27

«ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ»
ՀԱՊՀ գիտության և գիտատեխնոլոգիական
համագործակցության գծով
պրոռեկտոր, տ. գ. դ., պրոֆեսոր
Ա. Խ. Գրիգորյան
«10» նոյեմբերի 2021 թ.

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Ֆելիքս Վարդանի Հայրապետյան
«Միավոր շրջանում և կիսահարթությունում հոլոմորֆ, հարմոնիկ և
ողորկ ֆունկցիաների որոշ կշռային դասերի կշռային ինտեգրալ
ներկայացումներ և հատկություններ» վերնագրով
Ա.01.01 «Մաթեմատիկական անալիզ» մասնագիտությամբ
ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի
գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության մասին

Ֆելիքս Վարդանի Հայրապետյանի ատենախոսությունը նվիրված է միավոր շրջանում և կիսահարթությունում տարբեր ֆունկցիոնալ դասերի ֆունկցիաների ներկայացումների կառուցմանը և հետազոտմանը: Այդպիսի ներկայացումների հետազոտումը ունի հարուստ պատմություն և սկիզբ է առնում հանրահայտ Ռիս-Ֆիշերի թեորեմից և Ֆուրյեի ինտեգրալից իրական փոփոխականի ֆունկցիաների դեպքում և Կոշիի և Պուասոնի ինտեգրալ բանաձևերից կոմպլեքս փոփոխականի ֆունկցիաների դեպքում: Աշխատանքում դիտարկվում են p աստիճանով ինտեգրելի ֆունկցիաների ինտեգրալ ներկայացումները: Այսպիսի դասերին պատկանող անալիտիկ ֆունկցիաների ներկայացումների ուսումնասիրությունը սկիզբ է առնում Ս.Բերգմանի աշխատանքներում որտեղ ստացվել է ներկայացում

28

վերարտադրող կորիզի միջոցով: Մասնավորապես, միավոր շրջանի դեպքում այս ներկայացումը ունի հետևյալ տեսք՝

$$f(z)=\frac{1}{\pi}\iint_D \frac{f(\zeta)}{\left(1-z\bar{\zeta}\right)^2}dm_2(\zeta), \quad D=\{z:|z|<1\}. \tag{1}$$

Նշենք, որ այս ներկայացման մեջ օգտագործվում են ֆունկցիայի արժեքները ամբողջ տիրույթում (ի տարբերության Կոշիի և Պուասոնի բանաձևերի): Եթե դիտարկվող ֆունկցիան ունի եզրային արժեքներ, ապա ավելի հարմար է օգտվել միայն այս եզրային արժեքները օգտագործող ներկայացումներից, բայց կշռային տարածություններում, որոնք ներմուծվել են ակադեմիկոս Մ.Մ. Ջրբաշյանի կողմից, հնարավոր է, որ ֆունկցիաները եզրային արժեքներ չունենան: Հետևաբար կշռային տարածություններում (1) տիպի ներկայացումները առաջնային դեր են կատարում: Այս ներկայացումների տեսությունը բուռն զարգացում գտավ Մ.Մ. Ջրբաշյանի, նրա աշակերտների Ֆ.Ա. Շամոյանի, Ա.Է.Ջրբաշյանի, Ա.Ի. Պետրոսյանի, Ա.Մ. Ջրբաշյանի, Ա.Հ. Կարապետյանի, Կ.Լ. Ավետիսյանի և այլ հայ մաթեմատիկոսների աշխատանքներում: Նշենք որ տարբեր տեսակի ինտեգրալ ներկայացումները կարևոր դեր են կատարում բազմաթիվ հետազոտություններում, քանի որ թույլ են տալիս գնահատել ֆունկցիայի արժեքները միջին արժեքների միջոցով:

