

Matematiğin Nobel'i Fields Madalyaları

Matematikçilere Nobel Yok mu?

Bilim ödülleri denince akla ilk gelen hiç kuşkusuz Nobel Ödülleri'dir ama, kimilerinin 'bilimlerin temeli' diye nitelendirdiği matematik için Nobel Ödülü konmamış olması birçok kişiye şaşırtıcı gelir. Bunun nedeni olarak anlatılan gülünç ve yaygın bir dedikoduyu biz de burada anlatalım: İsveçli matematikçi Costa Magnus Mittag-Leffler, Alfred Nobel'in eşi baştan çıkarınca, Nobel, eşi tarafından aldatılmanın öcünü yalnızca Mittag-Leffler'den değil, tüm matematikçilerden alır. Mittag-Leffler'in bir gün ödülü alabileceği düşüncesi belki de onu deli etmiş ve bunu engellemek için matematikte ödül verilmesini vasiyet etmemiştir. Bu öyküyü gülünç yapan en önemli gerçekse, Alfred Nobel'in hiç evlenmemiş olmasıdır. İsveç'ten bir başka öyküyse Mittag-Leffler'le Nobel arasındaki çekişmeden bahseder. Nobel, İsveç'in en önde gelen matematikçisi olan Mittag-Leffler'in bir gün Nobel'i alabileceği düşünceyle matematikte bir ödül vermeyi reddetmiştir.

Lars Garding ve Lars Hörmander, "Neden Matematikte Nobel Ödülü Yok?" (Why Is There No Nobel Prize in Mathematics?) adlı makalelerinde (*Mathematical Intelligencer*, 7:3, 1985) iki öykünün de doğru olmadığını söylüyorlar. Yazarlar, Mittag-Leffler ve Nobel'in neredeyse hiç ilişkileri olmadığını, çünkü Nobel'in 1865'te İsveç'ten göç ettiğini, o yıllardaysa Mittag-Leffler'in henüz öğrenci olduğuna dikkat çekiyorlar. Onların bu soruya verdiği yanıt şu: "Doğal nedenlerden dola-

yı, matematikte bir ödül vermek Nobel'in aklına hiç gelmemiştir."

Matematikçilere Madalya

Matematik dünyasının dışında çok tanınmamış olan ve matematiğin Nobel'i diye anılan Fields Madalyaları'nın tarihi de oldukça eskidir. Madalyalara geçmeden önce, ödüle adı verilen Fields'ı biraz tanıyalım:

John Charles Fields

14 Mayıs 1863'te Hamilton, Kanada'da doğan Fields ilk Kanadalı araştırmacı matematikçilerdendir. 1884'de Toronto Üniversitesi Matematik Bölümü'nü bitirdikten sonra, ABD'deki Johns Hopkins Üniversitesi'ne gitmiş ve 1887'de bu okuldan doktora-sını almıştır.

1889'dan 1892'ye kadar Allegheny Koleji'nde öğretim üyeliği yaptıktan sonra çalışmalarını sürdürmek üzere Avrupa'ya gitmiştir. Burada



Fuchs, Frobenius, Hensel, Schwarz ve Max Planck gibi matematikçilerle tanışması bilimsel yetkinliğini artırmıştır. 1902'de ders vermeye başladığı Toronto Üniversitesi'nde 1923'te araştırma profesörlüğüne atanmıştır ve 9 Ağustos 1932'deki ölümüne kadar bu okulda kalmıştır.

1907'de Kanada Royal Society'ye, 1913'te Londra Royal Society'ye seçilen Fields, 1924'te Toronto'da yapılan Uluslararası Matematikçiler Kongresi'ne başkanlık etmiştir. Karmaşık değişkenli fonksiyonlar üzerine incelemeler



J. C. Fields

yapan Fields'in *Theory of the Algebraic Functions of a Complex Variable* (1906) adlı bir eseri vardır.

