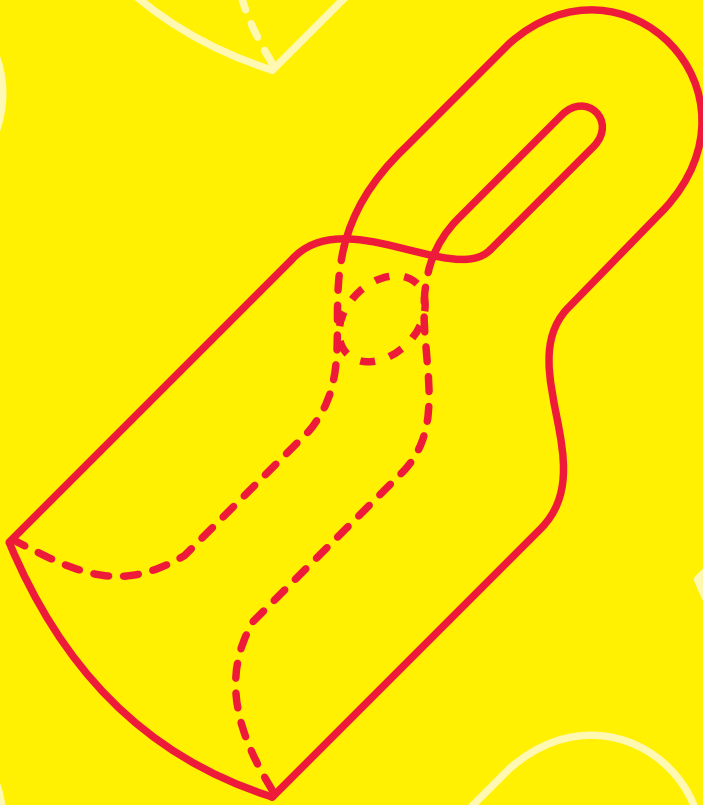


Matija Cencelj
Dušan Repovš

TOPOLOGIJA



Univerza v *Ljubljani*
Pedagoška fakulteta



TOPOLOGIJA

Matija Cencelj & Dušan Repovš

Ljubljana, 2011

izr. prof. dr. Matija Cencelj & prof. dr. Dušan Repovš

TOPOLOGIJA

Recenzenta: prof. dr. Neža Mramor-Kosta in izr. prof. dr. Petar Pavešić

Izdala in založila: Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani

Za založnika: izr. prof. dr. Janez Krek, dekan

Zbirka: Pitagora

Oblikovanje in računalniški prelom: mag. Matej Kolar

Tisk: Tiskarna Littera picta d.o.o. Ljubljana

Naklada: 200 izvodov, 1. izdaja, 1. ponatis

©2001, 2011 avtorja

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

515.1(075.8)

CENCELJ, Matija

Topologija / Matija Cencelj & Dušan Repovš. - 1. ponatis. -
Ljubljana : Pedagoška fakulteta, 2011. – (Zbirka Pitagora)

ISBN 978-86-7735-051-2

1. Repovš, Dušan, 1954-
254230528

VSE PRAVICE PRIDRŽANE. REPRODUCIRANJE IN RAZMNOŽEVANJE DELA PO
ZAKONU O AVTORSKIH PRAVICAH NI DOVOLJENO.

Kazalo

Predgovor · XIII

Uvod · XV

1 Topološki prostori · 1

1.1 Osnovni pojmi · 1

1.2 Baza topologije · 9

1.3 Topološki podprostor · 11

1.4 Zveznost · 15

1.5 Homeomorfizem · 20

1.6 Povezanost · 26

1.7 Kompaktnost · 36

1.8 Separabilnost · 44

1.9 Aksiomi separacije · 47

1.10 Produktna topologija · 50

1.11 Kvocientna topologija · 57

1.12 Metrična topologija · 65

2 Kompaktni metrični prostori · 71

- 2.1 Stekališče · 71
- 2.2 Lebesguova lema · 75
- 2.3 Polnost · 78
- 2.4 Preslikave kompaktnih prostorov · 84
- 2.5 Cantorjeva množica · 86

