wmptm 1897 121

M. Mączyński, J. Muszyński, T. Traczyk, W. Żakowski, *Matematyka* — podręcznik podstawowy dla studentów wyższych szkół technicznych, tom III, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1983, str. 296, nakład 9750+250 egz., cena 120,— zł; ISBN 83-01-00074-0 tom 1–2, ISBN 83-01-03850-0 tom 3.

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Książka ta jest ostatnim tomem podręcznika dla studentów wyższych szkół technicznych. Składa się z pięciu rozdziałów (XI–XV). Rozdział XI stanowi uzupełnienie podstawowego wykładu algebry liniowej z tomu I, m. in. o formy kwadratowe i twierdzenie Jordana (z dowodem). Rozdział XII jest standardowym wstępem do teorii funkcji zmiennej zespolonej i kończy się metodą residuów. Ostatnie trzy rozdziały to kolejno: równania różniczkowe cząstkowe (głównie równania fizyki matematycznej), wstęp do rachunku wariacyjnego, elementy geometrii różniczkowej w R^3 i teorii pola. Treść ta, choć klasyczna, wykracza nieco poza ramy tradycyjnego programu analizy i algebry na większości wydziałów politechnik (zabrakło jednak w podręczniku miejsca na potrzebne inżynierom transformaty Fouriera i Laplace'a).

Mimo że podręcznik przeznaczony jest dla studentów wyższych szkół technicznych, brak tu — podobnie jak i w dwu poprzednich tomach — przykładów wziętych z techniki czy fizyki. Nie ma ich wcale w rozdziałach XI, XII, XIV. W dwóch pozostałych są tylko aluzje terminologiczne (równanie struny, równanie falowe, równanie przewodnictwa), bez należytej interpretacji fizycznej analizowanych zjawisk. Autorzy zrezygnowali nawet z wyjaśnienia fizycznej genezy np. równania struny (*Nie podajemy tu wyprowadzeń odpowiednich równań*), chociaż nie zajęłoby to wiele miejsca, a przecież równaniom fizyki matematycznej poświęcono pokaźną część tekstu. Zdaniem recenzenta właśnie umieszczenie takich „wyprowadzeń" podniosłoby wartość dydaktyczną książki.

W podręczniku podstawowym dla studentów politechnik powinno być dużo zadań, tymczasem w rozdziale XI omawianego podręcznika zadania są nieliczne i na ogół nieciekawe, a w rozdziałach XII–XIV nie ma ich wcale. Kilka ciekawszych ćwiczeń znajdujemy dopiero w rozdziale XV. Czy można nauczyć się funkcji zespolonych albo równań cząstkowych nie rozwiązując ani jednego zadania? Nie znalazłem też żadnego zadania nawiązującego bezpośrednio do zagadnień techniki, chociaż zadania takie byłyby bardzo na miejscu w rozdziałach XII, XIII i XV.

Tom niniejszy, podobnie jak poprzednie, zawiera wiele (zbyt wiele) drobnych pomyłek i błędów drukarskich. Znajdujemy też niemało poważniejszych usterek i błędów. Najwięcej jest ich w rozdziale XI. Omówimy je krótko poniżej.

Przede wszystkim razi niewłaściwe używanie pojęcia *iloczyn skalarny*. Przypomnijmy, że iloczyn skalarny został wprowadzony w tomie I. W istocie był tam nazwany *iloczynem wewnętrznym* (w przestrzeniach nad R lub C), a nazwę „iloczyn skalarny" zastrzeżono dla przestrzeni rzeczywistych. Tymczasem na str. 9, gdzie mowa o dowolnej formie dwuliniowej nad dowolnym ciałem K (niepotrzebnie, bo dalej mamy tylko $K = R$ lub C), czytamy, że forma taka *może być interpretowana jako iloczyn skalarny*. Nieścisłe to i mylące. Nieco dalej występuje już tylko „iloczyn skalarny", chociaż nadal forma jest dowolna. Zamieszanie rośnie, gdy przeczytamy zdanie na str. 10 brzmiące: *Zatem forma dwuliniowa symetryczna jest identyczna z iloczynem skalarnym rozważanym w tomie I* (a dodatnia określoność?). Podobny błąd powtarza się na str. 17 i jeszcze raz na str. 20.

Na str. 12 zdefiniowano operację * zwykłym wzorem $A^* = \bar{A}^T$, a następnie macierz A nazwano *hermitowską*, gdy $A^* = A$. Czy trzeba było jeszcze pisać: *łatwo pokazać, że* $A = (a_{ij})$ *jest hermitowska, jeżeli* $a_{ij} = \bar{a}_{ji}$ *dla wszystkich* i, j?. Sugeruje to istnienie problemu tam, gdzie naprawdę go nie ma — grzech popełniany przez autorów także w poprzednich tomach.

