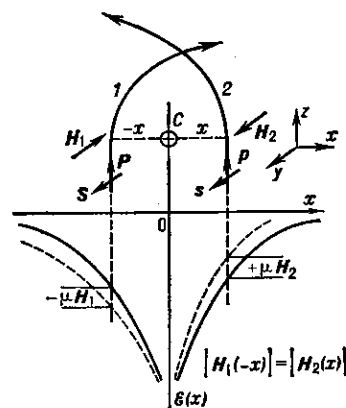


бенностью М. р. является его асимметрия относительно плоскости, содержащей спин и импульс электрона. Такая асимметрия используется для измерения поляризации электронов (см. ниже).

Пусть в системе покоя электронов, в к-рой определено направление их спинов, движется рассеивающий заряд, центр со скоростью v . Ток, соответствующий дви-

Рис. 1. Асимметрия моттовского рассеяния: вверху — траектории электронов (поляризованных перпендикулярно плоскости чертежа), пролетающих слева и справа от кулоновского центра C ; внизу — зависимость потенциальной энергии электронов \mathcal{E} от расстояния x до C . Сплошные линии соответствуют электростатической энергии; пунктир — полной энергии, включающей энергию спин-орбитального взаимодействия.



величину асимметрии рассеяния частично поляризованных вдоль \mathbf{h} электронов: $A = (N_{\text{л}} - N_{\text{пр}}) / (N_{\text{л}} + N_{\text{пр}})$. Здесь $N_{\text{л}}$ и $N_{\text{пр}}$ — числа электронов, рассеянных налево и направо. Зная $S(\theta)$ по измеряемой величине A , анализируется поляризация электронов P ; на этом принципе работает детектор Мотта. Т. о., анализирующая и поляризуемая способности М. р. характеризуются ϕ -цией Шермана. Зная $S(\theta)$, можно определить поляризацию электронов (с энергией $\mathcal{E} \geq 100$ кэВ), рассеиваемых атомными ядрами на достаточно большие углы, когда можно пренебречь эффектами экранировки кулоновского барьера ядра. Величина S растёт с ростом заряда ядра, степень поляризации электронов, рассеянных на золоте, может достигать 40—50%.

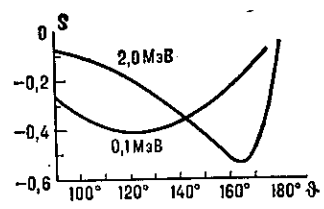


Рис. 2. Функция Шермана для золота при энергии электронов 0,1 МэВ и 2,0 МэВ.

Детектор Мотта используется для калибровки др. поляризац. детекторов. Типичная схема эксперимента с детектором Мотта представлена на рис. 3. Если измеряется поляризация электронов с малой энергией, они предварительно ускоряются до энергии $\mathcal{E} \sim 100$ кэВ с помощью ускорителя 1 и после рассеяния под углом $\phi = +120^\circ$ на золотой фольге 2 регистрируются детекторами 3 и 4. Детектор Мотта использовался при исследовании несохранения чётности при β -распаде ядер, к-рая приводит к возникновению продольной поляризации электронов (вдоль их импульса). Т. к. детектор измеряет только поперечную поляризацию электронов, использовались дополнительные электр. или магн. поля, обеспечивающие отворот векторов импульса и спина электронов.

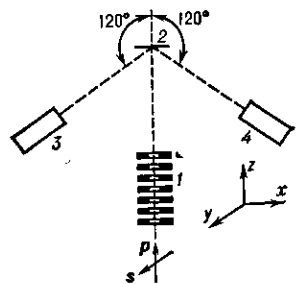


Рис. 3. Схема детектора Мотта: 1 — ускоритель; 2 — золотая фольга; 3, 4 — счётчики электронов.

Для исключения влияния многократного рассеяния электронов на меньшие углы при том же результирующем угле ϕ необходимо использовать мишени с относительно небольшой плотностью атомов. Так, напр., плотность пучка атомов Hg (мишень) должна соответствовать давлению $p < 10^{-3}$ мм рт. ст.; толщина золотой фольги, используемой в детекторах Мотта, не должна превышать 100 нм.