Fields Madalyaları

Matematik dünyasının en büyük toplantısı 1897'den bu yana, dört yılda bir gerçekleştirilen Uluslararası Matematik Kongresi'dir. 1924'te Toronto'da toplanan kongrenin başkanlığını yapan J.C. Fields, bir matematik madalyası önerisi getirmiştir. Ödülü alacak matematikçinin hem büyük başarı elde etmiş olmasını, hem de ilerde başka büyük başarılar imza atacağı düşünülen bir matematikçi olmasını önemle vurgulamıştır. 1932'de Zürih'te yapılan kongrede Fields'in önerisi kabul edildi ve öneriyi yapan Fields'in anısına madalyaya onun adı verildi. Madalyaların her matematik kongresinde (yani dört yılda bir) 40 yaşını aşmamış iki matematikçiye verilmesi kararlaştırıldı. Madalya 25 santimetre çapında ve altın kaplama olacaktı. Ma-

Çözmece

Bu ayın soruları 29 Nisan-5 Mayıs tarihlerinde yapılan 14 üncü Balkan Matematik Olimpiyatı'ndan seçtik. Tek oturumda gerçekleştirilen sınavda, dört soru için dört büyük saat süre verildi. İlk iki soru, diğer iki soruya göre kolay olduğu düşünülen sorulardı. Bir sorunun tam çözümünün 10 puan değerinde olduğu sınavda, kısmi çözümlere ya da çözüme giden çözüm önerilerine, ilgili sorunun jürisinin karar verdiği tamsayı puanlar da veriliyordu. Puanlar, 40 tam puan üzerinden, 20 den 30 puana değişen 16 öğrenci bronz, 31 den 38 puana değişen 9 öğrenci gümüş ve 40 puan alan 7 öğrenci altın madalya aldılar. Olimpiyat'a, yaşı 20 yi aşmayan ve ortaöğrenimine devam etmekte olan öğrenciler katılıbiliyordu.

1. Dışbükey ABCD dörtgeninin iç bölgesinde alınan bir O noktası için $IOA^2 + IOB^2 + IOC^2 + IOD^2 = 2 \cdot \text{Alan}(ABCD)$ koşulu sağlanıyorsa, ABCD nin bir kare olduğunu kanıtlayınız.
2. S, n elemanlı bir küme olsun. $(n \geq 2)$ $A_1, A_2, \dots, A_m$, S nin şu koşulu sağlayan bir altkümeler ailesi olsun: Her $x, y \in S$ için $(x \neq y)$, öyle bir A_i vardır ki, ya $x \in A_i$, $y \notin A_i$ dir ya da $x \notin A_i$, $y \in A_i$ dir. Buna göre, $2^m \geq n$ olduğunu gösteriniz.

Geçen Ayın Çözümleri

1. Kesirin indirgenebileceğini, yani pay ve paydanın 1'den farklı ortak bir böleni olduğunu varsayalım. O zaman 1'den farklı öyle bir k pozitif tamsayısı vardır ki $k \mid (n^2 + 3n + 1)$ ve $k \mid (n^2 + 4n + 3)$ olur. Böylece $k \mid (n^2 + 4n + 3) - (n^2 + 3n + 1) \Rightarrow k \mid n + 2$ elde edilir. Dolayısıyla

$n + 2 = k \mid$ eşitliğini sağlayan bir / pozitif tamsayısı vardır.

Bu durumda

$$\frac{n^2 + 3n + 1}{k} = nl + \frac{n + 1}{k}$$

olur. Ancak eşitliğin sağ tarafındaki terimin bir tamsayı olması için $k \mid n + 1$ sağlanmalıdır. $k \mid n + 2$ olduğundan, $k = 1$ elde edilir. Bu durum baştaki varsayımımızla çelişmektedir ve böylece kanıt tamamlanmış olur.

2. $f(x) = x^3 - 3x^2 + 5x$ olsun. Sorudaki eşitliklerimizden $f(\alpha) + f(\beta) = 6$ sonucu sağlanır. $f(x) = (x-1)^3 + 2(x-1) + 3$ olduğundan elimizde

$$f(\alpha) - 3 = (\alpha - 1)^3 + 2(\alpha - 1)$$

$$f(\beta) - 3 = (\beta - 1)^3 + 2(\beta - 1)$$

vardır. Bu iki eşitliğin toplamı

$$0 = (\alpha - 1)^3 + (\beta - 1)^3 + 2(\alpha + \beta - 2)$$

$= (\alpha + \beta - 2)[(\alpha - 1)^2 + (\alpha - 1)(\beta - 1) + (\beta - 1)^2 + 2]$ verir. İkinci çarpan pozitif olduğundan $\alpha + \beta = 2$ sonucunu elde ederiz.



