деление ошибок наблюдения и др. Для набора случайных величин (ξ_1, ξ_2, ..., ξ_N) Г. р. имеет вид

$$P(\xi_1, \xi_2, \ldots, \xi_N) = [(2\pi)^N \cdot \det \|\sigma_{ij}\|]^{-1/2} \times$$
$$\times \exp\left\{-\frac{1}{2}\sum_{i,j}\tilde{\xi}_i\tilde{\xi}_j\Lambda_{ij}\right\},$$

где $\Lambda_{ij} = \sigma_{ij}^{-1}$, $\sigma_{ij} = \langle\tilde{\xi}_i\tilde{\xi}_j\rangle$ — корреляционная матрица, $\det\|\sigma_{ij}\|$ — её определитель, а $\tilde{\xi}_i = \xi_i - \langle\xi_i\rangle$ — флуктуация ξ_i.

Лит.: Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Статистическая физика, ч. 1, 3 изд., М., 1976; Введение в статистическую радиофизику, ч. 1 — Рытов С. М., Случайные процессы, М., 1976. *Л. А. Апресян.*

ГА́УССА СИСТЕ́МА ЕДИНИ́Ц — система единиц электрич. и магн. величин с осн. единицами: сантиметр, грамм, секунда, в к-рой диэлектрич. (ε) и магн. (μ) проницаемости являются безразмерными величинами, причём для вакуума $\varepsilon=1$ и $\mu=1$. Единицы электрич. величин в Г. с. е. равны единицам абс. электростатич. системы СГСЭ, а единицы магн. величин — единицам эл.-магн. системы СГСМ. Эти системы построены по одному типу, поэтому Г. с. е. часто наз. симметричной системой СГС (см. *СГС система единиц*). Эта симметрия делает Г. с. е. удобной для задач, в к-рых подчёркивается взаимная адекватность магнитных и электрич. величин, описывающих эл.-магн. поле. Г. с. е. названа в честь К. Ф. Гаусса, впервые в 1832 предложившего абс. систему единиц с осн. единицами: миллиметр, миллиграмм и секунда и применившего эту систему для измерений магн. величин.

Лит.: Сена Л. А., Единицы физических величин и их размерности, 2 изд., М., 1977; Камке Д., Кремер К., Физические основы единиц измерения, пер. с нем., М., 1980.

ГА́УССА ТЕОРЕ́МА в электродинамике — теорема, утверждающая, что поток вектора электрич. индукции $\boldsymbol{D}$ через замкнутую поверхность S пропорционален полному свободному заряду Q, заключённому внутри объёма V, охватываемого S. В *Гаусса системе единиц*:

$$\oint_S \boldsymbol{D}\,d\boldsymbol{S} = 4\pi Q = 4\pi\int_V \rho\,dV \qquad (1)$$

(ρ — объёмная плотность свободного заряда); в СИ множитель 4π отсутствует. Это соотношение получено К. Ф. Гауссом в 1830 для чисто эл.-статич. полей. Оно связано, по существу, с установленным ранее (1785) законом взаимодействия неподвижных электрич. зарядов — *Кулона законом*. Согласно (1), поле E_1 на расстоянии r_1 от точечного заряда q_1 в среде с пост. скалярной диэлектрич. проницаемостью ε равно $E_1 = q_1/\varepsilon r_1^2$, что и приводит к кулоновской ф-ле для силы взаимодействия F_{12} двух точечных зарядов q_1 и q_2: $F_{12} = q_2E_1 = q_1q_2/\varepsilon r_{12}^2$. С помощью *Гаусса — Остроградского формулы* Г. т. можно записать в дифференц. форме:

$$\operatorname{div}\boldsymbol{D} = (\nabla\boldsymbol{D}) = 4\pi\rho. \qquad (2)$$

В случае потенциального (напр., эл.-статич.) поля $\boldsymbol{E} = -\nabla\varphi$ из ур-ния (2) в среде с постоянной ε получается *Пуассона уравнение* $\Delta\varphi = -4\pi\rho\varepsilon^{-1}$. В 1864 Дж. К. Максвелл (J. C. Maxwell) постулировал (1) в качестве одного из фундам. ур-ний электродинамики [в традиц. нумерации, идущей от Г. Герца (H. Hertz) и О. Хевисайда (O. Heaviside), это четвёртое *Максвелла уравнение*], распространив тем самым Г. т. на случай переменных во времени полей.

