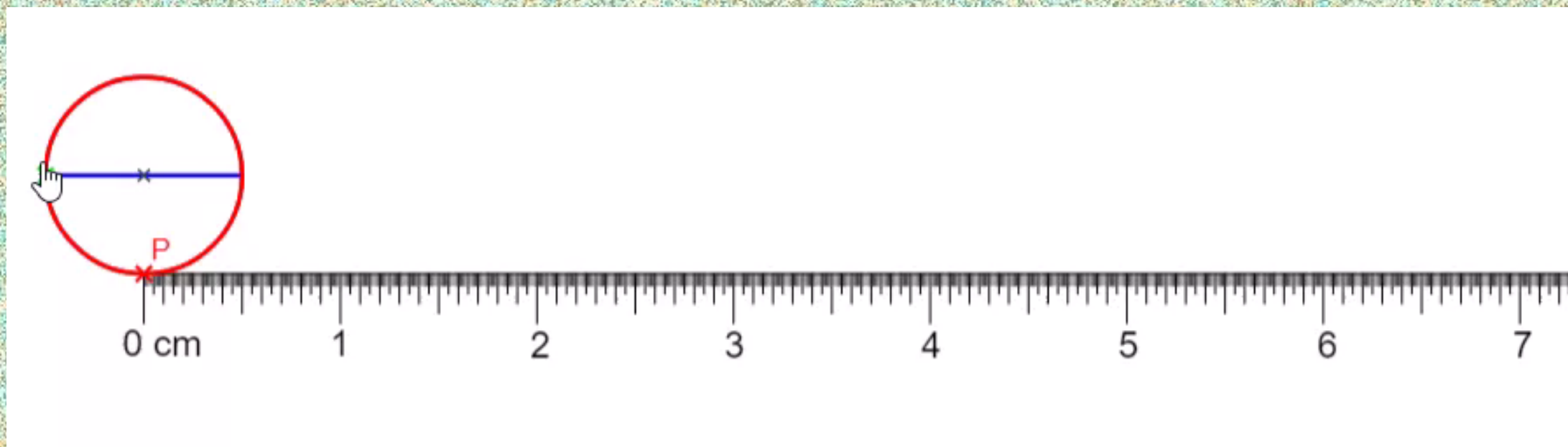


# A zene képlete

Egy szelet matematika



Forrás: <https://www.geogebra.org/m/eZZrZs2E#material/FWYhSCfX>

## Rhind- papírusz (kb Kr.e. 1750)

Szabály 9 öles (átmérőjű) kerek föld számítására. Mekkora területbeli kiterjedése? Vond ki 1/9-ét, azaz 1-et, a maradék 8; sokszorozd e számot 8-czal, ez ad már most 64-et. A területbeli kiterjedés 64.

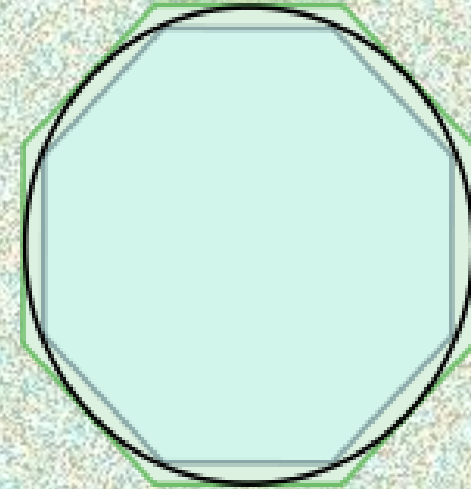
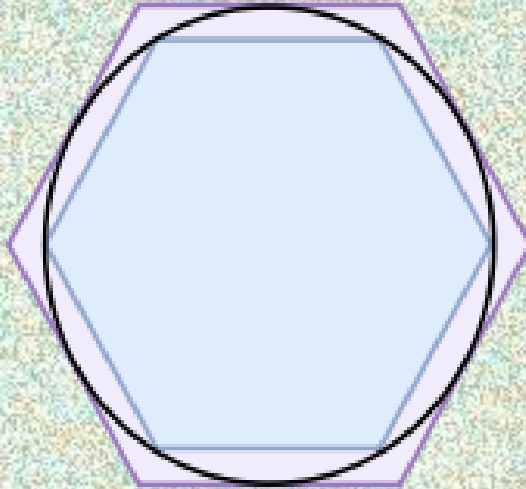
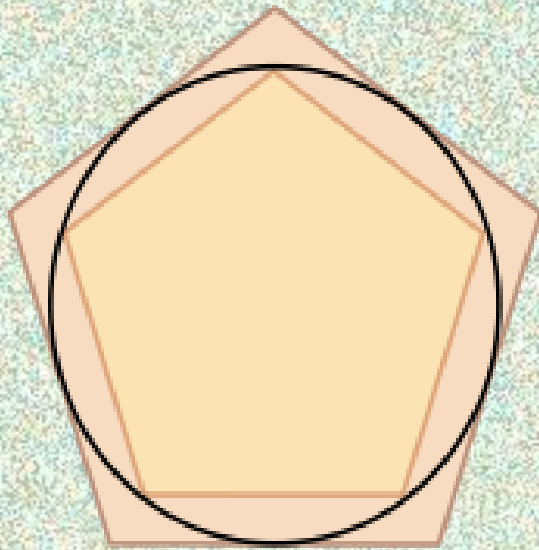
$$T = \left(d \cdot \frac{8}{9}\right)^2$$

