B E V E Z E T É S

L A S E R light amplification by stimulated emission of radiation

fényerõsí tés a (fény)sugárzás indukált emissziójával

Fény: { elektromágneses hullám (*E (r,t)* vagy *B (r,t)* rezgése)

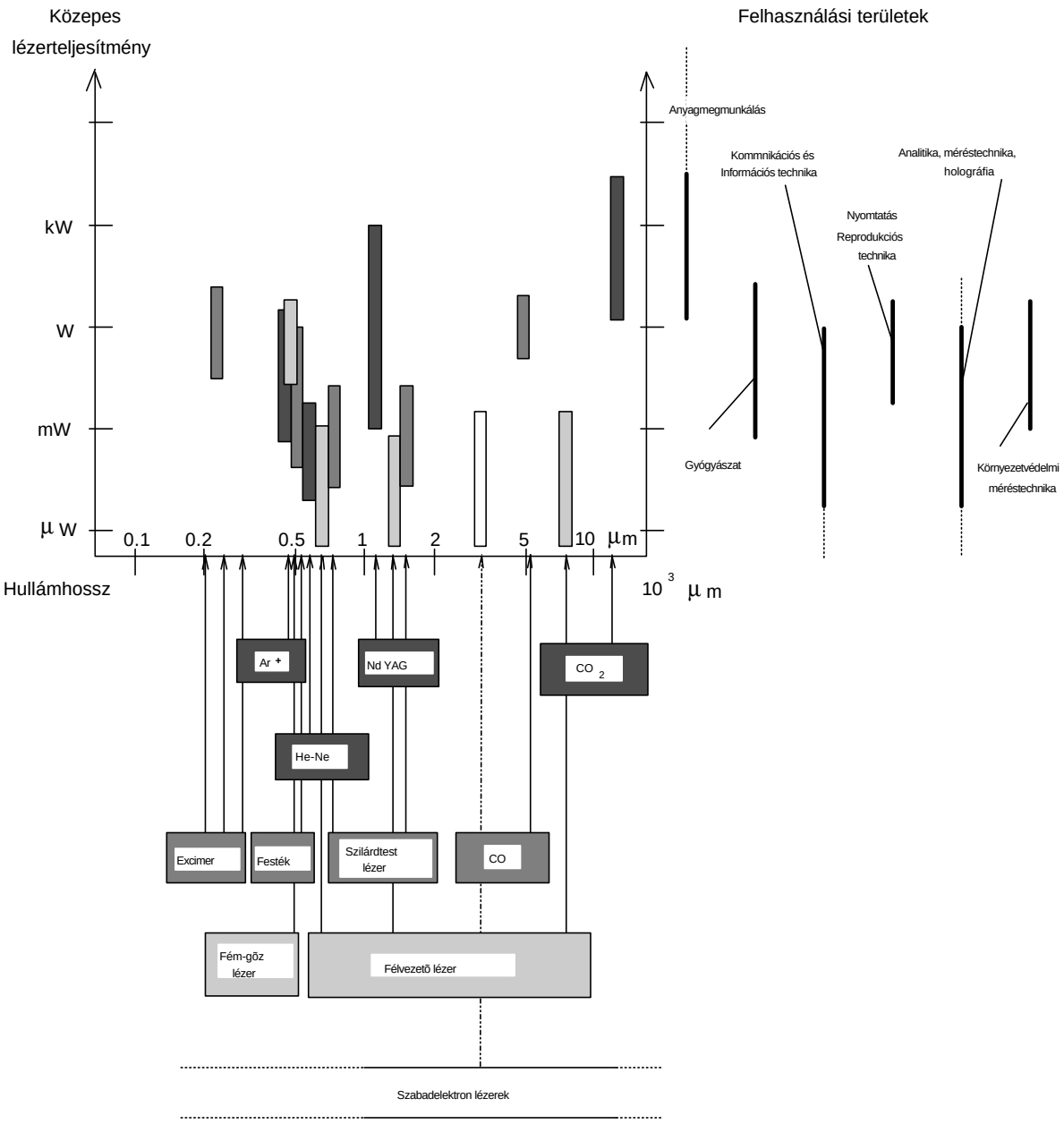
részecske, foton
a foton energiája $E_f = h \cdot \nu$, $\nu = c / \lambda$
a látható fény frekvenciája a $10^{14} – 10^{15}$ Hz nagyságrendbe esik

