

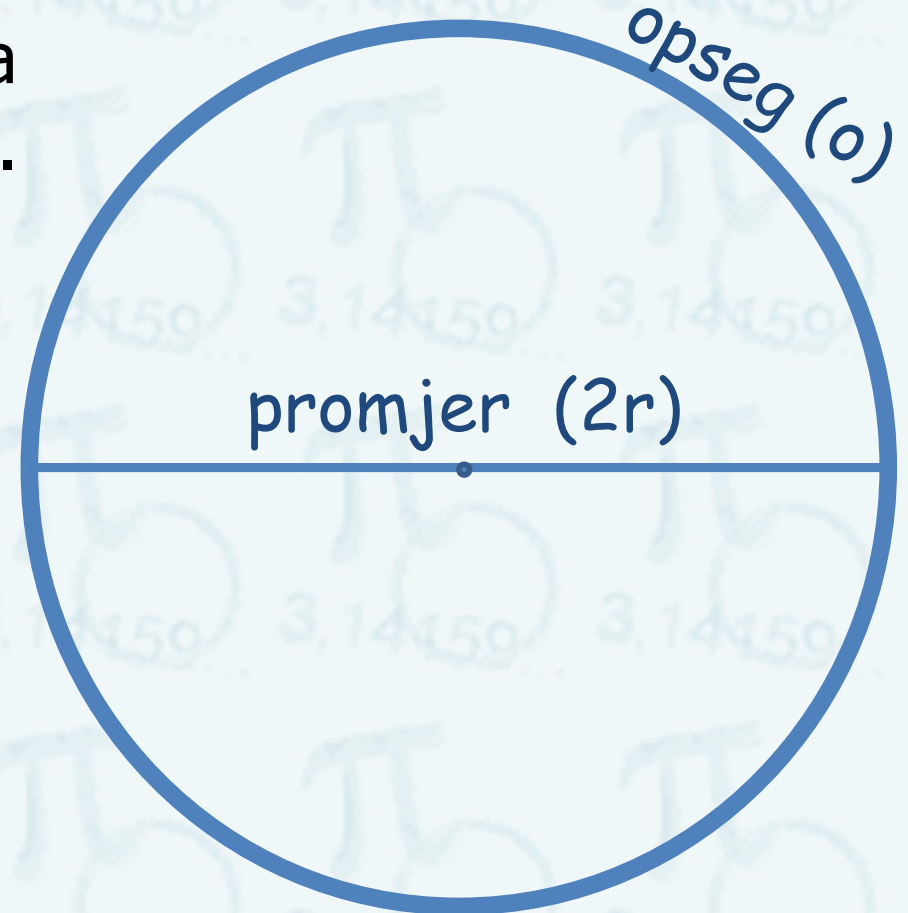


# Što je $\pi$ ?

Broj  $\pi$  dobijemo kada opseg kruga podijelimo s njegovim promjerom.

$$\pi = \frac{o}{2r}$$

$\pi$  je omjer opsega i promjera kruga.



Čovjek je još u starom vijeku 2000. god. prije Krista shvatio da je omjer opsega i promjera kruga uvijek isti bez obzira na veličinu kruga.

# Što je $\pi$ ?

Broj  $\pi$  zaokružen na dvije decimale iznosi 3.14.

To znači da u opseg kruga stanu 3 promjera kruga i još malo više.

# Što je $\pi$ ?

Učenici naše škole pokušali su dobiti broj  $\pi$  mjereći razne okrugle predmete.



Uz pomoć dobrog metalnog ravnala koje mjeri desetinke milimetara, izmjerit ćete 3.1415, a ukoliko poznajete neku od metoda računanja s razlomcima, dobijete 3.141592653.

