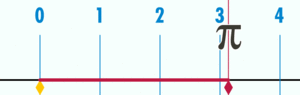
**Pi (szám) Ez a lap egy ellenőrzött változatarészletek megjelenítése/elrejtése**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

[](https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Gerhard_Thieme_Archimedes.jpg)

[Arkhimédész](https://hu.wikipedia.org/wiki/Arkhim%C3%A9d%C3%A9sz) szobra Berlinben  
Arkhimédész bebizonyította, hogy a kör kerületének és átmérőjének aránya ugyanannyi, mint területének és sugara négyzetének az aránya. Ezt nem hívta π-nek, de megadott egy módszert e számérték tetszőleges közelítésére, és adott rá egy olyan becslést, ami π értékét 3 + 10/71 (kb. 3,1408) és 3 + 1/7 (kb. 3,1429) közé teszi. A fölső határként megadott 22/7-et még a középkorban is általánosan használták π közelítő értékeként

[](https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Pi-unrolled-720.gif)A fájlhoz képjegyzet tartozik

Az egységnyi átmérőjű kör [kerülete](https://hu.wikipedia.org/wiki/Ker%C3%BClet_(geometria)): \pi

A **\pi**([pi](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pi_(bet%C5%B1))) egy [matematikában](https://hu.wikipedia.org/wiki/Matematika) és [fizikában](https://hu.wikipedia.org/wiki/Fizika) használt [valós szám](https://hu.wikipedia.org/wiki/Val%C3%B3s_sz%C3%A1mok). A leggyakrabban használt, [euklideszi geometriában](https://hu.wikipedia.org/wiki/Euklideszi_geometria) a [kör](https://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6r_(geometria)) [kerületének](https://hu.wikipedia.org/wiki/Ker%C3%BClet_(geometria)) és átmérőjének [hányadosaként](https://hu.wikipedia.org/wiki/Oszt%C3%A1s) definiálják, ami a körök [hasonlósága](https://hu.wikipedia.org/wiki/Hasonl%C3%B3s%C3%A1g) miatt minden kör esetén azonos.

A [matematikai analízisben](https://hu.wikipedia.org/wiki/Matematikai_anal%C3%ADzis) a körre való hivatkozás elkerülése érdekében szokás először a [koszinuszt](https://hu.wikipedia.org/wiki/Sz%C3%B6gf%C3%BCggv%C3%A9nyek) egy végtelen [hatványsor](https://hu.wikipedia.org/wiki/Hatv%C3%A1nysor) összegeként definiálni, majd a \pi-t a koszinusz függvény legkisebb pozitív [zérushelyének](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Z%C3%A9rushely&action=edit&redlink=1" \o "Zérushely (a lap nem létezik)) kétszereseként rögzíteni.

A [görög](https://hu.wikipedia.org/wiki/G%C3%B6r%C3%B6g_%C3%A1b%C3%A9c%C3%A9) \pibetű a *„περίμετρος”* *(perimetrosz,* azaz *kerület)* szót rövidíti. Ezt a jelölést először [William Jones](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=William_Jones&action=edit&redlink=1) használta [1707](https://hu.wikipedia.org/wiki/1707)-ben, majd [Leonhard Euler](https://hu.wikipedia.org/wiki/Leonhard_Euler) által 1737-ben lett igazán ismert. A \pi-t ritkábban **Ludolph-féle szám**nak is nevezik, a német matematikus [Ludolph van Ceulen](https://hu.wikipedia.org/wiki/Ludolph_van_Ceulen) tiszteletére, aki a \pi-nek minél több tizedesjegyét próbálta meghatározni.

A \pi[irracionális](https://hu.wikipedia.org/wiki/Irracion%C3%A1lis_sz%C3%A1m), sőt azon belül [transzcendens szám](https://hu.wikipedia.org/wiki/Transzcendens_sz%C3%A1m).

**A \piszámértéke**

A mindennapi életben a \piértékére **3,14** használatos, de a tudományban sokkal nagyobb pontossággal használják ezt a számot.