Jean-Pierre Serre (solda), madalyaya en genç yaşta (27) ulaşan iki matematikçiden biriydi. İndeks teoremiyle tanınan ikili Atiyah-Singer (ortada). Faltings'in (sağda) 1983'te henüz 29 yaşındayken Mordell savını çözmesi, matematik dünyasında adeta bir bomba etkisi yarattı. Çözüm açıklandığında, "yüzyılın teoremi" diye nitelenen Mordell savı hakkında çoğu matematikçinin fazla bilgisi yoktu ama, savın, herkesin bildiği bir sonucu vardı: Fermat'ın Son Teoremi yanlış bile olsa, eşitliğin en fazla sonlu sayıda bağımsız (x,y,z) çözümü vardır.

dalyayı alacak matematikçileri belirleyecek kurul kongrede belirlenecek ve bu kurul bir sonraki kongrede ödülün kimine verileceğini belirleyecekti. İlk madalyalar 1936'daki Oslo toplantısında verildi. İkinci Dünya Savaşı nedeniyle 1950'ye kadar başka madalya verilmedi. Matematikte hızlı gelişme nedeniyle 1966 kongresinde, verilecek madalya sayısının dörde çıkarılması kararlaştırıldı.

Madalyalar en son 3 Ağustos 1994'te, Zürih'te yapılan Uluslararası Matematik Kongresi'nin açılış töreninde sunuldu. Institut des Hautes Études Scientifiques ve Illinois Üniversitesi, Urbana-Champaign üyesi Jean Bourgain, Paris-Dauphine Üniversitesi'nden Pierre-Louis Lions, Paris-Sud (Orsay) Üniversitesi'nden Jean-Christophe Yoccoz ve Wisconsin Üniversitesi, Madison'dan Efim I. Zelmanov madalyalarını aldılar. Bourgain şu anda Princeton İleri Araştırmalar Enstitüsünde, Zelmanov ise Chicago Üniversitesi'nde görev yapıyor.

1936'dan bu yana madalya alanlara bir göz atığımızda, ABD'li matematikçilerin başı çektiğini görüyoruz. Üniversiteler yönünden ele alındığında ise Princeton Üniversitesi'nin öne çıktığı gözleniyor. Princeton İleri Araştırmalar Enstitüsü, Einstein'ın gelmesiyle basının odak noktası olmuş, uzun süre gazetecilerle dolmuştu ve Einstein burada basının gösterdiği yoğun ilgi-den rahatsız olduğunu çok defalar belirtmişti. Diğer bilim insanları için de böylesine sıkıcı bir ortam mı bilmiyoruz; ama, 20. yüzyılın önde gelen bilim insanlarının birçoğunun yaşamlarının bir dönemini

Princeton'da geçirmeleri okulu temel bilim öğrencileri için çok çekici kıldı. Yine bu üniversiteden Andrew Wiles, Fermat'ın Son Teoremi'ni kanıtlayarak büyük üne kavuştu ama, Fields Madalyası'na kavuşamayacak, çünkü Wiles 40 yaşını geçti.

Matematik Bitmemiş miydi?

Aslında bu soru çok az sorulan bir soru, çünkü toplum-daki yaygın kanı çoğu kişide şüphe bile uyandırmıyor:

"Matematikte bulunacak ne kaldı ki, her şey bulunmuş işte!" Matematikte ödül verilmesini anlamlı kılan şeyler-

den biri de bu kanının aslında doğru olmadığını göstermek olabilir. Yılda birkaç yüz bin teoremin kanıtlandığı tahmin edilen matematik, buluşları ne kadar önemli olursa olsun, yeterince medyatik olmadığı için gazetelerde kendilerine birkaç satırlık yer bile bulamıyor. Yeni buluşlardan yalnız konuyla uğraşan insanların haberi oluyor, ve yalnız onlar keyif alıyorlar. Matematikteki yeni buluşların insan yaşamında neydeyse hiç bir değişikliğe yol açmamasının toplumdaki ilgisizliğin nedeni olduğu söylenebilir ama gazetelerin sayfalarında kendisine koca koca yerler bulan, televizyon-

