

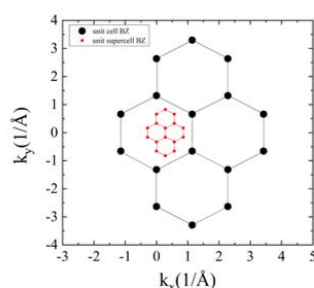
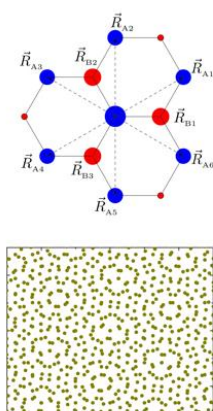
Temat: Teoria ekscytonów w skręconych heterostrukturach MoX_2/WX_2

Autorzy: Natalia Słocińska, Igor Kozielski, Maciej Bieniek

Abstrakt

W niniejszej pracy przeanalizowane zostaną właściwości ekscytonów w strukturach moiré powstających w skręconych dwuwarstwowych dichalkogenkach metali przejściowych (TMDs). Układy te są ciekawe ze względu na możliwość uzyskania stanów topologicznych zarówno dla struktury pasmowej [1], jak i dla tzw. pasm ekscytonowych, opisujących właściwości skorelowanych par elektron-dziura [2].

Rozważone zostaną układy MoX_2/WX_2 , gdzie Mo oznacza atom molibdenu, W – wolframu a X - atom chłogenu, np. S, Se lub Te. Opis struktury elektronowej oparty zostanie na efektywnym modelu $k \cdot p$, stworzonym z modelu masywnych fermionów Diraca w pobliżu punktów K heksagonalnej strefy Brillouina za pomocą metody opisanej w pracy [2].



W następnym kroku, za pomocą równania Bethe–Salpetera, opisane zostaną wzbudzenia optyczne w takich kryształach [3]. Nasze podejście obejmuje opis ekscytonów w formalizmie kp uwzględniający tzw. form-factors oddziaływania, w których zakodowane są właściwości topologiczne pasm elektronowych i dziurowych, takie jak krzywizna Berry’ego i liczba Cherna.

Całość stanowi podstawę do zrozumienia stanów ekscytonowych w skręconych heterostrukturach TMDs, w szczególności ich własności topologicznych.

[1] F. Wu, et al., Topological Insulators in Twisted Transition Metal Dichalcogenide Homobilayers, Physical Review Letters 122, 086402 (2019)

[2] F. Wu et al., Topological Exciton Bands in Moiré Heterojunctions, Physical Review Letters 118, 147401 (2017)

[3] M. Bieniek et al., Band nesting and exciton spectrum in monolayer MoS_2 , Physical Review B 101, 125423 (2020)