

ния точек и тел системы в разные моменты времени, но не на их скорости, и выражаются математически ур-ниями вида

$$f_j(x_i, y_i, z_i, t) = 0 \quad (j = 1, 2, \dots, k), \quad (*)$$

где  $x_i, y_i, z_i$  — координаты,  $t$  — время,  $k$  — число наложенных связей. Координаты точек системы должны при её движении удовлетворять как дифференциальным ур-ниям движения, так и ур-ниям связей (\*). Связи наз. голономными и в том случае, когда они налагают ограничения на скорости точек системы, если ур-ния связи могут быть проинтегрированы и зависимости между скоростями сведены к зависимостям между координатами. Напр., при качении колеса по прямолинейному рельсу координата  $x$  центра колеса и угол  $\varphi$  поворота колеса вокруг его центра связаны соотношением  $dx/dt = R d\varphi/dt$ , вытекающим из равенства  $v = \omega R$ , где  $\omega$  — угловая скорость колеса,  $v$  — скорость его центра,  $R$  — радиус колеса. Однако это соотношение сразу интегрируется и даёт  $x = R\varphi + C$ . Следовательно, указанная связь является голономной, а система — Г. с.

Если же связи системы налагают ограничения не только на возможные положения точек системы, но и на их скорости, и выражаются математически ур-ниями, к-рые не могут быть непосредственно проинтегрированы, то такие связи наз. неголономными, а система с такими связями наз. неголономной системой. Так, для шара, катящегося по шероховатой горизонтальной плоскости, ур-ния, выражающие тот факт, что точка касания шара имеет скорость, равную нулю, не могут быть проинтегрированы, и эта система является неголономной.

Разделение механ. систем на голономные и неголономные весьма существенно, так как к Г. с. применимы многие сравнительно простые ур-ния механики и общие принципы, к-рые не справедливы для неголономных систем. Движение Г. с. может изучаться с помощью *Лагранжа уравнений механики, Гамильтона уравнений, Гамильтона — Якоби уравнений*, а также с помощью *наименьшего действия принципа* в форме Гамильтона — Остроградского или Мопертюи — Лагранжа. К Г. с. применимы также все те общие теоремы механики и дифференциальные *вариационные принципы механики*, к-рые справедливы и для неголономных систем.

Лит. см. при ст. *Динамика*.

С. М. Тарг.

**ГОЛЬМИЙ** (Holmium), Ho, — химический элемент III группы периодич. системы элементов, ат. номер 67, ат. масса 164,9304, входит в семейство лантаноидов. Имеет один стабильный нуклид  $^{165}\text{Ho}$ . Конфигурация трёх внеш. электронных оболочек  $4s^2p^6d^{10}f^{11}5s^2p^66s^2$  (возможна также конфигурация  $4s^2p^6d^{10}f^{10}5s^2p^6d^{16}6s^2$ ). Энергии последоват. ионизаций соответственно равны 6,02, 11,80 и 22,8 эВ. Металлич. радиус 0,176 нм, радиус иона  $\text{Ho}^{3+}$  0,086 нм. Значение электроотрицательности 1,10.

В свободном виде — серебристо-белый металл. Известны низкотемпературная ( $\alpha$ ) и высокотемпературная ( $\beta$ ) модификации Г.  $\alpha = 0$  обладает гексагональной решёткой с параметрами  $a = 0,35773$  и  $c = 0,56158$  нм.  $t_{\text{пл}} = 1470^\circ\text{C}$ ,  $t_{\text{кип}} = 2720^\circ\text{C}$ , плотн. 8,78 кг/дм<sup>3</sup>. Теплота плавления 17,2 кДж/моль, теплота испарения 285 кДж/моль. Степень окисления +3. Ион  $\text{Ho}^{3+}$  сильно парамагнитен (магн. момент 10,50  $\mu\text{B}$ ). Г. — компонент магн. сплавов с Fe, Co, Ni (обладают высокой индукцией и магнотристрикцией). Г. входит в состав некоторых *люминофоров*. В качестве радиоактивного индикатора используют  $\beta$ -радиоактивный  $^{166}\text{Ho}$  ( $T_{1/2} = 26,8$  ч).

С. С. Бердосов.