$$T = r^2 \cdot \pi = \frac{d^2}{4} \cdot \pi$$

$$\pi \approx \left(\frac{8}{9}\right)^2 \cdot 4 \approx 3,160493827$$

- **Mezopotámia:  $\pi \approx 3,125$**
- «Csinála annak felette egy öntött tengert is, mely egyik szélétől fogva a másik széléig tíz singnyi vala, köröskörül kerekded vala, és a magassága öt sing vala, és a kerületit harmincz sing sinór éri vala bé.» (1. Kir. 7. 23. KÁROLY G. fordítása.)

## Arkhimédész (kb. Kr.e. 287-212)



$$\pi \approx \frac{22}{7} \approx 3,14285\dot{7}$$

Nem a régi s durva közelítés, mi szótól szóig így kijön

3 , 1 4 1 5 9 2 6 5 3 5

Betűiket számlálva Ludolph eredménye már, ha itt végezzük húsz jegyen.

8 9 7 9 3 2 3 8 4 6

De rendre kijő még tíz pontosan, azt is bízvást ígérhetem

2 6 4 3 3 8 3 2 7 9

/Szász Pál/

How I need a drink, alcoholic in nature, after the heavy lectures involving quantum mechanics

3, 1 4 1 5 9 2 6 5 3 5 8 9 7 9

forrás: <http://sefmatek.lapunk.hu/?modul=oldal&tartalom=1131653>

# Leibniz (1604)

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

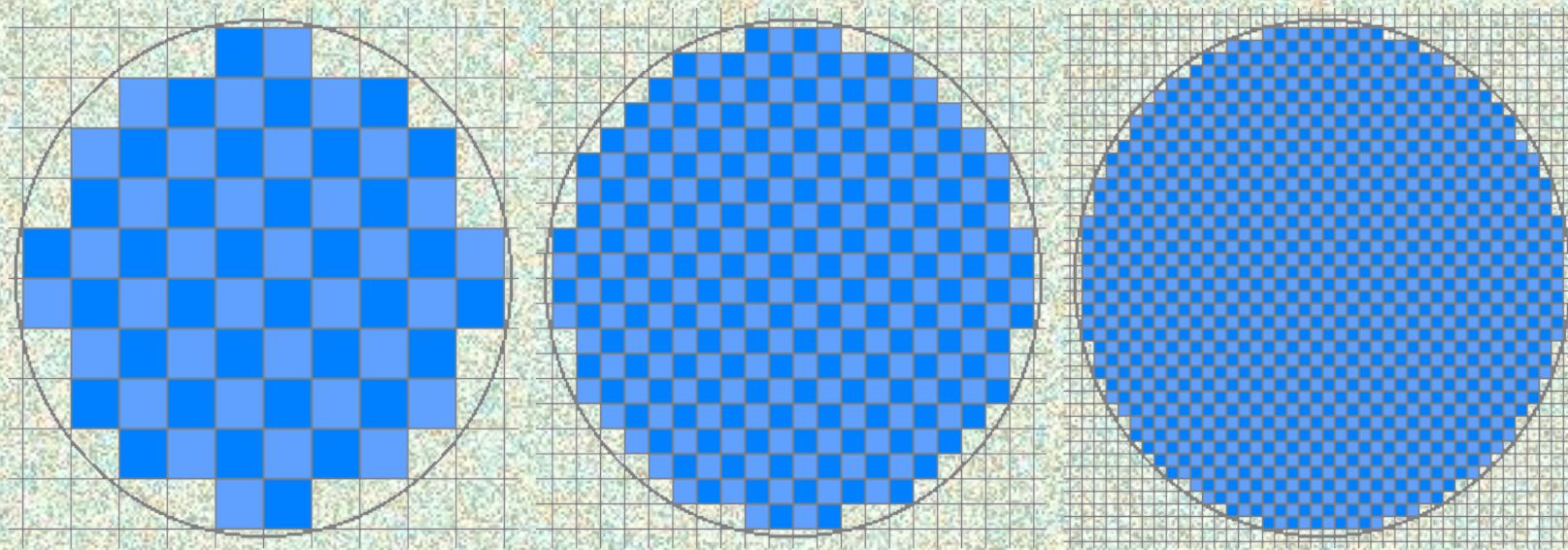
4; 2,6666..; 3,4666...; 2,895..; 3,3396

40. tag: **3,1**165965567

1000.tag: **3,14**259165433954305

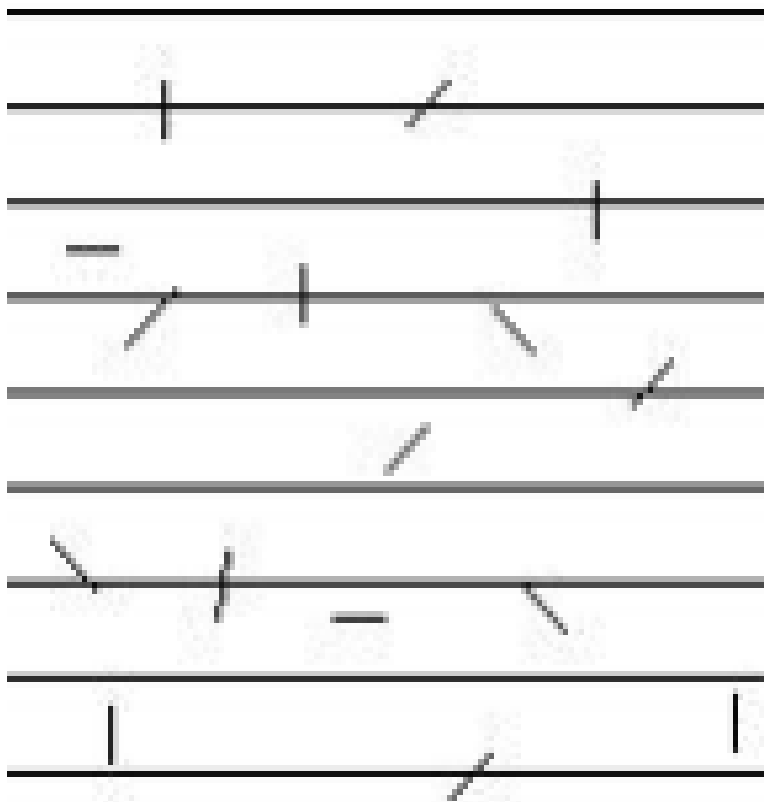
100 000 000. tag: **3,1415926**6358979398

