бесконечно удалённой точки). Она разлагается в степенной ряд

$$f(z)=\sum_{k=0}^{\infty} a_k z^k, \quad a_k=\frac{f^{(k)}(0)}{k!}, \quad k\geqslant 0,$$

сходящийся во всей плоскости $\mathbb{C}$, $\lim\limits_{k\to\infty}\sqrt[k]{|a_k|}=0$.

Если $f(z)\neq 0$ всюду, то $f(z)=e^{P(z)}$, где $P(z)$ — Ц. ф. Если имеется конечное число точек, в к-рых $f(z)$ обращается в нуль, и эти точки — $z_1, z_2, \ldots, z_k$ (их наз. **нулями функции**), то

$$f(z)=(z-z_1)\ldots(z-z_k)e^{P(z)},$$

где $P(z)$ есть Ц. ф.

В общем случае, когда $f(z)$ имеет бесконечно много нулей $z_1, z_2, \ldots$, справедливо представление

$$f(z)=z^{\lambda}e^{P(z)}\prod_{k=1}^{\infty}\left(1-\frac{z}{z_k}\right)e^{\frac{z}{z_k}+\frac{z^2}{2z_k^2}+\ldots+\frac{z^k}{kz_k^k}},$$

где $P(z)$ есть Ц. ф., а $\lambda=0$, если $f(0)\neq 0$, и λ равно кратности нуля $z=0$, если $f(0)=0$.

Пусть

$$M(r)=\max_{|z|\leqslant r}|f(z)|.$$

Если при больших r величина $M(r)$ растёт не быстрее r^{μ}, то $f(z)$ — многочлен степени, не большей μ. Следовательно, если $f(z)$ не многочлен, то $M(r)$ растёт быстрее любой степени r. При оценке роста $M(r)$ в этом случае в качестве ф-ции сравнения берётся показательная ф-ция.

По определению, $f(z)$ есть Ц. ф. **конечного порядка**, если имеется конечное μ, такое, что

$$M(r)<e^{r^{\mu}}, \quad r>r_0.$$

Ниж. грань ρ множества чисел μ, удовлетворяющих этому условию, наз. **порядком** Ц. ф. $f(z)$. Порядок вычисляется по ф-ле

$$\rho=\varlimsup_{k\to\infty}\frac{k\ln k}{\ln\left|\frac{1}{a_k}\right|}.$$

Если $f(z)$ порядка ρ удовлетворяет условию

$$M(r)<e^{\alpha r^{\rho}}, \ \alpha<\infty, \ r>r_0,$$

то говорят, что $f(z)$ — ф-ция порядка ρ и **конечного типа**. Ниж. грань σ множества чисел α, удовлетворяющих данному условию, наз. **типом** Ц. ф. $f(z)$. Он определяется из ф-лы

$$\varlimsup_{k\to\infty} k^{1/\rho k}\sqrt{|a_k|}=(\sigma e\rho)^{1/\rho}.$$

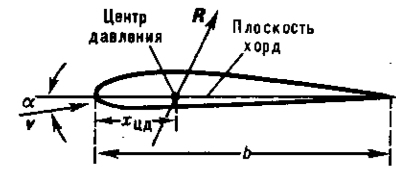
Ф-ция многих переменных $f(z_1, z_2, \ldots, z_n)$ есть Ц. ф., если она является аналитической при $|z_k|<\infty$ ($k=1, 2, \ldots, n$). Для неё вводятся понятия порядка и типа (сопряжённых порядков и типов). Простого представления в виде бесконечного произведения здесь получить не удаётся, потому что, в отличие от случая $n=1$, нули $f(z)$ не являются изолированными.

Лит.: Левин Б. Я., Распределение корней целых функций, М., 1956; Евграфов М. А., Асимптотические оценки и целые функции, 3 изд., М., 1978; Ронкин Л. И., Введение в теорию целых функций многих переменных, М., 1971. *А. Ф. Леонтьев.*

ЦЕ́ЛЬСИЯ ШКАЛА́ — *температурная шкала*, введённая в 1742 А. Цельсием (A. Celsius), предложившим интервал между темп-рами таяния льда и кипения воды при нормальном давлении (760 мм рт. ст., или 101 325 Па) разделить на 100 равных частей — градусов Цельсия (°С). В используемой в настоящее время уточнённой Ц. ш. точка таяния льда — единств. репер (0 °С), а 1 °С равен *кельвину*. При этом темп-ра кипения воды примерно равна +99,975 °С. *А. С. Дойников.*

ЦЕНТ — единица частотного интервала, равная 1/1200 *октавы*. Обозначения: цент, cent.