Երկրորդ հարցը, որը դիտարկվում է աշխատանքում՝ Բլյաշկեի արտադրյալի գնահատումն է նրա զրոների միջոցով: Բլյաշկեի արտադրյալը կոմպլեքս անալիզի դասական օբյեկտն է և հետազոտվել է բազմաթիվ աշխատանքներում: Ֆրոստմանի հայտնի աշխատանքներից հետո պարզ դարձավ, որ Բլյաշկեի արտադրյալների միջոցով կարելի է նկարագրել կամայական ներքին ֆունկցիան: Այս պատճառով, չնայած բազմաթիվ աշխատանքներում Բլյաշկեի արտադրյալների հատկությունները արդեն ուսումնասիրվել են, հետաքրքրությունը այս հարցերի հանդեպ չի նվազում:

Վերը նշվածից հետևում է, որ աշխատանքի արդիականությունը կասկած չի հարուցում:

Աշխատանքը բաղկացած է ներածությունից, չորս գլուխներից և եզրակացությունից: Ներածությունում ներկայացված է պատմական ակնարկը, և աշխատանքի հիմնական արդյունքները: Առաջին գլուխը նվիրված է Բլյաշկեի արտադրյալի հետազոտմանը: Ստացվել են ստորին կիսահարթությունում որոշված Բլյաշկեի արտադրյալի գնահատականները լոգարիթմական միջիններով ներկայացված զրոների քանակի միջոցով: Ֆ.Վ. Հայրապետյանին հաջողվեց ստորին կիսահարթությունում կառուցել նշված քանակական ինդեքս ունեցող Բլյաշկեի արտադրյալը:

Երկրորդ գլուխը նվիրված է միավոր շրջանում

$$L^p_{\alpha,\rho,\gamma}(D)=\left\{f:M^p_{\alpha,\rho,\gamma}(f)=\int\limits_D\left|f(\zeta)\right|^p\left(1-|\zeta|^{2\rho}\right)^\alpha|\zeta|^{2\gamma}dm_2(\zeta)<\infty\right\} \qquad (2)$$

և համապատասխան անալիտիկ ($H^p_{\alpha,\gamma,\rho}(D)$) և հարմոնիկ ($h^p_{\alpha,\gamma,\rho}(D)$) ֆունկցիաների կշռային դասերում ինտեգրալ ներկայացումների կառուցմանը: Ստացվել են ներկայացումները $S^p_{\beta,\rho,\gamma}(z,\zeta)$ ֆունկցիայի միջոցով, որտեղ ի տարբերություն նախկինում կատարված ուսումնասիրություններին, պարամետրերը կարող են ընդունել նաև կոմպլեքս արժեքներ:

Երրորդ և չորրորդ գլուխներում դիտարկվում է հայտնի $\bar\partial f=\nu$ հավասարումը: Երրորդ գլխում, $f_{\bar w}$ ֆունկցիայի վրա ավելի թույլ քան նախկինում պայմանների դեպքում, ստացվել է

$$f(z)=\iint\limits_D f(w)S(z,w)\left(1-|w|^{2\rho}\right)^\beta|w|^{2\varphi}dm(w)-$$

$$-\frac{1}{\pi}\iint\limits_D\frac{\partial f}{\partial\overline{w}}(w)\frac{Q(z,w)}{w-z}dm(w)\ .$$

ներկայացումը:

Այս ներկայացումը թույլ է տալիս լուծել վերոնշյալ հավասարումը միավոր շրջանում, և չորրորդ գլխում կոնֆորմ արտապատկերման միջոցով, տարածել այդ արդյունքները վերին կիսահարթության դեպքի համար:

Աշխատանքը գրված է գիտական լավ լեզվով, թերությունները աննկատ են: Նշվել են խմբագրական բնույթի որոշ վրիպակներ

էջ 7 (0.13) բանաձևը գրված է «$\iint\limits_{\partial D}\dots$» --- պետք է գրվի «$\int\limits_{\partial D}\dots$»

էջ 28 տող, որը գրված է (2.2) բանաձևից հետո պետք է գրվի (2.1) բանաձևից հետո

էջ 31 5 տող վերևից գրված է «Holder» --- պետք է գրվի «Hölder»

