

# Spettro di corpo nero

Max Karl Ernst Ludwig Planck (1858–1947)

14 dicembre 1900

$$\langle E \rangle = \nu f \left( \frac{\nu}{T} \right) = \frac{h\nu}{e^{h\nu/kT} - 1}$$

- per  $h\nu \ll kT$ :  $\langle E \rangle = kT$  (Rayleigh-Jeans)
- per  $h\nu \gg kT$ :  $\langle E \rangle = h\nu e^{-h\nu/kT}$  (Wien)

$$\Rightarrow U(\nu) d\nu = \langle E \rangle \frac{8\pi}{c^3} \nu^2 d\nu = \frac{8\pi}{c^3} \frac{h\nu}{e^{h\nu/kT} - 1} d\nu$$

$$U(\nu) d\nu = n(\nu) h\nu \frac{8\pi}{c^3} \nu^2 d\nu$$

$h\nu$  = quanto di energia

$$n(\nu) = \frac{1}{e^{h\nu/kT} - 1} = \text{numero di quanti}$$

costante di Planck:  $h = 6.55 \times 10^{-34}$  J s

oggi:  $h = 6.626\,075\,5(40) \times 10^{-34}$  J s

$$U = \int_0^\infty U(\nu) d\nu = \frac{8\pi k^4}{c^3 h^3} T^4 \int_0^\infty dx \frac{x^3}{e^x - 1} \equiv \sigma T^4$$