łymi do niej w punktach 0 i 1; podobnie f. zależnym od wyboru krzywej jest długość krzywej łączącej 2 ustalone punkty, a także pole wewnątrz krzywej zamkniętej. Ogólnie f. nazywa się funkcję rzeczywistą lub zespoloną określoną na dowolnym zbiorze X; w przypadku gdy X jest przestrzenią liniową nad ciałem liczbowym, to f. f nazywa się f. liniowym, jeżeli $f(\alpha x + \beta y) = \alpha f(x) + \beta f(y)$ dla dowolnych elementów x, y przestrzeni liniowej i dowolnych liczb α i β. Teorią f. liniowych w przestrzeniach Banacha i w przestrzeniach ogólniejszych zajmuje się → analiza funkcjonalna.

funkcjonału gęstości teoria, ang. **density functional theory** (DFT), teoria struktury elektronowej atomów i cząsteczek chem., wywodząca się z fundamentalnych pojęć mechaniki kwantowej. W odróżnieniu od metody → ab initio, gdzie podstawą opisu układu jest wieloelektronowa funkcja falowa, w tej teorii układ jest opisany za pomocą gęstości elektronowej jednego elektronu, $\rho(\vec{r})$. P. Hohenberg i W. Kohn udowodnili (1964) twierdzenie o jednoznacznej zależności energii układu (i jej składników, np. energii kinetycznej) w stanie podstawowym od gęstości elektronowej $\rho(\vec{r})$; wykazali również, że energia układu osiąga minimum dla najlepszego rozkładu gęstości $\rho(\vec{r})$ przy zadanym zewn. potencjale $v(\vec{r})$, którym na ogół jest potencjał elektrostatyczny wytwarzany przez nieruchome jądra cząsteczki. Ścisła zależność energii układu od gęstości, określana jako funkcjonał gęstości, nie jest znana, natomiast zaproponowano wiele przybliżonych wyrażeń przedstawiających energię w formie sumy członów (każdy jest funkcjonałem gęstości) reprezentujących wkłady od energii kinetycznej elektronów, energii oddziaływania międzyelektronowego oraz energii oddziaływania elektronów z jądrami. Efektywną metodę obliczenia gęstości $\rho(\vec{r})$ zaproponowali (1965) Kohn i L.J. Sham; metoda ta polega na wykorzystaniu orbitali molekularnych i jednowyznacznikowej funkcji falowej hipotetycznego układu nieoddziałujących elektronów; w równaniach, podobnych do równań metody → Hartree'ego–Focka, zasadniczą rolę odgrywają człony zw. funkcjonałami wymienno-korelacyjnymi, powodujące, że gęstość hipotetycznego układu przekształca się w gęstość układu rzeczywistego. Równania różniczkowo-całkowe na orbitale Kohna–Shama stanowią podstawę współcz. programów komputerowych realizujących obliczenia właściwości molekularnych w ramach DFT. DFT jest wbudowana w powszechnie dostępne pakiety do obliczeń kwantowomech. (posiadają je niemal wszystkie ośrodki uniwersyteckie w Polsce). DFT jest teorią rozwijającą się; jej podstawowymi trudnościami są nieznane dotąd dokładne wyrażenia na funkcjonały korelacyjno-wymienne, co powoduje konieczność tworzenia różnorodnych, często półempirycznych, przybliżonych wyrażeń na takie funkcjonały. W Polsce teoret. podstawami DFT zajmuje się grupa badaczy skupionych wokół R.F. Nalewajskiego na Uniw. Jagiellońskim.

R.F. NALEWAJSKI *Podstawy i metody chemii kwantowej*, Kraków 1998.

