

Göttingen'de Matematik Geleneği

Matematiğin gelişimine en büyük katkı yapan üniversitelerden biri de Almanya'daki Göttingen Üniversitesi'dir. Almanca tam adı Georgia-Augusta Universität zu Göttingen olan okul, Büyük Britanya ve İrlanda Kralı ve aynı zamanda Hannover elektörü sıfatı taşıyan II. George tarafından 1737'de kurulmuştur. Kısa zamanda Avrupa'nın en önde gelen üniversitelerinden biri haline gelen okul için Lichtenberg "üniversitelerin kraliçesi" deyişini kullanmıştır. Ondan 30 yıl sonra üniversiteye gelen Carl Friedrich Gauss belki üniversitenin bu ününü duymuştu, ama herhalde burada elde edeceği başarılarla "matematikçilerin prensi" diye anılacağını ve kendisinin, matematiğin bilimlerin kraliçesi olduğunu ilan edeceğini hayal bile etmiyordu.

Göttingen Üniversitesi, her ne kadar 19. yüzyıldaki ününün ve başarısının bir kısmını yitirse de, hâlâ Avru-

pa'nın en önemli üniversitelerinden biri... C.F. Gauss'la 18. yüzyılın ilk yarısında matematik dünyasının en önde gelen çekim merkezi olan okul, Gauss'un 1855'teki ölümü ve Hannover'in 1866'da Prusya'ya katılmasıyla bu özelliğini bir ölçüde Berlin'e bıraktı. Yine de matematik geleneği P.G.L. Dirichlet, B. Riemann'la sürdü ve David Hilbert gibi büyük matematikçilerle 20. yüzyılın ilk yarısına taşındı. Kadın matematikçilerin en büyüklerinden Emmy Noether de Hilbert ve Klein'in davetiyle Göttingen'e geldi ve burada, sonraları, Noether Okulu olarak anılacak, birçok matematikçi yetiştirecek çalışma grubu oluştu. O yıllar, dünyanın dört bir yanından öğrencilerin, genç doktorların hatta profesörlerin öğrenim görmek ya da araştırma yapmak amacıyla Göttingen'e geldiği yıllardır. Landau, Caratheodory, Courant, Herglotz, Weyl, Hasse



ve daha birçokları okulun matematik yaşamını son derece canlı tuttular. Üniversite, yirminci yüzyılın başlarında fizikçiler için de çok önemli bir merkezdi. Max Born, James Franck, Werner Heisenberg ve Max von Laue gibi Nobel ödüllü bilim adamları Fizik Fakültesi'nde toplanmıştı ve modern fiziğin bazı önemli buluşları burada gerçekleştirildi.

1933 yılıyla birlikte Göttingen'de matematik ve fizik fakülteleri için üzücü günler başladı. Hitler rejimi, 1933 Nisan'ında, Noether, Max Born ve Courant'ın üniversitedeki görevlerine son verdi.

Onların dışında birçok Alman profesör de ülkeyi terk etmeyi yeğledi. Hatta o kadar çok bilim insanı ülkeden ayrıldı ki yalnız Türkiye'ye gelenler bile bilim ortamına büyük bir hız verdiler. Göttingen efsanesi yavaş yavaş sönerken ABD'deki üniversiteler hızlı bir yükselişe geçtiler. Noether de ABD'ye gidenlerdendi ve Princeton'ın ikinci bir Göttingen olmak istediğini ve akademik personel bakımından bunun pekâlâ mümkün olduğunu düşünüyordu. Einstein var gücüyle Alman meslektaşları için bu okulda ya da başka iyi Amerikan okullarında yer bulmaya çalışırken, Hitler rejimi dış dünyadaki bilim adamlarına kapılarını kapadığı gibi, kendi ülkesindekileri de adeta kovuyor ve Alman üniversitelerine büyük darbe vuruyordu. Göttingen bundan sonra eski günlerini bir daha yaşayamadı, ama bugün hâlâ Avrupa'nın iyi üniversitelerinden biri olarak görülüyor ve kütüphanesi, Avrupa'nın en zengin kitap koleksiyonlarından birini barındırıyor.

İlk Günler

Dersler Ekim 1737'de verilen bir fizik dersiyle başladı. Gauss, okulu matematiğiyle dünya çapında bir üne kavuşturmadan önce de, Göttingen'de iyi matematikçiler, astronomlar ve fizikçiler vardı. Şimdi ilk günlerden başlayarak okulun bazı önemli matematikçileriyle tanışalım.