# Gauss (1777-1855)



forrás: <http://www.t-es-t.hu/minden/tudom/pii02.htm>

# Buffon-féle tűkísérlet (1777)



$$p = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{l}{d}$$

$l$  a tű hossza,  
 $d$  a két vonal közötti távolság

# 22 459 157 718 361

- Peter Trueb, 2017
- 712 175 év (1 számjegy/másodperc)
- 22 459 158 km (58-szorosa a Föld-Hold távolságnak)
- Lu Chao: 67 890 tizedesjegy

forrás: <http://time.com/5198663/30th-anniversary-of-pi-day-2018-facts/>

# Szükség van-e a $\pi$ ilyen pontos meghatározására?

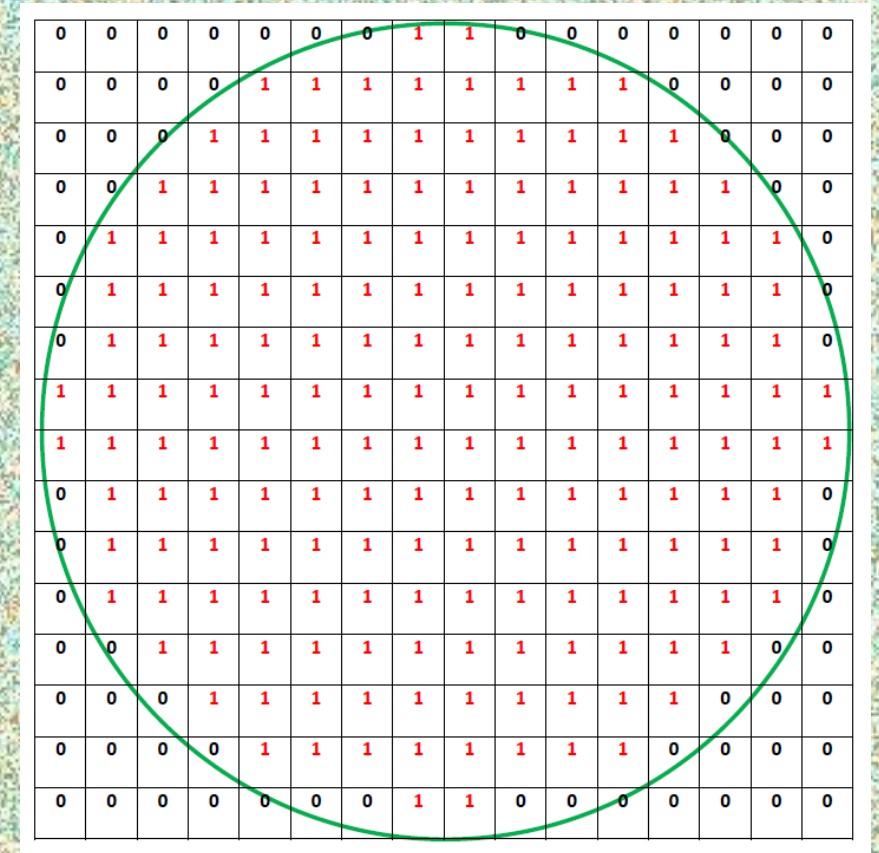
- 39 tizedesjegy
- Végtelen-e?
- Johann Heinrich Lambert(1728 - 1777) – irracionális (1767)
- más bizonyítások: Legendre (1794) Charles Hermite (1873)
- Ferdinand Lindemann 1882 – a  $\pi$  transzcendens

- Hermann Zschienger <http://two-n.com/pi/>
- John Sims: A slice of pi



- Carl Sagan: Kapcsolat

- Thomas Mann: A varázshegy



A 16x16 grid of binary digits (0s and 1s) with a green circle overlaid, representing a binary image of a face. The 1s form the features of the face, while the 0s form the background. The green circle is centered on the grid, with its radius approximately equal to half the width of the grid.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

„...minő meggyalázása, bemocskolása az emberi szellemnek e misztikus viszony áldatlan irracionálitása.”

**Bécs, Karlsplatz, Ken Lum alkotása: a  $\pi$  478 tizedesjegye**



# Song from Pi – David Macdonald (a véletlen zenéje)



Piano *p*

8va

Pno.

Pno. *mf*

3. 1 4 1 5 9 2 6

Pno.

5 3 5 8 9 7 9 3

Pno.

2 3 8 4 6 2 6 4

Pno.

3 3 8 3 2 7 9 5

Pno.

0 2 8 8 4 1 9 7

Pno.

1 6 9 3 9 9 3 7



**Kö-szö-nöm a fi-gyel-mü-ket!**

**3, 1 4**