Andrzej Leś

funkcjonariusz międzynarodowy, pracownik → organizacji międzynarodowej pełniący funkcje z jej ramienia; wybierany, nominowany lub zatrudniany na podstawie kontraktu; f.m. pozostaje w wyłącznej służbie organizacji i powinien działać tylko w jej interesie; jego status określa prawo wewn. organizacji (statut i regulamin); f.m. jest niezależny od państwa, nie może on otrzymywać żadnych poleceń od władz państwa, którego jest obywatelem, ani od kogokolwiek spoza organizacji; korzysta z przywilejów i immunitetów niezbędnych dla zapewnienia niezależnego wykonywania zadań.

funkcjonariusz publiczny, termin używany w pol. prawie karnym w dwojakim znaczeniu: jako podmiot przestępstwa (np. przyjęcie korzyści majątkowej, przekroczenie uprawnień lub niedopełnienie obowiązków) oraz jako przedmiot przestępstwa (np. czynnej napaści na f.p.); wg definicji zawartej w kodeksie karnym f.p. są: prezydent RP, poseł, senator, radny, sędzia, ławnik, prokurator, notariusz, komornik, zawodowy kurator sądowy, osoba orzekająca w organach dyscyplinarnych działających na podstawie ustawy, osoba będąca pracownikiem administracji rządowej, innego organu państw. lub samorządu terytorialnego, chyba że pełni czynności usługowe, będąca pracownikiem organu kontroli państw. lub organu kontroli samorządu terytorialnego, funkcjonariusz organu powołanego do ochrony bezpieczeństwa publicznego lub służby więziennej, osoba pełniąca czynną służbę wojskową; f.p. lub inna osoba przybrana mu do pomocy korzystają ze szczególnej ochrony prawnej.

funkcyjne równania, *mat.* równania (nierówności), gdzie niewiadomymi są funkcje, na których nie są wykonywane operacje typu infinitezymalnego (różniczkowanie, całkowanie). Teoria r.f. dzieli się na teorie równań jednej oraz wielu zmiennych.
Do znanych r.f. jednej zmiennej, zw. też równaniami iteracyjnymi (zarówno ze względu na zastosowania, jak i stosowane metody dowodowe), należą: równanie Schrödera, $\varphi[f(x)] = a\varphi(x)$, i równanie Abela, $\varphi[f(x)] = \varphi(x) + 1$; są one szczególnymi przypadkami ogólniejszego równania (rzędu pierwszego) $\varphi(x) = h(x, \varphi[f(x)])$, w którym niewiadomą jest funkcja φ. Najciekawsze twierdzenia o jedyności rozwiązania (całkowalnego, ciągłego, różniczkowalnego itp.) wymagają odpowiednich założeń o funkcjach danych f i h; w dowodach wykorzystuje się → twierdzenia o punkcie stałym. Równania Schrödera i Abela odgrywają ważną rolę w badaniu → iteracji; jeśli np. φ jest odwracalnym rozwiązaniem równania Schrödera, to funkcje $f^t = \varphi^{-1} \circ (a^t\varphi)$, $t \in \mathbb{R}$, tworzą tzw. grupę iteracji funkcji f ($f^s \circ f^t = f^{s+t}$ dla wszystkich $s, t \in \mathbb{R}$, $f^1 = f$). Równanie $\varphi(x + 1) = x\varphi(x)$, przy założeniu wypukłości funkcji $\log \circ \varphi \circ \exp$, pozwala scharakteryzować funkcję Γ (→ Eulera funkcje). Pewne zagadnienia dotyczące istnienia miar niezmienniczych prowadzą do r.f. (rzędu n) $\varphi(x) = \sum_{i=1}^{n} a_i\varphi[f_i(x)]$; szczególnymi przypadkami tego równania są r.f. teorii falek (→ falka) oraz pochodzące z fizyki równanie Schillinga. R.f. jednej zmiennej pojawiają się też w teorii → układów dynamicznych (np. równanie Feigenbauma), w procesach → stochastycznych, problemach linearyzacji i in.
Dla r.f. wielu zmiennych na ogół nawet słaba regularność rozwiązania (np. ciągłość w jednym punkcie, mierzalność) wymusza wysoką regularność samego równania (własności tej nie mają r.f. jednej zmiennej). Typowym r.f. dwóch zmiennych jest równanie postaci $h(\varphi[f(x, y)], \varphi(x), \varphi(y), x, y) = 0$. Ważnym przykładem jest równanie Cauchy'ego $\varphi(x + y) = \varphi(x) + \varphi(y)$ (równanie funkcji addytywnych); jeśli $\varphi\colon \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ jest addytywna i jej wykres nie jest zbiorem gęstym, to $\varphi(x) = \varphi(1)x$, $x \in \mathbb{R}$. Rozwiązanie mierzalne (lub ograniczone z góry przez funkcje mierzalne) musi być liniowe. Istnienie niemierzalnych funkcji addytywnych udowodnił G. Hamel (1905). Równanie Pexidera $\varphi(x + y) = \psi(x) + \gamma(y)$, z 3 nieznanymi funkcjami, sprowadza się do równania Cauchy'ego. Podobnymi metodami prowadzi się badania funkcji subaddytywnych, tzn. takich funkcji φ, które spełniają nierówność $\varphi(x + y) \leqslant \varphi(x) + \varphi(y)$. Równanie funkcji afinicznych $\varphi\left(\frac{x+y}{2}\right) = \frac{\varphi(x)+\varphi(y)}{2}$ oraz nierówność → Jensena odgrywają kluczową rolę w badaniu funkcji → wypukłych. Równanie funkcji kwadratowych $\varphi(x + y) + \varphi(x - y) = 2\varphi(x) + 2\varphi(y)$ (równanie równoległoboku) pojawia się w geometrii przestrzeni unormowanych. Podstawowe równanie teorii informacji, $\varphi(x) + (1 - x)\varphi\left(\frac{y}{1-x}\right) = \varphi(y) + (1 - y)\varphi\left(\frac{x}{1-y}\right)$ dla $x, y \in [0, 1)$, $x + y \leqslant 1$, pozwala scharakteryzować entropię Shannona. W teorii iteracji równanie translacji $\varphi(\varphi(x, s), t) = \varphi(x, s + t)$ pozwala wyznaczać → grupy przekształceń. Różni się ono od poprzednich nie tylko liczbą zmiennych, ale przede wszystkim występowaniem w nim złożeń funkcji niewiadomej.
R.f. pojawiają się ponadto w analizie funkcjonalnej, w teorii obiektów geom., w rachunku prawdopodobieństwa i w statystyce mat., w ekonomii i naukach społecznych. Twórcą pol. szkoły r.f. i czołowym przedstawicielem tej dyscypliny na skalę świat. był Marek Kuczma.

