

5. FOTOMETRIJA

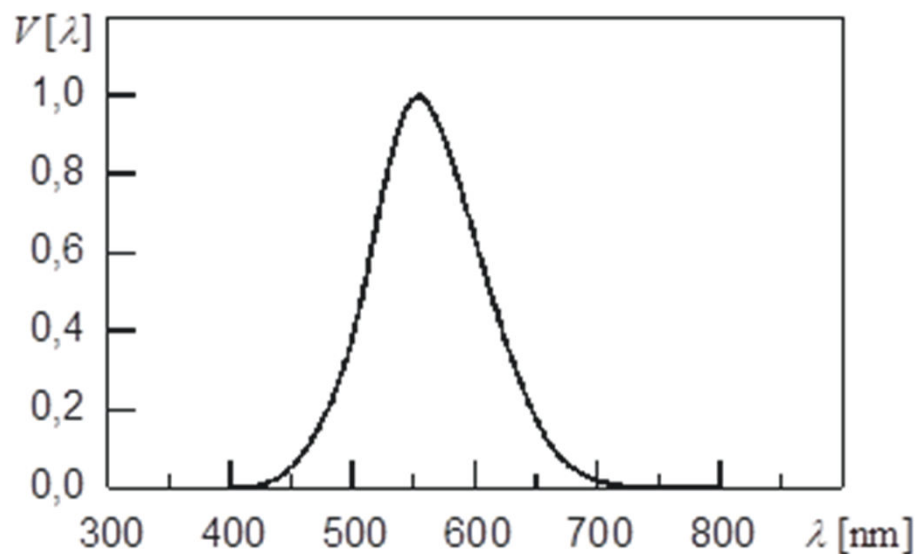
5.1 UVOD

Deo fizike koji se bavi metodama merenja svetlosne energije u užem smislu naziva se fotometrija. Pri tome se ograničavamo na proučavanje delovanja elektromagnetnog zračenja na koje je ljudsko oko osetljivo (380-760 nm).

- Fotometrija je nauka o merenju svetlosne energije i odgovarajućih veličina sa stanovišta doživljenog sjaja u oku.

Primetimo da osetljivost oka zavisi od talasne dužine svetlosti koja se registruje. U slučaju kada intenzitet svetlosti odgovara normalnom dnevnom osvetljenju (ili je veći) oko je najosetljivije na talasnoj dužini oko 555 nm , što odgovara žuto-zelenom delu spektra. U uslovima smanjene vidljivosti, osetljivost oka pomera se ka manjim talasnim dužinama, odnosno ka plavom delu spektra. Pri ovim uslovima, tzv. noćnog gledanja, maksimum osetljivosti oka biće na 507 nm . Iz tog razloga nam predmeti u uslovima smanjene osvetljenosti izgledaju plavlji nego u uslovima normalne vidljivosti. U slučaju veoma smanjene osvetljenosti oko prestaje razlikovati boje.

Kriva spektralne osetljivosti ljudskog oka dobija se poređenjem osetljivosti oka na različitim talasnim dužinama. Odnos intenziteta svetlosti na talasnoj dužini kojoj odgovara najveća osetljivost i intenziteta svetlosti na drugoj talasnoj dužini, koji izaziva isti subjektivni doživljaj, predstavlja spektralnu osetljivost oka na datoj frekvenciji.



Kriva spektralne osetljivosti oka u uslovima dnevne osvetljenosti

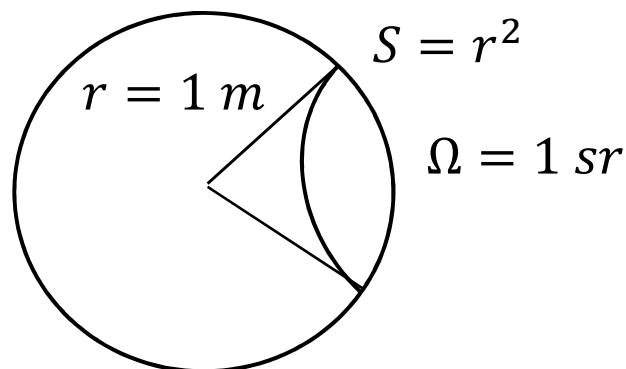
5.2 FOTOMETRIJSKE VELIČINE

Radi jednostavnosti, u ovom pristupu biće posmatrani samo tačkasti izvori svetlosti koji emituju izotropno svetlost (podjednako u svim pravcima).

Sa energijskog stanovišta, pod jačinom svetlosnog izvora podrazumeva se energija svetlosti izračena u jedinici vremena u jediničnom prostornom uglu (sr - steradian).

Jedinica za jačinu svetlosti data pomoću energijskih veličina iznosi $[J]=[W/sr]$.

Jedinični prostorni ugao – steradian $[sr]$ predstavlja prostorni ugao sfere poluprečnika r iz kojeg se vidi deo sferne površi čija je površina r^2 . Primetimo da steradian predstavlja prostorni ugao pod kojim se iz centra sfere jediničnog poluprečnika, na površini sfere vidi kružni odsečak jedinične površine.



Jačina svetlosti

U SI sistemu, u okviru fotometrijskih veličina uvodi se posebna jedinica za jačinu svetlosti – kandela.

- Jačinu svetlosti od jedne **kandele** emituje izvor monohromatske svetlosti talasne dužine 555 nm u datom pravcu, u jediničnom prostornom uglu, pri čemu je fluks svetlosne energije $1/683\text{ W/sr}$.

Jačinu svetlosti od 1 cd u datoj oblasti talasnih dužina emituje apsolutno crno telo površine $1/60\text{ cm}^2$ na temperaturi 2042.5 K (temperatura očvršćavanja platine).

Svetlosni fluks

Jedinica za **svetlosni fluks** u *SI* sistemu je **lumen** [*lm*].

- Lumen se definiše kao deo svetlosnog fluksa koji izvor jačine 1cd emituje u jediničnom prostornom uglu u jedinici vremena.

Osvetljenost

U fotometriji se **jačina osvetljenosti** (iluminancija) izražava jedinicom koja se naziva **luks** [*lx*].

- Jačinu osvetljenosti od jednog luksa stvara izotropni izvor svetlosti čija je jačina 1cd , na površini sfere poluprečnika 1m .

Osvetljenost [lx]		Izvor svetlosti/vrsta mogućeg posla	
100000		Sunce u podne	
5000		Izuzetno zahtevni poslovi sa stanovišta vidljivosti (operacije npr.)	
1000		Oblačan dan/precizan rad sa alatnim mašinama	
500		Opšti rad u kancelarijama	
30		Mogućnost orijentacije, kratko zadržavanje u prolazu	
1		Mesečina	
0.01		Zvezdano nebo (bez oblaka)	

Osvetljenost koju daju neki izvori svetlosti / Orijentacioni pregled zahtevane vrednosti osvetljenosti za različite poslove

Sjajnost

- **Sjajnost** (luminancija) definišemo kao količnik fluksa svetlosne energije emitovane sa nekog elementa površine izvora dS i veličine te površine.

Jedinici sjajnosti odgovara fluks svetlosne energije od $1/m$ emitovan sa površine $1m^2$. Primetimo da bez obzira na to što se osvetljenost i sjajnost predstavljaju istom veličinom $[lm/m^2]$, postoji suštinska fizička razlika između ovih veličina. Naime, pod osvetljenošću podrazumevamo fluks svetlosne energije koji pada na jedinicu neke površine, dok sjajnost predstavlja fluks svetlosne energije koji polazi sa jedinice neke površine (može biti i reflektovani fluks).