**ГОМОГЕННАЯ СИСТЕМА** (от греч. homogenēs — однородный) — термодинамич. система, все равновесные параметры к-рой (напр., хим. состав, плотность, давление) непрерывно изменяются в пространстве (пространственно неоднородные Г. с.) или постоянны (прост-

ранственно однородные Г. с.). Примеры пространственно неоднородных Г. с.: газы, жидкости, смеси газов и растворы во внеш. поле при условии, что в отсутствие поля они пространственно однородны. В Г. с., в отличие от *гетерогенных систем*, отсутствуют поверхности раздела, к-рые отделяют друг от друга части системы, отличающиеся по составу и свойствам. Т. о., Г. с. должна быть однофазной, но может быть многокомпонентной. В неравновесном состоянии в Г. с. могут существовать разрывы термодинамич. параметров, напр. разрывы плотности и давления на фронте ударной волны.

Д. Н. Зубарев.

**ГОМОПЕРЕХОД** — в отличие от *гетероперехода* контакт двух областей с разными типами проводимости (или концентрациями легирующей примеси) в одном и том же кристалле *полупроводника*. Различают *p — n-переходы*, в к-рых одна из двух контактирующих областей легирована донорами, другая — акцепторами, *n<sup>+</sup> — n-переходы* (обе области легированы донорной примесью, но в разной степени; знак + означает ббльшую степень легирования) и *p<sup>+</sup> — p-переходы* (обе области легированы акцепторной примесью).

**ГОМОЦЕНТРИЧЕСКИЙ ПУЧОК ЛУЧЕЙ** (от греч. homós — равный, одинаковый и лат. centrum — средоточие, центр) — пучок световых лучей, в к-ром или сами лучи, или их продолжения пересекаются в одной точке. Волновая поверхность, соответствующая Г. п. л., является сферой; её центр и есть точка пересечения Г. п. л. *Изображение оптическое*, получаемое с помощью к.-л. оптич. системы, точно воспроизводит форму объекта лишь в том случае, если Г. п. л. после прохождения через данную систему снова превращается в Г. п. л.; только при этом условии каждой точке объекта соответствует одна определённая точка изображения.

**ГОНИОМЕТР** (от греч. gōnía — угол и metrô — измерять) — прибор для измерения углов между гранями кристаллов. До открытия рентгеноструктурного анализа гониометрич. метод был основным для описания и идентификации кристаллов. В отражательном оптич. Г. кристалл, вращающийся вокруг оси, освещается, и лучи, отражённые от разных граней, поочерёдно наблюдаются в зрительную трубу. В более совершенных двухкружных Г. (Фёдорова, Гольдшмидта, Чапского) кристалл или зрительную трубу можно вращать вокруг двух взаимно перпендикулярных осей.

Лит.: Флинт Е. Е., Практическое руководство по геометрической кристаллографии, 3 изд., М., 1956; его же, Начала кристаллографии, 2 изд., М., 1961.

**ГОНИОФОТОМЕТР** — фотометр для измерения зависимости фотометрич. величины от наклонения. Г., используемый в фотометрии для измерения угловых энергетич. характеристик источников света (ламп) и световых приборов размером до 2 м, как правило, является уникальным сооружением размером до 10 м, в центр к-рого помещается исследуемый источник. Измеряющее силу света фотоприёмное устройство Г. часто является системой теленетрич. типа размером до 2 м и изготавливается с использованием параболич. зеркал и линзовых объективов или стопы пластины с множеством отверстий. В других случаях освещённость измеряют люксметром. Обычно в горизонтальной плоскости вращается исследуемый источник, а в вертикальной — фотоприёмное устройство Г. Точность отсчёта углов на гониометре — до 0,5°. Однако Г., предназначенные для измерений в пределах малых углов (единицы градусов; напр., лазерного излучения), обладают высоким угловым разрешением (~10'). На основании снимаемых на Г. индикатрис коэф. отражения, пропускания, яркости изучаются параметры и характеристики веществ, сред, тел, в частности оптич. материалов, аэрозолей и др.

Лит. см. при ст. *Фотометр*.

А. С. Дойников.

**ГОРЕНИЕ** — протекание хим. реакции в условиях прогрессивного самоускорения, связанного с накоплением в системе теплоты или катализирующих продуктов реакции. При Г. могут достигаться высокие (до