Localization and interaction in one dimension

Autor(en): **Apel, W. / Rice, T.M.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **56 (1983)**

Heft 1-3

PDF erstellt am: **29.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-115357

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Helvetica Physica Acta,
Vol. 56 (1983) 35

0018-0238/83/010035-01$1.50+0.20/0
© Birkhäuser Verlag Basel, 1983

LOCALIZATION AND INTERACTION IN ONE DIMENSION

W. Apel and T.M. Rice
Theoretische Physik
ETH Hönggerberg
CH 8093 Zürich

Abstract:

A new approach is given to the problem of an interacting impure one-dimensional electronic system. First the inelastic mean free path $l_{in}(T)$, which results from collisions with other electrons is calculated. The elastic mean free path $l_{el}(T)$ due to impurity scattering is obtained from the resistivity of an infinitesimal short sample. Following Thouless /1/ we argue that the impurity scattering is classical when $l_{in}(T) \ll l_{el}(T)$. From the temperature dependence of the mean free path's we conclude that for $2g_2-g_1 < -\frac{3}{5}\, 2\pi v_f$ and $g_1 > 0$ (excluding the Peierls transition) this condition is satisfied at sufficiently low temperature and as a result the resistance is proportional to the length of the sample. The value of the resistivity vanishes in the limit $T \to 0$ due to the complete screening of the impurity potential. In the other regime, $l_{in}(T) \gg l_{el}(T)$ and the impurity scattering must be treated quantum mechanically. The resistance diverges exponentially with a positive power (depending on the interaction) of the length. The results of the present approach agree with those obtained previously using a scaling theory /2/ and lead to a simpler interpretation. A more detailed account of this approach will appear elsewhere /3/.

References:

1. D.J. Thouless: Solid State Commun. 34, 683 (1980)
2. W. Apel, T.M. Rice: Phys. Rev. B26, 7063 (1982)
3. W. Apel, T.M. Rice: J. Phys. C in press