



TÜRK  
MATEMATİK  
DERNEĞİ

AMASYA  
ÜNİVERSİTESİ

9-12 Eylül 2024

36. ULUSAL MATEMATİK  
SEMPOZYUMU



TÜBİTAK

TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir.

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
TEŞEKKÜR	ii
KURULLAR	iii
DAVETLİ KONUŞMACILAR	1
Açık Kitaplar ve Yüksek Boyutta Geometrik Topoloji .....	2
<i>Bahar ACU</i>	
Anlam Belisizliği Giderme Görevi Performans Artırımı: Semantik Difüzyon ile Regüle- rize Edilmiş Graf Sinir Ağı Kullanımı .....	3
<i>Bilge ŞİPAL SERT</i>	
Nonlineer Dalga Denkleminin Çözümlerinin Uzun Zaman Davranışları Üzerine .....	4
<i>Güher ÇAMLIYURT</i>	
Birden Fazla Kaynaktan Gelen Verilerin Birleştirilmesi İçin İşbirlikçi İstatistiksel Öğrenme .....	5
<i>Gül İNAN</i>	
Young Tablo Kombinatoriği ve Uygulamaları .....	6
<i>Müge TAŞKIN</i>	
Pseudo-Anosov Gönderim Sınıfları için Kuadratik Zamanlı Hesaplamalar .....	7
<i>Saadet Öykü YURTTAŞ</i>	
Kendini İten Kesirli Brown Hareketinin Yarıçapı .....	8
<i>Şefika KUZGUN</i>	
Ağırlıklı Bergman-Besov Uzaylarında Bergman İzdüşümü İle Uç Değer Problemleri .....	9
<i>Hakkı Turgay KAPTANOĞLU</i>	

Doğurgan Çekirdekli Hilbert Uzayları .....	10
<i>Aydın AYTUNA</i>	

---

<b>BİLDİRİ ÖZETLERİ</b>	<b>11</b>
-------------------------	-----------

---

Değişmeli Hiperhalkalarda (S-)n-Hiperideallerin Topolojisi .....	12
<i>Nazlı Makbule POLAT ÖZ</i>	

Doğuran Çekirdekli Hilbert Uzayları Üzerine Bir İnceleme .....	13
<i>Tuba KAYSI</i>	

Kompleks Düzlemde Sınır Değer Problemleri .....	14
<i>Pelin Ayşe GÖKGÖZ</i>	

Sonlu Kanonik Hipergrupların SS-Tümlenmiş Althipergrupları .....	15
<i>Sena CAM</i>	

$J_{\delta_{ss}}$ -Tümlenmiş Modüllerin Özellikleri .....	16
<i>Engin KAYNAR</i>	

Leibniz'in Monadlarının Wolfram Model ile Temsili .....	17
<i>Furkan Semih DÜNDAR</i>	

Hafif Has Multinetlerdeki Kısıtlamalar .....	18
<i>Hasan SULUYER</i>	

Torsiyon Elemanlı Hipereliptik Eğri Ailelerinin İnşası .....	19
<i>Hamide KURU SULUYER</i>	

Yön-koruyan Dönüşümlerin Yarıgrupları için Kombinatorik Sonuçlar .....	20
<i>Ayşegül DAĞDEVİREN</i>	

Matematiksel Onkoloji ve Topoloji .....	21
<i>Gamze Ela KUKUŞ</i>	

Matematik ile Yazılımmın Kesişimi .....	23
<i>Tuğba GÖRESİM TOSKA</i>	

Dijital Topoloji Ve Uygulamaları .....	24
<i>Zeynep KANBEROĞLU</i>	

Bir Grupta Devirsellikle İlgili Orbit Çizgeleri .....	25
<i>İsmail Suayip GÜLOĞLU</i>	

Eğlenik Raklarının Altrak Kafesleri .....	26
<i>Selçuk KAYACAN</i>	

Kuantum Markov Karar Süreçleri .....	27
<i>Naci SALDI</i>	

Düzgün Olmayan Optimizasyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Uygulama Alanları .....	28
<i>Ali Hakan TOR</i>	

Sonlu Grupların Güçlü Monolitik Karakterlerinin Sınırları ve Ko-Dereceleri .....	30
<i>Gamze AKAR UYSAL</i>	

---

<b>Harmonik Sayılar ve Bernoulli Sayıları</b> .....	<b>31</b>
<i>Mehmet CENKÇİ</i>	
<b>Ortogonal Metrik Uzaylar ve Sabit Nokta Teoremleri</b> .....	<b>32</b>
<i>Nurcan BİLGİLİ GÜNGÖR</i>	
<b>Kathlığı Ve Kondüktörü Verilen Arf Yarıgruplarının Sayısı</b> .....	<b>33</b>
<i>Halil İbrahim KARAKAŞ</i>	
<b>Bir s-normuyla Donatılmış Orlicz Uzaylarının Dual Uzayları</b> .....	<b>34</b>
<i>Badık Hüseyin UYSAL</i>	
<b>Hardy-Littlewood Maksimal Operatörünün Musielak-Orlicz-Morrey Uzaylarında Sınırlılığı</b> .....	<b>35</b>
<i>Kendal DORAK</i>	
<b>Maxima Ortamında Simpleks Algoritması ve Bir Uygulaması</b> .....	<b>36</b>
<i>Fatma ERDEM TOSUN</i>	
<b>Halkamın Altinjektif Profilleri</b> .....	<b>37</b>
<i>Müge DİRİL</i>	
<b>Balakrishnan-Rubin Kesikli İntegralleri ile B-Riesz Potansiyelinin Tersini Belirleme</b> .....	<b>39</b>
<i>Güldane YILDIZ</i>	
<b>Arf Parçalanışları Ve Bazı Özel Sınıfları</b> .....	<b>40</b>
<i>Nesrin TUTAŞ</i>	
<b>Modüllerin Düz Üretilmiş Öz Sınıfları Üzerine</b> .....	<b>42</b>
<i>Yılmaz DURĞUN</i>	
<b>Çizge Magma Cebirlerinin Halka Yapısı</b> .....	<b>43</b>
<i>Gülhan Mısra BAYER</i>	
<b>Bir Parametreye Bağlı Operatörler Ailesinin Doğurduğu İntegral Dönüşümler için Hardy-Littlewood-Sobolev Tipli Eşitsizlikler</b> .....	<b>44</b>
<i>Çağla SEKİN</i>	
<b>Matris karekökü için Steffensen Yöntemi</b> .....	<b>45</b>
<i>Tuğçe ÜNAL</i>	
<b>Banach Uzaylarının Tensor Çarpım Teorisi İle Kısmi Diferansiyel Denklemlerin Çözümü İçin Atomik Çözüm Yöntemi</b> .....	<b>46</b>
<i>Gülay BAHAR</i>	
<b>Harmonik Sayıları İçeren Çok Katlı Bazı Serilerin Hesabı</b> .....	<b>47</b>
<i>Ayhan DİL</i>	
<b>Kuaterniyon Cebiri ve Uygulamaları</b> .....	<b>48</b>
<i>Zehra ÖZDEMİR</i>	
<b>Makine Öğrenmesinde Optimizasyon</b> .....	<b>49</b>
<i>Ali Hakan TOR</i>	

<b>Laplace-Bessel Diferansiyel Operatörünün Doğurduğu İki Parametrelili Bessel Tipli Potansiyeller Üzerine</b> .....	<b>51</b>
<i>Sevgi PERDAHLI</i>	
<b>Balancing Hibrit Sayıları ve Bazı Özellikleri</b> .....	<b>52</b>
<i>Mine UYSAL</i>	
<b>Silindirik Parçalanışların Bir Ayrışması Ve Farklı Kısımlara Silindirik Parçalanışlar</b> .....	<b>53</b>
<i>Kağan KURŞUNGÖZ</i>	
<b>Parçaları Bir Asal Sayının Kuvveti Olan Arf Parçalanışları</b> .....	<b>54</b>
<i>Nihal GÜMÜŞBAŞ</i>	
<b>Lie Cebroid Yapılarının Eşlenme Problemi Üzerine</b> .....	<b>55</b>
<i>Begüm ATEŞLİ</i>	
<b>Lagrange Dinamiğinin Yerel Konformal Analizi</b> .....	<b>56</b>
<i>Ayten GEZİCİ</i>	
<b>Rna İkincil Yapılarının Grafıksel Gösterimi</b> .....	<b>57</b>
<i>Mehmet Emin ORHAN</i>	
<b>Ortogonal Koni Metrik Uzaylar ve Sabit Nokta Teoremleri</b> .....	<b>59</b>
<i>Buse Elif ULUÇINAR</i>	
<b>Grothendieck Kategorilerde Saf-direkt-injektif Nesnelere</b> .....	<b>60</b>
<i>Aliye YİĞİT</i>	
<b>Esnek Kümeler Üzerinde Benzerlik Ölçüleri</b> .....	<b>61</b>
<i>Hüseyin BAHADIR</i>	
<b>Dirac Delta İle Sonsuz Mertebeden Türevli Fonksiyonların Kompozisyonu ve Kuvvetleri</b> .....	<b>62</b>
<i>Emin ÖZÇAĞ</i>	
<b>3-Boyutlu Konform Olarak Düz Söзде Uzaylarda Işıksız Eksenli Özel Dönel Yüzeylerin Açık Parametrizasyonları</b> .....	<b>63</b>
<i>Sümeyra Berrin ATEŞ</i>	
<b>Parçalı Doğrusal (PL) Kritik Nokta Kavramları Arasındaki Eşdeğerlik</b> .....	<b>64</b>
<i>Hanife VARLI</i>	
<b>Kesirli Türev Yöntemi İle Neutral Nokta Yakınındaki Akı Tüp Yüzeylerinin İncelenmesi</b> .....	<b>65</b>
<i>Hasan DURMAZ</i>	
<b>Null Noktalar Boyunca Akı Tüpünün Geometrik Yorumlanması</b> .....	<b>66</b>
<i>Esra PARLAK</i>	
<b>Elipsoid İçinde Ve Üzerinde Büyüyerek Gelişen Yüzeyler</b> .....	<b>67</b>
<i>Hazal CEYHAN</i>	
<b>Yerel Antisimetrik Bağlantılı Uzaylarda Antisimetrik Yoğunluk</b> .....	<b>68</b>
<i>Nezaket JAVANSHIR</i>	

<b>Konveks Fonksiyonlarla İlgili Bazı Eşitsizliklerin Yeni Kanıtları ve Bazı Uygulamaları</b> .....	<b>69</b>
<i>Mehmet Emin TAMAR</i>	
<b>Çoklu Doğrusal Regresyon için Yeni Bir Robust(Dayanıklı) Yaklaşım</b> .....	<b>70</b>
<i>Hasan Halit TALİ</i>	
<b>Kontur İntegrali Yardımıyla Hiperharmonik Zeta ve Eta Fonksiyonları</b> .....	<b>72</b>
<i>Merve MUTLUER</i>	
<b>Üçgensel Sayılar Üzerinde Yarı Grubun İnşası</b> .....	<b>73</b>
<i>Aslı ÖZEN</i>	
<b>Belirli Tipteki Tek Türli Çarpanlara Ayırma Bölgelerinde Asalların Sonsuzluğu</b> .....	<b>74</b>
<i>Doğa Can SERTBAŞ</i>	
<b>Gauss Narayana Hybrid Sayıları and Gauss Narayana-Lucas Hybrid Sayıları</b> .....	<b>75</b>
<i>Merve TAŞTAN TEKİN</i>	
<b>Hall-Wilson-Zagier-tipi Hardy-Berndt Toplamları için Resiprosite Formülleri</b> .....	<b>76</b>
<i>Mümün CAN</i>	
<b>Dönüşümler ve Ters Faktöriyel Serileri</b> .....	<b>77</b>
<i>Büşra BUDAK</i>	
<b>Sesin Kemik Yoluyla İletiminden Kaynaklanan Gürültüleri Dalgacık Dönüşümü ile Gi- dermek</b> .....	<b>78</b>
<i>Barış Kutay DEĞERLİ</i>	
<b>Chowla'nın Bir Sansı Üzerine</b> .....	<b>79</b>
<i>Ahmet Muhtar GÜLOĞLU</i>	
<b>Negatif Dereceli h-Bernstein Taban Fonksiyonları ve Çoklu Rasyonel h-Çiçeklenmesi</b> .....	<b>80</b>
<i>Orhan Oğulcan TUNCER</i>	
<b>Stein Yüzeyler ve Lefschetz Liflemeleri</b> .....	<b>82</b>
<i>Adalet ÇENGEL</i>	
<b>s-Normları ile Donatılmış Orlicz Uzaylarının Yuvarlaklığı</b> .....	<b>83</b>
<i>Şeyma YAŞAR</i>	
<b>Bazı Soft Örtü Tabanlı Rough Kümelerin Yeni Karakterizasyonları</b> .....	<b>84</b>
<i>Ebru BOZKURT</i>	
<b>Bir Boyutlu Biyosis Transfer Denklemi için Zamana Bağlı Perfüzyon Katsayısının Bulun- ması</b> .....	<b>85</b>
<i>Yasin TURAN</i>	
<b>Bileşik Dalgacık Dönüşümü ve Calderón Tipli Formül Üzerine</b> .....	<b>87</b>
<i>Simten BAYRAKÇI DOĞAN</i>	
<b>Orlicz Uzaylarında Reel ve Kompleks Uç Noktalar</b> .....	<b>88</b>
<i>Esra BAŞAR</i>	

<b>Harmonik Geometrik r-Lah Polinomları</b> .....	<b>89</b>
<i>Levent KARGIN</i>	
<b>Konik Dönüşümsel Çok Değişkenliği Yükseltilmiş Çarpım Gösterilimi</b> .....	<b>90</b>
<i>Zahir KARABULUT</i>	
<b>Yönlendirilemeyen Yüzeylerde Right-Angled Artin Gruplar</b> .....	<b>91</b>
<i>Elif MEDETOĞULLARI</i>	
<b>Vektör Değerli Foksiyonlar İçin Çoklu-Potansiyel Teorisi</b> .....	<b>92</b>
<i>Umutcan ERDUR</i>	
<b>Klasik Weyl Gruplarının Mahonian Sayıları Üzerine</b> .....	<b>93</b>
<i>Hasan ARSLAN</i>	
<b>Ono Karşılıklık İlkesi Üzerine II : Mutlak Limit Durumu</b> .....	<b>94</b>
<i>Serkan KIZILAVUZ</i>	
<b>Lineer Olmayan Kübik Schrödinger Denklemi için Kütle Korunumlu Sayısal Bir Yöntem</b> .....	<b>95</b>
<i>Sıla Selenay KOÇ</i>	
<b>Modüllerde <math>\beta_F^*</math> Bağlıtısının Genelleştirilmesi</b> .....	<b>96</b>
<i>Hasan Hüseyin ÖKTEN</i>	
<b>Sanki-Devirsel Kodlar İçin Yeni Mesafe Sınırları</b> .....	<b>97</b>
<i>Buket ÖZKAYA</i>	
<b>Dinamik Geçişlerin Kritik Özdeğere Bağlılığı</b> .....	<b>98</b>
<i>Esmenur YILDIZ AKIL</i>	
<b>Yönlendirilemeyen Yüzeylerde Dehn burgusu ve Dynnikov Koordinatlar</b> .....	<b>99</b>
<i>Elif DALYAN</i>	
<b>Harmonik Üstel Polinomlar Üzerine</b> .....	<b>100</b>
<i>Mutlu GÜLOĞLU</i>	
<b>Esnek Kesişimsel Zayıf Asal İdealler Üzerine</b> .....	<b>101</b>
<i>İbrahim Halil KANAT</i>	
<b>Trigonometrik Kuartik B-Spline En Küçük Kareler Yöntemi ile Adveksiyon-Difüzyon Denkleminin Yaklaşık Çözümleri</b> .....	<b>102</b>
<i>Buket AY</i>	
<b>Sözde-Doğrusal Sinir Ağı Operatörleriyle Yaklaşım ve Gürültü Giderme</b> .....	<b>103</b>
<i>İsmail ASLAN</i>	
<b>Hardy-Littlewood Maksimal Operatörünün Musielak-Orlicz Uzayında İncelenmesi</b> .....	<b>104</b>
<i>Seren UÇAR</i>	
<b>Matematığın Sosyolojisi Olur mu?</b> .....	<b>105</b>
<i>Engin ÖZKAN</i>	

<b>Rastgele Çizgelerde Tekdüzelige Dair Çeşitli İndekslerin Moment Analizi ve İlgili Uygulamalar</b> .....	<b>106</b>
<i>Ümit IŞLAK</i>	
<b>Adil olmayan permütasyonlara karşılık gelen bağımlı bir rastgele çizge modelinin ağ analizi</b> .....	<b>107</b>
<i>İlker ARSLAN</i>	
<b>İki Ağırlıklı Bazı Devirli Kodlar ve Kuvvetli Düzgün Graflar</b> .....	<b>108</b>
<i>Emre GÜDAY</i>	
<b>Düzensiz Sınır Koşullarına Sahip Tabakalı Yarısız Uzayda Lineer Rayleigh Dalgalarının Yayılımı</b> .....	<b>109</b>
<i>Tuğçe SEZER</i>	
<b>PS-Tümlemiş Modüller</b> .....	<b>111</b>
<i>İrfan SOYDAN</i>	
<b>Demi ab-Süreklili Operatörler ve Özellikleri</b> .....	<b>112</b>
<i>Ezgi Han ERYÜKSEL</i>	
<b>Besgen Fraktal Üzerinde Noktaların Kod Temsilleri Yardımıyla Bir Dinamik Sistem İncelemesi</b> .....	<b>113</b>
<i>Nisa ASLAN</i>	
<b>Zayıf A-İstatistiksel Yakınsaklık Metotları</b> .....	<b>114</b>
<i>Havva ULUÇAY</i>	
<b><math>C^*</math>-cebir Yapısı ile Genelleştirilmiş Metrik Uzaylar ve Bazı Sabit Nokta Teoremleri</b> .....	<b>115</b>
<i>Nesrin MANAV TATAR</i>	
<b>Kuaterniyonik Kalibrasyon ve Tümüyle Kompleks Altmanifoldlar</b> .....	<b>116</b>
<i>İbrahim ÜNAL</i>	
<b>2-sel Tamsayıların Öklidyen Resimleri Üzerine</b> .....	<b>117</b>
<i>Gökçe ÖZKAYA</i>	
<b>Proto Çift Algebroidler</b> .....	<b>118</b>
<i>Keremcan DOĞAN</i>	
<b>Birleştirilmiş Schnorr ve RSA İmza Şemasının Güvenlik Açığı Üzerine</b> .....	<b>119</b>
<i>Aleyna GÖGEN</i>	
<b>Fragmentlar ve (bo)-fragmentlar</b> .....	<b>120</b>
<i>Sezer BOLAT</i>	
<b><math>GP^*</math> Özelliğine Sahip Modüllerin Bir Genellemesi</b> .....	<b>121</b>
<i>Fiğen ERYILMAZ</i>	
<b>Bergman Uzayları Üzerinde Tammlı Toeplitz Operatörlerinin Kompaktlığı</b> .....	<b>122</b>
<i>Nazlı DOĞAN</i>	



Öklid Uzayının İdeal Altmanifoldları Üzerine .....	123
<i>Handan YILDIRIM</i>	
Sıkıştırılmaz Akışların Uygun Dik Ayırıştırıma Dayalı İndirgenmiş Mertebe Mod- ellemesi .....	124
<i>Fatma GÜLER EROĞLU</i>	
Şifreleme Yöntemlerinin Araştırılması ve Kodlanması .....	125
<i>Şerife YILMAZ</i>	
Farklı Uzunlukta Döngüler İçin Yönlü Hamilton-Waterloo Problemi .....	127
<i>Fatih YETGİN</i>	
$r$ -Parametrelili Hermite Polinomlarının Yeni Bir Genelleştirmesi ve Özellikleri Üzerine .....	128
<i>Zeynep ÖZAT</i>	
İki Değişkenli Hermite-Appell Polinomlarını İçeren Yeni Bir Aile ve Onun Özellikleri .....	129
<i>Gökçe KÜÇÜKBAYRAM</i>	
Yönlü Kısmi Sıralı Kümeler ve $q$ -Markov Sayıları .....	130
<i>Ezgi KANTARCI OĞUZ</i>	
Bowen-Series Fonksiyonlarının Deformasyonlarının ve Kokompakt Fuchsian Üçgen Gru- plarının Yörünge Denkleği .....	131
<i>Ayşe KARATAŞ</i>	
Tekrarlı Çelenk Çarpımlarının Temsil Kategorisi .....	132
<i>Can Ozan OĞUZ</i>	
Orlicz tipli Wiener Amalgam Uzaylarının Genişleme Özellikleri .....	133
<i>Büşra ARIS</i>	
Coupled Higgs Denklem Modeli için İlerleyen Dalga Yapıları ve Uygulamaları .....	134
<i>Sibel Şehriban ATAŞ</i>	
Tek Hiperharmonik Sayıları İçeren Euler Toplamı .....	135
<i>Merve KARA</i>	
Düşük Boyuttan Leibniz Cebirlerinin Sınıflandırılması .....	136
<i>Burak AVŞAR</i>	
<b>POSTERLER</b> .....	<b>137</b>
İşık benzeri koni 2'deki bir optik fiber boyunca helis ışık dalgası ile ilgili geometrik faz uygulamaları .....	138
<i>Esra PARLAK</i>	
Bazı genelleştirilmiş metrik uzaylarda sabit şekiller ve büzülme dönüşümleri .....	139
<i>Tuğba ARSLAN</i>	
<b>KATILIMCI LİSTESİ</b> .....	<b>140</b>

## ÖNSÖZ

Değerli Matematikçiler,

Türk Matematik Derneği'nin akademik faaliyetleri arasında önemli bir yere sahip olan ve ülkemizin en saygın matematik sempozyumları arasında yer alan Ulusal Matematik Sempozyumları (UMS) serisinin 36.sını 9-12 Eylül 2024 tarihleri arasında Amasya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü ev sahipliğinde gerçekleştirmekten mutluluk duyuyoruz.

Ulusal Matematik Sempozyumları, ülkemizde matematik alanında araştırma yapan bilim insanlarını ve matematik biliminin gelişimine katkıda bulunan çalışmacıları matematik alanındaki çeşitli gelişmeleri paylaşmak ve fikir alışverişi yapmak üzere bir araya getirmektedir.

36. geleneksel sempozyumun programı davetli konuşmacılar, genç araştırmacılar ile sözlü bildirimler ve poster sunumlarından oluşmaktadır. Bu sempozyumun hem bilimsel kazanım hem de yeni iş birlikleri oluşturma açısından tüm matematikçilere fayda sağlayacağını düşünüyoruz.

Matematik bilimine katkı sunan bir sempozyum olması dileğiyle.

**Prof. Dr. Ergül TÜRKMEN**  
**Düzenleme Kurulu Adına**

**36. Ulusal Matematik Sempozyumu (UMS2024), 9-12 Eylül 2024, Amasya**

## **TEŞEKKÜR**

9-12 Eylül 2024 tarihleri arasında Türk Matematik Derneği işbirliği ile Amasya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü ev sahipliğinde gerçekleştirilen 36. Ulusal Matematik Sempozyumunun düzenlenmesinde emeği geçen bilim kurulu üyelerine, düzenleme kurulu üyelerine, yerel düzenleme kurulu üyelerine, konuşmaları ile sundukları değerli katkılarından dolayı davetli konuşmacılara ve sempozyuma gösterdikleri ilgilerinden dolayı tüm katılımcılara teşekkür ederiz.

Ayrıca desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a, Amasya Üniversitesi Rektörlüğü'ne, Amasya Valiliği'ne, Amasya Belediyesi'ne, Merzifon Belediyesi'ne, Taşova Belediyesi'ne ve Gümüşhacıköy Belediyesi'ne teşekkür ederiz.

**Prof. Dr. Ergül TÜRKMEN**  
Düzenleme Kurulu Adına

## KURULLAR

### 36. UMS BİLİM KURULU ÜYELERİ

Ayşe Hümeýra Bilge	Kadir Has Üniversitesi
Arzu Boysal	Boğaziçi Üniversitesi
Yusuf Civan	Süleyman Demirel Üniversitesi
Mert Çağlar	İstanbul Kültür Üniversitesi
Mahmut Kuzucuođlu	ODTÜ
Emre Mengi	Koç Üniversitesi
Sinem Onaran	Hacettepe Üniversitesi
Alev Topuzođlu	Sabancı Üniversitesi

### 36. UMS DÜZENLEME KURULU ÜYELERİ

Özkan Değer	İstanbul Üniversitesi
Yılmaz Mehmet Demirci	Abdullah Gül Üniversitesi
Yılmaz Durđun	Çukurova Üniversitesi
Öznur Kulak	Amasya Üniversitesi
Burcu Nişancı Türkmen	Amasya Üniversitesi
Ergül Türkmen	Amasya Üniversitesi
Emine Şule Yazıcı	Koç Üniversitesi

### 36. UMS YEREL DÜZENLEME KURULU ÜYELERİ

Ahmet Altürk	Serkan Aslyüce
Kadriye Aydemir	Ahmet Bakkalođlu
Tahir Cođgun	Mehmet Dađlı
Süleyman Dirik	Yadigar Şekerci Fırat
Nurcan Bilgili Güngör	Sabahattin İlbıra
Engin Kaynar	Elif Aksoy Sarı
Ramazan Sarı	Süleyman Öđrekçi
Hasan Hüseyin Ökten	Zehra Özdemir
Serpil Şahin	Tevfik Şahin
Güzide Şenel	Mesut Tuncay
Ümit Yıldırım	Aliye Yiğit



TÜRK  
MATEMATİK  
DERNEĞİ

36. ULUSAL MATEMATİK  
SEMPOZYUMU, 9-12 Eylül 2024



## DAVETLİ KONUŞMACILAR



## Açık Kitaplar ve Yüksek Boyutta Geometrik Topoloji

Bahar ACU

*Pitzer College & Claremont Graduate University*  
bahar\_acu@pitzer.edu

Topolojik uzayları incelemede çok yararlı bir strateji, onları 'daha küçük' parçalara ayırmaktır. Kısaca,  $n$ -boyutlu bir uzayın **açık kitap ayrıştırması**, uzayımızı  $(n - 1)$ -boyutlu parçalar (*kitabın sayfaları*) ve bu parçaların  $(n - 2)$ -boyutlu sınırları (*kitabın cildi/kenar şeridi*) cinsinden incelememize yarayan bir ayrıştırma türüdür. Açık kitaplar sayesinde, belirli geometrik yapıları taşıyan tek boyutlu uzaylar (kontakt manifoldlar) tamamen topolojik bir bakış açısıyla incelenebilir. Örneğin, çoğu 3-boyutlu uzay, sayfaları yüzey ve ciltleri düğüm/bağ olan bir açık kitap olarak sunulabilir. Bu konuşmada, yüksek boyutlu topolojik uzaylar hakkında konuşacağız ve bu uzayları, sayfalarının sıfır genus yüzeyler (örneğin, disk veya sınırları olan bir küre, ancak kesinlikle bir simit değil) olduğu 3-boyutlu açık kitaplar açısından inceleyeceğimiz bir matematiksel sistemi tanıyacağız.

**Anahtar Sözcükler :** Açık kitap ayrıştırması, Lefschetz liflemesi, Kontakt yapı, Simplektik Konveksite

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 57R17, 53D35

### Kaynaklar

1. B. Acu, *Contact open books and symplectic Lefschetz fibrations*, Advances in Mathematical Sciences, Springer, (2020), 273-285.
2. B. Acu, J. B. Etnyre, and B. Özbağcı, *Generalizations of planar contact manifolds to higher dimensions*, Journal of Symplectic Geometry, Vol. 21, No. 4 (2023), 683-721.
3. J. B. Etnyre, *Lectures on open book decompositions and contact structures*, Clay Math. Proc. 5, (2006), 103-141.

## Anlam Belirsizliği Giderme Görevi Performans Artırımı: Semantik Difüzyon ile Regülerize Edilmiş Graf Sinir Ağı Kullanımı

Bilge ŞİPAL SERT  
*TEB Arif (AI/R & D)*  
bile.sipal@afiniti.com

Eren ELMA

Ayşe Berna ALTINEL GİRGİN  
*Marmara Üniversitesi*  
berna.altinel@marmara.edu.tr

Bir kelimenin çok anlamlı (polysemous) olması, hangi dilde olursa olsun, bir kelimenin birden fazla anlamı taşıması olarak adlandırılır. Anlam belirsizliğini çözmek için Kelime Anlam Ayrırma (Word Sense Disambiguation-WSD) teknikleri adı altında birçok yöntem kullanılmıştır. Bu tekniklerle, bir kelimenin belirli bir bağlamdaki doğru anlamı belirlenebilir. İngilizcede birçok belirsiz kelime bulunmaktadır. Örneğin, "cell" kelimesi bağlamına göre farklı anlamlara gelebilir. Biyoloji alanında, tüm organizmaların temel yapısal birimi anlamına gelebilir; teknoloji veya elektrik hakkındaki metinlerde kimyasal bir tepkime sonucu elektrik akımı sağlayan bir cihaz anlamına gelebilir; ya da tamamen farklı bir şey anlamına gelebilir. Mesela, hapis hakkındaki metinlerde bir mahkumun tutulduğu oda anlamında kullanılabilir. Bu çalışmada, WSD görevinin performansını artırmak için, normalizasyon, eşikleme (thresholding), semantik difüzyon ve düzenleme (regularization) modülleri içeren Graf Sinir Ağları (GNN) ve Graf Konvüsyonel Sinir Ağları (GCN) geliştirilerek deneyler yaptık. Geleneksel Metin GCN algoritmasını, WSD görevinin sınıflandırma performansını artıran semantik difüzyon süreci ile iyileştirdik. Bildiğimiz kadarıyla, İngilizce için WSD görevinde bu kadar kapsamlı bir başka bir graf temelli ve semantik difüzyon içeren sınıflandırma çalışması yok. Önerilen modelin etkisini göstermek için, WSD alanında çok popüler bir veri seti ve referans olan SensEval veri seti üzerinde deneyler gerçekleştirdik. Deney sonuçları, GCN ve Metin GCN mimarilerinde düzenleme etkisi ve difüzyon sürecinin WSD görevi için güçlü stratejiler olduğunu göstermektedir.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir, 120E187.

**Anahtar Sözcükler :** Difüzyon, Graf Sinir Ağları, Anlam Belirsizliği, Doğal Dil İşleme

### Kaynaklar

- [1] J. Gasteiger, S. Weissenberger, and S. Gunnemann, *Diffusion improves graph learning*, In Proc. Adv. Neural Inf. Process. Syst., vol. 32, 2019, pp. 1–13.
- [2] R. I. Kondor and J. Lafferty, *Diffusion kernels on graphs and other discrete structures* In Proc. 19th Int. Conf. Mach. Learn., 2002, pp. 315–322.
- [3] L. Yao, C. Mao, and Y. Luo, *Graph convolutional networks for text classification*, In Proc. AAAI Conf. Artif. Intell., vol. 33, 2019, pp. 7370–7377.



## Nonlinear Dalga Denklemine Çözümlerinin Uzun Zaman Davranışları Üzerine

Güher ÇAMLIYURT

Virginia Polytechnic Institute and State University  
gcamliyurt@vt.edu

Carlos E. KENIG

University of Chicago  
cek@math.uchicago.edu

Bu konuşmada, ilk olarak nonlinear dalga denkleminin dispersif (dağıntılı) kısmi diferansiyel denklemler sınıfında yer almasının ne anlama geldiğini açıklayıp bu denklemin nonlinear terimin kuvvetine göre ne gibi özellikler gösterdiğine değineceğiz. üç ve beş boyutta kritik ve kritik üstü enerjiye sahip nonlinear dalga denklemi problemlerinde nasıl farklılıklar gözlemlendiğine Kenig-Merle ve Duyckaerts-Kenig-Merle tarafından geliştirilen teknikler (bakınız: concentration compactness and rigidity methods) üzerinden bakıp son yirmi yılda bu konular üzerine yapılan araştırmalara değineceğiz. Sonrasında bu problemlerin yüksek boyutlu uzaylara genellenmesini araştıran çalışmalara odaklanacağız.

**Anahtar Sözcükler :** Dispersif kısmi diferansiyel denklemler, Solitonlar, radyal simetrisi olan çözümler

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 35L05, 35Q55

### Kaynaklar

- [1] G. Camliyurt and C. E. Kenig, *Scattering for radial bounded solutions of focusing supercritical wave equations in odd dimensions*, Nonlinear Anal. 236, (2023), Paper No: 113352.
- [2] C. Kenig and F. Merle, *Global well-posedness, scattering and blow-up for the energy critical focusing non-linear wave equation*, Acta Math. 201(2), (2008), 147-212.



## Birden Fazla Kaynaktan Gelen Verilerin Birleştirilmesi İçin İşbirlikçi İstatistiksel Öğrenme

Gül İNAN

*İstanbul Teknik Üniversitesi*  
inan@itu.edu.tr

Utku METİN

Gülnur ÜSTÜNTEPE

Günümüzün veri odaklı dünyasında farklı kaynaklardan gelen verilerin birleştirilmesi, tahmin performansı daha güçlü istatistiksel öğrenme modelleri kurmak ve bu modeller aracılığıyla veriye dair daha derin iç görüler ortaya çıkarmak için önemlidir. Fakat, verilerin hassas bilgiler içerdiği durumlarda, veri mahremiyeti gereği, kaynaklar verilerini birbirleriyle paylaşmayı tercih etmeyebilir. Ayrıca, veri toplama tekniklerindeki farklılıklardan ötürü veri kaynakları arasında ortaya çıkan yapısal farklılıklar, verilerin birleştirilme sürecini de karmaşık hale getirebilmektedir. Bu çalışmada, Ye ve ark. (2023) tarafından önerilen kümelenmiş işbirlikçi öğrenme yaklaşımından yola çıkarak, veri kaynaklarının ham verilerini birbirleriyle paylaşmasına gerek kalmadan ve de veri kaynakları arası farklılıkları da gözeterek, veri kaynakları arasında işbirlikçi bir istatistiksel öğrenme algoritması öneriyoruz. Yaklaşımımız öncelikle veri kaynakları arasındaki benzerliklere dayalı olarak veri kaynaklarını bağdaşık alt kümelere ayırmakta ve ardından her bir bağdaşık alt küme içine düşen veri kaynakları arasında işbirlikçi bir istatistiksel öğrenme model kurulumu gerçekleştirmektedir. Bunu yaparken de farklı modellerden elde edilen bilgilerden yararlanarak hem kümeleme hem de tahmin doğruluğunu iyileştirmek için Wolpert (1992) tarafından önerilmiş olan yığılmış topluluk algoritmalarını kullanıyoruz. Önerdiğimiz yaklaşımın hem regresyon hem de sınıflandırma problemlerindeki tahmin başarısını ise sentetik veri deneyleri aracılığıyla gösteriyoruz.

**Not.** Bu çalışma, İstanbul Teknik Üniversitesi tarafından desteklenmektedir (proje no: TGA-2024-45463).

**Anahtar Sözcükler :** Dağıtık öğrenme, Topluluk öğrenmesi, Veri mahremiyeti

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 62-08, 62P99

### Kaynaklar

[1] D. H. Wolpert, *Stacked generalization*, Neural Netw. 5(2), (1992), 241-259.

[2] C. Ye, R. Ghanadan ve J. Ding, *Meta clustering for collaborative learning*, J. Comput. Graph. 32(3), (2023), 1160-1169.



## Young Tablo Kombinatoriği ve Uygulamaları

Müge TAŞKIN  
Boğaziçi Üniversitesi  
muge.taskin@boun.edu.tr

Bu çalışmada amacımız Young tabloların cebirsel kombinatorikteki önemini ortaya koymaktır. İlk olarak Young tabloların temel kombinatorik özelliklerini ele alıp, ardından bunların simetrik grubun temsil teorisi ve Grassmannian varyetelerinde Schubert hesapları ile olan ilişkilerini aşamalı olarak tanıtaacağız. Bu bağlamda çok önemli bir rol taşıyan Littlewood-Richardson kuralı ve beraberinde ortaya çıkan zengin kombinatorik metodları da dersin sonunda örneklendirmeyi amaçlıyoruz.

**Not.** Bu çalışma TÜBİTAK ve BAP tarafından desteklenmiştir (proje no: TÜBİTAK/1001/115F156 ve BAP/7702).

**Anahtar Sözcükler :** Standart Young Tabloları, Simetrik Grubun Temsilleri, Schubert hesapları, Littlewood-Richardson Kuralı

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 05E10, 20C30, 14M15, 05E05

### Kaynaklar

- [1] A. M. Garsia, M. Haiman, *The Littlewood-Richardson Rule and Related Combinatorics*, Combinatorial and Computational Algebra 5, (1999).
- [2] Bruce E. Sagan, *Representation Theory of the Symmetric Group*, Springer, 1991.
- [3] R. P. Stanley, *Algebraic Combinatorics: Walks, Trees, Tableaux, and More*, Springer, 2013.



## Pseudo-Anosov Gönderim Sınıfları için Kuadratik Zamanlı Hesaplamalar

Saadet Öykü YURTTAŞ  
*Dicle Üniversitesi*  
saadet.yurttas@dicle.edu.tr

Dan MARGALIT  
*Vanderbilt University*  
dan.margalit@vanderbilt.edu

Balázs STRENNER

Sam TAYLOR

Nielsen-Thurston Sınıflandırma Teoremi [1], her bir gönderim sınıfının (yüzey homeomorfizmalarının izotopi sınıfı) ya sonlu mertebeden ya pseudo-Anosov ya da indirgenebilir tipten olduğunu söyler. Eğer  $f$  homeomorfizması yüzey üzerinde bir çift çapraz ölçülmüş foliasyonu ( $f$  nin invaryant ölçümlü foliasyonları), foliasyonlardan birinin yapraklarını  $\lambda > 1$  katsayısı ile uzatarak diğerinin yapraklarını ise  $1/\lambda$  katsayısı ile daraltarak koruyorsa  $f$  pseudo-Anosov olarak adlandırılır. Burada  $\lambda$  gerçel sayısına  $f$  nin dilatasyonu denir. Bu konuşmada pseudo-Anosov tipinden bir gönderim sınıfının dilatasyonunu ve invaryant ölçümlü foliasyonlarını kuadratik zamanda hesaplayan bir algoritma tanıtılacaktır. Kullanılan yöntem Thurston'ın yüzey homeomorfizmaları kuramına dayanmakta olup; gönderim sınıf grubunun etkisini Teichmüller uzayı sınırında tanımlanan global koordinatlar cinsinden hesaplayan formlerden yararlanmaktadır.

**Anahtar Sözcükler :** Nielsen-Thurston Sınıflandırma Teoremi, pseudo-Anosov homeomorfizması, global koordinatlar

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 37E30, 57M50

### Kaynaklar

[1] W. Thurston, *On the geometry and dynamics of diffeomorphisms of surfaces*, Amer. Math. Soc., (1988), 417-431.



## Kendini İten Kesirli Brown Hareketinin Yarıçapı

Şefika KUZGUN  
*Max Planck Enstitüsü*  
skuzgun@math.rochester.edu

Le CHEN  
*Auburn University*  
le.chen@auburn.edu

Carl MUELLER  
*University of Rochester*  
carl.e.mueller@rochester.edu

Panqiu XIA  
*Cardiff University*  
xiap@cardiff.ac.uk

Bu konuşmada öncelikle  $\mathbb{R}^d$ -değerli,  $H$ -Hurst indeksli kesirli Brown hareketini,  $(B_t^H)_{t \in [0, T]}$  tanımlayacağız. Daha sonra kendini iten kesirli Brown hareketinin dönme yarıçapı  $R_T$  için  $T$ 'ye bağlı alt ve üst sınırlar elde edeceğiz.  $d = 1$ 'de üst ve alt sınırların karşılaşmasıyla beraber, yüksek olasılıkla

$$R_T \asymp T^\nu, \quad \nu = \frac{2}{3}(1 + H).$$

sonucuna ulaşacağız.

**Anahtar Sözcükler :** Kesirli Brown Hareketi, Kendini İten Hareket, Girsanov Teoremi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 60G22, 60K35

## Kaynaklar

[1] L. Chen, S. Kuzgun, C. Mueller, P. Xia, *On the radius of self-repellent fractional Brownian motion*, Journal of Statistical Physics, 191-2, (2024), 1-19.

## Ağırlıklı Bergman-Besov Uzaylarında Bergman İzdüşümü İle Uç Değer Problemleri

Hakkı Turgay KAPTANOĞLU  
*Bilkent Üniversitesi*  
kaptan@fen.bilkent.edu.tr

Alper BALCI

Rasimcan ÖZBEK

Bir  $V$  normlu fonksiyon uzayı ve üzerindeki bir  $\Phi$  doğrusal fonksiyoneli verildiğinde en temel uç değer problemlerinden biri şudur:  $\Phi(F) = 1$  sağlayan bir  $F \in V$  bulalım ki bu özelliği sağlayan  $V$ 'deki tüm  $f$ 'ler arasında  $F$ 'nin normu en küçük olsun ve mümkünse  $F$  tek olsun, bir başka deyişle bir tek  $F \in V$  için  $\|F\|_V = \inf\{\|f\|_V : f \in V, \Phi(f) = 1\}$  sağlansın. Özellikle Bergman uzaylarında bu tür problemlerin çözümünün, fonksiyonların köklerinin incelenmesinde büyük önemi vardır. [1] sayılı kaynakta  $p > 1$  durumunda birim dairedeki ağırlıksız  $A^p$  Bergman uzaylarında  $\Phi$  fonksiyoneli 0'daki değerlemelerden oluşuyorsa, bu türden uç değer problemlerini çözmek için Bergman izdüşümlerini kullanan bir yöntem geliştirilmiştir. Biz bu yöntemi birkaç yönde genişlettik: Ağırlıklı Bergman ve Besov uzaylarına,  $\Phi$  fonksiyonelinin 0 dışındaki noktalarda değerlendirme içermesi durumuna, ve daha önemlisi  $p = 1$  durumuna.