A \piötven tizedesjegyig:

3,1415926535 8979323846 2643383279 5028841971 6939937510 …

Mivel a \pi[irracionális szám](https://hu.wikipedia.org/wiki/Irracion%C3%A1lis_sz%C3%A1m) ([bizonyítás](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pi_irracion%C3%A1liss%C3%A1g%C3%A1nak_bizony%C3%ADt%C3%A1sa)), [tizedestört](https://hu.wikipedia.org/wiki/Tizedest%C3%B6rt) alakja végtelen és nem ismétlődik periodikusan. Néhány tizedesjegynyi pontosság többnyire elegendő a mérnöki és tudományos munkákhoz, de modern számítástechnikai módszerekkel már 8 [billiárd](https://hu.wikipedia.org/wiki/Billi%C3%A1rd) (8 × 1015) jegyét is kiszámították,[[1]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pi_(sz%C3%A1m)#cite_note-1) mégsem fedeztek fel a számjegyek közt semmilyen mintázatot.

[](https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Pi_Karlsplatz_Pi.JPG)

A \piszámértéke [Bécsben](https://hu.wikipedia.org/wiki/B%C3%A9cs) a Karlsplatzon

**Története**

**Egyiptom**

Az [ókori Egyiptomban](https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%93kori_Egyiptom) a \pia [kör](https://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6r_(geometria)) [területének](https://hu.wikipedia.org/wiki/Ter%C3%BClet_(matematika)) kiszámításakor jelent meg mint probléma. Már az i. e. 2000 körüli időkből származó egyiptomi [Rhind-papiruszon](https://hu.wikipedia.org/wiki/Rhind-papirusz) található egy képlet a kör területének kiszámítására. Természetesen az egyiptomiak nem állandóként használták a pit, a számításaikban nem fordul elő olyan elem, ami azt valószínűsítené, hogy a kör területének és kerületének piszerű összefüggéseit felismerték. Egy megoldóképletet alkalmaztak, amelynek mai megoldása eredményezi a 3,16 számértéket.

„Példa egy kerek csűrre, amelynek (átmérője) 9, (magassága) 10. Vond le a 9-ből a kilenced részét, vagyis 1-et, a maradék 8. Szorozd meg 8-cal, ez lesz 64. Szorozd meg 10-zel a 64-et, ez lesz 640. Add hozzá a felét, ez lesz 960. Ez lesz az űrtartalma *har*ban.”

– [Kákosy László](https://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%A1kosy_L%C3%A1szl%C3%B3) fordítása

A kör területének megoldóképlete eszerint:

T \approx \left( d - \frac{d}{9} \right)^2 

ahol *d* a kör átmérője (a feladatban ezt még meg kell szorozni a magassággal, aztán pedig 1,5-del is, hogy a könyök hosszmérték és a *har* köbmérték közti váltás is megtörténjen, köbkönyökben 640 lett volna a végeredmény). Ebből a \piértékére a

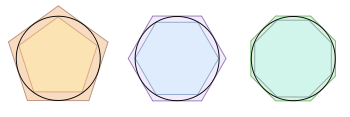
\pi\approx 4\cdot\left(\frac{8}{9}\right)^2 = 3,160493827\quad160493827\quad160493827\quad\dots

közelítés adódik, ami ebben az időben csodálatos pontosságnak számított, és a jól eltalált kilencedből ered. Mivel az egyiptomiak néhány kivétellel csak egységtörteket alkalmaztak (vagyis olyan törteket, amelyeknek számlálója 1), és az 1/8, illetve 1/10 már feltűnően rossz eredményt adna, ezt a matematikai eredmény egyszerű próbálkozással elérhették. 1/10-del 2,56, 1/8-dal 4,0 lett volna az eredmény.

