

Yüzyıllardır Çözölemeyen Problem Çözölüyor mu?

Sadece kendisine ve 1'e bölünebilen bir doğal sayıya asal sayı denir. Asal sayılar dizisi 2, 3, 5, 7, 11... diye başlar ve bu liste sonsuza kadar uzar. Tanımı bu kadar açık olan asal sayılar dizisi birçok gizem barındırmaktadır.

Asal sayılarla ilgili çalışmalar yaklaşık 2300 yıl öncesine dayansa da bu konuda hâlâ cevaplanamamış sorular var. Asal sayıların dağılımına ilişkin problemler bu soruların kuramsal bakımdan en önemli öbeğini teşkil etmektedir. İki ardışık asal sayı arasındaki fark hayli değişken olduğu için bu sayılar birbirine yakın veya uzak olabilir. Aralarındaki fark 2 olan ardışık

asal sayılara ikiz asallar denir. Örneğin 3-5, 17-19, 1031-1033 çiftleri. Asal sayılar dizisinde ilerledikçe ardışık asal sayıların arasındaki ortalama fark artar. Ama şimdiye dek elde edilmiş veriler ve kuramsal çıkarsamalar sayı doğrusunda ne kadar ileri gidilirse gidilsin ikiz asal sayılara rastlanabileceğini düşündürmektedir. 19. yüzyıldan beri bu sanıyı ispata giden yolu arayan pek çok çalışma yapılmıştır.



Prof. Cem Yalçın Yıldırım kimdir?

ODTÜ
Fizik Bölümünden
mezun olduktan
sonra Toronto
Üniversitesi Matematik
Bölümünde doktora
eğitimi tamamladı
(1990). Bir süre Bilkent
Üniversitesi'nde
öğretim üyeliği yaptı.

2002'den beri
Boğaziçi Üniversitesi
Matematik
Bölümünde
araştırmalarına devam
eden Prof. Yıldırım
analitik sayılar kuramı
ve klasik analiz
alanlarında çalışıyor.



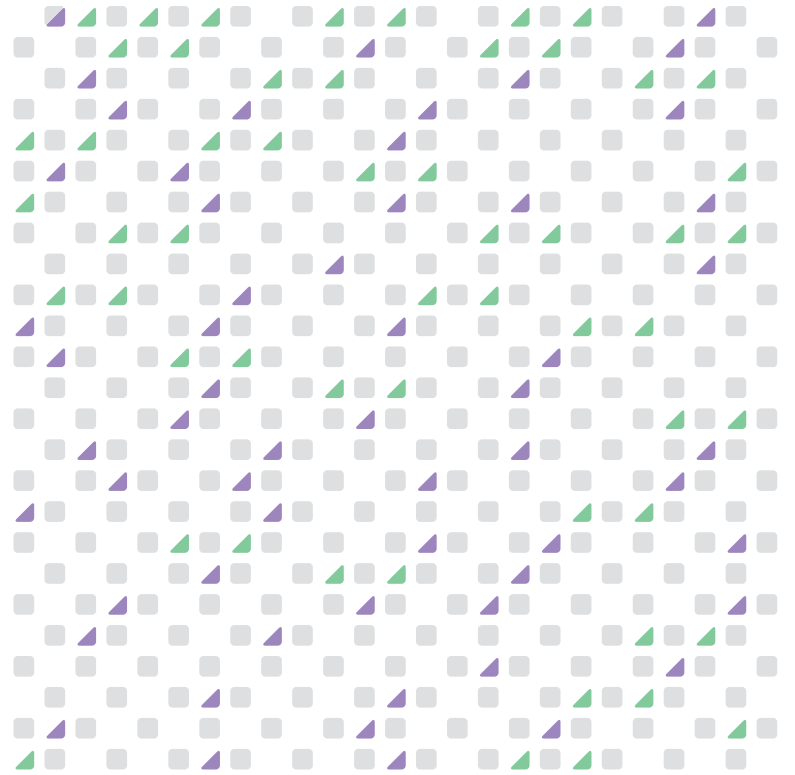
Prof. Daniel Goldston (San Jose State Üniversitesi), Prof. Janos Pintz (Alfred Renyi Matematik Enstitüsü) ve Boğaziçi Üniversitesi'nden Prof. Cem Yalçın Yıldırım'ın birlikte yaptığı bir dizi çalışmada, aralarındaki fark ortalamasının herhangi bir sabit (ne denli küçük olursa olsun) katından az olan ardışık asalların sonsuza dek uzandığı gösterildi. 2009 yılında *Annals of Mathematics* dergisinde yayımlanan ve bu çok önemli gelişmeyi ortaya koyan makale ikiz asal sayılar problemine ışık tutan yeni bir yöntem içeriyordu.

Yitang Zhang (New Hampshire Üniversitesi) bu çalışmaya ve sayılar kuramının çeşitli derin sonuçlarına dayanarak, aralarındaki fark en fazla 70 milyon olan sonsuz miktarda ardışık asal olduğunu Nisan 2013'te kanıtladı. Kasım 2013'te James Maynard (Montreal Üniversitesi) yine Goldston, Pintz ve Yıldırım'ın yönteminden ve Sidney Graham'ın da (Central Michigan Üniversitesi) katıldığı çalışmadan yola çıkarak yazdığı çok daha sade ve kolay anlaşılır makalesinde bu üst sınırı 600'e indirdi ve üstelik kuramdaki anlayışı da ilerletti. Maynard'ın makalesinin son kısmındaki optimizasyon problemiyle birçok matematikçinin uğraşması sonucu şu sıralarda üst sınır 270'e indirilmiş durumda. İkiz asal sayılar dizisinin sonsuza dek uzandığı hâlâ ispatlanamamışsa da günümüzde bu noktaya gelineceğini 10 yıl önce kimse tahmin edemezdi.

Prof. Yıldırım ve çalışma arkadaşları Prof. Goldston ve Prof. Pintz elde ettikleri önemli sonuçlar sayesinde 2014 Frank Nelson Cole Prize in Number Theory Ödülü'ne layık görüldü. Aynı ödül Prof. Zhang'a da verildi. *American Mathematical Society* tarafından üç yılda bir verilen ve matematiğin önemli ödülllerinden biri olan bu ödülün töreni 16 Ocak 2014'te yapıldı.

Asal Sayıların Uygulamalarını Merak Edenlere...

Asal sayılar pür matematikteki merkezi konularının yanı sıra son 40 yıldır şifrelemede de kullanılır oldu. Bizler internet bankacılığını kullandığımızda ve internette alışveriş yaptığımızda bilgisayarlar birbirleri ile şifreli haberleşiyor. Bu şifrelerde çok basamaklı iki asal sayının çarpımı kullanılıyor. Bu çarpım, bir anahtar görevi görüyor. Gizli kalması gereken bu çarpım değil de çarpanlar. Kullanılan asal sayılar büyüdükçe çarpımı çarpanlarına ayırmak, dolayısıyla şifreyi kırmak zorlaşıyor.



1'den 625'e kadarki sayılar
(1. sırada 1'den 25'e, 2. sırada 26'dan
50'ye,... şeklinde devam ediyor.)

Çift sayılar

İkiz olmayan asal sayılar

İkiz asal sayılar
(aralarındaki fark 2
olan asal sayılar)