Photons and Other Quasiparticles - Exzitonen

Übungsaufgaben

1. **Elektronische Struktur physikalischer Dimere**

Betrachtet wird ein Dimer aus zwei identischen linearen Molekülen. Die Moleküle sollen strikt eindimensional sein, so dass die Bewegung der Elektronen im einzelnen Molekül ausschließlich entlang der Molekülachse erfolgen kann. Berechnen Sie für die gezeigte allgemeine Anordnung der Moleküle die Kopplungsstärke *β* in der Punktdipolapproximation*.* Gibt es Fälle, für die *β* = 0ist? Zeigen Sie auch, dass für beliebige Molekülanordnungen das Übergangsdipolmoment des molekularen Anregungszustands durch  gegeben ist(mit den Übergangsdipolmomenten der beiden einzelnen Moleküle). Für welche Fälle ist.



**2. Makroskopische Quantenzustände in eindimensionalen Polymerketten**

In dem angefügten Paper werden optische Messungen an einzelnen Ketten des Polymers Polydiacetylene (PDA) beschrieben. Die elektronische Struktur dieses Polymers kann durch eine Kette kovalent verbundener und colinear angeordneter Molekülsegmente (rote Pfeile) approximiert werden.



Skizzieren Sie die Dispersion des Frenkel-Exzitons für diesen Fall. Welcher Bereich der Dispersionskurve kann über eine optische Anregung erreicht werden? Welcher Zustand wird bei der im Paper verwendeten fokussierten Beleuchtung primär erzeugt und welcher Zustand emittiert ? Was meinen die Autoren mit „Makrokopischer Kohärenz“ und wie wird sie nachgewiesen.