



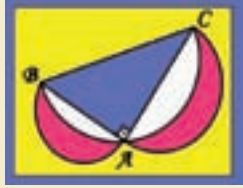
## Esrarengiz Matematikçi



Hayatını matematiğe adanmış resimdeki eve sahip bir matematik tutkununun kapı numarası üç basamaklı bir kare sayıdır. Bu üç basamaklı sayıyı ters çevirdiğimizde yine bir kare sayı oluşur ve o da bu kişinin işindeki dahili telefon numarasını verir. İşin asıl ilginç, arabasının dört basamaklı ruhsat numarası da kare bir sayıdır ve kapı numarasının sağına kapı numarasının birler basamağındaki rakam eklendiğinde ruhsat numarasındaki sayı elde edilir. Acaba bu kişinin kapı numarası kaçtır?

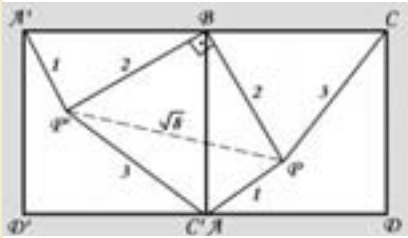
## Matematiksel İddia

Bir BAC dik üçgeni alıyoruz ve BC çap olacak şekilde A noktasından geçen bir ya-



## Geçen Ayın Çözümleri

### Açı Hesabı



B noktası sabit olacak şekilde kareyi saat yönünde  $90^\circ$  çevirerek  $A'BC'D'$  karesini elde edelim. Bu durumda  $P'B = PB$  ve  $P'BP$  açısı  $90^\circ$  olur.  $P'BP$  üçgeni ikizkenar dik üçgen olduğu için  $P'PB$  açısı  $45^\circ$  olarak bulunur. Dikkat ederseniz  $P'PA$  üçgeninde de Pisagor teoremi sağlanmaktadır:  $(\sqrt{8})^2 + 1^2 = 3^2$ . O halde  $P'PA$  açısı da  $90^\circ$  olur. Aradığımız açı  $APB = APP' + P'PB = 90 + 45 = 135^\circ$ dir.

### Problemin Kökü

Tüm kesirli sayıların hem payını hem de paydasını paydalarının eşleniği ile çarpalım.

$$\frac{1-\sqrt{2}}{1-(\sqrt{2})^2} + \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{(\sqrt{2})^2-(\sqrt{3})^2} + \dots + \frac{\sqrt{99}-\sqrt{100}}{(\sqrt{99})^2-(\sqrt{100})^2} = A$$

Yukarıda da görüldüğü gibi tüm paydalar  $-1$ 'e eşittir. O halde ortak paydada payları toplayabiliriz. Bu durumda da ardışık eksili ve artılı terimler birbirini götürür ve geriye

rim daire çiziyoruz. Ardından AB ve AC çap olacak biçimde diğer yarım daireleri çizerek şekildedeki kırmızı hilalleri oluşturuyoruz. İddiamız ABC dik üçgenin alanı ile kırmızı hilallerin alanları toplamının eşit olması. Acaba bu iddiamız doğru mu?

## Çemberden Arta Kalan - 2

Geçen ayki sorumuzuza benzer bir soru var karşınızda, ancak bu sefer şekildedeki gibi sonsuza kadar küçülerek giden çemberlerimiz sorunun başrol oyuncularını. A, B, C ve D ile gösterilen mavi alanların toplamını S olarak kabul edersek, sonsuza kadar giden tüm mavi alanların toplamı acaba ne olur?



## Üçlü Grup

2, 34 ve 47 sayılarından oluşan üçlü grubun içindeki herhangi iki sayının toplamı kare bir sayıdır  $(2+34 = 36 = 6^2)$  gibi. Öyle bir yöntem bulunuz ki elemanlarından herhangi ikisinin toplamı her zaman kare sayı olan sonsuz sayıda üçlü grup elde edilebilir.

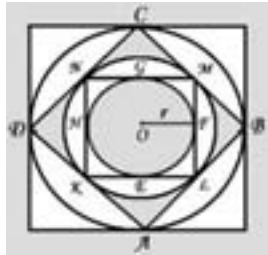
sadece pay kısmında  $1 - \sqrt{100}$  kalır. Artık A'yı bulabiliriz:  $A = (1 - \sqrt{100}) / (-1) = 9$ .

## Tekrarlı Sayılar

3 basamaklı abc sayısının yanına kendisini ekleyip abcabc sayısını elde etmeyi bir de şu şekilde gösterelim:  $abcabc = (abc) \times 1000 + (abc) \times 1 = (abc) \times 1001$ . Görüyoruz ki hangi üç basamaklı sayıyı alırsak alalım abcabc sayısının çarpanlarından biri kesin 1001 oluyor. 1001 sayısı da 91 ile tam bölündüğü için her durumda abcabc sayımız 91 ile kalansız bölünebilir.

