

przynależności. Zazwyczaj funkcje te określane są przez człowieka-eksperta, przy uwzględnieniu jego doświadczenia i wiedzy oraz danych opisujących rozważane obiekty. Jest to kolejna osobliwość:

określenie funkcji przynależności zbiorów rozmytych i adekwatnych działań na nich jest wielką sztuką, bo nie jest jednoznaczne.

Czy wobec różnorodnych trudności i osobliwości warto stosować zbiory rozmyte i je badać? No cóż, na co dzień świetnie dajemy sobie radę z rozumieniem i przetwarzaniem informacji typu „przyjdź *około* czwartej na spotkanie w gronie *najbliższych* znajomych i przynieś *trochę* tych *dobrych* kiełbasek do grilowania”. Skoro więc często operujemy nieprecyzyjnymi jakościowymi ludzkimi określeniami, to – być może – należy również przetwarzać je na „ludzki” sposób.

Niezależnie od wad i zalet teoria zbiorów rozmytych rozwija się i jest stosowana. Największą osobliwością jest, moim zdaniem, właśnie to, że to wszystko działa w praktyce! Zbiory rozmyte są z powodzeniem stosowane w technice i przynoszą wymierne, konkretne

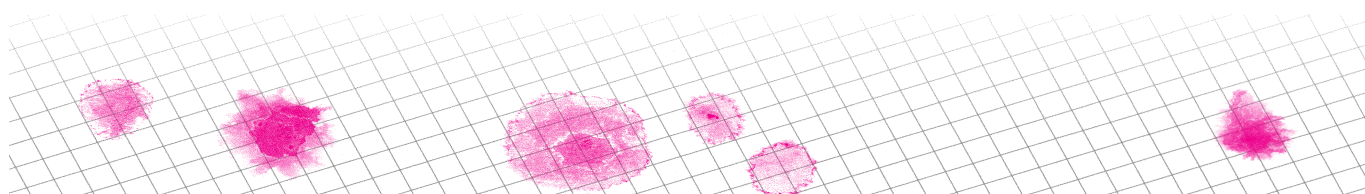
i zupełnie nierozmyte korzyści. Coraz częściej spotykamy na urządzeniach napis fuzy lub fuzy logic – FL. Tak jest, na przykład, w przypadku dostępnych na naszym rynku pralek: Candy – ACS 1040, ACS 840, CSBL100PL, Hoover – AI 1040, AI 120, AL 120, Miele – W 487 WPS, W 433E, Elektrolux – EW 1220N, EW 1267F, Siemens – WIQ 1430, chłodziarko-zamrażarek: Haier – HRF 348A, HRF 368A, HRF 368/2, kamer video: Sanyo, Sony (w tych kamerach chodzi o optymalizację ostrości oraz kompensację przypadkowych poruszeń kamery związanych z drganiem ręki i umiejętności odróżnienia ich od ruchu filmowanego obiektu i ruchu kamery przy robieniu panoramy – dzięki FL zapobiega się „bezmądrym” działaniu stabilizatora obrazu).

Zainteresowanym zbiorami rozmytymi polecam literaturę (tu tylko wybrane pozycje po polsku):

J. Kacprzyk: *Wieloetapowe sterowanie rozmyte*. WNT, Warszawa 2001.

A. Łachwa: *Rozmyty świat zbiorów, liczb, relacji, faktów i decyzji*. AOW EXIT, Warszawa 2001.

A. Piegat: *Modelowanie i sterowanie rozmyte*. AOW EXIT, Warszawa 1999.



Zadania

Redaguje Ewa CZUCHRY

F 605. Do belki o równych ramionach przymocowane są dwa ciężary o jednakowej masie. Każdy z nich jest zanurzony w cieczy o gęstości ρ_1 i ρ_2 , odpowiednio. Znaleźć stosunek gęstości ciężarów, dla którego waga znajduje się w równowadze.

Rozwiązanie na str. 4

F 606. Dwie kulki o jednakowym promieniu $R = 1$ cm, jedna z aluminium, druga z drewna, połączone długą nicią, są w całości zanurzone w wodzie, poruszając się ze stałą pionową prędkością. Znaleźć siłę oporu wody działającą na każdą z kulek. Gęstość aluminium $\rho_1 = 2,7 \cdot 10^3$ kg/m³, drewna $\rho_2 = 0,5 \cdot 10^3$ kg/m³, wody $\rho_0 = 1 \cdot 10^3$ kg/m³. Przyjąć, że przyspieszenie ziemskie wynosi $g = 10$ m/s².

Rozwiązanie na str. 16

Redaguje Mikołaj ROTKIEWICZ

$[x]$ i $\{x\} = x - [x]$ oznaczają, odpowiednio, część całkowitą i część ułamkową liczby $x \in \mathbb{R}$.

M 1039. Niech $a_n = \left[\frac{n}{\sqrt{n}} \right]$, $n = 1, 2, \dots$. Dla jakich liczb naturalnych n zachodzi nierówność $a_{n+1} < a_n$?

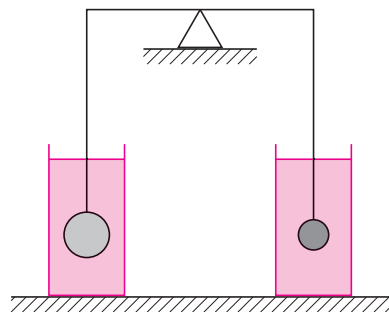
Rozwiązanie na str. 12

M 1040. Udowodnić, że jeśli $[\sqrt{n} + \frac{3}{2}] = [\sqrt{n+1} + \frac{1}{2}]$ dla $n \in \mathbb{N}$, to $n = a^2 + a$, dla pewnego $a \in \mathbb{N}$.

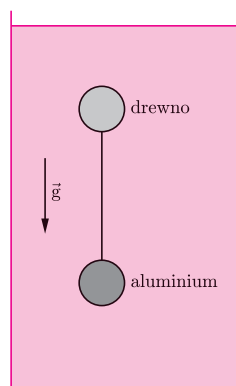
Rozwiązanie na str. 12

M 1041. Udowodnić, że $[\sqrt[3]{n} + \sqrt[3]{8n+3}] = [\sqrt[3]{27n+1}]$ dla wszystkich $n \in \mathbb{N}$.

Rozwiązanie na str. 16



Rys. 1



Rys. 2