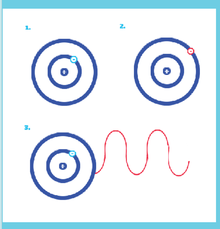
Európsky **sociálny** fond

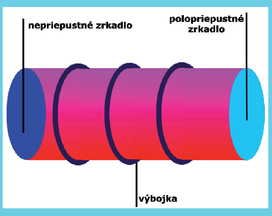
LASER

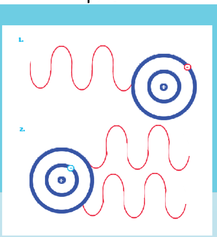
LASER: Light Amplification of Stimulated Emission of Radiation

(alebo zrozumiteľne: Zosilnenie svetla pomocou vnútenej emisie žiarenia)

Princíp







Ako na stimulovanú emisiu?

Dodaním energie z bleskovej výbojky dochádza k vybudeniu atómov.

Elektróny sa posúvajú z nižšej energetickej hladiny do vyššej. V takomto stave však vydržia len asi 1/100 sekundy a pri návrate do pôvodnej energetickej hladiny vyžiaria energiu - fotón. *Ide o samovoľnú emisiu.*

Fotón putujúci prostredím zasiahne iný excitovaný atóm a tým zapríčiní prechod elektrónu naspäť do pôvodnej energetickej hladiny. Pri takejto vynútenej emisii sa uvoľní identický fotón.

Laserové svetlo teda naberá na intenzite, až je dosť silné na to, aby uniklo polopriepustným zrkadlom na jedne strane rubínu.

Ak atómom dodávame energiu, dostanú sa do excitovaného stavu. Keď sa potom rôzne elektróny vracajú na svoju pôvodnú energetickú úroveň, vyžarujú fotóny.

Čo je vlastne stimulovaná emisia?

Tieto fotóny zasiahnu ďalšie excitované atómy, čím spôsobia, že sa z nich uvoľní identický fotón (s rovnakou energiou, a teda aj vlnovou dĺžkou, frekvenciou a farbou). Tieto fotóny zasiahnu ďalšie excitované atómy, ktoré uvoľnia ďalšie rovnaké fotóny. Práve vďaka tomuto je laserové svetlo koherentné.

OBJAV

Všetko začal Albert Einstein, keď v roku 1917 publikoval prácu *"Ku kvantovej mechanike žiarenia"*, v ktorej hovoril o stimulovanej (vynútenej alebo indukovanej) emisii.

V 40. a 50. rokoch chcel fyzik Charles Townes (na obrázku) zostrojiť zariadenie, pomocou ktorého by mohol vytvoriť čo najkratšie vlny, aby mohol študovať molekulárne štruktúry. Podarilo sa mu vytvoriť predchodcu laseru, maser. Slovo maser pochádza z anglického "*microwave amplification by stimulated emission of radiation*", čo znamená kvantový generátor mikrovĺn. Je podobný laseru, nevyužíva však viditeľné svetlo.

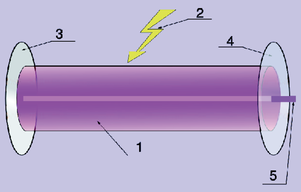


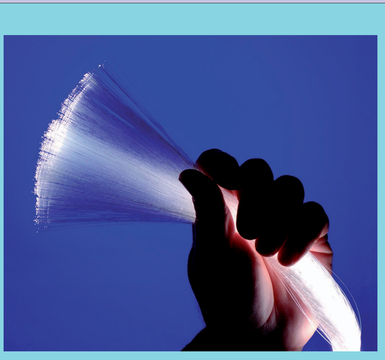
Schéma lasera Theodora Mainmana:
1. rubín
2. excitačný záblesk
3. nepriepustné zrkadlo
4. polopriepustné zrkadlo
5. laserový lúč

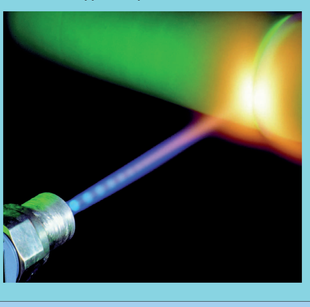
Prvý skutočný laser, ktorý dokázal vytvoriť lúč koherentného (majúceho rovnakú frekvenciu a smer kmitania) svetla, sa však podarilo zostrojiť až Theodorovi Mainmanovi v roku 1960. Použil na to syntetický rubín tvaru tehličky s oboma koncami postriebrenými.

Využitie v praxi

Chirurgia - pri náročnejších operáciách a na horšie dostupných miestach (v mozgu, žalúdku)
Dokonale nahradia bežný skalpel a navyše sú úplne sterilné.
V očnom lekárstve sa používajú
napríklad pri operáciách šedého a zeleného zákalu.

Komunikácia - Laserové svetlo môže cestovať vesmírom na veľké vzdialenosti bez zhoršenia kvality signálu. Navyše môže prenášať tisíckrát viac televíznych programov ako dnešné mikrovlny. Preto je laser ideálny na vesmírnu



Kompaktné disky - CD je vlastne plastový priesvitný disk pokrytý tenkou reflexnou vrstvou. Do tej vypaľuje laser pri nahrávaní malé dierky, ktoré predstavujú dáta. Oblasti s dierkami odrážajú svetlo inak, ako oblasti bez nich.

Priemysel - na vŕtanie dier do diamantov, na úpravu mikroelektroniky, na rezanie vzoriek (v textilnom priemysle), na syntetizovanie nových materiálov, pri zváraní a pri pokuse o vyvolanie riadenej jadrovej reakcie.