$A_q^p$  ağırlıklı Bergman uzaylarına genellemek ağırlıklı Bergman izdüşümleri ile oldu. Birim dairede 0 dışındaki noktalarda değerlemeler içeren  $\Phi$ 'leri kullanmayı, fonksiyonları Taylor serisi yerine Möbius serisi dediğimiz yeni tanımladığımız bir seriye açarak başardık.  $B_q^p$  Besov uzaylarına olan genelleme yalnız 0 noktasındaki  $\Phi$ 'ler için yapıldı; bunun nedeni Besov uzaylarının tanımında kullanılan kutupsal yöndeki kesirli türevlerin Möbius serileriyle uyumsuzluğu idi. En önemli yenilik  $p = 1$  durumu oldu, çünkü  $A_q^1$  ve  $B_q^1$  uzaylarının eşlenik uzayı Bloch uzayı olarak görülür ve eşlenikliğin integral gösterimi yine türevlerin kullanılmasını gerektirir. Bu zorluğa karşın,  $\Phi$  fonksiyonelinin integral gösterimi, türevin basamağından bağımsız olarak  $p = 1$  ve  $p > 1$  durumlarında benzer çıktı. Yöntemimiz özellikle Carathéodory-Fejer interpolasyonu denilen, bir noktada  $0, 1, \dots, n$ 'yinci basamaktan türevleri verilmiş olan fonksiyonlar arasından en küçük normlusunu seçme problemini çözmek için uygundur. Yöntemimizde uç değer fonksiyonları, hesaplar bir hayli karışık olsa da, açık olarak elde edilir.

**Anahtar Sözcükler :** Uç değer problemi, Carathéodory-Fejer ara değerlendirme, Bergman izdüşümü, Möbius serisi, Bergman-Besov uzayı

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 46N10, 41A65, 30H20, 30H25

### Kaynaklar

1. T. Ferguson, *Solution of Extremal Problems in Bergman Spaces Using the Bergman Projection*, Comput. Methods Funct. Theory 14 (2014), 35-61.



## Doğurgan Çekirdekli Hilbert Uzayları

Aydın AYTUNA  
*Sabancı Üniversitesi*  
aydin.aytuna@connect.sabanciuniv.edu

Yeni yüzyılın başları eski bir matematik kuramının (Doğurgan Çekirdekli Hilbert Uzayları) uygulayıcılar tarafından raftan indirilerek kullanımına tanıklık etti. Uygulanma alanları şimdiden örüntü tanımı, makina öğrenimi, yapay sinir ağları gibi geniş bir spektrumu kapsayan bu zarif teorinin temelleri geçen yüzyılın başına dayanmakla birlikte, 1950 lerde belli bir olgunluğa ulaşmış ve matematik dağarcığında yerini almıştı. Ancak artan uygulamalardan gelebilecek soruların/taleplerin, teoriye yönelik araştırmaları canlandırması beklenebilir. Bu genel konuşmanın amacı, adı geçen kuramın *teorik* ana hatlarını özellikle genç matematikçilerin dikkatine sunmak olacaktır.



## BİLDİRİ ÖZETLERİ

## Değişmeli Hiperhalkalarda (S-)n-Hiperideallerin Topolojisi

Nazlı Makbule POLAT ÖZ  
Amasya Üniversitesi  
nazlipolat6355@gmail.com

Burcu NİŞANCI TÜRKMEN  
Amasya Üniversitesi  
burcu.turkmen@amasya.edu.tr

Bu çalışmada, değişmeli hiperhalka ve çarpımsal kapalı alt kümesi sırasıyla  $R$  ve  $S$  notasyonlarıyla gösterilecektir. Bu kapsamda  $R$  nin  $n$ -hiperidealleri ve bu hiperyapının özelleştirmesi olarak  $s$ - $n$ -hiperidealleri tanımlanarak topolojik özellikleri sunulacaktır.  $R$  nin keyfi sayıda  $n$ -hiperidealinin arakesitinin  $n$ -hiperideale olduğu kanıtlanacaktır.  $R$  nin her asal (maksimal)  $n$ -hiperidealinin,  $R$  nin tüm nilpotent elemanlarının kümesi olan  $\sqrt{0}$  olduğu gösterilecektir.  $R'$  değişmeli hiperhalka olmak üzere  $f : R \rightarrow R'$  güçlü hiperhalka epimorfizması için  $I, R$  nin çekirdeğini kapsayan bir  $n$ -hiperideali iken  $f(I)$  nin  $R'$  nün  $n$ -hiperideali olduğu ve  $f : R \rightarrow R'$  güçlü hiperhalka monomorfizması ve  $J, R'$  nün  $n$ -hiperideali iken  $f^{-1}(J)$  nin  $R$  nin  $n$ -hiperideali olduğu kanıtlanacaktır.  $R$  nin sonlu sayıda  $s$ - $n$ -hiperideallerinin arakesitinin  $s$ - $n$ -hiperideale olduğu sunularak  $S \subset \text{Reg}(R)$  olmak üzere  $I, R$  nin  $s$ - $n$ -hiperideali iken her  $s \in S$  için  $(I : s)$  nin  $n$ -hiperideali olduğu gösterilecektir.  $I, R$  nin  $s$ - $n$ -hiperideali iken  $S^{-1}I$  nin  $S^{-1}R$  nin  $n$ -hiperideali olduğu kanıtlanacaktır.  $R$  nin tüm  $s$ - $n$ -hiperideallerinin kümesi olan  $\text{Spec}^*(R)$  nin tüm kapalı alt kümelerinin bir küme ailesi olan  $\{V^*(X) \mid X \subset R\}$  üzerinde  $\tau$  topolojisi kurularak bu topolojinin açık kümeleri  $D_a^* = \text{Spec}^*(R) \setminus V^*(X)$  olmak üzere  $\text{Spec}^*(R)$  nin tabanının her  $a \in R$  için  $D_a^*$  biçiminde olduğu kanıtlanacaktır. Ayrıca her  $a, b \in R$  için  $D_a^* \cap D_b^* = D_{a,b}^*$  olduğu gösterilecektir. Son olarak da  $I, R$  nin  $s$ - $n$ -hiperideali iken  $V^*(X)$  in  $\text{Spec}^*(R)$  nin indirgenemez kümesi olduğu kanıtlanacaktır.

## Kaynaklar

- [1] B. Davvaz, V. Leoreanu-Fotea, *Hyperring theory and applications*, International Academic Press, USA, 2007.
- [2] H. Khashan, E. Yetkin Çelikel, *S-n-ideals of commutative rings*, Communications Faculty of Sciences University of Ankara Series A1 Mathematics and Statistics 72 (1), (2023), 199–215.
- [3] Ü. Tekir, S. Koç, K. H. Oral, *n-ideals of commutative rings*, Filomat 31 (10), (2017), 2933–2941.

**Anahtar Sözcükler :** Değişmeli Hiperhalka, Çarpımsal Kapalı Alt Küme, (S-)n-Hiperideale, İndirgenemez Küme

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 16Y20, 16Y99



## Doğuran Çekirdekli Hilbert Uzayları Üzerine Bir İnceleme

Tuba KAYSI

*Atılım Üniversitesi*

kaysi.tuba@student.atilim.edu.tr

Serdar AY

*Atılım Üniversitesi*

serdar.ay@atilim.edu.tr

Ferihe ATALAN

*Atılım Üniversitesi*

ferihe.atalan@atilim.edu.tr

Bu sunum bir yüksek lisans çalışması sonucunda oluşturulmuştur. İçeriği, Matematik, İstatistik ve makine öğrenmesi gibi pek çok alanda önemli bir araç olarak kullanılan doğuran çekirdekli Hilbert uzayları ile ilgili genel bilgilerden oluşmaktadır. Konuşmada ilk olarak doğuran çekirdekli Hilbert uzayı (kısaca DÇHU) ve doğuran çekirdek tanımı verilecek, birkaç DÇHU örneğinden, Sobolev ve Bergman uzayı gibi, bahsedilecektir. Çekirdek fonksiyonun bazı karakteristik özelliklerine değinilecek, doğuran çekirdekli Hilbert uzayları teorisinin klasik teoremlerinden biri olan Moore-Aronszajn Teoremi'nin ifadesi ve kısaca ispatından bahsedilecektir. Sonrasında bu klasik teoremin uygulaması olarak nitelendirilebilecek, bir çekirdek fonksiyonu verildiğinde nasıl doğuran çekirdekli bir Hilbert uzayı (teorem sayesinde var olduğunu bildiğimiz) inşa edildiğine bakılacaktır. Örneğin, iki argümanı olan bir *min* fonksiyonu yani bir çekirdek fonksiyonu verildiğinde, doğuran çekirdekli bir Hilbert uzayı elde edildiğine bununla birlikte bu özel fonksiyonlar uzayının bazı yapısal özelliklerine bakılacaktır.

Son olarak, doğuran çekirdekli Hilbert uzaylarının birkaç uygulama alanına değinilecek ve bunlardan biri olan interpolasyondaki uygulamaları üzerinde durulacaktır. İnterpolasyon problemlerinden bazılarının DÇHU yaklaşımı kullanılarak çözümleri üzerine konuşulacaktır.

**Anahtar Sözcükler :** Doğuran çekirdekli Hilbert uzayı, Çekirdek fonksiyonu, İnterpolasyon-yaklaşım, Moore-Aronszajn teoremi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 90C25, 11R59

### Kaynaklar

- [1] Paulsen, V. I., and Raghupathi, M. (2016). An introduction to the theory of reproducing kernel Hilbert spaces (Vol. 152). Cambridge university press.
- [2] Aronszajn, N. (1950). Theory of reproducing kernels. Transactions of the American mathematical society, 68(3), 337-404.
- [3] Kreyszig, E. (1978). Introductory functional analysis with applications. Jonh Wiley & Sons. Inc., New York.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (BİDEB 2210)

## Kompleks Düzlemde Sınır Değer Problemleri

Pelin Ayşe GÖKGÖZ  
Gebze Teknik Üniversitesi  
pelingokgoz@gtu.edu.tr

Riemann ve Riemann-Hilbert probleminden türetilen Dirichlet problemi, Neumann problemi, Robin problemi, Schwarz problemi, karma problemler gibi farklı sınır değer problemleri bulunmaktadır. Dirichlet, Neumann, Robin problemleri Riemann probleminin özel halleridir. Schwarz problemi ise Riemann-Hilbert probleminin özel bir halidir. Kompleks düzlemdeki sınır değer problemleri birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Bu sebeple kompleks düzlemde sınır değer problemleri çeşitli bölgelerde ele alınmıştır. Bu bölgelerden bazıları, birim disk, düzlem, yarım düzlem, dikdörtgen, üçgen, çoklu bağlantılı bölgelerdir. Bu konuşmada, lineer ve lineer olmayan denklemlerin çeşitli bölgelerde çözüm metotları tartışılacaktır.

**Anahtar Sözcükler :** Sınır değer problemleri, Kompleks düzlem, Cauchy-Pompeiu integral gösterilimi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 35C15, 31A10

### Kaynaklar

- [1] H. Begehr, *Complex Analytic Methods for Partial Differential Equations: An introductory text*, World Scientific, Singapore, 1994.
- [2] A. O. Çelebi, P.A. Gökgöz, *Schwarz problem in a ring domain*, *Applicable Analysis*, 101(11), (2022), 3912–3924.
- [3] P. A. Gökgöz, *Dirichlet boundary value problem for linear polyanalytic equation in upper half plane*, *Complex Variables and Elliptic Equations*, (2024).



## Sonlu Kanonik Hipergrupların SS-Tümlenmiş Althipergrupları

Sena CAM

*Amasya Üniversitesi*

228106513@ogrenci.amasya.edu.tr

Burcu NİŞANCI TÜRKMEN

*Amasya Üniversitesi*

burcu.turkmen@amasya.edu.tr

Yıldız AYDIN

*İstanbul Gelişim Üniversitesi*

yaydin@gelisim.edu.tr

Bu konuşmada, sonlu kanonik hipergrupların SS-tümlenmiş althipergruplarını tanımlayarak cebirsel özelliklerini Sylow althipergruplar yardımıyla sunacağız. Ayrıca bu hipergrup sınıfının çözülebilir hipergruplar ile bağıntısını vereceğiz.

**Anahtar Sözcükler :** Sonlu Kanonik Hipergrup, Güçlü Normal Althipergrup, SS-Tümlenmiş Althipergrup

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 20N20, 20N99

### Kaynaklar

- [1] B. Davvaz, V. L. Fotea, *Hypergroup Theory*, World Scientific, Singapore, 2022.
- [2] X. Guo, J. Lu, *On SS-supplemented subgroups of finite groups and their properties*, Glasgow Math. J. 54, (2012), 481-491.
- [3] A. Vasil'ev, P. H. Zieschang, *Solvable hypergroups and a generalization of Hall's theorems on solvable groups to association schemes*, J. Algebra 594(2017), 733-750.

## $J_{\delta_{ss}}$ -Tümleşmiş Modüllerin Özellikleri

Engin KAYNAR  
Amasya Üniversitesi  
engin.kaynar@amasya.edu.tr

Bu konuşmada;  $\delta_{ss}$ -tümleşmiş modüllerin literatürde bulunan "An approach for  $\delta_{ss}$ -supplemented modules with ideals" makalesi geliştirilerek,  $\delta_{ss}$ -tümleşmiş modüllerin idealler yardımıyla sınıflandırılması yapılacaktır. Sınıflandırmadaki cebirsel özellikler karakteristik alt modül ve duo modül faydalanılarak yapılacaktır. Bu doğrultuda çalışma  $\oplus - \delta$ -tümleşmiş modüller sınıfının özelleştirmesi çalışılmıştır.

**Anahtar Sözcükler :** Karakteristik alt modül,  $\oplus - \delta$ -tümleşmiş modül,  $J_{\delta_{ss}}$ -Tümleşmiş Modül

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 16D10, 16D70 16D99

### Kaynaklar

- [1] E. Önal Kır and B. Nişancı Türkmen. *An approach for  $\delta_{ss}$ -supplemented modules with ideals*, Journal of Science of Art. 24(1), (2024), 95-104.
- [2] R. Tribak, Y. Talebi, H. Moniri, A. Reza and S. Asgari.  *$\oplus$ -supplemented modules relative to an ideal*, Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics. 45(1), (2016), 107-120.
- [3] B. Nişancı Türkmen and E. Türkmen.  *$\delta_{ss}$ -supplemented modules and rings*, Analele Stiintifice ale Universitatii Ovidius Constanta Serie Mathematica. 28(3), (2020), 193-216.

## Leibniz'in Monadlarının Wolfram Model ile Temsili

Furkan Semih DÜNDAR

Amasya Üniversitesi, Sakarya Üniversitesi  
f.semih.dundar@yandex.com

Bu bildirimizde [1] makalemizi konu alarak, araştırmacıların bulduğumuz ilginç sonuçları fark etmelerini ve ilgilenmelerini sağlamaya çalışacağız. Göreceğiz ki Wolfram Model'deki hiperçizge ontolojisi belli durumlar altında Leibniz'in monadlarını modelleyebilir ve Wolfram Model'deki yeniden yazma kuralıyla evrenin bir andaki monadik halinden diğerine geçişler modellenebilir. Barbour ve Smolin'in (Deutsch'ün tavsiyesiyle) çalışmalarında [2] kullandıkları, bizim BSD Çeşitliliği adını verdiğimiz [1], fonksiyonu kullanarak Leibniz'in "Olası Dünyaların En İyisi" teodisesinin "Olası Dünyaların En Çeşitlisi" yorumunu [2] kullanarak Wolfram Model'in çokluyol sistemi (multiway system) üzerinden Wolfram Model'de evrenin seçebileceği yollar üzerine bazı kısıtlar koyacağız. Ayrıca (hiper)çizge ontolojisine sahip diğer yaklaşımlardan farkına da değineceğiz. Çalışmamız, umarız ki, fiziğin temelleri, matematiksel fizik, uygulamalı matematik ve belki de bilim felsefesi açısından ilginç bulunabilir.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK 1002-A projesi kapsamında desteklenmektedir (proje no: 122F297).

**Anahtar Sözcükler :** Monadlar, BSD Çeşitliliği, Wolfram Model

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 05C85, 05C60

### Kaynaklar

- [1] F. S. Dündar, *A Case Study for Leibnizian Ideas in Wolfram Model*, Foundations of Physics 54, (2024), 43.
- [2] J. Barbour ve L. Smolin, *Extremal variety as the foundation of a cosmological quantum theory*, arXiv:hep-th/9203041, (1992).

## Hafif Has Multinetlerdeki Kısıtlamalar

Hasan SULUYER  
*Orta Doğu Teknik Üniversitesi*  
hsuluyer@metu.edu.tr

Hafif (light) bir  $(k, d)$ -multinet,  $\mathbb{C}P^2$  içindeki katlılıklara sahip doğruların ve noktaların özel bir konfigürasyonudur. Multinetler, karmaşık bir doğru ayarlamasının tümleyeninin rezonans çokluklarını anlamak için önemli bir araçtır. 2009 yılında Yuzvinsky tarafından, bir multinetin has (proper) olması durumunda  $k$  nin 3 olduğu kanıtlanmıştır. Bu nedenle, her has multinet  $(3, d)$  biçiminde olup baz yerindeki (base locus) farklı noktaların sayısı olan  $|\mathcal{X}|$  ise  $d^2$  den hep küçüktür. Hafif has multinetlere denk gelen  $\mathbb{C}P^1$  üzerindeki  $S$  lifli yüzeyini (fibred surface) elde ederek bu tarz multinetler için çeşitli sayısal sonuçlar bulduk. Ayrıca, hafif has multinetin  $d$  derecesi ile baz yerinin nokta sayısı olan  $|\mathcal{X}|$  arasında bir bağlantı bulduk.

**Anahtar Sözcükler :** Eğrilerin dergesi, Has multinet, Kesişim noktası, Lifli yüzey

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 14N05, 14N20

### Kaynaklar

- [1] Bassa, A. and Kişisel, A. U. Ö., *The only complex 4-net is the Hessian configuration*, arXiv:2002.02660, (2020)
- [2] Bartz, J. D. , *Induced and complete multinet*s, Configuration Spaces: Geometry, Topology, and Representation Theory, Springer Indam series, vol. 14, (2016), pp. 213-231.

## Torsiyon Elemanlı Hipereliptik Eğri Ailelerinin İnşası

Hamide KURU SULUYER  
Atılım Üniversitesi ve Sabancı Üniversitesi  
hamidekuru@sabanciuniv.edu

Mohammad SADEK  
Sabancı Üniversitesi  
mohammad.sadek@sabanciuniv.edu

Eliptik eğri, bir  $K$  cismi üzerinde tanımlı, pürüzsüz, projektif, cebirsel, özel bir  $O$  noktası içeren ve cinsi (genus) 1 olan eğrilerdir. Bu eğrilerin noktalarını içeren küme, özel bir toplama işlemi sayesinde bir grup yapısı verir. Ayrıca bu grup sonlu üreteçli değişmeli gruptur. Bu grubun torsiyon altgrubu Mazur tarafından sınıflandırılmıştır. Hipereliptik eğriler ise cinsi 1'den büyük eğrilerdir. Bu eğrilerin noktaları üzerinde bir grup yapısı tanımlanamaz fakat her hipereliptik eğri bir Jacobi ile birebir eşleşmeye sahiptir. Jacobi aracılığı ile bir grup yapısı tanımlanır. Bu grubun da sonlu üreteçli değişmeli grup olduğu Mordell Weil tarafından ispatlanmıştır. Fakat bu durumda torsiyon altgrubunun bir sınıflandırılması yoktur. Biz bu çalışmamızda literatürde olmayan bazı torsiyon elemanlarına sahip hipereliptik eğri ailelerini vereceğiz.

**Anahtar Sözcükler :** Eliptik eğri, Hipereliptik eğri, Jacobi, Torsiyon altgrubu

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11G30, 14H25

### Kaynaklar

- [1] B. Mazur, *Rational isogenies of prime degree*, Invent. Math. **44** (1978), 129-162
- [2] W. Adams and M. Razar, *Multiples of points on elliptic curves and continued fractions*, Proc. London Math. Soc. (3) **41** (1980), no. 3, 481-498

## Yön-koruyan Dönüşümlerin Yarıgrupları için Kombinatorik Sonuçlar

Ayşegül DAĞDEVİREN  
Çukurova Üniversitesi  
adagdeviren@cu.edu.tr

Gonca AYIK  
Çukurova Üniversitesi  
agonca@cu.edu.tr

$\mathcal{O}_n$  ve  $\mathcal{OP}_n$  sırasıyla,  $X_n = \{1, 2, \dots, n\}$  üzerindeki tüm sıra-koruyan dönüşümlerin yarıgrubu ve tüm yön-koruyan dönüşümlerin yarıgrubu olsun. Bir  $S$  yarıgrubunun herhangi bir  $U$  altkümesinin tüm idempotent elemanlarının kümesini  $E(U)$  ile gösterelim. Bu çalışmada,  $1 \leq r \leq n$  için

$$E_r(\mathcal{O}_n) = \{\alpha \in E(\mathcal{O}_n) : |\text{im}(\alpha)| = |\text{fix}(\alpha)| = r\}, \quad (1)$$

$$E_r^*(\mathcal{O}_n) = \{\alpha \in E_r(\mathcal{O}_n) : 1, n \in \text{fix}(\alpha)\}, \quad (2)$$

$$E_r(\mathcal{OP}_n) = \{\alpha \in E(\mathcal{OP}_n) : |\text{fix}(\alpha)| = r\} \text{ ve} \quad (3)$$

$$E_r^*(\mathcal{OP}_n) = \{\alpha \in E_r(\mathcal{OP}_n) : n \in \text{fix}(\alpha)\} \quad (4)$$

kümelerinin kardinalitelerini belirledik. Bu sonuçları kullanarak  $\mathcal{O}_n$  ve  $\mathcal{OP}_n$  yarıgruplarındaki idempotent elemanların sayısını yeni bir metod ile tekrar elde ettik.  $X_n$  üzerindeki tüm yön-koruyan ve sıra-azalan dönüşümlerin yarıgrubu  $\mathcal{OP}_n^-$ ,  $\emptyset \neq Y \subseteq X_n$  için  $\mathcal{OP}_{n,Y}^- = \{\alpha \in \mathcal{OP}_n^- : \text{fix}(\alpha) = Y\}$  ve  $1 \leq r \leq n$  için  $\mathcal{OP}_{n,r}^- = \{\alpha \in \mathcal{OP}_n^- : |\text{fix}(\alpha)| = r\}$  olmak üzere,  $\mathcal{OP}_n^-$ ,  $\mathcal{OP}_{n,Y}^-$  ve  $\mathcal{OP}_{n,r}^-$  kümelerinin kardinalitelerini hesapladık. Ayrıca  $\mathcal{OP}_n^-$  yarıgrubunun idempotent ve nilpotent elemanlarının sayılarını belirledik.

**Anahtar Sözcükler :** Sıra-koruyan dönüşüm, sıra-azalan dönüşüm, yön-koruyan dönüşüm

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 20M20

### Kaynaklar

- [1] Ayık, G., Ayık, H., Koç, M. *Combinatorial results for order-preserving and order decreasing transformations*, Turkish Journal of Mathematics 35, (2011), 617-625.
- [2] Catarino, P. M., Higgins, P. M. *The Monoid of Orientation-preserving Mappings on a Chain*, Semigroup Forum 58, (1999), 190-206.
- [3] Umar, A. *On the semigroups of order-decreasing finite full transformations*, Proceedings of the Royal Society of Edinburgh 120, (1992), 129-142.



## Matematiksel Onkoloji ve Topoloji

Gamze Ela KUKUŞ  
*Amasya Üniversitesi*  
gamzelak1713@gmail.com

Nurcan BİLGİLİ GÜNGÖR  
*Amasya Üniversitesi*  
nurcan.bilgili@amasya.edu.tr

Kanser denince en çok karşımıza çıkan kanser çeşidi olan meme kanseri, kadın sağlığı açısından ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Her dokuz kadından biri meme kanserine yakalanmakta ve dünya genelinde her yıl yaklaşık 570.000 kadına meme kanseri teşhisi konulmakta, bu da tüm kanser vakalarının %31'ini oluşturmaktadır. Kadınlarda kansere bağlı ölümlerin %17'si meme kanseri nedeniyle gerçekleşmektedir[1].

Bu nedenle, özellikle gelişmiş ülkelerde, orta yaş ve üzeri kadınlar için düzenli tarama çalışmaları yapılmaktadır. Mamogramlar (meme röntgeni) hem ucuz olması hem de kanserin erken belirtilerini gösterebilmesi nedeniyle çok fazla tercih edilmektedir. Mamogramlar, üç boyutlu bir nesnenin iki boyutlu bir filme yansıtılmasıyla oluşur. Bu nedenle, farklı dokular üst üste gelebilir ve radyologların algılamasını zorlaştırabilir. Mamogramlar üzerinde görüntü işleme teknikleri kullanılarak bilgisayarlı teşhis sistemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Radyologlar, mamogram görüntülerini değerlendirirken meme kanserinin belirtilerine dikkat ederler. Bu belirtiler, küçük parlak noktalar şeklinde görünen kalsiyum birikintileri (mikrokalsifikasyonlar), belirgin olarak görülen kitleler (tümörler) ve meme dokusundaki yapısal bozulmalar olarak sıralanabilir. Mikrokalsifikasyonlar, meme kanserinin en erken belirtilerindedir ve mamogramlarda parlak noktalar olarak görünürler; genellikle kanserli dokularda kümeler halinde bulunurlar. Bu mikrokalsifikasyonları tespit etmek için sayısal topolojiyi kullanan yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem dört ana aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak, mikrokalsifikasyonların görüntüden ayıklamak için Topolojik Ortanca Süzgeç Yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin, literatürde mamogramlar üzerinde sayısal topoloji uygulanması açısından bir ilk olduğu görülmektedir. İkinci aşamada, ilk adımda oluşan görüntü bozulmalarını düzeltmek amacıyla Yeniden Yapılandırma Yöntemi kullanılmış ve bu süreçte orijinal görüntü referans alınmıştır. Üçüncü aşamada, orijinal görüntü ile filtrelenmiş görüntü arasındaki fark hesaplanarak mikrokalsifikasyonlar belirgin hale getirilmiştir. Son aşamada ise Eksiltmeli Kümelenme Yöntemiyle mikrokalsifikasyonların gruplandırılmış ve bu grupların merkezleri tespit edilmiştir. Mamogram inceleme yöntemleri arasında morfolojik açma ve yeniden yapılandırma da önemli bir yer kaplamaktadır.

Mamogram inceleme yöntemleri, matematiksel morfoloji adı verilen geometrik bir teoriye dayanır ve şekil, alan gibi özellikleri kullanır. Ancak, topolojide önemli olan, nesnelere oluşturan piksellerin birbirleriyle olan bağlantı şekilleridir. Geometrik özellikler değişiklik gösterebilir; örneğin, daha yüksek çözünürlüklü bir görüntüde bir cisim daha fazla piksel kaplayabilir. Ancak, nesnenin topolojik özellikleri aynı kalır. Bu sebeple, topolojik filtreleme, mamogram incelemelerinde başarılı olabilecek bir yöntemdir.

Bilgisayarlı teşhis sistemlerinin mamogramlar üzerinde karşılaştığı üç ana sorun vardır: düşük kontrastlı özelliklerin diğer dokular tarafından maskelenmesi, bulguların yoruma açık olması ve yüksek çözünürlüklü görüntülerin gerekli olması. Teşhis sistemleri, bu sorunları en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Bu yöntem, 34 mamogram üzerinde test edilmiş ve mikrokalsifikasyon içeren bölgelerin tespitinde %93 başarı sağlamıştır. Ayrıca, bu yöntemin mamogram üzerinde uygulanabilmesi için kullanıcı dostu ve ücretsiz yazılım teknolojileri kullanan bir PACS (Görüntü Saklama ve İletişim

Sistemleri) sistemi geliştirilmiştir. MEGARS (Tıbbi Görüntü Arşivleme Programı), mamogramların çeşitli görüntü işleme yöntemleri ile incelenmesini sağlamayı amaçlamaktadır.

Diğer taraftan, bulanıklıkların ve belirsizliklerin olduğu durumlarda karar verme ve tahmin yapma süreçlerini kolaylaştıran bir matematiksel yöntem olan bulanık mantık kullanılır. Tıbbi alanda bulanık mantık, çeşitli kanser türlerinin teşhisinde ve diğer sağlık sorunlarının çözümünde kullanılır [2]. Bulanık mantığın tıptaki bazı uygulamaları şu şekildedir [3]: Meme, akciğer ve prostat kanserlerini tespit etmek, santral sinir sistemi tümörlerinin teşhisine yardımcı olmak, iyi huylu lezyonları kötü huylu olanlardan ayırt etmek, ilaç kullanımının nicel tahminlerini göstermek, felç alt türlerini ve eşlik eden iskemik felci karakterize etmek, radyasyon terapisindeki karar vermeyi geliştirmek, anestezi sırasındaki hipertansiyonu kontrol etmek, fleksör-tendon onarım tekniklerini tespit etmek, uygun lityum dozajını tespit etmek, manyetik rezonans görüntülerindeki beyin dokularının hacim ve oylumunu hesaplamak ve fonksiyonel manyetik rezonans görüntülerini analiz etmek.

**Anahtar Sözcükler :** Görüntü İşleme, PACS (Görüntü Saklama ve İletişim Sistemleri), CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım), Mamogram (Meme Röntgeni), Sayısal Topoloji, Bulanık Mantık, Bulanık Kümelendirme.

## Kaynaklar

- [1] Lawrence W. B., *The Radiologic Clinics of North America: Breast Imaging Current Status and Future Directions*, W.B. Saunders, Philadelphia, USA (1992).
- [2] Abbod, M. F., Von Keyserlingk D. G., Linkens, D. A., Mahfouf, M., *Survey of utilization of fuzzy technology in medicine and healthcare*, *Fuzzy Sets and Systems*, 120(2):331-349, (2001).
- [3] Torres, A., Nieto J. J., *Fuzzy logic in medicine and bioinformatics*, *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, pp. 1-7, (2006).

## Matematik ile Yazılımın Kesişimi

Tuğba GÖRESİM TOSKA  
Samsun Üniversitesi  
230708004@samsun.edu.tr

Matematik ve yazılım teknolojileri, tarih boyunca bilim ve mühendislik alanlarında karmaşık problemlerin çözümünde önemli bir rol oynamıştır. Günümüzde yazılım, matematiksel problemlerin çözümünde etkili bir araç olarak kullanılmakta; hızlı hesaplamalar, büyük veri analizi ve verilerin görselleştirilmesi gibi işlemleri gerçekleştirmektedir. Matematiğin tarihsel gelişimi Mezopotamya ve Mısır'daki ilk keşiflerden başlayarak Antik Yunan, Orta Çağ İslam dünyası, Rönesans ve modern çağdaki ilerlemelere kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Yazılımın tarihsel gelişimi ise ilk elektronik bilgisayarların icadıyla başlamış, yüksek seviyeli programlama dillerinin geliştirilmesiyle hız kazanmış ve internet, mobil teknolojiler, bulut bilişim ve yapay zeka gibi alanlardaki ilerlemelerle günümüze kadar gelmiştir.

Matematik ve yazılımın birleşimi, algoritmalar ve hesaplamalı matematik, kriptografi ve güvenlik, makine öğrenimi ve veri bilimi, optimizasyon ve işlemsel araştırma, bilgisayar grafikleri ve görüntü işleme gibi birçok alanda önemli gelişmelere yol açmıştır. Bu alanlarda kullanılan yazılım araçları, matematiksel kavramların uygulanmasını ve geniş ölçeklerde kullanılmasını sağlamaktadır. Mathematica, Maple, Matlab, Python ve R gibi yazılımlar, geniş kütüphaneleri ve güçlü topluluk desteği sayesinde matematiksel işlemler ve analizler için vazgeçilmez hale gelmiştir. Ayrıca Excel ve diğer elektronik tablo yazılımları da veri analizi ve matematiksel problemlerin çözümünde etkili araçlar olarak öne çıkmaktadır.

**Anahtar Sözcükler :** Matematik, yazılım, algoritmalar, veri bilimi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 68T, 68W, 68P, 65Y, 65N, I.2.6, G.1.0, G.1.8

### Kaynaklar

- [1] Görgüt, R. Ç. (2024), *Yapay zeka ve matematik eğitimi*, Eğitim-Bilim 2023-IV, 43.
- [2] Kabaca, T. (2016), *Matematik eğitiminde teknoloji kullanımına dair teorik yaklaşımlar*, In Matematik eğitiminde teoriler (pp. 820-838).
- [3] Elçiçek, M. (2022). *Kesintisiz öğrenme, mobil öğrenme. Eğitimde Dijitalleşme ve Yeni Yaklaşımlar*, 155.

## Dijital Topoloji Ve Uygulamaları

Zeynep KANBEROĞLU  
Amasya Üniversitesi  
kanberogluzeynep53@gmail.com

Nurcan BİLGİLİ GÜNGÖR  
Amasya Üniversitesi  
nurcan.bilgili@amasya.edu.tr

Bir ağ üzerinde bulunması gereken bilgisayarların, diğer cihazların ve cihazlara yapılacak bağlantıların nasıl düzenleneceğini ortaya seren kavrama ağ topolojisi ismi verilir. Dijital topoloji kompleks bir yapıya sahiptir. Matematiksel olarak incelendiğinde bunu anlamak için birçok kavramı bilmek gerekir. Bu kavramlardan bazıları bağlantılılık, yol bağlantılı uzaylar, sonlu topolojik uzaylar, bağlantılı sıralı topolojik uzaylar, dijital düzlem, karton ve sağlam sahneler, dijital jardon eğri-leridir [1]. Dijital Topolojinin rol aldığı alanlardan bazıları şu şekildedir: bilgisayar grafiklerinde üretilen görüntüler, sinir bilim, tıbbi görüntüleme, endüstriyel kontrol, jeoloji ve sıvı dinamikleri [2]. Dijital görüntülerin analizi, devre planlarının bileşenleri, pop smear hücre, x-ışınlarındaki tümörler, hava fotoğraflarındaki yapılar, resimlerde nesnelerin veya bölümlerin tanımı ile büyük ölçüde ilişki-lidir [2]. Dijital resimler, negatif olmayan sayılardan oluşan dikkörtgen dizilerdir. Dijital bir resmin analizi genellikle onu parçalara bölmeyi ve parçalar arasındaki çeşitli özellikleri ve ilişkileri ölçmeyi içerir. Özellikle, bir resim alt kümesinin bağlı bileşenlerini ayırmak, bu bileşenler arasındaki bitişik-lik ilişkilerini belirlemek, sınırlarını izlemek ve kodlamak veya bağlılık özelliklerini değiştirmeden iç kısımları olmayan iskeletlere inceltmek istenir. E. Khalimsky ortaya koyduğu açık-kapalı boyama yöntemi ile görüntülerinin oluşumunu jardon eğri teoremini kullanarak vermiştir [3]. Bu çalışmada ise dijital topolojinin kompleks yapısını anlamak için gerekli temel kavramlar verilmiştir. Ayrıca dijital topolojinin temel yapılarından olan dijital düzlemlerin uygulama alanlarına değinilmiştir ve piksel boyama metodundan esinlenerek bu konuda yapılabilecek yeni çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Sözcükler :** Bağlantılılık, Yol Bağlantılı Uzay, Sonlu Topolojik Uzay, Dijital Düzlem, Dijital Jardon Eğrileri, Açık- Kapalı Boyama

### Kaynaklar

- [1] Gün, Cevahir Doğan, *Dijital Topoloji, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi*, (2008).
- [2] Sarıcan, Gökhan, *Dijital Çarpımların Bazı Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniver-sitesi*, (1990).
- [3] E. Khalimsky, R. Kopperman, PR. Meyer, *Computer Graphics and Connected Topologies on Finite Ordered Sets, Topology and its Applications*, 36 (1), 1-17, (1990).

## Bir Grupta Devirsellik İlgili Orbit Çizgeleri

İsmail Şuayip GÜLOĞLU  
*Doğuş Üniversitesi*  
iguloglu@dogus.edu.tr

$G$  sonlu bir grup,  $A$  bunun üzerinde otomorfizmalarla etki eden başka bir grup olmak üzere  $G$  nin birim elemandan farklı elemanlarının  $A$ -orbitleri kümesi üzerinde  $\Delta(G, A)$  ile gösterilen, devirsellik çizgesi iki farklı  $A$ -orbitinin birbirine komşu olması bu orbitlerden birer uygun temsilcinin beraberce devirli bir grup üretmeleri şeklinde tarif edilir. Bu çizgenin bağlılık özellikleri ile bunun tam tersi hiçbir komşuluk bağlantısı olmaması durumu incelenmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Sonlu grup , otomorfizma, çizge

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 90C25, 11R59

### Kaynaklar

- [1] M. Herzog, P. Longobardi and M. Maj, *On a commuting graph on conjugacy classes of groups*, Comm. Algebra **37**(10) (2009), 3369-3387.
- [2] A. Mohammadian, A. Erfanian, M. Farrokhi D. G. and B. Wilkens, *Triangle-free commuting conjugacy class graphs*, J. Group Theory **19** (2016), 1049-1061.
- [3] I. Güloğlu, G. Ercan, *Commuting Graph of A-orbits*, J. Group Theory **24** (2021), 573-586.

## Eşlenik Raklarının Altrak Kafesleri

Selçuk KAYACAN  
Bahçeşehir Üniversitesi  
kayacan.selcuk@gmail.com

Soldan çarpım işleminin otomorfizmalar olduğu bir ikili işlem ile donatılmış kümeye rak denilir. Kuandle ise belirli bir şartı sağlayan raktır.  $S$  ile bir  $G$  sonlu grubunun eşlenik işlemi  $a \triangleright b := aba^{-1}$  altında kapalı bir altkümesi gösterilsin.  $S$  kümesi  $\triangleright$  işlemi ile birlikte bir kuandle oluşturur. Bu tür nesnelere *eşlenik rakları* diyeceğiz. Eşlenik raklarının bazı önemli örnekleri şunlardır:

- grup rakı  $(G, \triangleright)$ ,
- $C$  ile  $G$  grubunun bir eşlenik sınıfı gösterilmek üzere eşlenik sınıfı rakı  $(C, \triangleright)$ , ve
- $p$  bir asal sayı ve  $G_p$  mertebesi  $p$ 'nin kuvveti olan  $G$ 'deki bütün elemanların kümesi olmak üzere  $p$ -kuvvet rakı  $(G_p, \triangleright)$ .

Sonlu bir rakın bütün altraklarının kümesi içermeye bağıntısı ile bir kafes oluşturur. Bu konuşmada eşlenik raklarının altrak kafeslerinin özellikleri üzerine bulgularımızı paylaşacağız.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 122F490).

**Anahtar Sözcükler :** Eşlenik rakı, Eşlenik sınıfı rakı,  $p$ -kuvvet rakı

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 20D30, 06A15

### Kaynaklar

- [1] I. Heckenberger, J. Shareshian, V. Welker, *On the lattice of subbracks of the rack of a finite group*, Trans. Amer. Math. Soc. 372 (2019) 1407-1427.
- [2] S. Kayacan, *Recovering information about a finite group from its subrack lattice*, J. Algebra 582 (2021), 26-38.
- [3] S. Kayacan, *Some remarks on the subrack lattice of finite racks*, Accepted to the publication in Journal of Algebra and its Applications.

## Kuantum Markov Karar Süreçleri

Naci SALDI  
Bilkent Üniversitesi  
naci.saldi@bilkent.edu.tr

Sina SANJARI  
Royal Military College  
sanjari@rmc.ca

Serdar YÜKSEL  
Queen's University  
yüksel@queensu.ca

Bu çalışmada, klasik Markov karar süreçlerine (MKS'ler) bir kuantum karşılığı geliştirmek hedeflenmektedir. İlk olarak, klasik MKS modelini durum ve karar uzaylarını genişleterek deterministik hale getiriyoruz. Ardından, bu deterministik modeldeki bileşenleri kuantum versiyonlarıyla değiştirerek kuantum MKS (q-MKS) modelini oluşturuyoruz. q-MKS'yi formüle ettikten sonra, Markov olan kuantum kontrol stratejilerinin yeterliliğini kanıtlayan ve bir dinamik programlama prensibi sağlayan doğrulama teoremi üzerinde duruyoruz. Ayrıca, modelimiz ile literatürde yer alan önceki kuantum MKS modelleri arasında bir karşılaştırma yapıyoruz. Son olarak, q-MKS'ler için açık döngü ve kapalı döngü strateji sınıfları tanımlıyoruz ve bu stratejiler için yapısal sonuçlar elde ediyoruz. Özetle, bu çalışmada yeni bir çerçeve, algoritmalar ve gelecek için yeni araştırma alanları sunmayı hedefleyen yenilikçi bir kuantum MKS modeli sunuyoruz. Yaklaşımımızın, ayrık zamanlı kuantum kontrolünde yeni bir araştırma yönü açacağına inanıyoruz

**Anahtar Sözcükler :** Kuantum bilgi teorisi, Markov karar süreçleri, İndirimli maliyet fonksiyonu

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 93E20, 81Q93

### Kaynaklar

- [1] C. Altafini and F. Ticozzi, *Modeling and control of quantum systems: An introduction*, IEEE Transactions on Automatic Control, 57 (2012), pp. 1898-1917.
- [2] J. Barry, D. T. Barry, and S. Aaronson, *Quantum partially observable Markov decision processes*, Phys. Rev. A, 90 (2014), p. 032311.
- [3] M. Ying, Y. Feng, and S.-G. Ying, *Optimal policies for quantum Markov decision processes*, International Journal of Automation and Computing, 18 (2021), pp. 410–421.
- [4] D. P. Bertsekas and S. E. Shreve, *Stochastic optimal control: The discrete time case*, Academic Press New York, 1978.
- [5] O. Hernández-Lerma and J. Lasserre, *Discrete-Time Markov Control Processes: Basic Optimality Criteria*, Springer, 1996.
- [6] N. Saldi, S. Sanjari, and S. Y üksel, *Quantum Markov Decision Processes Part I: General Theory, Approximations, and Classes of Policies*, arXiv, (2024).
- [7] N. Saldi, S. Sanjari, and S. Y üksel, *Quantum Markov Decision Processes Part II: Optimal Solutions and Algorithms*, arXiv, (2024).

