

F — дополнит. узлы в центрах всех граней параллелепипеда Браве; 4) объёмноцентрированные I — дополнит. узел в центре параллелепипеда Браве.

Две решётки относятся к одному и тому же типу Браве, если их параллелепипеды Браве одинаковы и имеют одинаковую центровку. На рис. представлены все типы Б. р., причём в одной строке расположены решётки с одинаковыми параллелепипедами Браве, а в одном столбце — решётки с одинаковым типом центровок. Около каждого параллелепипеда Браве указан символ соответствующей группы Браве — полной совокупности преобразований симметрии соответствующей решётки. Имеется 14 абстрактно-неизоморфных таких групп (14 из 73 симморфных фёдоровских групп).

Группы Браве — основа теоретико-группового определения типов Б. р.: две решётки относятся к одному и тому же типу Браве, если их полные группы преобразований симметрии изоморфны. В скобках на рис. приведены стандартные символы соответствующих типов Б. р. В двумерном случае (в случае плоскости) имеется 5 типов Б. р.: $p2$, $p2mm$, $c2mm$, $p4mm$, $p6mm$.

Название Б. р. данного типа складывается из названия голоэдри и способа центровки (напр., кубическая объёмноцентрированная решётка). Во всех решётках, исключая триклинные и моноклинные, выше приведённые правила ограничения параметров репера Браве обеспечивают его однозначность. Реперы Браве для ромбоэдрической и гексагональной голоэдри совпадают, но для ромбоэдрической голоэдри возможно собственно ромбоэдрич. описание: $a=b=c$, $\alpha=\beta=\gamma$. Во всякой моноклинной центрированной решётке параллелепипед Браве может быть выбран как объёмноцентрированным, так и базо- или бокоцентрированным.

Если все преобразования симметрии голоэдри записать в виде матриц в осн. репере решётки, то получим конечную группу целочисленных унитарных матриц — арифметич. голоэдрию. Две решётки относятся к одному и тому же типу Браве, если их арифметич. голоэдри целочисленно эквивалентны.

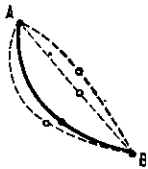
Б. р. широко используются в физике *твёрдого тела*, структурной *кристаллографии*. Точки, совпадающие с центрами атомов в идеальном кристалле, представляют собой одну (в простейшем случае) или несколько метрически одинаковых и параллельно расположенных, вставленных друг в друга решёток. Для определения типов Б. р. на ЭВМ наиболее приемлемым оказался алгоритм Делоне, основанный на более глубокой классификации решёток по 24 сортам.

Лит.: Браве О., Избр. научные труды, Л., 1974; Современная кристаллография, т. 1, М., 1979; Галлиулин Р. В., Кристаллографическая геометрия, М., 1984.

Б. К. Вайнштейн, Р. В. Галиулин.

БРАУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ — см. *Броуновское движение*.

БРАХИСТОХРОНА (от греч. bráchistos — кратчайший и chrónos — время) — кривая быстрого спуска,



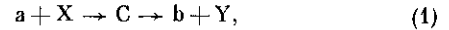
т. е. та из всевозможных кривых, соединяющих 2 данные точки A и B (см. рис.) потенциального силового поля, двигаясь вдоль которой под действием только сил поля с нач. скоростью, равной нулю, материальная точка придёт из положения A в B за кратчайшее время. При движении в однородном поле силы тяжести B — циклоида с горизонтальным основанием и точкой возврата, совпадающей с точкой A . Решение задачи о B . послужило отправным пунктом для развития вариацион. исчисления.

БРЕЙТА — ВЙГНЕРА ФОРМУЛА — описывает поведение сечения ядерной реакции или реакции между элементарными частицами вблизи резонансного значения энергии в случае изолир. резонанса (когда его ширина много меньше расстояния по энергии до др. резонансов с теми же квантовыми числами). Предложена Г. Брейтом (G. Breit) и Ю. Вйгнером (E. Wigner) в 1936; наз. также *дисперсионной ф-лой*

ввиду сходства с выражением, описывающим *дисперсию света*.

При взаимодействии налетающей частицы с ядром — мишенью — может образоваться *составное ядро* — нестабильная ядерная система, обладающая рядом квазистационарных уровней. Ширина уровня Γ связана с временем жизни τ квазистационарного состояния соотношением $\Gamma = \hbar/\tau$. Если энергия частицы в системе центра инерции близка к энергии ϵ_0 одного из уровней составного ядра, то вероятность образования составного ядра становится особенно большой, и сечения ядерных реакций резко возрастают, образуя резонансные максимумы. При этом (в случае изолир. резонанса) сечение реакции и определяется Б. — В. ф. Аналогичная ситуация имеет место при взаимодействии элементарных частиц, если их полная энергия в системе центра инерции (масса системы) близка к массе нестабильной частицы — резонанса с подходящими квантовыми числами (*спином, чётностью, странностью* и т. д.).

Рассмотрим реакцию:



идущую через составное ядро (или резонанс) C со спином I^C . Если во входном ($a+X$) и выходном ($b+Y$) каналах орбитальный момент $l=0$, то Б. — В. ф. для сечения реакции вблизи энергии резонанса ϵ_0 имеет вид (рис. 1, 2):

$$\sigma_{if} = \pi \lambda^2 \frac{2I^C + 1}{(2I_a + 1)(2I_X + 1)} \cdot \frac{\Gamma_i^C \Gamma_f^C}{(\epsilon - \epsilon_0)^2 + \Gamma^2/4}. \quad (2)$$

Здесь индексы i и f обозначают входной и выходной каналы, $\lambda = \hbar [(m_a + m_X)/2m_a m_X \epsilon]^{1/2}$ — длина волны де Бройля; ϵ — кинетич. энергия частиц a и X в системе

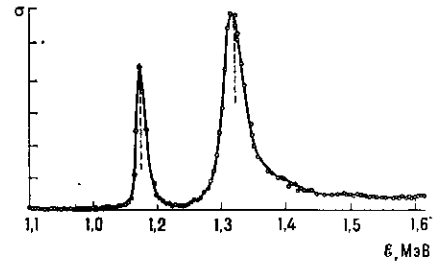


Рис. 2. Ход сечения σ реакции $^{14}\text{C}(p, n)^{14}\text{N}$; два максимума отвечают двум уровням энергии составного ядра ^{14}N .

центра инерции; m_a , I_a , m_X , I_X — массы и спины частиц a и X ; Γ_i^C , Γ_f^C — парциальные ширины уровня составного ядра C , связанные с вероятностями его распада по каналам i и f , $\Gamma = \sum \Gamma_i$ — полная ширина уровня.

Ядерные ширины меняются в зависимости от энергии возбуждения и массы ядра в пределах от 0,1 эВ до сотен кэВ. Для элементарных частиц полные ширины лежат в интервале от неск. десятков кэВ до сотен МэВ. Парциальные ширины не зависят от способа образования составного ядра. Ширины сами являются ф-циями энергии ϵ . Обычно, когда ϵ_0 не мало, этим можно пренебречь. Если же $\epsilon_0 \rightarrow 0$, то следует учитывать, что $\Gamma \sim \sqrt{\epsilon}$. Ф-ла (2) справедлива и при $l \neq 0$, если в набор квантовых чисел, описывающих каналы i и f , включить спиновые и орбитальные моменты каналов. Брейт-вйгнеровскому поведению сечения (2) с теоретич. точки зрения отвечает полюсная особенность амплитуды процес-