wmptm 1897

nej liczbie wymiarów. Podane jest całkowe przedstawienie rozwiązania zagadnienia Cauchy'ego (w szczególności wzór Kirchhoffa i wzór Poissona), pojęcie rozwiązania podstawowego w ujęciu dystrybucyjnym, twierdzenie o jednoznaczności rozwiązania problemu Cauchy'ego w oparciu o nierówność energetyczną, omówiona jest zasada lokalnej zależności i zasada Huygensa. Dalej rozważa się uogólnione rozwiązania równania falowego, a w szczególności wykazana jest jednoznaczność mocnego rozwiązania niejednorodnego zagadnienia Cauchy'ego w przestrzeni będącej uzupełnieniem zbioru $C_0$ w normie

$$\|u\|_1 = \Big( \sum_{0 \leqslant |\alpha| \leqslant 1} \int |D^\alpha u|^2 \, dx \, dt \Big)^{1/2}.$$

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Wreszcie rozpatruje się zagadnienie mieszane dla równania falowego z dowodem jednoznaczności i dowodem istnienia rozwiązania za pomocą metody Fouriera rozdziału zmiennych. Ostatni szósty rozdział poświęcony jest równaniu przewodnictwa ciepłnego. Podany jest rozkład funkcji klasy $C^2$ na sumę potencjałów cieplnych, omówione jest rozwiązanie podstawowe, zasada maksimum oraz rozwiązanie problemu Cauchy'ego. To ostatnie zagadnienie traktowane jest w szczególności za pomocą transformacji Fouriera, której podstawowe własności są przedstawione w tym rozdziale. Ostatni paragraf dotyczy zastosowania metody Fouriera rozdziału zmiennych do zagadnienia mieszanego dla równania przewodnictwa ciepła. Omówione jest także zagadnienie mieszane z warunkiem „końcowym". Na końcu książki umieszczona jest obszerna bibliografia.

W książce nie zauważyłem żadnych istotnych omyłek czy usterek, poza zupełnie drobnymi szczegółami, z których dwa omówię poniżej. Na stronie 12 wprowadzona jest następująca umowa: „Dla oznaczenia funkcji będziemy zasadniczo używali symbolu $f$, rezerwując symbol $f(x)$ dla oznaczenia wartości przyjmowanej przez funkcję $f$ w punkcie $x$" i dalej „Zwężenie do zbioru jednopunktowego $\{x_0\}$ będziemy oznaczali symbolem $f|_{x=x_0}$ lub $[f]_{x=x_0}$". Zaraz potem znajduje się zdanie: „Oczywiście $f|_{x=x_0} = [f]_{x=x_0} = f(x_0)$", które jest sprzeczne z przyjętą umową. Na stronie 80 jest wprowadzona definicja eliptyczności równania liniowego rzędu drugiego. W tym celu podana jest postać kanoniczna formy charakterystycznej

$$\sum_{j=1}^{d} \eta_j^2 - \sum_{j=d+1}^{r} \eta_j^2 \qquad (0 \leqslant d \leqslant r \leqslant n),$$

która jest chyba niezręczna w zapisie, bo wymaga objaśnienia (którego brak), że w przypadku $d = 0$ pierwsza suma, w przypadku zaś $d = n$ druga suma jest zerem. Te dwa przypadki występują właśnie w definicji eliptyczności równania, która w konsekwencji wymaga dłuższej chwili zastanowienia od czytelnika.

Książkę należy jak najgoręcej polecić tym, którzy chcą bliżej zapoznać się z teorią równań różniczkowych cząstkowych.

*Jacek Szarski*

Zbigniew Semadeni i Antoni Wiweger, *Wstęp do teorii kategorii i funktorów*, Biblioteka Matematyczna tom 45, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1972, str. 197, cena zł 34.—

Zapoczątkowana w latach pięćdziesiątych przez Mac Lane'a teoria kategorii jest ostatnio coraz powszechniej znana i stosowana. Przyczyna tej popularności jest oczywista. Teoria kategorii dostarczyła topologii algebraicznej, geometrii algebraicznej i niektórym innym intensywnie rozwijanym działom matematyki języka umożliwiającego opis badanych faktów. Myślę, że we współczesnej matematyce teoria kategorii gra rolę taką, jak teoria mnogości i logika w matematyce pierwszej połowy XX w. Przedmiotem badań matematyki współczesnej stały się kategorie i funktory; jest to szczególnie dobrze widoczne w geometrii algebraicznej.

