

Spis treści

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Przestrzenie wektorowe topologiczne | 9 |
| 1.1 | Podstawowe definicje | 9 |
| 1.2 | Przestrzenie unormowane | 12 |
| 1.3 | Ciągłość pewnych odwzorowań | 14 |
| 1.4 | Przestrzenie skończone wymiarowe | 16 |
| 1.5 | Komentarze i zadania | 17 |
| 1.5.1 | Zadania | 19 |
| 2 | Zbiory wypukłe | 23 |
| 2.1 | Funkcjonał Minkowskiego | 23 |
| 2.2 | Różne typy wypukłości | 25 |
| 2.3 | Obwiednie wypukłe | 28 |
| 2.4 | Komentarze i zadania | 30 |
| 2.4.1 | Zadania | 31 |
| 3 | Zbieżność punktowa | 35 |
| 3.1 | Przestrzenie funkcyjne | 35 |
| 3.2 | Topologie: produktowa i słaba | 38 |
| 3.3 | Komentarze i zadania | 40 |
| 3.3.1 | Zadania | 41 |
| 4 | Podprzestrzenie, przestrzenie ilorazowe | 43 |
| 4.1 | Podprzestrzenie | 43 |
| 4.2 | Przestrzenie ilorazowe | 45 |
| 4.3 | Sumy proste | 47 |
| 4.4 | Komentarze i zadania | 49 |
| 4.4.1 | Zadania | 51 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 5 | Przestrzenie Banacha i przestrzeń L^1 | 53 |
| 5.1 | Poprawianie seminormy | 53 |
| 5.2 | Przestrzeń L^1 | 55 |
| 5.2.1 | Przestrzeń $L^1(\mu)$ | 57 |
| 5.3 | Przestrzenie Banacha | 58 |
| 5.4 | Komentarze i zadania | 61 |
| 5.4.1 | Zadania | 62 |
| 6 | Funkcje wypukłe, przestrzeń $L^p(\mu)$ | 65 |
| 6.1 | Funkcje wypukłe | 65 |
| 6.2 | Przestrzeń $L^p(\mu)$ | 70 |
| 6.2.1 | Nierówności | 71 |
| 6.2.2 | Zupełność | 74 |
| 6.3 | Funkcje istotnie ograniczone | 75 |
| 6.4 | Komentarze i zadania | 77 |
| 6.4.1 | Zadania | 77 |
| 7 | Operatory ograniczone | 79 |
| 7.1 | Charakteryzacje ciągłości | 79 |
| 7.2 | Składanie i odwracanie operatorów | 82 |
| 7.3 | Komentarze i zadania | 84 |
| 7.3.1 | Zadania | 85 |
| 8 | Kryteria ograniczonej odwracalności | 89 |
| 8.1 | Szereg Neumanna | 89 |
| 8.2 | Metoda kategorii | 91 |
| 8.3 | Komentarze i zadania | 94 |
| 8.3.1 | Zadania | 95 |
| 9 | Słabe i silne ograniczenia | 97 |
| 9.1 | Ciągłość – badana inaczej | 97 |
| 9.2 | Zasada jednostajnej ograniczoności | 99 |
| 9.3 | Przedłużanie funkcjonałów | 101 |
| 9.3.1 | Rozdzielanie zbiorów | 104 |
| 9.4 | Komentarze i zadania | 106 |
| 9.4.1 | Zadania | 108 |
| 10 | Przestrzenie unitarne, przestrzenie Hilberta | 111 |
| 10.1 | Iloczyn skalarny | 111 |
| 10.2 | Norma a iloczyn skalarny | 114 |
| 10.3 | Komentarze i zadania | 117 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 10.3.1 | Zadania | 118 |
| 11 | Rzut i rozkłady ortogonalne | 121 |
| 11.1 | Punkty najbliższe | 121 |
| 11.2 | Kierunek prostopadły | 123 |
| 11.3 | Projekcje jako operatory | 126 |
| 11.4 | Komentarze i zadania | 128 |
| 11.4.1 | Zadania | 129 |
| 12 | Funkcjonały, bazy ortogonalne | 131 |
| 12.1 | Funkcjonały na przestrzeni H | 131 |
| 12.2 | Ciągi ortogonalne, bazy | 133 |
| 12.3 | Słaba zbieżność w przestrzeni H | 138 |
| 12.4 | Komentarze i zadania | 139 |
| 12.4.1 | Zadania | 140 |
| 13 | Bazy Schaudera | 141 |
| 13.1 | Funkcje Rademachera, Schaudera i Haara | 141 |
| 13.2 | Twierdzenie o bazach | 142 |
| 13.3 | Wielomiany trygonometryczne | 144 |
| 13.4 | Komentarze | 146 |
| 14 | Szeregi Fouriera | 147 |
| 14.1 | Przypadek L^2 | 147 |
| 14.2 | Szereg Fouriera a regularność funkcji | 149 |
| 14.3 | Zbieżność w danym punkcie | 151 |
| 14.4 | Komentarze | 154 |
| 15 | Zbiory zwarte w przestrzeni Banacha | 157 |
| 15.1 | Kryteria ogólne | 157 |
| 15.2 | Równociągłość | 159 |
| 15.3 | Inne moduły ciągłości | 160 |
| 15.4 | Pewne zastosowania | 164 |
| A | Wiadomości z algebry | 167 |
| A.1 | Faktoryzacja | 167 |
| A.2 | Sumy proste, projekcje | 171 |
| A.2.1 | Kompleksyfikacja | 173 |

| | | |
|----------|--|------------|
| B | Wiadomości z topologii | 175 |
| B.1 | Przestrzenie topologiczne | 175 |
| B.2 | Zbieżność | 176 |
| B.3 | Ciągłość | 179 |
| B.3.1 | PWT zupełne, ciągłość jednostajna | 181 |
| B.4 | Topologie zadane przez zbieżność | 182 |
| B.4.1 | Zadania (1°) – (3°) ze wskazówkami | 183 |
| B.5 | Podprzestrzenie, spójność i zwartość | 185 |
| B.6 | Zadania do Dodatku B | 190 |
| C | Wskazówki do niektórych zadań | 193 |
| | Litrtatura | 213 |
| | Skorowidz | 215 |