

## Usta Kaptanlar

### Srinivasa Aiyangar Ramanujan:

(22 Aralık 1887 - 26 Nisan 1920)

Güney Hindistan'da doğup büyüyen matematik dahisi Ramanujan, 32 yıllık kısa hayatına altı yüzden fazla teorem sığdırmıştır. Matematiğe olan ilgisi küçük yaşlardan itibaren belliydi. Diğer derslere ilgisizliği nedeniyle kazandığı bursları kaybedince, üzerine okulu bırakıp muhasebecilik yaptı. Bu süre içinde matematik çalışmalarına kendi kendine devam etti. Bulduğu sonuçları İngiltere'deki ünlü üç matematikçiye yolladı. Bunlardan sadece Hardy'den cevap geldi. Hardy, Ramanujan'ı 1914 yılında Cambridge'e davet etti. Bu sayıda üzerinde durduğumuz pi sayısının hesaplanmasına Ramanujan'ın 1910 yılında eliptik integraller kullanarak bulduğu

$$\frac{i}{\pi} = \frac{2\sqrt{2}}{9801} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(4k)!(1103 + 26390k)}{(k!)^4 396^{4k}}$$

serisinin katkısı büyüktür. Ramanujan genç yaşında yakalandığı verem hastalığı sebebiyle bir süre sanatoryumda yaşamak zorunda kalır. Hardy kendisini ziyarete geldiği bir gün, "Geldiğim taksinin numarası 1729'du. Bana alelade bir sayı gibi geldi" dedi. Ramanujan'ın buna yanıtı şu oldu "Hayır Hardy! Çok ilginç bir sayı. İki küpün toplamı olarak iki farklı şekilde ifade edilebilen en küçük sayı". Gerçekten  $1729 = 12^3 + 1^3 = 10^3 + 9^3$  şeklinde yazılır ve bu şekildeki en küçük sayıdır.

Ramanujan evine dönmek için I. Dünya Savaşı'nın bitmesini beklemek zorunda kalır ve iki yıl sonra da vefat eder. Ramanujan'ın çalışmaları modern matematiğin ve fiziğin pek çok alanında önemli rol oynamaktadır.



## Olimpik Havuz

### RENKLİ TOPLAR

Her birinin içinde altışar top bulunan 8 kutu vardır. Bu topların hepsi, aynı kutuda aynı renkli iki top olmayacak ve herhangi iki renk birden fazla kutuda görülmeyecek şekilde n renge boyanıyor. n sayısının alabileceği en küçük değer nedir?

## Süs Havuzu

### SEKİZ 3 ve 2014

$$(333 + 3) \times 3! - (3 + 3) \div 3 = 2014$$

$\pi$  sayısının irrasyonel olduğu 1761 yılında ispatlanmıştır. (İki tam sayının oranı olarak yazılamayan sayılara irrasyonel sayı denir.  $\pi$  sayısının transandantal olduğu 1882 yılında ispatlanmıştır. (Katsayıları tam sayılar olan herhangi bir polinomun kökü olmayan sayılara transandantal sayı denir.)  $\pi$  yerine yaklaşık değeri olarak kullanılabilen rasyonel sayılar

$$\frac{22}{7}, \frac{333}{106}, \frac{355}{113}, \frac{52163}{16604}, \frac{103993}{33102}, \frac{245850922}{78256779}$$

## Eğlence Havuzu

### 100 ELDE ETME

Aşağıdaki sayıların (sırasını değiştirmeden) aralarına sadece +, -, × veya / sembollerini koyarak ve istediğiniz kadar parantez kullanarak 100 elde edebilir misiniz?

### Örnekler:

5, 5, 9, 8 ve 3 sayıları kullanılırsa  
 $5 / 5 + 9 \times (8 + 3) = 100$  elde edilir.  
 7, 4, 3, 6 ve 2 sayıları kullanılırsa  
 $7 \times 4 + (36) \times 2 = 100$  elde edilir.

1. 31415
2. 314159
3. 3141592
4. 31415926
5. 314159265

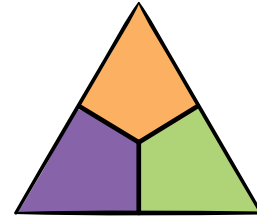
### BENZER ŞEKİLLER

Eşkenar üçgen üç eş parçaya ayrılmıştır. Eşkenar üçgeni herhangi ikisi eş olmayan üç benzer parçaya ayırabilir misiniz?

