

# Radiometrické a fotometrické veličiny

Elektromagnetické záření je nositelem energie, která se šíří od zdroje, v němž se přeměňuje přiváděná energie (elektrická, chemická apod.) v energii záření. Vyzařování a přenos energie zářením všech vlnových délek spektra zkoumá **radiometrie**, elektromagnetickým zářením v optickém pásmu se zabývá **fotometrie**. Výkon zdroje se udává v jednotkách W.

Které radiometrické veličiny odpovídají fotometrickým je zapsáno v tabulce.

radiometrická veličina	symbol	jednotka	fotometrická veličina	symbol	jednotka
zářivost	$I$	$\text{W}\cdot\text{sr}^{-1}$ (watt na steradián)	svítivost	$I$	cd (kandela)
zářivý tok	$\Phi_e$	W (watt)	světelný tok	$\Phi$	lm (lumen)
intenzita ozáření	$E_e$	$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ (watt na metr čtverečný)	osvětlení	$E$	lx (lux)
zář	$L_e$	$\text{W}\cdot\text{sr}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ (watt na steradián na metr čtvečný)	jas	$L$	nt (nit)
expozice	$H_e$	$\text{W}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-2}$ (watt sekunda na metr čtverečný)	osvit	$H$	lx.s

## Radiometrické veličiny

Radiometrické veličiny jsou definovány pro **všechny druhy elektromagnetického záření**. Používají se i u druhů záření, které nelze vnímat lidským okem.

**Zářivost** vyjadřuje schopnost daného přibližně bodového zdroje vyzařovat ve sledovaném směru, je určena podílem elementárního zářivého toku a elementárního prostorového úhlu, v němž je tento tok vyzařován.

**Zářivý tok** vyjadřuje výkon přenášený zářením, jde tedy o množství vyzážené energie vztažené na velmi krátký časový interval (tedy o derivaci podle času).

**Intenzita ozáření** vyjadřuje výkon dopadající na plochu.

**Zář** je určena podílem zářivostí elementární plošky zdroje ve zvoleném směru a kolmého průměru plošky v tomto směru.

**Expozice** plošná hustota zářivé energie, která dopadla na danou plochu v časovém intervalu od  $t_0 = 0$  do  $t$  – je to součin střední intenzity ozáření a doby, po kterou ozáření působí.

Pro radiometrické veličiny platí analogické vztahy jako pro fotometrické.

## Fotometrické veličiny

Fotometrické veličiny jsou omezeny pouze na **záření viditelné lidským okem**. Jsou definovány podle Spektrální citlivost lidského oka a jsou tudíž závislé na barevném složení zkoumaného záření (lidské oko je nejcitlivější na žlutozelené světlo o vlnové délce 555 nm). Jsou historicky starší než radiometrické.

**Svítivost** udává prostorovou hustotu světelného toku zdroje v různých směrech. Svítivost lze určit pouze pro bodový zdroj, tj. pro zdroj, jehož rozměry jsou zanedbatelné v porovnání se vzdáleností zdroje od kontrolního bodu. Vyjadřuje schopnost přibližně bodového zdroje vyvolat v daném směru zrakový vjem. Svítivost je základní fotometrická veličina.

**Světelný tok** vyjadřuje množství světelné energie, kterou přenese záření nebo zdroj vyzáří za časovou jednotku s přihlédnutím k citlivosti průměrného lidského oka na různé vlnové délky světla. Vyjadřuje schopnost zářivého toku vyvolat zrakový vjem.

**Osvětlení** je určeno podílem světelného toku a obsahu plošky, na kterou tento tok dopadá.

**Jas** je určen podílem svítivosti elementární plošky zdroje ve zvoleném směru a kolmého průmětu plošky v tomto směru.

**Osvit** plošná hustota světelného množství, které dopadlo na danou plochu v časovém intervalu od  $t_0 = 0$  do  $t$  – je to součin středního osvětlení a doby  $t$ , po kterou osvětlení působí.

$$\Delta\Omega = \frac{\Delta S}{r^2}$$

$$I = \frac{\Delta\Phi}{\Delta\Omega}$$

$$E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta S}$$

$$E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta S} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta\Omega \cdot r^2} = \frac{I}{r^2}$$

- $\Delta\Omega$  = prostorový úhel (sr),
- $\Delta S$  = povrch zobrazení,
- $r$  = poloměr světelného kužele,
- $I$  = svítivost,
- $\Delta\Phi$  = světelný tok,
- $E$  = osvětlení.

## Odkazy

### Související články

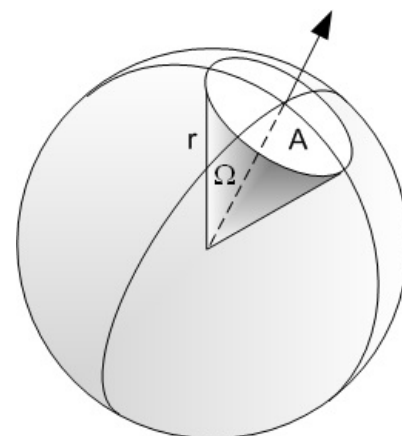
- Fotometrie
- Absorpce světla
- Beerův zákon
- Lambert-Beerův zákon
- Světlolomný systém oka
- Refrakční vady
- Způsoby korekce refrakčních vad
- Světlocitlivé buňky a jejich funkce
- Spektrální citlivost lidského oka
- Žárovky, luminiscenční zdroje záření, výbojky
- Lasery
- Detektory optického záření

### Externí odkazy

- Prezentace Radiometrie, Fotometrie ([https://www.fbmi.cvut.cz/files/predmety/30/public/Radiometrie%20\(cisto pis\).pdf](https://www.fbmi.cvut.cz/files/predmety/30/public/Radiometrie%20(cisto%20pis).pdf))
- Radiometrické veličiny
- Fotometrické veličiny

### Použitá literatura

- NAVRÁTIL, Leoš a Jozef ROSINA, et al. *Medicínská biofyzika*. 1. vydání. Praha : Grada, 2005. 524 s. ISBN 80-247-1152-4.
- HRAZDIRA, Ivo a Vojtěch MORNSTEIN. *Lékařská biofyzika a přístrojová technika*. 1. vydání. Brno : Neptun, 2001. 396 s. ISBN 80-902896-1-4.



Grafické znázornění prostorového úhlu