# Priča o $\pi$

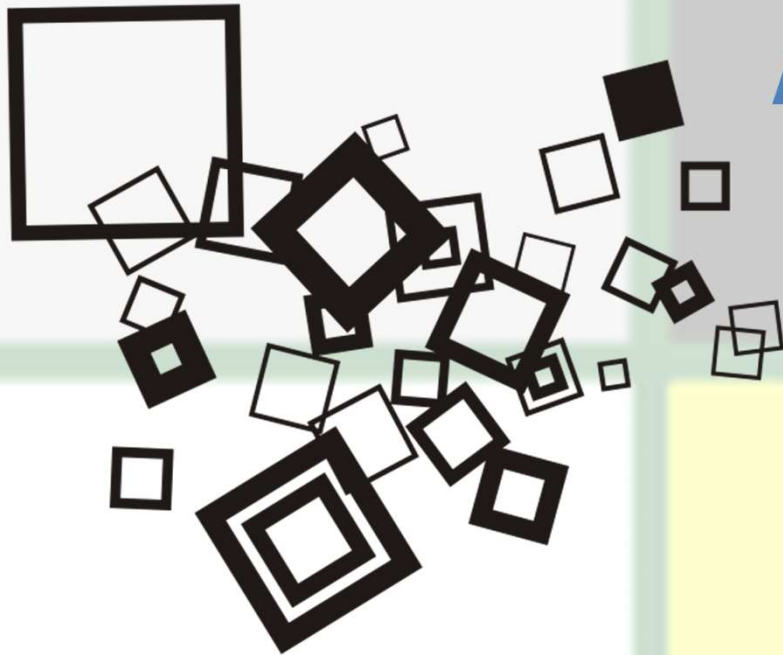


# U POČETKU BIJAŠE KRUG...

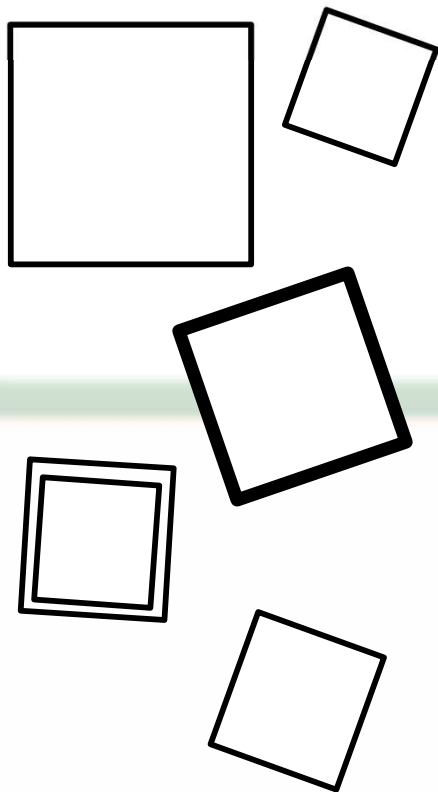
Promatrajući puni mjesec ili kapljice kiše na vodi ljudi su crtali krugove...



# A onda čovjek stvori kvadrat!

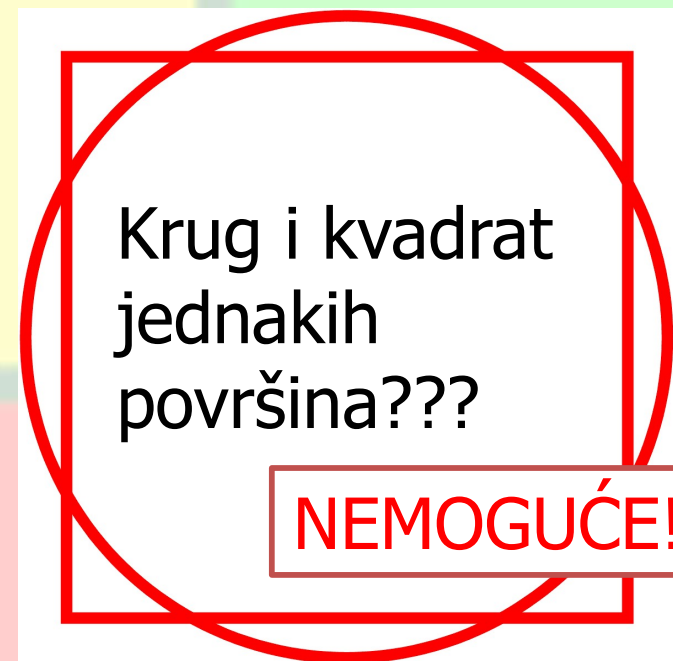


- Krug postaje simbol neizmjerljivog, beskonačnog, božanski savršenog, a kvadrat upućuje na konačno, izmjerljivo, ljudski savršeno.



