

# PETDESETLETNICA LASERJEV

JANEZ STRNAD

Fakulteta za matematiko in fiziko

Univerza v Ljubljani

PACS: 01.65.+g

Pred petdesetimi leti se je začelo lasersko obdobje, ki je prineslo veliko novega v znanost, tehniko in vsakdanje življenje. Pomembni koraki na poti do njega so bili napoved stimuliranega sevanja ter izumi maserja in rubinskega ter helij-neonskega laserja.

## THE FIFTIETH ANIVERSARY OF LASERS

Fifty years ago the laser era began which brought many a novelty into science, technology, and everyday life. Important steps on the way to it were the prediction of stimulated emission and the invention of the maser and the ruby and He-Ne laser.

### Stimulirano sevanje

Na koncu 19. stoletja so na Državni fizikalno-tehniški ustanovi v Berlinu vse natančneje merili spektralno gostoto v sevanju črnega telesa. Za teoretično ozadje je poskrbel Wilhelm Wien. V prvem koraku je leta 1893 obravnaval sevanje v valju z idealno odbojnimi stenami z batom. Ugotovil je, da je kvocient frekvence, pri kateri ima spektralna gostota vrh, in absolutne temperature  $T$  konstanten. Uvidel je, da je v splošnem spektralna gostota odvisna od funkcije kvocienta  $\nu/T$ , pomnožene s tretjo potenco frekvence  $\nu$ . Tri leta pozneje je to funkcijo izrazil po zgledu Maxwelllove porazdelitve molekul po hitrosti:

$$u = \frac{dw}{d\nu} = \nu^3 f(\nu/T) = \frac{8\pi h\nu^3}{c^3} e^{-h\nu/kT}. \quad (1)$$

$w$  je povprečna gostota energije v sevanju ter  $h$  Planckova in  $k$  Boltzmannova konstanta.

Najprej se je zdelo, da merjenja podpirajo *Wienovo enačbo*. Potem pa so pokazala, da je pri konstantni majhni frekvenci spektralna gostota sorazmerna s temperaturo. Na tej podlagi je leta 1900 Max Planck prek entropije sevanja Wienovo enačbo dopolnil v *Planckov zakon*:

$$u = \frac{8\pi h\nu^3}{c^3} \cdot \frac{1}{e^{h\nu/kT} - 1}. \quad (2)$$