3 Brouwerjev izrek o negibni točki · 89

- 3.1 Izrek o kosmati krogli · 89
- 3.2 Brouwerjev izrek · 97
- 3.3 Krogla in njen rob · 103

4 Ploskve · 107

- 4.1 Primeri ploskev · 107
- 4.2 Klasifikacija ploskev · 110

5 Prostori funkcij · 129

- 5.1 Enakomerna metrika · 129
- 5.2 Ascolijev izrek · 134
- 5.3 Topologija konvergence po točkah · 139

6 Linearni topološki prostori · 143

- 6.1 Definicija · 144
- 6.2 Sistemi okolic · 146
- 6.3 Okolice nič · 149
- 6.4 Primeri · 156

Literatura · 163

Stvarno kazalo · 165

Slike

1.1	Topologija podprostora	· 12
1.2	Zveznost v točki	· 16
1.3	Preslikava iz intervala na krožnico	· 23
1.4	Stereografska projekcija	· 25
1.5	Vmesna vrednost	· 29
1.6	Graf funkcije $x \mapsto \sin \frac{1}{x}$	· 31
1.7	Glavnik	· 33
1.8	Obstoj negibne točke	· 35
1.9	Kompaktna množica v Hausdorffovem prostoru je zaprta	· 42
1.10	Separabilnost kompaktnega metričnega prostora	· 48
1.11	Produkt povezanih prostorov je povezan	· 53
1.12	Produkt dveh kompaktnih prostorov je kompakten prostor	· 55
1.13	Torus je kvocient kvadrata	· 61
1.14	Möbiusov trak je kvocient kvadrata	· 62
1.15	Projektivna ravnina je kvocient kvadrata	· 63
1.16	Kleinova steklenica je kvocient kvadrata	· 64

2.1	Konstrukcija Cantorjeve množice	· 87
3.1	Sferi S^1 in S^2 in tangencialna vektorska polja	· 90
3.2	Zvezno tangencialno vektorsko polje brez ničle na S^1	· 91
3.3	Projekcija vektorskega polja	· 99
3.4	Preslikava brez negibne točke bi dala retrakcijo	· 105
4.1	Projektivna ravnina	· 109
4.2	Povezana vsota	· 110
4.3	Kleinova steklenica	· 111
4.4	Triangulacija torusa	· 113
4.5	Triangulacija projektivne ravnine	· 114
4.6	Povezana vsota dveh torusov	· 115
4.7	Povezana vsota dveh projektivnih ravnin	· 116
4.8	Sfera	· 117
4.9	Povezana vsota n torusov	· 118
4.10	Eliminacija para sosednih robov prve vrste	· 121
4.11	Tretji korak v dokazu izreka 4.2.1	· 122
4.12	Četrti korak v dokazu izreka 4.2.1	· 123
4.13	Peti korak v dokazu izreka 4.2.1	· 124
4.14	Torus z luknjo (levo) in Kleinova steklenica z luknjo (desno)	· 125
4.15	Povezana vsota Möbiusovega traku in torusa	· 126
4.16	Povezana vsota Möbiusovega traku in Kleinove steklenice	· 127
4.17	Rezultat rezanja prostorov iz slik 4.15 in 4.16 vzdolž daljice AB	· 127

5.1	Funkcija g je iz ε -okolice funkcije f v enakomerni metriki ($\varepsilon < 1$)	· 131
5.2	Okolica funkcije v metriki konvergence po točkah	· 140
6.1	Množici A in B	· 150

Predgovor

Knjiga je že drugi učbenik v seriji »Pitagora«, ki je namenjena študentom matematike (z vezavami) na Pedagoški fakulteti Univerze v Ljubljani. Pričujoči učbenik povzema vsebino predavanj in seminarjev pri istoimenskem predmetu, ki se predava v 4. letniku študija. Seveda pa bo koristil tudi drugim, ki jih zanima to zanimivo področje sodobne matematike.

Za koristne nasvete in popravke se zahvaljujema recenzentoma, za tehnično pomoč pa Metki Kenda in mag. Mateju Kolarju.

V Ljubljani, 30. 6. 2001

Avtorja