

ZADANIA Z PODSTAW KWANTOWEJ TEORII WIELU CIAŁ
(DLA DOKTORANTÓW)

Zestaw V - na 5.12.2003

1. Opisać (w ramach teorii Londonów) zagadnienie wnikania zewnętrznego, jednorodnego pola magnetycznego do nadprzewodzącej kuli.
2. Policzyc prąd krytyczny dla cienkiego drutu nadprzewodzącego (o promieniu $R \ll \lambda$). Wynik zapisać przy pomocy parametrów funkcjonału Ginzburga–Landaua.
Wskazówka: Wyprowadzić relację dla energii swobodnych stanu normalnego n i nadprzewodzącego s w zerowym polu:

$$\mathcal{F}_n(T, 0) - \mathcal{F}_s(T, 0) = \frac{H_c^2}{8\pi},$$

i skorzystać z rozwiązania równań G.–L. dla $\mathbf{H} = 0$.

3. Obliczyć energię wiązania pary Coopera ($\mathbf{k}, -\mathbf{k}$) nad powierzchnią Fermiego $\epsilon_{\mathbf{k}} = \epsilon_F$, dla potencjału przyciągającego $-V$ (niezależnego od \mathbf{k}). Wynik zapisać w przybliżonej postaci, za pomocą częstości Debye'a ω_D i gęstości stanów na poziomie Fermiego $\mathcal{N}(\epsilon_F)$. Przedyskutować wszystkie poczynione założenia fizyczne.