ЦЕНТР ДАВЛЕ́НИЯ — точка, в к-рой линия действия равнодействующей приложенных к покоящемуся или движущемуся телу сил давления окружающей среды (жидкости, газа) пересекается с нек-рой проведённой в теле плоскостью. Напр., для крыла самолёта (рис.) Ц. д. определяют



Положение центра давления потока на крыло: b — хорда; α — угол атаки; v — скорость потока; $x_{цд}$ — расстояние центра давления от передней точки тела.

как точку пересечения линии действия аэродинамич. силы $\boldsymbol{R}$ с плоскостью хорд крыла, для тела вращения (корпус ракеты, дирижабля и др.) — как точку пересечения аэродинамич. силы с плоскостью симметрии тела, перпендикулярной к плоскости, проходящей через ось симметрии и вектор скорости центра тяжести тела.

Положение Ц. д. зависит от формы тела, а у движущегося тела может ещё зависеть от направления движения и от свойств окружающей среды (её сжимаемости). При движении со сверхзвуковой скоростью Ц. д. значительно смещается к хвосту из-за влияния сжимаемости воздуха. Изменение положения Ц. д. у движущихся объектов (самолёт, ракета, мина и др.) существенно влияет на устойчивость их движения. Чтобы их движение было устойчивым при случайном изменении угла атаки α, Ц. д. должен сместиться так, чтобы момент аэродинамич. силы относительно центра тяжести (положение к-рого также может изменяться в процессе полёта) вызвал возвращение объекта в исходное положение.

Лит.: Голубев В. В., Лекции по теории крыла, М.—Л., 1949; Лойцянский Л. Г., Механика жидкости и газа, 6 изд., М., 1987.

ЦЕНТР ИЗГИ́БА (в сопротивлении материалов и теории упругости) — точка поперечного сечения бруса, такая, что брус при изгибе не испытывает кручения, если поперечная сила проходит через Ц. и. В упругом брусе положение Ц. и. не зависит от величины силы. Определение Ц. и. важно для расчёта ряда конструкций. Напр., чтобы крыло самолёта в полёте не изменяло самопроизвольно угол атаки, надо профиль крыла выбрать т. о., чтобы подъёмная сила проходила через Ц. и.

ЦЕНТР ИНЕ́РЦИИ (центр масс) — геом. точка, положение к-рой характеризует распределение масс в теле или механич. системе. Координаты Ц. и. определяются ф-лами

$$x_C=\sum m_k x_k/M, \quad y_C=\sum m_k y_k/M, \quad z_C=\sum m_k z_k/M$$

или для тела при непрерывном распределении масс

$$x_C=\frac{1}{M}\int_V \rho x\,dV, \quad y_C=\frac{1}{M}\int_V \rho y\,dV, \quad z_C=\frac{1}{M}\int_V \rho z\,dV,$$

где m_k — массы материальных точек, образующих систему; x_k, y_k, z_k — координаты этих точек; $M=\sum m_k$ — масса системы; $\rho(x, y, z)$ — плотность; V — объём. Понятие Ц. и. отличается от понятия центра тяжести тем, что последнее имеет смысл только для твёрдого тела, находящегося в однородном поле тяжести; понятие же Ц. и. не связано ни с каким силовым полем и имеет смысл для любой механич. системы. Для твёрдого тела положения Ц. и. и центра тяжести совпадают.

При движении механич. системы её Ц. и. движется так, как двигалась бы материальная точка, имеющая массу, равную массе системы, и находящаяся под действием всех внеш. сил, приложенных к системе. Кроме того, нек-рые ур-ния движения механич. системы (тела) по отношению к осям, имеющим начало в Ц. и. и движущимся вместе с Ц. и. поступательно, сохраняют тот же вид, что и для