

YEDİ ÇAĞDAŞ MATEMATİK PROBLEMİ

Ali DÖNMEZ*

Özet

2000 yılının Mayıs ayında Paris'te toplanan Clay Mathematics Institute (CMI), yedi tane problemi, çağımızı çözülmemiş problemi olarak ilan etti. İsmine de "Yedi Milyon Dolar Problemleri" dendi. Her bir problemi çözene bir milyon dolar ödül koydu.

Anahtar Kelimeler: Riemann Hipotezi, Young-Mills kuramı, NP Problemi, Navier-Stokes Denklemleri, Poincare Tahmini, Birch Tahmini, Hodge Tahmini.

THE SEVEN MILLENIUM MATHEMATICS PROBLEMS

Abstract

In May 2000, at a highly publicized meeting in Paris, the Clay Mathematics Institute (CMI) announced that seven million dolar prizes were being offered for the solutions to each of seven unsolved problems of mathematics.

Keyword: The Riemann Hypothesis, Yang-Mills Theory, The P versus NP Problem, The Navier-Stokes Equations, The Poincare Conjecture, The Birch Conjecture, The Hodge Conjecture.

1. Giriş

Hilbert, 1900 yılında Paris'te toplanan Uluslararası Matematik Kongresi'nde yaptığı Matematik Problemleri başlıklı konuşmasında, dönemin matematik bilgisinin hemen hemen tümünü ele aldı ve yirminci yüzyıl matematiği açısından önemli gördüğü yirmi üç problemden oluşan bir liste ortaya koydu. Hilbert'in yirmi üç problemi olarak anılagelen bu problemlerin bir bölümü bugüne kadar çözülebilmiştir. Bu çözümlerin her biri matematik dünyasında büyük olay olmuştur. Örneğin Euclidesçi topolojik gruplarla ilgili 5. problem, John von Neumann (1929), Alfred

*Prof. Dr., İstanbul Aydın Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi.

Haar (1932) ve Lev Semyonoviç Pontryagin (1934) kısmi çözümlerinin ardından tam ve kesin olarak ancak 1952 yılında ABD'li matematikçiler A. M. Gleason, D. Montgomery ve L. Zippin tarafından çözülebilmıştır. a sayısı, sıfır ve birden farklı cebirsel bir sayı, b ise irrasyonel bir cebirsel sayı olmak üzere a^b sayısının transandant (aşkın) olduğunu ileri süren 7. problem 1934 yılında SSCB'li matematikçi Aleksandr Osipoviç Gelfond tarafından kanıtlanmıştır. Sayılar kuramına ilişkin problemlerden kuadratik (ikilenik) biçimlerle ilgili 11. problem 1923 yılında Alman matematikçi Helmut Hasse tarafından çözülmüştür. Sürey problemi, yani doğal sayılar kümesinin kardinal sayısı olan alef sıfır ile gerçek sayılar kümesinin kardinal sayısı c arasında başkaca bir sonluötesi sayı bulunup bulunmadığı halen çözümsüz kalmıştır. Yani, kardinalitesi alef sıfır ile c arasında olan bir kümenin olup olmadığı bugüne kadar çözülememiştir. Sayılar kuramına ilişkin problemlerden birinin de, günümüzde matematiğin çözülememiş en önemli problemi olarak kabul edilen Riemann varsayımının çözümüne bağlı olduğu anlaşılmıştır.

Macar Bilimler Akademisi'nin 1905 yılında verdiği ilk Wolfgang Bolyai Ödülü'nü Henri Poincare aldı. Fakat ödül belgesi Hilbert hakkında özel bir övgü içeriyordu. Hilbert 1905 yılı ve özellikle 1918 yılından sonra klasik matematiği biçimsel bir aksiyomatik sistem olarak kurmaya ve bu sistemin tutarlı yani çelişki içermeyen, bir başka deyişle biçimsel sistemi oluşturan önermelerin birlikte ele alınmasıyla çelişkili bir sonuç ortaya çıkarmayan bir yapıda olduğunu kanıtlamaya çaba gösterdi. Ama Moravya asıllı ABD'li matematikçi Kurt Gödel, sistemdeki aksiyomlara dayanılarak kanıtlanması ya da çürütülmesi olanaksız önermeler ortaya koymanın olanaklı olduğunu, bu nedenle matematiksel aksiyomların çelişkili sonuç ortaya çıkarmayacağını kesinlikle bilmenin olanaklı olmadığını kanıtladı. Bununla birlikte, Hilbert'in matematiğin biçimsel temellerini belirlemiş olması, mantığın kendisinden sonraki gelişme çizgisini önemli ölçüde etkilemiştir.