### ÜÇGENDE UZUNLUK

$|AB| = |AC| = 3$  olan bir ikizkenar dik  $ABC$  üçgeninin  $BC$  kenarının orta noktası  $N$  noktasıdır.  $|AD| > |AE|$  şartını sağlayacak ve  $ADNE$  bir kirişler dörtgeni olacak şekilde  $AB$  ve  $AC$  kenarları üzerinde sırasıyla  $D$  ve  $E$  noktaları seçiliyor.  $A(ENDE) = 2$  olduğuna göre  $|CD|$  uzunluğunu bulunuz.

$$3 + \frac{4}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{6^2} + \dots = \pi$$



Not: Bir şekil diğerinin belli bir oranda küçültülmesi ile elde ediliyorsa bu şekillere "benzer şekiller" adı verilir.

### $\pi$ 'YE DIKKAT

Salih'in bisikletinin ön tekerleğinin çapı 60 santimetredir. Salih 5 km uzaktaki okuluna gitmek için bisikletine bindiği anda ön tekerleğin (1) ile işaretli noktası yere değiyor. Salih okula ulaştığı anda tekerleğin yere değen noktası hangi işaretlerin arasında kalır?



## Serbest Stil

Sayısal değerlere ihtiyaç duyulan hesaplamalarda, bir irrasyonel sayı olan  $\pi$  yerine bu sayıya yakın rasyonel sayılar kullanılması kaçınılmazdır. Bir çemberin çevresinin çapına oranı olması itibarıyla insanlar çok erken dönemlerden itibaren  $\pi$  sayısı ile karşılaşmaya başlamıştır. Bilgisayarların kullanılması ile  $\pi$  sayısının ondalık açılımında milyarlarca basamağı hesaplamak mümkün hale gelmiştir. Günlük birçok problemin çözümünde  $\frac{22}{7}$  veya 3,14 yaklaşık değerleri yeterlidir. Evrenin hacmini (evrende ölçülebilecek en büyük hacim), bir atomun hacim ölçüsü hassasiyeti ile hesaplamak için bile 40 basamak yeterli olmasına rağmen, bir yandan insanoğlunun rekor kırma tutkusunu bir yandan geliştirilen hesaplama yöntemlerinin sınanması amacı ile  $\pi$  sayısının daha fazla basamağını hesaplama gayretleri hiç durmadan devam ediyor.

Tarih boyunca $\pi$ yerine kullanılan rasyonel sayılar		
$\left(\frac{16}{9}\right)^2$	MÖ 20. yy	Mısır (Rhind papirüsü)
$\frac{223}{71} < \pi < \frac{22}{7}$	MÖ 250	Arşimet
377/120	150	Batlamyus
3,1416	800	Harezmi
3,14188	1220	Fibonacci

20. yüzyıla kadar hesaplanan basamak sayısı		Bilgisayar yardımı ile hesaplanan basamak sayısı	
1596	20	1961	100.265
1706	100	1983	10.013.395
1844	200	1987	134.214.700
1946	620	2002	1.241.100.000.000
1949	1120	2013	12.100.000.000.050

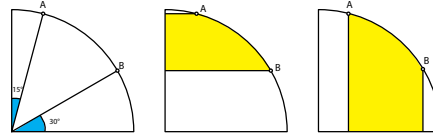
## Kum Havuzu

### 2 $\pi$ R

İki pire dünya turuna çıkar. Birinci pire ekvator çizgisi boyunca yürüyerek, ikinci pire ise ekvator çizgisi hizasında ama 2 metre yükseklikte havadan uçarak seyahatini tamamlar. Dünya'nın şeklini küre, ekvator çizgisinin uzunluğunun da 40.000 km olduğunu kabul edersek, ikinci pire birinci pireden kaç kilometre daha fazla yol gitmiştir?

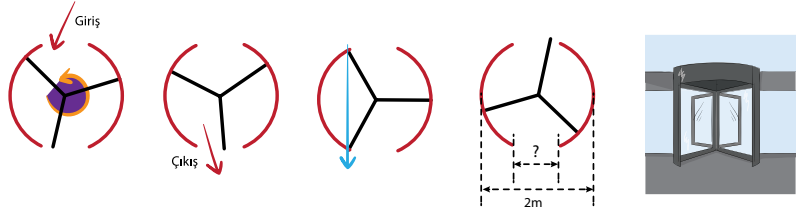
### ALANLARIN TOPLAMI

Aşağıdaki şekillerin birincisinde bir çeyrek birim çember üzerinde  $A$  ve  $B$  noktalarının nasıl seçildiği gösterilmiştir. Diğer şekillerde sarı ile boyanmış olan bölgelerin alanlarının toplamını hesaplayınız?



### DÖNER KAPI

Bazı binaların girişinde, içeriye doğru hava akımını önlemek için döner kapılar kullanılır. Giriş çıkış açıklıkları gereğinden fazla geniş tutulursa, kanatların belirli konumlarında içeriye doğru hava akımı önlenemez. Dış çapı 2 metre olan üç kanatlı bir döner kapının giriş çıkış açıklıkları en fazla kaç metre olabilir?