## Düzensiz Olmayan Optimizasyon Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Uygulama Alanları

Ali Hakan TOR  
*Abdullah Gül Üniversitesi*  
hakantor@gmail.com

Bu çalışmada aşağıda kısa bilgileri verilen optimizasyon yöntemlerine ait çözümlerin kapsamlı bir karşılaştırılması ve yöntemlerin uygulamalarına ait kısa bir genel bakış sunmayı amaçlanmaktadır. Bu karşılaştırmada küçük ölçekli büyük ölçekliye, dışbükey'den dışbükey olmaya ve farklı yapıdaki 40 test problemi kullanılmıştır. Bu çalışmada yöntemlerin avantajlı ve dezavantajlı yönleri ortaya konularak araştırmacıların bilimsel çalışmalarında hangi optimizasyon yöntemini tercih etmesinin daha uygun olacağı tartışılacaktır.

- Çok Amaçlı Yakınsal Demet Yöntemi (Multiobjective Proximal Bundle Method (**MPBNGC**)), Dışbükey olmayan, diferansiyellenemeyen ve genel amaçlı kısıtlı optimizasyon problemleri için geliştirilmiş bir yöntem [7,8].
- Sınırlı Bellek Demet Yöntemi (Limited memory bundle method (**LBM**)), genel, dışbükey olmayan ve diferansiyellenemeyen büyük ölçekli optimizasyon problemleri için geliştirilmiş bir yöntem [6].
- Ayrık Gradyan Yöntemi (Discrete Gradient Method (**DGM**)), türev kullanmayan bir optimizasyon yöntemidir diferansiyellenemeyen genel optimizasyon problemleri için geliştirilmiştir [2].
- Yarı-Sekant Yöntemi (Quasi-Secant Method (**QSM**)), diferansiyellenemeyen ve dışbükey olmayan problemler için geliştirilmiştir [1].
- Kesilmiş Kodiferansiyel Yöntemi (Truncated codifferential method (**TCM**)), diferansiyellenemeyen ve dışbükey optimizasyon problemleri için geliştirilmiştir [3].
- Düzensiz Olmayan Optimizasyon Problemleri için Hibrit Algoritma (Hybrid Algorithm for Non-Smooth Optimization (**HANSO**)), BFGS ve gradyan örneklemelerini kullanan bir çözücüdür [4].
- Düzensiz Olmayan Optimizasyon için Gradyan Tabanlı Algoritma (Gradient-based Algorithm for Non-Smooth Optimization (**GRANSO**)) BFGS'nin modifiye edilmiş versiyonlarının ve tam olmayan zayıf Wolfe aramasını kullanan bir çözücüdür [5].

Bu karşılaştırmalara ek olarak optimizasyon yöntemlerin büyük lineer sistemler, mekanik, ekonomi, mühendislik ve makine öğrenme gibi alanlara uygulamalarında bahsedilecek.

**Anahtar Sözcükler :** Optimizasyon, Dışbükey Olmayan Problem, Alt-Türev Yöntem, Türev Kullanmayan Yöntem, Makine Öğrenme

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 65K10, 90C26

### Kaynaklar



- 
- [1] A. M. Bagirov and A. N. Ganjehlou, *A quasisecant method for minimizing nonsmooth functions*, *Optim. Methods Softw.*, 25(1), (2010), 3-18.
- [2] A. M. Bagirov, B. Karasözen, and M. Sezer, *Discrete gradient method: derivative-free method for nonsmooth optimization*, *J. Optim. Theory Appl.*, 137(2), (2008), 317-334.
- [3] A. M. Bagirov, A. N. Ganjehlou, J. Ugon, and A. H. Tor, *Truncated codifferential method for nonsmooth convex optimization*, *Pac. J. Optim.*, 6(3), (2010), 483-496.
- [4] J. V. Burke, A. S. Lewis, and M. L. Overton, *A robust gradient sampling algorithm for nonsmooth, nonconvex optimization*, *SIAM J. Optim.*, 15(3), (2005), 751-779.
- [5] F. E. Curtis, T. Mitchell, and M. L. Overton, *A bfgs-sqp method for nonsmooth, nonconvex, constrained optimization and its evaluation using relative minimization profiles*, *Optimization Methods and Software*, 32(1), (2017), 148-181.
- [6] N. Karmitsa and A. M. Bagirov, *Limited memory discrete gradient bundle method for nonsmooth derivative-free optimization*, *Optimization*, 61(12), (2012), 1491-1509.
- [7] Marko M. Mäkelä, *Multiobjective proximal bundle method for nonconvex nonsmooth optimization: Fortran subroutine mpbngc 2.0*, Reports of the Department of Mathematical Information Technology, Series B. Scientific Computing, B, 3, (2003).
- [8] Marko M. Mäkelä, Napsu Karmitsa and Outi Wilppu, *Proximal bundle method for nonsmooth and nonconvex multiobjective optimization*, *Mathematical modeling and optimization of complex structures*, Springer, (2016), 191-204.



## Sonlu Grupların Güçlü Monolitik Karakterlerinin Sıfırları ve Ko-Dereceleri

Gamze AKAR UYSAL  
*İstinye Üniversitesi*  
gamze.akar@istinye.edu.tr

Temha ERKOÇ  
*İstanbul Üniversitesi*  
erkoct@istanbul.edu.tr

Sultan BOZKURT GÜNGÖR  
*Gezbe Teknik Üniversitesi*  
sultanbozkurt@gtu.edu.tr

$G$  bir sonlu grup ve  $\chi$ ,  $G$  grubunun bir kompleks indirgenemez karakteri olsun. Eğer  $G/\ker\chi$  bölüm grubunun biricik minimal normal alt grubu varsa,  $\chi$  indirgenemez karakterine bir monolitik karakter denir.  $G$  grubunun bir  $\chi$  monolitik karakterinin, güçlü monolitik karakter olabilmesi için gerekli ve yeterli koşul  $Z(\chi) = \ker\chi$  olması ya da  $G/\ker\chi$  bölüm grubunun, komütatör alt grubu biricik minimal normal alt grubu olan bir  $p$ -grubu olmasıdır. Eğer  $G$  grubunun  $\chi(g) = 0$  olacak biçimde (varsa) bir  $g$  elemanına  $\chi$  karakterinin sıfırı denir. Burnside'in Teoremine (Teorem 3.15, [1]) göre sonlu bir  $G$  grubunun her lineer olmayan indirgenemez karakteri  $G$  grubunun en az bir eşlenik eleman sınıfında sıfırlanır. Benzer biçimde,  $G$  grubunun hiçbir indirgenemez karakterinde sıfır değeri almayan elemanına sıfırlanmayan eleman denir. Isaacs vd. [2] yayınında çözülebilir bir grubun tek mertebeli sıfırlanmayan bir elemanın, grubun Fitting alt grubunun bir elemanı olduğunu göstermiştir. Diğer yandan,  $\text{cod}(\chi) = \frac{|G:\ker\chi|}{\chi(1)}$  sayısına  $\chi$  karakterinin ko-derecesi denir. Karakterlerin ko-dereceleri ve grup yapısı arasında ilişkiler olduğunu gösteren birçok çalışma vardır. Bu sunumda sonlu grupların güçlü monolitik karakterlerinin sıfırları veya sıfırlanmayan elemanları, eşlenik eleman sınıfları ve ko-dereceleri ile grup yapısı arasındaki bazı ilişkilerin verildiği [3] yayınındaki bulgulardan bahsedilecektir.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (TÜBİTAK 1001 proje no: 123F260).

**Anahtar Sözcükler :** Güçlü monolitik karakterler, Karakterin sıfırları, ko-derece, Çözülebilir grup

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 20C15

### Kaynaklar

- [1] I. M. Isaacs, *Character Theory of Finite Groups*, Academic Press, New York, 1976.
- [2] I. M. Isaacs, G. Navarro, T.R. Wolf, *Finite group elements where no irreducible character vanishes*, Journal of Algebra, 222, (1999), 413-423.
- [3] S.B. Güngör, G. Akar, T. Erkoç, *A note on vanishing elements and co-degrees of strongly monolithic characters of finite groups*, Istanbul Journal of Mathematics, (2024), 39-43.

## Harmonik Sayılar ve Bernoulli Sayıları

Mehmet CENKÇİ  
Akdeniz Üniversitesi  
cenkci@akdeniz.edu.tr

Matematiksel analiz, sayılar teorisi, kombinatorik ve bilgisayar bilimleri gibi alanlarda ortaya çıkan harmonik sayılar ve bazı genellemelerinin Bernoulli sayıları ile ilişkileri ele alınacaktır. Bu ilişkilerin bazı sayı teorik sonuçları ifade edilecektir.

**Anahtar Sözcükler :** Harmonik sayılar, genelleştirilmiş harmonik sayılar, Bernoulli sayıları, Bernoulli polinomları

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11A07, 11B68, 11B73

### Kaynaklar

- [1] T. Arakawa, T. Ibuyikama, M. Kaneko, *Bernoulli Numbers and Zeta Functions*, Springer Verlag, New York, 2014.
- [2] A. Dil, I. Mezö, M. Cenkcı, *Evaluation of Euler-like sums via Hurwitz zeta values*, Turkish J. Math. 41, (2017), 1640-1655.
- [3] L. Kargın, M. Cenkcı, A. Dil, M. Can, *Generalized harmonic numbers via poly-Bernoulli polynomials*, Publ. Math. Debrecen 100, (2022), 365-386.

## Ortogonal Metrik Uzaylar ve Sabit Nokta Teoremleri

Nurcan BİLGİLİ GÜNGÖR

*Amasya Üniversitesi*

nurcan.bilgili@amasya.edu.tr

Sabit nokta teori çalışmaları genel olarak iki yönde gelişmektedir. Birincisi tam metrik uzaylar üzerinde tanımlı büzülme ve büzülme tipi dönüşümler için sabit nokta teori, diğeri ise normlu lineer uzayların kompakt konveks alt kümeleri üzerinde tanımlı sürekli dönüşümler için sabit nokta teodir. Normlu lineer uzaylarda sabit nokta teori çalışmaları Brouwer (1910) ile metrik uzaylarda sabit nokta teori çalışmaları ise Banach (1922) ile başlamıştır. Sabit nokta teorisinin matematiğın, genel topoloji, fonksiyonel analiz, lineer olmayan fonksiyonel analiz, matematiksel analiz, operatör teori, diferensiyel denklemler, potansiyel teori, yaklaşım teorisı, kontrol sistemleri ve oyun teorisı gibi birçok alanında çalışma ve uygulamaları vardır. Bunun dışında istatistik, mühendislik, matematiksel ekonomi, esneklik teorisı gibi alanlarda da çalışma ve uygulamalarını görebiliriz. Bu çalışmalara örnek olacak çalışmalardan biri de, Gordji, Ramezani, De La Sen ve Cho (2017) tarafından ortogonal küme tanımının verilip, ortogonallik bağıntısını kullanarak elde edilen ortogonal metrik uzaylar üzerinde Banach büzülme prensibinin reel genellemesinin yapıldığı çalışmadır. Bu genelleme göstermektedir ki ortogonal metrik uzaylar, metrik uzayların değerli bir genellemesidir. Çünkü tam olmayan bir metrik uzay, üzerinde tanımlanacak uygun ortogonallik bağıntısı ile ortogonal tam metrik uzay olabilir. Ayrıca sürekli olmayan bir öz dönüşüm de ortogonal sürekli olabilir. Bundan başka Banach büzülme şartını sağlamayan bir öz dönüşüm, ortogonal büzülme şartını sağlayabilir. Bu çalışmada, Gordji, Ramezani, De La Sen ve Cho (2017) çalışmasının ardından gerek ortogonal metriğın daha da genelleştirilmesi yoluyla gerekse de ortogonal metrik uzaylar üzerinde tanımlı öz dönüşümlerin büzülme şartlarının değiştirilmesi yoluyla elde edilen yeni sabit nokta teoremleri ve bu sabit nokta teoremlerinin çeşitli uygulamaları verilecektir.

**Anahtar Sözcükler :** ortogonallik bağıntısı, ortogonal küme, metrik uzay, ortogonal metrik uzay, sabit nokta teoremleri

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 47H10, 54H25

### Kaynaklar

- [1] Banach, S. (1922). Sur Les Opérations Dans Les Ensembles Abstraits et Leur Application Aux Equations Intégrales. *Fundamental Mathematics*, 3(1), 133-181.
- [2] Brouwer, L. E. J. (1910). Uber Abbildung von Mannigfaltigkeiten. *Math. Ann.*, 71, 97-115.
- [3] Gordji, M. E., Ramezani, M., De La Sen, M. and Cho, Y. J. (2017). On orthogonal sets and Banach fixed point theorem. *Fixed Point Theory*, 18(2), 569-578.

## Katlılığı Ve Kondüktörü Verilen Arf Yarıgruplarının Sayısı

Nesrin TUTAŞ  
Akdeniz Üniversitesi  
ntutas@akdeniz.edu.tr

Halil İbrahim KARAKAŞ  
Başkent University  
karakas@baskent.edu.tr

2016-2017 yıllarında yaptığımız çalışmalarda katlılığı küçük olan Arf yarıgruplarını parametrize etmiş ve bunların sayılarını kondüktörlerinin fonksiyonu olarak elde etmiştik [1, 2]. Bu çalışmalarda katlılığı asal olan Arf yarıgrupları ile ilgili bir husus dikkatimizi çekmişti. Katlılığı  $p \in \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$  olan Arf yarıgruplarının kondüktörü  $c$  olanların sayısı ile kondüktörü  $c + p$  olanların sayısı aynı ve sonuç olarak, bu sayı  $(\text{mod } p)$ 'de kalan sınıfları üzerinde sabit oluyordu. O zaman, "acaba bu durum her asal sayı için geçerli mi?" sorusu akla geliyordu. Daha sonra bunun her asal sayı için geçerli olduğunu kanıtladık ve Semigroup Forum'da yayınladık [3]. Ancak,  $(\text{mod } m)$ 'de bazı kalan sınıfları için aynı özelliğe sahip, asal olmayan  $m$  sayıları da vardı: 4, 8, 9, 16 gibi. Bu kez, söz konusu özelliğe sahip olan tüm pozitif tamsayıların ve kalan sınıflarının belirlenmesi problemi karşımızdaydı. Bu bağlamdaki çalışmalarımız sonunda, sempozyumda sunacağımız aşağıdaki teoremi kanıtladık:

**Teorem.**  $m, c \in \mathbb{N}$ ,  $c > 2m$  olsun ve katlılığı  $m$ , kondüktörü  $c$  olan Arf yarıgruplarının sayısını  $N_{ARF}(m, c)$  ile gösterelim.  $N_{ARF}(m, c) = N_{ARF}(m, c + m)$  olması için gerek ve yeter koşul,  $m = p^n$ ,  $c \equiv (tp^{n-1} + 1) \pmod{p^n}$  olacak biçimde bir  $p$  asal sayısı ve  $n, t \in \mathbb{N}$  bulunmasıdır.

**Anahtar Sözcükler :** Sayısal yarıgrup, Arf sayısal yarıgrubu, Katlılık, Kondüktör, Rasyo

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 20M14, 05A17, 11D07, 11E15

## Kaynaklar

- [1] P. A. Garcia-Sanchez, B. A. Heredia, H. İ. Karakaş, J. C. Rosales, *Parametrizing Arf numerical semigroups*, J. Algebra Appl., 16(11), (2017)
- [2] H. İ. Karakaş and S. İlhan ve M. Süer, *Arf numerical semigroups with multiplicity 11 and 13*, Turk. J. Math., 46, (2022), 1446-1458.
- [3] H. İ. Karakaş, *Arf numerical semigroups with prime multiplicity*, Semigroup Forum, 105, (2022), 478-487.



## Bir $s$ -normuyla Donatılmış Orlicz Uzaylarının Dual Uzayları

Serap ÖZTOP KAPTANOĞLU  
*İstanbul Üniversitesi*  
oztops@istanbul.edu.tr

Badik Hüseyin UYSAL  
*İstanbul Üniversitesi*  
huseyinuyisal@istanbul.edu.tr

$(X, \Sigma, \mu)$   $\sigma$ -sonlu, atomsuz ve tam ölçü uzayı olsun. Bu çalışmada bir  $s$ -normuyla donatılmış Orlicz uzaylarında  $s$ -normunun hangi koşullar altında elde edilebilir olduğundan bahsedilecektir. Ayrıca bir  $s$ -normuyla donatılmış Orlicz uzayının  $L_{s^*}^\Phi$  dual uzayının hangi koşullar altında  $L^1$  Lebesgue integrallenebilen fonksiyonların uzayı olduğu elde edilecektir.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 123F368).

**Anahtar Sözcükler :** Orlicz Uzayları,  $s$ -normu

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 46E30, 46B20

## Hardy-Littlewood Maksimal Operatörünün Musielak-Orlicz-Morrey Uzaylarında Sınırlılığı

Kendal DORAK  
Ahi Evran Üniversitesi  
kendaldorak@gmail.com

Fatih DERİNGÖZ  
Ahi Evran Üniversitesi  
fderingoz@ahievran.edu.tr

Vagif S. GULİYEV  
Baku State University  
vagif@guliyev.com

Musielak-Orlicz uzayları diğer adıyla genelleştirilmiş Orlicz uzayları, fonksiyon uzayları teorisinde önemi giderek artan güncel bir çalışma alanıdır. Bu uzayların yapısı [1] kitabında detaylı bir şekilde araştırılmıştır. Bu uzaylar, hem değişken üslü Lebesgue hem de Orlicz uzaylarında elde edilen sonuçları kapsayan doğal bir genelleme olmasının yanı sıra lineer olmayan diferansiyel denklemler, görüntü işleme ve akışkanlar dinamiği gibi alanlarda da geniş uygulama alanlarına sahiptir. Şimdilerde üçüncü tip Orlicz-Morrey uzayı olarak adlandırılan uzaylar Morrey ve Orlicz uzaylarını birleştiren bir yapı olarak Deringöz vd.[2] tarafından 2014 yılında tanımlanmıştır. Bu çalışmada üçüncü tip Orlicz-Morrey uzayı bakış açısıyla Musielak-Orlicz-Morrey uzayları tanıtılmış ve bu uzaylarda harmonik analizin klasik operatörlerinden biri olan maksimal operatörün sınırlılığı incelenmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Musielak-Orlicz-Morrey Uzayları, Genelleştirilmiş Orlicz Uzayları, Maksimal Operatör

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 42B25, 42B35

### Kaynaklar

[1] P. Harjulehto and P. Hästö, *Orlicz Spaces and Generalized Orlicz Spaces*, Springer, Cham, (2019), x+167 pp. [2] F. Deringoz, V. S. Guliyev, S. Samko, *Boundedness of maximal and singular operators on generalized Orlicz-Morrey spaces*, Operator Theory, Operator Algebras and Applications, Birkhäuser, Basel, (2014), 139-158.

## Maxima Ortamında Simpleks Algoritması ve Bir Uygulaması

Süleyman ŞENGÜL  
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi  
suleyman.sengul@erdogan.edu.tr

Fatma ERDEM TOSUN  
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi  
ferdemtosun@gmail.com

İktisad ve ekonomi gibi alanlarda en çok karşılaşılan problemlerden biri doğrusal (lineer) programlama problemleridir. Bu problemlerin çözümü için tarih boyunca değişik yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemlerde problemi optimum yapan uygun çözüme, bir uygun köşe noktasından diğer bir uygun köşe noktasına geçilerek adım adım ulaşılmaktadır.

Bu çalışmada Maxima [1] programı yardımıyla lineer optimizasyon problemleri için açık erişimli kod hazırlanmıştır. Hazırlanan program yardımıyla her bir adımında elde edilen veriler ve uygun çözümler ekranda yazdırılarak kullanıcı dostu bir program oluşturulmuştur. Oluşturulan maxima programı bir çimento işletmesindeki en uygun kapasitenin belirlenmesi probleminde [2] test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar programın doğruluğunu göstermesi bakımından

**Anahtar Sözcükler :** Doğrusal Programlama, Simpleks Algoritması, Kapasite Planlaması

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 90C05, 68W99

### Kaynaklar

- [1] Maxima, a Computer Algebra System, URL:<http://maxima.sourceforge.net/docs/manual/maxima.pdf>
- [2] H. Bircan, Z. Kartal, *Doğrusal programlama tekniği ile kapasite planlaması yaklaşımı ve Çimento İşletmesinde Bir Uygulama*, Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 1, (2003), 213–232.
- [3] H. A. Taha, *Operation Research An Introduction*, Pearson, Edinburg Gate, 2017.





## Halkanın Altinjektif Profilleri

Müge DİRİL  
Çukurova Üniversitesi  
mugediril@gmail.com

Yılmaz DURĞUN  
Çukurova Üniversitesi  
yduргun@cu.edu.tr

Refail ALİZEDE  
ADA University  
ralizada@ada.edu.az

İnjektif modüller sahip oldukları özelliklerden dolayı bağıl homolojik cebir, kategori teorisi, morita teorisi, topoloji ve cebirsel geometri gibi pek çok alanda ortaya çıkmaktadır. O sebeple bu modüller, modül ve halka teorisi ile beraber homolojik cebirin en önemli yapılarındanır.

Son yıllarda, modüllerin injektifliğinin ölçülmesinde alternatif yöntemler geliştirilmiş ve bir modülün injektiflik düzeyini ölçmek için, modüllerin altinjektiflik bölgeleri tanıtılmıştır. Bir modülün altinjektiflik bölgesine eşit olan modül sınıfına si-portföy ve bir halkanın si-portföylerinin sınıfına ise si-profil denir. Bir halkadaki tüm si-portföyler o halkanın injektif modül sınıfını içerir ve tüm modül kategorisi ( $Mod - R$ ) tarafından kapsanır. İki modül sınıfı arasında bunlardan farklı bir si-portföy yok ise bu halkaya altinjektif orta sınıfı olmayan halka denir. Birçok önemli çalışmada altinjektif orta sınıfı olmayan halkalar incelenmiştir. Bunun bir genellemesi olarak bu çalışmada en az bir alt injektif orta sınıfa sahip olan halkalar ve si-profilin zincir olduğu halkalar karakterize edilecektir. Bir halkanın si-profilini zincir ise halkanın bir yoksul (indigent)  $R$ -modülü vardır. Aynı kabul altında  $R$  halkası sağ Noetherdir ve  $R$  ya sağ  $V$ -halkadır ya da injektif olmayan basit modüllerin yalnız bir izomorfizm sınıfı olan halkadır, bu modüle  $U$  diyeceğiz ve çalışmamızda önemli bir yer tutacaktır. Çalışmanın devamında halkanın  $V$ -halka olmadığı kabul edilecek ve tekil (singular) injektif olmayan basit modüllerin yoksul olmadığı halkalar incelenecektir.

Bu çalışmada si-profilin zincir olduğu halkalar karakterize edilecektir. Her basit modülün ya tekil (singular) yada projektif olduğunu kullanarak İnjektif olmayan basit bir  $U$   $R$ -modülü yoksul değil ise ya halka sağ kalıtsaldır (hereditary) ya da  $U$  modülü injektif bir  $R$ -modülün bölüm modülüne izomorfiktir. Eğer  $U$  projektif ise  $S$  yaribasit Artin halka ve  $T$  ayrıştırılmaz sağ Artin sağ kalıtsal halka olacak şekilde  $R$  nin bir  $R = S \times T$  parçalanışı vardır. Tüm injektif  $E$   $R$ -modülü için  $E$  den  $U$  ya sıfırdan başka homomorfizm yoksa ve  $R$  nin si-profilinin derecesi üç ise  $U$  projektiftir ve  $R$  sağ Artin sağ-sol  $SI$ -halkadır. Eğer bazı injektif  $E$   $R$ -modülleri için  $Hom_R(E, U) \neq 0$  ve  $R$  tam olarak üç altinjektif si-portföye sahip ise altinjektiflik bölgesi  $U$  ile aynı olan her  $X$   $R$ -modülü bir Whitehead  $p$ -test modüldür. Son olarak  $R$ -modülleri için injektiflik boyutu 0 ya da sonsuzdur.

*Not.* Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 122F130).

**Anahtar Sözcükler :** İnjektif modül, si-profil, Kalıtsal halka, dual Kasch halka, injektif boyut

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 90C25, 11R59

## Kaynaklar

[1] P. Aydoğdu and S. R. López-Permouth, *An alternative perspective on injectivity of modules*, Journal of Algebra 338(1), (2011), 207–219.

[2] A. N. Alahmadi, M. Alkan, and S. López-Permouth, *Poor modules: The opposite of injectivity*, Glasgow Mathematical Journal 52(A), (2010), 7–17.

---

[3] E. Büyükaşık, C. Lomp, and H. B. Yurtsever, *Dual kash rings*, Journal of Algebra and its Applications (2023).

## Balakrishnan-Rubin Kesikli İntegralleri ile B-Riesz Potansiyelinin Tersini Belirleme

Güldane YILDIZ  
Akdeniz Üniversitesi  
guldaneyldz33@gmail.com

Simten BAYRAKÇI DOĞAN  
Akdeniz Üniversitesi  
simten@akdeniz.edu.tr

Klasik Riesz potansiyelleri Fourier dönüşümü dilinde

$$(I^\alpha \varphi)^\wedge = |x|^{-\alpha} \varphi^\wedge(x), \quad x \in \mathbb{R}^n, \quad 0 < \alpha < n$$

şeklinde tanımlanır ve Laplace diferansiyel operatörünün negatif kesirsel kuvveti olarak ifade edilir:

$$I^\alpha \varphi = (-\Delta)^{-\alpha/2} \varphi, \quad 0 < \alpha < n, \quad \Delta = \sum_{i=1}^n \frac{\partial^2}{\partial x_i^2}.$$

Potansiyel teorideki önemli problemlerden biri de potansiyel operatörleri için ters belirleme formüllerini bulmaktır. Hipertekilli integral teori Stein, Lizorkin, Wheeden, Samko, Rubin ve diğerleri gibi matematikçilerin bu konuda çalışmalarından doğmuştur.

Bu çalışmada

$$B_\nu = \sum_{i=1}^n \frac{\partial^2}{\partial x_i^2} + \frac{2\nu_i}{x_i} \frac{\partial}{\partial x_i}, \quad (\nu_1 > 0, \dots, \nu_n > 0)$$

ile tanımlanan Bessel diferansiyel operatörü tarafından doğrulan B-Riesz potansiyelinin tersi kesikli hipertekilli integral operatörleri kullanarak belirlenecektir.

**Anahtar Sözcükler :** B-Riesz potansiyelleri, B-Poisson yarı-grubu

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 26A33, 44A35

### Kaynaklar

- [1] I. A. Aliev, S. Bayrakci, *On inversion of B-elliptic potentials by the method of Balakrishnan-Rubin*, Fract. Calc. Appl. Anal. 1(4), (1998),365-384.
- [2] A. V. Balakrishnan, *Fractional powers of closed operator and the semigroups generated by them*, Pacific. J. Math. 10, (1960), 419-437.
- [3] B. S. Rubin, *Fractional Integrals and Potentials.*, Addison-Wesley, Longman, Essex U.K., 1996.

## Arf Parçalanışları Ve Bazı Özel Sınıfları

Nesrin TUTAŞ  
Akdeniz Üniversitesi  
ntutas@akdeniz.edu.tr

Nihal GÜMÜŞBAŞ  
Akdeniz Üniversitesi  
nihalgumusbas@akdeniz.edu.tr

Halil İbrahim KARAKAŞ  
Baskent Üniversitesi  
karakas@baskent.edu.tr

Sayısal yarıgrup teorisi, ilginç problemleri ve geniş uygulama alanlarına sahip olması nedeniyle son yıllarda matematiğin çok ilgi çeken alanlarından birisi haline gelmiştir. En iyi bilinen ve birçok matematikçi tarafından üzerinde çalışılan sayısal yarıgrup ailelerinden birisi Cahit Arf tarafından tanıtılmıştır ve günümüzde bu yarıgruplar Arf yarıgrupları olarak isimlendirilmektedir.

Pozitif tamsayılar kümesi  $\mathbb{N}$  olsun. Eğer  $S$ ,  $\mathbb{N} \cup \{0\}$ 'in bir alt kümesi,  $0 \in S$  ve  $G(S) := \mathbb{N}_0 \setminus S$  sonlu küme ise  $S$  ye bir sayısal küme denir. Bir sayısal küme  $S$  nin herhangi iki elemanının toplamı yine  $S$  nin elemanı oluyorsa,  $S$  ye bir sayısal yarıgrup denir. Bir  $S$  sayısal kümesi, Arf koşulu olarak bilinen,

$$x, y, z \in S, x \geq y \geq z \implies x + y - z \in S$$

koşulunu sağlarsa,  $S$  ye bir Arf sayısal yarıgrubu denir.

$N$  bir pozitif tamsayı ve  $\lambda = [\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n]$  olsun. Eğer  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_{n-1} \geq \lambda_n$  pozitif tamsayıların bir sonlu dizisi ve  $\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n = N$  ise  $\lambda$ ,  $N$  pozitif tamsayısının bir parçalanışdır.

Bir pozitif tamsayının Arf parçalanışı kavramı Tutaş, Karakaş ve Gümüşbaş tarafından tanıtılmıştır. Tutaş vd. göstermiştir ki,  $\lambda = [\lambda_1, \dots, \lambda_n]$  bir Arf parçalanışdır ancak ve ancak her  $j = 1, \dots, n-1$  için

$$\lambda_j - \lambda_{j+1} + 1 \in \{\lambda_{j+1} - \lambda_{j+2} + 1, \lambda_{j+1} - \lambda_{j+3} + 2, \dots, \lambda_{j+1} - \lambda_n + n - j - 1, \lambda_{j+1} + n - j, \rightarrow\}$$

dir, bakınız [2].

Bu çalışmada, tamsayı parçalanışları ve sayısal kümeler arasındaki eşlemeler incelenerek Arf yarıgrupların bazı ilginç alt yarıgruplarının özellikleri yanında Arf parçalanışlarının yeni sınıfları elde edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Arf yarıgrup, Arf parçalanışları, ASA-parçalanış,  $\mathcal{C}$ -yarıgrup

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 20M14, 05A17

### Kaynaklar

[1] C. Arf, *Une Interprétation Algébrique de la Suite des Ordres de Multiplicité D'une Branche Algébrique*, Proc. London Math. Soc. 20, (1949), 256-287.

[2] N. Tutaş, H. İ. Karakaş, N. Gümüşbaş, *Young tableaux and Arf partitions*, Turkish J. Math. 43(1), (2019), 448-459.



- [3] J.C. Rosales, M.B. Branco, *Numerical semigroups closed under addition of their divisors*, Appl. Algebra Engrg. Comm. Comput. 32, (2021), 665-680.

## Modüllerin Düz Üretilmiş Öz Sınıfları Üzerine

Yılmaz DURĞUN  
Çukurova Üniversitesi  
ydurgun@cu.edu.tr

Son zamanlarda, birçok yazar modüllerin düzlük özelliklerini alternatif bir bakış açısıyla incelemeyi benimsemiştir. Bir modülün düz olup olmadığını söylemek yerine, her modüle, düz olma özelliğine ne kadar sahip olduğunu ölçen göreceli bir modül sınıfı atanır. Bu çalışmada, modüllerin düzlüğüne dair yeni bir bakış açısı sunuyoruz. Modüllerin düz olma özelliğine ne kadar sahip olduğunu ölçmek için her modül için, düz üretilen öz sınıflar yardımıyla, kısa tam dizilerin bir sınıfını atıyoruz. Düz olarak ürettikleri öz sınıf, saf kısa tam dizilerin öz sınıfına eşit olan modüllere odaklanıyoruz. Bu tür modülleri düz modüllerin karşıtı olarak  $\tau$ -sert olarak adlandırıyoruz. Bilinen bazı sonuçlar geliştirilerek bazı klasik halkalar bu modüller aracılığıyla karakterize ediyoruz.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 123F236).

**Anahtar Sözcükler :** Düz modüller, düz üretilen öz sınıflar,  $\tau$ -sert modüller, saf alt modüller

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 16D40, 18G25

### Kaynaklar

- [1] E. Büyükaşık, E. Enochs, J. R. García Rozas, G. Kafkas-Demirci, S. López-Permouth & L. Oyonarte, *Rugged modules: The opposite of flatness*, Communications in Algebra 46(2) (2018), 764-779.
- [2] Y. Durğun, *An alternative perspective on flatness of modules*, Journal of Algebra and Its Applications 15(8), (2016), 1650145.
- [3] E. G. Sklyarenko, *Relative homological algebra in the category of modules*, Uspehi Mat. Nauk 15(3), (1978), 85-120.
- [4] B. Stenström, *High submodules and purity*, Arkiv för Matematik 7(11), (1967), 173-176.
- [5] J. Xu, *Flat covers of modules*, Springer, Berlin, 2006

## Çizge Magma Cebirlerinin Halka Yapısı

Gülhan Mısra BAYER

gulhanmisraa@gmail.com

Pınar AYDOĞDU

Hacettepe Üniversitesi  
paydogdu@hacettepe.edu.tr

Bülent SARAÇ

Hacettepe Üniversitesi  
bsarac@hacettepe.edu.tr

$V$  herhangi bir küme olmak üzere  $G = (V, E)$  bir basit yönlü çizge ve  $F$  bir cisim olsun.  $G$  çizgesinin basit oluşu ile kastedilen,  $u, v \in V$  için  $u$ 'dan  $v$ 'ye en fazla bir kenar olmasıdır.  $\mathcal{B} = V \cup \{1\}$  tabanına sahip ve her  $u, v \in V$  için

$$u \cdot v = \begin{cases} u & \text{if } (u, v) \in E, \\ 0 & \text{aksi halde} \end{cases}$$

olan  $A[G]$  cebirine çizge magma cebiri denir.

Bu konuşmada, çizge magma cebirlerinin halka yapısı incelenecek ve değişmeli çizge magma cebirleri için bir karakterizasyon verilecektir. Sonlu tane boş olmayan bağlantılı bileşene sahip birleşmeli çizgenin ürettiği çizge magma cebiri  $R = A[G]$ 'nin Jacobson radicali  $J$ , sol socle  $Soc({}_R R)$  ve sağ socle  $Soc(R_R)$  idealleri incelenecek, bu halkanın eşkare elemanları tespit edilecektir.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 1001-122F105).

**Anahtar Sözcükler :** çizge magma cebirleri, basit yönlü çizgeler, yarıtam halkalar, yarısil halkalar

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 90C25, 11R59

### Kaynaklar

- [1] S. R. López-Permouth ve J. Díaz-Boils, *The isomorphism problem for graph magma algebras*, Communications in Algebra 50, (2022), 4822-4841.
- [2] B. Saraç ve P. Aydoğdu, *Characterizing Rings in Terms of the Extent of the Injectivity of Their Simple Modules*, Linear Multilinear Algebra 20, (2023), 234.

## Bir Parametreye Bağlı Operatörler Ailesinin Doğurduğu İntegral Dönüşümler için Hardy-Littlewood-Sobolev Tipli Eşitsizlikler

Çağla SEKİN

Akdeniz Üniversitesi  
caglasekin@akdeniz.edu.tr

Slava ISMAILOVA

İlham ALIEV  
Akdeniz Üniversitesi  
ialiev@akdeniz.edu.tr

$L_p \equiv L_p(\mathbb{R}^n)$  ile,  $\mathbb{R}^n$ 'de ölçülebilir fonksiyonların  $\|g\|_p = \left( \int_{\mathbb{R}^n} |g(x)|^p dx \right)^{1/p} < \infty$ , ( $1 \leq p < \infty$ ) koşulunu sağlayan uzayını gösterelim.

$L_p$  uzayında tanımlı ve bir  $t > 0$  parametresine bağlı operatörlerin  $\{S_t\}$  ailesi aşağıdaki özelliklere sahip olsun:

Bir  $c > 0, \delta > 0$  ve her  $f \in L_p$  için

$$(a) \sup_{t>0} \|S_t f\|_p \leq c \|f\|_p ;$$

(b)  $\text{ess sup}_{x \in \mathbb{R}^n} |(S_t f)(x)| \leq ct^{-\delta} \|f\|_p$ . Bu operatörler yardımıyla,  $L_p$  uzayında aşağıdaki integral dönüşümleri tanımlayalım:

$$(A^\theta f)(x) = \int_0^\infty t^{\theta-1} (S_t f)(x) dt, \quad (0 < \theta < \delta).$$

Bu çalışmamızda,  $f \in L_p$  olmak üzere,  $A^\theta f$  integral operatörleri için Hardy-Littlewood-Sobolev tipli eşitsizlikler kanıtlanmıştır. Özel halde,  $\{S_t\}$  ailesinin uygun seçimiyle, klasik Riesz potansiyelleri [1,2] için iyi bilinen Hardy-Littlewood-Sobolev eşitsizlikleri elde edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Riesz potansiyelleri, Gauss-Weierstrass yarıgrubu, Abel-Poisson yarıgrubu, Riesz-Bochner integralleri

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 42B99, 44A35

### Kaynaklar

[1] E. Stein, *Singular Integrals and Differentiability Properties of Functions*, Princeton Univ. Press, Princeton, NJ, 1970.

[2] S. G. Samko, A. A. Kilbas and O. I. Marichev, *Fractional Integrals and Derivatives*, Theory and Applications, Gordon and Breach Science Publishers, 1993.



## Matris karekökü için Steffensen Yöntemi

Tuğçe ÜNAL

Bursa Teknik Üniversitesi  
una111.tugceee@gmail.com

Bahar ARSLAN

Matris fonksiyonlarının hesaplanması, bilim ve mühendislikteki çeşitli alanlardaki modellerde karşımıza çıkmaktadır [2]. Bu çalışma, Steffensen yöntemini kullanarak matris karekök fonksiyonunu hesaplamak için yeni bir yöntem sunmaktadır. Steffensen yöntemini matris karekök fonksiyonunu hesaplamaya uygun bir şekilde düzenleyerek iteratif bir yaklaşım elde ettik. Yaklaşımın ikinci dereceden yakınsamasını ve kararlılığını analiz ettik. Bununla birlikte matris işaret fonksiyonu ile matris karekök fonksiyonu arasındaki ilişkiyi kullanarak alternatif bir yaklaşım araştırdık [1]. Bu amaçla, ikinci bir yöntem olarak matris işaret fonksiyonu için özel olarak türetilen ve Steffensen yöntemine dayanan özel bir iteratif yöntemi kullandık. Bu yaklaşımları literatürden Denman-Beavers yöntemi ile karşılaştırdık. Karşılaştırmada ortogonal, simplektik ve perplektik gibi özel yapılı matrisleri kullandık ve yapı hatalarını inceledik [3].

**Anahtar Sözcükler :** Matris fonksiyonları, Steffensen yöntemi, Matris karekökü, Matris işaret fonksiyonu

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 15A16, 65F60

### Kaynaklar

- [1] F. Khaksar Haghani, *A generalized Steffensen's method for matrix sign function*, Applied Mathematics and Computation, 260, (2015), 249-256.
- [2] Nicholas J. Higham, *Functions of Matrices*, Society for Industrial and Applied Mathematics, (2008).
- [3] Nicholas J. Higham, D. Steven Mackey, Niloufer Mackey, Françoise Tisseur, *Functions Preserving Matrix Groups and Iterations for the Matrix Square Root*, SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications, 26(3), (2005), 849-877.

## Banach Uzaylarının Tensör Çarpım Teorisi Ile Kısmi Diferansiyel Denklemlerin Çözümü İçin Atomik Çözüm Yöntemi

Gülay BAHAR  
Bursa Teknik Üniversitesi  
gulaybahar326@gmail.com

Yücel ÇENESİZ  
Bursa Teknik Üniversitesi  
yucel.cenesiz@btu.edu.tr

Bu çalışmada, Banach uzayları yardımıyla kısmi diferansiyel denklemlerin atomik çözümlerinin elde edilmesi amaçlanmaktadır. Amacımıza ulaşmak için Banach uzaylarında tensör çarpım teorisini kullanacağız ve atomik operatörlerin bazı özelliklerini dikkate alacağız. Yöntemin homojen olmayan kısmi diferansiyel denklemler üzerinde çalıştığını göstermek için örnekler verilmiştir. Bu yöntemin kısmi diferansiyel denklemlerin çözümünde çok etkili olduğu görülmektedir.

