

Т.А. САРИМСОҚОВ

ҲАҚИҚИЙ  
ЎЗГАРУВЧИНИНГ  
ФУНКЦИЯЛАРИ  
НАЗАРИЯСИ

22.161.5

Б17.4Т. А. САРИМСОҚОВ

С-32

# ҲАҚИҚИЙ ЎЗГАРУВЧИНИНГ ФУНКЦИЯЛАРИ НАЗАРИЯСИ

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим  
вазирлиги дорилфунунларнинг ва педагогика  
олийгоҳларининг математика ҳамда  
физика-математика куллийтлари талабалари  
учун дарслик сифатида рухсат этган*

УЧИНЧИ НАШРИ

ТОШКЕНТ  
«ЎЗБЕКИСТОН»  
1993

271552

22.161.5

С 32.

Тақризчилар: Т. А. АЗЛАРОВ, ЎзР Фанлар Академиясининг  
мухбир аъзоси, профессор; Ш. Т. МАҚСУДОВ, профессор

Махсус муҳаррир: О. ХАИТОВ, физика-математика фанлари  
номзоди

Нашр учун масъул: Ю. МУЗАФФАРХУЖАЕВ

ISBN 5-640-01327-3

С  $\frac{1609080000-62}{351(04)93}$  15—93

© «УЎҚИТУВЧИ» нашриёти, 1982 й.,

© «ЎЗБЕКИСТОН» нашриёти, 1993 й.

## МУНДАРИЖА

Иккинчи нашрга сўз боши . . . . .	6
Биринчи нашрга сўз боши . . . . .	7

### I б о б. Тўпламлар назариясидан асосий маълумотлар

1-§. Тўпам тушунчаси . . . . .	9
2-§. Тўпамнинг қисмлари ва тўпамлар устида амаллар	10
3-§. Тўпамлар системаси. Тўпамларни синфларга аж- ратиш . . . . .	15
4-§. Тўпамларни бир-бирига акс эттириш . . . . .	20
5-§. Тўпамнинг қуввати . . . . .	23
6-§. Санокли тўпамлар . . . . .	27
7-§. Саноксиз тўпамлар . . . . .	31
8-§. Тўпамларнинг қувватларини солиштириш . . . . .	34
9-§. Қувватлар устида амаллар. Ихтиёрий катта қувват- ларнинг мавжудлиги . . . . .	37
10-§. Тўпамлар Декарт кўпайтмасининг қуввати . . . . .	41
<i>Машқ учун масалалар . . . . .</i>	<i>44</i>

### II б о б. Нуқтали тўпамлар

11-§. Лимит нуқта . . . . .	46
12-§. Яқинлашувчи тўпамлар ва кетма-кетликлар . . . . .	50
13-§. Ёпиқ тўпам ва ҳосила тўпамларнинг хоссалари . . . . .	52
14-§. Борель — Лебег теоремаси . . . . .	57
15-§. Қуюқланиш нуқталари . . . . .	59
16-§. Ички нуқталар ва очиқ тўпамлар . . . . .	62
17-§. Чегараланган очиқ ва ёпиқ тўпамларнинг тузи- лиши . . . . .	65
18-§. Кантор тўпамлари . . . . .	67
<i>Машқ учун масалалар . . . . .</i>	<i>70</i>

### III б о б. Тўпамнинг ўлчови ва ўлчовли тўпамлар

19-§. Тўпамнинг ўлчови . . . . .	73
20-§. Ўлчовли тўпамлар ҳақида теоремалар . . . . .	82
21-§. Ўлчовли тўпамлар синфи . . . . .	89
22-§. Ўлчовсиз тўпам мисоли . . . . .	91
23-§. Витали теоремаси . . . . .	94
<i>Машқ учун масалалар . . . . .</i>	<i>98</i>

#### IV б о б. Ҳалчов тушунчасини умумлаштириш

- 24- §. Ҳалқалар ва алгебралар . . . . .
- 25- §. Ҳалчовнинг умумий таърифи. Ҳалчовни ярим ҳалқадан ҳалқагача давом эттириш . . . . .
- 26- §. Ҳалчовнинг Лебег маъносида давоми . . . . .
- 27- §. Текисликдаги тўпламларнинг Лебег Ҳалчови . . . . .  
*Машқ учун масалалар* . . . . .

#### V б о б. Ҳалчусиз функциялар

- 28- §. Функция ва унинг Ҳалчусизлиги . . . . .
- 29- §. Ҳалчусиз функцияларнинг асосий хоссалари . . . . .
- 30- §. Ҳалчусиз функциялар кетма-кетлиги . . . . .
- 31- §. Ҳалчусиз функциянинг ҳосиласи мавжуд бўлган нуқталардан иборат тўпламнинг тузилиши . . . . .  
*Машқ учун масалалар* . . . . .

#### VI б о б. Ҳалчовли функциялар

- 32- §. Ҳалчовли функциянинг таърифи ва хоссалари . . . . .
- 33- §. Ҳалчовли функциялар кетма-кетлиги Лебег, Рисс, Егоров теоремалари . . . . .
- 34- §. Лузин теоремаси . . . . .  
*Машқ учун масалалар* . . . . .

#### VII б о б. Лебег интегралли

- 35- §. Чегараланган функциянинг Лебег интегралли . . . . .
- 36- §. Чегараланган функция Лебег интеграллининг асосий хоссалари . . . . .
- 37- §. Лебег интегралли остида лимитга ўтиш . . . . .
- 38- §. Чегараланмаган функциянинг Лебег интегралли. Жамланувчи функциялар . . . . .
- 39- §. Риман ва Лебег интегралларини солиштириш . . . . .
- 40- §. Абстракт Лебег интегралли . . . . .
- 41- §. Тўпламлар системасининг ва Ҳалчовнинг тўғри кўпайтмаси. Фубини теоремаси . . . . .  
*Машқ учун масалалар* . . . . .

#### VIII б о б. $L_p$ фазолар

- 42- §.  $L_p$  синфлар ва асосий тенгсизликлар . . . . .
- 43- §. Норма. Ҳурта маънода яқинлашиш ва суст яқинлашиш . . . . .
- 44- §. Ортогонал системалар . . . . .  
*Машқ учун масалалар* . . . . .

#### IX б о б. Ҳалчариши чегараланган функциялар

- 45- §. Монотон функциялар . . . . .
- 46- §. Монотон функциянинг ҳосиласи . . . . .
- 47- §. Ҳалчариши чегараланган функциялар . . . . .  
*Машқ учун масалалар* . . . . .

#### X б о б. Лебегнинг аниқмас интегралли. Абсолют Ҳалчусиз функциялар

- 48- §. Лебегнинг аниқмас интегралли . . . . .
- 49- §. Абсолют Ҳалчусиз функциялар . . . . .