

ЭВМ позволяет измерить три величины посредством Г. одного типа.

Если известны источник волны и направление её распространения, измерение трёх компонент вектора смещения — вертикальной и двух взаимно перпендикулярных горизонтальных — позволяет определить поляризацию и характер колебаний. Для этой цели служат трёхкомпонентные Г., к-рые по существу являются комбинацией трёх систем, выдающих три электрич. сигнала, пропорциональных соответствующим составляющим колебаний. Для определения направления прихода волн применяют систему Г., соединённых в групповую эл.-акустич. антенну (см. *Направленность акустических излучателей и приёмников*).

Лит.: Иорис Ю. И., Виброметрия, М., 1963; Римский К. Корсаков А. В., Электроакустика, М., 1973. О. Л. Кузнецов.

ГЕРМАНИЙ (Germanium), Ge, — хим. элемент IV группы периодич. системы элементов, ат. номер 32, ат. масса 72,59. Природный Г. состоит из 5 стабильных изотопов с массовыми числами 70, 72, 73, 74, 76. В качестве радиоакт. индикатора чаще всего используют ^{71}Ge (электронный захват, $T_{1/2} = 11,2$ сут). Конфигурация внеш. электронных оболочек $4s^2p^2$. Энергии последоват. ионизаций соответственно равны 7,899; 15,934; 34,2; 45,1 эВ. Металлич. радиус 0,139 нм, радиус ионов $\text{Ge}^{2+} = 0,065$ нм, $\text{Ge}^{4+} = 0,044$ нм. Значение электроотрицательности 2,02.

В свободном виде — металл с цветом поверхности от серебристого до чёрного; существует в одной аморфной и неск. кристаллич. модификациях. Стойкая при нормальных условиях кристаллич. модификация имеет кубическую структуру типа алмаза с параметром $a = 0,356575$ нм. Плотность твёрдого Г. $5,323$ кг/дм 3 (25 °С), жидкого — $5,557$ кг/дм 3 (1000 °С), $t_{пл} = 937$ °С, $t_{кип} = 2847$ °С. При плавлении объём Г. уменьшается на 5,4%. Теплота плавления 443 кДж/кг, испарения — 4700 кДж/кг, атомная теплоёмкость 22,3 Дж/(моль·К) (0—100 °С). Коэф. теплопроводности 60,7 Вт/(м·К) (0 °С). Коэф. линейного расширения $5,75 \cdot 10^{-6}$ К $^{-1}$ (при 298 К) и $4,5 \cdot 10^{-6}$ К $^{-1}$ (в интервале 73—273 К). Тв. по минералогич. шкале 6—6,5; при обычной темп-ре Г. хрупок. При высоких давлениях и темп-рах образует модификации с большей плотностью и теплопроводностью. Прозрачен для ИК-излучения с длиной волны св. 2 мкм. Г. — типичный полупроводник с шириной запрещённой зоны 0,66 эВ (при 300 К). Для Г. высокой чистоты (содержание примесей не менее $10^{-8}\%$) при 25 °С уд. сопротивление 0,60 Ом·м, подвижность электронов 3900, дырок — 1900 см 2 /(В·с).

В хим. соединениях проявляет степени окисления +4 (основная) и +2; при комнатной темп-ре химически устойчив к действию кислорода и воды, при нагревании реагирует со многими простыми веществами, в частности с кислотами и щелочами.

Г. используется как полупроводниковый материал (в виде монокристаллов, аморфных плёнок) в электронике, полупроводниковых детекторах и приборах, измеряющих напряжённость пост. и перем. магн. полей, для изготовления плёночных сопротивлений, покрытий с высокой отражат. способностью, высокочувствит. термометров для измерения темп-р, близких к абс. нулю. Оксид Г. GeO_2 применяют при получении стёкол с высокими показателями преломления. Сплавы Г. с ниобием, ванадием, оловом обладают сравнительно высокими темп-рами перехода в сверхпроводящее состояние.

Лит.: Назаренко В. А., Аналитическая химия германия, М., 1973. С. С. Бердонос.

ГЕРПОЛОДИЯ — кривая, понятие о к-рой связано с геом. интерпретацией движения твёрдого тела вокруг неподвижной точки O в случае, когда сумма моментов всех сил относительно этой точки равна нулю (случай Эйлера). В этом случае вектор \mathbf{K}_0 гл. момента кол-в движения тела относительно центра O постоянен и полюс P (точка пересечения мгновенной оси вращения

с поверхностью эллипсоида инерции, построенного в центре O) обладает тем свойством, что плоскость I , касающаяся эллипсоида в полюсе P , перпендикулярна к вектору \mathbf{K}_0 и сохраняет неизменное направление в пространстве (*в инерциальной системе отсчёта*). Тогда картину движения тела можно получить, если катить без скольжения эллипсоид инерции по плоскости I (рис. 1).