Dowód twierdzenia 11.1.2 jest błędny, bo

$$\sum_i \sum_j x_i \bar{y}_j a_{ij} = X^T A \bar{Y},$$

a nie $(AX)^T Y$. Jeśli chcemy mieć $h(e_i, e_j) = a_{ij}$, a nie a_{ji}, to wzór w tezie twierdzenia powinien brzmieć

$$h(X, Y) = X^T A \bar{Y}.$$

Sprawdzenie, że wzór ten definiuje formę hermitowską, gdy $A = A^*$, i że każda forma hermitowska jest tej postaci, nie wymaga całej stronicy druku, jak w obecnym dowodzie. Wystarczą cztery wiersze. Zamiast formułować jako osobne twierdzenie 11.1.3 i dowodzić, że

$$\text{rząd}(N^T AN) = \text{rząd } A$$

(macierz N jest nieosobliwa), wystarczyło zauważyć, że rząd macierzy nie zmienia się przy mnożeniu przez macierz nieosobliwą. Obecny dowód zajmuje aż 12 wierszy wraz z niepotrzebnym odsyłaczem do książki A. Mostowskiego.

Używanie tego samego symbolu A na oznaczenie macierzy i operatora zaciemnia dyskusję na str. 21. Równość $A^* = A$ występuje tu i w założeniu, i w tezie — za każdym razem w innym sensie.

Na str. 32 znajdujemy fałszywą tożsamość

$$2x_1 x_2 = (x_1 + x_2)^2 - (x_1 - x_2)^2.$$

W przykładach na str. 33 notacja $f(X')$ jest myląca: mamy np.

$$f(X) = x_1^2 + 2x_1 x_2 + x_2 x_3$$

i jednocześnie

$$f(X') = x_1'^2 - x_2'^2 - x_3'^2.$$

Należało raczej napisać $h(X')$ albo $f'(X')$.

W dowodzie twierdzenia 11.5.3 za dużo uwagi poświęcono wielomianom zerowym. Dowód skróci się, jeśli zauważymy, że wystarczy udowodnić to twierdzenie dla wielomianów niezerowych.

Na str. 50 i 56 wartości własne mają *wielokrotności*, a na str. 39 i 53 — *krotności*. Brak też wyraźnej definicji krotności bądź wielokrotności (chodzi tu o tzw. krotność algebraiczną).

Paragraf 11.5 błędnie zatytułowano *Sprowadzanie macierzy do postaci kanonicznej Jacobiego*. Oczywiście zamiast Jacobiego powinien być Jordan. Powtarza się to w żywej paginie (str. 51–59) i w spisie treści. Cały ten paragraf napisano tak, jakby K było dowolnym ciałem, gdy tymczasem potrzebne jest założenie o algebraicznej domkniętości. Czytamy więc: *każda macierz jest podobna do macierzy dwudiagonalnej*. Autorzy myśleli pewnie o $K = C$, a nie pisząc tego wprowadzili mniej doświadczonego czytelnika w błąd.

Mamy więc błędy różnego kalibru i różnych gatunków. Recenzent uważa, że nie warto szczegółowo omawiać podobnych usterek w pozostałych czterech rozdziałach. Ich lista przekazana została redakcji wraz z wykazem ponad pięćdziecięciu drobniejszych pomyłek i błędów drukarskich. Dodajemy, że sytuację pogarszają niestaranne rysunki, np. na rys. 12.1.3. lewe koło jest większe od prawego, chociaż oba mają promień równy jedności.

Pomysł napisania podręcznika dla politechnik zawierającego nieco rozszerzony materiał analizy i algebry był chyba dobry. Omawiany tom ma swoje plusy: czytelny dowód twierdzenia Jordana, przystępne, a jednocześnie szczegółowe omówienie metody residuów, dość dokładne przedstawienie najprostszych równań fizyki matematycznej na elementarnym poziomie, przystępny wykład elementów geometrii różniczkowej i teorii pola. Doświadczony wykładowca zapewne będzie umiał skorzystać z tego podręcznika. Nie polecałbym jednak tej książki przeciętnemu studentowi. Zbyt liczne usterki redakcyjne i merytoryczne, błędy, pomyłki i niestaranności — to więcej niż łyżka dziegciu w przysłowiowej beczce miodu.

Anzelm Iwanik