**Anahtar Sözcükler :** Kısmi diferansiyel denklemler, Banach uzayı, Tensör çarpımı, Atomik çözüm

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 35G99

### Kaynaklar

- [1] Alshanti WG., Batiha IM., Hammad MA., Khalil R. A novel analytical approach for solving partial differential equations via a tensor product theory of Banach spaces, *Partial Differential Equations in Applied Mathematics*. 8, (2023), 100531.
- [2] Alshanti WG., Batiha IM., Alshanty A. Atomic solutions of partial differential equations via tensor product theory of Banach Spaces. *Contemp Math*. 4(2), (2023), 286-294.
- [3] Stavroulis IP., Tersian SA. *Partial Differential Equations*. 27, (2003), 216.

## Harmonik Sayıları İçeren Çok Katlı Bazı Serilerin Hesabı

Ayhan DİL  
Akdeniz Üniversitesi  
adil@akdeniz.edu.tr

İlham ALIEV  
Akdeniz Üniversitesi  
ialiev@akdeniz.edu.tr

Harmonik sayıları ve genelleştirmelerini içeren, Dirichlet serisi tipindeki serileri hesaplama araştırmaları Euler dönemine kadar uzanır. Bu çalışmada harmonik sayıları içeren özel bazı katlı seriler klasik analiz teknikleriyle hesaplanmış ve değerlerinin Riemann zeta fonksiyonuyla ilişkileri gösterilmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Harmonik sayılar, Tornheim serileri, katlı seriler, Riemann zeta değerleri

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11M32, 40B05

### Kaynaklar

- [1] L. Comtet, *Advanced Combinatorics*, Reidel, 1974.
- [2] P. Kirschenhofer and P. J. Larcombe, *On a class of recursive-based binomial coefficient identities involving harmonic numbers*, Util. Math. 73, (2007), 105-115.
- [3] L. Tornheim, *Harmonic double series*, Amer. J. Math. 72 (1950), 303-314.



## Kuaterniyon Cebiri ve Uygulamaları

Zehra ÖZDEMİR  
Amasya Üniversitesi  
zehra.ozdemir@amasya.edu.tr

Kuaterniyon cebiri, 3 boyutlu uzayda dönme hareketini daha kolay ifade etmesi sayesinde cebirsel hesaplama ve basit ifade avantajlarıyla bir çok alanda oldukça faydalı araçlardan biridir. Bu nedenle bilgisayar, fizik, geometri, mekanik, animasyon, vektör analizi, robotik ve kinematik alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, 3 boyutlu uzayda kuaterniyon cebirinin matematik, fizik ve biyoloji alanlarındaki bazı uygulamalarından bahsedilecektir. Ayrıca, teoriyi destekleyen örnekler verilerek matematik programları aracılığıyla görselleştirilecektir.

**Anahtar Sözcükler :** Kuaterniyon cebiri, Fizik uygulamaları , Biyoloji uygulamaları

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 53Z04, 53B50, 37C10, 11R52, 16H05, 32A07

### Kaynaklar

- [1] W. R. Hamilton, *On quaternions; or on a new system of imaginaries in algebra*. Lond. Edinb. Dublin Philos. Mag. J. Sci. 25(3)(1844) 489–495
- [2] J. Cockle, *On systems of algebra involving more than one imaginary*. Phil. Mag. 35 (1849), 434-435.
- [3] M. Özdemir, *Kuaterniyonlar Teorisi*, Altın Nokta, İzmir, (2020).

## Makine Öğrenmesinde Optimizasyon

Ali Hakan TOR  
Abdullah Gül Üniversitesi  
hakantor@gmail.com

Makine öğrenmesi (MÖ), veriden öğrenebilen ve verilere genelleştirebilen sistemler geliştirmeye odaklanan yapay zeka (YZ) alanının bir alt disiplini olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle, mevcut verileri kullanarak tahminlerde bulunmak ve kararlar almak için açıkça programlanmayan yöntemlerin geliştirildiği bir bilim alanıdır. Matematiksel optimizasyon alanındaki çalışmalar, makine öğrenimi için yöntemler, teoriler ve uygulama alanları ortaya koymaktadır. Örneğin, konuşma tanıma [9, 11, 13], internet güvenliği [6, 8], yol algılama [2, 4], görüntü sınıflandırma [3, 7, 12], bilgi alma [5], biyoinformatik [10] bu uygulama alanlarından bazılarıdır. Bütün bu uygulama alanları denetimli, denetimsiz ve yarı-denetimli olarak tanımlanan sınıflama problemlerine aittir. Bu sunumda kısaca bu ayırmadan bahsedildikten sonra yarı-denetimli sınıflandırma problemlerine [3, 4, 5, 8, 10, 11, 13] odaklanılacaktır. Bu sınıflandırma problemi için optimizasyon probleminin nasıl ortaya konulduğu açıklanacaktır [1]. Bu optimizasyon problemi için [1]'de önerilen metodun geliştirmek ve daha etkili hale getirmek için yapılabilecekler tartışılacaktır.

**Anahtar Sözcükler :** Makine Öğrenmesi, Optimizasyon, Yarı-Denetimli Sınıflandırma

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 90C26, 91C20, 68Q32

### Kaynaklar

- [1] Bagirov A. M. , Taheri S., Bai F., and Zheng F., it Nonsmooth optimization-based model and algorithm for semisupervised clustering, IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 34 (9) (2021), 5517-5530.
- [2] Dollar, P., Tu, Z., and Belongie, S., *Supervised learning of edges and object boundaries*, 2006 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR06), (2006), vol. 2, IEEE, pp. 1964-1971.
- [3] Gong, C., Tao, D., Maybank, S. J., Liu, W., Kang, G., and Yang, J., *Multi-modal curriculum learning for semi-supervised image classification*, IEEE Transactions on Image Processing 25(7), (2016), 3249-3260.
- [4] Han, X., Lu, J., Zhao, C., You, S., and Li, H., *Semisupervised and weakly supervised road detection based on generative adversarial networks*, IEEE Signal Processing Letters 25(4), (2018), 551-555.
- [5] Hussain, A., and Cambria, E., *Semi-supervised learning for big social data analysis*, Neurocomputing 275, (2018), 1662-1673.
- [6] Ioannou, C., and Vassiliou, V., *Classifying security attacks in iot networks using supervised learning*, 2019 15th International conference on distributed computing in sensor systems (DCOSS), (2019), IEEE, pp. 652-658.
- [7] Ma, L., Li, M., Ma, X., Cheng, L., Du, P., and Liu, Y. *A review of supervised object-based land-cover image classification*, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 130, (2017), 277-293.

- [8] Rathore, S., and Park, J. H., *Semi-supervised learning based distributed attack detection framework for iot*, Applied Soft Computing 72, (2018), 79-89.
- [9] Ravanelli, M., Zhong, J., Pascual, S., Swietojanski, P., Monteiro, J., Trmal, J., and Bengio, Y., *Multi-task self-supervised learning for robust speech recognition*, ICASSP 2020-2020 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), (2020), IEEE, pp. 6989-6993.
- [10] Roder, H., Oliveira, C., Net, L., Linstid, B., Tsypin, M., and Roder, J., *Robust identification of molecular phenotypes using semi-supervised learning*, BMC bioinformatics 20 (1), (2019), 1-25.
- [11] Sholokhov, A., Sahidullah, M., and Kinnunen, T., *Semi-supervised speech activity detection with an application to automatic speaker verification*, Computer Speech & Language 47, (2018), 132-156.
- [12] Tuia, D., Volpi, M., Copa, L., Kanevski, M., and Munoz-Mari, J., *A survey of active learning algorithms for supervised remote sensing image classification*, IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing 5 (3), (2011), 606-617.
- [13] Yu, D., Varadarajan, B., Deng, L., and Acero, A., *Active learning and semi-supervised learning for speech recognition: A unified framework using the global entropy reduction maximization criterion*, Computer Speech & Language 24 (3), (2010), 433-444.

## Laplace-Bessel Diferansiyel Operatörünün Doğurduğu İki Parametrelili Bessel Tipli Potansiyeller Üzerine

Sevgi PERDAHLI  
Akdeniz Üniversitesi  
sevgiperdahli@gmail.com

Simten BAYRAKÇI DOĞAN  
Akdeniz Üniversitesi  
simten@akdeniz.edu.tr

Laplace-Bessel diferansiyel operatörü

$$\Delta_B = \sum_{i=1}^k \left( \frac{\partial^2}{\partial x_i^2} + \frac{2\nu_i}{x_i} \frac{\partial}{\partial x_i} \right) + \sum_{i=k+1}^n \frac{\partial^2}{\partial x_i^2}, \quad (\nu_1 > 0, \dots, \nu_k > 0)$$

gekinde tanımlanır. Fourier-Bessel harmonik analizinde Stein, Muckenhoupt, Kipriyanov, Lyakhov, Stempak, Gadjeiev, Aliev, Guliev, Hasanov, Bayrakci gibi birçok matematikçinin araştırmalarında teknik araç olan bu diferansiyel operatör, ilk  $k$ -değişkene Bessel ve  $n - k$  değişkene Laplace diferansiyel operatörünün uygulanması ile elde edilir.

Bu çalışmada, Laplace-Bessel diferansiyel operatörü ile ilişkilendirilen ve Fourier-Bessel dönüşümü terimlerinde

$$F_\nu(\mathcal{B}_{\alpha,\beta}^\nu f)(x) = (1 + |x|^\beta)^{-\alpha/\beta} F_\nu(f)(x), \quad (x \in \mathbb{R}_{k,+}^n, \quad 0 < \alpha, \beta < \infty)$$

ile tanımlanan iki parametrelili Bessel tipli potansiyeller için "kesikli integraller" vasıtasıyla ters belirleme formülleri elde edilecektir.

**Anahtar Sözcükler :** Laplace-Bessel Diferansiyel Operatörü,iki Parametrelili Bessel Tipli Potansiyeller, Ters Belirleme Formülleri

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 26A33, 44A35

### Kaynaklar

- [1] I. A. Aliev, S. Bayrakçı, *On inversion of B-elliptic potentials by the method of Balakrishnan-Rubin*, Fract. Calc. Appl. Anal. 1(4), (1998),365-384.
- [2] I. A. Aliev, E. Sağlık, *Generalized Riesz potential spaces and their characterization via wavelet-type transform*, Filomat, 30(10), (2016),2809-2823.
- [3] B. S. Rubin, *Fractional Integrals and Potentials.*, Addison-Wesley, Longman, Essexi U.K., 1996.

## Balancing Hibrit Sayıları ve Bazı Özellikleri

Mine UYSAL

*Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi*  
mine.uyisal@erzincan.edu.tr

Engin ÖZKAN

*Marmara Üniversitesi*  
engin.ozkan@marmara.edu.tr

Bu çalışmada Balancing hibrit sayılarını inceledik. Bu sayıların temel tanımlarını ve özelliklerini verdik. Sayı dizileri olarak yineleme bağıntısını, Binet formülünü, toplam formülünü, üretic fonksiyonlarını bulduk. Sayı dizileri için önemli özdeşlikler olan Cassini, Catalan, d'Ocagne ve Vajda özdeşliklerini hesapladık.

**Anahtar Sözcükler :** Balancing Sayıları, Hibrit Sayıları, Binet Formülü

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11B37, 11B39

### Kaynaklar

- [1] A. Behera and G.K. Panda, *On the square roots of triangular numbers*, Fibonacci Quart. 37, (1999), 98–105.
- [2] M. Özdemir, *Introduction to hybrid numbers*, Advances in Applied Clifford Algebras. 28, (2018), 1-32.
- [3] M. Uysal and E. Özkan, *Balancing and Lucas-Balancing Hybrid Numbers and Some Identities*, Journal of Information and Optimization Sciences. (2023), 1-13.



## Silindirik Parçalanışların Bir Ayrışması Ve Farklı Kısımlara Silindirik Parçalanışlar

Kağan KURŞUNGÖZ  
*Sabancı Üniversitesi*  
kursungoz@sabanciuniv.edu

Halime ÖMRÜZUN SEYREK  
*Sabancı Üniversitesi*  
halime.seyrek@sabanciuniv.edu

İlgili tanımlar, biraz motivasyon ve literatürdeki bazı sonuçlardan sonra silindirik parçalanışların bir adi parçalanış ve farklı kısımlara bir renkli parçalanış çiftleri ile birebir eşleştiğini göstereceğiz. Kalan vakte göre, farklı kısımlara silindirik parçalanışların üretç fonksiyonlarının nasıl elde edileceğini anlatıp örnekler vereceğiz.

**Anahtar Sözcükler :** silindirik parçalanış, parçalanış üretç fonksiyonu,  $q$ -serileri, bariz pozitif seriler

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 05A17, 05A15, 11P84

### Kaynaklar

- [1] Gessel, I. and Krattenthaler, C., 1997. *Cylindric partitions*, Transactions of the American Mathematical Society, 349(2), pp.429-479.
- [2] Kurşungöz, K. and Seyrek, H. Ö., 2023. *A Decomposition of Cylindric Partitions and Cylindric Partitions into Distinct Parts*, arXiv preprint arXiv:2308.14514.

## Parçaları Bir Asal Sayının Kuvveti Olan Arf Parçalanışları

Nihal GÜMÜŞBAŞ  
Akdeniz Üniversitesi  
nihalgumusbas@akdeniz.edu.tr

Bir pozitif tamsayının parçalanışları kombinatorik, kodlama gibi matematiğin çeşitli alanlarında uygulamaya sahiptir. Günümüzde tamsayı parçalanışları ve sayısal yarıgruplar arasındaki ilişki bir çok matematikçinin dikkatini çekmektedir. Arf yarıgruplar sayısal yarıgrup aileleri içinde önemli bir yere sahiptir, detay için [1,2,3] kaynakları incelenebilir.

$N$  pozitif tamsayı ve  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_n$  artmayan pozitif tamsayıların bir sonlu dizisi olmak üzere  $\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n = N$  ise  $\lambda = [\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n]$  ye  $N$  nin bir parçalanış ve her  $i = 1, 2, \dots, n$  için  $\lambda_i$  sayısına  $\lambda$  nin  $i$ -nci parçası denir. Tamsayı parçalanışları içinde yeni bir sınıf olan Arf parçalanışları 2019 da Tutaş vd. tarafından tanımlanmıştır, [3] kaynağı ayırtı için önerilir. Bu çalışmada, verilen bir  $N$  pozitif tamsayısının her parçası bir asal sayısının kuvveti olan Arf parçalanışlarını belirlemek için kriter ve bu parçalanışlara karşılık gelen Arf yarıgruplarının yapısı incelenmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Sayısal yarıgrup, Arf yarıgrup, Tamsayı parçalanışı, Arf parçalanışı

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 20M14, 05A17

### Kaynaklar

- [1] G. E. Andrews and K. Eriksson, *Integer Partitions*, Cambridge University Press, USA, 2004.
- [2] C. Arf, *Une Interprétation Algébrique de la Suite des Ordres de Multiplicité D'une Branche Algébrique*, Proceedings of the London Mathematical Society 20, (1948), 256-287.
- [3] N. Tutaş, H. İ. Karakaş, N. Gümüşbaş, *Young tableaux and Arf partitions*, Turkish Journal of Mathematics 43(1), (2019), 448-459.

## Lie Cebiroid Yapılarının Eşlenme Problemi Üzerine

Begüm ATEŞLİ  
Gebze Teknik Üniversitesi  
b.atesli@gtu.edu.tr

Oğul ESEN  
Gebze Teknik Üniversitesi  
oesen@gtu.edu.tr

Serkan SÜTLÜ  
Gebze Teknik Üniversitesi  
serkansutlu@gtu.edu.tr

Bu konuşmada ilgilendiğimiz en temel problem, aynı taban katmanı üzerinde tanımlı iki vektör demetinin Whitney toplamı üzerinde bir Lie cebiroidi yapısı elde etmektir. Özel olarak bu problem, lineer durum göz önüne alındığında, iki vektör uzayının direkt toplamı üzerinde bir Lie cebiri yapısı inşa edilmesine karşılık gelir. En genel cebirsel yapı, ikili eşçevrim çift çarpım (bicocycle double cross product) adını vereceğimiz tüm olası karşılıklı etki/tepki terimlerinin (karşılıklı temsilleri) ve de eşçevrim (cocycle) terimlerinin varlığına müsaade eden bir strateji ile başarılacaktır. Eşlenme problemine verilen bu en genel cevap, bir Lie cebiroidinin tüm cebirsel ve geometrik özelliklerinin korunarak ayrışması problemine de cevap verecektir.

Lie cebiroidlerinin üzerinde tanımlı Lagrange fonksiyonları vasıtasıyla Euler-Lagrange denklemleri elde edilir. Bir üstteki paragrafta belirlediğimiz ikili eşçevrim çift çarpım Lie cebiroidleri üzerinde Euler-Lagrange denklemleri yazılacaktır. Elde edilecek denklemler, karşılıklı etki/tepki içindeki ve de eşçevrim terimleri ihtiva eden iki Lagrange dinamiğinin en genel anlamda kolektif hareketinin belirlenmesini sağlayacaktır.

Lie cebirinin duali üzerinde tanımlı Hamilton fonksiyonu vasıtası ile Hamilton denklemleri yazılır. Aynı Lagrange denklemleri için yaptığımız gibi ama bu sefer ikili eşçevrim çift çarpım Lie cebiroidlerinin duali üzerinde Hamilton dinamiği sunulacaktır. Bu denklemler iki Hamilton dinamiğinin en genel formda kolektif Hamilton hareketinin belirlenmesini sağlayacaktır.

**Anahtar Sözcükler :** Lie cebiroidleri, ikili eşçevrim çift çarpım; Hamilton denklemleri, Lagrange denklemleri

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 17B10, 37J37

### Kaynaklar

- [1] B. Ateşli, *On Decouplings of Lie Type Structures*, 2024.
- [2] M. de León, and J. C. Marrero, and E. Martínez *Lagrangian submanifolds and dynamics on Lie algebroids*, Journal of Physics A: Mathematical and General, 38(24), R241, 2005.
- [3] O. Esen, P. Guha, and S. Sütlü, *Bicocycle double cross constructions*, Journal of Algebra and its Applications, 22(12), 2350254, 2023.



## Lagrange Dinamiğinin Yerel Konformal Analizi

Ayten GEZİCİ  
*Gebze Teknik Üniversitesi*  
agezici@gtu.edu.tr

Oğul ESEN  
*Gebze Teknik Üniversitesi*  
oesen@gtu.edu.tr

Hasan GÜMRAL  
*Yeditepe Üniversitesi*  
hgumral@yeditepe.edu.tr

Simplektik katmanlar, klasik Hamilton dinamiği için uygun bir altyapı sunmaktadır. Bir simplektik katmanın her açık örtüsüne ait her bir haritası üzerinde simplektik yapı mevcuttur. Ancak bu önermenin tersi doğru değildir. Her bir haritanın simplektik yapıya sahip olması, bir katmanı simplektik yapmaya yeterli değildir. Bu duruma verilebilecek en temel örneklerden biri, bu konuşmanın en temel geometrik objesi olan yerel konformal simplektik katmanlardır. Küresel anlamda bu geometri, simplektik iki-formun kapalılık (integral edilebilme) koşulunun ihmal edilmesiyle elde edilir.

Bu konuşmada, öncelikle yerel konformal simplektik katmanlar üzerinde Hamilton denklemleri elde edilecektir. Bu denklemler, ters Legendre dönüşümü sayesinde yerel konformal Euler-Lagrange denklemleri elde etmek için kullanılacaktır. Elde edilecek Lagrange dinamiğine yerel konformal Euler-Lagrange denklemleri adını vereceğiz. Bu denklemlerin varyasyonel anlamı ve kovaryans formülasyonları sunulacaktır.

**Anahtar Sözcükler :** Yerel Konformal simplektik katman, Lagrange dinamiği, varyasyon analizi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 37J06, 70H03

### Kaynaklar

- [1] I. Vaisman, *Locally conformal symplectic manifolds*, International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences, 8(3), (1985), 521-536.
- [2] O. Esen, A. Gezici, and H. Gümröl, *Discrete dynamics on locally conformal framework*, Proceedings of the Institute of Mathematics and Mechanics, 50(1), (2024), 133-151.
- [3] O. Esen, A. Gezici, and H. Gümröl, *Variational aspect and kinetic theory of locally conformal dynamics*, (yayına gönderildi).

## Rna İkincil Yapılarının Grafiksel Gösterimi

Mehmet Emin ORHAN

mehmeteminorhan99@gmail.com

Yılmaz Mehmet DEMİRCİ

*Abdullah Gül Üniversitesi*  
yilmazmdemirci@gmail.com

Müşerref Duygu SAÇAR DEMİRCİ

*Abdullah Gül Üniversitesi*  
duygu.sacar@agu.edu.tr

Bu çalışma kapsamında, makine öğrenmesi iş akışında kullanılmak üzere bilinen RNA dizilerinin ve yapılarının çok boyutlu vektörel temsiline dayanan bir parametre oluşturma yaklaşımı geliştirilmiştir (Tablo 2.1) ([1]). Zhang ve diğerleri, bazların kimyasal özelliklerine dayalı olarak RNA yapısı için dinamik bir 3 boyutlu grafik temsili oluşturdu ([3]):

- amino grubu  $M = \{A, C\}$  ve keto grubu  $K = \{G, U\}$ ,
- pürin grubu  $R = \{A, G\}$  ve pirimidin grubu  $Y = \{C, U\}$ ,
- zayıf H-bağları grubu  $W = \{A, U\}$  ve güçlü H-bağları grubu  $S = \{C, G\}$ .

Aynı baz gruplandırma şeması üç haritayı ( $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  ve  $\alpha_3$ ) tanımlamak için uygulanmıştır (Tablo 2.1), burada  $n$ , RNA dizisinin uzunluğu ve  $i$ , dizideki bazın indeksidir. Bir  $p$  asal sayısı için,  $p$ -adik temsil pozitif tamsayılar için benzersiz olduğundan, bu haritalarda  $p$ -adik bir yaklaşım kullanılır. KNIME platformunda sayıların rakamlarındaki sınırlamalardan dolayı ölçeklendirmeye ile 101, 103, 107 ve 109 asal sayıları kullanılmaktadır. Birlikte ele alınan üç harita, dizinin benzersiz bir temsili üretecektir. RNA ikincil yapısını vektörler olarak temsil etmek için Tablo 2.1'deki tanımlara dayanarak 36 boyutlu vektör özellikleri Tablo 2.2'de gösterildiği gibi hesaplanır ([2]).

Tablo 2.1: Üç haritanın açıklaması.

$g_i$	$\alpha_1(g_i) = (x_{1i}, y_{1i}, z_{1i})$			$g_i$	$\alpha_2(g_i) = (x_{2i}, y_{2i}, z_{2i})$			$g_i$	$\alpha_3(g_i) = (x_{3i}, y_{3i}, z_{3i})$		
	$x_{1i}$	$y_{1i}$	$z_{1i}$		$x_{2i}$	$y_{2i}$	$z_{2i}$		$x_{3i}$	$y_{3i}$	$z_{3i}$
$\{A \text{ or } C\}$	$\sin(\frac{2\pi i}{n})$	$\cos(\frac{2\pi i}{n})$	$1.01^i$	$\{A \text{ or } G\}$	$\sin(\frac{2\pi i}{n})$	$\cos(\frac{2\pi i}{n})$	$1.03^i$	$\{A \text{ or } U\}$	$\sin(\frac{2\pi i}{n})$	$\cos(\frac{2\pi i}{n})$	$1.07^i$
$\{G \text{ or } U\}$	$\sin(\frac{2\pi i}{n})$	$-\cos(\frac{2\pi i}{n})$	$1.03^i$	$\{C \text{ or } U\}$	$\sin(\frac{2\pi i}{n})$	$-\cos(\frac{2\pi i}{n})$	$1.07^i$	$\{C \text{ or } G\}$	$\sin(\frac{2\pi i}{n})$	$-\cos(\frac{2\pi i}{n})$	$1.09^i$
$\{A' \text{ or } C'\}$	$-\sin(\frac{2\pi i}{n})$	$\cos(\frac{2\pi i}{n})$	$1.07^i$	$\{A' \text{ or } G'\}$	$-\sin(\frac{2\pi i}{n})$	$\cos(\frac{2\pi i}{n})$	$1.09^i$	$\{A' \text{ or } U'\}$	$-\sin(\frac{2\pi i}{n})$	$\cos(\frac{2\pi i}{n})$	$1.01^i$
$\{G' \text{ or } U'\}$	$-\sin(\frac{2\pi i}{n})$	$-\cos(\frac{2\pi i}{n})$	$1.09^i$	$\{C' \text{ or } U'\}$	$-\sin(\frac{2\pi i}{n})$	$-\cos(\frac{2\pi i}{n})$	$1.01^i$	$\{C' \text{ or } G'\}$	$-\sin(\frac{2\pi i}{n})$	$-\cos(\frac{2\pi i}{n})$	$1.03^i$

Tablo 2.2: 36 boyutlu vektörün bileşenleri

$$\begin{array}{l}
 x_1^1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{1i}^{A,C}, y_1^1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{1i}^{A,C}, z_1^1 = \frac{1}{1.01^n} \sum_{i=1}^n z_{1i}^{A,C}, x_1^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{1i}^{G,U}, \left| y_1^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{1i}^{G,U}, z_1^2 = \frac{1}{1.03^n} \sum_{i=1}^n z_{1i}^{G,U}, \right. \\
 x_1^3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{1i}^{A',C'}, y_1^3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{1i}^{A',C'}, z_1^3 = \frac{1}{1.07^n} \sum_{i=1}^n z_{1i}^{A',C'}, x_1^4 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{1i}^{G',U'}, \left| y_1^4 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{1i}^{G',U'}, z_1^4 = \frac{1}{1.09^n} \sum_{i=1}^n z_{1i}^{G',U'}, \right. \\
 x_2^1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{2i}^{A,G}, y_2^1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{2i}^{A,G}, z_2^1 = \frac{1}{1.03^n} \sum_{i=1}^n z_{2i}^{A,G}, x_2^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{2i}^{C,U}, \left| y_2^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{2i}^{C,U}, z_2^2 = \frac{1}{1.07^n} \sum_{i=1}^n z_{2i}^{C,U}, \right. \\
 x_2^3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{2i}^{A',G'}, y_2^3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{2i}^{A',G'}, z_2^3 = \frac{1}{1.09^n} \sum_{i=1}^n z_{2i}^{A',G'}, x_2^4 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{2i}^{C',U'}, \left| y_2^4 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{2i}^{C',U'}, z_2^4 = \frac{1}{1.01^n} \sum_{i=1}^n z_{2i}^{C',U'}, \right. \\
 x_3^1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{3i}^{A,U}, y_3^1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{3i}^{A,U}, z_3^1 = \frac{1}{1.07^n} \sum_{i=1}^n z_{3i}^{A,U}, x_3^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{3i}^{C,G}, \left| y_3^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{3i}^{C,G}, z_3^2 = \frac{1}{1.09^n} \sum_{i=1}^n z_{3i}^{C,G}, \right. \\
 x_3^3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{3i}^{A',U'}, y_3^3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{3i}^{A',U'}, z_3^3 = \frac{1}{1.01^n} \sum_{i=1}^n z_{3i}^{A',U'}, x_3^4 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{3i}^{C',G'}, \left| y_3^4 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_{3i}^{C',G'}, z_3^4 = \frac{1}{1.03^n} \sum_{i=1}^n z_{3i}^{C',G'}. \right.
 \end{array}$$

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 120E042).

**Anahtar Sözcükler :** RNA, Makina Öğrenmesi, Veri Analizi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 92B05, 92B99

## Kaynaklar

- [1] Y. M. Demirci, M. D. Saçar Demirci, *Circular RNA-MicroRNA-MRNa interaction predictions in SARS-CoV-2 infection*, J. Integr. Bioinform. 18, (2021), 45-50. <https://doi.org/doi:10.1515/jib-2020-0047>
- [2] M. E. Orhan, Y. M. Demirci, M. D. Saçar Demirci, *NeRNA: A negative data generation framework for machine learning applications of noncoding RNAs*, Comput. Biol. Med. 159, (2023), 106861.
- [3] Y. Zhang, H. Huang, X. Dong, Y. Fang, K. Wang, L. Zhu, K. Wang, T. Huang, J. Yang, *A dynamic 3D graphical representation for RNA structure analysis and its application in non-coding RNA classification* PLoS One 11, (2016), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152238>

## Ortogonal Koni Metrik Uzaylar ve Sabit Nokta Teoremleri

Buse Elif ULUÇINAR  
Amasya Üniversitesi  
buseulucinar@gmail.com

Nurcan BİLGİLİ GÜNGÖR  
Amasya Üniversitesi  
nurcan.bilgili@amasya.edu.tr

Sabit nokta teori doğrusal olmayan analizdeki en önemli araştırma alanlarından biridir. Uygulama potansiyelinin yüksek olması sebebiyle son yıllarda bu alanda yapılan çalışmalarda kayda değer bir artış olmuştur. Sabit nokta teorisinin matematiğin, genel topoloji, fonksiyonel analiz, lineer olmayan fonksiyonel analiz, matematiksel analiz, operatör teori, diferensiyel denklemler, potansiyel teori, yaklaşım teoris, kontrol sistemleri ve oyun teoris gibi birçok alanında çalışma ve uygulamaları vardır. Bunun dışında istatistik, mühendislik, matematiksel ekonomi, esneklik teoris gibi alanlarda da çalışma ve uygulamalarını görebiliriz. 1922 yılında Banach tarafından verilen Banach Sabit Nokta Teoremi, tam metrik uzaylarda sabit nokta teorisinin ünlü ve öncü teoremidir. Diğer taraftan 2007 yılında Huang ve Zhang, metrik fonksiyonun değer kümesini reel sayılar yerine reel Banach uzayı seçerek elde ettikleri koni metrik uzayları tanıtarak, üzerinde çalıştıkları koninin normallik varsayımı altında, bu uzaylar üzerinde tanımlı öz dönüşümler için bazı sabit nokta teoremlerini ispatlamışlardır. 2017 yılında ise Gordji, Ramezani, De La Sen ve Cho ortogonal küme tanımını vererek, ortogonallik bağıntısını kullanarak elde edilen ortogonal metrik uzaylar üzerinde Banach büzülme prensibinin reel genellemesini yapmışlardır. Bu genelleme göstermektedir ki ortogonal metrik uzaylar, metrik uzayların değerli bir genellemesidir.

Bu çalışmada Gordji, Ramezani, De La Sen ve Cho nun çalışmasından esinlenerek, üzerindeki ilk çalışmaların 2020 yılında başlatıldığı ortogonal koni metrik uzay yapısının özellikleri, koni metrik uzaylardan farklı olan yanları, bu metrik uzaylar üzerinde tanımlı öz dönüşümler için Banach sabit nokta teoreminin genellemesi ve sonuçları verilecektir.

**Anahtar Sözcükler :** Ortogonallik Bağıntısı, Ortogonal Küme, Koni Metrik Uzay, Ortogonal Koni Metrik Uzay, Sabit Nokta Teoremleri

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 47H10, 54H25

### Kaynaklar

- [1] Banach, S. (1922). *Sur Les Opérations Dans Les Ensembles Abstraits et Leur Application Aux Equations Intégrales*, *Fundamental Mathematics*, 3(1), 133-181.
- [2] Gordji, M. E., Ramezani, M., De La Sen, M. and Cho, Y. J. (2017). *On orthogonal sets and Banach fixed point theorem*, *Fixed Point Theory*, 18(2), 569-578.
- [3] Huang, L. G. , Zhang, X. (2007). *Cone metric spaces and fixed point theorems of contractive mappings*, *Journal of mathematical Analysis and Applications* 332 (2), 1468-1476.

## Grothendieck Kategorilerde Saf-direkt-injektif Nesnelere

Aliye YİĞİT  
Amasya Üniversitesi  
aliye.yigit@amasya.edu.tr

Sultan EYLEM TOKSOY  
Hacettepe Üniversitesi  
eylemtoksoy@hacettepe.edu.tr

Saf alt grup kavramı ilk olarak Prüfer tarafından 1923 yılında tanımlanmıştır ve bu kavram Abel grup teorisinde son derece önemlidir. Önemi, yeterli saf-injektif ve yeterli saf-projektif grup var olması özelliği sayesinde bağıl homolojik cebir yöntemlerinin kullanılmasını mümkün kılmasından kaynaklanmaktadır. Saflık kavramı daha sonra çeşitli yazarlar tarafından keyfi halkalar üzerindeki modüllere genişletilmiştir. Stenström, 1968 yılında saflık kavramını Abel kategorilerine genişletmiştir ([1]). Toksoy ve Yiğit tarafından Grothendieck kategorilerde saf-direkt-injektif nesnelere tanımlanmış ve saf-direkt-injektif nesnelere modül kategoriden Grothendieck kategorilere genişletilmesi üzerine çalışılmıştır ([2]). Hangi kategorilerde ve hangi koşullar altında saf-direkt-injektif nesnelere injektif, yarı-injektif, saf-injektif ya da direkt-injektif olduğunu incelenmiş, bütün nesnelere saf-direkt-injektif olan sınıflar belirlenmiştir. Ayrıca Toksoy tarafından fonktörler aracılığı ile saf-direkt-nesnelere transferi incelenmiş ve modül kategorilerde uygulamaları verilmiştir ([3]). Bu konuşma yukarıda bahsi geçen çalışmalarda elde edilen sonuçlarla ilgili bir rapordur.

**Anahtar Sözcükler :** Saf nesnelere, saf-direkt-injektif nesnelere, Abel kategoriler, Grothendieck kategoriler, modül kategorileri, fonktör

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 16D90, 18E10

### Kaynaklar

- [1] B. T. Stenström, *Purity in functor categories*, J. Algebra, 8, (1968), 352–361.
- [2] S. E. Toksoy, A. Yiğit, *Pure-direct-injective objects in Grothendieck categories*, São Paulo Journal of Mathematical Sciences, 17, (2023), 831–849.
- [3] S. E. Toksoy, *Pure-direct-objects in categories: transfer via functors*, Commun. Algebra, 51(9), (2023), 3916–3928.



## Esnek Kümeler Üzerinde Benzerlik Ölçüleri

Hüseyin BAHADIR  
Ahi Evran Üniversitesi  
huseyin.bahadir@ahievran.edu.tr

Akın Osman ATAGÜN  
Ahi Evran Üniversitesi  
aosman.atagun@ahievran.edu.tr

Belirsizlik içeren problemler hayatın her alanında karşımıza çıkmaktadır. Özellikle önceki verilerden yola çıkarak kısa, orta ve uzun vadede geleceğe yönelik tespitler ve planlamalar yapmak bireysel veya toplumsal anlamda bilimin devam eden konusu olmuştur. Bu nedenle belirsizliğin modellenmesi üzerine çalışmalar artarak devam etmektedir. Çok çeşitli türden karar verme ve benzerlik problemleri mevcuttur. Bunlar belirsizlik içeren problemler içerisinde büyük öneme sahiptir. Esnek küme teorisi 1999 yılında Molodtsov [1] tarafından belirsizlik içeren problemleri çözmeye adanmış matematiksel bir araç olarak ortaya atılmıştır. Alternatiflerin sıralanması, desen tanıma, makine öğrenmesi, firmaların iş gücü, üretim maliyeti, üretim kapasitesi, satış miktarları, karar verme özellikle çok ölçütlü grup karar verme problemleri ve piyasa tahmini gibi birçok alanda benzerlik ölçüsü sık kullanılan bir araç olmuştur. Esnek kümeler üzerinde birbirinden farklı birçok benzerlik ölçüsü tanımlanmıştır ve halen tanımlanmaktadır. Bunlar, genellikle uzaklık temelli, ağırlıklı, küme teori temelli benzerlik ölçüleridir. Majundar ve Samanta [2] iki esnek kümenin parametre kümeleri ve yaklaşım değer kümeleri arasında benzerlik ölçüsü tanımladı. Daha sonra Kharal tarafından yeni bir benzerlik ölçüsü geliştirildi. Fakat Yang tarafından Kharal'ın benzerlik ölçüsünün hatalı olduğu karşıt bir örnek ile gösterilerek yeni bir benzerlik ölçüsü tanımlandı. Benzerlik ölçüleri üzerine, esnek matrisler yardımı ile Aygün ve Kamacı [3] çeşitli sonuçlar elde etti. Bu çalışmada esnek kümeler üzerinde farklı bir yaklaşım ile yeni bir benzerlik ölçüsü tanımlanmıştır. Ayrıca tanımlanan bu benzerlik ölçüsü esnek kümeler üzerinde tanımlanan diğer benzerlik ölçüleri ile kıyaslanarak sonuçlar karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Sözcükler :** Esnek Kümeler, Benzerlik Ölçüleri, Çok Ölçütlü Grup Karar Vermesi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 90C25, 11R59

### Kaynaklar

- [1] D. Molodtsov, *Soft set theory-first results*, Comput. Math. Appl. 37(1999) 19-31.
- [2] Majundar P., Samanta S. K., *Similarity measure of soft sets*, New Math. Nat. Comput. 4(2008) 1-12.
- [3] E. Aygün, H. Kamacı, *Some generalized operations in soft set theory and their role in similarity and decision making*, J Intell Fuzzy Syst. 36(2019) 6537-6547.

## Dirac Delta İle Sonsuz Mertebeden Türevli Fonksiyonların Kompozisyonu ve Kuvvetleri

Emin ÖZÇAĞ  
Hacettepe Üniversitesi  
ozcag1@hacettepe.edu.tr

Bu çalışmada, Hadamard sonlu toplamları metoduna benzer teknikle ki bu tekniğin ilk tanımları van der Corput tarafından yapılmış ve B. Fisher tarafından geliştirilmiş fonksiyonların özellikle çarpımlarının, konvolüsyon çarpımlarının ve kompozisyonların tanımlanmasında kullanılmıştır, Dirac delta singular geliştirilmiş fonksiyonu ile bir çok basit çok katlı köke sahip sonsuz mertebeden türevlenebilir  $f$  fonksiyonunun  $\delta(f(x))$  kompozisyonu ile bu kompozisyonun  $k \in \mathbb{Z}^+$  için  $\delta^k(f(x))$  kuvvetinin tanımlanması verilecektir.

**Anahtar Sözcükler :** İraksak İntegraller, regüler dizi, Hadamard's sonlu Toplamı, Dirac-delta fonksiyonu, singular Genelleştirilmiş Fonksiyon, neutrix limit, Fisher's methodu, Faà di Bruno's formülü

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 41A30, 40A10, 46F10, 11B83, 83F05

### Kaynaklar

- [1] L. Accardi and A. Boukas, *Powers of the delta function*, Quantum Probability and Infinite Dimensional Analysis, Proceedings, (2007), 33-44.
- [2] J. G. van der Corput, *Introduction to the neutrix calculus*, J. Analyse Math., 7 (1959/60), 291-398.
- [3] R. Estrada and R. P. Kanwal, *Regularization, Pseudofunction and Hadamard Finite Part*, J. Math. Anal. Appl., 141, (1989), 195-207.
- [4] B. Fisher, *Neutrices and the product of distributions*, Studia Math., 57 (1976), no. 3, 263-274.
- [5] E. L. Koh and Chenkuan Li, *On the distributions  $\delta^k$  and  $(\delta')^k$* , Math. Nachr., 157 (1992), 243-248.
- [6] Chenkuan Li and Changpin Li, *On defining the distributions  $\delta^k$  and  $(\delta')^k$  by fractional derivatives*, Appl. Math. Compt., 246 (2014), 502-513.
- [7] E. Özçağ, *Interpretations of some distributional compositions related to Dirac delta function via Fisher's method*, Rev. R. Acad. Cienc. Exactas FAs. Nat. Ser. A Mat. RACSAM 114 (2020), no. 4, Paper No. 170, 15 pp.
- [8] E. Özçağ, *On defining the  $k$ -th powers of the Dirac-delta distribution for negative integers*, Appl. Math. Letters, 14 (2001), 419-423.

## 3-Boyutlu Konform Olarak Düz Sözde Uzaylarda Işıksı Eksenli Özel Dönel Yüzeylerin Açık Parametrizasyonları

Sümevra Berrin ATEŞ  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
sberrinatess@gmail.com

Fırat YERLİKAYA  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
firat.yerlikaya@omu.edu.tr

Bu çalışmada  $(\mathbb{F}_3^1)_\lambda$  3- boyutlu konformal düz sözde uzaylarda sözde ortonormal baza göre dönel yüzeylerin açık parametrizasyonlarını, dışsal ve ortalama eğrilik fonksiyonlarının sıfır olduğu durumlar için elde ettik. Burada konform çarpanını  $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2x_1x_3+x_2^2}}$  şeklinde tercih ettik. Elde edilen parametrizasyonları Mapple programı aracılığıyla çizdirdik.

**Anahtar Sözcükler :** Dönel Yüzey, Işıksı Eksen, Konform Olarak Düz Sözde Uzay

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 53C18, 53C21, 53C42

### Kaynaklar

- [1] F. Ji and Z. H. Hou, *A kind of helicoidal surfaces in 3-dimensional Minkowski space*, J. Math. Anal. Appl. 304(2), (2005), 632-643.
- [2] A. V. Corro, R. Pina and M. Souza, *Surfaces of rotation with constant extrinsic curvature in a conformally flat 3-space*, Results Math. 60(1), (2011), 225-234.
- [3] F. Yerlikaya, *A kind of rotational surfaces with a light-like axis in conformally flat pseudo-spaces of dimensional three*, Commun. Fac. Sci. Univ. Ank. Ser. A1 Math. Stat. 73(2), (2024), 450-459.

