



ПЛОТНОСТЬ СОСТОЯНИЙ

Авторы: А. Э. Мейерович

ПЛОТНОСТЬ СОСТОЯНИЙ, число возможных физически неэквивалентных энергетич. состояний в малом интервале энергии

E , отнесённое к ширине этого интервала

ΔE : $g(E) = \lim_{\Delta E \rightarrow 0} \Delta G(E) / \Delta E$, где

ΔG – число состояний с энергиями в интервале от

E до

$E + \Delta E$ (с учётом возможного вырождения энергетич. состояний). Для колебательных степеней свободы системы вводят спектральную П. с.

$g(\omega)$, определяемую числом состояний на интервал частот

$\Delta\omega$, где

$\omega = E / \hbar$ (

\hbar – постоянная Планка). П. с. вводят, либо если система обладает непрерывным энергетич. спектром, либо в случае дискретного спектра системы, если расстояние между соседними энергетич. уровнями мало по сравнению с

ΔE . Если энергетич. состояния системы определяются широко разнесёнными по

ΔE дискретными уровнями, каждый из которых расщепляется в области, узкие по сравнению с расстоянием между уровнями, то вводят П. с. вблизи каждого

дискретного уровня. Это имеет место, напр., при движении электронов в сильном квантующем магнитном поле (см. [Ландау уровни](#)).

Для свободных нерелятивистских частиц со спином

s состояния характеризуются импульсом

p и проекцией спина, а энергия

$E = p^2 / 2m$ (

m – масса частицы). В этом случае П. с. зависит только от

p :

$g(E) = \sqrt{2} \nu m^{3/2} E^{1/2} / (\pi^2 \hbar^3)$, где множитель

$\nu = 2s + 1$ учитывает вырождение по спину

s . Для квазичастиц твёрдого тела эта зависимость является более сложной.

Информация о П. с. существенна при определении термодинамич. характеристик твёрдых тел (теплоёмкости, магнитной восприимчивости и др.). П. с. влияет также на кинетич. характеристики (электропроводность, теплопроводность и др.). При этом для вырожденных систем ферми-частиц, напр. электронов в металлах, особенно важна П. с. на поверхности Ферми. Для полупроводников наиболее важна П. с. вблизи дна зоны проводимости и потолка валентной зоны. Для систем, подчиняющихся случайному распределению в пространстве (напр., для конденсиров. неупорядоченных систем), П. с. является осн. характеристикой энергетич. спектра.

Литература

Лит. см. при ст. [Зонная теория](#).

Processing math: 100%