**Mezopotámia**

Ugyanekkor [Mezopotámiában](https://hu.wikipedia.org/wiki/Mezopot%C3%A1mia) a lényegesen durvább \pi\approx3\frac{1}{8}=3,125és a \pi\approx3közelítő értéket használták. Ez utóbbit a [zsidók](https://hu.wikipedia.org/wiki/Zsid%C3%B3k) is átvették, a Bibliában is megjelenik (Kir. 7:23[[2]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pi_(sz%C3%A1m)#cite_note-2)). Az ókorban szinte minden országban, minden matematikával foglalkozó tudós más és más közelítést alkalmazott.

**Görögország[[szerkesztés](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Pi_(sz%C3%A1m)&veaction=edit&vesection=6" \o "Szakasz szerkesztése: Görögország) |** [**forrásszöveg szerkesztése**](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Pi_(sz%C3%A1m)&action=edit&section=6)**]**

[](https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1jl:Archimedes_pi.svg)

Arkhimédész módszere a \pimeghatározására

Az [ókori görögök](https://hu.wikipedia.org/wiki/Hell%C3%A1sz) felismerték, hogy a kör területe egy olyan háromszög területével egyezik, amelynek alapja a kör kerülete, magassága a kör sugara. Ezzel a \pinem csupán [*körterület*](https://hu.wikipedia.org/wiki/A_k%C3%B6r_n%C3%A9gysz%C3%B6ges%C3%ADt%C3%A9se), hanem a *körkerület* kiszámításával is kapcsolatba került. [Arkhimédész](https://hu.wikipedia.org/wiki/Arkhim%C3%A9d%C3%A9sz) a körbe és a kör köré írt sokszögekkel a  
3\frac{10}{71}<\pi<3\frac{10}{70}közelítésig pontosította elődei eredményét (3,140845 ... 3,142857). Az Arkhimédész becsléséből származó  
\pi\approx\frac{22}{7}(3,142857) közelítésnél pontosabb eredményre jutott [Klaudiosz Ptolemaiosz](https://hu.wikipedia.org/wiki/Klaudiosz_Ptolemaiosz): \pi\approx\frac{377}{120}(3,141667).

**Kína**

[Kínában](https://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%ADna) a földmérők a \pi \approx 3értékkel számoltak: Az [i. e. 2. században](https://hu.wikipedia.org/wiki/I._e._2._sz%C3%A1zad) készült összefoglaló munkában (*Matematika kilenc könyvben*) szerepel az a becslés, miszerint a kör területe a köré írt négyzetének \frac{3}{4}-e, ebből pedig \pi \approx 3adódik.

Ugyanakkor a gömb térfogatát a V=\frac{9}{16}\cdot d^3képlettel számolták, ami a \pi\approx\frac{27}{8}=3,375közelítésnek felel meg.

A [Han-dinasztia](https://hu.wikipedia.org/wiki/Han-dinasztia) alatt elrendelték a mértékegységek egységesítését. Ezt a munkát [Liu Hszin](https://hu.wikipedia.org/wiki/Liu_Hszin) csillagász (időszámításunk kezdete körül) hajtotta végre. Ekkor történt a matematika történetében először, hogy törvény szabta meg a \pi\approx3,1547értékét. A II. és III. század fordulóján [Csang Heng](https://hu.wikipedia.org/wiki/Csang_Heng) jutott arra a becslésre, hogy a kör kerületének és a köré írt négyzet kerületének aránya 5:8, ami a \pi\approx\sqrt{10}=3,16227766\dotsközelítéshez vezet. A III. század végén [Vang Fan](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Vang_Fan&action=edit&redlink=1) a \pi\approx\frac{142}{45}=3,15555\dotsközelítést használta, ugyanakkor [Liu Huj](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Liu_Huj&action=edit&redlink=1) a d=100 átmérőjű körrel számolva [Arkhimédész](https://hu.wikipedia.org/wiki/Arkhim%C3%A9d%C3%A9sz) módszerével, de nála pontosabban a 314\frac{64}{625}<100\pi<314\frac{169}{625}közelítést adta, melyet a **3072 oldalú** szabályos sokszög oldalainak kiszámításával kapott.

