

## Matematik Çalıştayı 101 - Konuşma Özetleri

| <b>1. Gün</b>                                                               | <b>2. Gün</b>                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lineer Cebir 101</b><br><i>Efe Zaladin 11.00-11.45</i>                   | <b>Zeta Regülasyonu 101</b><br><i>Efe Gürel 11.00-12.00</i>                  |
| <b>Karakter Teorisi 101</b><br><i>Deniz C. Yılmazsoy 12.00-13.00</i>        | <b>Kriptografide Eliptik Eğriler 101</b><br><i>Ekin Demirkan 12.30-13.00</i> |
| <b>İnönü &amp; Wigner Büzülmesi 101</b><br><i>Cansu Özdemir 14.00-15.00</i> | <b>Makine Öğrenmesinin Matematiği 101</b><br><i>Ali Zeyrek 13.00-13.30</i>   |
| <b>Moleküler Temsil Teorisi 101</b><br><i>Kaan Salihler 15.15-16.00</i>     | <b>Topoloji 101</b><br><i>Zümra İ. Akyıldız 14.30-15.00</i>                  |
| <b>Kategori Teorisi 101</b><br><i>İlker Y. Başdağ 16.15-16.45</i>           | <b>Düğümlerden Rasyonel Sayılara 101</b><br><i>Can Selek 15.15-16.15</i>     |

Her konuşmanın özeti aşağıda yer almaktadır.

## **Cebir 101**

### **Lineer Cebir 101** (*Efe Zaladin, Stanford University*)

Bu konuşmada kısaca grupları tanıttıktan sonra daha zengin ve çoğu alanda çok kullanışlı olan modül ve vektör uzaylarından bahsedeceğiz. Lineer fonksiyon uzayları ve matris uzayları arasındaki izomorfizm, dual uzaylar, convex setler gibi temel kavramları ele alıp katılımcılara lineer cebirde giriş sonrası neler yapılabileceğini tanıtacağım.

### **Karakter Teorisi 101** (*Deniz Cemal Yılmazsoy, Vefa Lisesi*)

Bir grubu temsil teorisi üzerinden incelemenin birçok faydası vardır. Ancak, temsillerin dezavantajlarından biri, genellikle çok yer kaplayıp çalışması zor yapılar olmalarıdır. Bir grup hakkında birçok bilgiye temsiller üzerinden erişmek mümkün olsa da, temsilleri kategorize etmek ve içerdikleri bilgileri daha kompakt ifade etmek mümkün müdür? İşte burada karakterler devreye girer.

Bu konuşmada, temsillerden karakterlere geçişi anlatacağız. İlk olarak karakterlerin ne olduğunu ve indirgenemez karakterleri açıklayacağız. Daha sonra bir grubun indirgenemez karakter sayısını bulmanın bir yolunu sunacağız ve karakterler arasındaki diklik ilişkilerini karakter tabloları üzerinden ele alacağız.

### **İnönü-Wigner Büzülmesi 101** (*Cansu Özdemir, University of Toronto*)

Bu konuşmada İnönü ve Wigner'in 1953 yılında bir Lie grubundan ona izomorfik olmayan başka bir Lie grubu elde edebilmek için ortaya attıkları bir fikir olan grup büzülmesini konuşacağız. Sonrasında büzülme konseptinin cebirsel yapılara genelleştirilmesinden bahsedeceğiz. Ayrıca, büzülmenin fiziksel sistemlerin simetrilerinin incelenmesindeki önemini konuşacağız.

### **Moleküler Temsil Teorisi 101** (*Kaan Salihler, Delft University of Technology*)

Bu konuşma, önceki konuşmalarda altyapısı hazırlandığı üzere kimyadaki moleküllerin simetrilerine karşılık gelen grupların, temsillerinin ve karakterlerinin fiziksel kimya alanında ısı sığası ve spektroskopik ölçümler üzerinden önemini anlatmaya yöneliktir.

### **Kategori Teorisi 101** (*İlker Yasin Başdağ, Kabataş Erkek Lisesi*)

Kategori teorisi, matematiğin çeşitli dallarındaki yapıları ve bu yapılar arasındaki ilişkileri genelleştirerek inceleyen bir matematik dalıdır. Kategori teorisi matematikteki farklı alanlar için ortak bir çerçeve sunarak disiplinler arasındaki bağlantıların görülmesini sağlar. Bu konuşmada kategori teorisinin temel kavramlarına giriş yapacağız.