Dlatego też teoria kategorii będzie stosowana coraz powszechniej i niewątpliwie wejdzie (jeśli już nie weszła) do podstawowego wykształcenia matematycznego. Książka Z. Semadeniego i A. Wiwegera *Wstęp do teorii kategorii i funktorów* zapełnia więc istotną lukę w polskiej literaturze matematycznej. Jest to książka jedyna w swoim rodzaju i dlatego nie będę usiłował porównać jej z innymi dziełami poświęconymi teorii kategorii. Z pewnością nie jest to podręcznik, i również nie monografia teorii kategorii. Najbliższe prawdy wydaje się stwierdzenie, że jest to słownik teorii kategorii. Największy nacisk położony został na zastosowania języka teorii kategorii w różnych działach matematyki, głównie w algebrze, topologii i analizie funkcjonalnej. Autorzy omawiają trzydzieści dziewięć przykładów kategorii i wyjaśniają, też przy użyciu ogromnej ilości przykładów, pojęcie funktora i transformacji naturalnej, zwracając w pewnym miejscu uwagę czytelnika na to, że Eilenberg i Mac Lane „wprowadzili pojęcie kategorii po to, aby zdefiniować funktory, a funktory po to, aby zdefiniować transformacje naturalne".

W pierwszych trzech rozdziałach podane są kategoryjne definicje wielu pojęć wspólnych dla różnych działów matematyki, jak np. monomorfizm, epimorfizm, produkt i koprodukt. Omówiona jest też interpretacja tych pojęć w różnych kategoriach oraz wiele, czasem zaskakujących, przykładów.

W książce nie są udowodnione żadne głębokie twierdzenia teorii kategorii. Najdłuższy dowód, jaki znalazłem, zajmuje półtorej strony i jest bardzo łatwy, znajduje się on w czwartym rozdziale poświęconym teorii funktorów sprzężonych. W rozdziale tym wykazane zostało, między innymi, pochodzące od Freyda twierdzenie charakteryzujące funktory sprzężone. Jest to jeden z najpiękniejszych wyników teorii kategorii, który — co więcej — ma wiele zastosowań. Przestudiowanie tego rozdziału daje czytelnikowi dobre pojęcie o problematyce teorii kategorii i właściwych jej metodach.

Ostatni, piąty rozdział poświęcony kategoriom addytywnym, jest szkicowy i zawiera tylko podstawowe informacje o tych kategoriach zilustrowane kilkoma przykładami.

Książka ma moim zdaniem pewne wady, których być może trudno było uniknąć, ale które podkreślić należy. Zdanie: „Najbardziej rzucającą się w oczy cechą odróżniającą język kategoryjny od tradycyjnego jest szerokie stosowanie diagramów" jest zapewne prawdziwe. Jednak autorzy nie zdołają chyba przekonać o tym czytelnika, ponieważ używają diagramów rzadko, a i to najczęściej w sytuacjach, do zrozumienia których diagram nie jest niezbędny. Ponadto uzupełnienie diagramu dodatkowym obrazkiem co na co przechodzi, aczkolwiek rzeczywiście pomocne przy dowodzeniu twierdzeń, nie powinno być stosowane w książce.

Następnym widocznym mankamentem jest ogromna ilość oznaczeń i definicji w porównaniu z ilością twierdzeń. Tej dysproporcji można było uniknąć, rezygnując z części przykładów na rzecz głębszej analizy kilku wybranych i rezygnując z definiowania pewnych pojęć dalej prawie nie używanych. Autorzy wybrali inne wyjście: umieścili na końcu wykaz omawianych kategorii oraz wykaz oznaczeń. Całe szczęście; bez tego książka byłaby nieczytelna.

I na koniec, jak na książkę w założeniu bardzo przystępną, zbyt wiele sformułowań jest niedostatecznie jasnych i precyzyjnych. Przykładem mętnej definicji jest 1.11.1, z której bardzo trudno zrozumieć, co to jest kategoria konkretna.

Pomimo tych drobnych braków, które wymieniłem, książka jest ciekawa i z pewnością, jak tego oczekują autorzy, „przyczyni się do spopularyzowania nowoczesnego języka matematycznego".

*Andrzej Jankowski*

Wiktor Oktaba, *Metody statystyki matematycznej w doświadczalnictwie*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1971, str. 488, cena zł 70.—

Książka W. Oktaby jest, po książce Reginy Elandt *Statystyka matematyczna w zastosowaniach do doświadczalnictwa rolniczego* (1964), drugim obszernym podręcznikiem metod statystycznych