Később [Cu Csung-cse](https://hu.wikipedia.org/wiki/Cu_Csung-cse) (430-501) csillagász adott pontosabb becslést, számításra a közelítő \frac{355}{113}<\pi<\frac{22}{7}törteket használta. (3,1415929<\pi< 3,1428571). A \frac{355}{113}már 6 tizedesjegyig pontos értéket ad.

**India**

Az 5–6. század fordulója körül alkotó [Árjakhabata](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=%C3%81rjakhabata&action=edit&redlink=1) alkalmazta a helyes összefüggést a kör Tterülete, kkerülete és dátmérője között:

T=\frac{k}{2}\cdot\frac{d}{2}

de a [gömb](https://hu.wikipedia.org/wiki/G%C3%B6mb) [térfogatának](https://hu.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9rfogat) és a [főkör](https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C5%91k%C3%B6r) területének kapcsolatára a hibás V=T\cdot\sqrt{T}képletet adja meg, ami a \pi\approx\frac{16}{9}=1,777\dotsközelítést adja. Ugyanakkor a feladatok kidolgozásánál ő maga is az akkor általánosan használt 3,1416 értékkel számol, ami a [hinduk](https://hu.wikipedia.org/wiki/Hindu) által kapott 9 tizedesjegyre pontos \pi\approx\frac{104348}{33215}=3,1415926539\dots becslés kerekítése. A numerikus közelítések mellett említést érdemelnek a \pi-vel kapcsolatos konvergens sorok, köztük a később Európában újra felfedezett [Leibniz](https://hu.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1dhava%E2%80%94Gregory-sor)-sor \pi/4-hez konvergáló sora. Ennek közelítésre használt részösszege a \frac{\pi}{4}\approx\frac{377}{480}a Ptolemaiosz-féle fentebbi becsléssel egyezik.

**Iszlám országok**

A [perzsák](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Perzs%C3%A1k&action=edit&redlink=1) 16 tizedesjegyig számították ki az értékét. Az [arab](https://hu.wikipedia.org/wiki/Arabok) matematikusok Arkhimédész módszerének alkalmazásával előbb 180 oldalú, majd 720 oldalú sokszöggel számoltak, de később kiderült, hogy számolási hibát ejtettek. Végül az [1424](https://hu.wikipedia.org/wiki/1424)-ben befejezett munkájában (*Értekezés a körről*) [Dzsamsid Gijászaddín al-Kási](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Dzsamsid_Gij%C3%A1szadd%C3%ADn_al-K%C3%A1si&action=edit&redlink=1) adott immáron helyes becslést a 228, azaz 268 435 456 oldalú sokszög kerületének kiszámításával. Eredményét [babiloni](https://hu.wikipedia.org/wiki/Babilon) hatvanados helyiértékes törtben 10 helyiérték pontossággal, azaz decimálisan 17 jegyig közölte (ez utóbbi versbe szedve a fenti ábrán látható):

2\pi\approx6;16^{I}59^{II}28^{III}1^{IV}34^{V}51^{VI}46^{VII}14^{VIII}50^{IX}=6,2831853071795865 ,

ami a \pi\approx3,14159265358979325 közelítést adja.

**Európa**

A [középkori](https://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6z%C3%A9pkor) [Európából](https://hu.wikipedia.org/wiki/Eur%C3%B3pa) a legkorábbi konkrét írásos emlék [Novgorodból](https://hu.wikipedia.org/wiki/Novgorod) származik. [Kirik](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Kirik&action=edit&redlink=1) [diakónus](https://hu.wikipedia.org/wiki/Diak%C3%B3nus) [1134](https://hu.wikipedia.org/wiki/1134)-es jegyzeteiben több számítás között szerepel az égitestek ([Föld](https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%B6ld), [Nap](https://hu.wikipedia.org/wiki/Nap), [Hold](https://hu.wikipedia.org/wiki/Hold)) [térfogatának](https://hu.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9rfogat) kiszámítása [Eratoszthenész](https://hu.wikipedia.org/wiki/Eratoszthen%C3%A9sz_Pentatlosz) mérései alapján. E számításokhoz az ismeretlen forrásból származó \pi\approx3,125közelítést használták.