էջ 38 3 տող ներքևից գրված է «$H^p_{\alpha,\gamma,\rho}(D)$» --- պետք է գրվի «$H^2_{\alpha,\gamma,\rho}(D)$»

Հետաքրքիր է դիտարկել հետևյալ հարցը: Հասկանալի է, որ զրո կետը ունի հատուկ տեղ միավոր շրջանում, բայց քանի որ անալիտիկ ֆունկցիաների դեպքում (2) բանաձևից $M^{p}_{\alpha,\rho,\gamma}(f)$ նորմը համարժեք է $M^{p}_{\alpha,\rho,0}(f) \equiv M^{p}_{\alpha,\rho}(f)$ ապա ի՞նչ կփոխվի, եթե $M^{p}_{\alpha,\rho,0}(f)$ մեծությունը փոխարինել հետևյալով

$$\int\limits_{D} |f(\zeta)|^{p} \left(1-|\zeta|^{2\rho}\right)^{\alpha} |\zeta-\zeta_0|^{2\gamma} \, dm_2(\zeta) < \infty$$

ֆիքսված $\zeta_0 \in D$ կետի համար:

Նշված դիտողությունները չեն նսեմացնում ատենախոսության արժանիքները և նրա հիմնական արդյունքների նշանակությունը: Ֆելիքս Վարդանի Հայրապետյանի թեկնածուական ատենախոսությունը ավարտուն գիտական հետազոտություն է, որն ունի տեսական և կիրառական մեծ նշանակություն մաթեմատիկական անալիզի բնագավառում: Սեղմագիրն ամբողջությամբ արտացոլում է ատենախոսության բովանդակությունը: Աշխատանքում ստացված հիմնական արդյունքները տպագրված են: Այդ արդյունքները կարող են կիրառվել կոմպլեքս անալիզի տարբեր բաժիններում նաև կանոնական տիրույթներում էլիպսական դիֆերենցիալ հավասարումների լուծման համար:

Աշխատանքը բավարարում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին և նրա հեղինակը՝ Ֆելիքս Վարդանի Հայրապետյանը, արժանի է Ա.01.01 «Մաթեմատիկական անալիզ» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Կարծիքը քննարկվել և ընդունվել է Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարանի կիրառական մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի ֆակուլտետի մասնագիտական մաթեմատիկական կրթության (ՄՄԿ) ամբիոնի 2021թ. նոյեմբերիի 4-ի թիվ 110 ընդլայնված նիստում:

Նիստին մասնակցել են՝ կիրառական մաթեմատիկայի ֆակուլտետի դեկան, ֆ.մ.գ.թ., դոցենտ Ի.Վ. Հովհաննիսյան, ՄՄԿ ամբիոնի վարիչ, ֆ.մ.գ.դ., պրոֆեսոր Ս.Ա. Եպիսկոպոսյան, ընդհանուր մաթեմատիկական կրթության ամբիոնի վարիչ, ֆ.մ.գ.թ., դոցենտ Հ.Մ. Խոսրովյան, ՄՄԿ ամբիոնի աշխատակիցներ՝ ֆ.մ.գ.դ.,

31

պրոֆեսոր Ա.Հ. Բաբայան, ֆ.մ.գ.թ., դոցենտ Ս.Ա. Հայրապետյան, ֆ.մ.գ.թ., դոցենտ Ս.Հ. Խաչատրյան և ուրիշներ:

Կիրառական մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի
Ֆակուլտետի դեկան, ֆ.մ.գ.թ., դոց. Ի. Վ. Հովհաննիսյան

ՄՄԿ ամբիոնի վարիչ, ֆ.մ.գ.դ., պրոֆ. Ս. Ա. Եպիսկոպոսյան

Ստորագրությունները հաստատում եմ՝
ՀԱՊՀ գիտական քարտուղար տ. գ. թ. , դոց. Ծ. Ս. Հովհաննիսյան