

1.UVOD

1.1 Merenja. Optika u geodeziji

Prvi korak u geodeziji predstavlja merenje.

Najvažnija merenja odnose se na:

*merenje dužine,
merenje koordinate tačaka,
merenje uglova.*

U okviru ovog kursa fizike dajemo fizičke osnove merenja u geodeziji. Najvažnija merenja u geodeziji oslanjaju se na optičke metode merenja.

Optičke metode merenja zasnivaju se na dva pristupa:

*svetlost se posmatra kao talas,
koristi se aproksimacija geometrijske optike.*

1.2. O prirodi svetlosti

talasno-čestični dualizam

U toku razvoja fizike smenjivala su se dva koncepta kojima se objašnjavaju svetlosni fenomeni. U okviru korpuskularnog pristupa, koji je predložio i razvijao Njutn, svetlost se zamišlja kao struja čestica. Njutnov savremenik K. Hajgens razvio je talasnu teoriju svetlosti. Prostiranje talasa objašnjava se Hajgensovim principom: svaki delić sredine pogođen talasom postaje i sam izvor novog talasa. Novi talasni front formira se kao obvojnica (anvelopa) elementarnih talasa.

Savremeno shvatanje o prirodi svetlosti objedinjuje i talasni i korpuskularni pristup. Naime, svetlost shvatamo kao složeni fenomen, a korpuskularna ili talasna svojstva doći će do izražaja s obzirom na vrstu eksperimenta. Priroda eksperimenta, međutim, isključuje istovremeno ispoljavanje i čestičnih i talasnih osobina svetlosti.

U prvom delu ovog kursa fizike svetlost ćemo posmatrati kao talasni fenomen.

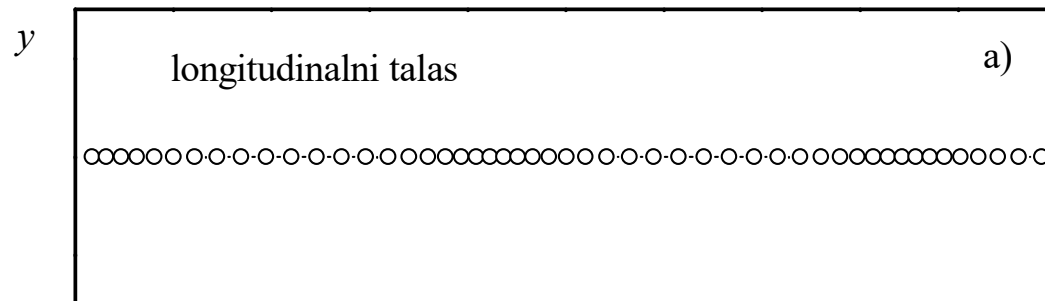
Oscilovanje jednog delića elastične sredine dovodi do oscilovanja njemu susednog delića. Na ovaj način nastaje **talas**, odnosno prenošenje poremećaja koji se određenom brzinom prenosi kroz datu sredinu. Talas možemo interpretirati kao širenje oscilovanja kroz supstancijalnu sredinu, uz prenošenje energije.

Za razliku od mehaničkih talasa, elektromagnetni talasi mogu se prostirati kako kroz supstancijalnu sredinu, tako i kroz vakuum. Mogućnost prenošenja elektromagnetnih talasa kroz vakuum uslovljena je njihovom prirodom. Naime, u slučaju elektromagnetnih talasa poremećaj ne nastaje oscilovanjem delića sredine, već oscilovanjem električnog i magnetnog polja, što se ostvaruje kako u supstancijalnoj sredini, tako i u vakuumu.

