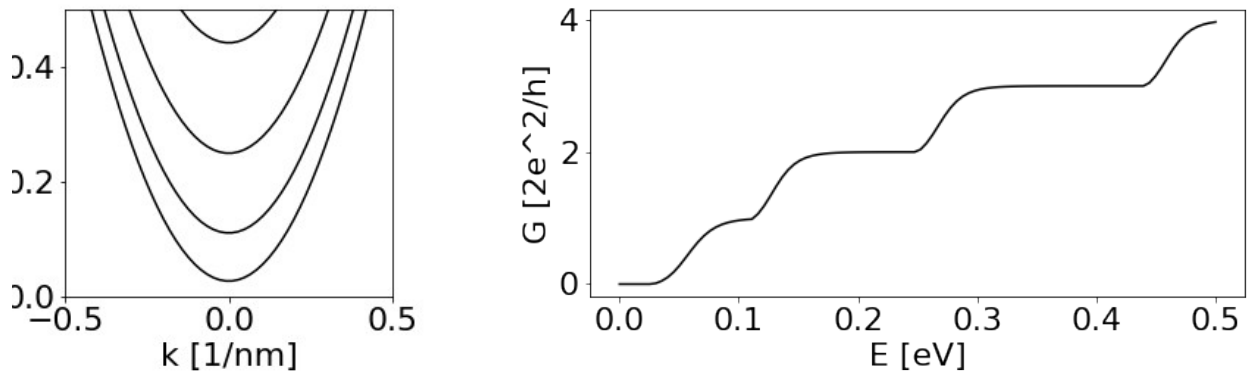


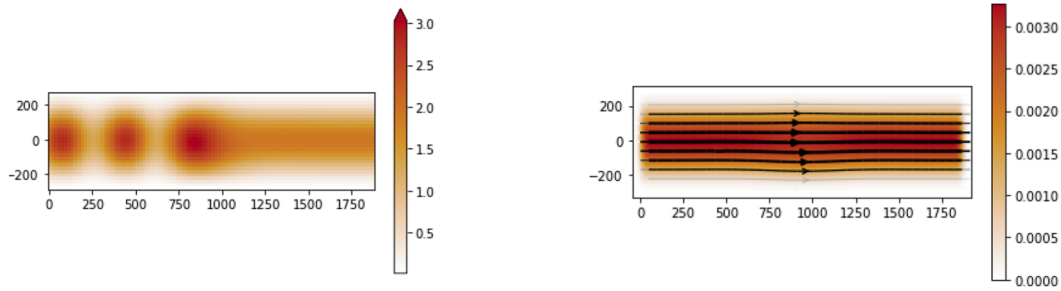
Projekt 6: Pakiet KWANT- symulacje transportu elektronowego w polu magnetycznym.

Kacper Połuszejko, 412183

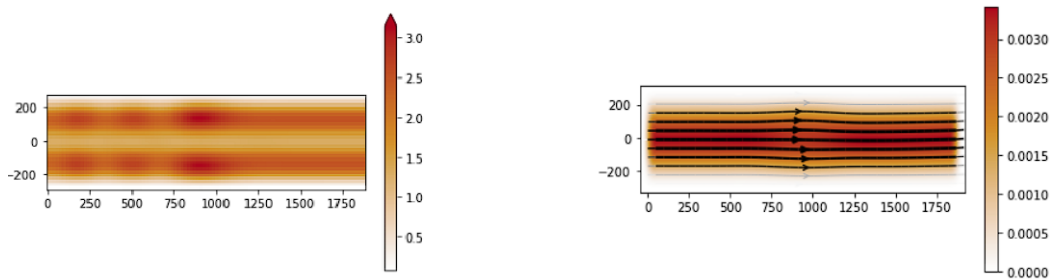
1 Rozpraszanie na potencjale



Rys. 1: Relacja dyspersji (po lewej), oraz wykres konduktancji w funkcji energii (po prawej).