Matematikçiler 2000 yılının Mayıs ayında Paris'teki Clay Matematik Enstitüsü'nde toplandı. Günlerce süren çalışmalardan sonra çağımızın yedi tane çözülememiş büyük problemleri belirlendi. Her bir problemin çözümü için bir milyon dolar ödül kondu. 2006 yılının sonlarına kadar problemlerden herhangi birisinin çözümü çıkmadı. Problemlerle çok sayıda kişi, yayın kuruluşları ve enstitüler tartıştı ve kitaplar yayınladılar. Problemler, ünlü yapacağı matematikçileri beklemektedir. Bu problemler sırasıyla şöyledir.

2. Riemann Hipotezi

Riemann hipotezi, Hilbert'in 1900 yılında sunduğu çözülmemiş problemler listesinde de vardı. Riemann zeta fonksiyonu

$$\zeta(s) = 1 + \frac{1}{2^s} + \frac{1}{3^s} + \frac{1}{4^s} + \dots$$

olsun. Tüm çift negatif tamsayılar için $Z(n) = 0$ olduğu biliniyor. Riemann hipotezi, $\text{Re } z = 1/2$ olan doğru üzerindeki tüm karmaşık sayılar için $Z(s) = 0$ olur biçimindedir. Yani $s = u + iv$ biçimindeki değerler için $z(s) = 0$ olur. Bu söylemin doğruluğu ya da yanlışlığı bugüne kadar gösterilemedi.

3. NP Problemi

Bu, Çinli gezginci satıcı problemi ya da postacı problemi olarak bilinir. Postacının, postahaneden aldığı mektupları en kısa zamanda yerlerine ulaştırması için geçen süre polinomsal (çokterimli) midir?

4. Yang-Mills Kuramı ve Mass Gap Hipotezi

Yeni ortaya atılan bu problem daha çok fizikle ilişkilidir. Fizikçi Chen-Ning Yang ve Robert Mills tarafından ortaya atıldı. O da, Yerçekimi kuvvetinden başka olan kuvvetlerin tümü doğal mıdır? Bu kuvvetlerin matematiksel kuramı var mıdır?

5. Navier-Stokes Denklemleri

Sıvılarda ve gazların hareketinde oluşan olayları tanıtan parçalı matematiksel diferensiyel denklemler var mıdır?

6. Poincare Tahmini

Elma ile çöreği birbirinden ayıran matematiksel bir formül var mıdır? Bu problem, 1900 yıllarında Fransız matematikçisi Henri Poincare tarafından ortaya atılmıştır. Bu problem çözüldü.

7. Brich ve Swinnerton-Dyer Tahmini

$n > 2$ olduğunda $x^n + y^n = z^n$ denklemini sağlayan x , y , ve z gibi sıfırdan farklı tamsayılar yoktur biçimindeki Fermat'ın Son Teoremi'ni Andrew Wiles 1994 yılında

çözdü. Acaba gerçek ya da karmaşık sayılar cisminde $x^n + y^n = z^n$ denkleminin çözümü var mıdır? Varsa nedir?

8. Hodge Tahmini

Bu da topolojide, basit parçalardan karışık matematiksel yapılar nasıl oluşturulur?

9. Sonuç

Anlaşılması bile çok güç olan bu problemlerin çözümleri için, matematikçileri, diğer bilim insanları, fizikçi, kimyacı ve biyologları sahaya davet ediyoruz.

REFERANSLAR

DEVLIN, K. (2005) The Millenium Problems, The Seven Greatest Unsolved Mathematical Puzzles of Our Time, Grante Boks, London.