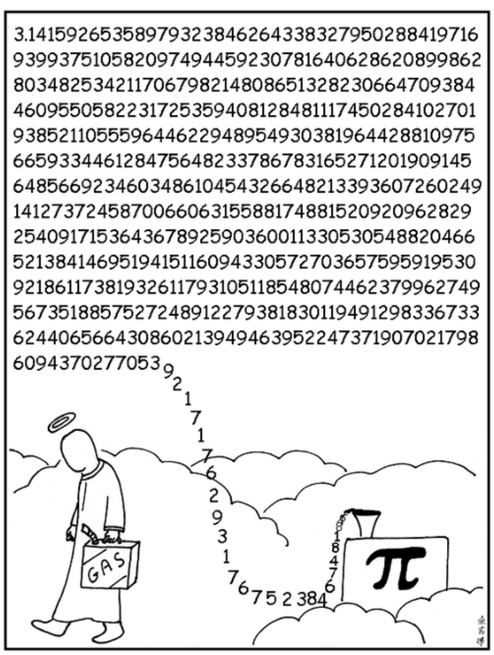
Nieuwe pi-weetjes

Wist je ...

- ... dat het op zondag 14 maart π-dag is? Waarom? Omdat in de Amerikaanse schrijfwijze de datum 14 maart genoteerd wordt als 3/14 en 3,14 is een benadering voor het getal π.
- ... dat op 31 december 2009 een nieuw wereldrecord decimalen-van-π-berekenen is gevestigd door Fabrice Bellard?
  In totaal werden 2 699 999 990 000 decimalen berekend, op een gewone desktopcomputer. De berekening is gedaan met wat bekend staat als de Chudnovsky reeks:

  $$\frac{1}{\pi} = 12 \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{(6n)!(A+Bn)}{(n!)^3(3n)!C^{3n+3/2}}$$

  met $A = 13591409, B = 545140134, C = 640320$.
  Elke volgende term geeft 14 extra decimalen. De berekening gebeurde binair en nam 103 dagen in beslag.



- ... dat de laatste twee van de 16 decimalen van π die Isaac Newton eigenhandig berekende in 1665-1666 fout waren? Newton gebruikte de volgende integraal:

  $$\int_0^{1/4} \sqrt{x - x^2}\, \mathrm{d}x = \frac{\pi}{24} - \frac{\sqrt{3}}{32}$$

  Hij berekende een benadering van deze integraal met zijn binomiaalreeks.
  Newton zei achteraf zelf: "I am ashamed to tell you to how many figures I carried these computations, having no other business at the time".
- ... dat de getallen van de rij van Fibonacci gebruikt kunnen worden om een benadering van π te berekenen? Als we de getallen van deze rij van Fibonacci voorstellen door F_n : $F_0 = 1, F_1 = 1, F_2 = 2, F_3 = 3$ en $F_{n+2} = F_{n+1} + F_n$, dan kunnen we eenvoudig bewijzen dat

  $$\sum_{n=0}^{\infty} \operatorname{Bgtg} \frac{1}{F_{2n}} = \frac{\pi}{2}$$

  Dit is een gevolg van de volgende eigenschap:

  $$\sum_{i=0}^{n} \operatorname{Bgtg} \frac{1}{F_{2i}} = \operatorname{Bgtg} F_{2n+1}$$

- ... dat de volgende prachtige formule in de notaboekjes van Ramanujan te vinden is?

  $$\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{2}{1+\cfrac{3}{1+\cfrac{4}{1+\cfrac{5}{\cdots}}}}}} + 1 + \frac{1}{1\cdot 3} + \frac{1}{1\cdot 3\cdot 5} + \frac{1}{1\cdot 3\cdot 5\cdot 7} + \ldots = \sqrt{\frac{\pi \mathrm{e}}{2}}$$

- ... dat Andriy Tychonovych Slyusarchuk, een Oekraïense neurochirurg en professor, in juni 2009 beweerde dat hij de nieuwe wereldrecordhouder decimalen-van-π-uit-het-hoofdkennen was, omdat hij 30 miljoen decimalen gememoriseerd had. Die 30 miljoen decimalen stonden in 20 boeken. Hoewel hij niet al die decimalen heeft opgezegd, is zijn bewering toch geverifieerd door een jury. Deze jury koos willekeurige passages uit de 20 boeken, en Slyusarchuk kon inderdaad de decimalen op de gekozen pagina's reciteren.