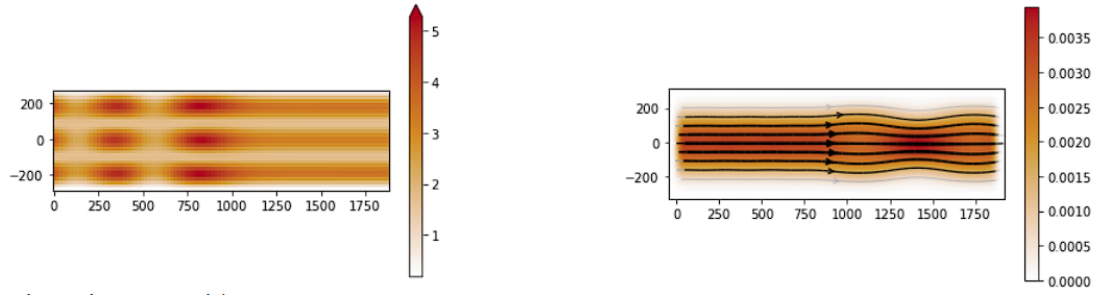


Rys. 2: Wykres funkcji falowej oraz gęstości prądu dla układu z potencjałem rozpraszania w postaci gau sowskiej zlokalizowanym w środku nanodrutu. Wykresy dla $E = 0.1\text{eV}$.



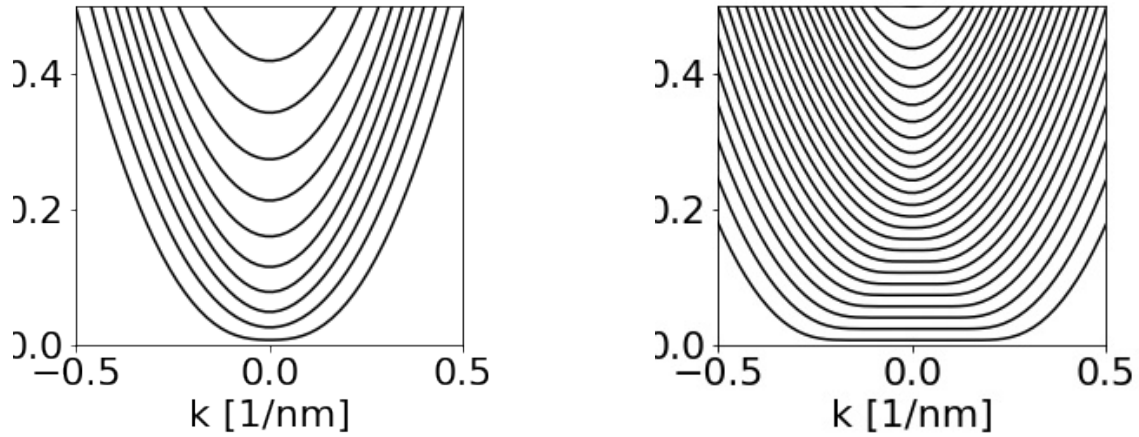
Rys. 3: Wykres funkcji falowej oraz gęstości prądu dla układu z potencjałem rozpraszania w postaci gau sowskiej zlokalizowanym w środku nanodrutu. Wykresy dla $E = 0.2\text{eV}$.

...



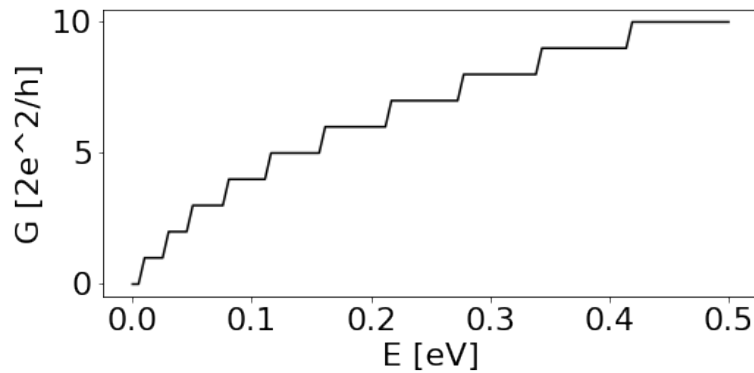
Rys. 4: Wykres funkcji falowej oraz gęstości prądu dla układu z potencjałem rozpraszania w postaci gaussowskiej zlokalizowanym w środku nanodrutu. Wykresy dla $E = 0.3eV$.