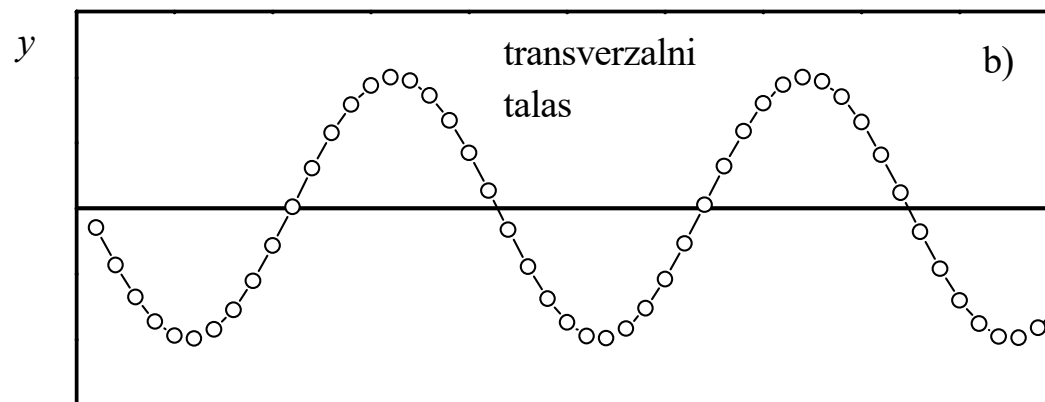
Talasi: podela talasa može se izvršiti po različitom svojstvu.

transverzalni i longitudinalni

Po jednoj od mogućih podela, talase delimo na **transverzalne** i **longitudinalne**. Kao primer transverzalnog talasa navedimo talas koji nastaje u užetu oscilatornim pomeranjem zategnutog užeta u pravcu normalnom na njegov pravac. Svetlost je transverzalni talas. U slučaju longitudinalnog talasa delići sredine osciluju u pravcu prenošenja poremećaja. Tipičan predstavnik longitudinalnih talasa je zvučni talas.



x



x

progresivni i stojeći

Talase je, takođe, moguće podeliti na **progresivne** (putujuće) i na **stojeće**. U slučaju progresivnih talasa energija talasa prenosi se u prostoru u toku vremena.

sferni i ravanski

Talase možemo podeliti i s obzirom na oblik talasne površi. U najjednostavnijim, i najčešće razmatranim slučajevima talasna površ ima oblik ravni ili sfere, a odgovarajući talasi su **ravni talasi**, odnosno **sferni talasi**.

osnovni pojmovi:

front talasa

Geometrijski skup tačaka do kojih je dospeo talasni poremećaj u trenutku t naziva se **front talasa**. Front talasa predstavlja površ koja deli prostor na deo koji je već pogođen talasom, i deo do kojeg talasni poremećaj još nije dospeo.

talasna površ

Geometrijski skup tačaka koje osciluju u istoj fazi naziva se **talasna površ**. Primetimo da talasna površ ostaje nepokretna u toku vremena, dok se talasni front pomera.

talasna dužina

Najkraće rastojanje između dve talasne površi koje se karakterišu istim fazama oscilovanja naziva se **talasna dužina** λ .

frekvencija

Broj oscilacija koje izvrši delić sredine, odnosno magnetno ili električno polje u jedinici vremena, predstavlja **frekvenciju** ν .

Jednačina talasa:

