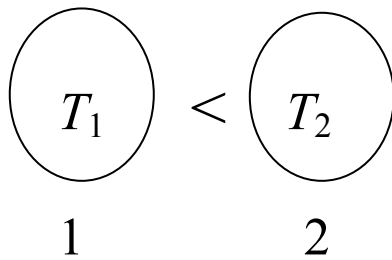


Hőmérsékleti sugárzás



T

hővezetés

hőáramlás

nincs (vákuum)

kiegyenlítődik

→ (hő)sugárzás

Minden test (legyen bármekkora is a hőmérséklete) környezetének hőfokától függetlenül sugároz.

Elektromágneses sugárzást bocsát ki.

Hogyan jellemezzük?

$$E_{\text{ö}} = E_a + E_r + E_t, \quad 1 = \frac{E_a}{E_{\text{ö}}} + \frac{E_r}{E_{\text{ö}}} + \frac{E_t}{E_{\text{ö}}} \quad (J/J_0)$$

$$1 = \alpha + r + t$$

$\alpha(\lambda, T)$ abszorpcióképesség (függ a test sajátosságaitól is)

$M(\lambda, T)$ emisszióképesség vagy másképpen
kisugárzott felületi teljesítmény

Kirchhoff törvény (vigyázat)

$$M/\alpha = \text{áll.} = M_{\text{fekete}}(\lambda, T)$$

abszolút fekete test

$$\alpha = 1$$



1473 K-en 11,7-szer több M ,
mint 798 K-en (Tyndall)

$$\left(\frac{1473}{798}\right)^4 = 11,61$$

Stefan–Boltzmann-törvény: $M_{\text{teljes}}(T) = \sigma T^4$ $M_{\text{fekete}}(T)$

Stefan- Boltzmann állandó $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8} \left[\frac{W}{m^2 K^4} \right]$

Wien-féle eltolódási törvény:

$$\lambda_{\text{max}} T = \text{áll.} \quad \text{vagy} \quad f_{\text{max}}/T = \text{áll.}$$

Milyen a spektruma? (Wien)

$$\frac{\Delta M}{\Delta f} = a f^3 e^{-\frac{bf}{T}}$$

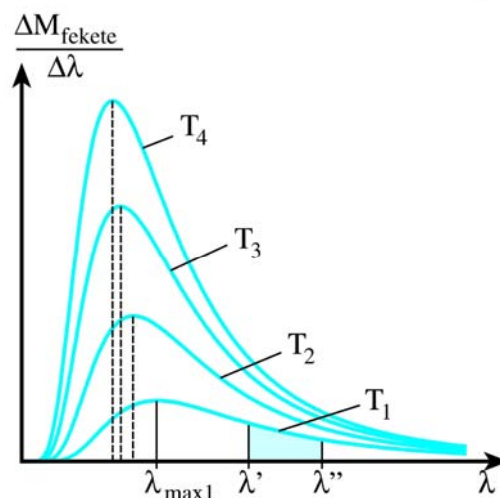
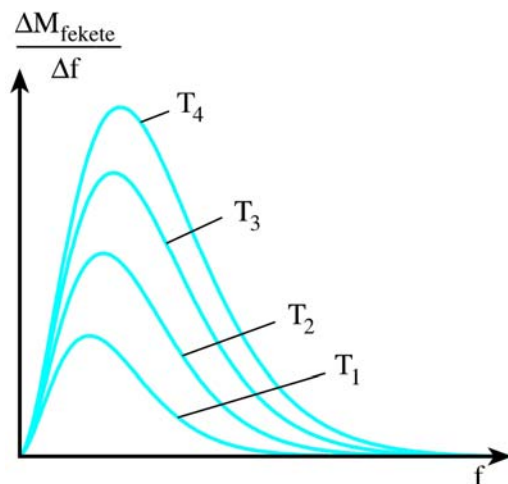
(a, b paraméterek)

Max Planck (1858-1947)