2 Kwantowy efekt Halla



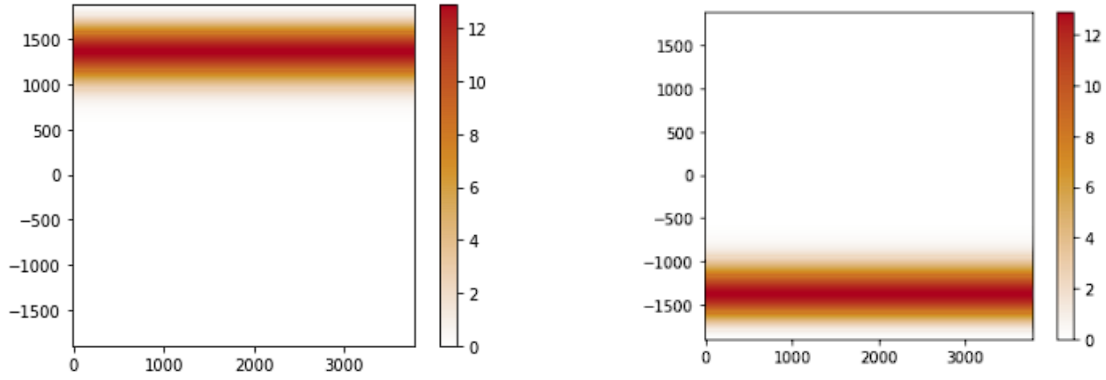
Rys. 5: Relacje dyspersji w nanodrucie policzone dla $B_z = 2T$ dla $W = 80, 200nm$.

Jak widać dla szerszego nanodrutu relacja dyspersji bardziej się wypłaszcza. Innymi słowy, znacznie większy udział w transporcie elektronów mają stany brzegowe. Elektrony dla niskich k mają zerową prędkość grupową. Już na podstawie tych wykresów możemy spodziewać się kwantowego efektu Halla.



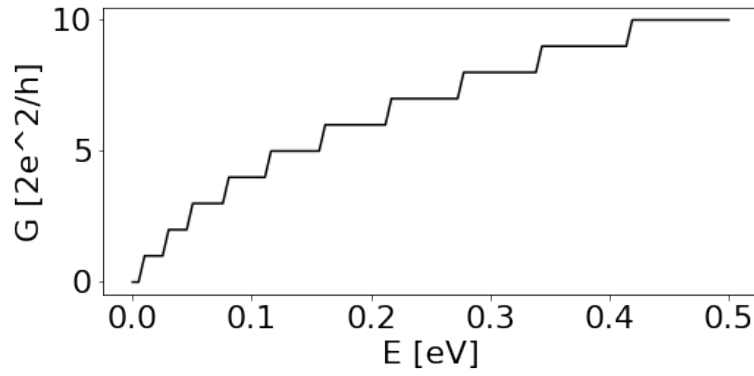
Rys. 6: Wykres konduktancji w funkcji energii padającego elektronu dla $B_z = 2T$, $W = 200nm$.

...