## Çemberden Arta Kalan

Kırmızı alan için KLMN karesinin alanından en küçük çemberin alanını çıkarırız:  $4r^2 - \pi r^2 = r^2(4 - \pi)$ . Mavi alanı hesaplamadan önce ikinci çemberin yarıçapının  $OM = r/2$  ve ABCD karesinin bir kenarının  $2r\sqrt{2}$  olduğunu bulmak gerekir. Yine karenin alanından çemberin alanını çıkararak mavi alanı  $8r^2 - 2\pi r^2 = 2r^2(4 - \pi)$  buluruz. Turuncu alan için de benzer bir hesaplama ile sonucu  $(4r)^2 - \pi(2r)^2 = 4r^2(4 - \pi)$  buluruz.

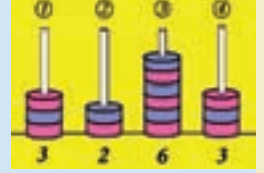


## Matematiğin Şaşırtan Yüzü

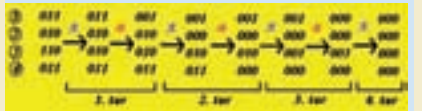
### Kazanmak, Hep Kazanmak

Bu ayki yazımızda size, "Matematiğin Şaşırtan Yüzü"nü okumayan arkadaşlarınızı her zaman yenebileceğiniz bir oyunu ve bu oyunda kazanmak için uygulamanız gereken stratejiyi anlatacağız.

İki kişiyle oynanan bu oyunun malzemeleri, istediğiniz sayıda (n tane) çubuktan ve bu çubuklara geçebilen istediğiniz sayıda (toplam k tane) halkadan oluşuyor. Oyun başlamadan önce halkalar rasgele çubuklara dağıtılıyor. Her oyuncu sırası geldiğinde tek bir çubuktan almak şartıyla istediği kadar halka alabiliyor. En son halkayı alan ise oyunu kazanmış oluyor. Daha iyi anlaşılabilmesi için gelin bir örnek yapalım. Bu örnekte  $n = 4$ ,  $k = 14$  olsun ve halkalar şekildedeki gibi çubuklara rasgele dağıtılın. Oyuna eğer ilk siz başlıyorsanız birazdan anlatacağımız strateji ile kazanmayı en başından garantilemişsiniz demektir. Eğer ikinci sırada başlıyorsanız, rakibinizin 1 tane hata yapması yine sizin kazanmanıza yeterli olacaktır. Örneğimizde ilk sizin başladığınızı varsayalım. Oyuna başlamadan önce yapmamız gereken ilk şey her bir çubuktaki halka sayısını ikilik sistemde hesaplamak olacaktır (mesela örneğimizde  $3 = 011$ ,  $2 = 010$ ,  $6 = 110$ ,  $3 = 011$ ). Ardından bu ikilik sistemdeki sayıları ikinci şekilde gösterildiği gibi alt alta yazacağız. Stratejimiz, bu şekilde oluşturduğumuz sayı matrisinde, her sütundaki birlerin sayısını çift yapmak olacaktır. Bu yüzden örnekte, ilk hamlemizi 1. sütundaki birlerin sayısını çift yapmak için 3. çubuktan 4 tane halka olarak kullanacağız. (A'nın sizi, B'nin rakibinizi temsil ettiği ikinci şekilden tüm hamleleri takip edebilirsiniz.) Ardından B'nin, 1. çubuktan 2 halka olarak hamlenize karşılık verdiğini varsayalım. Bu durumda 2. turda yapmanız gereken hamle 2. sütunda tek olan 1'lerin sayısını çift yapmak için 2. çubuktan 2 tane halka almak olmalı. Siz her sütunda çift sayıda 1 olma şartını sağladıkça rakibiniz hamlesinde bu şartı bozmak zorunda kalacak ve kazanma durumu olan tüm sütunlarda sıfır tane 1 durumu (ki bu durum her sütunda çift sayıda 1 ku-



ralını sağlar) istemese de size bırakmış olacak. Oyunla ilgili daha fazla bilgi almak veya internette oyunu bilgisayara karşı oynamak isteyen okuyucularımız aşağıdaki internet adreslerinden ve internetteki diğer birçok kaynaktan faydalanabilirler. Ancak unutmayın ki asıl zevkli olan oyundan habersiz bir arkadaşınızı ağımıza düşürüp bir güzel yenmek olacaktır. Deneyin ve görün...



ralını sağlar) istemese de size bırakmış olacak.

Oyunla ilgili daha fazla bilgi almak veya internette oyunu bilgisayara karşı oynamak isteyen okuyucularımız aşağıdaki internet adreslerinden ve internetteki diğer birçok kaynaktan faydalanabilirler. Ancak unutmayın ki asıl zevkli olan oyundan habersiz bir arkadaşınızı ağımıza düşürüp bir güzel yenmek olacaktır. Deneyin ve görün...

[http://www.cut-the-knot.org/nim\\_theory.shtml](http://www.cut-the-knot.org/nim_theory.shtml)  
<http://www.sapphiregames.com/online/nim.php?s=1&r=179492>