1. **Objasniti načine rada pulsnog lasera.**

* **Pulsni laseri s Q-prekidanjem –** na početku optičke pobude faktor kvalitete Q je mali, ali porastom snage pobude inverzija naseljenosti raste i Q doseže maksimum. Tada su gubitci mali u rezonatoru i pojačanje stimuliranom emisijom naglo raste dajući snažan puls svjetlosti. Inv. nas. pada na nula, puls završava i cijeli proces kreće iznova. (Q- prekidanja pomoću rotirajućeg zrcala i elektrooptičko prekidanje)
* **Pulsni laseri sa sprezanjem modova (mode-locking) –** o sprezanju modova se radi kada faze valova imaju stalnu razliku u fazi. Tada laserski izlaz daje periodično ponavljanje valnih pulseva koji su rezultat konstruktivne interferencije modova.
* **Prekidanje pojačanjem -** Najčešće se upotrebljava poluvodički aktivni medij u koji se injektiraju elektroni. Kada gustoća elektrona dosegne prag laserske akcije nastaje puls.
* **Primjerna:** - Stomatologija (bušenje zubne cakline); Oftamologija; Pri obradi različitih materijala (plastike, metala, keramike); Za zavarivanje, rezanje, bušenje

1. **Objasniti nastajanje izboja u plinu, nabrojati vrste samostalnog izboja prema gustoći struje u cijevi.**

* Prolaskom struje dovoljne jakosti kroz plin dolazi do sudara elektrona s atomima ili molekulama. Kod neelastičnih sudara elektron predaje dio svoje energije elektronu u atomu i ako je ta energija dovoljna elektron u atomu prelazi na višu energijsku razinu. Svaki upadni elektron izbojem stvara još jedan elektron i na taj način dolazi do povećanog broja elektrona tj. porasta struje.
* Vrste: tamni, tinjavi i lučni izboj (10^-10 ---10^-6; 10^-3; 1 A/cm^2)

1. **Objasniti ulogu Brewsterovih prozora na kraju laserske cijevi.**

* Brewsterov zakon tg α= n. Brewsterovi prozori postavljeni na cijev lasera okomito polariziranu svjetlost zadržavaju unutar rezonatora, a paralelno polariziranu propuštaju.

1. **Usporediti rad CO2, N2 lasera i poluvodičkog lasera.**

* N2 radi samo u impulsnom načinu rada, dok C02 i poluvodički mogu biti i kontinuirani. N2 laseri mogu raditi bez rezonatora, za razliku od C02

1. **Navedite razliku u radu svjetlosne i laserske diode.**

* LED radi tako da kad ju se stavi na neki napon dolazi do rekombinacije elektrona i šupljina u barijeri i stvori se foton tj. svijetlost (nema pojačanja kroz aktivno sredstvo i stimulirane emisije, ali ima širi spektar). Laserska dioda je dioda koja ima rezonator, tj. ima zrcala na rubovima i sad ovisi na kojim rubovima ima zrcala radi se o emisija sa strane i emisija okomito na ravninu barijere
* Spektar emisije svjetlosne diode sadrži valne duljine vidljivog spektra, dok laserska dioda može sadržavati bilo koju valnu duljinu i u UV i IR području.
* Snaga svjetlosne diode u pravilu je dosta manja od laserske diode.
* LED nije pogodna za upotrebu u sustavima kod kojih je potrebna preciznost laserskog snopa.

1. **Rekonstrukcija holograma za 3D sliku.**

* Rekonstrukcija holograma ostvaruje se obasjavanjem holograma referentnim valom. Hologram tada djeluje kao nepravilna optička rešetka. Kao difrakcijske slike prvog reda dobivaju se realna i virtualna trodimenzionalna slika predmeta.

1. **Način dobivanja inverzne naseljenosti kod He-Ne lasera.**

* Atomi He pobuđuju se u sudaru s elektronima (el struja) i zatim u sudaru s atomima Ne predaju energiju (sudari 2. vrste) te na taj način atomi Ne dolaze u stanje inverzne naseljenosti.

1. **Usporedba CO2 i N2.**

* CO2 može i pulsno i kont., N2 samo pulsno
* C02- Za njegovu pobudu upotrebljava se električni izboj, optičko, kemijsko i toplinsko pumpanje. Ima rezonator; N2 - Brzim pražnjenjem kondenzatora osiguravaju se elektroni kojima se vrši pobuda s osnove u više elektronske razine, ne treba rezonator
* N2 - Stanje je obrnuto (od CO2): gornji nivo je kratkoživući, a donji dugoživeći

1. **Opiši način energijske pobude lasera čvrstog stanja.**

* Energijska pobuda svih lasera čvrstog stanja je svijetlosna. Izvori te svijetlosti su: - bljeskalice ili svijetiljke - laserske diode

1. **Objasni princip rada optičkih lasera(fiber).**

* Optički laseri su laseri koji za medij pojačanja koriste dopirano optičko vlakno. Rad optičkih vlakana temelji se na principu totalne refleksije.

1. **Kako se može mijenjati valna duljina u FEL.**

* Valna duljina kojom će laser zračiti mijenja se promjenom brzine elektrona

1. **Objasni brzinu odziva fotodetektora i kvantna efikasnost.**

* **Brzina odziva:** vrijeme potrebno da izlaz postigne 63% maksimalne amplitude pri pravokutnoj impulsnoj optičkoj pobudi.
* **Kvantna učinkovitost:** broj stvorenih elekrona po jednom upadnom fotonu.