

# Önsöz

En az dört ciltten oluşacak olan bu analiz serisi, 1996'dan, yani kuruluşundan beri İstanbul Bilgi Üniversitesi'nde birinci sınıf matematik öğrencilerine verdiğim analiz derslerinden ve daha sonra Matematik Dünyası dergisine yazdığım yazılardan ortaya çıktı. Her cildin bir dönemlik bir dersin içeriğini (fazlasıyla) oluşturacağı düşünülmüştür.

Türev ve integral konuları öğrenciyi kaçınılmaz olarak otomatizme ve ezbere iteklediğinden, birkaç yıl sonra birinci sınıfta bu konulara hiç girmeme kararı aldım. Başlangıçta bu kısıtlama yüzünden işleyebileceğim konuların oldukça sınırlı olacağını düşünürken, zamanla bu tahminimde ne derece yanlış olduğumu anladım. Meğer türev ve integralsiz de analiz yapılabiliyormuş ve bayağı derine inilebiliyormuş. Dolayısıyla ilk iki ciltte bu konulara girmeyeceğiz.

Türev ve integralsiz analiz yapmak kimi zaman ayaklarından tavana asılı halde ve fırça ağızda resim yapmaya benzeyebiliyor, ama çekilen zorluğa değercek bir güzellik çıkıyor ortaya. (Biraz abarttım galiba!)

Burbakist bir yaklaşımla, kitaba gerçel sayılar sisteminin “aksiyomları”yla, yani tanımıyla başladım. Kanıtlanmamış hiçbir olgu kullanmadım.

Raabe Kıstasları bölümü gibi daha ileri seviyede olan bazı bölümler de ilk okuyuşta atlanabilir. Ama her matematik öğrencisinin bu ciltteki Cauchy çarpımını (Alt bölüm 16) ve ikinci ciltteki Weierstrass M-testini okumasında, anlamasında ve özümsemesinde yarar vardır. Bu iki teorem hayatınızı kolaylaştıracak ve ayrıntılarla zaman kaybetmeyip kısa zamanda daha derine inmenize olanak sağlayacaktır.

Her ne kadar kitapta bir boyutlu (yani  $\mathbb{R}$ 'de) analiz yapılmışsa da, daha deneyimli okurun kanıtladığımız olguların birçoğunu,  $\mathbb{R}^n$ 'ye,  $\mathbb{C}$ 'ye, topolojik ve metrik uzaylara ve hatta daha genel olarak Banach uzaylarına ve cebirlerine genelleştirmesi işten bile değildir.

Konuları en ekonomik biçimde alaburbaki işlemedim ve bunu özellikle yapmadım. Analiz gibi hesap kitap isteyen ve üstelik böylesine temel bir konuda ekonomik olmanın pedagojik değerine inanmıyorum. Örneğin  $\exp$  fonksiyonuyla ilgili her şeyi, kitabın sonlarına doğru çok daha kısa bir biçimde sunabilirdim ya da eşitsizlikleri türev kullanarak çok daha kolay kanıtlayabilirdim. Tam tersine en ilkel yöntemlerle olabildiğince derin sonuçlar kanıtlamak iste-

dim. Tabii sebat edip kitabı bitiren okur, yaptığımız karmaşık kanıtları basitleştirebilecektir. Ne mutlu ona!

Bir öğrenci iki tehlikeye maruz kalabilir. Ya çok fazla kuramsal matematiğe yönelip hesap yapmasını unuttur, ya da tam tersine, hesaba kitaba çok fazla önem verir ve kavramların derinliğine vakıf olamaz, kavramsal düşünemez. Gençliğinde ikinci tehlikeye maruz kalmış biri olarak öğrencilerimin böyle yetişmesini istemedim ve İstanbul Bilgi Üniversitesi'nde gereken önlemleri aldım, ama bu sefer tam tersi oldu, bir fonksiyonun grafiğini çizemeyen ya da çizmekten imtina eden öğrenciler yetişti. İşte bu kitap öğrencileri her iki tehlikeye karşı korumak için yazılmıştır. Bir matematikçi gerektiğinde hesap yapabilmeli!

Bu kitabı okumak amacıyla eline alan ciddi matematik öğrencisi, teoremleri önce kendi kanıtlamaya çalışmalıdır, çözümlü örnekleri önce kendi çözmelidir. Sanılanın aksine zaman kaybı olmaz ve çok şey kazandırır. Bu önerim her matematik kitabı için geçerlidir. Düşünmekten kitap okuyamadığı zaman öğrenci araştırma yapmaya hazır demektir! Zaten bu yüzden birçok kez, daha sonra metinde kanıtlanacak olan teoremleri alıştırma olarak koydum.

Kitabın bir iki yerinde pek pedagojik değeri olduğuna inanmadığım hesaplamalar yaptığım farkındayım. Engelleyemedim. Daha doğru yaklaşımlara açtım. Lütfen kitapta bulduğunuz fazlalıkları, eksiklikleri, yanlışları, anlatım bozukluklarını anesin@nesinvakfi.org adresine bildirin.

Kanıtlayamadığım eşitsizliklerde hızır gibi imdadıma yetişen Görkem Özkaya'ya, bu ders notlarımı yazmam için bana gereken ortamı sağlayan ve desteği veren eşim Özlem Beyarslan'a ve asistanlarım Aslı Can Korkmaz ve Çiğdem Şahin'e, kitabın hazırlanışının çeşitli kademelerinde yardımcı olan ve daha da olacak olan (!) Sonat Süer'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Herkese kolay gele.

Ali Nesin / NMK, 10 Ekim 2010 - 18 Eylül 2011