## Parçalı Doğrusal (PL) Kritik Nokta Kavramları Arasındaki Eşdeğerlik

Hanife VARLI

*Cankırı Karatekin Üniversitesi*  
hanifevarli@karatekin.edu.tr

Claudia LANDI

claudia.landi@unimore.it

Ulderico FUGACCI

*National Research Council*  
ulderico.fugacci@cnr.it

Topolojik şekil analizi, bir şeklin topolojik özellikleri hakkında bilgi elde etmeye yönelik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımın çoğu yöntemi fonksiyonların kritik noktalarını araştırdığı için Morse teorisine dayanır. Morse teorisi, düzgün fonksiyonlar yardımıyla düzgün manifoldların özelliklerini araştırır [1]. Morse teorisinin bu özelliği, bu teorinin, özellikle simpleksel kompleksler olmak üzere, hücre kompleksleri gibi ayrıklaştırılmış şekillerin özelliklerinin incelenmesinde faydalı olan ayrık versiyonlarının geliştirilmesine yol açmıştır. Banchoff tarafından geliştirilen parçalı doğrusal (PL) Morse teorisi, Morse teorisinin literatürde önemli yer kaplayan ayrık versiyonlarından birisidir [2]. PL Morse teorisi, PL fonksiyonların kritik noktaları yardımıyla ayrıklaştırılmış manifoldların özelliklerini inceler. Literatür incelendiğinde farklı PL kritik nokta tanımlarının olduğu görülmektedir. Biz bu konuşmada, literatürde verilen kritik nokta tanımlarının eşdeğer olduğunu göstereceğiz [3].

**Anahtar Sözcükler :** Morse Teorisi, Parçalı Doğrusal, Kritik Nokta

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 57R70, 37E35

### Kaynaklar

[1] J. Milnor, *Morse Theory*, Princeton University Press, New Jersey, 1963.

[2] T. Banchoff, *Critical points and curvature for embedded polyhedra*, J. of Differential Geometry 1, London, (1967), 245–256.

[3] U. Fugacci, C. Landi and H. Varlı, *Critical sets of PL and discrete Morse theory: a correspondence*, Computers & Graphics, 90 (2020), 43-50.

## Kesirli Türev Yöntemi İle Neutral Nokta Yakınındaki Akı Tüp Yüzeylerinin İncelenmesi

Hasan DURMAZ  
*Amasya Üniversitesi*  
hasan05durmaz@gmail.com

Hazal CEYHAN  
*Ankara Üniversitesi*  
hazallceyhan@gmail.com

Zehra ÖZDEMİR  
*Amasya Üniversitesi*  
zehra.ozdemir@amasya.edu.tr

Kesirli analizin geometrik yorumlaması üzerinde sınırlı bir araştırma yapılmıştır, fakat çalışmalar son zamanlarda hız kazanmıştır. Bu çalışmada, geometrik hesaplamalar için en uygun yapıya sahip olan Caputo kesirli hesaplama yöntemi kullanıldı. Caputo'ya göre sabitin türevi sıfırdır, bu da birçok fiziksel problemin geometrik çözümü ve anlaşılmasında yardımcı olur. Bu çalışmada manyetik alan çizgilerini parametre eğrisi olarak kabul eden yüzeyler olan manyetik akı yüzeyleri Caputo kesirli hesaplama yöntemine göre incelenmiştir. Teoriye uygun örnekler kullanarak, Caputo kesirli analiz sayesinde elde edilen denklemlerde farklı değerler için matematiksel programlar kullanılarak görselleştirildi. Elde edilen sonuçlar ve teoremler verildi

**Anahtar Sözcükler :** Kesirli Analiz, Matematiksel Fizik, Neutral Nokta, Manyetik Teori

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 53Z04, 32A07, 53B50, 37C10



## Null Noktalar Boyunca Akı Tüpünün Geometrik Yorumlanması

Esra PARLAK

*Amasya Üniversitesi*

228116001@ogrenci.amasya.edu.tr

Hazal CEYHAN

*Ankara Üniversitesi*

hazallceyhan@gmail.com

Zehra ÖZDEMİR

*Amasya Üniversitesi*

zehra.ozdemir@amasya.edu.tr

Son yıllarda bilgisayar ve animasyon teknolojisindeki gelişmelerle birlikte, üç boyutlu dönme dönüşümleri tanımlamak için kullanılan kuaterniyonlar ve matematiksel programlardan yaygın olarak yararlanılmaktadır. Bunu desteklemek için bir manyetik akı tüpü denkleminin kuaterniyonik bir yaklaşımla tamamen tanımlanabileceğini gösterdik. Bu çalışmada null noktalar boyunca manyetik alan çizgileri yardımıyla akı tüplerini oluşturduk. Daha sonra kuaterniyon cebiri kullanılarak tüp yüzeylerini ifade ettik. Ayrıca manyetohidrodinamik denklemleri ve Maxwell denklemlerini kuaterniyonik bir bakış açısıyla inceledik. Ayrıca, bu akı tüplerinin null noktalara yakın deformasyonlarını, çeşitlerini ve bazı geometrik yorumlarını bulduk. Ek olarak manyetik akı tüplerini esneme faktörünü kullanarak açıkladık. Daha sonra kinematik denklemlerin analitik çözümleri bulduk ve teoriyi açıklayan bazı örnekler verdik. Akı tüpünü bölünmüş (split) kuaterniyonlarla ifade ettik ve bu farklı fiziksel prensipleri açıklamayı ve görselleştirmemizi kolaylaştırdı.

**Anahtar Sözcükler :** Kuaterniyon Cebiri, Matematiksel Fizik, Neutral Nokta, Manyetik Teori

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 53Z04, 32A07, 53B50, 37C10



## Elipsoid İçinde Ve Üzerinde Büyüyerek Gelişen Yüzeyler

Hazal CEYHAN  
*Ankara Üniversitesi*  
hazallceyhan@gmail.com

Bu çalışmada elipsoid yüzeyinde büyüyen ve doğada da birçok yerde gözlemlenebilen elipsoid içerisinde büyüyen yüzeyler incelenmiştir. Genel eliptik çatı sayesinde bu iki durum ayrı ayrı incelenebilir. Eliptik çatı elemanları ve eliptik kuaterniyonlar, bu büyüyen yüzey denklemlerinin daha kolay ve daha anlaşılabilir bir halde elde edilebilmesini sağladı. Bu kuaterniyonik yaklaşımlı konunun örneklerini görselleştirmek için bilgisayar programından yararlanıldı. Ayrıca, örneklerin görselleri ile doğada bulunan büyüyen yapıların benzerliği gösterildi. Son bölümde de bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve gelecekte bu konu ile ilgili araştırılabilecek konulara yer verildi.

**Anahtar Sözcükler :** Kuaterniyon Cebiri, Matematiksel Biyoloji, Yüzeyler Teorisi, Matematiksel Modelleme

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 53Z04, 32A07, 53B50, 37C10

## Yerel Antisimetrik Bağlantılı Uzaylarda Antisimetrik Yoğunluk

Nezakat JAVANSHIR  
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi  
nezakat.javanshir@aybu.edu.tr

Bir  $T_0$ -quasi-metrik uzayın asimetri düzeyine yakşalmak amacıyla simetrik bağlantılılık ve bunun duali olan antisimetrik bağlantılılık teorileri [1]'de kurulmuştur. Ayrıca, simetrizasyon topolojisi ele alınarak, antisimetrik bağlantılılık teorisinin yerelleştirmesi, yani, yerel antisimetrik bağlantılılık [2]'de tanımlanmış ve detaylarıyla incelenmiştir. Daha sonra [3]'te  $T_0$ -quasi-metrik uzaylar ortamına özgü yeni bir yoğunluk türü olan antisimetrik yoğunluk inşa edilmiştir.

Bu sunumda,  $T_0$ -quasi-metrik uzaylarda antisimetrik yoğunluk ile yerel antisimetrik bağlantılılık teorileri arasındaki ilişkiler ele alınarak çeşitli sonuçlar ve ters örnekler sunulacaktır.

**Anahtar Sözcükler :**  $T_0$ -quasi-metrik , Yerel Antisimetrik Bağlantılılık, Antisimetrik Yoğunluk

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 05C38, 54E35, 54B05

### Kaynaklar

- [1] F. Yıldız and H.-P. A. Küenzi, *Symmetric Connectedness in  $T_0$ -quasi-metric spaces*, Bull. Belg. Math. Soc. Simon Stevin, Vol. 26 (5), 659–679, **2019**.
- [2] F. Yıldız, N. Javanshir, *On the topological locality of antisymmetric connectedness*, Filomat 37:12, 3883–3890, **2023**.
- [3] H.-P. A. Küenzi, F. Yıldız and N. Javanshir, *Symmetrically and Antisymmetrically-Dense Subspaces of  $T_0$ -Quasi-Metric Spaces*, Topology Proceedings, Vol. 61, 215–231, **2023**.



## Konveks Fonksiyonlarla İlgili Bazı Eşitsizliklerin Yeni Kanıtları ve Bazı Uygulamaları

Mehmet Emin TAMAR

Abdullah Gül Üniversitesi  
mehmetemin.tamar@agu.edu.tr

Çağla SEKİN

Akdeniz Üniversitesi  
caglasekin@akdeniz.edu.tr

İlham ALİEV

Akdeniz Üniversitesi  
ialiev@akdeniz.edu.tr

Bu çalışmada, öncelikle konveks fonksiyonlarla ilgili bazı ön bilgiler verilecektir. Daha sonra konveks fonksiyonların sağladığı önemli eşitsizliklerden olan Fejer ve ayrık Hermite-Hadamard eşitsizliklerinin yeni kanıtları sunulacaktır. Hermite-Hadamard eşitsizliğinin başka eşitsizliklerle birleşiminden elde edilen bazı eşitsizliklerle ilgili uygulamaların yanında, birinci ve ikinci mertebeden türevleri konveks olan fonksiyonları içeren bazı eşitsizliklerle ilgili uygulamalar yapılacaktır.

**Anahtar Sözcükler :** Konveks Fonksiyonlar, Fejer Eşitsizliği, Hermite-Hadamard Eşitsizliği

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 26D10, 26A51

### Kaynaklar

- [1] Ç. Sekin, M. E. Tamar and İ. Aliyev, *New proofs of Fejer's and discrete Hermite-Hadamard inequalities with applications*, Communications Faculty of Sciences University of Ankara Series A1 Mathematics and Statistics, 72(4), 1110-1125
- [2] S. S. Dragomir and C. E. M. Pearce, *Selected Topics on Hermite-Hadamard Inequalities and Applications*, RGMIA Monographs, Victoria University, 2000.
- [3] K. L. Tseng, S. R. Hwang and S. S. Dragomir, *On some new inequalities of Hermite-Hadamard-Fejer type involving convex functions*, Demons. Math., 40(1) (2007), 51-64

## Çoklu Doğrusal Regresyon için Yeni Bir Robust(Dayanklı) Yaklaşım

Hasan Halit TALİ  
Haliç Üniversitesi  
hasantali@halic.edu.tr

Çoklu doğrusal regresyon bir bağımlı ve birden fazla bağımsız değişkenden oluşan doğrusal bir regresyon modelidir. Bu model bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir ilişki bulmaya çalışır. Başka bir ifadeyle, modelin amacı bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında doğrusal bir fonksiyon bulmaktır. Bu çalışmada bu fonksiyonun tespiti için en küçük kareler yöntemi kullanılmıştır.

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + e \quad (2.1)$$

şeklindeki çoklu doğrusal regresyon denklemi için en küçük kareler yöntemi kullanılarak

$$q = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n [y_i - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{i1} + \hat{\beta}_2 x_{i2} + \dots + \hat{\beta}_k x_{ik})]^2 \quad (2.2)$$

büyükliğini en aza indiren  $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2, \dots, \hat{\beta}_k$  değerlerinin bulunmasıyla

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \dots + \hat{\beta}_k x_k \quad (2.3)$$

çoklu doğrusal regresyon modeli elde edilir [1]. Fakat veri kümelerinde sonuçlar üzerinde yanıltıcı etkilere yol açan gözlemler olabilir. Bu tür gözlemlere aykırı değerler denir. Veri kümesinde aykırı değerlerin olması durumunda en küçük kareler yöntemiyle elde edilen doğrusal model verilerle uyumsuz olmaktadır. Bu yüzden bu çalışmada aykırı değerlerin etkisini azaltmak için bir robust regresyon algoritması geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu algoritmayla  $k$  boyutlu  $(p_1, p_2, \dots, p_k)$  veri noktalarının

$$\hat{y} - (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \dots + \hat{\beta}_k x_k) = 0 \quad (2.4)$$

hiper düzlemine uzaklıkları hesaplanmış olup belirlenen koşulları sağlayan noktalara her defasında uygulanan en küçük kareler yöntemiyle en son elde edilen  $\hat{y}$  modeli çoklu doğrusal regresyon modeli olarak belirlenmiştir [2]. Çalışma içinde yapılan uygulamalarda geliştirilen yöntem ile elde edilen modelin en küçük kareler yöntemiyle elde edilen modele göre daha iyi performansa sahip olduğu gösterilmiştir [1, 3].

**Anahtar Sözcükler :** Çoklu Doğrusal Regresyon, En Küçük Kareler Yöntemi, Robust Regresyon, Aykırı Değer

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 90C17, 62J05

### Kaynaklar

[1] I. Miller, M. Miller, *Mathematical Statistics*, Prentice-Hall, Inc., 1999 (Çev. Ümit Şenesen John E. Freund'dan Matematiksel İstatistik, Literatür Yayıncılık, İstanbul, 2007).



- 
- [2] H. H. Tali, C. Çelti, *An Approach Towards the Least-Squares Method for Simple Linear Regression*, Advances in Artificial Intelligence Research 2(2), (2022), 38–44.
- [3] P. J. Rousseeuw, A. M. Leroy, *Robust regression and outlier detection*, John Wiley & Sons, Inc., United States of America, 1987.



## Kontur İntegrali Yardımıyla Hiperharmonik Zeta ve Eta Fonksiyonları

Merve MUTLUER

*Akdeniz Üniversitesi*  
mervemutluer34@gmail.com

Mehmet CİCİMEN

*Akdeniz Üniversitesi*  
mehmetcicimen@akdeniz.edu.tr

Emre ÇAY

Pınar AKKANAT

Bu çalışmada, hiperharmonik zeta ve eta fonksiyonları Hankel kontur integrali yardımıyla incelenmiştir. Kontur integral gösterimleri kullanılarak, hiperharmonik eta fonksiyonunun negatif çift tamsayılardaki değerleri hesaplanmış ve hiperharmonik zeta fonksiyonunun basit kutuplarındaki Laurent açılımları verilmiştir. Ayrıca, hiperharmonik eta fonksiyonunun pozitif tamsayılardaki değerlerinin zeta değerleri ve log-sinüs integralleri cinsinden ifade edilebileceği gösterilmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Euler Toplamı, Zeta Fonksiyonu, Harmonik ve Hiperharmonik Sayılar, Laurent Açılımı

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11M41, 11B83, 30B40, 11B68, 11Y60

### Kaynaklar

- [1] K. N. Boyadzhiev, H. G. Gadiyar, R. Padma, *The values of an Euler sum at the negative integers and a relation to a certain convolution of Bernoulli numbers*, Bulletin of the Korean Mathematical Society, 45(2), (2008), 277-283.
- [2] M. Cicimen, M. Mutluer, E. Çay, P. Akkanat, *Hyperharmonic zeta and eta functions via contour integral*, Lithuanian Mathematical Journal, (2024), yayıma kabul edildi.
- [3] K. Kamano, *Dirichlet series associated with hyperharmonic numbers*, Memoirs of the Osaka Institute of Technology, 56, (2011),11-15.

## Üçgensel Sayılar Üzerinde Yarı Grubun İnşası

Aslı ÖZEN

Karabük Üniversitesi

2228139304@ogrenci.karabuk.edu.tr

Ahmet EMİN

Karabük Üniversitesi

ahmetemin@karabuk.edu.tr

Çokgensel sayılar, düzgün geometrik şekiller ile ilişkilendirilmiş tamsayı dizilerini ifade eder. Çokgensel sayılar, düzgün çokgenlerin kenar sayıları ile ilişkili olduğundan  $n$ -gensel sayı olarak da adlandırılır. Özel olarak üçgensel sayılar, bir eşkenar üçgenin kenarları boyunca düzenlenmiş noktaları temsil eder ve üçgensel sayılar  $S_3(n)$  ile gösterilir. Üçgensel sayılar dizisini meydana getirmek için ardışık pozitif tamsayıların toplamı olan

$$1 + 2 + 3 + \dots + (n - 1) + n = \frac{n(n + 1)}{2}$$

özdeşliğinden yararlanır. Bu durumda 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, ... üçgensel sayı dizisinin bazı terimleridir.

Bu çalışmada, üçgensel sayı dizisinin terimlerinden bir küme elde edilip bu küme üzerinde bir ikili işlem tanımlanacaktır. Tanımlanan küme ve ikili işlemle elde edilen cebirsel yapının yarı grup olup olmadığı ve bir monoid oluşturması için gerekli şartlar araştırılacaktır.

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11B99, 08A05

**Anahtar Sözcükler :** Çokgensel Sayı, Üçgensel Sayı, Cebirsel Yapı

### Kaynaklar

- [1] E. Deza and M. M. Deza, *Figurate Numbers*, World Scientific Publishing Co., Singapore, 2012.
- [2] A. Emin, *Semigroup Construction on Polygonal Numbers*, Journal of Engineering Technology and Applied Sciences 6 (3), (2021), 143-153.



## Belirli Tipteki Tek Türlü Çarpanlara Ayırma Bölgelerinde Asalların Sonsuzluğu

Doğa Can SERTBAŞ  
*Istinye Üniversitesi*  
dogacan.sertbas@gmail.com

Haydar GÖRAL  
*İYTE*  
haydargoral@yte.edu.tr

Hikmet Burak ÖZCAN  
*İYTE*  
hikmetozcan@iyte.edu.tr

Tamsayılar halkasındaki asal sayıların sonsuzluğu ilk olarak Öklid tarafından kanıtlanmış olup Öklid'in Teoremi olarak anılmaktadır. Daha sonrasında bu teorem için, aralarında Euler'in analitik ve Furstenberg'in topolojik kanıtının da olduğu, toplamda iki yüze yakın farklı kanıt verilmiştir. Bunlardan birisi de Alpoge'nin [1] van der Waerden Teoremi'ni kullanarak elde ettiği kombinatorik kanıttır. Aritmetik dizilerdeki kareleri kullanarak da Granville [2], Alpoge'nin kanıtını iyileştirmiş ve kanıt için gerekli olan aritmetik dizideki elemanların sayısını dörde çekmiştir. Bu konuda öncelikle belirli tipteki tek türlü çarpanlara ayırma bölgelerindeki asalların sonsuzluğunu, genelleştirilmiş van der Waerden Teoremi yardımıyla göstereceğiz. Buradaki fikirleri kullanarak da Öklid'in Teoremi'ni, belirli dizilerden yalnızca üç eleman seçerek kanıtlayacağız. Böylelikle, Alpoge ve Granville'in sonuçlarını eş zamanlı olarak iyileştirmiş olacağız. Bu çalışma Haydar Göral ve Hikmet Burak Özcan ile ortak yayınlanmıştır.

**Anahtar Sözcükler :** Tamlık Bölgesi, Asalların Sonsuzluğu, van der Waerden Teoremi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 70B05, 01A45

### Kaynaklar

- [1] L. Alpoge, *van der Waerden and the primes*, Amer. Math. Monthly, 122(8), (2015), 784-785.
- [2] A. Granville, *Squares in arithmetic progressions and infinitely many primes*, Amer. Math. Monthly, 124(10), (2017), 951-954.

## Gauss Narayana Hybrid Sayıları and Gauss Narayana-Lucas Hybrid Sayıları

Merve TAŞTAN TEKİN  
*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi*  
merve.tastan@gop.edu.tr

Gauss Narayana ve Gauss Narayana Lucas dizilerinin her terimde reel, karmaşık, hiperbolik ve dual sayılarla birleştirilmesiyle farklı bir sayı dizisi oluşturulmuştur. Bu yeni oluşturulan sayı dizisinin lineer dönüşümü ve Binet formülü verilmiştir. Bilinen sayı dizileri ile ilişkileri incelenmiş ve Cassini's teoremi ispatlanmıştır. Yeni tanımlanan Gauss Narayana Hybrid ve Gauss Narayana-Lucas Hybrid dizileri arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Narayana Sayıları, Narayana-Lucas Sayıları, Gauss Narayana Sayıları

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11B39, 11C08

### Kaynaklar

- [1] J. P. Allouche and J. Johnson, Narayana's cows and delayed morphism, in Articles of 3rd Computer Music Conference JIM96, France, 1996.
- [2] L. Ramirez Jose and F. Sirvent Victor, *A note on the  $k$ -Narayana sequence*, Ann. Math. Inf. 45 (2015) 91–105.
- [3] V. E. Hoggatt, Jr. and D. A. Lind, *Symbolic Substitutions in to Fibonacci Polynomials*, Fibonacci Q. 6(5) (1968) 55–74.

## Hall-Wilson-Zagier-tipi Hardy-Berndt Toplamları için Resiprosite Formülleri

Mümün CAN  
Akdeniz Üniversitesi  
mcan@akdeniz.edu.tr

Bu çalışmada önce iki Bernoulli fonksiyonunun çapımının ayrışımı verilmiştir. Daha sonra bu formül yardımıyla Hardy-Berndt toplamlarının genellemeleri oluşturulmuş ve karşılık gelen resiprosite (reciprocity) bağıntıları verilmiştir. Elde edilen bu bağıntıların özel halleri Carlitz, Rademacher, Mikolás, ve Apostol-tipi Hardy-Berndt toplamlarının resiprosite bağıntılarını ve Goldberg'in üç-terim bağıntılarının genel halini de vermektedir.

**Anahtar Sözcükler :** Dedekind toplamı, Hardy-Berndt toplamı, Bernoulli ve Euler polinomları, Fourier serisi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11F20, 11B68, 42A16

### Kaynaklar

- [1] B. C. Berndt, *Analytic Eisenstein series, theta functions and series relations in the spirit of Ramanujan*, J. Reine Angew. Math., 303/304 (1978), 332-365.
- [2] M. Can, *Reciprocity formulas for Hall-Wilson-Zagier type Hardy-Berndt sums*, Acta Math. Hungar., 163 (2021), 118-139.
- [3] R. R. Hall, J. C. Wilson, D. Zagier, *Reciprocity formulae for general Dedekind-Rademacher sums*, Acta Arith., LXXIII (1995), 389-396.



## Dönüşümler ve Ters Faktöriyel Serileri

Büşra BUDAK  
Akdeniz Üniversitesi  
busra.bdk07@gmail.com

Ayhan DİL  
Akdeniz Üniversitesi  
adil@akdeniz.edu.tr

Bu çalışma, sayılar teorisi ve kombinatorik alanlarındaki önemli bazı sayı dizilerini katsayı olarak bulunduran, ters faktöriyel serileri üzerinedir. Bu sayı dizileriyle ilgili ters faktöriyel serilerinin kapalı formları elde edilmiştir ve asimptotik seri açılımlarıyla ters faktöriyel seri açılımları arasında ilişkiler kurulmuştur.

**Anahtar Sözcükler :** Harmonik Sayılar, Hiperharmonik Sayılar, Skew-Harmonik Sayılar,  $p$ -Stirling Sayıları, Binom Dönüşümü, Stirling Dönüşümü, Euler Toplamları

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11B65, 33B15, 44A20, 11B83

### Kaynaklar

- [1] K. N. Boyadzhiev, *Stirling numbers and inverse factorial series*, Contributions to Mathematics (2023), 7, 24-33.
- [2] J. Riordan, *Combinatorial Identities*, R. E. Krieger Pub. Co., Huntington NY, 256 p., 1979.
- [3] Milne-Thomson, L. M., *The Calculus of Finite Differences*, American Mathematical Soc, 558 p., 1951.

## Sesin Kemik Yoluyla İletiminden Kaynaklanan Gürültüleri Dalgacık Dönüşümü ile Gidermek

Barış Kutay DEĞERLİ  
Marmara Üniversitesi  
bkdegerli@gmail.com

Ercan GÜRVİT  
Marmara Üniversitesi  
ercan.gurvit@marmara.edu.tr

Kemik iletimi, sesin doğrudan kafatası kemiği yoluyla iç kulağa iletilmesi yöntemi olarak, geleneksel hava iletimine alternatif olmuştur ve işitme cihazları ile diğer medikal uygulamalarda da yaygın bir kullanım alanı bulmuştur. Bu çalışmanın amacı, kemik iletimi sırasında ortaya çıkan ve çeşitli kaynakların (özellikle kafatası kemiği, cilt ve dönüştürücü kaynaklı) sebep olduğu gürültülerin Hızlı Dalgacık Dönüşümü (HDD) (Fast Wavelet Transform (FWT)) kullanılarak nasıl giderilebileceğini incelemektir. Çalışmanın önemi, bu tür gürültülerin işitme cihazlarının etkinliği üzerindeki olumsuz etkilerini minimize ederek, medikal uygulamaların güvenilirliğini artırma potansiyeline sahip olmasıdır.

Yöntem olarak, nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda, sinyal işleme alanında güçlü bir araç olan Hızlı Dalgacık Dönüşümü (HDD) kullanılmıştır. HDD, sinyalleri düşük ve yüksek frekans bileşenlerine ayırarak alt örnekleme ve eşik değerlendirme gibi adımlarla gürültü giderme işlemini gerçekleştirebilir. Bu dönüşüm, zaman-frekans analizi yaparak sinyallerin daha hızlı ve çok ölçekli analiz edilmesine olanak tanır.

Çalışmanın temel sonuçları, HDD'nin hızlı ve etkili gürültü giderme yetenekleri sayesinde kemik iletimi sırasında oluşan gürültülerin başarılı bir şekilde azaltılabileceğini göstermektedir. Özellikle, dalgacık katsayılarının eşik değerlendirme fonksiyonu kullanılarak düzenlenmesi, sinyalin gürültüden arındırılmasını sağlamaktadır.

Öneri olarak ise işitme cihazları ve benzeri medikal cihazlar için daha fazla optimize edilmiş HDD algoritmalarının geliştirilmesi ve bu tekniklerin daha geniş uygulama alanlarında test edilmesi üzerine yoğunlaşmaktadır. Ayrıca, farklı dalgacık türlerinin ve eşik değerlendirme stratejilerinin performans karşılaştırmaları yapılarak, en uygun yaklaşımın belirlenmesi gerektiği önerilmektedir. Bu öneriler, kemik iletimli cihazların performansını artırma ve kullanıcı deneyimini iyileştirme potansiyeline sahiptir.

**Anahtar Sözcükler :** Dalgacık Dönüşümü, Gürültü Giderme, Kemik İletimi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 42C40

### Kaynaklar

- [1] Daubechies, I. (1992). Ten Lectures on Wavelets. SIAM.
- [2] Mallat, S. (1999). A Wavelet Tour of Signal Processing. Academic Press.
- [3] Liu, Z., Zhang, Z., Acero, A., Droppo, J., Huang, X. (2004). *Direct Filtering for Air- and Bone-Conductive Microphones*, In 2004 IEEE 6th Workshop on Multimedia Signal Processing (pp. 363-366). IEEE. DOI: 10.1109/MMSP.2004.1436542



## Chowla'nın Bir Sanısı Üzerine

Ahmet Muhtar GÜLOĞLU  
*Bilkent Üniversitesi*  
guloglua@fen.bilkent.edu.tr

Chowla'nın sanısı kuadratik karakterlere karşılık gelen L-fonksiyonlarının  $[0,1]$  arasındaki reel değerlerde kökü olmadığını iddia eder. Bu konuşmada kübik L-fonksiyonları için elde edilmiş bu sanıyı destekleyen sonuçlardan bahsedeceğiz.

## Negatif Dereceli $h$ -Bernstein Taban Fonksiyonları ve Çoklu Rasyonel $h$ -Çiçeklenmesi

Orhan Oğulcan TUNCER  
Hacettepe Üniversitesi  
otuncer@hacettepe.edu.tr

Başlangıçta sürekli fonksiyonlara belirli bir aralık üzerinde polinomlar yardımıyla düzgün bir şekilde yaklaşabileceğini ifade eden Weierstrass yaklaşım teoreminin yapıcı bir kanıtını sağlamak amacıyla tanımlanan Bernstein taban fonksiyonları, günümüzde Bilgisayar Destekli Geometrik Tasarımın temelini oluşturmaktadır. Bernstein taban fonksiyonlarının ve bu fonksiyonlar yardımıyla oluşturulan Bézier eğri ve yüzeylerinin özelliklerini incelemek için, *çiçeklenme* (blossoming) adı verilen güçlü bir teknik kullanılmaktadır. Derecesi  $n$  olan bir  $P(t)$  polinomunun çiçeklenmesi;  $n$  değişkenli, simetrik, her bir değişkeninde afin ve köşegen üzerinde  $P(t)$  polinomuna düşen  $p(u_1, \dots, u_n)$  polinomu ile tanımlanır ve bu polinom biriciktir. Bu şekilde tanımlanan çok değişkenli  $p$  polinomunun, parametre aralığının uç noktalarındaki görüntüsü pozitif dereceli Bernstein taban fonksiyonlarının dual fonksiyonellerini vermektedir. Bu özellik *Dual Fonksiyonel Özelliği* olarak adlandırılır ve Bernstein taban fonksiyonları ve bunlarla elde edilen Bézier eğri ve yüzeyleri için verilen birçok sonuç bu özellik yardımıyla basitçe elde edilebilir [1].

Pozitif dereceli Bernstein taban fonksiyonları olduğu gibi negatif dereceli Bernstein taban fonksiyonları da mevcuttur. Bu fonksiyonlar literatürde Baskakov taban fonksiyonları olarak da bilinir. Bu durumda polinomlar yerini rasyonel fonksiyonlara bırakır. Bu tip fonksiyonların özelliklerini incelemek için yukarıda tanımlanan çoklu afin çiçeklenme yerine *çoklu rasyonel çiçeklenme* adı verilen bir çeşidi kullanılmaktadır. Bu çiçeklenmenin tanımında  $\{u_i\}_{i=1}^n$  ile verilen bir parametre kümesi yerine iki parametre kümesine ihtiyaç duyulmaktadır.  $k \geq 0$  ve  $n \geq 1$  olmak üzere  $k$  defa türevlenebilir bir  $F(t)$  fonksiyonunun mertebesi  $k$  ve derecesi  $-n$  olan çoklu rasyonel çiçeklenmesi şu aksiyonları sağlayan biricik  $f(u_1, \dots, u_k/v_1, \dots, v_{k+n})$  fonksiyonudur; (i)  $u$  ve  $v$  parametrelerinde simetrik, (ii)  $u$  parametrelerinde çoklu afin, (iii) sadeleşme özelliği, (iv) köşegen özelliği. [2,3].

Bu konuşmada negatif dereceli Bernstein taban fonksiyonlarının kuantum kalkülüslerden biri olan  $h$ -kalkülüse genellemesi verilecek ve bu fonksiyonların bazı temel özelliklerinden bahsedilecektir. Ayrıca bu fonksiyonlar için Dual Fonksiyonel Özelliği kanıtlanacaktır. Daha sonra çoklu rasyonel çiçeklenmenin  $h$ -kalkülüse genellemesinden bahsedilerek, belli noktalarda hesaplanan çoklu rasyonel  $h$ -çiçeklenmenin, negatif dereceli  $h$ -Bernstein taban fonksiyonlarının dual fonksiyonelleri verdiği gösterilecektir. Son olarak iki önemli fonksiyon tipinin çoklu rasyonel  $h$ -çiçeklenmesi örnek olarak verilerek bunlar yardımıyla Marsden tipi bir özdeşlik elde edilecektir.

**Anahtar Sözcükler :** Çoklu Rasyonel  $h$ -çiçeklenme, Negatif Dereceli  $h$ -Bernstein Tabanı, Bölünmüş Fark

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 90C25, 11R59

### Kaynaklar

[1] R. Goldman, *Pyramid Algorithms: A Dynamic Programming Approach to Curves and Surfaces for Geometric Modeling*, Morgan Kaufmann Publishers, Academic Press, San Diego, 2002.



- 
- [2] R. Goldman, *The rational Bernstein bases and the multirational blossoms*, Comput. Aided Geom. Design 16 (1999), no. 8, 701–738.
- [3] O. O. Tuncer, P. Simeonov and R. Goldman, *On the uniqueness of the multirational blossom*, Comput. Aided Geom. Design 107 (2023), Article No. 102252, 15 pp.

## Stein Yüzeyle ve Lefschetz Liflemleri

Adalet ÇENGEL  
Bartın Üniversitesi  
acengel@bartin.edu.tr

Kompakt Stein yüzeyler ile Lefschetz liflemeleri arasındaki bağlantı düşük boyutlu topolojide önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmamızda önce bu bağlantıyı tanımlayacak, sonrasında inşa ettiğimiz manifoldların topolojik özellikleri üzerinde duracağız.

**Anahtar Sözcükler :** Lefschetz Lifleme, Stein Filling

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 57K20, 57K41, 57R17

### Kaynaklar

- [1] S. Akbulut, B. Ozbagci *On the topology of compact Stein surfaces*, Int. Mat. Res. Not.(2002), no.15, 769-782.
- [2] A. Akhmedov, B. Ozbagci *Exotic Stein fillings with arbitrary fundamental group*, Geom. Dedicata 195 (2018), 265–281.
- [3] R. İ. Baykur, K.Hayano, N.Monden *Unchanging surgery and topology of symplectic 4-manifolds*, Math.Z. 303. (2023), no:3, Paper No. 77, 32 pp.

## s-Normları ile Donatılmış Orlicz Uzaylarının Yuvarlaklığı

Şeyma YAŞAR  
Gebze Teknik Üniversitesi  
seymayasar@gtu.edu.tr

Serap ÖZTOP KAPTANOĞLU  
İstanbul Üniversitesi  
oztops@istanbul.edu.tr

Esra BAŞAR  
Yeditepe Üniversitesi  
esra.basar@yeditepe.edu.tr

Badik Hüseyin UYSAL  
İstanbul Üniversitesi  
huseyinuyisal@istanbul.edu.tr

$(X, \Sigma, \mu)$  uzayı,  $\sigma$ -sonlu, atomsuz ve tam ölçü uzayı olsun.  $\Phi$  bir Orlicz fonksiyonu ve  $L^\Phi(X, \Sigma, \mu)$  ise Orlicz uzayı olsun. Orlicz uzayları üzerinde sırasıyla Orlicz normu, Luxemburg normu ve  $p$ -Amemia normları tanımlanmıştır. Daha sonrasında bu normları da kapsayan daha genel bir norm olan  $s$ -normları tanımlanmıştır. [1] çalışmasında,  $\sigma_s$  sabiti tanımlanmış ve bu sabite göre  $s$ -normları sınıflandırılmıştır. Yuvarlaklık kavramı, Banach uzaylarının geometrisinde temel bir kavramdır. Bu çalışmada Orlicz uzaylarının yuvarlaklığını,  $s$ -normları için inceledik. Bu inceleme yapılırken tanımlanan  $\sigma_s$  sabitine göre sınıflandırmadan yararlanılmıştır.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 123F368).

**Anahtar Sözcükler :** Orlicz Uzayları,  $s$  Normları, Yuvarlaklık, Kesin Konvekslik

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 46E30, 46B20

### Kaynaklar

- [1] E. Başar, S. Öztop, B. H. Uysal, and Ş Yaşar, *Extreme points in Orlicz spaces equipped with  $s$ -norms and closedness*, Math. Nachr. 296 (2023), 5042–5062.
- [2] Cui, Y., Duan, L., Hudzik, H. and Wisła, M., *Basic theory of  $p$ -Amemiya norm in Orlicz spaces ( $1 \leq p \leq \infty$ ): Extreme points and rotundity in Orlicz spaces endowed with these norms*, Nonlinear Anal. 69 (2008), 1796–1816.

## Bazi Soft Örtü Tabanlı Rough Kümelerin Yeni Karakterizasyonları

Ebru BOZKURT  
Ahi Evran Üniversitesi  
oney.ebru@ogr.ahievran.edu.tr

Zehra GÜZEL ERGÜL  
Ahi Evran Üniversitesi  
zguzel@ahievran.edu.tr

Soft rough kümelerin genelleştirilmesi olan soft örtü tabanlı rough kümeler soft minimal tanımlama kavramı aracılığıyla tanımlanmıştır [4]. Biz bu çalışmada soft maksimal tanımlama kavramını verdik ve bu kavramı kullanarak soft örtü tabanlı rough kümelerin bazı türlerini yeniden ele aldık. Ayrıca soft maksimal tanımlama ve soft minimal tanımlama kavramları arasındaki ilişkiyi belirleyip; bunun yardımıyla soft örtü tabanlı rough kümelerin bazı türleri arasındaki ilişkileri ve indirgeme durumlarını inceledik.

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 03B52, 03E72, 54A05

**Anahtar Sözcükler :** Rough Küme, Soft Küme, Soft Rough Küme, Soft Örtü Tabanlı Rough Küme

### Kaynaklar

- [1] Z. Pawlak, *Rough sets*, International Journal of Computer and Information Sciences, 11 (5), (1982), 341-356.
- [2] D. Molodtsov, *Soft set theory-first results*, Computers and Mathematics with Applications, 37, (1999), 19-31.
- [3] F. Feng, X. Liu, V. Leoreanu-Fotea, and Y. B. Jun, *Soft sets and soft rough sets*, Information Sciences, 181, (2011), 1125-1137.
- [4] Ş. Yüksel, Z. Güzel Ergül, and N. Tozlu, *Soft covering based rough sets and their application*, The Scientific World Journal, (2014), Article ID 970893, 9 pages.



## Bir Boyutlu Biyoyısı Transfer Denklemi için Zamana Bağlı Perfüzyon Katsayısının Bulunması

Yasin TURAN  
Gebze Teknik Üniversitesi  
yasinturan@gtu.edu.tr

Mansur İSGENDEROĞLU  
Gebze Teknik Üniversitesi  
mismailov@gtu.edu.tr

Kanda ısı iletişimini inceleyen ve literatürde Pennes olarak tanımlanan modelde

$$pc \frac{\partial T}{\partial t} = k \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - V p_b c_b (T - T_a) + h_m$$

şeklinde ısı denklemi ortaya çıkar[1], burada  $p$ ,  $c$  ve  $k$  sembolleri sırasıyla dokunun yoğunluğu, özısı ve termal iletkenliktir.  $h_m$  terimi, zamana ve konuma göre değişebilen hacimsel ısıtmayı ifade eder. Isı üretimi, düşük seviyelerdeki metabolik kaynaklardan veya harici olarak indüklenen bazı yüksek yoğunluklu kaynaklardan kaynaklanabilir.  $V$  değişkeni kan perfüzyon hızıdır. Yani, birim doku hacmi başına kanın dokudan geçtiği hacim oranını temsil eder.  $p_b$  ve  $c_b$  terimleri sırasıyla kanın yoğunluğunu ve özgül ısısını ifade eder.  $T_a$  sembolü, vücuttaki kanın sıcaklığıdır. Bu nedenle perfüzyon terimi, yerel doku sıcaklığını vücut sıcaklığına yaklaştırma etkisine sahiptir. Denklemnin her tarafı  $pc$  ile bölersek ve

$$\frac{k}{pc} = D \quad (\text{sabit}), \quad V \frac{p_b c_b}{pc} = \alpha(t), \quad \frac{h_m}{pc} = f(x, t)$$

işaretlersek, ayrıca

$$y = \frac{x}{\sqrt{D}}, \quad T - T_a = u$$

boyutsuzlaştırma işlemi yaparsak

$$u_t = u_{xx} + \alpha(t)u(x, t) + f(x, t), \quad (x, t) \in Q_T \quad (2.5)$$

denklemi elde edilir, burada  $\alpha(t)$  perfüzyon katsayısıdır. (1) denklemi

$$u(x, 0) = \phi(x), \quad 0 \leq x \leq 1 \quad (2.6)$$

başlangıç koşulu,

$$u_x(0, t) = 0, \quad u_x(1, t) = 0, \quad 0 \leq t \leq T \quad (2.7)$$

Neumann sınır koşulları ve

$$\int_0^1 \omega(x)u(x, t) dx = h(t), \quad 0 \leq t \leq T \quad (2.8)$$

integral ilave koşulu altında inceleyeceğiz, burada  $Q_T = \{(x, t) \mid 0 < x < 1, 0 < t \leq T\}$ 'dir. Problemin klasik çözümü Fourier yöntemini uygulayarak bulacağız. Ters problem denildiğinde  $\{f, \phi, \omega\}$  verilenlerine göre (1)-(4)'ten  $u(x, t) \in C^{2,1}(Q_T) \cap C^{1,0}(\overline{Q_T})$  ve  $\alpha(t) \in C[0, T]$  olacak şekilde  $\{u, \alpha\}$  çiftinin bulunması anlayacağız.



**Anahtar Sözcükler :** Ters Problem, Neumann Sınır Koşulları, Isı Denklemi

## Kaynaklar

[1] H. H. Pennes, *Analysis of tissue and arterial blood temperatures in the resting human forearm*, Journal of Applied Physiology, vol. 1, no. 2, pp. 93–122, 1948.