Konstruirati kvadrat površine jednake površini kruga jedan je od najstarijih matematičkih problema.

Povijest računanja broja pi počinje upravo kao pokušaj rješavanja ovoga problema!



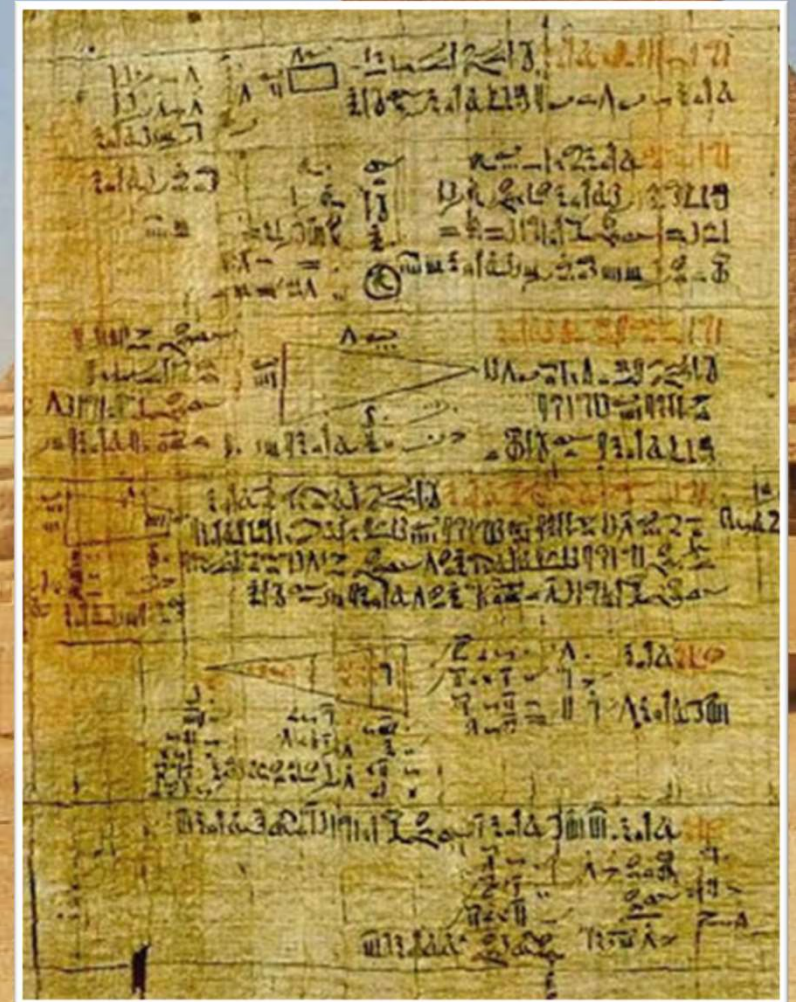
Kvadratura kruga

# PRAKTIČNI EGIPĆANI

Rhindov papirus je prvi pisani pokušaj rješavanja problema kvadrature kruga (1650. godine prije Krista)

Iz zapisa proizlazi kako je omjer opsega i promjera kruga jednak

$$\frac{256}{81} \quad (\text{približno } 3.16049\dots)$$



# PAMETNI GRCI

Arhimed iz Sirakuze računa opseg krugu opisanih i upisanih mnogokuta, shvativši kako je opseg kruga negdje između.

Mnogokut s većim brojem stranica ima opseg bliži opsegu kruga.



(287. – 212. g. pr. Krista)

Krećući od pravilnog 6-terokuta i stigavši tako do 96-terokuta, Arhimed dobiva:

$$3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7} \quad (3.14185)$$

*Ne dirajte moje krugove!*

# A ŠTO KAŽU RIMLJANI?

Na vrhuncu moći svog carstva  
(27. g. pr. Krista – 476. g.)  
Rimljani su tvrdoglavo za  $\pi$  koristili

$$3\frac{1}{8}$$

iako su znali da je  $3\frac{1}{7}$  točnija vrijednost.