- … dat in de Disney-film High School Musical, die zich afspeelt in een school, in een bepaalde scene een reeks voor π van de hand van Ramanujan te zien is op het schoolbord? Een van de leerlingen vraagt aan de lerares: "Moet in die tweede vergelijking niet staan zestien gedeeld door pi?". Waarop de lerares haar rekentoestel bovenhaalt, begint te rekenen, en de fout verbetert.

- … dat de studie van het maken en gebruiken van mnemotechnische middelen om de decimalen van π te memoriseren, een speciale naam heeft? We noemen het pifilologie. (Let op het mooie samengaan van π en het getal van de gulden snede ϕ in deze naam;-) In de pifilologie zijn pidichten (in het Engels piems) erg belangrijk. Pidichten zijn gedichten die het getal π op de volgende manier voorstellen: het aantal letters in elk woord geeft een decimaal aan van π. Hier is bijvoorbeeld een Engels pidicht:

  How I wish I could enumerate pi easily, since all these bullshit mnemonics prevent recalling any of pi's sequence more simply.

- … dat er veel pandigitale benaderingen zijn voor π? Pandigitaal betekent dat elk cijfer van 1 tot 9 er precies 1 keer in voorkomt. Hier is een voorbeeld. Het getal

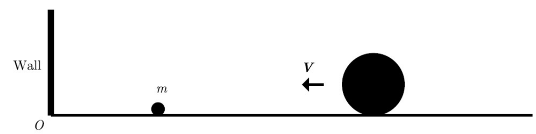
$$3 + \frac{1-(9-8^{-5})^{-6}}{7+2^{-4}}$$

  geeft een benadering voor π die tot op 9 cijfers na de komma correct is. (Merk op dat er een veel betere pandigitale benadering bestaat voor het getal e:

$$\left(1+9^{-4^{7\cdot 6}}\right)^{3^{2^{85}}}$$

  is tot op 18457734525360901453873570 decimalen correct.)

- … dat in de 21ste aflevering ("Marge in de boeien") van het vierde seizoen van de reeks The Simpsons de eigenaar van de Springfieldse Kwik-E-Mart Apu Nahasapeemapetilon in de rechtbank zegt dat hij in staat is 40000 decimalen van het getal π op te zeggen? Apu merkt verder terecht op dat het 40000ste cijfer gelijk is aan 1. Blijkbaar hebben de schrijvers van deze aflevering deze scene voorbereid door aan de NASA te vragen wat de 40000ste decimaal van π is. NASA heeft hen dan een uitprint gestuurd van de eerste 40000 cijfers.
- … dat het naaldenexperiment van Buffon niet de enige vreemde methode is om een benadering te vinden voor het getal π? Botsingen tellen in een eenvoudig dynamisch systeem met twee bollen kan ook. Het verschil met Buffon is dat deze methode volledig deterministisch is, en dat je er π mee kan berekenen tot op gelijk welke nauwkeurigheid. Hier zie je de opstelling:



  Er wordt verondersteld dat de muur absoluut elastisch is. Laat de grote bol rollen in de richting van de kleine bol. Als de massa van de grote bol 100^N keer zo groot is als de massa van de kleine bol, dan is het aantal botsingen in dit systeem een getal met N+1 cijfers. De eerste N cijfers van dit getal zijn precies de eerste N decimalen van het getal π (beginnend bij de 3).
- … dat het volgende korte C programma het getal π berekent tot op 15000 decimalen?

```
a[52514],b,c=52514,d,e,f=1e4,g,h;
main(){for(;b=c-=14;h=printf("%04d",
e+d/f))for(e=d%=f;g=-b*2;d/=g)
d=d*b+f*(h?a[b]:f/5),a[b]=d%-g;}
```

- … dat $e^{\pi\sqrt{163}}$ en $e^{\pi}-\pi$ twee bekende voorbeelden zijn van getallen die bijna geheel zijn (almost integers)? (http://www.xkcd.com)