## Bileşik Dalgacık Dönüşümü ve Calderón Tipli Formül Üzerine

Simten BAYRAKÇI DOĞAN  
Akdeniz Üniversitesi  
simten@akdeniz.edu.tr

A.P. Calderón (1964) tarafından verilen ve Frazier, Jawerth, Weiss, Meyer, Rubin, Aliev gibi matematikçiler tarafından geliştirilen Calderón yeniden üretme formülü

$$f = \frac{1}{C_{u,v}} \int_0^{\infty} (f * u_t * v_t) \frac{dt}{t} \quad (\text{Calderón Reproducing Formula})$$

Fourier analizi özellikle dalgacık analizi, sinyal analizi gibi matematiksel analizin ve uygulamalarının önemli bir teknik aracıdır ve zamanla birçok matematikçinin çalışma sahası olmuştur.

Bu çalışmada, Laplace-Bessel diferansiyel operatörü

$$\Delta_B = \sum_{i=1}^k \left( \frac{\partial^2}{\partial x_i^2} + \frac{2\nu_i}{x_i} \frac{\partial}{\partial x_i} \right) + \sum_{i=k+1}^n \frac{\partial^2}{\partial x_i^2}, \quad (\nu_1 > 0, \dots, \nu_k > 0)$$

ile ilişkilendirilen Gauss-Weierstrass ve Poisson yarıgruplarının bir genelleşmesi olan  $\{M_t^{(\alpha)}\}$ , ( $\alpha > 0, t > 0$ ) yarıgrup ailesi ve  $\mu$ -dalgacık ölçümü tarafından tanımlanan "bileşik dalgacık dönüşümü"

$$W_B f(x, t) = \int_0^{\infty} M_{t\xi}^{(\alpha)} f(x) d\mu(\xi)$$

ile oluşturulan Calderón tipli yeniden üretme formülü

$$\int_0^{\infty} W_B f(x, t) \frac{dt}{t} = \lim_{\substack{\varepsilon \rightarrow 0^+ \\ \rho \rightarrow \infty}} \int_{\varepsilon}^{\rho} W_B f(x, t) \frac{dt}{t} = c_{\mu} f(x), \quad f \in L_p(\mathbb{R}_{k,+}^n), (1 \leq p \leq \infty)$$

kanıtlanmıştır.

**Anahtar Sözcükler :** Dalgacık Dönüşüm, Laplace-Bessel Diferansiyel Operatörü, Calderón Yeniden Üretme Formülü

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 47G10, 42C40

### Kaynaklar

A. P. Calderón, *Intermediate spaces and interpolation*, the complex method. Stud. Math. 24, (1964), 113-190.

[2] B. Rubin, *The Calderón reproducing formula. Windowed X-ray transforms and Radon transforms in  $L_p$ -spaces*, J. Fourier Anal. Appl. 4, (1998), 175-197.

[3] I. A. Aliev, S. Bayrakci, *Square-like functions generated by a composite wavelet transform*. Mediterr. J. Math. 8, (2011), 553-561.

## Orlicz Uzaylarında Reel ve Kompleks Uç Noktalar

Esra BAŞAR  
Yeditepe Üniversitesi  
esra.basar@yeditepe.edu.tr

Serap ÖZTOP KAPTANOĞLU  
İstanbul Üniversitesi  
oztops@istanbul.edu.tr

Badik Hüseyin UYSAL  
İstanbul Üniversitesi  
huseyinuyisal@istanbul.edu.tr

Şeyma YAŞAR  
Gebze Teknik Üniversitesi  
seymayasar@gtu.edu.tr

$(X, \Sigma, \mu)$  tam, atomsuz ve  $\sigma$ -sonlu bir ölçü uzayı olmak üzere  $\Phi$  Orlicz fonksiyonunun ürettiği Orlicz uzayı  $L^\Phi(X, \Sigma, \mu)$  olsun. 2020 yılında, Orlicz uzaylarında bilinen klasik normların formülasyonu için genel ve evrensel bir yöntem sunmak amacıyla  $s$ -normları tanıtılmıştır [3]. Bu konuşmada, Orlicz uzaylarının reel ve kompleks uç noktaları  $s$ -normlara göre incelenecek, dolayısıyla elde edilen sonuçlar literatürde var olan sonuçları genelleştirici ve birleştirici nitelikte olacaktır [1,2].

**Anahtar Sözcükler :** Orlicz Uzayları,  $s$ -normları, Uç Noktalar

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 46E30, 46B2

### Kaynaklar

- [1] E. Başar, S. Öztop, B. H. Uysal, Ş. Yaşar, *Extreme points in Orlicz spaces equipped with  $s$ -norms and closedness*, Math. Nachr. 296, (2023), 5042–5062.
- [2] E. Başar, B. H. Uysal, Ş. Yaşar, *Complex extreme points and complex rotundity in Orlicz spaces equipped with the  $s$ -norm*, Istanbul Journal of Mathematics 1, (2023), 40–47.
- [3] M. Wisła, *Orlicz spaces equipped with  $s$ -norms*, J. Math. Anal. Appl. 483, (2020), 123659.

## Harmonik Geometrik $r$ -Lah Polinomları

Levent KARGIN

*Akdeniz Üniversitesi*  
lkargin@akdeniz.edu.tr

Mümün CAN

*Akdeniz Üniversitesi*  
mcan@akdeniz.edu.tr

Bu konuşma, Mellin-tipli türev operatörü yardımıyla elde edilen ve katsayıları harmonik ile  $r$ -Lah sayıları olan yeni bir polinom ailesi üzerine olacaktır. Bu polinomlar yardımıyla binom katsayıları, Stirling sayıları, Bernoulli sayıları, harmonik veya hiperharmonik sayıları içeren çeşitli sonlu toplamlar için hesaplama formüllerine ulaşılmıştır.

**Anahtar Sözcükler :** Harmonik Sayılar, Stirling Sayıları, Lah Sayıları, Bernoulli Sayıları

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11B75, 11B68, 47E05, 11B73, 11B83

### Kaynaklar

- [1] A. T. Benjamin, D. Gaebler, R. Gaebler, *A combinatorial approach to hyperharmonic numbers*, *Integers* 3 (2003), Article ID A15.
- [2] A. Dil, V. Kurt, *Polynomials related to harmonic numbers and evaluation of harmonic number series I*, *Integers* 12 (2012), Article ID A38.
- [3] G. Nyul, G. Rácz, *The  $r$ -Lah numbers*, *Discrete Math.* 338 (2015), 1660-1666.



## Konik Dönüşümsel Çok Değişkenliği Yükseltilmiş Çarpım Gösterilimi

Zahir KARABULUT

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi  
zahirkarabulut180@gmail.com

Erdoğan ŞEN

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi  
esen@nku.edu.tr

Bu çalışmada tek değişkenli bir fonksiyon yaklaşım yönteminin Çok Değişkenliliği Yükseltilmiş Çarpım Gösterilimi (ÇYÇG) kullanılarak geliştirilmesi hedeflenmektedir. Yöntem, fonksiyonun kendisi yerine hedef fonksiyonun ÇYÇG için konik bir dönüşüm altındaki görüntüsünü kullanır. Konik dönüşüm hedef fonksiyonun katsayıları bağımsız değişkenli bir operatör olan ikinci dereceden bir polinomudur. Dönüşümde yer alan parametreler (destek ve ağırlık fonksiyonu) esneklikleri ile bunu olanaklı kılar. Yöntem için yapılan uygulamalarda oluşturulan yaklaşım, Afin ÇYÇG ve Taylor Serisiyle karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Sözcükler :** Çok Değişkenli Model Gösterilimi, Çok Değişkenli Analiz, Çok Değişkenliliği Yükseltilmiş Çarpım Gösterilimi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 41A10, 41A55, 41A58

### Kaynaklar

- [1] B. Kalay ve M. Demiralp, *Affine transformational enhanced multivariate product representation (ATEMPR) and Its relation to rational approximants*, 1st IEEEAM Conference on Applied Computer Science, Malta, (2010), 336-340.
- [2] İ. Yaman ve M. Demiralp, *A new rational approximation technique based on transformational high dimensional model representation*, Numer. Algor. 52(3), (2009), 385-407.
- [3] Z. Gündoğar, N.A. Baykara ve M. Demiralp, *Conic transformational high dimensional model representation in comparison with Hermite-Padé approximants*, AICT'11: Proceedings of the 2nd international conference on Applied informatics and computing theory, Prague, (2011), 45-51.



## Yönlendirilemeyen Yüzeylerde Right-Angled Artin Gruplar

Elif MEDETOĞULLARI

*Ted Üniversitesi*

elif.medetogullari@tedu.edu.tr

Elif DALYAN

*Hitit Üniversitesi*

elifdalyan@hitit.edu.tr

Right-angled Artin Gruplar (RAAG) üreteçleri arasında yalnızca değişme özelliği olmasına müsaade edilen gruplardır. Yönlendirilebilir yüzeylerin gönderim sınıf grupları içindeki RAAGları inceleyen bir çok çalışma bulunmasına karşın yönlendirilemeyen yüzeyler için durum farklıdır. Bu konuştmada Dynnikov koordinatları yardımı ile yönlendirilemeyen yüzeyler içinde, etrafındaki Dehn burgularının RAAG ürettiği eğri aileleri belirleyeceğiz.

**Anahtar Sözcükler :** Right-angled Artin grup, Yönlendirilemeyen yüzeyler, Dynnikov Kordinatlar

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 57K20, 57N50, 57M60

## Vektör Değerli Foksiyonlar İçin Çoklu-Potansiyel Teorisi

Umutcan ERDUR  
Sabancı Üniversitesi  
umutcanerdur@sabanciuniv.edu

Nihat Gökhan GÖĞÜŞ  
Sabancı Üniversitesi  
gokhan.gogus@sabanciuniv.edu

Çoklu-Potansiyel Teori, klasik Potansiyel Teori'nin karmaşık, lineer olmayan karşılığı olarak geliştirilmiş hali olarak düşünülebilir. Konuşmada, Çoklu-Potansiyel Teori'nin temel kavramlarından çoklu alt harmonik fonksiyonlar ve bu tip fonksiyonların maksimallığı, bir Banach uzayında değer alan fonksiyonlar için genelleştirilecektir. Ayrıca, Banach uzayında değer alan verili bir sınır veri fonksiyonu için uygun maksimal çoklu altharmonik fonksiyon bulma olarak düşünülebilecek Dirichlet problemi, bu problemin çözümünde kullanılan vektör değerli Perron zarfları ve özellikleri tanıtılacaktır. Son olarak ise, vektör değerli Perron zarflarının integral gösterimleri üzerine bir sonuç paylaşılacaktır.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 123F356).

**Anahtar Sözcükler :** Jensen Ölçüleri, Maksimal Çoklu Altharmonik Fonksiyonlar, Perron Zarfları, Dirichlet Problemi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 32U05, 46A40, 46E40, 46G10

### Kaynaklar

[1] D. A. Edwards, *Choquet boundary theory for certain spaces of lower semicontinuous functions*, in Function Algebras(Proc. Internat. Sympos. on Function Algebras, Tulane Univ., 1965 (Birtel, F., ed.), 300-309, Scott-Foresman, Chicago, Ill., 1966.

[2] M. Klimek, *Pluripotential Theory*, Clarendon Press, 1991.



## Klasik Weyl Gruplarının Mahonian Sayıları Üzerine

Hasan ARSLAN  
Erciyes Üniversitesi  
hasanarslan@erciyes.edu.tr

$S_n$  simetrik grubundaki inversiyon sayısı  $k$ ,  $k \geq 0$  olan permütasyonların sayısına *klasik Mahonian sayısı* denir ve  $i(n, k)$  ile gösterilir. 2008 yılında Indong ve Peralta [3] inversiyon istatistiğini kullanarak  $i(n, k)$  Mahonian sayıları için rekürans bağıntısını kombinatoriyel olarak elde etmiş ve  $\sum_{\sigma \in S_n} inv(\sigma) = \frac{n!}{2} \binom{n}{2}$  olduğunu göstermiştir. 2023 yılında Ghemit ve Ahmia [2] Mahonian sayılarının  $q$ -analogu olan  $i_q(n, k)$  polinomunu tanımlayarak Mahonian sayılar için bilinen Knuth-Netto formülünün  $q$ -analogunu elde etmiş ve  $i_q(n, k)$  polinomunun hem  $n$  hem de  $k$  ya göre  $q$ -log-concave olduğunu ispatlamıştır. Yine 2023 yılında Claesson, Franklin ve Steingrímsson [1] parçalanma teorisini kullanarak  $i(n, n-k)$  Mahonian sayılarının üretici fonksiyonlarını inşa etmiştir. Bu çalışmada, klasik Weyl gruplarının Mahonian sayılarına ait rekürans bağıntıları ve bu sayıların bazı kombinatoriyel özellikleri üzerinde duracağız.

**Anahtar Sözcükler :** İversiyon İstatistiği, Mahonian Sayılar, Permütasyon İstatistikleri

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 05A05, 05A15, 05A30

### Kaynaklar

- [1] A. Claesson, A. F. Franklin, E. Steingrímsson, *Permutations with few inversions*, Electron. J. Combin. 30(4), (2023), #P4.7.
- [2] Y. Ghemit, M. Ahmia, *An analogue of Mahonian numbers and log-concavity*, Ann. Comb. 27, (2023), 895-916.
- [3] D. J. L. Indong, G. R. Peralta, *Inversions of permutations in symmetric, alternating, and dihedral groups*, J. Integer Seq. 11(4), (2008).

## Ono Karşılıklılık İlkesi Üzerine II : Mutlak Limit Durumu

Serkan KIZILAVUZ  
*Eskişehir Teknik Üniversitesi*  
sk872@ogr.eskisehir.edu.tr

Kazım İlhan İKEDA  
*Boğaziçi Üniversitesi*  
kazimilhan.ikeda@boun.edu.tr

Bu konuşmada "abelyen-olmayan sınıf cisim kuramı, mutlak aritmetik ve  $\mathbb{F}_1$ -geometrisi" üzerine devam eden çalışmamızda elde edilen bulgular sunulacaktır.  $k$  bir küresel cisim olmak üzere,  $I(k)$  ile  $k$  küresel cisminin kesirsel ideallerinin grubu ve  $I^+(k)$  ile  $k$  küresel cisminin integral ideallerinin monoidi gösterilsin. Diskriminantını  $\Delta_{K/k}$  ile göstereceğimiz  $K/k$  sonlu Galois genişlemesi için  $I^+(K/k) = \{\alpha \in I^+(k) : (\alpha, \Delta_{K/k}) = 1\}$  integral ideallerinin monoidini tanımlayabiliriz. T. Ono tarafından  $I^+(K/k)$  üzerinde tanımlı ve genişlemenin  $G$  Galois grubunun  $\mathbb{C}$  üzerindeki grup cebirinin merkezi değerli  $\text{Rec}_{K/k}^{\text{Ono}} : I^+(K/k) \rightarrow \mathbb{C}[\text{Gal}(K/k)]_o$  monoid homorfizması tanımlanmıştır. Konuşmamızda Ono karşılıklılık ilkesini sadece sonlu Galois genişlemeleri için değil sonsuz Galois genişlemelerini de ihtiva edecek şekilde genelleyeceğiz.

**Anahtar Sözcükler :** Küresel Cisim, Monoid, Küresel Abelyen-olmayan Sınıf Cisim Kuramı

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 90C25, 11R59

### Kaynaklar

- [1] T. Ono, *A note on the Artin map*, Proc. Japan Acad., **65**, Ser. A, 1989, 304-306.
- [2] T. Ono, *A note on the Artin map II*, Proc. Japan Acad., **66**, Ser. A, 1990, 132-136.
- [3] T. Ono, *A note on the Artin map III*, Proc. Japan Acad., **67**, Ser. A, 1991, 79-81.

## Lineer Olmayan Kübik Schrödinger Denklemi için Kütle Korunumlu Sayısal Bir Yöntem

Sıla Selenay KOÇ

*Atılım Üniversitesi*

koc.silaselenay@student.atilim.edu.tr

Ayhan AYDIN

*Atılım Üniversitesi*

aaydin072@gmail.com

Su dalgaları, katı ortam, ve biyo-moleküler dinamikler gibi matematiksel fiziğin birçok problemi doğrusal olmayan kısmi diferansiyel denklemlerle modellenabilmektedir. Optik fiberde tek dalga yayılımı doğrusal olmayan kübik Schrödinger (NLS) denklemi

$$iU_t + \beta U_{xx} + \alpha |U|^2 U = 0, \quad (2.9)$$

ile modellenmektedir. Burada  $\alpha$  bir sabit,  $U(x, t)$  ise kompleks değerli bir fonksiyondur. NLS denklemi doğrusal olmayan kısmi türevli bir denklem oluşu sebebiyle tam çözümü mümkün değildir; ancak özel şartlar altında periyodik ve soliter dalga çözümleri mevcuttur. Bu nedenle modellenin dinamiklerini anlamak için sayısal çözüm esastır. Ancak, literatürde sıklıkla kullanılan 4.basamak-tan açık Runge-Kutta yöntemi gibi her sayısal yöntem güvenilir sonuçlar vermez. Uygun olmayan sayısal ayrıklaştırmalar kolayca "patlama"ya yol açabileceği gibi "sayısal kaos" yaratabilmektedir. Yapı koruyan sayısal yöntemlerin, yapı korumayan yöntemlere göre daha iyi ve güvenilir sonuçlar verdiği bilinmektedir. Bu çalışmada NLS denklemi için yapı koruyan yeni bir sayısal yöntem önerilmiştir. Sayısal yöntemin çözümünün varlığı gösterilmiştir. Yöntemin etkinliği teorik sonuçlar kullanılarak desteklemiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Lineer Olmayan Schrödinger Denklemi, Sonlu Fark Tasarısı, Sayısal Analiz

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 65N06, 35G05 , 35Q55, 74H15

### Kaynaklar

- [1] A. S. Davydov, *Solitons in Molecular Systems*, Reidel, Dordrecht, 1985
- [2] J. M. Sanz-Serna, *Studies in Numerical Nonlinear Instability I. Why do Leapfrog Schemes Go Unstable?* SIAM Journal on Scientific and Statistical Computing 6(4) 1985 DOI:10.1137/0906062
- [3] A. Aydın, B. Karasözen, *Symplectic and multisymplectic Lobatto methods for the "good" Boussinesq equation*, J. Math. Phys. 49, 083509 (2008) <https://doi.org/10.1063/1.2970148>

## Modüllerde $\beta_F^*$ Bağıntısının Genelleştirilmesi

Hasan Hüseyin ÖKTEN  
*Amasya Üniversitesi*  
hokten@gmail.com

Celil NEBİYEYEV  
*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*  
cnebiyev@omu.edu.tr

Bu çalışmada tüm modüller birimli halka üzerinde olup üniter sol modüllerdir.  $M$  bir  $R$ -modül  $F \leq M$  olsun.  $\beta_F^*$  bağıntısı,  $M$ 'nin tüm alt modülleri kümesinde;

$X\beta_F^*Y \Leftrightarrow M$  'nin  $F \leq K$  ve  $X + K = M$  koşullarını sağlayan her  $K$  alt modülü için  $Y + K = M$  olur ve  $M$ 'nin  $F \leq T$  ve  $Y + T = M$  koşullarını sağlayan her  $T$  alt modülü için  $X + T = M$  olur.

şeklinde tanımlanır. Bu çalışmada,  $\beta_F^*$  bağıntısının bazı özellikleri incelenmiştir.  $\beta_F^*$  bir denklik bağıntısıdır ve  $\beta^*$  bağıntısının bir genelleştirmesidir.

**Anahtar Sözcükler :** Modules, F-Small Submodules,  $\beta_F^*$  Relation, Supplemented Modules

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 16D10, 16D80

### Kaynaklar

- [1] G. F. Birkenmeier, F. T. Mutlu, C. Nebiyev, N. Sokmez and A. Tercan, *Goldie\*-Supplemented Modules*, Glasgow Mathematical Journal, 52A, 41–52 (2010).
- [2] M. D. Cisse and D. Sow, *On Generalizations of Essential and Small Submodules*, Southeast Asian Bulletin of Mathematics, 41, 369-383 (2017).
- [3] S. Özdemir, *F-Supplemented Modules*, Algebra and Discrete Mathematics, 30 No. 1, 83-96 (2020).

## Sanki-Devirsel Kodlar İçin Yeni Mesafe Sınırları

Buket ÖZKAYA  
Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
ozkayab@metu.edu.tr

Ferruh ÖZBUDAK  
Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
ozbudak@metu.edu.tr

Sanki-devirsel kodlar, devirsel kodların doğal genellemelerinden biridir. Ancak, bu kodların minimum mesafe sınırları üzerindeki çalışmalar devirsel kodlarda olduğu kadar yaygın değildir. Bu makalede [1], sanki-devirsel kod sözlerinin minimum ağırlıklarını göz önüne alıyoruz ve bu kodların birleştirme yapısını kullanarak minimum mesafe tahminini en genel durumda karakterize ediyoruz. Bu yeni mesafe sınırı, Jensen ve Güneri-Özbudak sınırlarını genellemektedir. Ayrıca, bu yeni sınır çok düzeyli birleştirme yapısına sahip daha genel kod sınıfları için de geçerlidir.

**Anahtar Sözcükler :** Sanki-devirsel Kodlar, Minimum Mesafe Sınırları, Birleştirme Yapısı

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 94B60, 94B65, 11T71

### Kaynaklar

F. Özbudak, B. Özkaya, *New distance bounds for quasi-cyclic codes*, Designs, Codes and Cryptography (2024), DOI: <https://doi.org/10.1007/s10623-024-01464-010.1007/s10623-024-01464-0>.

## Dinamik Geçişlerin Kritik Özdeğere Bağlılığı

Esmanur YILDIZ AKIL  
Yeditepe Üniversitesi  
esmanur.yildiz@yeditepe.edu.tr

Reaksiyon-difüzyon denklemlerinin dinamik geçişlerini sınıflandırmak için sistemin kritik modunun birinci özdeğerde gerçekleştiği durumlar [1] ve [2] ile verilen çalışmalarda incelenmiştir. Ayrıca, sistemin birinci geçiş sayısı olarak ifade edilen  $\mathcal{P}$ 'nin bir formülasyonu [2] ile verilen çalışmada elde edilmiştir. Bu çalışmada ise sistemin dinamik geçişinin gerçekleştiği kritik modun birinci özdeğerden farklı olan herhangi bir özdeğer ile belirlendiği durum ele alınacaktır. Sonuç olarak sistemin birinci geçiş sayısı olan  $\mathcal{P}$  ifadesinin bir formülasyonunun elde edilmesi amaçlanmaktadır.

**Anahtar Sözcükler :** Reaksiyon-Difüzyon Denklemleri, Birinci Dinamik Geçiş Sayısı

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 35K57, 37L10

### Kaynaklar

[1] Şengül T, Tiryakioglu B. *Dynamic transitions and bifurcations of 1d reaction-diffusion equations: the self-adjoint case*. Math Methods Appl Sci. 2022;45(5):2871-2892.

[2] Şengül T, Tiryakioglu B, Yıldız Akıl E. *First transition dynamics of reaction-diffusion equations with higher order nonlinearity*. Stud Appl Math. 2024;e12735. <https://doi.org/10.1111/sapm.12735>

## Yönlendirilemeyen Yüzeylerde Dehn burgusu ve Dynnikov Koordinatlar

Elif DALYAN  
Hitit Üniversitesi  
elifdalyan@hitit.edu.tr

Elif MEDETOĞULLARI  
Ted Üniversitesi  
elif.medetogullari@tedu.edu.tr

Yönlendirilemeyen  $g$  cinsli,  $n$  noktalı ve bir sınırlı bir  $N_{g,n}^1$  yüzeyinde, basit kapalı iki-yönlü esas eğriler, Dynnikov koordinatları yardımıyla ifade edilebilir [1]. Yönlendirilebilir yüzeyler için [2] makalesinde, verilen bir basit kapalı iki-yönlü esas bir eğrinin bazı Dynnikov koordinatlarının iki-yönlü rahat eğriler boyunca Dehn burgusu altında nasıl değişebileceği incelenmiştir. Bu çalışmada ise aynı soru yönlendirilemeyen yüzeylerde tartışılacaktır.

**Anahtar Sözcükler :** Yönlendirilemeyen Yüzeyler, Dehn Burgusu, Dynnikov Koordinatları

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 57K20, 57M50, 57M60

### Kaynaklar

- [1] S. Ö. Yurttaş, *Curves on nonorientable surfaces and crosscap transpositions*, Mathematics 10(9), 1476 (2022), 1-33.
- [2] E. Dalyan, E. Medetoğullari, F. Atalan, S. Ö. Yurttaş, *An algorithm for detecting free products generated by Dehn twists on the punctured disks*, Önbaskı, (2024).



## Harmonik Üstel Polinomlar Üzerine

Mutlu GÜLOĞLU  
Akdeniz Üniversitesi  
guloglu@akdeniz.edu.tr

Havva KOÇAK  
havvakocak095@gmail.com

Bu çalışmada, harmonik üstel polinomların  ${}_2F_2$  hipergeometrik fonksiyonu türünden üreteç fonksiyonu verilmiştir. Bu üreteç fonksiyonu kullanılarak, harmonik üstel polinomlar ile Bernoulli sayıları, üstel polinomlar ve türevleri arasında bağıntılar elde edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Harmonik Üstel ve Üstel Polinomlar, Bernoulli Sayıları, Harmonik Sayılar, Hipergeometrik Fonksiyonlar, İkinci tip Stirling Sayıları

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11B68, 11B73, 11B75, 11B83

### Kaynaklar

- [1] B. C. Berndt, *Ramanujan's Notebooks. Part I*, Springer, New York, 1985.
- [2] A. Dil and V. Kurt, *Polynomials Related to Harmonic Numbers and Evaluation of Harmonic Number Series I*, *Integers*, The Electronic Journal of Combinatorial Number Theory, 12, (2012), A38



## Esnek Kesişimsel Zayıf Asal İdealler Üzerine

İbrahim Halil KANAT

*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi*  
ibrahim.kanat@gop.edu.tr

Filiz ÇITAK

*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi*  
filiz.citak@gop.edu.tr

Molodtsov, belirsizlik içeren problemlere çözüm üretmek amacıyla esnek kümeleri ortaya attı [1]. Bu çalışmanın ardından birçok bilim adamı bu yeni küme teorisi üzerine çalışma yapmaya başladı. Daha sonra, araştırmacılar esnek kümelerin cebirsel yapılar üzerindeki davranışlarını inceleyerek esnek cebirsel yapıları tanımladılar. Kanat ve Çıtak esnek kesişimsel yakın asal ideal ve esnek kesişimsel 1-yutan asal ideal gibi iki yeni ideal türü tanımladılar ve bazı cebirsel özelliklerini incelediler. Ayrıca bu iki yeni ideal türünün esnek kesişimsel asal idealin genelleştirilmiş hali olduğunu kanıtladılar [2]. Diğer taraftan klasik cebirde  $R$  birimli ve değişmeli halka,  $x, y \in R$  ve  $I$  da  $R$  nin bir ideali olsun. Eğer  $0 \neq xy \in I$  için  $x \in I$  ya da  $y \in I$  oluyorsa  $I$  ya  $R$  halkasının zayıf asal ideali denir. Tanımdan da anlaşılacağı üzere her asal ideal zayıf asal ideal iken tersi doğru değildir.  $I$  zayıf asali için  $\text{Nil}(R) \subseteq I$  ya da  $I \subseteq \text{Nil}(R)$  olması ayrıca  $I$  ve  $J$  asal olmayan zayıf asal ideal iken  $IJ = 0$  olması bu kavramın önemli özelliklerindedir. Bu çalışmada ise bu özel idealin esnek kümeler kuramına aktarılmış hali olan esnek kesişimsel zayıf asal ideal kavramı tanımlandı ve cebirsel özellikleri incelendi. Ayrıca bu yeni yapının esnek kesişimsel asal idealin başka bir genel hali olduğu kanıtlandı.

**Anahtar Sözcükler :** Esnek Küme, Esnek Kesişimsel Asal İdeal, Esnek Kesişimsel Zayıf Asal İdeal

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 03E99, 03E75, 13A15

### Kaynaklar

[1] D. Molodtsov, *Soft set theory-first result*, Computers and Mathematics with Applications 37, (1999) 19-31.

[2] İ. H. Kanat, F. Çıtak, *On soft near-prime ideals and soft 1-absorbing prime ideals with applications*, Submitted, 2024.

## Trigonometrik Kuartik B-Spline En Küçük Kareler Yöntemi ile Adveksiyon-Difüzyon Denklemine Yaklaşık Çözümleri

Buket AY  
Haliç Üniversitesi  
buketay@halic.edu.tr

İdris DAĞ  
Osmangazi Üniversitesi  
idag@ogu.edu.tr

Adveksiyon-Difüzyon denklemi (ADD) çok sayıda fizik, kimya, biyoloji problemini modelleyen zamana bağlı bir boyutlu kısmi diferensiyel denklemdir. Bu denklem

$$u_t + \varepsilon u_x - \lambda u_{xx} = 0$$

formunda olup taşıma ve difüzyon süreçlerini açıklayan matematiksel bir modeldir. Burada  $u_x$  adveksiyon terimidir ve akıştaki parçacıkların tek bir yöndeki hareketini temsil eder;  $u_{xx}$  ise difüzyon terimidir ve parçacıkların daha yüksek yoğunluktan daha düşük yoğunluğa doğru hareketini ifade eder. Aynı zamanda  $\varepsilon$  düzgün akış hızı,  $\lambda$  sabit difüzyon katsayısı olmak üzere  $u(x, t)$ ,  $x$  konumunda ve  $t$  zamanındaki yoğunluğunu göstermektedir.

Bu çalışmada, En Küçük Kareler yöntemi kullanılarak zamana bağlı bir boyutlu ADD için yaklaşık çözümler elde edilmiştir. Denklem zaman ayrıştırması Crank-Nicolson yöntemi ile yapıldıktan sonra, trigonometrik kuartik B-spline en küçük kareler yöntemi kullanılarak konum ayrıştırması yapılmıştır. Elde edilen konum-zaman ayrıştırılmış ADD, bölünme noktalarında tanımlanmış iteratif cebirsel bir denklem sistemidir. Bu denklem sisteminin çözümleri kullanılarak, bölünme noktalarındaki ya da alt aralıklardaki fonksiyonel çözümler elde edilmiştir. Önerilen yöntemin etkinliği iki test problemi çalışılarak gösterilmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Adveksiyon-Difüzyon Denklemi, En Küçük Kareler Yöntemi, Trigonometrik Kuartik B-spline

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 35C07, 35Q99, 65D07, 65M70

### Kaynaklar

- [1] Dag, I., Ay, B., & Saka, B., *Cubic B-Spline Least Squares Method for The Numerical Solution of Advection-Diffusion Equation*, Journal of Applied and Computational Sciences, 1(1), (2022) 53–58.
- [2] Zorsahin Gorgulu M, Irk D., *The Galerkin Finite Element Method for Advection Diffusion Equation*, SIGMA. 2019;37(1):119-28.

## Sözde-Doğrusal Sinir Ağı Operatörleriyle Yaklaşım ve Gürültü Giderme

İsmail ASLAN  
Hacettepe Üniversitesi  
ismail-aslan@hacettepe.edu.tr

Wolfgang ERB  
Università degli Studi di Padova  
wolfgang.erb@unipd.it

Bu çalışmada, sözde aritmetik işlemler [1] kullanılarak tanımlanan sözde doğrusal sinir ağı operatörleri ele alınacaktır. Sürekli ve monoton bir  $g$  üretici tarafından tanımlanan sözde toplam ve sözde çarpım işlemleriyle tanımlanan bu sinir ağı operatörlerinin, sözde doğrusal yapıya uyumlu bir metrik altında yaklaşım özellikleri incelenecek ve literatürde yaygın olarak çalışılan [2, 3] diğer sinir ağı operatörlerine kıyasla üstün yanları ortaya konulacaktır. Son olarak, bu operatörlerin gürültülü sinyaller üzerinde filtreleme etkileri, hem yapay hem de gerçek hayattan alınan örnekler üzerinden gösterilecektir.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından Bideb 2219 Yurt Dışı Doktora Sonrası Araştırma Burs Programı kapsamında desteklenmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Sinir Ağı Operatörleri, Sözde Lineer Operatörler, Yaklaşım Oranı, Gürültü Giderme

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 41A25, 41A05, 94A12

### Kaynaklar

- [1] B. Bede, H. Nobuhara, M. Daňková, ve A. Di Nola, *Approximation by pseudo-linear operators*, Fuzzy sets and systems, 159(7), (2008), 804-820.
- [2] D. Costarelli ve R. Spigler, *Approximation results for neural network operators activated by sigmoidal functions*, Neural Networks, 44, (2013), 101-106.
- [3] D. Costarelli ve G. Vinti, *Max-product neural network and quasi-interpolation operators activated by sigmoidal functions*, Journal of Approximation Theory, 209, (2016), 1-22.

## Hardy-Littlewood Maksimal Operatörünün Musielak-Orlicz Uzayında İncelenmesi

Seren UÇAR  
*Yeditepe Üniversitesi*  
seren.ucar@yeditepe.edu.tr

Serap ÖZTOP KAPTANOĞLU  
*İstanbul Üniversitesi*  
oztops@istanbul.edu.tr

Badik Hüseyin UYSAL  
*İstanbul Üniversitesi*  
huseyinuyisal@istanbul.edu.tr

$\Phi$  bir Musielak-Orlicz fonksiyonu ve  $L^\Phi(\mathbb{R}^n)$  bu fonksiyona karşılık gelen Musielak-Orlicz uzayı olmak üzere  $M$  ile gösterilen Hardy-Littlewood maksimal operatörünün  $L^\Phi(\mathbb{R}^n)$  Musielak-Orlicz uzayından  $L^\Phi(\mathbb{R}^n)$  Musielak-Orlicz uzayına sınırlılığı incelenecektir.

**Anahtar Sözcükler :** Musielak-Orlicz Uzayı, Hardy-Littlewood Maksimal Operator, Sınırlılık

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 46E30, 42B25

### Kaynaklar

- [1] H. Kita, *On Hardy-Littlewood Maximal Functions in Orlicz Spaces*, Math. Nachr., 135-155, 1997.
- [2] J. Musielak, *Orlicz Spaces and Modular Spaces*, Springer-Verlag, (1983).

## Matematiğin Sosyolojisi Olur mu?

Engin ÖZKAN

*Ted Üniversitesi*

engin.ozkan@tedu.edu.tr

Matematiğin tarihine bakarken izlenen temel yöntem genel olarak incelenen tarihsel dönem içerisinde ortaya çıkan önemli matematikçilerin fikirlerinin, matematiksel çalışmalarının anlatılmasından oluşmaktadır. Bu tür bir yöntem matematik tarihine egemen olmaya başladığında matematik ancak çok yetenekli ve zeki kişiler tarafından yapılabilen bir uğraş olarak görülebilir. Bu durum genç insanların matematikle kurdukları ilişkide bir ön belirleyen haline gelmiştir. Bu önyargı özetle şunu söyler; matematik zordur ve ancak yetenekli kişiler tarafından yapılabilir. Matematik tarihine dair yukarıda dile getirilen türden yaklaşıma hem matematiğin gelişimi hem de yeni nesillerin matematikle kurdukları ilişki açısından ihtiyatlı yaklaşıma ihtiyaç olduğunu düşünüyorum. Matematiğin tarihsel gelişimi ile matematiksel bilginin üretildiği toplumun verili durumu arasında bir korelasyon mevcuttur. Örneğin; ispat fikri neden Antik Yunan'da ortaya çıktı? Antik Yunan öncesi medeniyetlerde de başlangıç düzeyinde de olsa ispat sezisi vardı. Ama soyut anlamıyla ispat fikri bu medeniyetlerde geliştirilemedi ve Thalesi beklemek durumunda kaldık. Ya da türev fikrinin ortaya çıkması için neden 17.yy'ı beklemek zorundaydık. 17.yy'a kadar olan dönemde Newton veya Leibniz gibi mental becerileri çok yüksek onlarca matematikçi mevcut değil miydi?

Matematiğin de bir sosyolojisinin olduğunu, bu tür bir kabulün de genel olarak toplumdaki matematiği dair algıları daha makul bir zemine yerleştirebilmek için ön koşul olduğunu düşünüyorum. Bu sunumda özetle bu düşüncelerimi paylaşmak istiyorum.



## Rastgele Çizgelerde Tekdüzelğe Dair Çeşitli İndekslerin Moment Analizi ve İlgili Uygulamalar

Ümit İŞLAK  
Boğaziçi Üniversitesi  
umit.islak1@bogazici.edu.tr

Barış YEŞİLOĞLU  
Boğaziçi Üniversitesi  
baris.yesiloglu@bogazici.edu.tr

İçinde bulunduğumuz büyük veri çağında sosyal medya çizgeleri, internet çizgesi, biyolojik çizgeler gibi çeşitli karmaşık ağların anlaşılması giderek önem kazanmaktadır. Bu çalışmada böylesi ağları modellemekte kullanılan çeşitli rastgele çizge modellerine odaklanılmış ve derece, kümelenme ve verimlilik tekdüzelği gibi bazı karakteristiklerin analizi yapılmıştır. Üzerine çalışılan özelliklerin bilhassa momentleri bu modellerde teorik ve simülasyon temelli olarak incelenmiştir. Çalışma kapsamına dahil edilen modeller arasında Erdős-Rényi çizgeleriyle beraber rastgele düzenli çizgeler, küçük dünya çizgeleri ve Barabási-Albert çizgeleri yer almaktadır. Rastgele çizgeler üzerine elde edilen sonuçların yanında, incelenen çizge karakteristiklerinin iki farklı uygulamasına odaklanılmaktadır. Bunlardan ilki yapay zeka algoritmaları için alternatif bir öznitelik ailesi oluşturulmasıdır. İkincisiyse finans üzerine olup kimi finansal ağlara dair karakteristiklerdeki tekdüzelik bilgisinin bazı ekonomik yorumlamalara olanak vermesi üzerinedir.

**Anahtar Sözcükler :** Rastgele Çizgeler, Çizge İndeksleri, Tahminleme

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 05C80, 05C82

### Kaynaklar

- [1] T. C. Silva ve L. Zhao, *Machine learning in complex networks*. Springer, 2016.
- [2] D. J. Watts ve S. H. Strogatz. *Collective dynamics of 'small-world' networks*. Nature 393.6684 (1998): 440-442.

## Adil olmayan permütasyonlara karşılık gelen bağımlı bir rastgele çizge modelinin ağ analizi

Ümit IŞLAK  
Boğaziçi Üniversitesi  
umit.islak1@bogazici.edu.tr

İlker ARSLAN  
MEF Üniversitesi  
arslanil@mef.edu.tr

$S_n$  içerisindeki her bir permütasyona eşit olması olasılığı  $1/n!$  olan bir  $\pi$  permütasyonuna düzgün rastgele permütasyon denir. Böylesi düzgün bir  $\pi$  permütasyonuna karşılık gelen, köşe kümesi  $\{1, 2, \dots, n\}$  olan ve kenarların varlığının permütasyondaki evirtimlerle birebir ilişki içinde olduğu çizgeler ise düzgün rastgele çizgeler olarak bilinir. Bu çalışmada bir oyun üzerinden ifade edilen düzgün rastgele permütasyonların doğal bir genelleştirmesi olan adil olmayan permütasyonlara odaklanılacak ve karşılık gelen genelleştirilmiş permütasyon çizgesi modeli analiz edilecektir. Ortaya çıkan model gerçek yaşam karmaşık ağlarında ortaya çıkan bağımlı kenarlara sahip olma, kenarların varlığının uzaklığa bağlı olması, dinamik ağ yapısına sahip olma gibi özelliklere sahiptir. Bu rastgele çizge ailesinde, izole köşelerin sayısı, verilen bir köşenin derecesi gibi değerler teorik olarak incelenmiştir. Teorik olarak analiz edilemeyen verimlilik ve klik numarası gibi başka konulardaysa Monte Carlo simülasyonlarından yararlanılmıştır. [1] İ. Arslan, U. Işlak ve C. Pehlivan, *On unfair permutations*, Statistics & Probability Letters 141, (2018), 31-40. [2] B. Bollobás, *Random graphs*, Springer New York, 1998. [3] F. H. Song ve W. Xiao-Jing, Simple, distance-dependent formulation of the Watts-Strogatz model for directed and undirected small-world networks, Physical Review E 90.6 (2014), 062801.

## İki Ağırlıklı Bazı Devirli Kodlar ve Kuvvetli Düzgün Graflar

Emre GÜDAY

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi  
emre.guday@bilecik.edu.tr

Murat ŞAHİN

Ankara Üniversitesi  
msahin@ankara.edu.tr

İlk olarak Delsarte [1], iki-ağırlıklı projektif kodlarla kuvvetli düzgün graflar arasında bire bir eşleme olduğunu kanıtlamıştır. Daha sonra Calderbank ve Kantor [2]; projektif uzayların altkümeleri, kuvvetli düzgün graflar ve lineer kodlar arasındaki ilişkileri incelemiştir. Son yıllarda Shi vd. [3] tarafından yapılan çalışmada iki boyutlu tüm devirli kodların en fazla iki-ağırlıklı olduğu gösterilmiştir. Bu konuşma, kuvvetli düzgün bir grafin bir koddan nasıl inşa edildiğinin gösterilmesi ve [3] çalışmasındaki kodlara karşılık gelen grafların parametrelerinin hesaplanması üzerine odaklanmıştır.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 124F034).

**Anahtar Sözcükler :** Devirli Kodlar, Ağırlık Dağılımı, Kuvvetli Düzgün Graflar

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 94B15, 05E30

### Kaynaklar

- [1] P. Delsarte, *Weights of linear codes and strongly regular normed spaces*, Discrete Mathematics, Vol.3, No.1, pp.47-64, 1972.
- [2] R.Calderbank, W.M. Kantor, *The geometry of two-weight codes*, Bull. London Math. Soc., Vol.18, pp.97-122, 1986.
- [3] M. Shi, Z. Zhang, P. Solé, *Two-weight codes and second order recurrences*, Chinese Journal of Electronics, Vol.28, No.6, pp.1127-1130, 2019.





