

Formulario Meccanica Quantistica

Grufoony

https://github.com/Grufoony/Fisica_UNIBO

17 dicembre 2025

1 Formule dalla teoria

- $f_e(e)de = \frac{2}{\sqrt{\pi}(k_B T)^{\frac{3}{2}}} e^{-\frac{e}{k_B T}} e^{\frac{1}{2}} de$ distribuzione energia di Maxwell
- $S = Nk_B \left[\ln T + \ln \frac{2\pi k_B}{\omega} + 1 \right]$ entropia gas di oscillatori armonici
- $z_\omega^{CN} = \alpha_\omega^{CN} z_\omega^x$ legge di Kirchhoff
- $P = \frac{u}{3}$ equazione di stato corpo nero CN
- $z = \int_0^\infty d\omega z_\omega = \sigma T^4$ legge di Stefan-Boltzmann
- $u_\omega = \frac{\hbar^2}{\pi^2 c^3} \frac{\omega^3}{e^{\beta \hbar \omega} - 1}$ legge di Planck
- Relazioni di Plank-Einstein:
$$\begin{cases} w = \hbar \omega \\ \vec{p} = \hbar \vec{k} \end{cases}$$
- $\lambda_{dB} = \frac{h}{p}$ lunghezza d'onda di deBroglie
- $\Delta \lambda_f = 2\lambda_C \sin^2 \frac{\theta}{2}$ legge di Compton
- $\lambda_{n,m} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$ formula di Rydberg per l'idrogeno ($n < m$)
- $\lambda_{a,b,n,m} = R \left(\frac{1}{(n+a)^2} - \frac{1}{(m+b)^2} \right)$ formula di Rydberg per il sodio
- $R = \frac{m_e c \alpha^2}{4\pi \gamma \hbar}$ costante di Rydberg

2 Atomo di Bohr

- $l_n = n\hbar$ momento angolare
- $r_B = \frac{\hbar^2}{m_e e^2}$ raggio di Bohr
- $\alpha = \frac{e^2}{\hbar c} \simeq \frac{1}{137}$ costante di struttura fine
- $r_n = \frac{\gamma r_B n^2}{Z}$ con $\gamma \sim 1$
- $\omega_n = \frac{m_e c^2 \alpha^2 Z^2}{2\hbar n^3}$
- $w_n = -\frac{m_e c^2 \alpha^2 Z^2}{2\gamma n^2}$
- $\frac{d\vec{\mu}}{dt} = \vec{\omega}_L \times \vec{\mu}$
- $\vec{\omega}_L = \frac{e\vec{B}}{2m_e c}$ frequenza angolare di Larmor

3 Onde

- $\nabla^2 \psi - \frac{n^2}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \psi = 0$ equazione classica delle onde
- $(\vec{\nabla} \psi_{c0})^2 - k^2 n^2 = 0$ equazione eikonale
- $\vec{\nabla} \cdot (a_{c0}^2 \vec{\nabla} \psi_{c0})$ equazione di trasporto
- $S_c(t, \vec{x}) = \int_0^t dt' \left[\vec{p} \cdot \frac{d\vec{q}}{dt} - \frac{p^2}{2m} - U(\vec{q}) \right]$ funzione di Hamilton
- $\vec{p}_c = \vec{\nabla} S_c$
- $\frac{\partial S_c}{\partial t} + \frac{1}{m} \vec{\nabla} \cdot (\rho_c \vec{\nabla} S_c) = 0$ legge di conservazione
- $-i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi + U \psi$ equazione di Schroedinger
- $\varpi(t, \vec{x}, \vec{y}) = \int \frac{d^3 u}{(2\pi\hbar)^3} e^{\frac{i}{\hbar} \vec{u} \cdot \vec{y}} \psi^*(t, \vec{x} + \frac{\vec{u}}{2}) \psi(t, \vec{x} - \frac{\vec{u}}{2})$ distribuzione di semiprobabilità di Wigner
- $\int d^3 y \varpi = \rho$
- $f * g = fg + \frac{i\hbar}{2} \{f, g\} + o(\hbar^2)$ prodotto di Moyal

4 Operatori

- $\vec{q} = \vec{x}$ posizione
- $\vec{p} = -i\hbar \vec{\nabla}$ quantità di moto
- $\vec{l} = -i\hbar \vec{x} \times \vec{\nabla}$ momento angolare
- $H = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + U$ energia (hamiltoniano)