To bi značilo da ako pokušate  
sagraditi kružnu zgradu promjera  
15 metara, pogriješili biste u  
računanju površine za oko  $1 \text{ m}^2$ .

Razlog je bio vrlo  
jednostavan:  
lakše je raditi sa

$$\frac{1}{8}$$

(polovica polovice  
od polovice).

# KOSOOKI $\pi$


Tsu Ch'ungchihu upisujući u krug mnogokute, od šesterokuta sve do mnogokuta s 24 576 stranica (!!!), zaključuje da je  $\pi$  približno

$$3\frac{16}{113}$$

(oko 3.1415929)

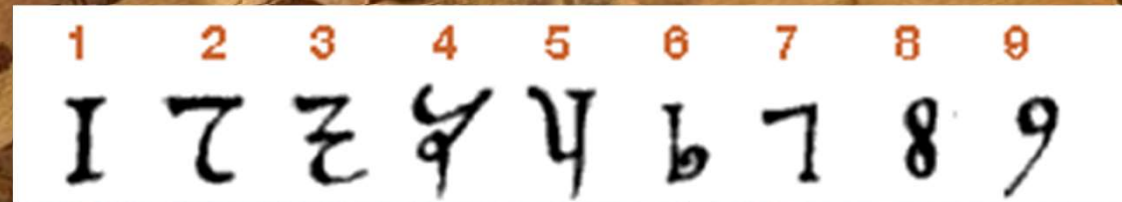
U idućih tisuću godina nitko nije došao do točnije vrijednosti!

# DUGO, DUGO NIŠTA...

A medieval knight in full plate armor stands in the foreground, holding a sword and a shield. He is looking down with a somber expression. In the background, a large stone castle with multiple towers and battlements is visible under a cloudy sky. Other knights in armor are scattered across the field, some holding spears and shields. The overall atmosphere is one of desolation and the aftermath of a battle.

Prvo tisućljeće, u Europi obilježeno je "mračnim" srednjim vijekom, padom Rimskog carstva i buđenjem ranog kršćanstva, doba je vjerskih ratova i netolerancije koje guši i najmanji pokušaj razvoja znanosti.

# A ONDA...



Krajem prvog tisućljeća arapsko učenje se širi na zapad i Europljani preuzimaju arapske brojke, nulu i decimalni zapis te snabdjeveni novim "oružjem" kreću u nove osvajačke pohode na znanost.



Početakom 13. stoljeća u Italiji Leonardo iz Pise, poznatiji kao Fibonacci procjenjuje da je

$$\pi \approx 3\frac{39}{275} \approx 3.141818$$

Fibonacci je raširio uporabu arapskih brojki u Europi.



(oko 1170. – oko 1250.)

# ... UTAKMICA POČINJE

U pokušaju izračunavanja što više broja decimala okušali su se poznati matematičari 16. i 17. st.

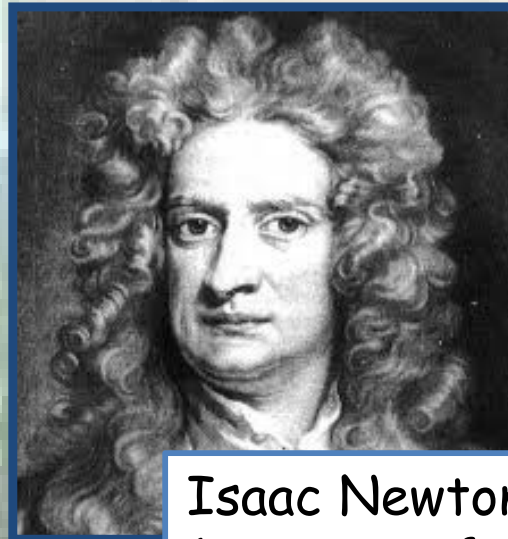


Ludolph van Ceulen, 16. st., nizozemski matematičar, izračunao je 35 decimala

**$\pi$  - LUDOLFOV BROJ**



Francois Viète, 16.st, fran. matematičar, odredio je 10 decimala



Isaac Newton, 17.st, eng. fizičar



John Wallis, 17. st, eng. matematičar



G. W. Leibniz, 17.st, njem. matematičar

# ... GOL ZABIJA LEONHARD EULER

Sredinom 18. stoljeća njemački matematičar Leonhard Euler pronalazi puno dobrih i brzih formula kojima je u stanju već za sat vremena pronaći 20 decimala.