J. ACZÉL *Lectures on Functional Equations and their Applications*, New York 1966; M. KUCZMA *Functional Equations in a Single Variable*, Warsaw 1968; W. EICHHORN *Functional Equations in Economics*, Reading 1978; E. CASTILLO, M.R.

RUIZ-COBO *Functional Equations in Science and Engineering*, New York–Basel–Hong Kong 1992; N. STEINMETZ *Rational Iterations: Complex Analytic Dynamical Systems*, Berlin 1993.

Janusz Matkowski

funkcyjny ciąg, *mat.* ciąg, którego kolejnymi wyrazami są funkcje określone na pewnym zbiorze (np. ciąg sum częściowych szeregu Fouriera funkcji okresowej); pojęcie rozważane zazwyczaj po to, by funkcje skomplikowane, nieznane przybliżać funkcjami prostszymi, o dogodnych i łatwo uchwytnych własnościach; badaniem c.f. i różnych rodzajów ich zbieżności (np. punktowej, jednostajnej, średniokwadratowej) zajmuje się analiza matematyczna.

Funke JAROMÍR, ur. 1 VIII 1896, Skuteč, zm. 22 III 1945, Praga, czeski artysta fotograf, pedagog; wybitny teoretyk fotografii, publicysta; związany z awangardą; w latach 20. XX w. jego twórczość ewoluowała od piktorialnych krajobrazów do kompozycji abstrakcyjnych, następnie fotografii architektury funkcjonalnej, → fotografii socjologicznej oraz fotografii bliskiej surrealizmowi.

funkia, hosta, *Hosta*, rodzaj z rodziny funkiowatych, *Funkiaceae* (wydzielonej z rodziny liliowatych), obejmujący ok. 40 gat. bylin występujących na terenie pd.-wsch. Azji (Japonia, Korea Pn. i Korea Pd., Chiny); liście duże, osadzone na ogonkach, owalne, sercowato-jajowate, z wyraźną równoległą nerwacją, białe lub barwne (nakrapiane albo paskowane); kwiaty białe, purpurowe lub niebieskie zebrane w wydłużone, luźne, groniaste kwiatostany; w naszych parkach i ogrodach są uprawiane jako rabatowe rośliny ozdobne oraz jako tzw. rośliny okrywowe: f. f a l i s t a (*H. undulata*), o liściach biało paskowanych i kwiatach niebieskich, oraz f. F o r t u n e ' a (*H. fortunei*) o kwiatach jasnopurpurowych; oba gat. tworzą wiele odmian i mieszańców.

