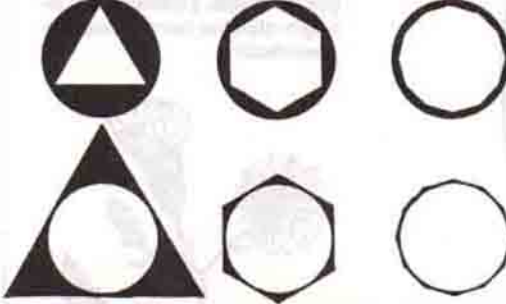


## Pİ SAYISI

Pi sayısı, matematik ve geometride en fazla kullanılan ve insanların Milattan önceki yıllarda üzerinde düşünmeye başladıkları bir irrasyonel sayıdır. (Bilindiği gibi irrasyonel sayılar, kesirler biçiminde ifade edilemeyen sayılardır) Daire çevresinin, çapına bölünmesiyle bulunan Pi sayısı, önceleri noktadan sonra birkaç basamak dikkate alınarak kullanılmış sonra giderek noktadan sonraki basamakların artırılmasıyla ilgili çalışmalar başlatılmıştır. Pi sayısının hesaplanmasıyla ilgili ilk işlemler daha çok geometri kökenlidir.



Şekilde dairenin içine çizilmiş bir eşkenar üçgen görülmüyor. Bu üçgenin alanı, görüldüğü gibi, dairenin alanından küçüktür. Alttaki ise aynı daire, eşkenar üçgen içine çizilmiş durumda görülmüyor. Burada ise üçgenin alanı daireden büyüktür. Şimdi poligonun kenar sayısını iki katına çıkaralım, yani üçgenden altıgene geçelim. Bu durumda, üstteki ve alttaki şekillerde poligon ve daire arasındaki alan farkı büyük ölçüde azalmıştır. En sağda ise kenar sayısı tekrar artırılarak çizilen 12 kenarlı poligonlar ve daireler görülmektedir. Kolayca görüleceği gibi, alan farkları yok denecek kadar azalmıştır. Buradan şu sonuç çıkmaktadır: Poligonların kenar sayısı arttıkça, daireye yaklaşmaktadır. Dairenin yarıçapı 1 birim olarak kabul edilirse, bu poligon serilerinin limitinde dairenin alanı olan  $Pi \times r^2 = Pi \times 1 = Pi$  sayısı elde edilecektir. Bunu ilk defa düşünen Arşimed, poligonları 96 kenara kadar çıkarmış ve Pi sayısının  $3 \frac{1}{7}$ 'den küçük,  $3 \frac{10}{71}$ 'den ise büyük olduğunu bulmuştur.

Pi sayısının noktadan sonraki basamaklarını oluşturan sayılar, tüm irrasyonel sayılarda olduğu gibi belli bir düzene göre dağılmamakta ve belli bir sayıdan sonra tekrar etme durumuna rastlanmamaktadır. Bu yüzden bu sayıları bulmak için gerçekten büyük çabalar harcanmıştır. 1596 yılında Ludolph Van Ceulen adlı Alman matematikçi, Pi sayısını 35 basamağa kadar hesap etmiştir. (Ömrünün büyük kısmını Pi sayısı ile ilgili çalışmalara harcayan Ludolph Van Ceulen'in vasiyeti üzerine bu 35 sayı mezar taşına yazılmıştır.)

1699 yılında Pi sayısı, Sharp tarafından 71 basamağa, 1854'de Richter tarafından 500 basamağa ve 1873 yılında da Shanks tarafından 707 basamağa kadar hesap edilmiştir. 1940 yılında yayınlanan matematik dünyasının en bilinen kitaplarından biri olan "Mathematics and Imagination" adlı kitapta, Kasner ve Newman aynen şöyle demektedirler: "Günümüzde Pi sayısının ilk 1000 basamağını bulmak için, yaklaşık 10 yıllık bir çalışma gerekmektedir."

Oysa bundan 9 yıl sonra, 1949'da elektronik bilgisayar ENIAC, Pi sayısını 70 saatte 2000 basamağa kadar hesaplamıştır. 1961'de ise IBM 7090 kullanılarak, basamak sayısı 100265'e kadar çıkarılmıştır. Bu kadar basamak ne işe yarayacak diye düşünülebilir. Ancak bilim adamlarının bitmek bilmeyen araştırma ve ilerleme çabaları, belki de Pi sayısının ilerleyen basamaklarında bu sayı ile ilgili yeni gerçekler ve yeni ipuçları ortaya çıkarabilecektir.

Pi sayısı ilk 20 basamağa kadar aşağıda verilmiştir:  
3.14159 26535 89793 23846 .....

