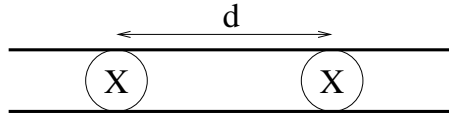


1. KOLOKVIJ IZ NANOFIZIKE

15. april 2014

1. Obravnavaj prevodnost kvantne žice s sipalcema na razdalji d .



V kvantni žici je odprt en sam kanal. Sipalna matrika vsakega od sipalcev je

$$S = \begin{pmatrix} i\sqrt{1-\tau}, & \sqrt{\tau} \\ \sqrt{\tau}, & i\sqrt{1-\tau} \end{pmatrix},$$

kjer je $0 \leq \tau \leq 1$.

- Kako je prevodnost take žice odvisna od Fermijeve energije pri temperaturi $T = 0$?
 - Pri katerih vrednostih Fermijeve energije je prevodnost največja in pri katerih najmanjša? Kolikšni sta obe ekstremni vrednosti prevodnosti?
 - Kolikšna je širina vrhov v prevodnosti? Predpostavi, da je $\tau \ll 1$.
 - Kolikšna je prevodnost žice, če je temperatura dovolj visoka, da se faze izpovprečijo?
 - Oceni, pri kateri temperaturi se faze izpovprečijo, če je Fermijeva energija v bližini tretjega vrha v prevodnosti pri $T = 0$.
2. Obravnavaj celoštevilski kvantni Hallov pojav v dvodimenzionalnem elektronskem plinu v sistemu, prikazanem na sliki. V zožitvi A je Fermijeva energija med drugim in tretjim Landauovim nivojem, v zožitvi B med prvim in drugim Landauovim nivojem, povsod drugod pa med tretjim in četrtim Landauovim nivojem. Med kontaktoma 1 in 3 teče električni tok I . Kolikšno Hallovo napetost V_H pokaže voltmeter, priklopljen med kontaktoma 2 in 4? Obravnavaj obe orientaciji magnetnega polja pravokotno na dvodimenzionalni elektronski plin.

