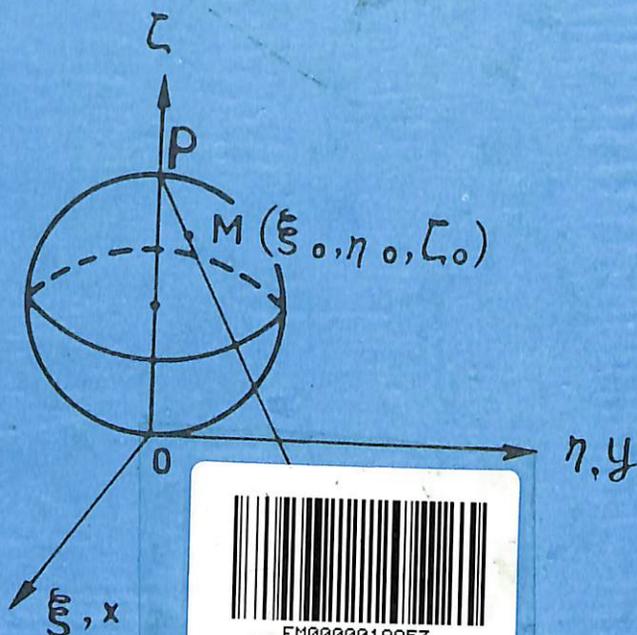


512

M-31

Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами III



F10000018853

„ЎЗБЕКИСТОН“

22.161973
M34

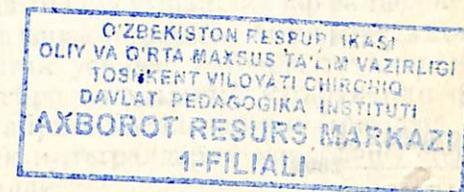
А. САЪДУЛЛАЕВ, Г. ХУДОЙБЕРГАНОВ,
Ҳ. МАНСУРОВ, А. ВОРИСОВ, Т. ТҮЙЧИЕВ

МАТЕМАТИК АНАЛИЗ КУРСИДАН МИСОЛ ВА МАСАЛАЛАР ТҮПЛАМИ

3

(КОМПЛЕКС АНАЛИЗ)

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус
таълим вазирлиги университетлар талабалари
учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этган*

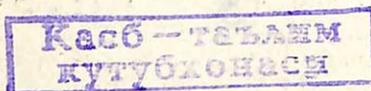


ТОШКЕНТ
«ЎЗБЕКISTОН»
2000

У-0083

Тақризчилар: — ф.м.ф.доктори, проф. Ш. Ярмухамедов,
ф.м.ф.н. доцент М. Мадраимов

Муҳаррир — И. Аҳмаджонов



У-5647

1602070000—56
С 2000
351(04)99

ISBN 5-640-01778-3

© «ЎЗБЕКИСТОН» нашриёти, 2000 й.

СЎЗ БОШИ

Ушбу китоб 1993 (I том) ва 1995 (II том) йилларда ўқув қўлланма сифатида чоп этилган «Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплам»ларининг давоми бўлиб, у комплекс ўзгарувчили функцияларнинг анализи бўйича мисол ва масалаларни ўз ичига олади.

Бу китобда ҳам аввалгиларидаги анъаналар, жумладан таърифлар, теоремалар, тасдиқлар қисқа, аниқ ва равон бўлишига, уларга доир мисол ва масалаларни ечиб кўрсатишда дастлаб содда ва муайян тасаввур ҳосил қилингандан кейингина мураккабларини ечишга ўтилишига алоҳида эътибор бердик.

Мисол ва масалаларни шарҳлаб, уларни ечиб кўрсатишдан кўзланган мақсад, бир томондан, комплекс анализ курсидан олинган назарий билимлардан мисол ва масалаларни ечишда фойдалана борилишини намойиш қилиш бўлса, иккинчи томондан, табиий фанларга оид масалаларни ечишга тайёрлашдан иборатдир.

Маълумки, ҳақиқий ва комплекс ўзгарувчили функциялар анализи орасида ўхшашликлар ва тафовутлар бор. Биз мазкур китобнинг ҳар бир бобида келтирилган мисол ва масалаларда ана шу ўхшашликлар ва тафовутларни аналитиб боришга ҳаракат қилдик. Айни вақтда комплекс анализга хос бўлган усуллар алоҳида таъкидланди ва улар ёрдамида алгебра ва ҳақиқий ўзгарувчили функциялар анализининг айрим масалаларини (масалан, чегирмалар ёрдамида аниқ интегралларни ҳисоблаш) содда ҳал этилиши кўрсатилди.

Мазкур китоб университетлар ва педагогика институтлари талабалари учун мўлжалланган бўлиб, ўқув адабиёти Давлат таълим стандартининг бакалавр мутахассислиги Б.01.01.00 — «Математика», Б.01.02.00 — «Татбиқий математика ва информатика» ва Б.01.03.00 — «Механика» йўналишларига мос келади.