Bu sayıyı ezberlemek yerine, buna yaklaşık değerler veren bölümleri ezberlemek tercih edilmiştir. Bunların içinde 355/113 oranı, Pi sayısını 6 basamağa kadar doğru olarak vermektedir.

Seriler kullanarak Pi sayısını veren birçok formül elde edilebilir. Alman matematikçi Leibniz, Pi'yi veren çok güzel bir formül bulmuştur:

$$Pi = 4 \times \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} \dots \dots \dots \right)$$

İşlem sayısı arttıkça, sayının duyarlılığı da artmaktadır. Bu ay, Leibniz'in formülünü kullanarak Pi sayısını elde eden kısa bir program yayınlıyoruz:

```
10 REM LEIBNIZ FORMÜLÜNÜ KULLANARAK
Pİ SAYISINI YAKLAŞIK OLARAK BULAN
20 REM MSBASIC PROGRAMI
30 DEFINT N
40 DEFDBL P
50 Pİ.SAYISI = 0
60 INPUT "İŞLEM KAÇ KEZ YAPILACAK"; NO
70 FOR N=0 TO NO
80 Pİ.SAYISI = Pİ.SAYISI + 4* ((-1) ^ N)/(2*N+1)
90 NEXT N
100 PRINT "Pİ SAYISI="; Pİ SAYISI
110 END
```

Programda işlem sayısı arttıkça zaman uzayacak; fakat sayıdaki duyarlılıkta artacaktır.

**SAYI-İŞLEMCİLER İÇİN UĞRAŞTIRICI BİR SORU**  
Pi sayısının noktadan sonraki 100. basamağındaki sayı nedir?

İMALATTA KULLANILAN  
ROBOTLAR

ABD'nin California eyaletine bağlı Hawthorne kentindeki Northrup şirketinin makina atelyesinde yeni bir robot imalatında kullanılmaya başlandı. Havacılık endüstrisinde ilk kez kullanıma konan bu robot, Hava kuvvetlerine ait 1/A-18 Hornet tipi savaş uçaklarının alüminyum parçalarının imalatında kullanılıyor. Makine parçalarının çok sivri uçlarının hassas bir şekilde taşlanması işleminde, işçilikten % 40 oranında bir tasarruf sağlandığı gözlemlenmiş.



**İNGİLİZCE** :REDUCTION  
**TÜRKÇE** :İNDİRGEME  
**AÇIKLAMA** Ham verinin, düzenlenmiş ve işlenebilir veri haline dönüştürülmesi işlemi.

**İNGİLİZCE** :REDUNDANCY  
**TÜRKÇE** :ARTIKLIK  
**AÇIKLAMA** Bir verinin doğruluğunun korunup korunmadığını anlamak için kullanılan ve veriye eklenmiş olan bilgi.

**İNGİLİZCE** :REEL  
**TÜRKÇE** :MAKARA  
**AÇIKLAMA** Üzerine delikli ya da mikatıslı kuşak sarılabilen, iki yanında koruyucu çıkıntılar bulunan silindir.

**İNGİLİZCE** :REFRESH  
**TÜRKÇE** :TAZELEMEK  
**AÇIKLAMA** Sinyalin sürekli olarak yeniden üretilmesi işlemi.

**İNGİLİZCE** :REGISTER  
**TÜRKÇE** :YAZMAÇ  
**AÇIKLAMA** Önceden saptanmış amaçlar için kullanılan, bu amaçların gerçekleştirilmesinde yararlanılacak verilerin saklanabileceği boyda, bir yerel hafıza türü.

**İNGİLİZCE** :REGULATOR  
**TÜRKÇE** :DÜZENLEÇ  
**AÇIKLAMA** Sistemli besleyen güç kaynağının, gerilim bakımından belirli değerler arasında düzenli kalmasını sağlayan aygıt.

**İNGİLİZCE** :RELATIVE ADDRESS  
**TÜRKÇE** :GÖRELİ ADRES  
**AÇIKLAMA** Bir taban değerine göre belirlenmiş adres.

**İNGİLİZCE** :RELEASE  
**TÜRKÇE** :BIRAKMAK  
**AÇIKLAMA** Sistemdeki bir çevre biriminin ya da hafıza alanının, herhangi bir kullanımında ilişkisinin kesilmesi ve başka bir görev için kullanıma hazır hale getirilmesi.

**İNGİLİZCE** :RELEVANCE  
**TÜRKÇE** :ANLAMLILIK  
**AÇIKLAMA** Bilgi erişimde, kullanıcının sorusuyla belirlendiği bir kavram ya da konuyla ilgili olarak derlemede gerçekten bulunan belgelerin, soruya göre bu nitelikleri.

**İNGİLİZCE** :READ ONLY MEMORY  
**TÜRKÇE** :SALT OKUNUR HAFIZA  
**AÇIKLAMA** Datanın yazılmayıp, sadece okunabildiği hafıza türü.