Göttingen'deki ilk matematik profesörü A. Segner'dir (1704-1777). O yıllarda yaşayan birçok matematikçi gibi Segner de aynı zamanda bir astronom, fizikçi ve mekanikçiydi. 1743'e kadar yangın istasyonu olarak kullanılan, şehir suları üzerindeki eski bir kulenin üniversite gözlemine dönüştürülmesi düşüncesi de onun zamanında oldu. Segner,



A. Kastner



T. Mayer



Lichtenberg'in yayıncı arkadaşı Dieterich'in 1 Gotmarstrasse'deki binası. Bu binada yatak odalarından başka, çalışma odaları, basımevi, kitapçı ve depolar bulunuyordu.

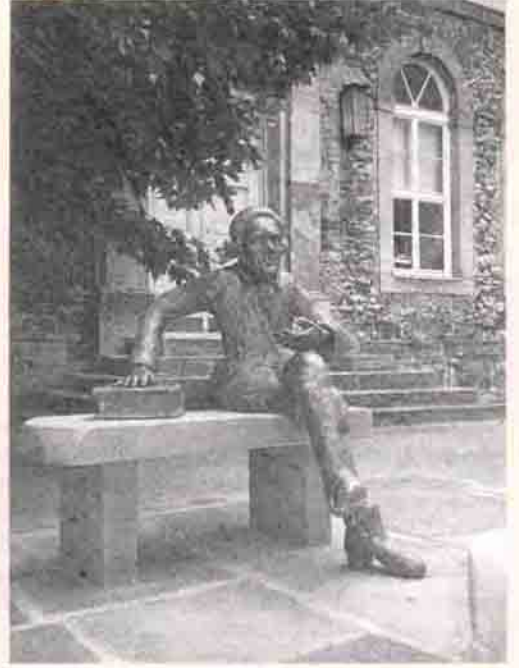
Göttingen'e 1750'de gelen T. Mayer (1723-1762) le birlikte gözlemevinin inşasını üstlendi ve inşaat 1751'de tamamlandı. Okuldaki çekişme ve kavgalar Segner'in 1755'te Göttingen'den ayrılmasına yol açtı. En önemli buluşlarından biri her cismin üç tane eylemsizlik eksenini olduğunu keşfetmesiydi. Bu buluşu ayrılmasından kısa bir süre önce yapmıştı. Segner, Daniel Bernoulli'nin 1730'da *Hydrodynamica* adlı eserinde kuramsal olarak açıkladığı yatay bir su çarkının çalışmasını uygulamaya geçirdi ki, bugün kullanılan çim sulama makinelerinde de aynı ilke kullanılıyor. Ayrıca Segner'in bu çalışmaları Euler'in türbinler üzerinde çalışması için ilham kaynağı oldu.

Gözlemevinin yapımında Segner'le beraber çalışan Mayer ise daha çok astronomik kataloguyla ve Ay'a ilişkin hazırladığı çizimlerle tanınır. Bunlar sayesinde İngiliz hükümeti'nden bir de ödül kazanmıştır. Mayer'in ölümünden sonra Gözlemevi'nin yöneticilik makamı boş kalmıştır, ta ki A. Kästner (1759-1800) 1775'te bu göreve gelinceye kadar.

Leipzig'den , Segner'in takipçisi olarak gelen Kästner, yazdığı ders kitaplarıyla tanınmıştır. Almanca'daki ilk matematik tarihi kitabının yazarı olan Kästner, aynı zamanda bir şairdi. Gauss'un



Solda, Lichtenberg'in ünlü deneysel derslerini yürüttüğü bina. Bu bina, yan sayfadaki binanın uzantısıdır. Sağda, eski üniversite kütüphanesinin önünde yer alan Lichtenberg Heykeli.



onu matematikçiler arasındaki en iyi şair ve şairler arasındaki en iyi matematikçi olarak nitelediği söylenir.

Lichtenberg

Lichtenberg, 21 Mayıs 1763'te matematik ve fizik öğrencisi olarak okula kaydoldu. Her ne kadar saf ve uygulamalı matematik profesörü olarak göreve başladya da, ününü 1778'den ölümüne kadar uğraştığı deneysel fizikle duyurdu. Deneylerde kendine ait araç ve gereçleri kullanan Lichtenberg, 1789'da bunları üniversiteye sattı.

