

報告番号

※甲第 963 号

主論文の要旨

題名

金属電子密度における電子相関
の理論的研究

氏名 長谷川武光

主論文の要旨

報告番号

※甲第963号

氏名

長谷川武光

この論文では、金属電子密度における電子気体模型の物理的性質が理論的に研究される。すなわち、相関エネルギー、凝集エネルギー、圧縮率、プラズマ振動の分散関係、対分布関数、スピンの依存する対分布関数およびスピンド磁率が計算される。その際、まず古典的および量子論的粒子分布関数に対する運動方程式の解を利用する。この運動方程式の解から波数ベクトル q と振動数 ω に依存する誘電関数 $\epsilon(q, \omega)$ または一般化帯磁率 $\chi(q, \omega)$ が求められる。Nozières と Pines が示したように、 $\epsilon(q, \omega)$ または $\chi(q, \omega)$ から、電子気体の上記のようないろいろな物理量が求められる。この論文では、運動方程式を解くとき、二粒子分布関数が一粒子分布関数と対分布関数の積で近似され

主論文の要旨

報告番号	※甲第	号	氏名
			長谷川武光
<p>り金属, たとえば Na や Li, の実験値と比較する。第三に, 磁場中における電子気体のプラズマ振動の分散関係に対する <i>exchange scattering</i> の寄与を求めるところである。第二章では, クーロン相関が重要な役割を演じている金属電子密度領域における電子気体について, 諸物理量に対するクーロン相互作用の影響を調べる。そのとき Singwi 達 (STLS) のように, 古典的リユージョ方程式が用いられ, 誘電関数が <i>self-consistent</i> に求められる。この古典的リユージョ方程式の中に現れる二粒子分布関数が次のように近似的に与えられる。Schneider 達が提案したように, 対分布関数を平均電子密度で微分した項を誘電関数の表式の中に取り入れ, 三体相関の効果に近似的に考慮される。以上の近似</p>			

報告番号

※甲第

号

氏名

長谷川武光

を用い、電子気体について誘電関数が *self-consistent* に数値計算される。この結果を用い、相関エネルギー、圧縮率、対分布関数、凝集エネルギー、およびプラズマ振動の分散関係が金属電子密度において計算される。このようにして求められた対分布関数は、一電子あたりの平均体積を球とみなしたときの半径 $r_s \geq 4$ (原子単位) で、二電子の間隔が小さいとき依然として負となつた。しかし、圧縮率 *sum rule* は近似的に満たされ、この結果は STLS の結果に比べてよいことが示される。第三章では、第二章における誘電関数を *self-consistent* に求める方法がスピンの相関の問題に拡張される。そして金属電子密度における一般化帯磁率が *self-consistent* に数値計算される。一般化帯磁率の表式の中に、

主論文の要旨

報告番号	※甲第	号	氏名
長谷川武光			
<p>スピオンに依存する対介布関数を平均せ 均電子とに依り微分した項を合ませ ることされ。計算結果相関帯磁率のself- 考慮さる。計算結果相関帯磁率のself- consistentなるが。実験見いで率自由子なて、おれ第正 依存す率れる。Naと第三帯様構造に帯に効果 帯算さる。Naと第三帯様構造に帯に効果 算果はる。Naと第三帯様構造に帯に効果 すよび一般と率る。この一般化し効果 および一般と率る。この一般化し効果 STLS極す。この一般化し効果 応る。この一般化し効果 が一般化し効果 の量子効果</p>			

主論文の要旨

報告番号	※甲第	号	氏名	長谷川 武光											
全 で 方 sum rule で 値 件 か 厳 章 件 一 定 こ も 後 ner 関 様	金 属 電 子 理 論 の 章 は 満 た さ れ な か っ た 。今 ま 定 条 な も の 条 が 正 を 今	電 子 理 論 の 章 は 満 た さ れ な か っ た 。今 ま 定 条 な も の 条 が 正 を 今	密 度 で 満 足 す る こ と の 一 率 今 ま 定 条 な も の 条 が 正 を 今	度 で 満 足 す る こ と の 一 率 今 ま 定 条 な も の 条 が 正 を 今	で 満 足 す る こ と の 一 率 今 ま 定 条 な も の 条 が 正 を 今	満 足 す る こ と の 一 率 今 ま 定 条 な も の 条 が 正 を 今	す る こ と の 一 率 今 ま 定 条 な も の 条 が 正 を 今	こ と の 一 率 今 ま 定 条 な も の 条 が 正 を 今	の 一 率 今 ま 定 条 な も の 条 が 正 を 今	一 率 今 ま 定 条 な も の 条 が 正 を 今	率 今 ま 定 条 な も の 条 が 正 を 今	今 ま 定 条 な も の 条 が 正 を 今	ま 定 条 な も の 条 が 正 を 今	定 条 な も の 条 が 正 を 今	条 な も の 条 が 正 を 今