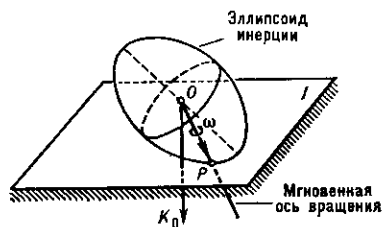


Рис. 1.

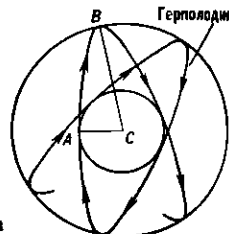


Рис. 2.

Кривая, к-рую при этом описывает полюс на плоскости I , и наз. Г. Она является одновременно направляющей для неподвижного аксиоида. Г. замкнута между двумя окружностями (рис. 2) и может быть замкнутой или разомкнутой в зависимости от того, соизмерим ли угол ACB с π или нет. Кривая, к-рую полюс P описывает на поверхности эллипсоида инерции, наз. п о л о д и е й. Когда эллипсоид инерции является эллипсоидом вращения, полюдия и Г. будут окружностями; движение тела представляет собой в этом случае регулярную прецессию.

С. М. Тарр.
ГЕРЦ (Гц, Hz) — единица частоты СИ и СГС системы единиц, равная частоте периодич. процесса, при к-рой за 1 с происходит один цикл процесса. Назв. в честь Г. Р. Герца (H. R. Hertz), впервые экспериментально доказавшего существование эл.-магн. волн. Широко применяются кратные единицы от Г. — килогерц (1 кГц = 10^3 Гц), мегагерц (1 МГц = 10^6 Гц) и др.

ГЕРЦА ВЕКТОР — потенциал эл.-магн. поля, т. е. вспомогат. ф-ция, через к-рую однозначно выражаются напряжённости электрич. (\mathbf{E}) и магн. (\mathbf{H}) полей. Впервые введён Г. Р. Герцем в 1888. Понятие Г. в. можно использовать лишь для однородных сред с изотропными проницаемостями ϵ , μ . Различают электрич. (Π^e) и магн. (Π^m) Г. в. Иногда их наз. также п о л я р и з а ц. п о т е н ц и а л а м и, ибо источником, напр., Π^e является сторонняя электрич. поляризация P^e , связанная с плотностью внеш. зарядов ρ^e и токов j^e соотношениями

$$\rho^e = -\text{div } P^e, \quad j^e = \partial P^e / \partial t. \quad (1)$$

Источниками Π^m являются соответствующие магн. аналогии. Оба описания взаимно двойственны (см. *Двойственности перестановочной принцип*): они переходят друг в друга при заменах $\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{H}$, $\mathbf{H} \rightarrow -\mathbf{E}$, $\Pi^e \rightarrow \Pi^m$, $\Pi^m \rightarrow -\Pi^e$, $P^e \rightarrow P^m$, $P^m \rightarrow -P^e$, $\epsilon \rightarrow \mu$. Смысл Г. в. состоит в сведении решения системы Максвелла уравнений для двух векторных величин (\mathbf{E} и \mathbf{H}) к решению неоднородного волнового уравнения для одного вектора (Π^e или Π^m) с источником P^e или P^m :

$$\square \Pi^e = \left(\Delta - \frac{\epsilon \mu}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \right) \Pi^e = -\frac{4\pi}{\epsilon} P^e. \quad (2)$$

Ур-ние (2) и соотношение (1) эквивалентны ур-ниям Максвелла, если поля связаны с Г. в. равенствами

$$\mathbf{E} = -\frac{\epsilon \mu}{c^2} \frac{\partial^2 \Pi^e}{\partial t^2} - \nabla \text{div } \Pi^e, \quad \mathbf{H} = \frac{c}{\epsilon} \text{rot } \frac{\partial \Pi^e}{\partial t}.$$

Использование Г. в. равносильно описанию поля с помощью векторного (A^e) и скалярного (Φ^e) потенциалов в лоренцевой калибровке (см. *Потенциалы электромагнитного поля*); при этом

$$A^e = \frac{\epsilon \mu}{c} \frac{\partial \Pi^e}{\partial t}, \quad \Phi^e = -\text{div } \Pi^e.$$