## Düzensiz Sınır Koşullarına Sahip Tabakalı Yarısız Uzayda Lineer Rayleigh Dalgalarının Yayılımı

Tuğçe SEZER  
*İstanbul Teknik Üniversitesi*  
sezert2@itu.edu.tr

Semra AHMETOLAN  
*İstanbul Teknik Üniversitesi*  
ahmetola@itu.edu.tr

Ayşe PEKER DOBIE  
*İstanbul Teknik Üniversitesi*  
pdobie@itu.edu.tr

Ali DEMİRCİ  
*İstanbul Teknik Üniversitesi*  
demircial@itu.edu.tr

Elastik dalgaların, farklı elastik özelliklere sahip tabakalı ortamlarda incelenmesi, jeofizik, sismoloji ve metalurji gibi çeşitli mühendislik alanlarındaki uygulamaları nedeniyle önemli bir araştırma konusudur. Örneğin, yer kabuğu rijitlik ve yoğunluk açısından derinliğe göre değişen katmanlı elastik bir ortam olarak kabul edildiğinden, hem serbest yüzey hem de katmanlar arasındaki arayüzler düzensizlikler içerebilir. Bu düzensizlikler, yansıyan ve kırılan dalgalar üzerinde etkili olup, dalga yayılımını doğrudan etkiler [1]. Elastik dalga yayılımı, yerbilimlerinde sismik araştırmalarda; malzeme biliminde, malzemelerin iç yapısını ve mekanik özelliklerini anlamak, malzemelerin dayanıklılığını artırmak ve kusurları tespit etmek için; yapısal sağlamlık değerlendirmesinde ise yapıların dayanıklılığını ve stabilitesini ölçmek amacıyla kullanılan önemli bir araçtır. Düzensiz yüzeylere sahip tabakalı ortamlarda elastik dalgaların yayılımı üzerine yapılmış birçok çalışma mevcuttur [2, 3, 4, 5]. Genel olarak, sınır yüzeylerindeki düzensizliklerin dalga yayılımı üzerindeki etkisinin analizi matematiksel zorluklar içerir. Buna ek olarak, bazen problemin geometrisi, sınır yüzeylerindeki düzensizlikleri temsil eden fonksiyonların belirli bir yapıda seçilmesini gerektirebilir.

Bu çalışmada, farklı homojen malzemelerden oluşan, düzgün kalınlıkta olmayan tabakalı bir yarı sonsuz uzayda Rayleigh dalgalarının yayılımı problemi incelenmektedir. Serbest yüzeyde gerilmelerin sıfır olduğu, arayüzeyde ise hem yerdeğiştirme fonksiyonlarının hem de gerilmelerin sürekli olduğu varsayılmıştır. Serbest ve ara yüzeyler, yayılım doğrultusuna bağlı olarak değişen, özelleştirilmemiş fonksiyonlar olarak ele alınmıştır. Bu çalışmanın temel amacı, bu tür dalgaların yayılımını karakterize eden denklemleri elde etmektir. İlk olarak, problemin formülasyonu elastisite teorisi kullanılarak yapılmış; dalga yayılımını modelleyen hareket denklemleri ve sınır koşulları elde edilmiştir. Daha sonra uygun bir asimptotik pertürbasyon yöntemi seçilerek merteye problemleri elde edilmiştir. Dispersiyon bağıntısı, dalganın faz hızı, dalga sayısı ve dalga yayılım yönünün bir fonksiyonu olarak ifade edilmiştir. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde, gerçek lineer malzeme özellikleri kullanılarak ve düzensiz sınır koşullarının periyodik özellikler gösterdiği varsayımı altında dalga yayılımı incelenecektir.

**Not.** Bu çalışma, İTÜ BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ tarafından desteklenmektedir (Proje No: 45657). Tuğçe Sezer TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (2211-E Yurt İçi Doktora Burs Programı).

**Anahtar Sözcükler :** Rayleigh Dalgaları, Düzensiz Yüzeyler, Pertürbasyon Yöntemleri

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 74J05, 35B20

### Kaynaklar

- 
- [1] K. F. Graff, *Wave motion in elastic solids*, Courier Corporation, (2012).
- [2] J. T. Kuo, J. E. Nafe, *Period equation for Rayleigh waves in a layer overlying a half space with a sinusoidal interface*, Bull. Seismol. Soc. Am. 52, (1962), 807–822.
- [3] R. Ben-Hador, P. Buchen, *Love and Rayleigh waves in non-uniform media*, Geophys. J. Int. 137, (1999), 521–534.
- [4] S. K. Vishwakarma, R. Xu, *Rayleigh wave dispersion in an irregular sandy earth's crust over orthotropic mantle*, Appl. Math. Model. 40, (2016), 8647–8659
- [5] S. Zhang, L. Qin, X. Li, C. M. Kube, *Propagation of Rayleigh waves on curved surfaces*, Wave Motion 94, (2020), 102517.

## PS-Tümlenmiş Modüller

İrfan SOYDAN

Amasya Üniversitesi  
irfanmath05@hotmail.com

Ergül TÜRKMEN

Amasya Üniversitesi  
ergulturkmen@hotmail.com

Bu çalışmada, tüm  $R$  halkaları birimli ve tüm  $R$ -modüller üniter sol  $R$ -modüller olarak alınacaktır. Bir  $M$  modülü verildiğinde sırasıyla  $M$ 'nin desteği, projektif basit alt modüllerinin toplamı, singüler alt modülü ve radikali için  $Soc(M)$ ,  $Soc_P(M)$ ,  $Z(M)$  ve  $Rad(M)$  gösterimleri kullanılacaktır.  $N \leq M$  ( $N < M$ ) gösterimi,  $N$ 'nin  $M$ 'ye ait bir alt modül (öz alt modül) olduğu anlamına gelir. Eğer  $M$ 'nin her  $K$  öz alt modülü için  $M \neq N + K$  oluyorsa  $M$ 'nin  $N$  alt modülüne  $M$ 'de *küçüktür* denir ve  $N \ll M$  ile gösterilir [4]. Zhou, [5] numaralı referans ile verilen çalışmasında küçük kavramını  $\delta$ -küçük alt modüllere genelleştirir. Eğer  $\frac{M}{K}$  singüler olmak üzere  $M$ 'nin her  $K$  öz alt modülü için  $M \neq N + K$  oluyorsa  $M$ 'nin  $N$  alt modülüne  $M$ 'de  *$\delta$ -küçük alt modül* denir [5].  $M$  bir modül olsun.  $A \leq M$  alt modülünün  $M$ 'de  $\delta$ -küçük olması için gerek ve yeter koşul  $X + A = M$  olduğunda  $X \oplus A' = M$  olacak şekilde  $A$ 'nın bir projektif yarı-basit  $A'$  alt modülünün mevcut olmasıdır [5]. Bu önermeye dikkat edilirse  $M$  modülünün her projektif yarı-basit alt modülünün  $M$ 'de  $\delta$ -küçük olduğu açıktır. Bu gerçeği kullanarak *ps-tümleyen alt modül* ve *ps-tümlenmiş modül* kavramları tanımlandı.  $R$  bir halka ve  $M$  bir sol  $R$ -modül olsun.  $N, K \leq M$  olmak üzere  $M = N + K$  ve  $N \cap K$  projektif yarı-basit ise  $K$ 'ya  $M$ 'de  $N$ 'nin *ps-tümleyeni* denir.  $M$ 'nin her alt modülü  $M$ 'de bir *ps-tümleyene* sahip ise  $M$ 'ye *ps-tümlenmiş modül* denir. Bu çalışmada *ps-tümlenmiş modüllerin bazı özellikleri* verildi. Özellikle *ps-tümlenmiş modüllerin toplamlar, direkt toplamlar, alt modüller ve bölüm modülleri altında kapalılığı* gösterildi. Ayrıca büyük desteğe sahip  $R$ -halkasının bir sol *SI-halka* olması için gerek ve yeter koşul her sol  $R$ -modülün *ps-tümlenmiş* olması durumu kanıtlandı.

bf Not. Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 123F236.).

**Anahtar Sözcükler :** *Ps-tümleyen alt modül, Ps-tümlenmiş modül, Projektif yarı-basit modül*

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 18G25, 13C60, 16D90, 16E30

## Kaynaklar

- [1] I. Amin, M. Yousif, N. Zeyada *Soc-injective rings and modules*, Communications in Algebra 33, (2005), 4229-4250.
- [2] G. Bacella *Generalized V-rings and Von Neumann regular rings.*, Rendiconti del Seminario Matematico della Università di Padova 72, (1984), 117-133.
- [3] A. Tuganbaev *Max rings and V-rings*, Handbook of Algebra. North-Holland 3, (2003), 565-584.
- [4] R. Wisbauer, *Foundations of Module and Ring Theory*, Gordon and Breach, Philadelphia, 2018.
- [5] D. X. Zhou *Generalizations of perfect, semiperfect and semiregular rings.*, In Algebra Colloquium 7(3), (2000), 305-318.



## Demi $ab$ -Sürekli Operatörler ve Özellikleri

Ezgi Han ERYÜKSEL  
Ankara Medipol Üniversitesi  
ezghneryksl@gmail.com

Nazife ERKURŞUN ÖZCAN  
Hacettepe Üniversitesi  
erkursun.ozcan@hacettepe.edu.tr

Banach latis teorisinde, kompakt ve sürekli operatörler temel bir öneme sahiptir ve bu kavramların çeşitli genellemeleri, topolojik vektör latislerinde daha soyut yapılarla genişletilmiştir. 1966 yılında W.V. Petryshn tarafından tanımlanan demisürekli ve demikompakt operatörler, norm yakınsaklığına dayalı olarak incelenmiştir ve yeni bir çalışma alanı açmıştır. Ayrıca farklı operatör sınıflarının demi versiyonları da birçok araştırmacı tarafından farklı yakınsaklıklara dayanılarak araştırılmıştır.

Bu konuşmada, Banach latisleri üzerinde tanımlı demi  $ab$ -sürekli operatör tanımı verilecek ve temel özellikleri tartışılacaktır.  $ab$ -sürekli operatörleri ile ilişkileri ele alınacaktır. Burada  $a$  ve  $b$  farklı yakınsaklıkları temsil etmekte ve Banach latislerinde tanımlanan norm, sıra, göreceli düzgün, zayıf, sınırsız sıra, sınırsız norm ve sınırsız mutlak zayıf yakınsaklık anlamına gelmektedir. Ek olarak bu yakınsaklıklar ile tanımlanan demi  $ab$ -sürekli operatörlerin aralarındaki ilişkilerden de söz edilecektir.

Bu çalışmanın sonuçları [1] makalesine dayanmaktadır.

**Anahtar Sözcükler :** Banach Latis, Demi Operatör, Yakınsaklık, Sıra Yakınsaklık, Göreceli Düzgün Yakınsaklık, Sınırsız Sıra Yakınsaklık, Sınırsız Norm Yakınsaklık, Sınırsız Mutlak Zayıf Yakınsaklık

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 47B65, 46B42, 47B60

### Kaynaklar

- [1] N. Erkurşun Özcan, and E. H. Eryüksel, *Investigation of Demi- $ab$  continuous operators*, Journal of Mathematical Sciences, doi.org/10.1007/s10958-024-07091-3, **2024**.
- [2] N. Erkurşun Özcan, and N. A. Gezer *Unbounded asymptotic equivalences of operator nets with applications*, Positivity, 23(4), 829-851, **2019**.
- [3] W. V. Petryshn, *Construction of fixed points of demicompact mappings in Hilbert space*, J. Math. Anal. Appl., 14(2), 276-284, **1966**.

## Beşgen Fraktal Üzerinde Noktaların Kod Temsilleri Yardımıyla Bir Dinamik Sistem İnşası

Nisa ASLAN

*Eskişehir Teknik Üniversitesi*  
nisakucuk@eskisehir.edu.tr

Literatürde bazı özel dönüşümler tanımlanarak klasik fraktallar elde edilmişve ayrıca elde edilen bu dönüşümler yardımıyla fraktallar üzerinde dinamik sistemler tanımlanmıştır [1, 2, 3]. Bu çalışmada ilk olarak bazı dönüşümler yardımıyla beşgen fraktal üzerinde bir dinamik sistem inşa edilecektir. Daha sonra beşgen fraktal üzerindeki noktaların beşlik tabandaki kod temsilleri tanımlanacak ve tanımlanmış olan dinamik sistem bu kod temsilleri yardımıyla ifade edilecektir. Ayrıca dinamik sistemin bazı periyodik noktaları verilecektir.

**Anahtar Sözcükler :** Beşgen Fraktal, Kod temsili, Periyodik Noktalar

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 28A80, 37D45, 37B10

### Kaynaklar

- [1] N. Aslan, M. Saltan and B. Demir, *A different construction of the classical fractals via escape time algorithm*, Journal of Abstract and Computational Mathematics 3(4), (2018), 1–15.
- [2] N. Aslan, M. Saltan and B. Demir, *On topological conjugacy of some chaotic dynamical systems on the Sierpinski gasket*, Filomat 35(7), (2021), 2317-2331.
- [3] M. F. Barnsley, *Fractals Everywhere*, San Diego, CA, USA: Academic Press, 1988.

## Zayıf $A$ –istatistiksel Yakınsaklık Metotları

Havva ULUÇAY  
*İstanbul Teknik Üniversitesi*  
hulucay@itu.edu.tr

Mehmet ÜNVER  
*Ankara Üniversitesi*  
munver@ankara.edu.tr

Dizilerin ve serilerin yakınsaklık özelliklerini inceleyen, fonksiyonel analiz ve topolojinin bir alt dalı olan toplanabilme teorisinin temel amacı raksak bir diziye bir limit karşılık getirmektir. Toplanabilme teorisinin en geniş araştırma alanlarından biri, klasik anlamda yakınsaklığın genelleştirilmesi olan istatistiksel yakınsaklık metodudur [1]. Geçmişten günümüze istatistiksel yakınsaklık metodu aktif olarak birçok matematikçi tarafından çalışılmıştır. Connor (1988) istatistiksel yakınsaklık kavramını genelleştirerek  $A$ –istatistiksel yakınsaklık kavramını tanımlamıştır [2].

Bu çalışma,  $A$ –istatistiksel yakınsaklık metodunun zayıf versiyonları üzerinedir. Öncelikle skaler terimli diziler için zayıf  $A$ –istatistiksel yakınsaklık metodu verilmiş ve özelliklerinden bahsedilip, literatürde var olan klasik versiyon ile arasındaki ilişki incelenmiştir [3]. Daha sonrasında Banach uzayında değer alan rasgele vektör dizileri için kuvvetli integral olarak da bilinen Bochner integrali ve topolojik vektör uzaylarında değer alan rasgele vektör dizileri için zayıf integral olarak bilinen Pettis integrali kullanılarak  $A$ – istatistiksel yakınsaklığın yeni versiyonları tanımlanmıştır. Bu tanımlanan  $A$ – istatistiksel yakınsaklığın tüm yeni versiyonları arasındaki bağlantılar üzerine çalışılmıştır [3].

**Anahtar Sözcükler :** İstatistiksel Yakınsaklık, Bochner İntegrali, Pettis İntegrali

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 46G12

## Kaynaklar

- [1] Fast, H. 1951. Sur La Convergence Statistique. Colloq. Math., 2, 241-244.
- [2] Connor, J.S. 1988. The Statistical and Strong  $p$ -Cesàro Convergence of Sequences. Analysis, 8, 47-63.
- [3] Uluçay, H. Ünver, M. 2022. Uniform integrability of sequences of random elements with respect to weak topologies and weak integrals. Hacet. J. Math. Stat. 1-12.

## $C^*$ -cebir Yapısı ile Genelleştirilmiş Metrik Uzaylar ve Bazı Sabit Nokta Teoremleri

Yaren TANRIVERDİ  
Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi  
nesrinmanav2@gmail.com

Nesrin MANAV TATAR  
Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi  
nmanav@erzincan.edu.tr

2014 yılından bu yana,  $C^*$ -cebirleri ile oluşturulan metrik uzaylar genelleştirilmiş metrik uzayların incelenmesinde yeni yönler açmıştır. Bu çerçevede yapılan araştırmalar, her biri kendine has yapısı ve uygulamaları olan  $G$ -metrik ve  $C^*$ -cebir değerli modüler uzaylar sınıflarında sabit noktanın varlığını incelemektedir. Bu gelişmeler,  $C^*$ -cebir yapılarının metrik tanımını genelleştirerek ve çeşitlendirerek bu çalışma için sağlam bir temel sunmaktadır.

**Anahtar Sözcükler :**  $G$ -metrik uzay, Sabit Nokta,  $C^*$ -cebrli, Banach Büzülme Prensibi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 47H10, 54H25

### Kaynaklar

- [1] Ö. Özer, S.Omran, *On the  $C^*$ -algebra valued  $G$ -metric space related with fixed point theorems*, Bull. of the Karaganda University-Math., (2018), DOI 10.31489/2019M2/44-50 .
- [2] S. Narzary, D. Das, Y.M. Singh; M.S. Khan, S. Sessa,  *$C^*$ -Algebra-Valued Partial Modular Metric Spaces and Some Fixed Point Results*, (2023), Symmetry, 15, 1135.
- [3] D. Das, L.N. Mishra, V.N. Mishra, H.G. Rosales, A. Dhaka, F.E.L. Monteagudo, E.G. Fernández, T.A. Ramirez-delReal,  *$C^*$ -Algebra Valued Modular  $G$ -Metric Spaces with Applications in Fixed Point Theory*, (2021), Symmetry, 13, 2003.

## Kuaterniyonik Kalibrasyon ve Tümüyle Kompleks Altmanifoldlar

İbrahim ÜNAL  
Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
iunal@metu.edu.tr

Mertcan SÜKUT  
Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
mertcan.sukut@metu.edu.tr

$4n$ -boyutlu kuaterniyon Kahler manifoldların  $2n$ -boyutlu tümüyle kompleks altmanifoldlarının minimal olduğu yıllar önce ispatlanmıştı. Bu çalışmamızda  $n = 2$  özel durumu için tümüyle kompleks altmanifoldların minimal olduğunu Harvey ve Lawson'un geliştirdiği kalibrasyon teorisi ve daha önce çalıştığımız kuaterniyonik kalibrasyonun kritik değerlerini kullanarak farklı bir yöntemle ispatladık. Aynı zamanda bu çalışmayla kuaterniyonik kalibrasyonun aşikar olmayan kritik altmanifoldlarının varlığını da göstermiş olduk. Bu konuşmamda kalibrasyonlar ve özelinde kuaterniyonik kalibrasyon hakkında genel bir bilgi verdikten sonra yaptığımız çalışmanın kısa bir özetini sunacağım.

**Anahtar Sözcükler :** Kalibrasyon, Minimal Altmanifold, Tümüyle Kompleks Altmanifold.

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 53C26, 53C38

### Kaynaklar

- [1] İ. Ünal, *A note on critical values of calibrations*, Diff. Geom. and Appl. vol.31, no.1, (2013), 29-32.
- [2] H. B. Lawson, R. Harvey, *An introduction to potential theory in calibrated geometry*, Amer. J. Math. 131 no. 4, (2009), 893-944.



## 2-sel Tamsayıların Öklidyen Resimleri Üzerine

Gökçe ÖZKAYA  
*Eskişehir Teknik Üniversitesi*  
gokceozkaya@ogr.eskisehir.edu.tr

Yunus ÖZDEMİR  
*Eskişehir Teknik Üniversitesi*  
yunuso@eskisehir.edu.tr

Standart norm ile rasyonel sayılardan oluşan Cauchy dizilerinin denklik sınıflarının gerçel sayılar uzayını verdiği gibi; her  $p$  asal sayısı için, rasyonel sayıların  $p$ -sel norm olarak bilinen norma göre tamlaması da, Ostrowski Teoreminden varlıkları en az gerçel sayı kümesinin varlığı kadar doğal olan,  $p$ -sel sayı kümesi olarak adlandırılan uzayı; bu uzayın kapalı birim diski ise  $p$ -sel tamsayı uzayını vermektedir.

$p$ -sel tamsayılar uzaylarının alışageldiğimiz Öklidyen uzaylardaki mümkün olduğu kadar ‘az bozulmuş’ gömülmeleri, uzayları daha iyi kavrayabilmek adına faydalı olacaktır. Bu çalışmada, biricik çift asal sayı için 2-sel tamsayı uzaylarının 2 boyutlu Öklidyen uzaydaki (bi-Lipschitz) gömülmelerine ilişkin elde edilen kısmi sonuçlara yer verilmiştir.

**Anahtar Sözcükler :**  $p$ -sel sayılar,  $p$ -sel norm, bi-Lipschitz gömülme

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11E95, 30L05, 51F30

### Kaynaklar

- [1] S. Katok,  *$p$ -adic Analysis Compared with Real*, USA: AMS, 2007.  
[2] D. Burago, Y. Burago, S. Ivanov, *A Course in Metric Geometry*, USA: AMS, 2001.

## Proto Çift Algebroidler

Keremcan DOĞAN  
Gebze Teknik Üniversitesi  
keremcandogan@gtu.edu.tr

İki dual vektör demeti üzerindeki belli bir uygunluk şartını sağlayan Lie algebroid yapılarına Lie çift algebroid denir. Bir Lie çift algebroid verildiğinde vektör demetlerinin direkt toplamları, yani Drinfel'd çifti, üzerinde bir Courant algebroid yapısı tanımlamak mümkündür. Bu durumda başlangıçtaki algebroidler Drinfel'd çiftinin altalgebroidi olarak karşımıza çıkmaktadır. Altalgebroid olma şartı esnetildiğinde, yani burulmalara izin verildiğinde, proto Lie çift algebroidleri tanımlamak mümkündür ve bu algebroidler sicim kuramlarındaki T-dualitesi ile yakından ilişkilidir. Bu konuşmada sicim kuramındaki bir diğer önemli kavram olan U-dualitesine uygun bir şekilde proto Lie çift algebroidlerin genellemeleri olan proto çift algebroidler tanıtılacaktır. Drinfel'd çiftinin önemli algebroid aksiyomlarını sağlaması bağlamında, birbirine dual olmayan ve dereceleri farklı vektör demetleri üzerindeki uygunluk şartları tartışılacaktır. Bu amaçla burulmaların varlığında algebroid kalkülüsü kavramı ile bu kavramın istisnai geometrilerdeki çeşitli uygulamalarından kısaca bahsedilecektir.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 121F123).

**Anahtar Sözcükler :** Algebroidler, Çift Algebroidler, İstisnai Geometri

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 53Z05, 53D17

## Kaynaklar

- [1] A. Çatal-Özer, K. Doğan, C. Yetişmişoğlu, *Drinfel'd doubles, twists and all that... in stringy geometry and M theory*, dergiye gönderildi (2024).
- [2] A. Çatal-Özer, K. Doğan, C. Yetişmişoğlu, *Drinfel'd double of bialgebroids for string and M theories: dual calculus framework*, Journal of High Energy Physics (2024) arXiv: 2312.06584 [hep-th].

## Birleştirilmiş Schnorr ve RSA İmza Şemasının Güvenlik Açığı Üzerine

Aleyna GÖGEN

*Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi*  
aleynagogen24@gmail.com

İsrafil OKUMUŞ

*Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi*  
iokumus@erzincan.edu.tr

Zahhafi ve Khadir [1], Schnorr [2] imza algoritmasını RSA [3] kriptosistemiyle birleştirerek yeni bir dijital imza şeması tanıttılar. Bu çalışmada, önerilen algoritmanın iki farklı mesajın aynı imza anahtarıyla imzalanmasına izin verdiğini iddia ediyorlar. biz bu çalışmada önerilen şemanın aslında güvenli olmadığı, özellikle, iki farklı mesaj aynı imza anahtarıyla imzalandığında, imza şemalarının belirli kriptografik saldırılara karşı savunmasız olduğu elde ettik.

**Anahtar Sözcükler :** RSA Şifreleme, Schnorr İmza, DSA

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11T71, 94A60

### Kaynaklar

- [1] Zahhafi and O. Khadir, *A Secure Variant of Schnorr Signature Using the RSA Algorithm*, Journal of Universal Mathematics, vol. 1, no. 2, pp. 104-109, 2018.
- [2] C. P. Schnorr, *Efficient Signature Generation by Smart Cards*, Journal of Cryptology, vol. 4, pp. 161-174. 1991.
- [3] R. Rivest, A. Shamir and L. Adleman, *A method for obtaining digital signatures and public key cryptosystems*, Communication of the ACM, vol. 21, no. 2, pp. 120-126, 1978.



## Fragmentlar ve (bo)-fragmentlar

Sezer BOLAT

Hacettepe Üniversitesi

sezerbolat@hacettepe.edu.tr

Nazife ERKURŞUN ÖZCAN

Hacettepe Üniversitesi

erkursun.ozcan@hacettepe.edu.tr

Niyazi Anıl GEZER

Ted Üniversitesi

niyazi.gezer@tedu.edu.tr

Dikey toplamsal operatör kavramı ilk olarak, 1990 yılında, Mazón ve Segura de León'un [3] numaralı makalesinde tartışılmıştır. Daha sonrasında bu kavram, Banach latisleri teorisi içerisinde ilgi çekici bir alan haline gelmiştir. Dikey toplamsal operatör kavramı vektör latisler üzerinde tanımlanmış olmasına karşın, ilerleyen yıllarda bu kavram latis normlu uzaylar üzerinde de tanımlanmış ve çalışılmıştır. Freudenthal tarafından tanımlanan, halihazırda Banach latisleri teorisinde önemli bir yere sahip olan fragment kavramı, dikey toplamsal operatörlerin anlaşılmasında da rol oynamıştır. Latis normlu uzaylar üzerinde tanımlanan dikey toplamsal operatörler için, yeni bir fragment kavramına ihtiyaç duyulmuştur ve bu yeni kavram (bo)-fragment olarak adlandırılmıştır.

Bu konuşmada, ilk olarak fragment ve (bo)-fragment kavramlarının aralarındaki ilişki verilecektir. (bo)-fragmentların bazı özellikleri incelendikten sonra, hangi özel şartlar altında sıra tam bir Boole cebiri oluşturduğu tartışılacaktır. Son olarak fragment kavramı  $C[0, 1]$  vektör latisi üzerinde karakterize edilecek ve bu uzay üzerinde fragment ve (bo)-fragmentların aralarındaki ilişki verilecektir. Konuşmada anlatılacak bulgular [1] makalesine dayanmaktadır.

**Not.** Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: FBA-2021-19488).

**Anahtar Sözcükler :** Dikey Toplamsal Operatör, Vektör Latis, Latis Normlu Uzay, Fragment, (bo)-fragment

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 46A40, 46B40, 46B99

## Kaynaklar

[1] S. Bolat, N. Erkurşun-Özcan and N.A. Gezer, *On Fragments on Lattice Normed Vector Lattices*, Results Math 78, 245 (2023)

[2] A. G. Kusraev, *Dominated operators*. Springer Netherlands, (2000).

[3] J. M. Mazon, S. Segura de Leon, *Order bounded orthogonally additive operators*, Rev. Roumane Math. Pures Appl., 35 (1990), no.4, 329–353.

## $GP^*$ Özelliğine Sahip Modüllerin Bir Genellemesi

Figen ERYILMAZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
fyuzbasi@omu.edu.tr

Bu çalışmada  $(\delta - P^*)$  ve  $(GP^*)$  özelliğine sahip modüllerden yola çıkılarak  $(GP_\delta^*)$  özelliğine sahip modüller ve  $G_\delta^*$ -tümlenmiş modüller tanımlandı. Bu tür modüllerin bazı özellikleri incelendi. Bu çalışmada bütün halkalar birimli ve bütün modüller de üniter sağ modül olarak alınmıştır. Ayrıca  $(\delta - P^*)$  özelliğine sahip her modülün  $(GP_\delta^*)$  özelliğine de sahip olduğu gösterildi.  $(GP_\delta^*)$  özelliğine sahip bir modülün her bir direkt toplam teriminin de aynı özelliğe sahip olduğu ispatlandı.

**Anahtar Sözcükler :**  $(\delta - P^*)$  Özelliği,  $(GP^*)$  Özelliği, (bol)  $G_\delta^*$ -tümlenmiş Modüller

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 16D10, 16N80

### Kaynaklar

- [1] Y. Talebi and B. Talaei, *On Generalized  $\delta$ -Supplemented Modules*, Vietnam Journal of Mathematics 37:4, (2009), 515-525.
- [2] B. N. Türkmen, *A generalization of modules with the property  $(P^*)$* , Mathematica Moravica 21(1), (2017), 87-94.



## Bergman Uzayları Üzerinde Tanımlı Toeplitz Operatörlerinin Kompaktlığı

Nazlı DOĞAN

Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi  
ndogan@fsm.edu.tr

Sömez ŞAHUTOĞLU

University of Toledo  
somez.sahutoglu@utoledo.edu

Analitik fonksiyon uzayları içinde en çok çalışılan uzaylardan biri Bergman uzaylarıdır. Bu uzaylar üzerinde tanımlı Toeplitz operatörlerinin özelliklerinin araştırılması pek çok araştırmanın konusu olmuştur. Bu operatörlerinin kompaktlığının incelenmesinde iki temel yaklaşım öne çıkmaktadır. Yapılan ilk çalışmalarda bu operatörlerin kompaktlığı Bergman uzayının tanımlandığı bölgenin sınırına yaklaşırken Berezin transformlarının sıfıra yaklaşması ile karakterize edilmiştir. Diğer yaklaşımda ise Sönmez Şahutoğlu ve Zeljko Čučković Bergman uzayları üzerinde tanımlı Toeplitz operatörlerinin kompaktlığının Bergman uzayının tanımlandığı bölgenin kompleks geometrisi ile yakından ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Öte yandan bu iki yaklaşımın kullandığı tekniklerin Toeplitz operatörlerinin kompaktlığını karakterize etmede yeterli olmadığı durumlar mevcuttur. Bu konuşmada yukarıda bahsedilen iki ana yaklaşım ve oluşturdukları tekniklerden bahsedilecek ve bu tekniklerin kullanılmadığı bir durum için oluşturulan yeni bir teknikle Toeplitz operatörlerinin kompaktlığı için elde edilen sonuçlar paylaşılacaktır.

**Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 1059B192201455).

**Anahtar Sözcükler :** Bergman Uzayları, Toeplitz Operatörleri, Kompaktlık

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 47B35, 32A36

### Kaynaklar

[1] Sheldon Axler and Dechao Zheng, *Compact operators via the Berezin transform*, Indiana Univ. Math. J. 47 (1998), no. 2, 387–400.

[2] Željko Čučković and Sönmez Şahutoğlu, *Axler-Zheng type theorem on a class of domains in  $\mathbb{C}^n$* , Integral Equations Oper. Theory 77 (2013), no. 3, 397–405.

[3] T. M. Rodriguez and Sönmez Şahutoğlu, *Compactness of Toeplitz operators with continuous symbols on pseudoconvex domains in  $\mathbb{C}^n$* , Proc. Amer. Math. Soc. Ser. B 11 (2024), 406–421.

## Öklid Uzayının İdeal Altmanifoldları Üzerine

Handan YILDIRIM  
Istanbul Üniversitesi

handanyildirim@istanbul.edu.tr

Bang-Yen CHEN  
Michigan State University

1990'lı yılların başında, Chen; bir Riemann manifoldu için  $\delta$ -değişmezleri veya Chen değişmezleri olarak da adlandırılan yeni tip Riemann değişmezlerini tanımlamış ve bu değişmezleri, herhangi bir reel uzay formunun herhangi bir Riemann altmanifoldunun ortalama eğriliğinin karesi için bir optimal alt sınır belirlemek için kullanmıştır (Detaylar için [1]'e bakınız.). Ortalama eğriliğinin karesi bu optimal alt sınıra eşit olan bir altmanifoldda, bir ideal altmanifold denir. Chen eşitsizlikleri ve uygulamaları ile ideal altmanifoldlar üzerine bu zamana kadar pek çok çalışma yapılmıştır (Bunların bazıları için [1]'i inceleyiniz.).

Bilindiği üzere; herhangi bir  $M^n$  Riemann manifoldunun bir  $E^{n+m}$ ,  $m \geq 1$ , Öklid uzayına minimal izometrik bir şekilde dahil edilebilmesi için bu manifoldun  $Ric \leq 0$  eşitsizliğini sağlaması gerekir. Chern'in [2]'de ileri sürdüğü probleme bir yanıt olarak; bir  $M^n$  Riemann manifoldunun bir  $E^{n+m}$  Öklid uzayına minimal izometrik bir şekilde dahil edilebilmesine, Chen'in  $\delta$ -değişmezleri aracılığıyla da bir Riemann engeli elde edilmiştir ([1]'e bakınız.).

Bu konuşmada; [1] ve [3] göz önünde bulundurularak, Öklid uzayının minimal olmayan bazı ideal altmanifoldlarından bahsedilecektir.

**Anahtar Sözcükler :**  $\delta$ -değişmezleri, ideal altmanifoldlar, Öklid uzayı

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 53C42, 53C40

### Kaynaklar

- [1] B.-Y. Chen, *Pseudo-Riemannian geometry,  $\delta$ -invariants and applications*, World Scientific, World Scientific Publ., Hackensak, NJ, 2011.
- [2] S. S. Chern, *Minimal submanifolds in a Riemannian manifold*, University of Kansas, 1968.
- [3] B.-Y. Chen, H. Yıldırım, *Classification of ideal submanifolds of real space forms with type number  $\leq 2$* , Journal of Geometry and Physics, 92, (2015), 167–180.

## Sıkıştırılamaz Akışların Uygun Dik Ayrıştırılamaya Dayalı İndirgenmiş Mertebe Modellemesi

Fatma GÜLER EROĞLU  
Atılım Üniversitesi  
fatma.guler@atilim.edu.tr

Bu çalışmada, sıkıştırılamaz Navier-Stokes denklemlerinin uygun dik ayrıştırılamaya (POD) dayalı indirgenmiş sıra modellemesi (ROM) incelenmiştir. Metodun uygulanmasında ilk olarak, sonlu elemanlar simülasyonu ile yüzlerce anlık görüntü kaydedilerek bir veri seti elde edilmiştir. Ardından, POD metodu kullanılarak sistemdeki en enerjik baz fonksiyonları tespit edilmiş ve sistem elde edilen düşük boyutlu baz fonksiyonları ile temsil edilmiştir. Bu şekilde, POD metodunun düşük boyutlu bir sistem sağlayarak hesaplama süresini önemli ölçüde azattığı gözlemlenmiştir. Sistemin zaman ayrıklaştırması için Crank-Nicholson metodu kullanılmıştır. Yaklaşık çözümün doğruluğunu korumak için, her zaman adımında doğrusal olmayan terimlere ekstrapolasyon uygulanmıştır. Önerilen metodun etkinliğini test etmek için kararlılık ve yakınsama analizi sunulmuştur. Teorik sonuçları doğrulamak için kıyaslama problemleri kullanılarak sayısal testler için sonuçlar verilmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Uygun Dik Ayrıştırma, Sonlu Elemanlar Metodu, Navier-Stokes Denklemleri

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 65M60, 76D05, 35Q30

### Kaynaklar

- [1] F. G. Eroglu, S. Kaya, L. Rebholz, *A modular regularized variational multiscale proper orthogonal decomposition for incompressible flows*, Comput. Methods Appl. Mech. Engrg. 325, (2017), 350-368.
- [2] F. G. Eroglu, S. Kaya, L. Rebholz, *POD-ROM for the Darcy-Brinkman equations with double-diffusive convection*, Journal of Numerical Mathematics 27(3), (2019), 123-139.
- [3] F. G. Eroglu, *An Adaptive Time Filtered Backward Euler Method for Reduced-Order Models of Incompressible Flows*, Gazi University Journal of Science 36(4), (2023), 1658-1673.



## Şifreleme Yöntemlerinin Araştırılması ve Kodlanması

Şerife YILMAZ  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
serifeyilmaz@ktu.edu.tr

Mehmet Onur ERBAŞLI  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
erbaslionur692@gmail.com

Merve Liva BİRCAN  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
mervelivabircan@gmail.com

Mehmet Emre AYDIN  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
witedea@gmail.com

Günümüzde kullanılan bir çok haberleşme sisteminde en önemli ihtiyaçlardan biri, verilerin güvenli, gizli bir şekilde yollanması ve karşı taraftan sorunsuz bir şekilde alınabilmesidir. Dijitalleşmenin artmasına bağlı olarak ortaya çıkan siber tehditlere karşı koymak ve verileri daha korunaklı hale getirmek için şifreleme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Şifreleme yöntemleri, simetrik ve asimetrik şifreleme yöntemleri olarak iki temel başlık altında incelenebilir. Simetrik şifreleme yöntemlerinde şifreleme işleminde kullanılan anahtar deşifre işleminde de kullanılırken, asimetrik şifreleme yöntemlerinde iki farklı anahtar kullanılır. Bu anahtarlar açık ve kapalı anahtar olarak adlandırılır. Açık anahtar üçüncü kişiler tarafından da bilinebilirken, kapalı anahtar yalnızca alıcı tarafından bilinir. Asimetrik şifreleme yöntemlerinde, şifreli metin alıcının elindeki kapalı anahtar olmadan deşifre edilemeyeceği için daha korunaklı hale gelmektedir.

Bilinen en eski şifreleme yöntemi olan Caesar şifreleme yöntemi, açık metindeki karakterlerin belirli bir sayı kadar ötelenmesi(kaydırılması) ile gerçekleştirilir. Bu yöntemden sonra, bir çok şifreleme yöntemi geliştirilmiştir. Bunlardan biri olan, 1978 yılında Martin E. Hellman ve Stephen C. Pohlig tarafından geliştirilen Pohlig-Hellman şifreleme yöntemi, büyük sayılar üzerinde üs alma işlemlerinden sonra bir asal sayıya göre mod alınması(kalan bulunması) ile verileri şifrelemektedir. Asimetrik şifreleme yöntemlerinden olan RSA, günümüzde yaygın bir şekilde kullanılmakta olup simetrik bir şifreleme yöntemi olan Pohlig-Hellman'a benzer şekilde çalışmaktadır. Pohlig-Hellman şifreleme yönteminde şifrelenecek metin bloklara ayrılırken, RSA şifreleme yönteminde şifreleme işlemi açık metindeki herbir karakter için ayrı olarak yapılmaktadır.

Bu çalışmada, öncelikle çalışma konusu olarak belirlenen simetrik ve asimetrik şifreleme yöntemlerinin teorik alt yapıları ve matematiksel algoritmaları verilmiştir. Daha sonra bu yöntemlere ait matematiksel algoritmaların bir programlama dili üzerinden yazılan kodlarla bilgisayar ortamında uygulanması yapılmıştır. Pohlig-Hellman ve RSA şifreleme yöntemlerinin bilgisayar ortamında farklı parametre değerleriyle uygulaması yapılırken, bazı durumlarda deşifreleme işleminin doğru bir şekilde gerçekleşmediği gözlemlenmiştir. Bu durumun ortaya çıktığı parametreler incelendiğinde, mod değerinin açık metindeki karaktere ya da bloğa karşılık gelen sayı değerinden küçük olduğu durumlarda, deşifreleme işlemi sonucunda açık metnin doğru bir şekilde elde edilemediği tespit edilmiştir. Kullanılan programlama dili üzerinden eklenen kodlarla bu sorun giderilmiştir. Son olarak, geliştirilen algoritmaların performansları şifreleme ve deşifreleme zamanı, kullanılan RAM boyutu ve CPU yüzdesi, güvenilirlik, vb bakımından karşılaştırılmıştır.

**Not.** Bu çalışma, KTÜ BAP tarafından desteklenmektedir (Proje No: 15893).

**Anahtar Sözcükler :** Kriptografi, Kriptoloji, Simetrik şifreleme, Asimetrik şifreleme, Anahtar



Konu Sınıflandırma Numarası : 90C25, 11R59

## Kaynaklar

- [1] Koyuncu, H., *Kriptoloji Tarihi*, ASELSAN, Sayı 81, 2010.
- [2] Çeşmeci, M. Ü., *Elektronik Çağ Öncesi Dönem, Kriptoloji Tarihi*, TÜBİTAK UEKA, Cilt 1, Sayı 1, 2009.
- [3] Stallings, William, *Cryptography and Network Security: Principles and Practice*, Pearson Education, 2006.
- [4] Çimen, C., Akylek, S. ve Akyıldız, E. , *Şifrelerin Matematiği Kriptografi*, ODTÜ Yayıncılık, Ankara (2007).
- [5] Soyahç, S., *Kriptografik Hash fonksiyonları ve uygulamaları*, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, (2004).
- [6] Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri.
- [7] Elgamal, T., "A public key cryptosystem and a signature scheme based on discrete logarithms", IEEE Trans. Inf. Theory, vol. 31, no. 4, pp. Jul. 1985.
- [8] Tuncal, T., *Bilgisayar güvenliği üzerine bir araştırma ve şifreleme – deşifreleme üzerine uygulama*, Yüksek Lisans Tezi, MARMARA ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (2008)

## Farklı Uzunlukta Döngüler İçin Yönlü Hamilton-Waterloo Problemi

Fatih YETGİN  
Gebze Teknik Üniversitesi  
fyetgin@gtu.edu.tr

Hamilton-Waterloo Problemi, bir konferansta iki farklı salonda, konferans yemeklerinde katılımcıların her birinin birbirleriyle oturmasının mümkün olup olmadığını sorgulayan bir oturma düzeni problemidir. Burada salonlar yuvarlak masalardan oluşur ve bazı günler ilk salonda bazı günler diğer salonda olmak üzere konferans katılımcıları bir araya gelmektedir. Problem,  $v$  ( $v$  nin tek olduğu durumda) katılımcının olduğu bir konferansta  $\frac{v-1}{2}$  gece sonunda her katılımcının bir biriyle kesinlikle bir kere oturup oturacağını sorgular. Bu problemi çizge kuramı dilinde ifade edecek olursak, problem, tam çizge  $K_v$ 'nin 2-faktörlere ayrışımını sorgular. Burada bir  $G$  çizgesinin 2-düzenli kapsayıcı bir alt çizgesi onun bir 2-faktörü,  $G$ 'nin tüm kenarlarının kenar olarak ayrık 2-faktörlere ayrışımı da  $G$ 'nin bir 2-faktörizasyonudur. Yani problem bir 2-faktörizasyon problemidir. Hamilton-Waterloo Probleminde her bir 2-faktör belirli iki 2-faktörden birine izomorftur. Eğer bir 2-faktör yalnızca uzunluğu  $m$  olan ve diğer 2-faktör yalnızca uzunluğu  $n$  olan döngülerden oluşuyorsa problemin tek tip versiyonu söz konusudur. Bu problemi  $HWP(v; m^r, n^s)$  ile gösteririz. Burada  $r$  ve  $s$  sırasıyla faktörizasyondaki  $m$ -döngü ve  $n$ -döngü faktörlerin sayısını gösterir ve  $r + s = \frac{v-1}{2}$ 'dir.