Лит.: Мотт Н., Мессі Г., Теория атомных столкновений, пер. с англ., [3 изд.], М., 1969. В. Г. Флейшер.

МОЩНОСТЬ — физ. величина, измеряемая отношением работы к промежутку времени, в течение к-рого она произведена. Если работа производится равномерно, то М. определяется ϕ -лой $N = A/t$, где A — работа, совершённая за время t ; для общего случая $N = dA/dt$, где dA — элементарная работа, производимая за элементарный промежуток времени dt . М. в системе СИ измеряется в Вт.

МОЩНОСТЬ ЗВУКА — энергия, передаваемая звуковой волной через рассматриваемую поверхность в единицу времени. Различают мгновенное значение М. з. и среднее за период или за длит. время. Наиб. интерес представляет ср. значение М. з., отнесённое к единице площади, — т. н. ср. удельная М. з., или *интенсивность звука*. Для плоской гармонич. бегущей звуковой волны ср. удельная М. з.

$$w = \frac{1}{2} p_0 v_0 = \frac{1}{2} \rho c p_0^2$$

жению этого центра, создаёт магн. поле $\mathbf{H} = \mathbf{E} \cdot v/c$, где \mathbf{E} — напряжённость электр. поля, создаваемого центром. Т. о., в системе отсчёта, движущейся вместе с электроном, на его спин действует эфф. магн. поле, созданное током, т. е. рассеивающим заряд. центром. Это приводит к изменению энергии электрона на величину μH , где μ — магн. момент электрона, связанный с его спином s : $\mu = (e/mc)s$ (e, m — заряд и масса электрона).

Пусть две траектории электронов 1 и 2 проходят на мин. расстоянии x от положительно заряженного кулоновского центра C (рис. 1). В зависимости от того, слева ($x < 0$) или справа ($x > 0$) от центра проходит электрон, он рассеивается соответственно направо или налево. Если спин электронов направлен вдоль оси $+y$, их магн. момент μ направлен вдоль $-y$ (т. к. $e < 0$). На спины электронов, движущихся слева и справа от кулоновского центра, действуют противоположно направленные магн. поля, индуцированные движением этого центра. Это приводит к разл. изменению потенц. энергии $\mathcal{E}(x)$ электронов на траекториях 1 и 2 (рис. 1). Для траектории 1 энергия спин-орбитального взаимодействия μH прибавляется к энергии $\mathcal{E}(x)$ эл.-статич. взаимодействия; для траектории 2 вычитается из $\mathcal{E}(x)$. Т. о., суммарная потенц. энергия оказывается нечётной ϕ -цией. При этом электронам, пролетающим слева от C , соответствует больший рассеивающий потенциал, чем для электронов, пролетающих на том же расстоянии справа от C . Различие в потенциалах приводит к увеличению интенсивности рассеяния вправо по сравнению с интенсивностью рассеяния влево. Очевидно, что при изменении ориентации спинов (или скоростей) на противоположную знак асимметрии изменится.

Асимметрия М. р. приводит к поляризации исходно неполяризов. электронов, рассеиваемых в заданном направлении. При этом поляризация электронов $P = S(\theta)h$, где h — единичный вектор вдоль нормали к плоскости рассеяния, включающей начальный p и конечный p' импульсы, θ — угол между p и p' , $S(\theta)$ — т. н. ϕ -ция Шермана (рис. 2). Эта ϕ -ция определяет степень поляризации электронов: $P = (n_+ - n_-) / (n_+ + n_-)$, где n_+ и n_- — числа электронов с противоположно направленными спинами. Направо рассеиваются преимущественно электроны со спинами, ориентированными вдоль оси $+y$, налево — вдоль $-y$ [при этом величина $S(\theta)$ для рассеянных налево и направо электронов составляет $+S$ и $-S$]. Эта же ϕ -ция $S(\theta)$ определяет