Nyugaton a sokoldalú [humanista](https://hu.wikipedia.org/wiki/Humanizmus), [Nicolaus Cusanus](https://hu.wikipedia.org/wiki/Nicolaus_Cusanus) [1445](https://hu.wikipedia.org/wiki/1445)–[59](https://hu.wikipedia.org/wiki/1459) között több művében foglalkozott a körkerület kiegyenesítésével, de csak egy eredménye volt jobb Arkhimédészénél. Módszere kissé eltért Arkhimédészétől: Arkhimédész *fix kerületű körbe* és köré írt 3, 6, 12, 24, …, 3·2*n* oldalú sokszögekkel számol, Cusanus 4, 8, 16… oldalú *fix kerületű sokszögekbe* és köréjük írt körökkel. Az rsugarú körben \alpha[középponti szöghöz](https://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6z%C3%A9pponti_sz%C3%B6g) tartozó körív ihosszára a következő képletet adta:

\frac{i}{r}=\frac{3\sin\alpha}{2+\cos\alpha}

Cusanus eredményeit a [16. század](https://hu.wikipedia.org/wiki/16._sz%C3%A1zad) végén [François Viète](https://hu.wikipedia.org/wiki/Fran%C3%A7ois_Vi%C3%A8te), W. [Snellius](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Snellius&action=edit&redlink=1), [Christiaan Huygens](https://hu.wikipedia.org/wiki/Christiaan_Huygens), a [17.](https://hu.wikipedia.org/wiki/17._sz%C3%A1zad)–[18. században](https://hu.wikipedia.org/wiki/18._sz%C3%A1zad) többen, köztük [Isaac Newton](https://hu.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton) javították.

[1597](https://hu.wikipedia.org/wiki/1597)-ben A. van [Roomen](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Roomen&action=edit&redlink=1) ismételte meg az arab Al-Kási eredményét. Ezzel egyidőben [Ludolph van Ceulen](https://hu.wikipedia.org/wiki/Ludolph_van_Ceulen) (1550–1617) német származású holland [matematikus](https://hu.wikipedia.org/wiki/Matematikus) [1596](https://hu.wikipedia.org/wiki/1596)-ban megjelent könyvében 60·233=515 396 075 520 oldalú befoglaló és körülíró sokszöget használt a \piértékének számításához. Ezzel a módszerrel húsz tizedesjegyig határozta meg a \piértékét, majd [1615](https://hu.wikipedia.org/wiki/1615)-ben 32-jegyű közelítést publikált. Munkássága nyomán nevezik a \pi-t „**Ludolph-féle szám**nak”.

A matematikai szakirodalom 18.–19. századi eredményei között igen sok foglalkozik ezzel az akkortájt divatos problémával. Ezek nagy része naiv műkedvelők hibáktól hemzsegő munkája. A [Magyar Tudományos Akadémia](https://hu.wikipedia.org/wiki/Magyar_Tudom%C3%A1nyos_Akad%C3%A9mia) a [19. század](https://hu.wikipedia.org/wiki/19._sz%C3%A1zad) közepén úgy rendelkezett, hogy *„*[*kör négyszegesítését*](https://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6rn%C3%A9gysz%C3%B6ges%C3%ADt%C3%A9s)*,* [*a szög háromfelé metszését*](https://hu.wikipedia.org/wiki/Sz%C3%B6gharmadol%C3%A1s)*, az* [*örök mozgony*](https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%96r%C3%B6kmozg%C3%B3) *feltalálását előadó értekezések vizsgálatlanul visszautasíttatnak”.*[[3]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pi_(sz%C3%A1m)#cite_note-3) 1761-ben [Johann Heinrich Lambert](https://hu.wikipedia.org/wiki/Johann_Heinrich_Lambert) svájci matematikus bizonyította be, hogy a \pi[irracionális szám](https://hu.wikipedia.org/wiki/Irracion%C3%A1lis_sz%C3%A1m). Jelölésére a kis görög [pi](https://hu.wikipedia.org/wiki/P%C3%AD_(bet%C5%B1)) betűt [1739](https://hu.wikipedia.org/wiki/1739)-ben [Leonhard Euler](https://hu.wikipedia.org/wiki/Leonhard_Euler) vezette be [William Jones](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=William_Jones&action=edit&redlink=1) nyomán.