Тақризчилар: — ф.м.ф.доктори, проф. Ш. Ярмухамедов,
ф.м.ф.н. доцент М. Мадраимов

Муҳаррир — И. Аҳмаджонов

Касб — таълим
кутубхонаси



У-5647

1602070000—56
С 2000
351(04)99

ISBN 5-640-01778-3

© «ЎЗБЕКИСТОН» нашриёти, 2000 й.

СЎЗ БОШИ

Ушбу китоб 1993 (I том) ва 1995 (II том) йилларда ўқув қўлланма сифатида чоп этилган «Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплам»ларининг давоми бўлиб, у комплекс ўзгарувчи функцияларнинг анализи бўйича мисол ва масалаларни ўз ичига олади.

Бу китобда ҳам аввалгиларидаги анъаналар, жумладан таърифлар, теоремалар, тасдиқлар қисқа, аниқ ва раён бўлишига, уларга доир мисол ва масалаларни ечиб кўрсатишда дастлаб содда ва муайян тасаввур ҳосил қилингандан кейингина мураккабларини ечишга ўтилишига алоҳида эътибор бердик.

Мисол ва масалаларни шарҳлаб, уларни ечиб кўрсатишдан кўзланган мақсад, бир томондан, комплекс анализ курсидан олинган назарий билимлардан мисол ва масалаларни ечишда фойдалана борилишини намоён қилиш бўлса, иккинчи томондан, табиий фанларга оид масалаларни ечишга тайёрлашдан иборатдир.

Маълумки, ҳақиқий ва комплекс ўзгарувчи функциялар анализи орасида ўхшашликлар ва тафовутлар бор. Биз мазкур китобнинг ҳар бир бобида келтирилган мисол ва масалаларда ана шу ўхшашликлар ва тафовутларни аниқ боришга ҳаракат қилдик. Айни вақтда комплекс анализга хос бўлган усуллар алоҳида таъкидланди ва улар ёрдамида алгебра ва ҳақиқий ўзгарувчи функциялар анализининг айрим масалаларини (масалан, чегирмалар ёрдамида аниқ интегралларни ҳисоблаш) содда ҳал этилиши кўрсатилди.

Мазкур китоб университетлар ва педагогика институтлари талабалари учун мўлжалланган бўлиб, ўқув адабиёти Давлат таълим стандартининг бакалавр мутахассислиги Б.01.01.00 — «Математика», Б.01.02.00 — «Татбиқий математика ва информатика» ва Б.01.03.00 — «Механика» йўналишларига мос келади.

Қўлланма олти бобдан иборат бўлиб, унда комплекс сонлар, комплекс аргументли функциялар, элементар функциялар ва улар ёрдамида бажариладиган конформ акслантиришлар, комплекс аргументли функциянинг интегралли, қаторлар, чегирмалар назарияси мавзулари баён этилган.

Қўлланмада 161 та мисол ва масалалар батафсил ечим билан таъминланган ҳамда 2076 та мисол ва масалалар мустақил ечиш учун тавсия этилган.

Қўлланма қўлёзмасини ўқиб, унинг мукамаллашишига ўз ҳиссаларини қўшган Тошкент давлат университети математик анализ кафедраси аъзоларига муаллифлар ўз миннатдорчиликларини билдирадilar.

И б о б

КОМПЛЕКС СОНЛАР

1-§. Комплекс сон тушунчаси. Комплекс сонлар устида амаллар

Комплекс сон тушунчаси ўқувчига алгебра курсидан маълум. Мазкур курсда аргументи комплекс ўзгарувчи бўлган функцияларга доир мисол ва масалалар билан шуғулланишимизни эътиборга олиб, комплекс сонлар туғри-сидаги маълумотларни келтирамиз.

Маълумки, комплекс сон

$$z = x + iy \quad (1)$$

кўринишда ифодаланади, бунда x ва y лар ҳақиқий сонлар, i эса ($i^2 = -1$) мавҳум бирликдир.

Одатда x ҳақиқий сонга z комплекс соннинг ҳақиқий қисми дейилиб, $u = \operatorname{Re} z$ каби белгиланади:

$$x = \operatorname{Re} z$$

(Re — лотинча *realis* — «ҳақиқий» деган маънони англатувчи сўздан олинган).

y ҳақиқий сонни эса z комплекс соннинг мавҳум қисми дейилиб, $v = \operatorname{Im} z$ каби белгиланади:

$$y = \operatorname{Im} z$$

(Im — лотинча *imaginaris* — «мавҳум» деган маънони англатувчи сўздан олинган).

Агар (1) да $y=0$ бўлса,

$$z = x + i \cdot 0 = x$$

бўлиб, z ҳақиқий x сонга тенг бўлади.

Агар (1) да $x=0$ бўлса,

$$z = 0 + iy = iy$$

бўлиб, бу ҳолда z соф мавҳум сон бўлади.

(1) да $x=0$, $y=0$ бўлса, z комплекс сон 0 га тенг бўлади.