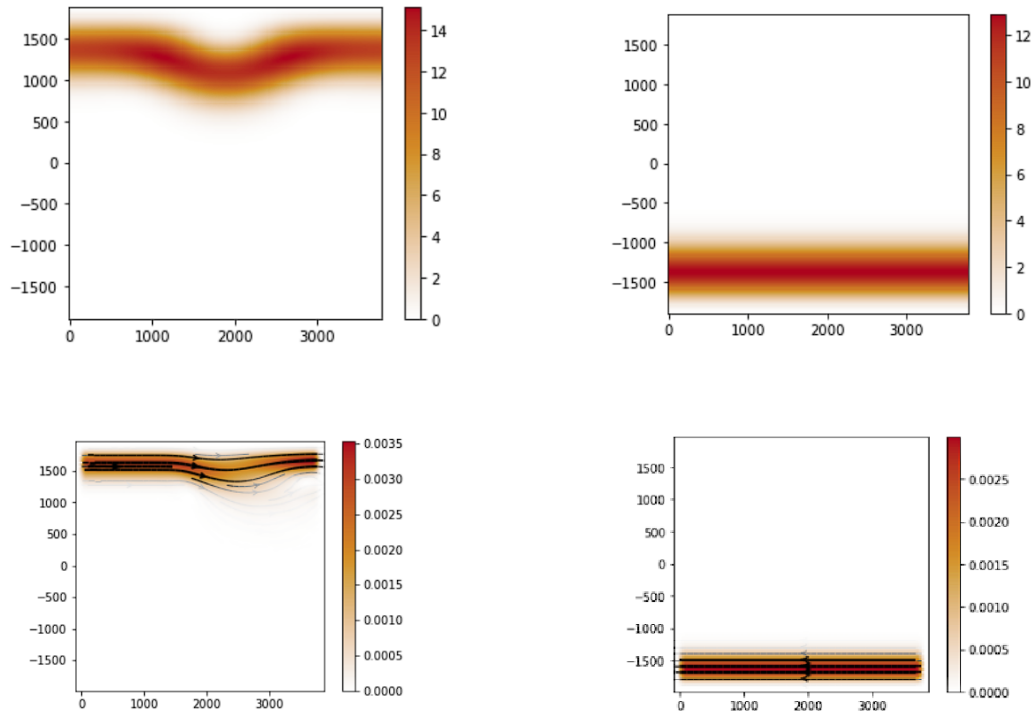


Rys. 7: Funkcja falowa najniższego energetycznie stanu dla elektronu puszczonego z lewego i prawego kontaktu. Wyniki dla $B_z = 2$, $W = 200nm$.

Widzimy, że elektron jest "przyklejony" do krawędzi nanodrutu.



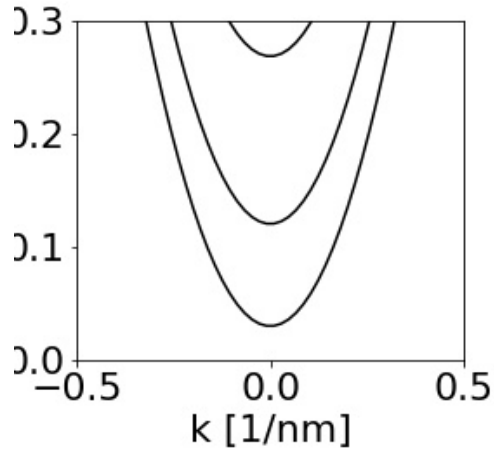
Rys. 8: Wykres konduktancji w funkcji energii padającego elektronu dla $B_z = 2T$, $W = 200nm$, w przypadku gdy umieszczono potencjał rozpraszania w górnym brzegu nanodrutu.



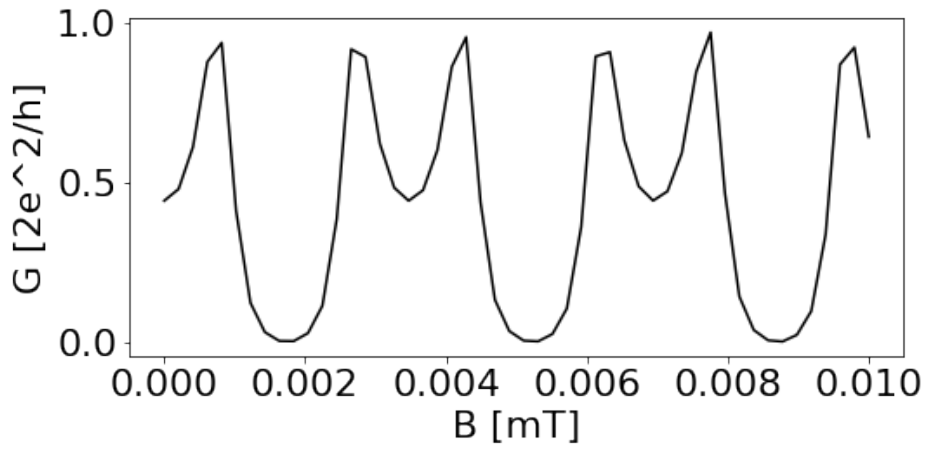
Rys. 9: Wykres funkcji falowej oraz gęstości prądu dla układu z potencjałem rozpraszania w postaci gausowskiej zlokalizowanym na brzegu nanodrutu. Wyniki $Bz = 2T$ i $W = 200nm$. Wykresy kolejno w kolumnach dla elektronu puszczanego z lewego i prawego kontaktu.

Jak widać na powyższym rysunku, wykres konduktancji nie uległ zmianie, po przyłożeniu potencjału rozpraszania. Potwierdzają to również poniższe cztery rysunki. Płynący elektron "omija" przeszkodę w postaci potencjału rozpraszania i się nie rozprasza. Opór wbrew intuicji nie rośnie, co widać na wykresach konduktancji.

