

27pRD-2 新文法版シュレディンガー方程式の古典力学描像

www.GrammaticalPhysics.ac

ウェブマスター 宇田雄一

Classical Model of the New Grammar Version of Schrödinger Equation

Yuichi Uda

新文法版シュレディンガー方程式の reduced form(日本物理学会 2011 年
秋季大会 16pSC-2,局時形式は誤題)

$$\int dt \left[\frac{1}{2m} \left(-\frac{i\hbar}{\alpha} \frac{\delta}{\delta \chi(t)} - m \dot{\chi}(t) \right)^2 - \frac{m}{2} [\dot{\chi}(t)]^2 + V(\chi(t)) \right] \Phi[\chi] = 0$$

を理解するために、時間が円環時間(日本物理学会 2009 年秋季大会
13pSH-3)で、かつ $V=0$ の場合について、時間が実数全体ではなく離散
集合 $\{1,2,3\}$ である場合に対応する様に、この方程式を書き換え、その方
程式のハミルトニアンに相当する部分:

$$\begin{aligned} & \varepsilon \frac{1}{2m} \left\{ -\frac{i\hbar}{\alpha} \frac{1}{\varepsilon} \frac{\partial}{\partial \chi^1} - m \frac{\chi^2 - \chi^1}{\varepsilon} \right\}^2 - \varepsilon \frac{m}{2} \left[\frac{\chi^2 - \chi^1}{\varepsilon} \right]^2 \\ & + \varepsilon \frac{1}{2m} \left\{ -\frac{i\hbar}{\alpha} \frac{1}{\varepsilon} \frac{\partial}{\partial \chi^2} - m \frac{\chi^3 - \chi^2}{\varepsilon} \right\}^2 - \varepsilon \frac{m}{2} \left[\frac{\chi^3 - \chi^2}{\varepsilon} \right]^2 \\ & + \varepsilon \frac{1}{2m} \left\{ -\frac{i\hbar}{\alpha} \frac{1}{\varepsilon} \frac{\partial}{\partial \chi^3} - m \frac{\chi^1 - \chi^3}{\varepsilon} \right\}^2 - \varepsilon \frac{m}{2} \left[\frac{\chi^1 - \chi^3}{\varepsilon} \right]^2 \end{aligned}$$

を量子力学のハミルトニアンに持つ古典力学系がどういう系か、を説明
する。このハミルトニアンは、3次元ベクトルポテンシャルが

$$A^1(\chi^1, \chi^2, \chi^3) = \alpha(\chi^2 - \chi^1)$$

$$A^2(\chi^1, \chi^2, \chi^3) = \alpha(\chi^3 - \chi^2)$$

$$A^3(\chi^1, \chi^2, \chi^3) = \alpha(\chi^1 - \chi^3)$$

で与えられ、3次元スカラーポテンシャルが

$$\phi(\chi^1, \chi^2, \chi^3) = -[1/(2\varepsilon)][(\chi^2 - \chi^1)^2 + (\chi^3 - \chi^2)^2 + (\chi^1 - \chi^3)^2]$$

で与えられる定電磁場中の電荷 m , 質量 $m\varepsilon/\alpha^2$ の荷電質点のハミルト
ニアンだ。この電磁場は、直線 $\chi^1 = \chi^2 = \chi^3$ に平行な磁場と直線 $\chi^1 =$
 $\chi^2 = \chi^3$ から垂直に発散する電場の組だ。荷電質点(古典歴史)は、電場(作
用)によって直線 $\chi^1 = \chi^2 = \chi^3$ (古典解)から斥けられつつ、磁場(運動量)
によってブーメランの様に転回され、結果として古典解の近傍に束縛さ
れる。従って、冒頭の方程式は作用最小化のメカニズムを表している。