Лит.: Тамм И. Е., Основы теории электричества, 9 изд., М., 1976; Джексон Дж., Классическая электродинамика, пер. с англ., М., 1965; Сивухин Д. В., Общий курс физики, 2 изд., [т. 3] — Электричество, М., 1983. *И. Г. Кондратьев, М. А. Миллер.*

ГА́УССА—ОСТРОГРА́ДСКОГО ФО́РМУЛА — одна из основных интегральных теорем *векторного анализа*, связывающая объемный интеграл с поверхностным:

$$\oint_{\partial V} a_n\,dS = \int_V \operatorname{div}\boldsymbol{a}\,dV.$$

Здесь ∂V — замкнутая поверхность, ограничивающая 3-мерную область V, a_n — проекция вектора $\boldsymbol{a} = \boldsymbol{a}(\boldsymbol{r})$ на внеш. нормаль к поверхности. Получена Дж. Грином (G. Green) и М. В. Остроградским в 1828, в частном случае К. Ф. Гауссом в 1813. Г.— О. ф. утверждает, что поток векторного поля через замкнутую поверхность (левая часть равенства) равен полной силе источников этого поля, заключённых внутри поверхности (правая часть). Из Г.— О. ф. следует, что поток поля, свободного от источников (т. е. такого, что $\operatorname{div}\boldsymbol{a}=0$), через любую замкнутую поверхность равен нулю. Г.— О. ф. и *Стокса формула* являются частными случаями теоремы Стокса, к-рая связывает между собой интегралы от *дифференциальных форм* разных размерностей. *М. Б. Менский.*

ГА́УССОВА СЛУЧА́ЙНАЯ ФУ́НКЦИЯ (нормальная случайная функция) — случайная ф-ция, для к-рой все многоточечные ф-ции распределения гауссовы. Г. с. ф. $f = f(x)$ полностью определяется заданием первого $\langle f(x)\rangle = \bar{f}(x)$ и второго $\langle f(x_1)f(x_2)\rangle = \overline{f(x_1)f(x_2)}$ статистич. *моментов* f, позволяющих выразить характеристический функционал Г. с. ф. в виде

$$\Psi\{g\} \equiv \left\langle \exp\left\{i\int g(x)\,f(x)\,dx\right\}\right\rangle = \exp\left\{i\int g(x)\,\bar{f}(x)\,dx - \right.$$
$$\left. -\frac{1}{2}\int g(x')\,g(x'')\,\overline{\tilde{f}(x')\,\tilde{f}(x'')}\,dx'\,dx''\right\},$$

где $g = g(x)$ — вспомогат. ф-ция, $\tilde{f} = f - \bar{f}$ — флуктуация f, а $\overline{\tilde{f}(x')\tilde{f}(x'')} = \overline{f(x')f(x'')} - \bar{f}(x')\bar{f}(x'')$ — корреляц. ф-ция. Комплекснозначную Г. с. ф. $f = f_1 + if_2$ можно рассматривать как спец. представление двухкомпонентной вещественной Г. с. ф. $\boldsymbol{f} = (f_1, f_2)$. Большинство свойств Г. с. ф. сохраняется для гауссова (нормального) случайного поля, т. е. Г. с. ф., зависящей от неск. аргументов $f = f(x_1, x_2, \ldots, x_N)$. Г. с. ф. описывает, напр., сложное многомодовое колебание, если амплитуды мод отвечают *Гаусса распределению* или если число мод $N \to \infty$.

Лит.: Введение в статистическую радиофизику, ч. 1 — Рытов С. М., Случайные процессы, М., 1976. *Л. А. Апресян.*

ГА́ФНИЙ (от позднелат. Hafnia — Копенгаген; лат. Hafnium), Hf,— хим. элемент IV группы периодич. системы элементов, ат. номер 72, ат. масса 178,49. Природный Г. состоит из 6 стаб. изотопов с массовыми числами 174, 176—180, из них ^{174}Hf обладает слабой α-радиоактивностью ($T_{1/2} = 2\cdot10^{15}$ лет), остальные стабильны. В качестве радиоактивного индикатора обычно используют β-радиоактивный ^{181}Hf ($T_{1/2} = 42,4$ сут). Конфигурация внеш. электронных оболочек $5s^2p^6d^26s^2$. Энергии последовательных ионизаций соответственно равны 7,5, 15,0, 23,3 и 33,3 эВ. Металлич. радиус 0,159 нм, радиус иона Hf^{4+} 0,082 нм. Значение электроотрицательности 1,23.

В свободном виде — серебристо-серый металл, существует в двух модификациях. Параметры решётки гексагональной α-модификации $a = 0,31946$ нм, $c = 0,50511$ нм, при 1740 °С Г. переходит в кубич. β-модификацию. Плотность 13,331 кг/дм^3, $t_{пл} = 2230$ °С, $t_{кип} = 5225$ °С. Уд. теплоёмкость 143 Дж/(кг·К) (при 298 К), уд. сопротивление $32,4\cdot10^{-2}$ мкОм·м (0 °С). Г. обладает высокой эмиссионной способностью, работа выхода электрона для α-модификации 3,20 эВ. Чистый Г. пластичен, поддаётся прокатке, ковке, штамповке.

По хим. свойствам — полный аналог циркония. В соединениях проявляет степени окисления +4 (наиб. характерна), +3, +2 и +1. Находит приме-