

# ELŐSZÓ

Ha röviden kívánjuk jellemezni az Elméleti fizika sorozatnak az olvasó figyelmébe ajánlott IX. kötetét, akkor azt mondhatjuk, hogy az anyag kondenzált állapotának kvantumelméletét tartalmazza. A könyv a Bose- és Fermi-típusú kvantumfolyadékok elméletének részletes tárgyalásával kezdődik. Ezt az elméletet, mely ma az elméleti fizika önálló fejezetét alkotja, L. D. Landau alkotta meg P. L. Kapica kísérleti felfedezései nyomán. Fontosságát nem annyira azok az érdekes jelenségek adják, amelyek a He folyékony izotópjában észlelhetők, hanem inkább az, hogy a makroszkopikus testek kvantumos leírásának alapját a kvantumfolyadékról és spektrumáról alkotott elképzelések alkotják.

A fémek tulajdonságainak elmélyült megértéséhez például az elektronokat Fermi-folyadéknak kell tekinteni. Az elektronfolyadék tulajdonságait azonban a kristályrács jelenléte bonyolítja, így a homogén és izotrop folyadék egyszerű esetének előzetes tanulmányozása az elmélet felépítésének első lépése. Ugyanezt elmondhatjuk a fémek szupravezetésével kapcsolatban is. Ezt az elektronok szuperfolyékonyságaként értelmezhetjük, és világos megértéséhez elengedhetetlen a Bose-folyadék szuperfolyékonysága egyszerűbb elméletének ismerete.

A modern statisztikus fizika matematikai eszköztárának elválaszthatatlan része a Green-függvények módszere. Ez nemcsak azokkal a számítási előnyökkel magyarázható, amiket a Green-függvények grafikus számítási eljárása kínál. Elsődlegesen arról van szó, hogy a Green-függvények közvetlenül adják meg a test elemi gerjesztéseinek spektrumát, és így a legalkalmasabbak e gerjesztések tulajdonságainak leírására.

Ezért szentelünk a jelen kötetben megkülönböztetett figyelmet a módszertani kérdéseknek, nevezetesen a makroszkopikus testek Green-függvényeinek. Bár a módszer alap gondolata minden rendszerre azonos, a diagramtechnika konkrét megjelenése esetről esetre változó. Természetesnek tűnik, hogy e módszert az izotrop kvantumfolyadékok példáján mutassuk be, ahol lényege tisztán jelenik meg mindazon bonyodalmaik nélkül, amelyeket a térbeli inhomogenitások, a különféle részecskék jelenléte stb. okoz.

A szupravezetés mikroszkopikus elméletét hasonló okok miatt mutatjuk be az izotrop, gyengén kölcsönható Fermi-gáz modellen, eltekintve mindazoktól a hatásoktól, amelyek a kristályrács jelenléte és Coulomb–kölcsönhatás miatt lépnek fel.

A kristályrácsban mozgó elektronról és a mágnességről szóló fejezetekkel kapcsolatban újfent hangsúlyozzuk, hogy a jelen könyv egy elméleti fizikai sorozat része, és semmiképp sem helyettesítheti a szilárdtestfizikai előadásorozatot. Ennek megfelelően csak azokat a kérdéseket vizsgáljuk, melyek általános jellegűek, és nem foglalkozunk sem a konkrét kísérleti adatokat igénylő kérdésekkel, sem olyan számítási eljárásokkal, melyeknek nincs megfelelő elméleti megalapozásuk. Arra is emlékeztetünk, hogy a szilárd testek kinetikus tulajdonságai nem e könyv tárgyát alkotják, azokat a sorozat következő, befejező kötetében vizsgáljuk majd részletesen.

Végül e könyvben mutatjuk be az anyagi közegekben fellépő elektromágneses fluktuációk és a hidrodinamikai fluktuációk elméletét is. Az előbbi korábban a VIII. kötet egy részét alkotta. Áthelyezését a jelen kötetbe az indokolja, hogy a Green-függvények felhasználásával nyílik mód az elmélet egyszerű és az alkalmazásokra legmegfelelőbb megfogalmazására. Emellett természetesebb az elektromágneses és a hidrodinamikai fluktuációkat egyetlen kötetben tárgyalni.

L. D. Landau nincs e kötet szerzői között. Ám az olvasónak azonnal feltűnik milyen gyakran szerepel neve a könyv szövegében. Az eredmények nagy része az ő személyes vagy tanítványaival közösen végzett munkájának gyümölcse. A hozzá fűződő sokéves kapcsolat ad számunkra reményt arra, hogy e kérdésekben hűen tükröztethetjük álláspontját, természetesen figyelembe véve mindazokat az új eredményeket, melyek az alatt a 15 év alatt születtek, ami eltelt a munkásságát félbeszakító tragikus nap óta.

Megköszönjük A. F. Andrejev, I. E. Dzsalosinszkij és I. M. Lifsic állandó közreműködését a könyvet alkotó kérdések állandó, folyamatos megvitatásában. Sokat okultunk A. A. Abrikosov, L. P. Gorkov és I. E. Dzsjalosinszkij híres könyvéből, amely a statisztikus fizika új módszereinek szentelt könyvek közt az egyik legelső volt. Végül köszönettel tartozunk L. P. Gorkovnak és Ju. L. Klimontovicsnak a könyv kéziratának elolvasásáért és hasznos megjegyzéseik soráért.

1977. április

E. M. Lifsic, L. P. Pitajevszkij