1778'den başlayarak, Lichtenberg yayıncı olan ar-

kadaşı Dieterich'in evinde yaşadı. Aslında buna ev demek biraz yanlış olur; çünkü, Göttingen'in en büyük evlerinden biri olan bu binanın yaklaşık 60 sakini vardı. Konağın ek binasında 100'den fazla öğrenci alabilen bir derslik vardı. Lichtenberg'in asistanları, ilginç deneyleri pazar günleri burada sergiler ve istekliler gelip burada deneyleri izlerlerdi. Lichtenberg bu dersler sırasında ilginç bir yapı yıldırım, şimşek, patlama ya da uçan kabarcıkların olduğu deneye kadar sürdürdüğünü, işin matematiksel yanı anlatılmaya başlandıktan on dakika sonra, sını-

fin dörtte birinin uykuya daldığını söylemiş.

Gauss öncesi Göttingen, önemli bilimcilerin bir araya gelmeye başladıkları bir merkez olmuştu ve sadece doğa bilimleri ve matematik alanında değil, sosyal bilimlerde de önde gelen bir okul olmuştu. Öyle ki Immanuel Kant (1724-1804) öğrencilerine Göttingen'de okumaları ve çalışmalarını öğütlüyordu.

Kimileri okul için dönüm noktası olan tarihin 15 Ekim 1795 olduğunu söyler. Bugün C.F. Gauss'un, Georgia Augusta'ya öğrenci olarak kaydolduğu gündü. Ama, çoğunluk o büyüklü 30 Mart 1796 sabahını anar. Üniversiteye başladığında matematikçi ya da yazıncı olmak arasında karar veremeyen Gauss, 30 Mart sabahı, düzgün onyedinen çizilebilirliğiyle ilgili olan ve 2000 yıldır açık olan soruyu çözdüğünü anlayınca matematikçi olma yönünde kararını verdi ve sonra...

Sonrası gelecek aya.

Aytek Erdil

Çözmece

1. a ve b tamsayılar olmak üzere, $19^{19} \cdot a^2 + b^2$ 'yi bölüyorsa, 19^{29} 'ün $a^3 + b^3$ 'ü böldüğünü kanıtlayınız.
2. $a \geq b > c > 0$ gerçel sayılar olsun.

$$\frac{a^2 - b^2}{c} + \frac{c^2 - b^2}{a} + \frac{a^2 - c^2}{b} \geq 3a - 4b + c$$

olduğunu kanıtlayınız. (32. Ukrayna Matematik Olimpiyatı'ndan, Mart 1992)

Geçen Ayın Çözümleri

1. ABCD düzgün dörtgeninde. O merkez, G, ΔBDC 'nin ağırlık merkezi ve $|AB|=1$ olsun. $|AG|=h$ dersin. $\text{Hacim}(OBCD) = (1/4) \text{Alan}(BDC) |OG|$

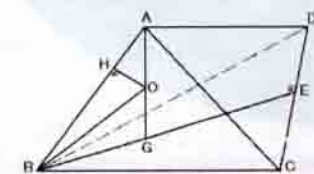
olur. Diğer yandan, $\text{Hacim}(ABCD) = 4 \text{Hacim}(OBCD) = 4(1/4) \text{Alan}(BDC) |OG|$ olur. Böylece $|OG| = h/4$ elde ederiz.

$$|BG| = \frac{2}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{3} \text{ ve}$$

$|BO| = |AO| = 3h/4$ olduğundan ΔOGB de Pisagor teoreminden

$$\frac{1}{3} = \frac{9h^2}{16} - \frac{h^2}{16} = \frac{h^2}{2}$$

$$h = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \text{ buluruz.}$$



Aradığımız açı $\angle BOA$ açıydı,

$$\sin \angle BOA = \sin \angle BOG = \frac{|BG|}{|BO|}$$

$$= \frac{\frac{\sqrt{3}}{3}}{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{4}{3} = \frac{4\sqrt{3}}{9}$$

olduğundan $\angle BOA$, sinüsü $\frac{4\sqrt{3}}{9}$ olan ve 90° ile 180° arasında yer alan açıdır.

2. $x^2 + 2xy + y^2 = 1$ ve $x^2 + y^2 = 2$ olduğundan $xy = -1/2$ elde edilir. Buradan

$$k = x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2) = 1 \cdot (2 - xy) = \frac{5}{2}$$

olduğundan yalnız $x^3 + y^3 = k = 5/2$ durumunda denklem sisteminin çözümü vardır.

Kaynaklar
 Ana Britannica, Cilt 9, 1988.
 Senkon, H., "Ünlü Kadın Matematikçiler: Emmy Noether (I)", *Matematik Dünyası*, Nisan 1994.
 Senkon, H., "Ünlü Kadın Matematikçiler: Emmy Noether (II)", *Matematik Dünyası*, Haziran 1994.
 Thiele, R., "Mathematics in Göttingen", *The Mathematical Intelligencer*, cilt 16, no: 4, 1994.