

19) Zeigen Sie dass die Schrödingergleichung für die Wellenfunktion $\Psi(\vec{r},t)$ eines Teilchens der Masse m in einem Potential $V(\vec{r})$ aus der Lagrangedichte

$$L = -\frac{\hbar}{2i} \left(\Psi^* \frac{\partial \Psi}{\partial t} - \frac{\partial \Psi^*}{\partial t} \Psi \right) - \frac{\hbar^2}{2m} (\vec{\nabla} \Psi^*) (\vec{\nabla} \Psi) - V \Psi^* \Psi$$

abgeleitet werden kann.

20) Skizzieren Sie die Strukturfunktion $F_2(x)$ und das Feynman Diagramm der e-p Streuung für ein festes Q^2 unter der Annahme, dass das Proton

- ein einziges elementares Teilchen ist
- aus drei nicht wechselwirkenden Valenzquarks besteht
- aus drei wechselwirkenden Valenzquarks besteht
- aus Valenz- und Seequarks sowie Gluonen besteht.

21) Symmetrieeigenschaften des Isospins, Spins, Drehimpulses und der elektroschwachen Wechselwirkung können mit Hilfe der SU(2) Gruppe beschrieben werden. Zeigen Sie dass die unitären 2x2 Matrizen mit $\text{Det } U = 1$ eine Lie Gruppe bilden, mit den Pauli Matrizen als Generatoren. Wie ändern sich die Strukturkonstanten wenn $T_{\pm} = T_1 \pm iT_2$ und T_3 ($T_i = \sigma_i / 2$) als Generatoren verwendet werden? Welche Wirkung haben T_{\pm} , T_3 auf das Nukleon?