funktor [łac. *fungor* 'sprawuję', 'wykonuję'], *log.* wyrażenie nie będące nazwą ani zdaniem, które w połączeniu z innymi wyrażeniami, zw. jego argumentami, tworzy inne wyrażenie bardziej złożone: → nazwę, → zdanie bądź inny f.; f. n a z w o t w ó r c z y m od jednego argumentu jest np. słowo „student" w wyrażeniu „student filozofii", gdyż wraz z argumentem „filozofia" tworzy nową nazwę; f. nazwotwórczy może tworzyć nazwę z wieloma argumentami nazwowymi (np. „i" w nazwie „chłopcy i dziewczęta") lub argumentem zdaniowym (np. „ten, który" w zwrocie „ten, który nauczył mnie czytać"); f. z d a n i o t w ó r c z y m od jednego argumentu zdaniowego jest np. wyrażenie „nieprawda, że" w zwrocie „nieprawda, że wakacje były piękne", gdyż wraz z argumentem zdaniowym „wakacje były piękne" tworzy nowe zdanie złożone; f. zdaniotwórczy może tworzyć nowe zdanie z większą liczbą argumentów zdaniowych (np. wyraz „i" w zwrocie „siedzę i czytam" tworzy wraz z argumentami zdaniowymi „siedzę" i „czytam" nowe zdanie złożone) lub argumentami nazwowymi — jednym (f. „pisze" tworzy z nazwą „dyrektor" nowe zdanie „dyrektor pisze") lub wieloma (f. „jest" z nazwami „żołnierz" i „Jan" tworzy nowe zdanie „Jan jest żołnierzem"); f. f u n k t o r o t w ó r c z y m jest np. słowo „mocno" w zwrocie „kocha mocno", gdzie argumentem funktorowym jest zwrot „kocha"; sam zwrot „kocha mocno" może być f. zdaniotwórczym (gdyż np. z nazwą „Jan" może utworzyć zdanie); f. funktorotwórcze mogą tworzyć nowe, bardziej złożone f. także z wieloma argumentami funktorowymi (f. „płynnie" z dwoma argumentami funktorowymi „czyta" i „pisze" tworzy nowy f. „płynnie czyta i pisze").

funktor [łac.], w automatyce → logiczny element.

funt [niem. *Pfund* < łac. *pondus* 'ciężar'], **libra, lira, liwr** (symbol £), jednostka monetarna wielu krajów; we wczesnym średniowieczu obrachunkowy f. karoliński (pierwotnie równy funtowi srebra) odpowiadał 20 solidom (szylingom, szelągom, soldom, sous) lub 240 denarom (fenigom, penningom, pensom); relacje te utrzymały się na ogół do reform dziesiętnych (np. we Francji do 1793, w Rzymie — 1866, w W. Brytanii — 1971), choć f. różniły się znacznie wartością; jako pojedyncza moneta wybijany najwcześniej w Wenecji w XV w.; w Polsce używano częściej → grzywny (1 f. = 2 grzywny); współcześnie jednostka monetarna W. Brytanii (f. szterling) i związanych z nią państw oraz krajów Bliskiego Wschodu. Zob. też: lir, jednostka monetarna (tab.).

funt: 1) dawna jednostka masy; f. starorzymski (etruski) = = 4210 gran = 12 uncji (po 22,73 g) = 272,81 g; nowy f. (268 p.n.e.) zw. libra = 328,99 g; f. karoliński (*pondus Caroli*) wprowadzony 794 jest szacowany od 368 g do 510,3 g srebra = = 240 denarom; rozpowszechniony od IX w. w średniow. Europie pod łac. nazwą *libra*, miał różne wartości; w Polsce XI–XIII w. 1f. = od 317 g do 410 g, w XVII w. do 406,7 g; f. nowopolski w Królestwie Pol. (1819–48) = 405,5 g; f. rosyjski ok. 409,51 g; f. niemiecki zw. celnym 1858–77 = ok. 500 g i dzielił się na 16 uncji i 32 łuty; 2) ang. **pound,** lb, jednostka masy stosowana w krajach anglosaskich; 1 lb = 16 oz = 0,45359237 kg.

