

Funktsioonide Fourier' ja Laplace'i teisendite omaduste seos funktsiooni enda omadustega

Bakalaureusetöö teema (juhendaja Urve Kangro)

Diferentsiaal- ja integraalvõrrandid muutuvad tihti oluliselt lihtsamaks, kui võrranditele rakendada mingit integraalset teisendust, millest tuntumad on Laplace'i ja Fourier' teisendus. Vahel õnnestub niimoodi ka võrrand täpselt lahendada, aga see on siiski pigem erandjuht. Siiski õnnestub tihti saada mingit informatsiooni lahendi teisendi kohta, näiteks saada hinnanguid, kuidas lahendi teisend käitub lõpmatuspunkti ümbruses, kui kiiresti ta nulli läheb või kus on tema iseärased punktid. Selleks, et siit järeldada midagi lahendi enda kohta, olekski vaja uurida, kuidas on funktsiooni teisendi omadused seotud funktsiooni enda omadustega. Näiteks sellest, kui kiiresti funktsiooni Fourier' teisend lõpmatuse ümbruses nulli läheb, saab välja lugeda, kui sile on funktsioon ise.

Eeliseks on Kompleksmuutuva funktsioonide teooria kursuse läbimine, eriti kui uurida just analüütiliste funktsioonide või analüütiliste teisendite juhtu (mõned küsimused selles suunas olid esitatud ka selle kursuse lisaülesannetena). Samas saab ka uurida lihtsalt mingi arv korda pidevalt diferentseeruvate funktsioonide juhtu, või sellist juhtu, kus funktsiooni mingi tuletis on integreeruv või integreeruva ruuduga.

Analoogilisi küsimusi võib esitada ka funktsiooni Tayloriga, Fourier' ja Laurent'i rea kohta, s.t. uurida, kuidas on vastava rea kordajate nullile lähenemise kiirus seotud funktsiooni siledusega.