**Laser**

**Laser** je zariadenie generujúce laserový lúč - monochromatické koherentné svetlo. Podstatu a princíp vyjadruje samotný výraz LASER, ktorý je skratka z anglického výrazu *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*. V preklade znamená *zosilnenie svetla stimulovanou emisiou žiarenia.* Slovenský výraz pre laser je aj "kvantový generátor svetla".

Aby sme to pochopili, vysvetlíme si základy vzájomného pôsobenia žiarenia a atómov. Môžu nastať tri prípady:

1. **Absorpcia** – látka pohlcuje fotóny a elektróny prechádzajú na vyššie energetické hladiny. Atóm sa dostane do vzbudeného – excitovaného stavu.
2. **Spontánna emisia** – elektróny prechádzajú z vyššej energetickej hladiny na nižšiu hladinu, pričom ten rozdiel energie sa uvoľní vyžiarením fotónov. Excitované energetické hladiny, v ktorých môže atóm zotrvať dlhšiu dobu (až 10-8 s) nazývame **metastabilné**. Nastáva spontánna emisia, hovoríme o tzv. **luminiscencii** (svätojánske mušky, TV obrazovky, žiarivky).
3. **Stimulovaná emisia** – nastáva vo vzbudených atómoch vonkajším pôsobením. Túto emisiu môže vyvolať len fotón rovnakej frekvencie, akú má fotón, ktorý emisiou vzniká.

Ak počas doby, keď sa atóm nachádza v excitovanom stave dôjde k jeho vzájomnému pôsobeniu s ďalším fotónom zodpovedajúcej vlnovej dĺžky, tento fotón ho donúti prejsť do nižšieho energetického stavu, ale vyvolá vyžiarenie už dvoch rovnakých fotónov s rovnakou vlnovou dĺžkou, smerom aj fázou. To nazývame **stimulovanou emisiou a** je základom laseru, pretože zosilnenie svetla vzniká vďaka stimulovanej emisii. Tento zosilňovač svetla umiestníme do optického rezonátora naladeného na príslušnú vlnovú dĺžku. Umiestnením do rezonátora, spontánne vyžiarený fotón opakovane prechádza materiálom, vyvoláva stimulovanú emisiu a takto vznikajúce fotóny vyvolávajú ďalšiu stimulovanú emisiu.

Optický rezonátor sa skladá z uzavretej dutiny s dvoma rovnobežnými kovovými zrkadlami. Jedno zrkadlo je vysokoreflexné a druhé polopriepustné. Polopriepustné zrkadlo prepustí časť vzniknutej svetelnej vlny von a druhá časť vlny sa vracia späť, kde umožňuje ďalšie zosilnenie svetla. Fotón opakovane prechádza materiálom, vyvoláva stimulovanú emisiu a takto vznikajúce fotóny vyvolávajú ďalšiu stimulovanú emisiu – dochádza k lavínovému efektu.Dutina zosilňuje len fotóny, ktoré sú správne orientované - správne usporiadané rezonátorom. Tieto fotóny tak budú mať identickú vlnovú dĺžku, smer a fázu. To znamená monochromatické koherentné svetlo.

Vďaka vysokej koherencii a monochromatickosti je v laserovom lúči sústredená veľká energia na malej ploche. To sa využíva na rezanie a vŕtanie materiálov

Malá rozbiehavosť a koherentnosť – umožňuje využitie pre optické dátové médiá (CD, DVD, Blu-ray, magnetooptické disky), meracie aplikácie. Monochromatickosť a možnosť rýchlej modulácie je využitá v optických komunikáciách.

**Druhy laserov**

**Podľa aktívnej látky sú tuhofázové (rubínový), polovodičové (laserová dióda), plynové (xenónový, argónový, CO2) a kvapalinové.**

**Podľa typu prevádzky na pulzný a spojitý.**

Veľmi dôležitá je bezpečnosť, pretože laser má vysokú koncentráciu energie v ich lúči, často neviditeľnom. Sú povinne značené dohodnutou značkou a sú kategorizované do 4 kategórií. Len pre predstavu už pri výkone 50 W spôsobujú ťažké popáleniny, od 200 W prerežú osobu.