[1873](https://hu.wikipedia.org/wiki/1873)-ban [William Shanks](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=William_Shanks&action=edit&redlink=1) angol matematikus 30 évi munkával 707 tizedesjegyig számította ki,[[4]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pi_(sz%C3%A1m)#cite_note-4) de [1944](https://hu.wikipedia.org/wiki/1944)-ben a szintén angol [Fergusson](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Fergusson&action=edit&redlink=1) kimutatta, hogy Shanks az 528. tizedestől kezdve tévedett.

**\pi-t tartalmazó képletek**

A \pisok olyan [geometriai](https://hu.wikipedia.org/wiki/Geometria) képletben szerepel, amelyek [körökkel](https://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6r_(geometria)) és [gömbökkel](https://hu.wikipedia.org/wiki/G%C3%B6mb) kapcsolatosak.

|  |  |
| --- | --- |
| **Geometriai alakzat** | **Képlet** |
| A kör [kerülete](https://hu.wikipedia.org/wiki/Ker%C3%BClet_(geometria)) *r* [sugárból](https://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6r_(geometria)#sug.C3.A1r), *d* [átmérőből](https://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6r_(geometria)) | K = \pi d = 2 \pi r \,\! |
| A kör [területe](https://hu.wikipedia.org/wiki/Ter%C3%BClet_(matematika)) *r* sugárból | T = \pi r^2 \,\! |
| Az [ellipszis](https://hu.wikipedia.org/wiki/Ellipszis_(g%C3%B6rbe)) területe, *a* és *b* féltengelyekből | T = \pi a b \,\! |
| A gömb [térfogata](https://hu.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9rfogat) *r* sugárból, *d* átmérőből | V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{1}{6} \pi d^3 \,\! |
| A gömb [felülete](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Fel%C3%BClet&action=edit&redlink=1) *r* sugárból | A = 4 \pi r^2 \,\! |
| A [henger](https://hu.wikipedia.org/wiki/Henger) térfogata *h* magasságból és *r* alapsugárból | V = \pi r^2 h \,\! |
| A henger felülete *h* magasságból és *r* alapsugárból | A = 2 ( \pi r^2 ) + ( 2 \pi r ) h = 2 \pi r (r + h) \,\! |
| A [kúp](https://hu.wikipedia.org/wiki/K%C3%BAp) térfogata *h* magasságból és *r* alapsugárból | V = \frac{1}{3} \pi r^2 h \,\! |
| A kúp felülete *h* magasságból és *r* alapsugárból | A = \pi r \sqrt{r^2 + h^2} + \pi r^2 = \pi r (r + \sqrt{r^2 + h^2}) \,\! |

**Végtelen összeggel és szorzattal való közelítés**

[Viète](https://hu.wikipedia.org/wiki/Vi%C3%A8te)-féle sor:

{\frac{2}{\pi}=\frac{\sqrt2}2 \cdot \frac{\sqrt{2+\sqrt2}}2 \cdot \frac{\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt2}}}2 \cdot \cdots}\,\!

* [Leibniz](https://hu.wikipedia.org/wiki/Gottfried_Wilhelm_Leibniz)-féle sor:

{\frac{\pi}{4}=1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\cdot...}\,\!

* [Wallis](https://hu.wikipedia.org/wiki/John_Wallis)-formula:

\pi=\lim_{n \to \infty}\left[\frac{2\cdot4\cdot\cdot\cdot2n}{1\cdot3\cdot\cdot\cdot\left(2n-1\right)}\right]^2\cdot\frac{1}{n }avagy

{\frac{\pi}{2}=\frac{2}{1}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{3}\cdot\frac{4}{5}\cdot\frac{6}{5}\cdot...}\,\!