funt-siła, ang. **pound-force,** lbf, jednostka siły stosowana w krajach anglosaskich; 1 lbf ≈ 4,44822 N.

funta strefa, *ekon.* → walutowe strefy.

funtcoll, cło od towarów i statków XIV–XVIII w., → palowe.

Fur, For, Furawi, nazwa własna **Fora,** lud afryk. zamieszkujący Sudan (wyżyna Darfur) oraz sąsiednie rejony Czadu; ok. 500 tys. (1995); język z grupy szari-nil, rodziny nilo-saharyjskiej; w większości muzułmanie sunnici, nieliczni zachowują tradycyjne wierzenia; stanowili podstawową ludność sułtanatu Dar Fur, który powstał w XVI w., rozkwit przeżywał XVII–XVIII w., gł. dzięki handlowi niewolnikami; podlegali wpływom sudańskich Arabów; tradycyjne zajęcia: kopieniacze rolnictwo i hodowla (bydło i wielbłądy); rozwinięte rzemiosło (kowalstwo, garncarstwo), sztuka (rzeźba w kości, plecionkarstwo).

Fura dels Baus, La, kataloński zespół teatr., działający od 1979; od 1981 swoim widowiskom nadawał charakter ludyczny, wykorzystywał współcz. formy teatru ulicznego; w imię „eksperymentowania na żywo" i „walki z biernością widza" wprowadzał do swych przedstawień (*Vas 00* 1983, *Mobil Xoc* i *Accions* 1983) niekonwencjonalne efekty dźwiękowe (pirotechnika, używanie różnych maszyn, syren alarmowych, sprzętów codziennego użytku); 1984 ogłosił *Manifesto Canalla*, w którym określił się jako „organizacja przestępcza w kontekście sztuki współczesnej", której zadaniem jest negacja przeszłości i tradycji oraz plast. transformacja wykorzystywanych przestrzeni; od chwili powstania eksperymentował w zakresie teatru-zdarzenia, teatru-akcji, teatru-rytuału; łączył rozmaite techniki i estetyki, odwoływał się do różnych tradycji: → happeningu, japońskiego tańca → butō, afryk. widowisk rytualnych (*Dale un hueso al nube* 1985, *Manes* 1996, *Fausto versión 3.0* 1998, *02-Ombra* 1999); krytyka lat 80. łączyła działalność La F. dels B. z kulturą punk, można ją zaliczyć do ważnych zjawisk kultury postmodernist. teatru eur. końca XX w.

furalaksyl, nazwa zwyczajowa → fungicydu z grupy fenyloamidów; f. ma działanie systemiczne (→ systemiczne preparaty); zwalcza grzyby z grupy lęgniowców, a zwł. mączniaki rzekome; jest składnikiem biologicznie czynnym m.in. preparatu o handl. nazwie Fongarid, stosowanego gł. w ochronie roślin ozdobnych.

furan, furfuran, związek heterocykliczny o wzorze ; lotna, bezbarwna ciecz o zapachu podobnym do zapachu chloroformu; temp. topn. –86°C, temp. wrz. 31°C; nie miesza się z wodą, dobrze miesza się z alkoholem etylowym i eterem dietylowym; pod działaniem kwasów rozkłada się; w środowisku zasadowym wykazuje charakter aromatyczny, pod działaniem silnych kwasów ulega zesmoleniu; w obecności palladu lub tlenku palladu jako katalizatorów ulega uwodornieniu do tetrahydrofuranu; znajduje się w produktach rozkładu (tzw. suchej destylacji) drewna, np. jodły, buku; pierścień furanowy występuje w strukturze pierścieniowej niektórych monosacharydów (furanozy); znaczenie przem. mają pochodne f.: → furfural i → tetrahydrofuran.