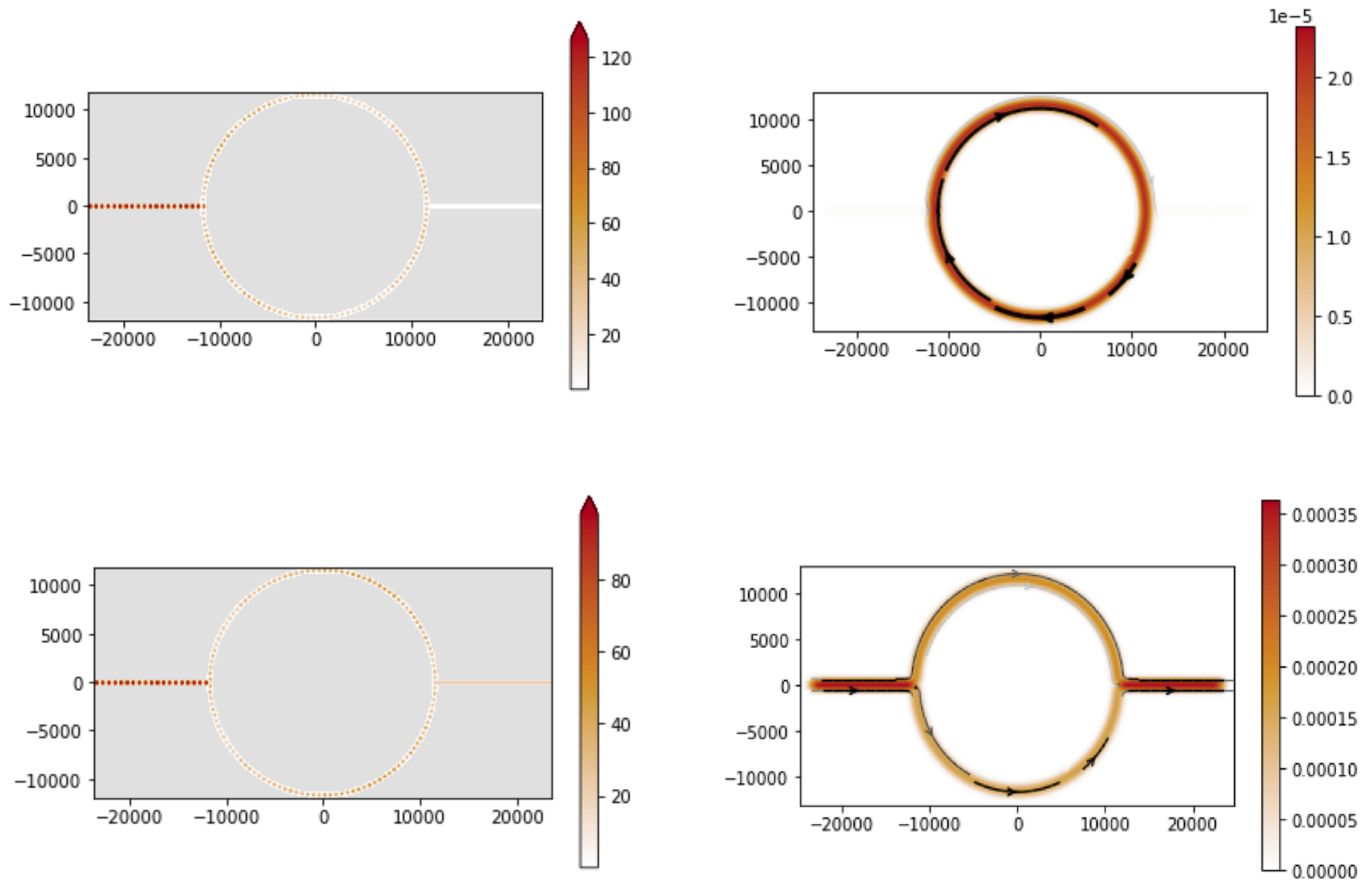
3 Efekt Aharonova-Bohma



Rys. 10: Relacje dyspersji w lewym kontakcie.



Rys. 11: Wykres konduktancji w funkcji pola B_z dla $E = 0.05\text{eV}$.



Rys. 12: Wykres funkcji falowej oraz gęstości prądu dla w minimum ($B_z = 1.7mT$) oraz w maximum ($B_z = 3.5mT$). Energia padającego elektronu $E = 0.05eV$.

Jak widać na powyższych rysunkach dla pola magnetycznego równego $B_z = 17mT$ zachodzi destruktywna interferencja, natomiast dla pola $B_z = 35mT$ konstruktywna interferencja.