* [Machin](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=John_Machin&action=edit&redlink=1)-formula ([1706](https://hu.wikipedia.org/wiki/1706)):

\frac{\pi}{4} = 4 \arctan\frac{1}{5} - \arctan\frac{1}{239}

* [Euler](https://hu.wikipedia.org/wiki/Euler)-féle sor:

{\frac{\pi^2}{6}=1+\frac{1}{2^2}+\frac{1}{3^2}+\frac{1}{4^2}+...}\,\!

{\frac{\pi^4}{90}=1+\frac{1}{2^4}+\frac{1}{3^4}+\frac{1}{4^4}+...}\,\!

* [William Brouncker](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=William_Brouncker&action=edit&redlink=1) [lánctörtje](https://hu.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1nct%C3%B6rt):

{\frac{4}{\pi}=1+\frac{1^2}{2+\frac{3^2}{2+\frac{5^2}{2+\cdots}}}}\,\!

* [Rámánudzsan](https://hu.wikipedia.org/wiki/Sr%C3%ADniv%C3%A1sza_R%C3%A1m%C3%A1nudzsan)-féle sorok:

{{\frac{4}{\pi}} = \sum^\infty_{n=0} \frac{(-1)^n(1123+21460n)(2n-1)!!(4n-1)!!}{882^{2n+1}32^n n!^3}}\,\!

{{{99^2}\over{\sqrt{8}\pi}} = \sum_{n=0}^\infty {{(4n)!(1103+26390n)}\over{(n!)^4 396^{4n}}}}\,\!

 \pi = \left( 9^2 + \frac{19^2}{22} \right)^\frac{1}{4} (a közelítés 9 jegyre pontos)

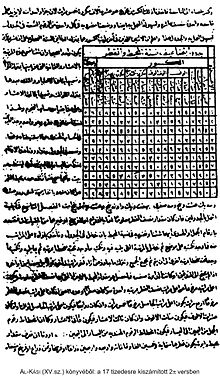
**Matematikai tulajdonságai**

[Transzcendenciáját](https://hu.wikipedia.org/wiki/Transzcendens_sz%C3%A1m) [Lindemann](https://hu.wikipedia.org/wiki/Ferdinand_von_Lindemann) bizonyította be. De attól még nem [Liouville-szám](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Liouville-sz%C3%A1m&action=edit&redlink=1), hogy transzcendens, ugyanis, mint Kurt Mahler 1953-ban igazolta,

{\left|\pi-\frac{p}{q}\right|>\frac{1}{q^{42}}}\,\!

minden olyan {p/q}racionális számra, amiben {q\geq 2}.

**Pi-versek[[szerkesztés](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Pi_(sz%C3%A1m)&veaction=edit&vesection=14" \o "Szakasz szerkesztése: Pi-versek) |** [**forrásszöveg szerkesztése**](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Pi_(sz%C3%A1m)&action=edit&section=14)**]**

[](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=F%C3%A1jl:Pi-arab-strofa-XV.jpg&filetimestamp=20081024145613&)

A \piversben

Ismeretesek olyan [mnemotechnikai](https://hu.wikipedia.org/wiki/Mnemotechnika) „versek”, amiknek szavai annyi betűt tartalmaznak, mint a \pisoron következő számjegye.

