

Neutronografia i spektroskopia neutronowa znalazły szerokie zastosowania w wielu dziedzinach nauk przyrodniczych, począwszy od określania położenia atomów w prostych sieciach krystalicznych, a skończywszy na badaniach skomplikowanych struktur biologicznych. Równie szerokie jest technologiczne zastosowanie tych metod; od badań defektów w masywnych częściach maszyn, aż po subtelne badania w dziedzinie nadprzewodnictwa. Wszystkie te badania są kontynuacją prac Shulla i Brockhausa, z których pierwszy w swych pracach starał się odpowiedzieć na pytanie „gdzie znajdują się atomy” (tzn. jakie są ich wzajemne położenia), a drugi próbował wyjaśnić „co atomy robią” (tj. jak się poruszają).

Obecnie około 3000 osób na świecie pracuje stosując rozpraszanie powolnych neutronów w badaniach fazy skondensowanej. Mają one do dyspozycji wybudowane specjalnie w tym celu źródła neutronów. W Instytucie Laue-Langevin (ILL) w Grenoble we Francji pracuje najlepszy w tej dziedzinie reaktor jądrowy. Najlepszym źródłem spallacyjnym dysponuje Laboratorium Rutherford-Appleton w Wielkiej Brytanii. Nowoczesne dyfraktometry i spektrometry neutronów zainstalowane przy tych źródłach są dostępne dla całej naukowej społeczności świata, w tym także i dla polskich uczonych zajmujących się tą dziedziną.



## Zadania

Redaguje Krzysztof OLESZKIEWICZ

**M 777.** Niech  $N$  będzie liczbą naturalną. Zbiór wszystkich punktów płaszczyzny o obu współrzędnych całkowitych o wartości bezwzględnej nie większej niż  $N$ , oprócz punktów  $(N, N)$ ,  $(-N, N)$ ,  $(N, -N)$ ,  $(-N, -N)$ , nazwiemy kratą  $K_N$ . O tych punktach kraty, które mają obie współrzędne o wartości bezwzględnej mniejszej niż  $N$ , powiemy, że należą do wnętrza kraty  $W_N$ . Pozostałe punkty kraty tworzą jej brzeg  $B_N$  (patrz rysunek).

Funkcję  $f : K_N \rightarrow \mathbf{R}$  nazwiemy pseudoharmoniczną, jeśli dla dowolnego punktu  $(x, y) \in W_N$  zachodzi równość

$$f(x, y) = \frac{1}{4} (f(x+1, y) + f(x-1, y) + f(x, y+1) + f(x, y-1)).$$

(Innymi słowy, wartość funkcji pseudoharmonicznej w dowolnym punkcie wnętrza kraty jest średnią arytmetyczną wartości funkcji w punktach sąsiednich.) Przykładem funkcji pseudoharmonicznej jest  $f(x, y) = ax + by + c$ , gdzie  $a, b, c$  są ustalonymi liczbami rzeczywistymi, a także  $f(x, y) = x^2 - y^2$  i  $f(x, y) = xy$ .

Udowodnić, że funkcja pseudoharmoniczna przyjmuje swą największą i najmniejszą wartość na  $K_N$  w punktach należących do brzegu kraty.

Rozwiązanie na str. 13

**M 778.** Dana jest funkcja  $g : B_N \rightarrow \mathbf{R}$ . Udowodnić, że istnieje taka funkcja pseudoharmoniczna  $f : K_N \rightarrow \mathbf{R}$ , że  $f(x, y) = g(x, y)$  dla każdego  $(x, y) \in B_N$ .

Rozwiązanie na str. 15

**M 779.** Udowodnić, że dla  $g : B_N \rightarrow \mathbf{R}$  istnieje dokładnie jedna funkcja pseudoharmoniczna  $f$  spełniająca warunki zadania M 778. Czy istnieją dwie różne funkcje pseudoharmoniczne przyjmujące te same wartości w punktach wnętrza kraty? Rozwiązanie na str. 16

Redaguje Krzysztof REJMER

**F 431.** Oszacować energię zużytą przez samolot o średniej masie  $m$  pokonujący odległość  $L$ .

Rozwiązanie na str. 16

**F 432.** Przewodnik, którego potencjał jest równy zero, ma kształt płaszczyzny z półkolistą wypukłością o promieniu  $a$ . Ponad wypukłością w odległości  $x$  od płaszczyzny znajduje się ładunek  $q$  umieszczony symetrycznie względem przewodnika. Znaleźć siłę przyciągania ładunku i przewodnika.

Rozwiązanie na str. 3