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



U svome djelu objavljuje oznaku  $\pi$ , čime ona postaje općeprihvaćena.

# ... A TEK JE POČELO

- Rabeći razne formule matematičari su godinama ručno izračunavali sve više i više decimala
- 1948. izračunata je 1000. decimala, a onda na scenu nastupaju računala!

- 1949. po prvi puta je korišteno računalo (ENIAC) za izračun decimala broja pi. Računalo je 70 sati računalo 1037 decimala!



Trenutni rekord, **105 bilijuna** decimala ( $105 \cdot 10^{12}$ ) zaista je potvrda snage ljudskog uma i računala.

Računalu je trebalo 75 dana i 1 milijun GB memorije.

Međutim, ni najstroži inženjer ne treba  $\pi$  s više od 7 decimala, fizičar više od 20.

Za velike udaljenosti znanstvenici iz NASA-e koriste do 16 decimala.

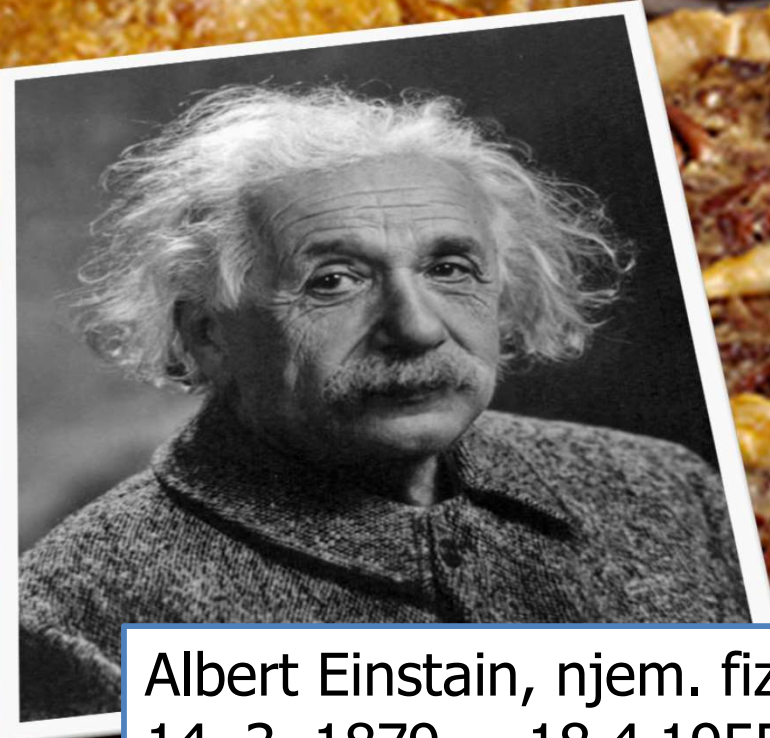
U ove 4 tisuće godina civilizacije činilo se prirodnim kako ćemo biti u stanju izmjeriti obični krug kao što mjerimo kvadrat ili trokut.

Službeni rekord u zapamćivanju decimala broja pi je 70 030. Postigao ga je indijac Suresh Kumar Sharma, 2015. godine. Recitirao je 17 sati i 14 minuta.



# SLATKI $\pi$ ...

Broj  $\pi \approx 3.14$  ima i svoj dan. Međunarodni dan broja  $\pi$  obilježava se 14.3.



Albert Einstein, njem. fizičar  
14. 3. 1879. – 18.4.1955.

# Hvala na pažnji!

$\pi, \pi, \pi, \dots$

