

NASTAVNO–NAUČNOM VEĆU MAŠINSKOG FAKULTETA U NIŠU

Odlukom Nastavno–naučnog veća Mašinskog fakulteta u Nišu, broj 612-566-4/2008 koja je doneta 5. juna 2008. godine, imenovan sam za recenzenta rukopisa pod naslovom "Diferencijalno–integralni račun bazičnih hipergeometrijskih funkcija" autora dr Predraga Rajkovića, dr Slađane Marinković i dr Miomira Stankovića. Na osnovu pregledanog rukopisa podnosim sledeću

RECENZIJU

Rukopis "Diferencijalno–integralni račun bazičnih hipergeometrijskih funkcija" obuhvata tekst od 270 stranica formata B5, obrađen opšte prihvaćenim softverom LaTeX za matematičke tekstove. Posle Predgovora, tekst je podeljen u 10 glava, a na kraju se nalazi spisak literature sa 179 bibliografskih jedinica. Među nabrojanim bibliografskim jedinicama ima 26, čiji su autori ili koautori dr Predrag Rajković, dr Slađana Marinković i dr Miomir Stanković.

Razmatrani rukopis daje pregled i sistematizaciju publikovanih rezultata iz oblasti računa bazičnih hipergeometrijskih funkcija (q -računa) i prvo je takvo delo na srpskom jeziku.

U prvoj glavi pod naslovom "Osnove q -računa" predstavljeni su osnovni elementi ovog računa, kao što su q -brojevi, q -faktorijeli, q -binomni koeficijenti, bazične hipergeometrijske funkcije, analogoni gama i beta funkcije, itd. Preko ovih hipergeometrijskih funkcija predstavljeni su i analogoni nekih elementarnih funkcija u bazičnom računu, kao što su q -eksponencijalne, q -trigonometrijske, q -hiperboličke funkcije, q -Besselove funkcije.

Druga glava " q -Hipergeometrijska sumiranja i particije" ukazuje na čvrste veze kombinatorike i q -računa. Pored pregleda poznatih klasa specijalnih q -brojeva, ukazano je na njihovo pojavljivanje u prekrivanjima euklidskih prostora. Proučeni su algoritmi za dokazivanje identiteta u ovom računu.

U trećoj glavi "Elementi q -diferencijalno–integralnog računa" uvedeni su q -diferencijalni i q -integralni operatori i date njihove osnovne osobine. Kao nastavak, u četvrtoj glavi "Teoreme o srednjoj vrednosti u q -računu" obrađeni su q -analogoni nekih fundamentalnih teorema diferencijalnog i integralnog računa, kao što su teoreme o srednjoj vrednosti funkcija i integrala, Taylorova formula, itd. U petoj glavi "Nejednakosti u q -računu" dati su novi pristupi q -integralima, a istraženo je i kako neke poznate integralne nejednakosti izgledaju za razne tipove q -integrala.

Šesta glava " q -Diferencne jednačine" posvećena je jednačinama u kojima učestvuju q -izvodi. Posebno su obrađene q -holonomične jednačine, tj. jednačine sa polinomijalnim koeficijentima, a zatim predloženi neki metodi za rešavanje kako holonomičnih, tako i opštijih q -diferencnih jednačina.

Sedma glava ima naslov "Ortogonalni polinomi u q -računu". Najopštiji način opisivanja ortogonalnih polinoma preko hipergeometrijskih i q -hipergeometrijskih funkcija doveo je do novih klasifikacija ortogonalnih polinoma, predstavljenih Askeyevom i q -Askeyevom shemom. Ipak, polazeći od q -diferencne

jednačine Sturm–Liouvilleovog tipa, izvedena je q –Rodriguesova formula za q –Hahnove polinome, čije različite klase predstavljaju analogije klasa klasičnih ortogonalnih polinoma. Posle upoznavanja sa osnovnim osobinama nekih klasa polinoma, kao što su vrste q –Jacobievih, q –Laguerreovih, diskretnih q –Hermiteovih, Al–Salam–Carlitzovih polinoma, uvedene su neke klase polinoma ortogonalnih na kolekciji intervala u kompleksnoj ravni u odnosu na skalarnu proizvodnju definisane preko q –integrala.

U osmoj glavi "Frakcioni q –račun i q –transformacije" uvedeni su q –integralni i q –diferencijalni operatori proizvoljnog reda sa promenljivom donjom granicom integracije i proučena njihova osnovna svojstva, kao i frakcione formule Taylorovog i Leibnizovog tipa. Data je i q –analogija poznate Mittag–Lefflerove funkcije. Konačno, predstavljene su i najznačajnije q –integralne transformacije, kao analogije Mellinove, Fourierove, Laplaceove i Hakelove transformacije.

U devetoj glavi " q –Račun i numerička matematika" su sličnosti i razlike standardnog diferencijalnog i integralnog računa sa q –računom iskorišćene za formiranje originalnih metoda. Tako, primenom q –izvoda funkcija, koji ne podrazumeva granični proces, izvedeni su metodi za rešavanje nelinearnih jednačina i sistema nelinearnih jednačina. Takvi metodi mogu biti od značaja pri radu sa funkcijama koje nisu diferencijabilne, za koje mnogi od poznatih metoda ne daju rezultate.

U desetoj glavi "Primene q –računa u drugim naukama" problematika q –računa osvetljena je sa stanovišta geometrije nekomutativnih prostora, kvantne mehanike i fizike, statističke mehanike, teorije oscilatora, a data je i veza sa p –adikom.

Predloženi rukopis je veoma aktuelan i značajan, jer problematiku računa bazičnih hipergeometrijskih funkcija tretira na savremen način i sa različitim aspektima, a sadrži i niz originalnih rezultata autora koji su već publikovani u međunarodnim i domaćim časopisima ili izloženi na međunarodnim ili domaćim konferencijama. Pored toga, rukopis popunjava prazninu u skupu literature iz oblasti q –računa na srpskom jeziku. Zato, ova knjiga može biti od koristi ne samo matematičarima koji se bave specijalnim funkcijama, ortogonalnim polinomima ili numeričkom matematikom, već i širem krugu korisnika za upoznavanje sa atraktivnom i veoma aktuelnom matematičkom materijom.

ZAKLJUČAK

Na osnovu izloženog predlažem Nastavno–naučnom veću Mašinskog fakulteta u Nišu da rukopis pod naslovom "Diferencijalno–integralni račun bazičnih hipergeometrijskih funkcija", autora dr Predraga Rajkovića, dr Slađane Marković i dr Miomira Stankovića prihvati kao monografiju i odobri njeno publikovanje.

U Beogradu,
30. juna 2008.g.

Recenzent

dr **Zoran Rakić**, vanredni profesor
Matematičkog fakulteta u Beogradu