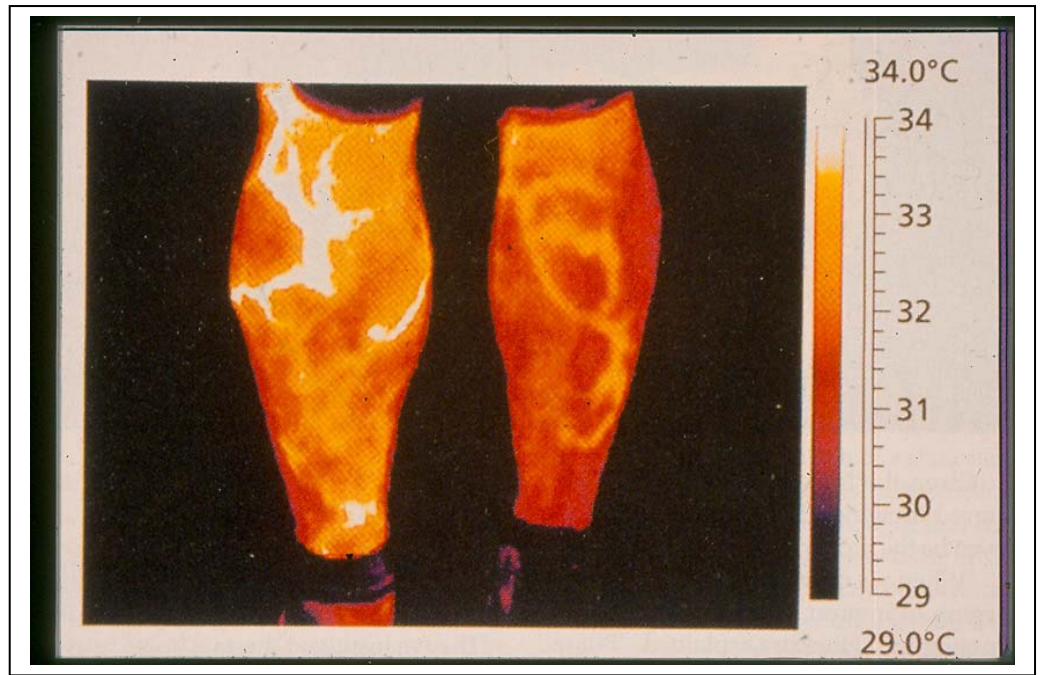
$$\frac{\Delta M}{\Delta f} = a' f^3 \frac{1}{e^{\frac{b'f}{T}} - 1}$$

(a', b' paraméterek)

a klasszikus fizika vége 1900



Alkalmazás: termográfia, infradiagnosztika



Lumineszcencia

A hőmérsékleti sugárzáson felüli fénykibocsátás.
(Az optikai spektroszkópia megbeszélésekor visszatérünk a témára.)

Gerjesztés módjai: (pl.)

Fényabszorpcióval (fluoreszcencia, foszforeszcencia)

A gerjesztett állapot élettartama (τ)

Kémiai reakció folyamánként

Elektromos tér alkalmazásával

Mechanikai úton

Hőközléssel

Fényforrások

Nap, izzólámpák

Fémgőz lámpák (Hg)

LED

Lézerek

Light

Amplification by the

Stimulated

Emission of

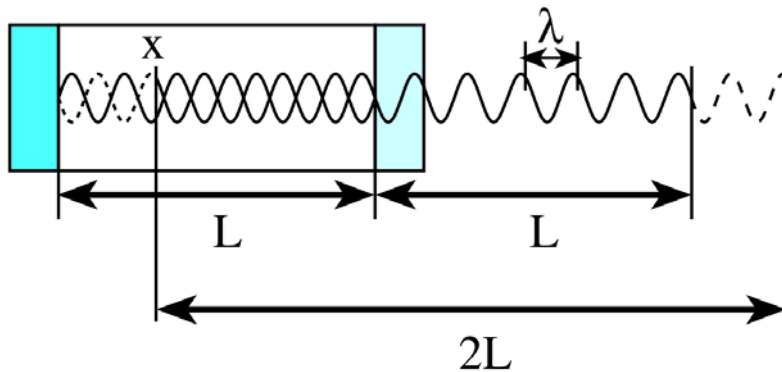
Radiation

Fényerősítés lehetősége: $\mu = K(N_1 - N_2)$

Populáció inverzió ($N_1 < N_2$)

A lézer fényforrások működési feltételei:

1. Megfelelő lézeranyag (legalább 3 energiaszint, ebből az egyik felső állapot hosszú élettartamú)
2. Pumpálás
3. Pozitív visszacsatolás
4. Optikai rezonátor



A lézerfény legfontosabb tulajdonságai:

1. Monokromatikus („egyetlen hullámhossz”)
2. Koherens (szinkronizált hullámok, azonos fázis)
3. Kis divergenciájú (csaknem párhuzamos, könnyen fókuszálható)
4. Nagy intenzitás érhető el vele (adott teljesítmény nagyon kis felületen) (impulzus üzemmódban igen nagy a teljesítmény is)