Lézernyalá b tulajdonságai:

- monokromatikus (elérhetõ rövid ideig 0,01 Hz, tartósan 50-100 Hz sávszélesség)
- hullámhossz 0,1 µm-tõl 1000 µm-ig (lásd á bra)
- irányí tott, kis divergenciájú (mrad=3,4 szögperc nagyságrendû, kivétel: félvezetõlézerek 10-30 fokos divergenciája)
- hatalmas fényintenzitás (folytonos MW-GW, impulzus 100 TW)
- nagyfokú koherencia, idõbeli és térbeli rendezettség
- ultrarövid lézerimpulzusok (fs nagyságrendû)
- különleges méretek
  kicsi (félvezetõ lézer): tized µm x µm x néhányszor 100 µm
  nagy: néhány km hosszú lézererõsí tõ (fúziós kí sérletekhez, NOVA lézer)

Idõpont	Esemény	Ki, hol?
1917	**Indukált emisszió koncepciója**	**Albert Einstein**
1951	MASER	Townes, Prohorov, Bászov (1964 Nobel dí j)
1960	2.929.922 lézerszabadalom **elsõ lézer – rubin, szilárdtest-lézer**	Shawlow és Townes Th. Maiman, Hughes Labs.
1961	Elsõ He-Ne gázlézer (infravörös, piros 1962-ben)	Bell Laboratories
1962	Impulzus félvezetõ lézer (GaAs) folyékony N_2 hõmérsékleten Szemészeti lézeralkalmazások (rubin és He-Ne)	General Electric
1963	**Elsõ CO_2 lézer**	K. N. Patel, Bell Labs.
1964	Elsõ Nd-YAG lézer elsõ Ar-ion lézer elsõ sebészeti á latkí sérletek távolságmérés lézer-interferométerrel	Bell Laboratories Hughes Laboratories
1965	Elsõ kémiai lézer Elsõ sebészeti CO_2 lézer javaslat szá loptikás adatátvitelre holográfia alkalmazása rezgésmérésre	California Berkeley Univ. Charles Kao
1966	Elsõ festéklézer	IBM Laboratories

1968	Ar-ion lézer szemészeti és urológiai alkalmazása	
1969	**Elsõ három lézer üzembeállítása az autógyártásban** rubin lézeres távmérõ (Föld – Hold távolság mérése Apollo 11 ûrhajósok Holdra kihelyezett tükrével) Integrált optika koncepciója	**General Motors** amerikai hadsereg Stewart Miller
1970	Elsõ folytonos GaAlAs félvezetõ lézer (T_{szoba}) 20 dB/km CO_2 lézeres vérzéscsillapítás Nd-YAG lézer sebészeti alkalmazása	 Corning Goodal Müssiggang és Katsaros
1971	Elsõ N_2 lézer **Nobel-díj a holográfia felfedezéséért (elv – 1948)**	 **Gábor Dénes**
1972	Amerikai hadsereg lézeres célmegjelölõt használ Vietnámban 4 dB/km-es üvegszál	 Corning
1973	Argon és Nd-YAG lézer optikai szálas endoszkóppal összekötve	Nath, Gorish, Kiefbacher
1974	Elsõ léghûtéses folyamatos Nd-YAG lézer Elsõ nemesgáz-halogén excimer lézer (UV) Lézeres sebgyógyítás	 Mester professzor
1975	Kereskedelemben is kapható folytonos lézerdióda Elsõ orvosi lézer szimpózium	
1984	Elsõ laboratóriumi röntgen lézer	Lawrence Livermore Lab.
1987	Lézerdiódával gerjesztett YAG-lézer Erbiummal adalékolt üvegszálerõsítõ 6 fs-os impulzus festéklézer	
1992	11 fs-os Ti-zafír lézerimpulzus 1050 W-os Nd-YAG (lézerdióda gerjesztéssel) 20 Gbit/s-os adattovábbítás 100 km en 21 db chipen integrált diódalézer fénye szálba csatolva	
1995-	Zöld, kék LED petawattos lézerimpulzus 23 W-os szállézer 5 fs-os Ti-zafír lézerimpulzus atomlézer	
1999	400 nm-es diódalézer	



Lézerek osztályozása teljesítmény, hullámhossz és alkalmazási területek szerint.