ların ana haber bültenlerine giren astrofizikteki birçok yeni buluşun da yaşamlarımızı değiştirdiği söylenemez. Bu sefer de şöyle bir soru ortaya çıkıyor: Acaba bugünkü matematik, matematikçilerin kendi aralarında oynadıkları, ve birkaç kişiyi eğlendirmekten başka bir işe yaramayan bir oyun mu? Tarih gösteriyor ki, sorularını doğrudan diğer bilimlerden ya da endüstriden almayan matematik konuları insanların gözünde bütünüyle yarırsız görülmüş, buna rağmen bir çok insan bunlarla ilgilenmiş ve bu uğraşlar sonunda ortaya çıkan kuramlar, ortaya çıkışlarından çok sonraları insanlığın birçok sorusuna yanıt oluşturmuş. Bunu, yani matematikte bulunan her şeyin bir gün bir işe yarayıp yaramayacağını hiç umursamayan matematikçiler de vardır. G.H. Hardy, *Bir Matematikçinin Savunması*'nda bir işe yarasanı kaygısıyla yapılan matematiğin güzel olmayacağını ve matematikte ölçütün diğer bilimlerdeki gibi yararlılık değil, sanatta olduğu gibi güzellik olduğunu söylüyordu. Öyle ya da böyle bugün matematikle uğraşan binlerce insan var ve matematik bitmesi olanaksız gözükken bir yolda ilerliyor ve bugünün büyük matematikçilerine her dört yılda bir verilen dört Fields Madalyası yetmiyor.

Aytek Erdil

Yıl	İsim	Kurum	Ülke
1936	Ahlfors, Lars	Harvard University	Finlandiya
1936	Douglas, Jesse	MIT	ABD
1950	Schwartz, Laurent	Université de Nancy	Fransa
1950	Selberg, Atle	Inst. for Adv. Study (Princeton)	Norveç
1954	Kodaira, Kunihiro	Princeton University	Japonya
1954	Serre, Jean-Pierre	Collège de France	Fransa
1958	Roth, Klaus	University of London	Almanya
1958	Thorn, René	Univ. of Strasbourg	Fransa
1962	Hörmander, Lars	Univ. of Stockholm	İsveç
1962	Milnor, John	Princeton University	ABD
1966	Atiyah, Michael	Oxford University	İngiltere
1966	Cohen, Paul	Stanford University	ABD
1966	Grothendieck, Alex	University of Paris	Almanya
1966	Smale, Stephen	Univ. of California	ABD
1970	Baker, Alan	Cambridge University	İngiltere
1970	Hironaka, Heisuke	Harvard University	Japonya
1970	Novikov, Serge	Moscow University	SSCB
1970	Thompson, John	University of Chicago	ABD
1974	Bombieri, Enrico	University of Pisa	İtalya
1974	Mumford, David	Harvard University	ABD
1978	Deligne, Pierre	IHES	Belçika
1978	Feynman, Charles	Princeton University	ABD
1978	Margulis, Gregori	Inst.PrblmInTrans	SSCB
1978	Quillen, Daniel	MIT	ABD
1982	Connes, Alain	IHES	Fransa
1982	Thurston, William	Princeton University	ABD
1982	Yau, Shing-Tung	Inst. for Adv. Study (Princeton)	Çin
1986	Donaldson, Simon	Oxford University	İngiltere
1986	Faltings, Gerd	Princeton University	Almanya
1986	Freedman, Michael	Univ. of California (S. Diego)	ABD
1990	Drinfeld, Vladimir	Phys.Inst.Kharkov	SSCB
1990	Jones, Vaughan	Univ. of California(Berkeley)	Y. Zelanda
1990	Mori, Shigefumi	University of Kyoto	Japonya
1990	Witten, Edward	Inst. for Adv. Study (Princeton)	ABD
1994	Pierre-Louis Lions	Université de Paris-Dauphine	Fransa
1994	J.-Christophe Yoccoz	Université de Paris-Sud	Fransa
1994	Jean Bourgain	Inst. for Adv. Study (Princeton)	Belçika
1994	Efim Zelmanov	University of Wisconsin	Rusya

Kaynaklar
Alpay, Ş. "Matematik Ödülleri", *Matematik Dergisi*, Ekim 1991.
Halosus, P.R., *I Have A Photographic Memory*, American Mathematical Society, Providence, Rhode Island 1987.
Koray, S. "Matematik nedir?", *Bilim ve Ütopya*, Temmuz 1995.
Ross, P. "Why Isn't There a Nobel Prize in Mathematics?", *MathHorizons*, Kasım 1995.
<http://daisy.uwaterloo.ca/alpay/s-math-faq/node20.html>
<http://www.math.toronto.edu/fields.html>