**İNGİLİZCE** :READER  
**TÜRKÇE** :OKUYUCU  
**AÇIKLAMA** Sisteme dışarıdan bilgi girdisi yapan aygıt.

**İNGİLİZCE** :REAL TIME INPUT  
**TÜRKÇE** :GERÇEK ZAMANLI GİRİŞ  
**AÇIKLAMA** Bir veri işlem sisteminde, dış koşulların belirlendiği anlarda ya da zaman aralıklarında alınan giriş verisi.

**İNGİLİZCE** :REAL TIME OUTPUT  
**TÜRKÇE** :GERÇEK ZAMANLI ÇIKIŞ  
**AÇIKLAMA** Bir veri işlem sisteminde dış koşulların belirlendiği anlarda ya da zaman aralıklarında dışarıya gönderilen çıkış verisi.

**İNGİLİZCE** :RECALL  
**TÜRKÇE** :ANMA  
**AÇIKLAMA** Bilgi erişimde, erişilen anlamlı belge sayısının, derlemede bulunan toplam anlamlı belge sayısına oranı.

**İNGİLİZCE** :RECOMPILE  
**TÜRKÇE** :YENİDEN DÜZENLEME  
**AÇIKLAMA** Hataların düzeltilmesinden sonra, derleme işleminin yeniden yapılması.

**İNGİLİZCE** :RECONFIGURE  
**TÜRKÇE** :YENİDEN KURGULAMA  
**AÇIKLAMA** Bilgisayar sistemini oluşturan birimlerin yeniden düzenlenmesi.

**İNGİLİZCE** :RECORD  
**TÜRKÇE** :KAYIT, TUTANAK  
**AÇIKLAMA** İlişkin veri alanlarından oluşan veri işleme birimi.

**İNGİLİZCE** :RECOVERY  
**TÜRKÇE** :DÜZELME, TEKRAR ELDE ETME  
**AÇIKLAMA** Hatalardan arındırılarak, sistemin yeniden düzenlenmesi.

**İNGİLİZCE** :RECURSION  
**TÜRKÇE** :ÖZYİNELEME  
**AÇIKLAMA** Bir yordamın kendini çağırabilme özelliği.

**İNGİLİZCE** :RECURSIVE PROCEDURE  
**TÜRKÇE** :ÖZYİNELİ YORDAM  
**AÇIKLAMA** Kullanılırken kendisini çağırarak ya da kendisini çağırarak başka bir yordamı çağırarak yordam.

**İNGİLİZCE** :QUEUE  
**TÜRKÇE** :KUYRUK  
**AÇIKLAMA** Listeye ilk girenin ilk çıkacağı biçimde kurulan veri yapısı.

**İNGİLİZCE** :QUICK SORT  
**TÜRKÇE** :TEZ SİRALAMA  
**AÇIKLAMA** Sıralama işleminde kullanılan bir yöntem.

**İNGİLİZCE** :RADIX  
**TÜRKÇE** :KÖK  
**AÇIKLAMA** Bir köksel sayılama sisteminde, bir basamağın ağırlığını elde etmek üzere bir alt sıradaki basamağın ağırlığının çarpılması gereken katsayı.

**İNGİLİZCE** :RADIX POINT  
**TÜRKÇE** :KÖK AYRIMI  
**AÇIKLAMA** Bir köksel sayılama sisteminde gösterilen bir sayının tümsayı kesiminde yer alan damgalarla, bölümlü kesimde yer alanların ayrım yeri.

**İNGİLİZCE** :RAM  
**TÜRKÇE** :RAM  
**AÇIKLAMA** Random Access Memory'nin kısa adı. Rastgele erişimli hafıza. Hem data yazılabilen hem de okunabilen hafıza türü.

**İNGİLİZCE** :RANDOM ACCESS  
**TÜRKÇE** :RASTGELE ERİŞİM  
**AÇIKLAMA** Hafızada herhangi bir kayıta doğrudan doğruya erişime.

**İNGİLİZCE** :RANDOM NUMBER  
**TÜRKÇE** :RASTGELE SAYI  
**AÇIKLAMA** İstatistik hesaplar ve oyunlarda kullanılan ve üretilirken bir önce üretilen sayıya bağımlı olmayan gelişigüzel sayı.

**İNGİLİZCE** :RANGE  
**TÜRKÇE** :YAYILMA ALANI, ERİM  
**AÇIKLAMA** Bir fonksiyon ya da niceliğin en üst ve en alt değerleri arasındaki fark.

**İNGİLİZCE** :RASTER SCAN  
**TÜRKÇE** :NOKTA TARAMASI  
**AÇIKLAMA** Fosfor noktalarından görüntü oluşturma teknolojisi.

Hazırlayan:  
**Emrehan HALICI**