

Pi



Pi

- Pi er sannsynligvis verdens mest berømte tall.
- De fleste av oss kjenner tallet som 3,14.
- Tallets symbol er den greske bokstaven π .

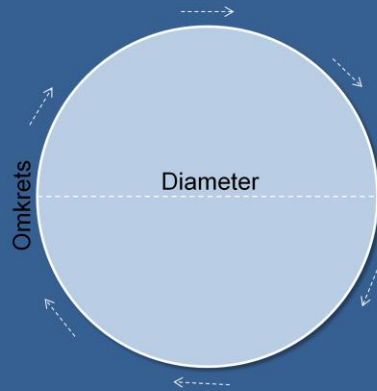


Opp gjennom historien har en rekke mennesker forsøkt å komme til bunns i mysteriet pi.

Pi er sannsynligvis verdens mest berømte tall. Det har engasjert kloke hoder og fascinert både matematikere og filosofer gjennom tusener av år. De fleste av oss kjenner pi som størrelsen 3,14, og mange av oss er godt kjent med at det symboliseres gjennom den greske bokstaven π . Enkelte mennesker har et nærmest religiøst forhold til tallet, noen hevder det gjengir universelle sannheter. Andre fascineres av tallets uendelighet og uforutsigbarhet. For matematikere og filosofer kan pi framstå som en uimotståelig utfordring, slik Mount Everest er for fjellklatrere og Sydpolen er for polfarere.

Pi

- I matematikken betegner pi forholdet mellom sirkelens omkrets og diameter.



I matematikken betegner pi forholdet mellom sirkelens omkrets og diameter.

Pi

- Omkretsen av en sirkel er 3,14 ganger så lang som diameteren.



Pi er konstant. Uansett hvilken sirkel det dreier seg om, vil forholdet mellom omkrets og diameter være 3,14.

Omkretsen av en sirkel er π ganger så lang som diameteren av den samme sirkelen. Dersom diameteren av en sirkel er 1, vil omkretsen være 3,14.

Pi er konstant uansett hvilken sirkel du måler eller arbeider med. Enten du måler et sykkelhjul, et bildekk, et rundt fat eller jordkloden, vil pi være det samme. Omkrets delt på diameter er 3,14 (pluss et større antall desimaler dersom du går riktig nøye til verks, men det skal vi komme nærmere inn på senere).

Sirkelens omkrets = Diameter \cdot π

Sirkelens diameter = Omkrets $:$ π

Pi

- Arbeidet med å finne ut verdien på pi går mange tusen år tilbake i tid.
- Grekeren Arkimedes lagde manglekantede figurer som lignet på sirkler.
- Han beregnet figurenes omkrets og diameter.

Til slutt delte Arkimedes omkretsen på diameteren.



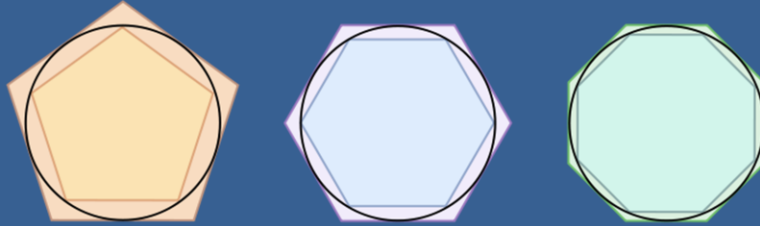
For fem tusen år siden mente de gamle babylonerne at størrelsen på pi var omtrent 3,12, altså hver sirkels omkrets var i overkant av tre ganger så lang som diameteren. Senere kom den greske matematikeren Arkimedes fram til et mer nøyaktig anslag, nemlig at pi tilsvarte 3,1419. Imidlertid skulle det mye arbeid og mange beregninger til for å komme fram til en såpass nøyaktig beskrivelse av pi.

De gamle grekerne var dyktige på en rekke matematiske områder. De hadde god kunnskap om geometriske manglekantede figurer som blant annet trekkanter og firkanter, og de kjente til hvordan de skulle regne ut omkretsen av dem. Å regne ut omkretsen av en sirkel var imidlertid en større utfordring, og for å løse dette, tenkte man at man kunne lage figurer med veldig mange kanter. Jo flere kanter en figur får, jo mer ligner den en sirkel.