ravan talas $y = y_0 \cos(\omega t - kx + \phi_0)$

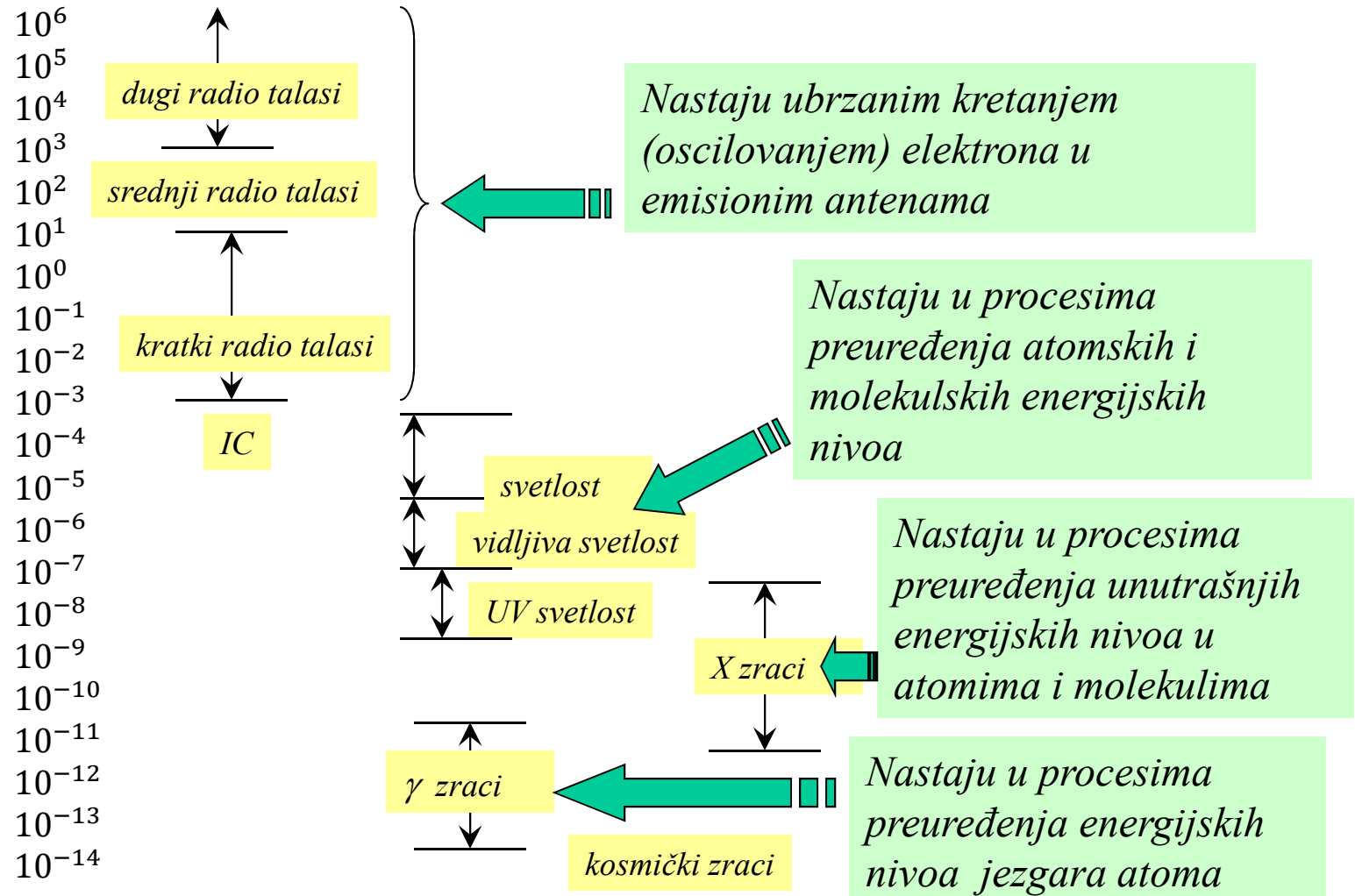
Sa y je predstavljena **elongacija**, odnosno trenutna udaljenost tela od ravnotežnog položaja. Veličina y_0 naziva se **amplituda oscilovanja** i predstavlja najveću udaljenost tela od ravnotežnog položaja. Amplituda je najveća elongacija. Argument gornje funkcije naziva se **faza oscilovanja**. U početnom trenutku t , i za nultu vrednost prostorne koordinate x faza oscilovanja jednaka je poslednjem članu u zagradi, i predstavlja **početnu fazu**. Sa ω je predstavljena **kružna frekvencija** koja ima smisao broja oscilacija koje telo izvrši u vremenskom intervalu od 2π sekundi.

U gornjoj jednačini k predstavlja **talasni broj** i ima smisao broja talasnih dužina koje se nalaze na rastojanju jednakom 2π metara.

sferni talas $\xi = \frac{\xi_0}{r} \cos(\omega t - kr + \phi_0)$

1.3 Vrste i nastajanje elektromagnetnih talasa

Talasna dužina [m]



1.4 Osobine *EM* talasa

Elektromagnetne talase opisujemo pomoću vektora električnog polja $\vec{E}$ vektora magnetne indukcije $\vec{B}$ i talasnog vektora $\vec{k}$.

Ova tri vektora međusobno su ortogonalni. $\vec{E} \perp \vec{B} \perp \vec{k}$

Brzina svetlosti u vakuumu približno iznosi 300000 *km/s*.

Brzina talasa data je izrazom $v = \lambda\nu$.