A következő három vers harminc tizedesjegyig adja meg a \piértékét:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **„** | Nem a régi s durva közelítés, Mi szótól szóig így kijön Betűiket számlálva. Ludolph eredménye már, Ha itt végezzük húsz jegyen. De rendre kijő még tíz pontosan, Azt is bízvást ígérhetem. | **”** |
| – Szász Pál, matematikus (1952) | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **„** | Bír-e, érez-e ember nyugalmat, Ha lelkét nehéz bús emlék zaklatja. Szüntelen felhőbe burkolózó idő az, Ami változni ámha akarna se tudhat, Mert azt nem írhatja már le halandó kívánsága. | **”** |
| – Hajós György prof. közölte (1952) | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **„** | Íme a szám: a görög periféria pi betűje. [Euler](https://hu.wikipedia.org/wiki/Euler) meg [Viète](https://hu.wikipedia.org/wiki/Vi%C3%A8te) [végtelen összeggel](https://hu.wikipedia.org/wiki/Numerikus_sorok) [közelít](https://hu.wikipedia.org/wiki/Hat%C3%A1r%C3%A9rt%C3%A9k) értékéhez. Lám, őt már Egyiptom, Kína, Európa is akarta, hogy „ama kör kerülete úgy ki lehetne számlálva”. | **”** |
| – Szikora Ágnes (2009) | | |

Az alábbi vers 48 tizedesjegyig követi a pi értékét.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **„** | Itt e szám, a sorok halmazába’, és elrejt, tudom, oly tényt, melyeket tudvalevő Ludolph rögzített. Ezt, az itt elsorolt húsz számot, és bizony azon túl sok tizedest, azt is bízvást ismerteti. Euler […](https://hu.wikipedia.org/wiki/H%C3%A1rom_pont)[[5]](https://hu.wikipedia.org/wiki/Pi_(sz%C3%A1m)#cite_note-5) pi jelölést alkalmaz, mert e számsorok ezentúl a körnél gyakoriak! Jól használva, kerületet fog alkotni száma... | **”** |
| – Pothurszky Géza (2015. február) | | |

**Pi-vers 150 tizedesjegyig[[szerkesztés](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Pi_(sz%C3%A1m)&veaction=edit&vesection=15" \o "Szakasz szerkesztése: Pi-vers 150 tizedesjegyig) |** [**forrásszöveg szerkesztése**](https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Pi_(sz%C3%A1m)&action=edit&section=15)**]**

A valaha közölt pi-versek közül az alábbi a leghosszabb, amelyik valójában a piről, és annak keletkezéséről szól, és 150 tizedesjegyig készítette alkotója, **Pothurszky Géza**. A nullák helyén három pont ... szerepel.

(3,1415926535 8979323846 2643383279 5028841971 6939937510  
5820974944 5923078164 0628620899 8628034825 3421170679  
8214808651 3282306647 0938446095 5058223172 5359408128)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **„** | Íme a szám, a híres, nevezetes pi, melyet tudom már régen kutatnak. Elismerve Ludolph számsorát már az itt jegyzett húsz számon. És tudjuk, vele sok kör kerülete már az átmérők szorzatai. Görög ... pi betűként: végtelen szám, a kerületek hosszát e jellel számlálod! Már bármilyen kerületet tud "lemérni" ezzel, s ... jegye pontosan jó ... eredményt számlál majd. Egyiptomi régi írás, Rhind-papirusza is már ... emleget bizonyos, a körről való ... sekély, de meggyőző tudást. Pi ... értékről tudósokon keresztül rögzítve, Biblia is ismertet ... Már Kína tudósaik, Cu Csung-cse, Heng is, s a társaik ... tudták értékét számítani. Indiában is e szám értékeit ... kutatták, kilenc jegye (a sok pi számítás jó, sőt) ... nagyon pontos, kész jegyeik. ... Európában rég' Novgorod járt élen. Shanks, ... Matsunaga, Sharp, tudós ... elmék érdemeik az új jel a hiteles pi érték adó száma. Korunknak "gépe" ... számítja a pi értékeit. | **”** |
| – Pothurszky Géza, Sárospatak, 2015. május 12. | | |

Egy angol változat 14 tizedesjegyig (figyeljük meg, hogy az első szó 3, a második 1, a harmadik 4, a negyedik 1... betűt tartalmaz):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **„** | How I need a drink, alcoholic of course, after the heavy lectures involving quantum mechanics. | **”** |
| – ismeretlen | | |