主論文の要旨

報告番号	※甲第	号	氏名	長谷川武光
<p> 化帯磁率が self-consistent に求められた。スピ ンに依存する Wigner 分布関数に 関する運動方程式を解くとき、ス ピンに依存する二粒子 Wigner 分 布関数を、古典論のときと同様に、 スピンに依存する Wigner 分布関 数と対称分布関数の積で近似した。 以上 self-consistent に数値計 算される。この計算結果を、スピ ンに依存する磁率電密度符号の対 称分布関数とスピンの電正見の電 子間の結果として取り入れないし 反平行全金属がスピンの電正見の 電子間の結果として取り入れないし 荷、平行計算した。その結果は、 対称分布関数の計算結果と一致し ない。 </p>				

主論文の要旨

報告番号	※甲第	号	氏名									
<p>か 計 強 ら 算 こ 誘 sum の 論 な ス め 分 足 た ン 符 に の</p>	<p>が く れ 結 の 電 rule が わ セ ら 布 す 。 の 符 お 理</p>	<p>平 支 る 果 の 関 つ な ち ン れ 関 る こ 電 の い 論</p>	<p>に 行 配 。 は と 数 と の い 、 帯 、 数 よ の 子 条 て を</p>	<p>依 ス し 一 方 、 Na は の 対 条 こ 実 磁 か の う 章 間 件 満 た 張</p>	<p>存 ヒ ン い 、 実 二 論 布 を に 値 の ス 定 理 理 対 全 さ し</p>	<p>し の ス ス 、 実 二 論 布 を に 値 の ス 定 理 理 対 全 さ し</p>	<p>な の ス ス 、 実 二 論 布 を に 値 の ス 定 理 理 対 全 さ し</p>	<p>い 電 コ ヒ 値 お お 数 同 類 に 正 セ 値 論 論 分 金 れ て よ</p>	<p>た 子 と ン に よ い の に し 一 致 な に 号 今 は 関 電 い り</p>	<p>め 、 間 が 帯 一 び て 正 満 て す 計 依 の ま 反 数 子 る 正</p>	<p>Fermi の 結 磁 致 第 四 圧 値 足 い る よ う が る を か ス 定 領 、 ス</p>	<p>統 を け 計 い 。 の 率 号 理 す な 求 対 満 っ ヒ 値 域 こ ヒ</p>

主論文の要旨

報告番号 ※甲第 号 氏名 長谷川武光

ン帯磁率を求めらるることのできる理
 論を作用したことが重要であり、今後
 の残さるべき課題である。
 第六章では、有限の磁場中にお
 ける電子気体のプラズマ振動の分
 散関係が調べられた。磁場中のプラ
 ズマ振動は、Landau準位の出現のた
 め、磁場のないときとは違った張
 られた舞いをする。この章では拡張
 された Random Phase Approximation を用い、
 長波長の極限でのプラズマ振動の
 分散関係に対する exchange scattering の
 寄与が調べられる。磁場とプラズ
 マ振動の波数ベクトルが平行の
 と、この寄与は ω^2 に比例し、垂
 直のときは見いだされなかった。後者の寄与
 は磁場のないときには現れな
 った。結論として、この論文の計算で

主論文の要旨

//

報告番号

※甲第

号

氏名

長谷川 武光

は、電子気体に対し、今までのところできただけ正確にクーロン相互作用が取り扱われ、対分相関数が常に正となる結果が得られた。このことから、この論文に用いられた方法がクーロン相互作用を正しく取り扱うのに有効であるといえる。この論文の目的を、圧縮率 $sum\ rule$ を満たすように拡張することが必要であり、今後の課題である。