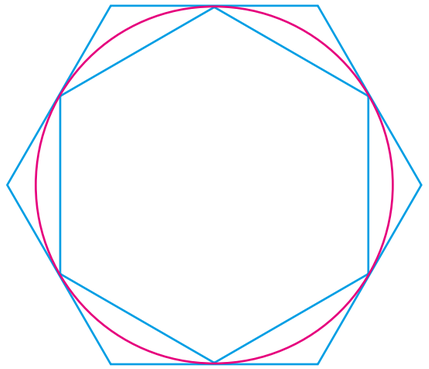

▲ *Archimedova metoda pro odhad hodnoty π spočívá v tom, že je kruh vepsán mezi dva mnohoúhelníky, jimž postupně narůstá počet stran; v prvním kroku vzniká šestiúhelník. Na tomto obrázku jsou těmito mnohoúhelníky vepsaný a opsaný šestiúhelník.*

▲ *Na této babylonské tabulce lze vidět pokus o určení obsahu kruhu na základě obsahu obdélníku, do něhož je kruh vepsán. Hodnota π, ke které Babylóňané dospěli, nebyla o moc lepší než ta, na kterou přišli Židé.*

Původ symbolu π

Poprvé byl poměr obvodu kruhu k jeho průměru vyjádřen symbolicky roku 1689, kdy J. Christoph Sturm ve své knize *Mathesis enucleata* použil pro tento účel písmeno e. Prvním, kdo použil řecké písmeno π s tímto záměrem, byl William Jones (1675–1749), autor knihy *Synopsis palmariorum matheseos* vydané v roce 1706. Důvodem bylo, že π je prvním písmenem řeckého slova, které znamená obvod (*perimetron*).

S výjimkou čínského matematika Cu Čchungč'a (430–501), jehož metoda není známa, neboť byla popsána v knize, která se ztratila, zakládali ostatní své výpočty na teoretických nákresech, které se příliš nelišily od Archimedova. Lze tedy říci, že se na tisíciletém studiu čísla pí neprojevil žádný významný pokrok v matematice.

•Van Ceulenova noční můra

Zvláštní pozornost si v tomto vyprávění zaslouží postava Ludolpha van Ceulena, nizozemského matematika ze 16. století, který většinu svého života věnoval výpočtu desetinných míst čísla π.
S pomocí starých postupů a trigonometrie využil mnohoúhelníky k odhadu obvodu: Postupně zvyšoval počet stran s nadějí, že v desetinných číslech najde nějaký opakující se vzorec. Abychom pochopili, do jaké pasti se van Ceulen dostal, je třeba vědět něco o desetinných číslech. Při dělení dvou celých čísel mohou nastat pouze dvě situace: Výsledek bude celé číslo (8/4 = 2), nebo vznikne desetinný výraz, tedy číslo následované desetinnou čárkou a čísly za ní. Tato čísla mohou být konečná, jako v případě 54/250 = 0,216, nebo nekonečná, jako v případě 1/3 = 0,333333333...
Existují i jiné případy, jako například:

▼ *Ludolph van Ceulen (1540–1610) dokázal vypočítat π na třicet pět desetinných míst.*

3/7 = 0,428571428571428571428571428571 43…

v nichž se po řadě desetinných míst objevuje shluk číslic nazývaný perioda, který se opakuje donekonečna. Je třeba mít na paměti, že v některých případech může trvat velmi dlouho, než se perioda objeví. Stručně řečeno se jedná o takzvaná racionální čísla. Jenže taková druhá odmocnina čísla 2 není racionální číslo: Provedeme-li výpočet pomocí kapesní kalkulačky, na displeji se objeví řada desetinných míst

Namyšlenost jednoho filozofa

Ve významném anglickém filozofovi Thomasu Hobbesovi, autorovi knihy *Leviathan* a tvůrci slavného aforismu „člověk člověku vlkem", vzplanula v pozdních letech po čtyřicítce nezkrotná vášeň pro geometrii. Uvěřil, že vyřešil kvadraturu kruhu, a svůj důkaz zveřejnil v latinském díle, jehož obálka je reprodukována níže, a zde uvedl přesnou hodnotu π. Renomovaný anglický matematik John Wallis, který nesnášel Hobbesovy politické a náboženské názory, v tom viděl příležitost, jak se mu vysmát, a napsal brožuru, v níž s nemalou ironií rozebral jeho matematické argumenty. Jelikož Hobbes nebyl zrovna skromný, ostře mu odpověděl, čímž započala nekonečná přestřelka, v níž rozumné argumenty rychle ustoupily sarkasmu a nejhorším urážkám. Zdá se však, že ačkoliv byl filozof matematikem opakovaně zesměšněn, nikdy svou chybu nepřiznal.

bez ladu a skladu, v níž určitě nenalezneme donekonečna se opakující periodu, což očekával van Ceulen, když počítal desetinná místa čísla π. Iracionalita π byla dokázána až v roce 1761 Johannem Heinrichem Lambertem. Toto číslo je nejen iracionální, nýbrž také patří do speciální třídy čísel, takzvaných transcendentních čísel, která mají mimo jiné tu vlastnost, že je nelze sestrojit pomocí pravítka a kružítka. Důkaz transcendence π, který definitivně zmařil pokusy o kvadraturu kruhu, provedl Ferdinand von Lindemann v roce 1882 a je jedním ze základních pilířů matematiky.
Jelikož je π iracionální číslo, nemůže být periodické, tudíž byl van Ceulenův pokus o jeho výpočet předem odsouzen k neúspěchu. Při práci na svém titánském úkolu vytvořil tento neúnavný matematik pomocí papíru a tužky mnohoúhelníky o 4 trilionech stran. Je velmi pravděpodobné, že na sklonku každého vyčerpávajícího dne ulehal do postele s nadějí, že příští den se možná objeví tolik vytoužený periodický vzorec. Zašel již příliš daleko na to, aby se vzdal v polovině cesty. Před svou smrtí se mu podařilo správně vypočítat 35 desetinných míst čísla π:

3,14159265358979323846264338327950288

která tvoří epitaf vyrytý na jeho náhrobku. Po dlouhou dobu bylo číslo π v Německu známé jako „van Ceulenovo číslo" nebo „Ludolfovo číslo".

▼ *Sál Palais de la Découverte v Paříži, vyzdobený 707 desetinnými místy čísla π. Snímek pořízený širokoúhlým objektivem typu „rybí oko".*

•π jako výmluva

Číslo π bylo a stále je jednou z mnoha záminek k podpoře výzkumu ve všech oblastech matematiky. V některých případech vede zrovna hledání nových desetinných míst ke vzniku nových výpočetních technik. Jindy lze nové teoretické poznatky využít k nalezení nových číslic π. Během evropské renesance se začaly objevovat nové podoby této významné matematické konstanty. Za jednou z prvních a nejvýznačnějších stojí Wallis (1616–1703):

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2\cdot 2}{1\cdot 3}\times\frac{4\cdot 4}{3\cdot 5}\times\frac{6\cdot 6}{5\cdot 7}\times\frac{8\cdot 8}{7\cdot 9}\times\ldots$$

a jedna z nejznámějších,

$$\frac{\pi}{4} = 1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\frac{1}{9}-\frac{1}{11}+\cdots$$