## **Analiz 101**

### **Zeta Regülasyonu 101** (*Efe Gürel, Gebze TÜBİTAK Fen Lisesi*)

Bu konuşmada zeta regülasyon teorisi tanıtılacak ve temel teoremleri kanıtlanacaktır. Regülasyonun öne sürülme motivasyonu, sonlu olmayan boyuttaki matrislerin ıraksak determinant ve izini hesaplamak için bir yöntem sunmaktır. Genel teoriye giriş yapıldıktan sonra regülasyon teorisinin klasik özel fonksiyonlar teorisi ve diğer alanlardaki uygulamalarına örnek verilecektir.

### **Kriptografide Eliptik Eğriler 101** (*Ekin Demirkan, Hacettepe Üniversitesi*)

Eliptik eğriler matematik tarihinde ilk başta eliptik integraller incelenirken ortaya çıkmış bir kavram olup günümüzde sayılar kuramı ve kriptografi çalışmalarında sıkça karşımıza çıkar. Bunlardan en bilinenleri Fermat'ın son teoreminin kanıtı ve asimetric şifrelemedir. Bu konuşmada asimetric şifrelemede eliptik eğrileri nasıl kullanabileceğimizden, hangi şartları sağlamamız gerektiğinden ve nesnelerin interneti(IoT) için hazırlanmış olan bir şifreleme algoritmasında nasıl kullanılmış olduğundan bahsedeceğim.

### **Makine Öğrenmesinin Matematiği 101** (*Ali Zeyrek, İzmir Bahçeşehir Fen ve Teknoloji Lisesi*)

Bu konuşma, makine öğrenmesinin temelini oluşturan matematiksel yapıları ve kavramları ele alacaktır. Lineer cebir, kalkülüs ve olasılık teorisi gibi temel matematiksel disiplinlerin, çeşitli makine öğrenmesi algoritmalarının geliştirilmesinde ve uygulanmasındaki kritik rolü incelenecektir. Vektörler ve matrislerin veri temsilindeki önemi, türevler ve gradyan inişi yöntemlerinin optimizasyon problemlerindeki uygulamaları, istatistiksel dağılımların ve olasılık teorisinin model belirsizliğini ele almadaki rolü gibi konular ele alınacaktır. Ayrıca, doğrusal ve lojistik regresyon gibi temel makine öğrenmesi modellerinin matematiksel altyapısı açıklanacaktır. Konuşma boyunca, bu matematiksel kavramların teorik temelleri ile pratik uygulamaları arasındaki bağlantı vurgulanarak, katılımcılara makine öğrenmesinin matematiksel çerçevesi hakkında kapsamlı bir anlayış sunulacaktır.

## **Topoloji 101**

**Topoloji 101** (*Zümra İzgü Akyıldız, Politecnico di Torino*)

Bu konuşmada topolojinin temel kavramlarına değinilecek, açık set, sürekli fonksiyon, ve topolojik özellik kavramlarını açıklandıktan sonra bu kavramların çeşitli uygulamalarına değineceğiz. Elektrik devrelerinin topolojik olarak incelenmesi ve nöral ağların çalışılmasında topolojinin nasıl kullanıldığını konuşacağız.

**Düğümlerden Rasyonel Sayılara 101** (*Can Selek, Dokuz Eylül Üniversitesi*)

Düğüm, üç boyutlu uzayda bulunan basit kapalı eğrilerdir. Bir düğüm, başka bir düğümden kesme ve yapıştırma olmadan, yalnızca uzayda esneterek ve hareket ettirerek elde edilebiliyorsa, bu iki düğüm birbirine denktir. Bu tür değişimler altında korunan özelliklere "düğüm değişmezleri" denir. Düğümleri anlamak ve sınıflandırmak için kullanılan yöntemlerden biri, John Horton Conway tarafından geliştirilen "Conway Notasyonu"dur. Bu notasyon, düğümleri rasyonel sayılarla eşleyerek sistematik bir şekilde temsil eder. Bu konuşmada bir düğüm değişmezi olan "Tangle sayısını" tanımlayacağız ve bu kavramın rasyonel düğümlerin sınıflandırılmasında nasıl kullanıldığını anlatacağız.