

FOTOMETRIJA

Barvna občutljivost očesa

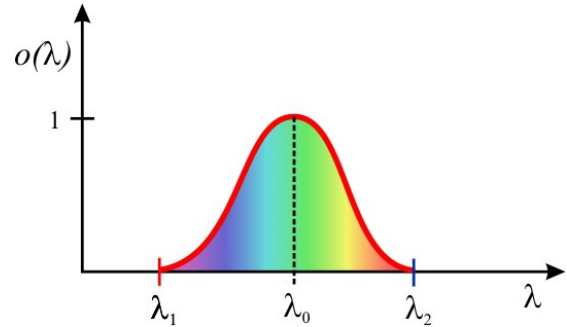
Oko je različno občutljivo na različne barve. Najmočneje reagira na rumeno-zeleno svetlobo, najmanj pa na rdečo ter vijolično.

Kako je oko za eno valovno dolžino (barvo) bolj občutljivo kot za drugo, nam pove **relativna barvna občutljivost očesa** $o(\lambda)$.

$$\lambda_1 \approx 380nm$$

$$\lambda_0 \approx 555nm$$

$$\lambda_2 \approx 760nm$$



Svetlobni tok (P), gostota svetlobnega toka (j)

Svetlobni tok:

$$P = \frac{dW}{dt}$$

Vidni svetlobni tok P_v , ki ga merimo v *lumnih*, je odvisen od energijskega toka vpadne svetlobe, ki ga merimo v W , in relativne barvne občutljivosti očesa:

$$P_v (lm) = 680 \frac{lm}{W} \cdot P(W)$$

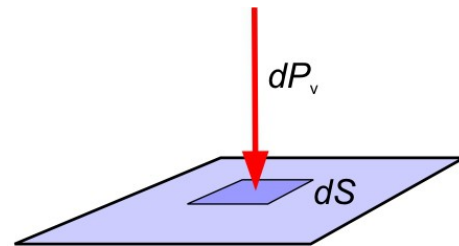
1W rumeno-zelene svetlobe ($\lambda=555$ nm; $o(\lambda)=1$) je ekvivalenten svetlobnemu toku 680 lm.

Svetlobni izkoristek svetila nam pove število lumnov oddanega svetlobnega toka na vsak W porabljene moči:

Svetlobni vir	$P(W)$	$P(lm)$	Izkor. (lm/W)
žarnica z volframsko nitko	40	470	12
	60	710	12
	75	940	12
	100	1600	16
	250	5000	20
varčna žarnica	13	740	60
fluorescenčna ž.	40		80
največji izkoristek: črno telo, $T=6500K$, $dj/d\lambda$ maximum			95
navadna sveča		10	
kresnička		10^{-6}	
najmanjši svetlobni tok, ki ga zazna oko		10^{-13}	

Gostota svetlobnega toka:

$$j = \frac{dP_v}{dS} \quad (lm/m^2)$$

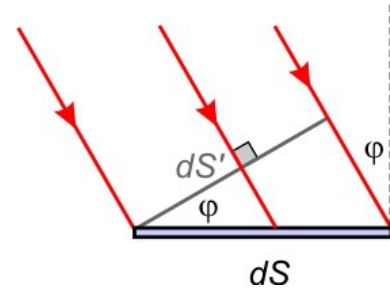


Osvetljenost (E)

Osvetljenost nam pove, koliko svetlobnega toka osvetljuje neko ploskev.

$$E = \frac{dP_v}{dS} = \frac{dP_v}{dS'} \cos \varphi \quad \boxed{E = j \cdot \cos \varphi} \quad (\text{lm/m}^2 = \text{lx})$$

osvetljenost	E (lx)
Zemlje od Sonca	100000
ob oblačnem vremenu	10000
svetla soba ob oknu	100
za branje minimalno	30-50
polna Luna	0,2
zvezdna noč	0,0003
minim. občutlj. čl. oči	10 ⁻⁹



Svetilnost točkastega svetila (I)

S svetilnostjo izrazimo svetlobni tok, ki ga svetilo seva v enoto prostorskega kota v dani smeri.

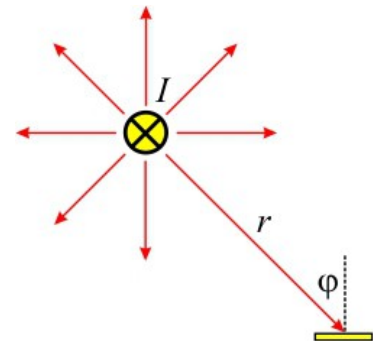
$$I = \frac{dP_v}{d\Omega} \quad (\text{cd} = \text{lm/steradian})$$

Če svetilo seva svetlobni tok enakomerno v vse smeri (izotropno), je svetilnost neodvisna od smeri in znaša:

$$I = \frac{P_v}{4\pi} \quad (\text{cd} = \text{lm/steradian}), \text{ saj je polni prostorski kot } 4\pi \text{ steradianov.}$$

Za **točkasto svetilo**, ki seva **izotropno**, izračunamo **osvetljenost** površine, ki jo svetilo osvetljuje:

$$E = j \cdot \cos \varphi = \frac{P_v}{4\pi r^2} \cos \varphi \quad \rightarrow \quad \boxed{E = \frac{I}{r^2} \cos \varphi} ; I = \frac{P_v}{4\pi}$$



Svetlost razsežnega svetila (B)

Pri bližnjih oziroma razsežnih svetilih je pomembna tudi velikost in oblika sevalne ploskve ter kako se svetilnost spreminja vzdolž sevalne ploskve.

Če ima majhna ploskvice dS v pravokotni smeri svetilnost dI , je njena svetlost (bleščavost) definirana kot:

$$B = \frac{dI}{dS} \quad (\text{cd/m}^2).$$

Za svetlobne vire, ki se v vseh smereh enako močno bleščijo, je svetilnost največja v smeri normale sevalne ploskve. Pod kotom φ glede na normalo pa sveti le projekcija sevalne ploskve in velja **Lambertov zakon**:

$$\boxed{dI' = dI \cos \varphi = B dS \cos \varphi}$$

