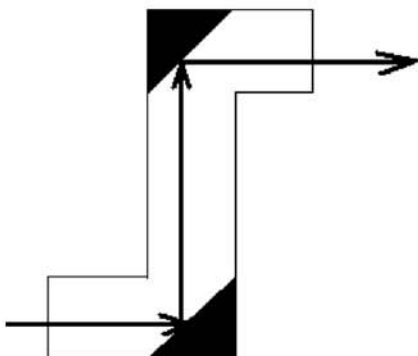
Zrcadla mohou být **rovinná** nebo **sférická** (kulová).

Zobrazení předmětu rovinným zrcadlem



Obraz v rovinném zrcadle je přímý, stejně velký, leží ve stejné vzdálenosti od zrcadla jako vzor, je zdánlivý (leží za zrcadlem) a je stranově převrácený.

Z rovinných zrcadel můžeme vytvořit **periskop**.



Periskop využívají např. ponorky, je ale součástí i dalších optických přístrojů.

Rovinná zrcadla jsou součástí optických přístrojů, měřicích přístrojů, ale používají se i v domácnostech, kosmetických a kadeřnických salonech, apod.

Sférická zrcadla

Jedná se o zrcadla, jejichž odrazná plocha je částí kulové plochy. Jedná-li se o vnitřní část kulové plochy, hovoříme o **dutém zrcadle**. Je-li odraznou plochou vnější část kulové plochy, jedná se o **vypuklé zrcadlo**.

Kulová zrcadla mají ohnisko, vrchol a střed křivosti. Vzdálenost mezi středem a ohniskem nebo vzdálenost mezi ohniskem a vrcholem nazýváme **ohnisková vzdálenost**.

Podle toho, do jaké polohy vzhledem k ohnisku, či středu křivosti umístíme předmět, má i obraz různé vlastnosti:

1. Leží-li předmět v nekonečnu, pak obraz předmětu v dutém zrcadle leží v jeho ohnisku.
2. Leží-li předmět ve větší než dvojnásobné ohniskové vzdálenosti od dutého zrcadla, je obraz skutečný, převrácený, zmenšený a leží mezi ohniskem a středem zrcadla.
3. Leží-li předmět ve středu křivosti dutého zrcadla, pak i obraz, který je skutečný, stejně velký a převrácený, leží ve středu křivosti.

4. Leží-li předmět mezi středem a ohniskem dutého zrcadla, pak obraz je skutečný, převrácený a zvětšený a leží ve větší než dvojnásobné ohniskové vzdálenosti.
5. Leží-li předmět v ohnisku dutého zrcadla, pak obraz leží v nekonečnu.
6. Leží-li předmět mezi ohniskem a vrcholem dutého zrcadla, pak obraz je zdánlivý (leží za zrcadlem), zvětšený a přímý.
7. Leží-li předmět před vypuklým zrcadlem, pak obraz je zdánlivý, zmenšený a přímý.

Sférická zrcadla se využívají např. u promítacích přístrojů, osvětlovacích těles, používají je zubní lékaři a sami jistě najdete mnoho dalších případů využití.

 **Obsah**

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|  1. Světlo a jeho šíření | 2 |
|  2. Odraz světla - zrcadla | 2 |