

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Lucia Baničová

Název práce: Nízkoteplotní část hloubky vniku v konvenčních a nekonvenčních supravodičích

Studijní program a obor: Fyzika -- Fyzika kondenzovaných soustav a materiálů

Rok odevzdání: 2011

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Doc. RNDr. Ladislav Havela, CSc.

Pracoviště: katedra fyziky kondenzovaných látek, MFF UK

Kontaktní e-mail: havela@mag.mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

Diplomová práce sestává ze 4 částí. První, teoretická, část je stručným úvodem do supravodivosti konvenční i nekonvenční. Jasně a výstižně, bez přílišného zabředávání do formalismů, zde uvádí základní modely konvenční supravodivosti, jako je model Londonů, Gorterův-Casimirův dvojkapalinový model, Ginzburg-Landauovu teorii a posléze mikroskopickou teorii BCS. Uvádí zde představy a fakta, relevantní pro pozdější diskusi. Zpracování této části se mi velmi líbilo, ukazuje na pochopení dané problematiky. Tato část vyústí v popis hloubky vniku a její teplotní závislosti, která se projevuje v magnetické susceptibilitě měřené v supravodivém stavu. Výklad postupuje dalšími poznatky, převzatými z literatury, které se týkají vlivu tvaru vzorku na měřenou susceptibilitu, a přehledem metod, které již byly k měření hloubky vniku použity.

Druhá část se zabývá popisem instrumentace, použité pro vlastní měření. Zde, ani v další části jsem však nenašel žádnou informaci o kalibraci velikosti signálu, vlastní experimentální data susceptibility jsou uváděna zcela bez jednotek. Vlastní měření teplotní závislosti střídavé susceptibility bylo provedeno na řadě dobře definovaných vzorků konvenčních (Nb, Pb, MgB₂) i nekonvenčních suopravodičů, jako YBCO či BISCO. Pomocí programu pro nelineární fitování TableCurve pak bylo posouzeno, odpovídá-li realita spíše exponeciální či mocninné závislosti. První typ, očekávaný pro sférický gap, pak skutečně odpovídá konvenčním supravodičům, druhý, očekávaný pro gap s nódý, skutečně supravodičům nekonvenčním. Pokud tedy uvěříme diplomantce. Přímo se o tom přesvědčit nemůžeme. Ačkoliv TableCurve umožňuje fitovat na několik typů funkcí současně a pak podle výsledného parametru shody posoudit, která závislost je výstižnější, toto diplomantka neudělala u fitů jsou uváděny jen nafitované parametry a jejich chyby (opět bez jednotek) a nikoli parametr, ukazující na vhodnost dané funkce. Vrátime-li se zpět k jednotkám, uvnitř obrázků jsou data značený jako „Re X redukováná“, X můžeme chápat jako symbol pro susceptibilitu, „redukováná“ snad znamená, že jsou použity relativní jednotky, zvolené tak, aby susceptibilita v nízkoteplotní limitě byla -1. Jinak by shoda dat s teorií, vyžadující absolutní diamagnetismus, byla nezvykle dobrá. Shrnutím práce je tedy to, že byly pozorovány závislosti typu, očekávaného pro tu kterou třídu supravodičů. I když se to může zdát samozřejmý, až triviální výsledek, u supravodičů s nejasným vlivem těžko kontrolovatelných parametrů jako čistota vzorků, je toto velmi zajímavý výsledek.

Práce je kvalitně zpracována, text je v jazyce slovenském, obsahuje relativně velmi malé množství překlepů či typografických chyb. Zaráží mě praxe používání atomové hmotnosti izotopů jako číslo vlevo dole, před symbolem prvku, nikoli číslo vlevo nahoře, jak je běžné. Rovnice 26 a 27 by jistě měly obsahovat lomítko v exponentu. Z drobnějších chyb lze zmínit např. „Maxellovy rovnice“ na str. 15.

Rozsah práce není velký, vlastní experimentální část zaujímá pouze 18 stran, v čemž je navíc zahrnuta i jakási charakteristika rozdílných studovaných materiálů. Není to mnoho, ale každý z provedených experimentů má velkou vypovídací hodnotu. Proto považuji rozsah za dostatečný. Závěrem doporučuji přijmout práci jako práci diplomovou a navrhuji výsledné hodnocení velmi dobře, budou-li uspokojivě zodpovězeny dotazy níže.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Žádám, aby se autorka vyjádřila k následujícím bodům:

1. je střídavá susceptibilita měřena v absolutních či relativních hodnotách?
2. je rozdíl mezi oběma typy fitovacích funkcí pro všechny studované vzorky signifikantní?
3. zjištěné závislosti přestávají platit v blízkosti supravodivého fázového přechodu. Jaké obecně mohou být důvody? (Toto je v práci do jisté míry zmíněno, je možné důvody rozvinout)?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

Praha, 3.5. 2011, Doc.RNDr. Ladislav Havela, CSc.