Çizimler: Rabia Alabay

## GEÇEN SAYININ ÇÖZÜMLERİ

### Kum Havuzu KARIŞIM

Eyüp Usta önce 7 litrelik kovayı doldurup iki kez 3 litrelik kovaya aktardığında geriye 1 litre su kalır. 3 litrelik kovayı boşalttıktan sonra 7 litrelik kovada kalan 1 litre suyu 3 litrelik kovaya aktarır. Büyük kovayı tekrar doldurup içindeki suyu 3 litrelik kovaya aktarır. 3 litrelik kovayı doldurmak için 2 litre su gerektiği için 7 litrelik kovada 5 litre su kalır.

### SAYFA SAYISI

436 sayfadır.

### BALIKLAR

Sona kalan balık siyah olmak zorundadır.

### Eğlence Havuzu 100 ELDE ETME

- |    |                |                                   |
|----|----------------|-----------------------------------|
| 1. | 7 8 4 9 9:     | 100 = 78 + 4 + 9 + 9              |
| 2. | 8 6 8 5 7 7:   | 100 = 8 × 6 + 8 - 5 + 7 × 7       |
| 3. | 1 4 4 2 4 8:   | 100 = 1 × 4 + (4 × 2 + 4) × 8     |
| 4. | 4 2 8 4 8 5:   | 100 = (4 + 2) × 8 + 4 × (8 + 5)   |
| 5. | 9 1 9 1 4 5 5: | 100 = 9 + 1 + (9 + 14 - 5) × 5    |
| 6. | 8 6 6 3 6 4 5: | 100 = 8 × 6 + 6 / 3 + (6 + 4) × 5 |

(Doğru cevap gönderen okurlarımız: Elif Tuncel, Hasan Üstün Başaran...)

### FORMA RENGİ

Uygulanan oylama yöntemi iki aşamalıdır. Birinci aşamada sınıflarda ayrı ayrı oylama yapılarak her sınıfın tercih ettiği renk belirlenir. İkinci aşamada ise sınıflardaki çoğunluğa göre karar verilir.

(Doğru cevap gönderen okurlarımız: Zeynel Abidin Emir, İrem Sena Serçe...)

### KİTAP KAÇ LİRA?

Güneş kitap için 49 lira 99 kuruş ödemiştir.

(Doğru cevap gönderen okurlarımız: Kemal Ardoğa, Tank Özdemir...)

### BENZER ŞEKİLLER



### Kapalı Havuz

#### On Şapkada On Sayı – Bilen Kurtulur

9 mahkûmun kurtulmasını garantileyecek bir strateji vardır.

### Olimpik Havuz

#### DENKLEM SİSTEMİ

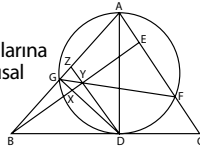
Verilen denklem sistemini sağlayan pozitif tam sayılarda 8 çözüm vardır.

(Doğru cevap gönderen okurlarımız: Burak Dikmen, Ergun Erdoğan...)

### DİK DOĞRULAR

$A, B, D, E$  çembersel olduğu için  $D$  noktasından  $AB, BE$  ve  $EA$  doğrularına indirilen dikme ayakları doğrusaldır (Simson doğrusu).  $G, Y, F$  doğrusal olduğundan  $DZ \perp BY$  elde edilir. Son olarak  $BDZ$  üçgeninde  $X$  diklik merkezi olduğundan  $XZ$  ile  $BC$  doğruları birbirine dik olur.

(Doğru cevap gönderen okurlarımız: Erhan Erdoğan, Eyüp Amanvermez...)



### CANKURTARAN EKİBİ

Ali Doğanaksoy,  
Çetin Ürtiş,  
Enes Yılmaz,  
Fatih Sulak,  
Muhiddin Uğuz,  
Zülfükar Saygı.



Değerli okurlarımız, Eğlence Havuzu, Kapalı Havuz ve Olimpik Havuz köşelerinde yer alan problemlerden herhangi birinin doğru çözümünü gönderen ilk iki okuyucumuza TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'ndan birer kitap hediye edeceğiz. Çözümlerinizle birlikte posta adresinizi de soruların yayımlandığı ayın ilk 15 günü içinde matematik.havuzu@tubitak.gov.tr adresine göndermeniz gerekiyor. Bu sayıdan itibaren dergide yer almayan köşelerimize, dergide yer alan yazıların daha geniş haline, çözümlerin ayrıntılarına ve doğru cevap gönderen tüm okurlarımızın isimlerine www.biltek.tubitak.gov.tr adresinden ulaşabilirsiniz.