Yönlü Hamilton-Waterloo Probleminde ise her bir katılımcının diğer her bir katılımcının yanında yalnızca bir kere olmak üzere, birbiriyle oturmasını ister. Bu durumda, problem simetrik yönlü tam çizge  $K_v^*$ 'in iki izomorfik olmayan yönlü döngü faktörlere ayrışımının mümkün olup olmadığını sorgular. Problemin tek tip versiyonunda, faktörler ya yönlü  $m$ -döngülerden ya da yönlü  $n$ -döngülerden oluşur ve  $HWP^*(v; m^r, n^s)$  ile gösterilir, öyleki  $r + s = v - 1$ 'dir.

Bu çalışmada ilk olarak, Yönlü Hamilton-Waterloo Problemi [1] tanıtılacaktır. Sonrasında probleme 3 ve 4 uzunluğundaki döngüler için bir çözüm verilecektir.

**Anahtar Sözcükler :** Yönlü Döngü Faktör Ayrışım Problemleri, Yönlü Döngü Faktör Ayrışım Problemleri

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 05C51,05C70

### Kaynaklar

F. Yetgin, U. Odabaşı and S. Özkan, *On the Directed Hamilton-Waterloo Problem with Two Cycle Sizes*, Contributions to Discrete Mathematics, (2023), Accepted.

## **$r$ -Parametrelili Hermite Polinomlarının Yeni Bir Genelleştirmesi ve Özellikleri Üzerine**

Zeynep ÖZAT  
Gazi Üniversitesi  
zeynep.ozat1@gazi.edu.tr

Bayram ÇEKİM  
Gazi Üniversitesi  
bayramcekim@gazi.edu.tr

Mehmet Ali ÖZARSLAN  
Doğu Akdeniz Üniversitesi  
mehmetali.ozarslan@emu.edu.tr

Literatürde, Hermite tipli polinomların parametrik formu farklı doğurucu fonksiyonlar ile tanımlanmıştır [1, 2, 3]. Bu çalışmada,  $r$ -parametrelili Hermite polinomlarının yeni bir genelleştirilmesi iki kez yinelenen Appell polinomları aracılığıyla tanımlanmıştır. Daha sonra rekürans bağıntısı, polinomun derecesini değiştiren operatörler ve determinant gösterimi verilecektir. Ardından alt polinom aileleri incelenerek temel sonuçlar alt polinom aileleri içinde verilecektir. Son olarak ise multilineer ve multilateral doğurucu fonksiyonları tanıtılacaktır.

**Anahtar Sözcükler :** Hermite Polinomları, Appell Polinomları, Doğurucu Fonksiyon

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11B68, 11B83, 11C08, 33C45

### **Kaynaklar**

- [1] G. Dattoli, C. Chiccoli, S. Lorenzutta, G. Maino, A. Torre, *Theory of generalized Hermite polynomials*, Computers Math. Appl. 28(4), (1994), 71-83.
- [2] G. Dattoli, S. Lorenzutta, G. Maino, A. Torre, C. Cesarano, *Generalized Hermite polynomials and supergaussian forms*, J. Math. Anal. Appl. 203(3), (1996), 597-609.
- [3] N. Kilar, Y. Simsek, *Computational formulas and identities for new classes of Hermite-based Milne-Thomson type polynomials: Analysis of generating functions with Euler's formula*, Mathematical Methods in the Applied Sciences 44(8), (2021), 6731-6762.

## İki Değişkenli Hermite-Appell Polinomlarını İçeren Yeni Bir Aile ve Onun Özellikleri

Gökçe KÜÇÜKBAYRAM  
*Gazi Üniversitesi*  
gokce.kucukbayram@gazi.edu.tr

Bayram ÇEKİM  
*Gazi Üniversitesi*  
bayramcekim@gazi.edu.tr

Appell polinomları, iki değişkenli Appell polinomları, genel Appell polinomları, Gould-Hopper-Appell polinomları gibi aileler literatürde tanıtılmıştır. Bu çalışmada ise iki değişkenli Hermite-Appell polinomlarını içeren yeni bir polinom ailesi tanıtılmıştır. Bu polinom ailesi için doğurucu fonksiyon kullanılarak açık gösterimi, rekürans bağıntısı, polinom derecesini arttıran ve azaltan operatörler, diferensiyel denklem, determinant gösterimi elde edilmiştir. Daha sonra ise, yeni tanımlanan bu ailenin özel durumları ele alınarak ve alt polinom aileleri incelenerek özelliklerine yer verilmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Doğurucu Fonksiyon, Appell Polinomları, Hermite Polinomları

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 33C65, 33C45

### Kaynaklar

- [1] S. Khan, N. Raza, *General-Appell polynomials within the context of monomiality principle*, International Journal of Analysis, (2013), 1-11.
- [2] P.E Appell, *Sur une classe de polynômes*, Annales scientifiques de l'École Normale Supérieure, 9(2), (1880), 119-144.
- [3] H. W. Gould, A. T. Hopper, *Operational formulas connected with two generalization of Hermite polynomials*, Duke Mathematical Journal, 29(1), (1962), 51-63.

## Yönlü Kısmi Sıralı Kümeler ve $q$ -Markov Sayıları

Ezgi KANTARCI OĞUZ  
Galatasaray Üniversitesi  
ezgikantarcioguz@gmail.com

Bu çalışmamızda poset ideallerini anlamak için güçlü yeni bir yöntem olan yönlü kısmi sıralı kümelere bahsedeceğiz. Bir posetin aşağı yönde kapalı, yani  $x \in I$ ,  $y \leq x \Rightarrow y \in I$  ilişkisini sağlayan alt kümelerine o posetin *idealleri* diyoruz. Bu idealler içermeye altında dereceli bir latis yapısı oluşturuyorlar, bu latisin dereceye göre üreteç fonksiyonu ise kısmi sıralı kümenin *rank polinomu* adını alıyor. Rank polinomu, rasyonel sayıların  $q$ -deformasyonları, klaster cebirleri ve Diofant denklemler gibi birçok farklı bağlamda karşımıza çıkıyorlar. Çalışmada rank polinomlarını anlamak için yeni bir kombinatorik yapı tanımlıyoruz. Sağ ve solda özel bağlantı noktaları olan yönlü kısmi sıralı kümelere rank polinomlarının yerini  $2 \times 2$  rank matrisleri alıyor. Bu matrislerin çarpımı iki kısmi poseti bağlantı noktalarından birleştirmeye, iz alma ise bir posetin iki ucunu birbiriyle birleştirmeye denk geliyor. Bu şekilde büyük posetleri küçük yapıtaşlarından inşa edebiliyor ve rank polinomlarını matris çarpımıyla hızlıca hesaplayabiliyoruz. Konuşmamızda bu yeni kombinatorik objelerin özelliklerinden ve farklı alanlarda uygulamalarından bahsedeceğiz. Özel olarak, ikili kuadratik formların minimumlarıyla eşleşen Markov sayılarının  $q$ -deformasyonları için kombinatorik bir model vermekte nasıl kullanıldıklarına bakacağız. **Not.** Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (proje no: 2218-123C385).

**Anahtar Sözcükler :** Kısmi Sıralı Kümeler Ve Latisler, Klaster Cebirleri, Diofant Denklem Çözümleri

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 06A07, 11J06, 13F60

### Kaynaklar

- [1] E.K. Oguz, *Oriented Posets, Rank Matrices and  $q$ -deformed Markov Numbers*, Disc. Math. (yayınlanmak üzere kabul edildi) (2024).
- [2] E.K. Oguz, M. Ravichandran *Rank polynomials of fence posets are unimodal*, Disc. Math. 346-2, (2023).
- [3] E.K. Oguz, E. Yıldırım *Cluster Expansions:  $T$ -walks, Labeled Posets and Matrix Calculations*, (hakem sürecinde), arXiv:2211.08011, (2024).

## Bowen-Series Fonksiyonlarının Deformasyonlarının ve Kokompakt Fuchsian Üçgen Gruplarının Yörünge Denkliği

Ayşe KARATAŞ  
Bartın Üniversitesi  
akaratas@bartin.edu.tr

Bowen-Series fonksiyonu  $f$ , Rufus Bowen ve Caroline Series tarafından, bir I. tür sonlu üretilmiş Fuchsian grubu  $\Gamma$  ile ilişkili olarak  $S^1$  üzerinde tanımlanan parçalı, genişleyen (expanding) ve Markov bir fonksiyondur. Ayrıca Fuchsian grupları, birim disk üzerinde hareket etmektedir.  $f$  fonksiyonu ve  $\Gamma$  grubunun  $S^1$  üzerindeki yörüngeleri denktir (orbit equivalent). Başka bir deyişle  $x, y \in S^1$  için  $x = Ty$  olacak şekilde  $T \in \Gamma$  olması için gerek ve yeter şart  $f^m(x) = f^n(y)$  olacak şekilde  $m, n \geq 0$  sayılarının olmasıdır. ([1], Lemma 2.4)

$\Gamma$ 'nın kokompakt Fuchsian üçgen grubu olması durumunda Bowen-Series fonksiyonunun genişleyen tek parametrelili parametrisasyonlarının ( $f_\alpha$ ) tanımlanabileceği gösterilmiştir. Bunlar yine  $S^1$  üzerinde tanımlı bir fonksiyon ailesidir. [2]

Bu konuşmada ilk olarak kokompakt Fuchsian üçgen grupları ile ilgili olarak tanımlanan Bowen-Series fonksiyonu  $f$  ve tek parametrelili deformasyonları  $f_\alpha$  hakkında bilgi verilecektir. Sonrasında ise  $f_\alpha$  fonksiyonlarının ve ilişkili olarak tanımlandıkları  $\Gamma$  grubunun yörüngelerinin  $S^1$  üzerindeki denkliği konusunda elde edilen sonuçlar paylaşılacaktır.

**Anahtar Sözcükler :** Bowen-Series Fonksiyonu, Fuchsian Üçgen Grupları, Yörünge Denkliği

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 37B05, 37C85, 37A20

### Kaynaklar

- [1] R. Bowen and C. Series, *Markov Maps Associated with Fuchsian Groups*, Publications mathématiques de l'I.H.É.S., 50 (1979), p.153-170.
- [2] T. A. Schmidt, A. Yıltekin-Karataş, *Continuous deformation of the Bowen-Series map associated to a cocompact triangle group*, Geom Dedicata, 218, 60 (2024), <https://doi.org/10.1007/s10711-024-00887-2>

## Tekrarlı Çelenk Çarpımlarının Temsil Kategorisi

Can Ozan OĞUZ  
Galatasaray Üniversitesi  
canozanoguz@gmail.com

Mee SEONG IM  
John Hopkins University  
meeseong@jhu.edu

Temsil teorisinde indirgeme ve kısıtlama işlemleri, cebirsel bir yapı ile onun bir alt yapısının temsilleri arasında geçiş yapmamızı sağlar. Bu çalışmada ilgileneceğimiz cebirsel yapılar, iki elemanlı simetrik grupların tekrarlı çelenk çarpımları, yani  $A_n := S_2 \wr S_2 \cdots \wr S_2$  gruplarıdır.  $CA_n$  grup cebirleri üzerine modüller kategorisini düşünürsek, indirgeme ve kısıtlama işlemlerini bu kategoriler arasında birer fonktor olarak görebiliriz. Bu çalışmanın amacı, bu fonktorlar arasındaki doğal dönüşümleri tasvir edip, bu fonktorlar ve aralarındaki doğal dönüşümlerden oluşan kategorilerin yapısını anlamaktır.

**Not.** Bu çalışma kısmi olarak National Academy of Sciences, Washington D.C ve TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (proje no: 115F412).

**Anahtar Sözcükler :** Tekrarlı Çelenk Çarpımlar, Temsil Teorisi, Kategori Teorisi

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 16G99, 20C30

### Kaynaklar

- [1] M. Khovanov, *Heisenberg algebra and a graphical calculus*, Fund. Math. 225 (2014), no. 1, 169–210.
- [2] M. S. Im, Angela Wu, *Generalized iterated wreath products of cyclic groups and rooted trees correspondence*, Adv. Math. Sci. 15 (2018), 15–28.
- [3] R. C. Orellana, M. E. Orrison, D. N. Rockmore, *Rooted trees and iterated wreath products of cyclic groups*, Adv. in Appl. Math. 33 (2004), no. 3, 531–547.





## Orlicz tipli Wiener Amalgam Uzaylarının Genişleme Özellikleri

Serap ÖZTOP KAPTANOĞLU  
*İstanbul Üniversitesi*  
oztops@istanbul.edu.tr

Nenad TEOFANOV  
*University of Novi Sad*  
tnenad@dmi.uns.ac.rs

Büşra ARIS  
*İstanbul Üniversitesi*  
busra.aris@istanbul.edu.tr

Bu konuşmada,  $\Phi_1, \Phi_2$  Young fonksiyonları olmak üzere, lokal ve global bileşenleri sırasıyla  $L^{\Phi_1}(\mathbb{R}^d)$  ve  $L^{\Phi_2}(\mathbb{R}^d)$  Orlicz uzayları olan  $W(L^{\Phi_1}(\mathbb{R}^d), L^{\Phi_2}(\mathbb{R}^d))$  Orlicz tipli Wiener amalgam uzayları tanımlandı ve bu uzaylar üzerinde genişleme operatörleri çalışıldı. Ayrıca, Lebesgue tipli Wiener amalgam uzayları için verilen sonuçlar genişletilerek genişleme operatörünün normuna ilişkin daha iyi bir tahmin verildi.

**Not.** Bu çalışma, İ.Ü. BAP Koor. Birimi tarafından desteklenmektedir (proje no: 39840).

**Anahtar Sözcükler :** Wiener amalgam spaces, Orlicz spaces, dilation operator

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 46E30, 46B35.

## Coupled Higgs Denklem Modeli için İlerleyen Dalga Yapıları ve Uygulamaları

Sibel Şehriban ATAŞ  
Munzur Üniversitesi  
sibelatas@munzur.edu.tr

Bu makale, Coupled Higgs denkleminin ilerleyen dalga çözümlerini bulmak için Değiştirilmiş Genelleştirilmiş Riccati Denklem Haritalama Metodu (M-G-REMM) başarılı bir şekilde uygulanmasını açıklamaktadır. Bu metodun temel katkısı, Coupled Higgs denkleminin kararlılığının diğer araştırmacılar tarafından araştırılmasına yardımcı olan ve gerçek olayların gösterimi olarak hizmet eden, doğrusal olmayan kısmi diferansiyel denklemler (NLPDE'ler) için yeni ilerleyen dalga çözümlerinin açıklanmasıdır. Ayrıca M-G-REM metodunda kullanılan geleneksel dalga dönüşümünde dalga sayısı ile dalga hızı arasındaki benzersiz ilişkiler kurularak çözümlerin fiziksel özellikleri de araştırılmıştır. Çözümlerimizi daha iyi açıklamak için Matlab paket programı desteğiyle 3D ve 2D grafikler kullanıyoruz. Çalışılan metot, uygulama açısından başka denklem modellerinin ilerleyen dalga yapısı mekaniğini araştırmak için kullanabilirsiniz.

**Anahtar Sözcükler :** Modifiye Edilmiş Genelleştirilmiş Riccati Denklem Haritalama Metodu (m-G-Remm), Coupled Higgs Denklemi, Trigonometrik Dalga Çözüm, Tam Çözüm

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 90C25, 11R59

### Kaynaklar

- [1] Seadawy, A. R., Lu, D. and Khater, M. M. , *Bifurcations of traveling wave solutions for Dodd–Bullough–Mikhailov equation and coupled Higgs equation and their applications. Chinese journal of physics*, 1310-1318, (2007).
- [2] Hamad, I. S., Ali, K. K., *Investigation of Brownian motion in stochastic Schrödinger wave equation using the modified generalized Riccati equation mapping method*, Optical and Quantum Electronics, 56(6), 1-23, (2024).
- [3] Ataş, S. S., Ali, K. K., Sulaiman, T. A. and Bulut, H. *Invariant optical soliton solutions to the Coupled-Higgs equation*, Optical and Quantum Electronics, 54(11), 754, (2022).

## Tek Hiperharmonik Sayıları İçeren Euler Toplamı

Merve KARA  
Akdeniz Üniversitesi  
merve.kara.buket@gmail.com

Pınar AYTAÇ

Mehmet CİCİMEN  
Akdeniz Üniversitesi  
mehmetcicimen@akdeniz.edu.tr

Merve MUTLUER

Bu çalışmada ilk olarak  $n, r \in \mathbb{N}$  olmak üzere

$$o_n^{(0)} = \frac{1}{2n-1} \text{ ve } o_n^{(r)} = \sum_{k=1}^n o_k^{(r-1)}$$

tek hiperharmonik sayılar oluşturulmuştur. Daha sonra bu tek hiperharmonik sayıları içeren

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{o_n^{(r)}}{n^p}, \quad p > r$$

şeklindeki Euler toplamının (Dirichlet serisinin) zeta değerleri ve log-sinüs integralleri cinsinden yazılabileceği gösterilmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** Euler Toplamı, Zeta Fonksiyonu, Harmonik ve Hiperharmonik Sayılar

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 11M41, 11B83, 11B68

### Kaynaklar

- [1] E. Alkan, *Approximation by special values of harmonic zeta function and log-sine integrals*, Communications in Number Theory and Physics, 7(3), (2013), 515-550.
- [2] P. F. Jordan, *Infinite sums of psi functions*, Bulletin of the American Mathematical Society, 79, (1973), 681—683.
- [3] R. Sitaramachandrarao, *A formula of S. Ramanujan*, Journal of Number Theory, 25, (1987), 1-19.



## Düşük Boyuttan Leibniz Cebirlerinin Sınıflandırılması

Burak AVŞAR  
*Uşak Üniversitesi*  
burak.avsar@usak.edu.tr

İsmail DEMİR  
*Uşak Üniversitesi*  
ismail.demir@usak.edu.tr

Lie cebirlerinin bir genellemesi olan Leibniz cebirleri, antisimetri özelliğini sağlamaması nedeniyle Lie cebirlerine göre daha zor bir sınıflandırma problemine sahiptir. Bu çalışmada bilinear formlarla ilişkili matrislerin kongrüans sınıfları metodu ve direkt metodu yardımıyla düşük boyutlu kompleks nilpotent Leibniz cebirleri sınıflandırılacaktır.

**Anahtar Sözcükler :** Leibniz Cebiri, Nilpotentlik, Sınıflandırma

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 17A32, 17A60

### Kaynaklar

- [1] J.-M. Casas, M.-A. Insua, M. Ladra, S. Ladra, *An algorithm for the classification of 3-dimensional complex Leibniz algebras*, Linear Algebra Appl., 9, (2012), 3747-3756.
- [2] F.D. Teran, *Canonical forms for congruence of matrices and T-palindromic matrix pencils: a tribute to H. W. Turnbull and A. C. Aitken*, SeMA, 73, (2016), 7-16.



## POSTERLER



## Işık benzeri koni $2$ 'deki bir optik fiber boyunca helis ışık dalgası ile ilgili geometrik faz uygulamaları

Esra PARLAK

*Amasya Üniversitesi*

228116001@ogrenci.amasya.edu.tr

Hazal CEYHAN

*Ankara Üniversitesi*

hazallceyhan@gmail.com

Zehra ÖZDEMİR

*Amasya Üniversitesi*

zehra.ozdemir@amasya.edu.tr

3-boyutlu Minkowski uzayında ışık benzeri koni  $\wedge^2$ 'deki manyetik helisler boyunca bir optik fiberde ilerleyen doğrusal polarize ışık dalgasının (LPLW) geometrik özelliklerini araştırdık. Manyetik helis  $\gamma$ 'ya göre optik fiberdeki doğrusal polarize ışık dalgasının yönü olan elektrik alanının karakterizasyonunu belirledik. Daha sonra bir  $E$  elektrik alanı için Rytov paralel taşıma yasasını kullandık ve  $E_t$  Rytov eğrisini elde ettik. Ayrıca, optik fiberdeki doğrusal polarize ışık boyunca elektrik alanı  $E$  aracılığıyla elektromanyetik eğriler ürettik. Son olarak teorik sonuçları doğrulamak için çeşitli örnekler verdik.

**Anahtar Sözcükler :** Fizik Uygulamaları, Vektör Alanları, Manyetik Akışlar, Polarize Işık Dalgası, Optik Açılal Momentum

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 53Z05, 53B50, 37C10, 51B20, 57R25, 14H45

## Bazı genelleştirilmiş metrik uzaylarda sabit şekiller ve büzülme dönüşümleri

Tuğba ARSLAN

*Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi*  
tugbaarslan\_21@outlook.com

Nesrin MANAV TATAR

*Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi*  
nmanav@erzincan.edu.tr

Genelleştirilmiş metrik uzaylarda bazı sabit nokta teoremleri örnekler yardımıyla bu çalışmada verilmiştir. Bu örnekler sabit geometrik şekiller olarak bilinen elips, daire, hiperbol, vb. şekillerin bilinen tanımlarının bu uzaylarda yeni bir bakış açısıyla verilmesiyle gerçekleşmiştir. Bu şekillerin içinde verilen metrik uzayın koşullarını sağlayan örneklerin hangi büzülmeler ile bu koşulları sağladığı açıklanmıştır.

**Anahtar Sözcükler :** Sabit Elips, Sabit Daire, Sabit Hiperbol

**Konu Sınıflandırma Numarası :** 90C25, 11R59

### Kaynaklar

- [1] Özgür, N. Y. and Taş N.(2017), Some new contractive mappings on S-metric spaces and their relationships with the mapping (S25), Math. Sci. (Springer), 11, no. 1, 7-16.
- [2] I. A. Bakhtin,(1989) The contraction mapping principle in quasimetric spaces, Funct. Anal. Unianowsk Gos. Ped. Inst. 30 26-37.
- [3] N. Taş (2020) solutions to the fixed-circle problem with rectified linear units application, Turkish J. Math. 44 no. 4, 1330-1344.

## KATILIMCI LİSTESİ

Adı Soyadı	E-Posta	Kurum
Bahar ACU	bahar_acu@pitzer.edu	Pitzer College & Claremont Graduate University
Gamze AKAR UYSAL	gamze.akar@istinye.edu.tr	İstinye Üniversitesi
Esmanur Yıldız AKIL	esmanur.yildiz@yeditepe.edu.tr	Yeditepe Üniversitesi
Elif AKSOY SARI	elif.aksoy@amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
Büşra ARIS	busra.aris@istanbul.edu.tr	İstanbul Üniversitesi
Hasan ARSLAN	hasanarslan@erciyes.edu.tr	Erciyes Üniversitesi
İlker ARSLAN	arslanil@mef.edu.tr	MEF Üniversitesi
Tuğba ARSLAN	tugbaarslan_21@outlook.com	Erzincan Binalı Yıldırım Üniversitesi
Aysel ASLAN	hanifekubra.kaya@gmail.com	
İsmail ASLAN	ismail-aslan@hacettepe.edu.tr	Hacettepe Üniversitesi
Nisa ASLAN	nisakucuk@eskisehir.edu.tr	Eskişehir Teknik Üniversitesi
Serkan ASLIYÜCE	serkan.asliyuce@amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
Sibel Şehriban ATAŞ	sberrinatess@gmail.com	Munzur Üniversitesi
Sümeyra Berrin ATEŞ	sberrinatess@gmail.com	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Begüm ATEŞLİ	b.atesli@gtu.edu.tr	Gebze Teknik Üniversitesi
Buket AY	buketay@halic.edu.tr	Haliç Üniversitesi
Ayhan AYDIN	aaydin072@gmail.com	Atılım Üniversitesi
Mehmet Emre AYDIN	witedea@gmail.com	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Yıldız AYDIN	yaydin@gelisim.edu.tr	İstanbul Gelişim Üniversitesi
Aydın AYTUNA	aydin.aytuna@connect.sabanciuniv.edu	ODTÜ
Hüseyin BAHADIR	huseyin.bahadir@ahievran.edu.tr	Ahi Evran Üniversitesi
Gülây BAHAR	gulaybahar326@gmail.com	Bursa Teknik Üniversitesi
Esra BAŞAR	esra.basar@yeditepe.edu.tr	Yeditepe Üniversitesi
Gülhan Mısra BAYER	gulhanmisraa@gmail.com	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi
Sena BAYLI	ssenabayli@gmail.com	Hacettepe Üniversitesi
Simten BAYRAKÇI DOĞAN	simten@akdeniz.edu.tr	Akdeniz Üniversitesi
Zehra BETÜL MEŞECİ	zbetulbolat@gmail.com	Milli Eğitim Bakanlığı
Nurcan BİLGİLİ GÜNGÖR	nurcan.bilgili@amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
Merve Liva BİRCAN	mervelivabircan@gmail.com	Karadeniz Teknik Üniversitesi



Adı Soyadı	E-Posta	Kurum
Sezer BOLAT	sezerbolat@hacettepe.edu.tr	Hacettepe Üniversitesi
Ebru BOZKURT	oney.ebru@ogr.ahievran.edu.tr	Ahi Evran Üniversitesi
Büşra BUDAK	busra.bdk07@gmail.com	Akdeniz Üniversitesi
Sena CAM	228106513@ogrenci.amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
Mümün CAN	mcan@akdeniz.edu.tr	Akdeniz Üniversitesi
Mehmet CENKÇİ	cenkci@akdeniz.edu.tr	Akdeniz Üniversitesi
Hazal CEYLAN	hazallceyhan@gmail.com	Ankara Üniversitesi
Zekiye Pınar CİHAN	pinaryamuk@gmail.com	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Güher ÇAMLIYURT	gcamliyurt@vt.edu	Virginia Tech Üniversitesi
Canan ÇELİKTAŞ	cancelliktas@gmail.com	Milli Eğitim Bakanlığı
Adalet ÇENGEL	acengel@bartin.edu.tr	Bartın Üniversitesi
Filiz ÇITAK	fliz.citak@gop.edu.tr	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Ayşegül DAĞDEVİREN	adagdeviren@cu.edu.tr	Çukurova Üniversitesi
Elif DALYAN	elifdalyan@hitit.edu.tr	Hitit Üniversitesi
Özkan DEĞER	ozdeger@istanbul.edu.tr	İstanbul Üniversitesi
Barış Kutay DEĞERLİ	bkdegerli@gmail.com	Marmara Üniversitesi
Esmanur DEMİRCİ	demirci348712@gmail.com	Hacettepe Üniversitesi
Yılmaz Mehmet DEMİRCİ	yilmazmdemirci@gmail.com	Abdullah Gül Üniversitesi
Ayhan DİL	adil@akdeniz.edu.tr	Akdeniz Üniversitesi
Süleyman DİRİK	suleyman.dirik@amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
Müge DİRİL	mugediril@gmail.com	Çukurova Üniversitesi
Deniz Melekcan DİŞÖREN	deniz.disoren@metu.edu.tr	ODTÜ
Keremcan DOĞAN	keremcandogan@gtu.edu.tr	Gebze Teknik Üniversitesi
Nazlı DOĞAN	ndogan@fsm.edu.tr	Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi
Bilge DOĞRU	dogrubilge4@gmail.com	Amasya üniversitesi
Kendal DORAK	kendaldorak@gmail.com	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Yılmaz DURGUN	ydurgun@cu.edu.tr	Çukurova Üniversitesi
Hasan DURMAZ	hasan05durmaz@gmail.com	Amasya Üniversitesi
Furkan Semih DÜNDAR	f.semih.dundar@yandex.com	Amasya Üniversitesi Sakarya Üniversitesi
Mehmet Onur ERBAŞLI	erbaslionur692@gmail.com	Karadeniz Teknik Üniversitesi



Adı Soyadı	E-Posta	Kurum
Emre Can ERDEM	emrecanerdem48@gmail.com	Hacettepe Üniversitesi
Umutcan ERDUR	umutcanerdur@sabanciuniv.edu	Sabancı Üniversitesi
Fatma Güler EROĞLU	fatma.guler@atilim.edu.tr	Atılım Üniversitesi
Figen ERYILMAZ	fyuzbasi@omu.edu.tr	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Ezgi Han ERYÜKSEL	ezghneryksl@gmail.com	Ankara Medipol Üniversitesi
Ayten GEZİCİ	agezici@gtu.edu.tr	Gebze Teknik Üniversitesi
Aleyna GÖGEN	aleynagogen24@gmail.com	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Pelin Ayşe GÖKGÖZ	pelingokgoz@gtu.edu.tr	Gebze Teknik Üniversitesi
Fatih GÖMLEKSİZ	ftih2929@hotmail.com	Milli Eğitim Bakanlığı
Tuğba GÖRESİM TOSKA	230708004@samsun.edu.tr	Samsun Üniversitesi
Emre GÜDAY	emre.guday@bilecik.edu.tr	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Ahmet Muhtar GÜLOĞLU	guloglua@fen.bilkent.edu.tr	Bilkent Üniversitesi
İsmail Şuayip GÜLOĞLU	iguloglu@dogus.edu.tr	Doğuş Üniversitesi
Mutlu GÜLOĞLU	guloglu@akdeniz.edu.tr	Akdeniz Üniversitesi
Nihal GÜMÜŞBAŞ	nihalgumusbas@akdeniz.edu.tr	Akdeniz Üniversitesi
Hasret GÜREŞ	hasretgures@gmail.com	Anadolu Üniversitesi
Sabahattin İLBİRA	sabahattin.ilbira@amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
Ümit İŞLAK	umit.islak1@bogazici.edu.tr	Boğaziçi Üniversitesi
K. İlhan İKEDA	kazimilhan.ikeda@bogazici.edu.tr	Boğaziçi Üniversitesi
Gül İNAN	inan@itu.edu.tr	İstanbul Teknik Üniversitesi
İrem Nur İPEK	iremnuripekk@gmail.com	Hacettepe Üniversitesi
Nezakat JAVANSHİR	nezakat.javanshir@aybu.edu.tr	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
İbrahim Halil KANAT	ibrahim.kanat@gop.edu.tr	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Zeynep KANBEROĞLU	kanberogluzeynep53@gmail.com	Amasya Üniversitesi
H. Turgay KAPTANOĞLU	kaptan@fen.bilkent.edu.tr	Bilkent Üniversitesi
Zahir KARABULUT	zahirkarabulut180@gmail.com	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Halil İbrahim KARAKAŞ	karakas@baskent.edu.tr	Başkent Üniversitesi
Ayşe KARATAŞ	akaratas@bartin.edu.tr	Bartın Üniversitesi
Levent KARGIN	lkargin@akdeniz.edu.tr	Akdeniz Üniversitesi
Damal Nur KAYA	damlanurk625@gmail.com	Amasya Üniversitesi

Adı Soyadı	E-Posta	Kurum
Enis KAYA	enis.kaya@kuleuven.be	KU Leuven
Hanife Kübra KAYA	hanifekubra.kaya@isikun.edu.tr	Işık Üniversitesi
Selçuk KAYACAN	kayacan.selcuk@gmail.com	Bahçeşehir Üniversitesi
Engin KAYNAR	engin.kaynar@amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
Tuba KAYSI	kaysi.tuba@student.atilim.edu.tr	Atılım Üniversitesi
Serkan KILAVUZ	sk872@ogr.eskisehir.edu.tr	Eskişehir Teknik Üniversitesi
Burcu KILIÇ	burcudrntas@gmail.com	Milli Eğitim Bakanlığı
Recep KILIÇ	rkilic88@gmail.com	Milli Eğitim Bakanlığı
Sıla Selenay KOÇ	koc.silaselenay@student.atilim.edu.tr	Atılım Üniversitesi
Gamze Ela KUKUŞ	gamzelak1713@gmail.com	Amasya Üniversitesi
Kağan KURŞUNGÖZ	kursungoz@sabanciuniv.edu	Sabancı Üniversitesi
Ruhiye KURT KURT	ruhiyekurt@outlook.com	Milli Eğitim Bakanlığı
Hamide KURU SULUYER	hamidekuru@sabanciuniv.edu	Atılım Üniversitesi ve Sabancı Üniversitesi
Şefika KUZGUN	skuzgun@math.rochester.edu	Rochester Üniversitesi
Gökçe KÜÇÜKBAYRAM	gokce.kucukbayram@gazi.edu.tr	Gazi Üniversitesi
Seher KÜR	shrkur05@gmail.com	Amasya Üniversitesi
Nesrin MANAV TATAR	nmanav@erzincan.edu.tr	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Elif MEDETOĞULLARI	elif.medetogullari@tedu.edu.tr	TED Üniversitesi
Merve MUTLUER	mervemutluer34@gmail.com	Akdeniz Üniversitesi
Celil NEBİYEYEV	cnebiyev@omu.edu.tr	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Burcu NİŞANCI TÜRKMEN	burcu.turkmen@amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
Ayşe Füsün NURCAN	fnurcan622@gmail.com	Marmara Üniversitesi
Can Ozan OĞUZ	canozanoguz@gmail.com	Galatasaray Üniversitesi
Ezgi Kantarcı OĞUZ	ezgikantarcioguz@gmail.com	Galatasaray Üniversitesi
Mehmet Emin ORHAN	mehmeteminorhan99@gmail.com	Abdullah Gül Üniversitesi
Yıldıray OZAN	ozan@metu.edu.tr	ODTÜ
Hasan Hüseyin ÖKTEN	hokten@gmail.com	Amasya Üniversitesi
Turgut ÖNDER	onder@metu.edu.tr	ODTÜ
Zeynep ÖZAT	zeynep.ozat1@gazi.edu.tr	Gazi Üniversitesi
Selma ÖZÇAĞ	sozcag@hacettepe.edu.tr	Hacettepe Üniversitesi
Emin ÖZÇAĞ	ozcag1@hacettepe.edu.tr	Hacettepe Üniversitesi
Levent ÖZÇELİKMAN	leventozcelikman@gmail.com	Marmara Üniversitesi

Adı Soyadı	E-Posta	Kurum
Zehra ÖZDEMİR	zehra.ozdemir@amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
Fatma Dilara ÖZEL	ozeldilara38@gmail.com	Mersin Üniversitesi
Aşlı ÖZEN	2228139304@ogrenci.karabuk.edu.tr	Karabük Üniversitesi
Engin ÖZKAN	engin.ozkan@tedu.edu.tr	TED Üniversitesi
Buket ÖZKAYA	ozkayab@metu.edu.tr	ODTÜ
Gökçe ÖZKAYA	gokceozkaya@ogr.eskisehir.edu.tr	Eskişehir Teknik Üniversitesi
Hamdullah ÖZKAYA	hamdullh65@gmail.com	İstanbul Üniversitesi
Serap ÖZTOP KAPTANOĞLU	oztops@istanbul.edu.tr	İstanbul Üniversitesi
Esra PARLAK	228116001@ogrenci.amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
Sevgi PERDAHLI	sevziperdahli@gmail.com	Akdeniz Üniversitesi
Nazlı Makbule POLAT ÖZ	nazlipolat6355@gmail.com	Amasya Üniversitesi
Naci SALDI	naci.saldi@bilkent.edu.tr	Bilkent Üniversitesi
Bülent SARAÇ	bsarac@hacettepe.edu.tr	Hacettepe Üniversitesi
Ramazan SARI	ramazan.sari@amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
Sümeyya SARI	sari.smeyya@gmail.com	Amasya Üniversitesi
Mustafa Mahir SAYICI	mkurban_7@hotmail.com	Amasya Üniversitesi
Çağla SEKİN	caglasekin@akdeniz.edu.tr	Akdeniz Üniversitesi
Doğa Can SERTBAŞ	dogacan.sertbas@gmail.com	İstinye Üniversitesi
Tuğçe SEZER	sezert22@itu.edu.tr	İstanbul Teknik Üniversitesi
Mustafa SOLMAZ	mustafa.solmaz@hacettepe.edu.tr	Hacettepe Üniversitesi
İrfan SOYDAN	irfanmath05@hotmail.com	Amasya Üniversitesi
Hasan SULUYER	hsuluyer@metu.edu.tr	ODTÜ
Erdoğan ŞEN	esen@nku.edu.tr	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Mustafa ŞAHİN	mstfshn19@gmail.com	Amasya Üniversitesi
YARA ŞİHKAYAD	yarasihkayad@gmail.com	Çukurova Üniversitesi
Bilge ŞİPAL SERT	bile.sipal@afiniti.com	TEB Arf (Al/R & D)
Hasan Halit TALİ	hasantali@halic.edu.tr	Haliç Üniversitesi
Mehmet Emin TAMAR	mehmetemin.tamar@agu.edu.tr	Abdullah Gül Üniversitesi
Yaren TANRIVERDİ	nesrinmanav2@gmail.com	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Müge TAŞKIN	muge.taskin@boun.edu.tr	Boğaziçi Üniversitesi
Merve TAŞTAN TEKİN	merve.tastan@gop.edu.tr	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi



Adı Soyadı	E-Posta	Kurum
Sultan Eylem TOKSOY	eylemtoksoy@hacettepe.edu.tr	Hacettepe Üniversitesi
Ali Hakan TOR	hakantor@gmail.com	Abdullah Gül Üniversitesi
Fatma Erdem TOSUN	ferdentosun@gmail.com	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Orhan Oğulcan TUNCER	otuncer@hacettepe.edu.tr	Hacettepe Üniversitesi
Mesut TUNÇAY	mesut.tuncay@amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
Yasin TURAN	yasinturan@gtu.edu.tr	Gebze teknik üniversitesi
Nesrin TUTAŞ	ntutas@akdeniz.edu.tr	Akdeniz Üniversitesi
Ergül TÜRKMEN	ergul.turkmen@amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
Seren UÇAR	seren.ucar@yeditepe.edu.tr	Yeditepe Üniversitesi
Havva ULUÇAY	hulucay@itu.edu.tr	İstanbul Teknik Üniversitesi
Buse Elif ULUÇINAR	buseulucinar@gmail.com	Amasya Üniversitesi
Badik Hüseyin UYSAL	huseyinuyisal@istanbul.edu.tr	İstanbul Üniversitesi
Mine UYSAL	mine.uyisal@erzincan.edu.tr	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Yılmaz AKYILDIZ		Boğaziçi Üniversitesi (Emekli)
İbrahim ÜNAL	iunal@metu.edu.tr	ODTÜ
Tuğçe ÜNAL	unall.tugceee@gmail.com	Bursa Teknik Üniversitesi
Hanife VARLI	hanifevarli@karatekin.edu.tr	Çankırı Karatekin Üniversitesi
Şeyma YAŞAR	seymayasar@gtu.edu.tr	Gebze teknik üniversitesi
Emine Şula YAZICI	eyazici@ku.edu.tr	Koç Üniversitesi
Fatih YETGİN	fyetgin@gtu.edu.tr	Gebze Teknik Üniversitesi
Handan YILDIRIM	handanyildirim@istanbul.edu.tr	İstanbul Üniversitesi
Filiz YILDIZ	yfiliz@hacettepe.edu.tr	Hacettepe Üniversitesi
Güldane YILDIZ	guldaneyldz33@gmail.com	Akdeniz üniversitesi
Şerife YILMAZ	serifeyilmaz@ktu.edu.tr	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Aliye YİĞİT	aliye.yigit@amasya.edu.tr	Amasya Üniversitesi
S. Öykü YURTTAŞ	saadet.yurttas@dicle.edu.tr	Dicle Üniversitesi
Günay YÜCEL	gunayyucel00@gmail.com	Amasya Üniversitesi
Melih Cem ÇANAK	canakm@itu.edu.tr	İstanbul Teknik Üniversitesi
Ali PANCAR		Ondokuz Mayıs Üniversitesi (Emekli)
Merve KARA	merve.kara.buket@gmail.com	Akdeniz Üniversitesi
Özlem BEYARSLAN	ozlem.beyarslan@boun.edu.tr	Boğaziçi Üniversitesi

Adı Soyadı	E-Posta	Kurum
Mustafa SOYERTEM	mustafa.soyertem@usak.edu.tr	Uşak Üniversitesi
İsmail DEMİR	ismail.demir@usak.edu.tr	Uşak Üniversitesi
Burak AVŞAR	burak.avsar@usak.edu.tr	Uşak Üniversitesi