

23pSP-10 新文法版シュレディンガー方程式と

新文法版エーレンフェスト条件の関係

ライブレッスンカルチャースクール

講師 宇田雄一

The relation between new grammar version of Schrodinger

equation and new grammar version of Ehrenfest condition

Live lesson culture school

Yuuichi Uda

新文法版シュレディンガー方程式（日本物理学会 2007 年春季大会 28pSL-11）は新文法版エーレンフェスト条件（日本物理学会 2008 年春季大会 25pZC-1）の十分条件だ、という事を発表します。

$$\begin{aligned}
 & \frac{d}{dt} \int D\mathbf{x} \overline{\Phi[\mathbf{x}]} \mathbf{x}(t) \Phi[\mathbf{x}] \\
 = & \frac{d}{d\varepsilon} \int D\mathbf{x} \overline{\Phi[\mathbf{x}']} \mathbf{x}(t) \Phi[\mathbf{x}'] \Big|_{\varepsilon=0} ; \mathbf{x}'(t) \equiv \mathbf{x}(t - \varepsilon) \\
 = & \int D\mathbf{x} \left[\frac{d}{d\varepsilon} \overline{\Phi[\mathbf{x}']} \Big|_{\varepsilon=0} \right] \mathbf{x}(t) \Phi[\mathbf{x}'] \\
 & + \int D\mathbf{x} \overline{\Phi[\mathbf{x}']} \mathbf{x}(t) \left[\frac{d}{d\varepsilon} \Phi[\mathbf{x}'] \Big|_{\varepsilon=0} \right] \\
 = & \frac{-i\hbar}{2m\alpha} \int D\mathbf{x} \overline{\Phi[\mathbf{x}]} \left[\int dt' \left[\frac{\delta}{\delta \mathbf{x}(t')} \right]^2 \mathbf{x}(t) \right. \\
 & \left. - \mathbf{x}(t) \int dt' \left[\frac{\delta}{\delta \mathbf{x}(t')} \right]^2 \right] \Phi[\mathbf{x}] \\
 = & \frac{-i\hbar}{m\alpha} \int D\mathbf{x} \overline{\Phi[\mathbf{x}]} \frac{\delta}{\delta \mathbf{x}(t)} \Phi[\mathbf{x}] \\
 \\
 & \frac{d}{dt} \int D\mathbf{x} \overline{\Phi[\mathbf{x}]} \frac{\delta}{\delta \mathbf{x}(t)} \Phi[\mathbf{x}] \\
 = & \frac{d}{d\varepsilon} \int D\mathbf{x} \overline{\Phi[\mathbf{x}']} \frac{\delta}{\delta \mathbf{x}(t)} \Phi[\mathbf{x}'] \Big|_{\varepsilon=0} \\
 = & \frac{\alpha}{i\hbar} \int D\mathbf{x} \overline{\Phi[\mathbf{x}]} \left[- \int dt' V(\mathbf{x}(t')) \frac{\delta}{\delta \mathbf{x}(t)} \right. \\
 & \left. + \frac{\delta}{\delta \mathbf{x}(t)} \int dt' V(\mathbf{x}(t')) \right] \Phi[\mathbf{x}] \\
 = & \frac{\alpha}{i\hbar} \int D\mathbf{x} \overline{\Phi[\mathbf{x}]} \frac{dV(\mathbf{x}(t))}{d\mathbf{x}(t)} \Phi[\mathbf{x}]
 \end{aligned}$$