SVJETLOST

Svjetlost je elektromagnetsko zračenje s valno-čestičnim obilježjem, odnosno svjetlost je po naravi dvojaka.

Tijekom putovanja od izvora do tijela pokazuje valna svojstva, ponaša se kao val. Valna svojstva o kojim smo govorili su odbijanje, lom, interferencija, ogib i polarizacija.

U međudjelovanju s tijelima svjetlost pokazuje materijalnu narav, djeluje kao da se sastoji od sitnih čestica koje su nazvane fotoni. To je uočeno kod fotoelektričnog efekta, odnosno pojave izbijanja elektrona iz metala pomoću svjetlosti.

VALNA SVOJSTVA SVJETLOSTI

**Ogib ili difrakcija svjetlosti**

Ogib je svojstvo vala da skreću iza prepreke, odnosno javljaju se i iza prepreke ili obilaze prepreku.

Isto svojstvo pokazuje i svjetlost. Ogib svjetlosti možemo uočiti kada pustimo svjetlost na prepreku male debljine i promatramo njenu sjenu na zastoru koji nije suviše blizu prepreke. Debljina prepreke ne smij biti puno veća od valne duljine svjetlost. Vidimo da sjena nije oštrih rubova već se sjena sastoji od svijetlih i tamnih pruga. Svijetle pruge ukazuju da je svjetlost obišla prepreku. Tamne pruge ukazuju na slijedeće svojstvo-interferenciju.

**Interferencija svjetlosti**

Interferencijom valova nazivamo međudjelovanje valova. Kad se sretnu dva vala oni međusobnim djelovanjem jedan na drugog stvaraju novi val tako je amplituda novog vala zbroj amplituda pojedinih valova. Isto svojstvo pokazuju i zrake svjetlosti. Dakle zrake svjetlosti međusobno djeluju ili interferiraju. Dakle ponašaju se kao valovi. No da bi do djelovanje uočili mora doći do međudjelovanja potpuno istih zraka. Potpuno iste zrake su samo zrake iz jednog izvora. Dvije zrake iz dva različita izvora nisu iste te stoga kod njih ne opažamo interferenciju. Isti izvori se stručno zovu koherentni izvor. Interferencijom dviju svjetlosnih zraka može dakle nastati pojačana svjetlost ili oslabljena pa čak i tama. Na primjer dvije iste zrake svjetlosti susreću se na zastoru iza male prepreke ili uskog otvora uslijed ogiba. Zato sjena sitnog predmeta nije oštra već je to niz svijetlih i tamnih pruga. Da li će se dvije zrake pojačati ili poništiti ovisi o razlici puta što ga moraju prijeći od ruba prepreke do zastora. Ako izvor iz kojeg dolaze zrake nije jednobojan (monokromatski) već je to izvor bijele svjetlosti dolazi do interferencije pojedinih boja pa na zastoru vidimo samo pojedine boje.

**Polarizacija svjetlosti**

Polarizirani valovi su valovi kod kojih se titranje odvija u jednoj ravnini. Takav je na primjer val na elastičnoj vrpci. Nepolariziranim valovima nazivamo transverzalne valove kod kojih se titranje odvija u svim ravninama. Elektromagnetski valovi, dakle i svjetlost pokazuju svojstvo nepolariziranog transverzalnog vala. Kada se od nepolariziranog vala načini polarizirani val kažemo da je došlo do polarizacije vala. Tako se i svjetlost prolaskom kroz neke materijale polarizira. Time takove tvari, koje zovemo polarizatori (polaroidi) propuštaju samo dio titranja, odnosno svjetlosti. Propuštamo li svjetlost kroz dva polaroida svjetlost će proći samo ako su oni u određenom položaju. Prirodni polaroidi su kristali kao kvarc i turmalin, a postoje i sintetički polaroidi. Do polarizacije svjetlosti dolazi i kod refleksije pri određenom kutu upadanja.

ČESTIČNA SVOJSTVA SVJETLOSTI

**Fotoelektrični efekt ili fotoelektrični učinak**

To je svojstvo elektromagnetskog zračenja da iz metala izbija elektrone. Da li će do tog učinka doći ili ne, ne ovisi o tome koja je jačina ili količina tog zračenja. Svjetlost iz željeza na primjer neće nikada izbaciti niti jedan elektron bez obzira koliko je jak izvor i koliko dugo traje osvjetljavanje, odnosno koliko dugo svjetlost djeluje na željezo. Ovo je suprotno valnom svojstvu. Kada bi svjetlost djelovala na tijelo kao val tada bi do izbijanja elektrona nakon nekog vremena moralo doći. Da li će do fotoelektričnog učinka doći ili ne to ovisi o frekvenciji zračenja koje dolazi na neko tijelo. Nadalje je u pokusima primijećeno da brzina izbačenih elektrona također ovisi samo o frekvenciji zračenja, a ne o njegovoj jačini. Što je veća frekvencija zračenja to je i veća brzina izbačenih elektrona. Iz ovoga se može zaključiti da svjetlost u međudjelovanju s tijelima djeluje kao da je nešto materijalno, kao da u tijela udara pa ako je udarac dovoljno jak dolazi do izbijanja, a ako nije izbijanja nema. Ovo svojstvo zračenja objasnio je 1905. godine mladi fizičar Albert Einstein (Ajnštajn) tako što je tu primijenio Planckovu ideju o zračenju crnog tijela. Elektromagnetsko je zračenje prema Einsteinu roj čestica, koje su kasnije nazvane fotoni. To nije materijalna čestica već se tu pod česticom podrazumijeva određena količina energije ili kvant energije. Što je veća frekvencija zračenja to je i veća energija fotona. E = hf. h je Planckova konstanta i iznosi h=6,626 x10-34 Js Svaki metal ima svoj izlazni rad. To je ona količina energije koju mora primiti elektron tog metala da bi napustio metal. Dakle iz nekog metala može izbijati elektrone samo ono zračenje čiji fotoni imaju energiju veću od energije izlaznog rada za taj metal.

Izlazni rad se izražava u jedinici eV elektronvolt. 1eV=1,6x10-19 J.

Na primjer energija fotona zelene svjetlosti je:

E=6,626x10-34 Js x 5,45x1014 Hz =3,61x10-19 J= 3,61x10-19 /1,6x10-19 =2,256 eV

To je dovoljna energija za izbijanje elektrona iz cezija jer je njegov izlazni rad 1,94 eV ali ne i za izbijanje iz željeza kojemu je izlazni rad 4,63 eV.