

7. Fotometrie

7.1 Záření a oko

Záření – elektromagnetické vlnění všech vlnových délek, které zdroj vyzařuje.

Veličiny popisující záření se nazývají radiometrické. Zkoumají, kolik energie se přeneše zářením. Jsou to objektivní veličiny, ale neříkají, zda bude například dost energie na přečtení knížky.

Zdroje zkoumáme z hlediska energetického a fotoelektrického.

Radiometrické veličiny:

Množství energie vyzářené za jednotku času. – **celkový zářivý tok**

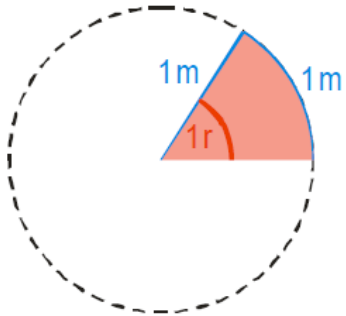
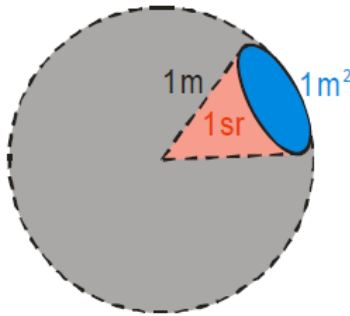
Zářivý tok – množství energie vyzářené za jednotku do všech směrů.

$$\Phi_e = \frac{\Delta E}{\Delta t}, \text{ jednotka } [\Phi_e] = W$$

Zářivost – množství energie vyzářené za jednotku času prošlé danou plochou

$$I_e = \frac{\Delta \Phi_e}{\Delta \Omega}, \Delta \Phi_e - \text{změna zářivého toku, } \Delta \Omega - \text{prostorový úhel} \quad \text{jednotka } [I_e] = \frac{W}{sr} = W \cdot sr^{-1}$$

Pozor: je nutné si vysvětlit rozdíl mezi rovinným a prostorovým úhlem.

rovinný úhel φ	prostorový úhel Ω
1 radián [1 r] (přirozená jednotka úhlu)	1 steradián [1 sr] (analogie radiánu v prostoru)
	
1 radián – úhel, který vytkne na jednotkové kružnici oblouk o délce 1 m obvod kruhu: $o = 2\pi r \Rightarrow$ celý kruh je tedy $360^\circ = 2\pi r \Rightarrow 1r = 57^\circ 18'$	1 steradián – úhel, který ze středu vytkne na jednotkové kouli plochu 1 m^2 plocha koule: $S = 4\pi r^2 \Rightarrow 1\text{ sr}$ je přibližně $1/12,5$ část celého prostorového úhlu
výpočet délky oblouku: $l = \varphi \cdot r$	výpočet plochy na kouli: $S = \Omega \cdot r^2$

7.2 Bodový světelný zdroj

Je to zdroj, jehož rozměry jsou zanedbatelné ve srovnání se vzdáleností z níž jej pozorujeme.

Lidské oko vnímá jen část světelného spektra. Zářivý tok neříká nic o tom, jak bude oko dané světlo vnímat.

Toto popisují veličiny fotometrické.

Světelný tok Φ - je to veličina zářivého toku, která vyjadřuje jeho schopnost vyvolat zrakový vjem.

Je třeba u něj udat: prostorový úhel nebo plochu

Pro plný prostorový úhel – celkový světelný tok

Jednotka: $[\Phi] = \text{lumen (lm)}$

Ukazuje se, že světelný tok je v každém směru různý.

Praktické použití: Vyjadřuje se v něm svítivost dataprojektorů. Čím vyšší hodnota tím může projektor svítit z větší dálky.

Svítivost I – charakterizuje zdroj světla. Je to podíl změny světelného toku vyzářeného zdrojem v daném směru do udaného prostorového úhlu.

$$\text{Vztah: } I = \frac{\Delta\Phi}{\Delta\Omega}$$

Jednotka svítivosti: kandela (cd)

Definice jednotek:

Kandela – základní jednotka SI

Definice: 1 cd je kolmá svítivost $\frac{1}{60} \text{ cm}^2$ povrchu černého tělesa při teplotě tuhnutí platiny (1773 °C).

Lumen – je to světelný tok, který vyzařuje sšesměrový zdroj se svítivostí 1 cd do prostorového úhlu 1 sr.

7.3 Osvětlení

Dopadá-li světelný tok Φ na nějakou plochu, říkáme, že plocha je osvětlena.

Velikost osvětlení vyjadřuje **intenzita osvětlení E**.

$$\text{Vztah: } E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta S} \quad \text{jednotka: } [E] - \text{lux}$$

Plocha má osvětlení 1 lux, dopadá-li na každý m^2 světelný tok 1 lumen.

$$\text{Vztah mezi osvětlením a svítivostí: } E = \frac{I}{r^2}$$

7.4 Fotometry

Jsou to přístroje k měření fotometrických veličin. Nejčastěji se v nich využívá metoda srovnávací. Srovnání zdroje s normálem. Bunsenův fotometr.

7.5 Technika a hygiena osvětlení

Základní pravidla:

- 1) Světlo nesmí oslňovat – v zorném poli očí nesmí být předmět s velkou svítivostí
- 2) V místnosti má světlo přicházet zředu a zleva, aby nevznikal stín při práci pravou rukou. Používáme světlo rozptýlené.
- 3) Kolik luxu má být v dané místnosti.