

Wie kam Planck zu seiner Formel ?

Worin steckt die Quantisierung ?

Berechne Mittelwert der Energie pro Moleküle / Atom

Boltzmann Verteilung: $e^{-\epsilon/kT}$

$$= \frac{\int_0^{\infty} \epsilon e^{-\epsilon/kT} d\epsilon}{\int_0^{\infty} e^{-\epsilon/kT} d\epsilon} = \dots = kT$$

Integration über ein Kontinuum von ϵ -Werten

falsch
UV - Katastrophe
Rayleigh - Jeans

führt nicht zu sinnvollem Ergebnis

Aber:

Summation über diskrete $n = 0, 1, 2, 3$ Werte von $\epsilon_0 = h\nu$

Quantisierte lineare Oszillatoren

$$= \frac{\sum_{n=0}^{\infty} n \epsilon_0 e^{-n \epsilon_0/kT}}{\sum_{n=0}^{\infty} e^{-n \epsilon_0/kT}} = \frac{\epsilon_0}{e^{\epsilon_0/kT} - 1}$$

$U(\nu) = \text{const} \cdot \nu^2$ Maxwell Dipolstr.

$$= \text{const} \cdot \nu^2 \frac{1}{e^{\epsilon_0/kT} - 1}$$

Eine neue Naturkonstante h wurde gefunden