Arkimedes løsning var å finne ut omkretsen av en manglekant med 96 kanter. Når han hadde omkretsen, delte han denne på diameteren og kom fram til 3,1419. Metoden med manglekanter skulle senere bli benyttet av en rekke matematikere, men som vi forstår ble det tungvint å finne ut pi når man arbeidet med figurer med flere titusener kanter.

Pi

- I følge Arkimedes beregninger var pi 3,1419.



Metoden med mangekanter skulle senere bli benyttet av en rekke matematikere, men det ble tungvint å finne ut pi når man arbeidet med figurer med flere tusener kanter.

Figurene viser hvordan Arkimedes lagde mangekantede figurer for å regne ut pi. Som vi ser, vil figurer med flere kanter ligne mer på en sirkel enn figurer med få kanter.

Pi

- Opp gjennom historien har nye og bedre beregninger ført til at pi har fått flere desimaler.
- I dag kan superkraftige datamaskiner gjengi pi med 2,7 billioner desimaler.

```
3.14159265358979323846264338327950288419716939937510582097494459230781640628  
6208996280348253421170679821480865132823066470938446095505822317255940812  
848117453284102703852110555964622048074930383964288109756693344612847  
56482337867831652712019091456485669234603486104543264821339360796024914127  
3745870066031558817488152092096282925409171536436789259036001133053054882  
046652138414695194151160943305727036575959195309218611738193261179310511854  
80744623796674956735188575274891227938183011948129833673263440656438802  
139494639522473719070217986943702770539217176251767523846748184676949513  
20005681271452635608277857713427577896091736371787214684400122495343014654  
95853710507922796892589235420199561121290219608640344181598136297747130996  
05187072113499999837297804995105972173281609631859524459455466802064252  
2308253446850356159119817101000115783875288657333283814261717764914730  
3598253490428755468731159562863882537875937519577818577805321272680661300  
192787661195909216420198938095257010654888632788693615338182796823030195  
2035301852968957736259941389124972177528347913151557485724245415069595082  
953311686112785889075288381754617464939319256040092770707131380984862461  
285836163637076601047101819429555619894676783744944825537977472684710404  
75346462080468425906949129331367702898915210475216205696602405803815019351  
1253382430035587640247456473263914199272604699227967823547836300934172164  
121924536211503038182974557074983856494888602099569092710797283295  
532116534498720275596023648065499198818347977536636980742654252786255181  
8417574672890777279380081647060016165249192173217147273501414197356854
```

Desimaler er tall som står etter komma. Over ser du de første 1500 desimalene til pi.

Opp gjennom historien har ulike kulturers matematikere forsøkt å komme fram til en mer nøyaktig verdi enn det som til enhver tid har vært den rådende oppfatning. Med nye beregninger vokste pi og flere desimaler ble lagt til. Med til historien om pi hører også feiltakelser. På 1800-tallet brukte William Shanks tjuve år av livet sitt på å regne ut over 700 desimaler av pi. Det han ikke visste var at han hadde foretatt en feil på den 528. desimalen. På denne måten ble desimalene som fulgte også feil. Heldigvis for Shanks oppdaget ingen feilen før han hadde vært død i lang tid.

I dag har vi superkraftige datamaskiner som kan hjelpe oss når vi skal beregne størrelsen på pi. Moderne utregninger har gjengitt pi med 2,7 billioner desimaler. Nå skal det likevel sies at ingen trenger så mange desimaler. Skal vi for eksempel regne ut jordens omkrets på millimeteren, holder det med elleve desimaler.

Pi

- Tallene som utgjør pi følger ikke noe bestemt mønster eller rekkefølge.
- Det finnes et uendelig antall desimaler.
- Dersom du leter godt, finner du både fødselsdatoen din og telefonnummeret ditt blant desimalene til pi.

...16054613
1802929664
17051814
6841546185
84360931...

Til og med datoen da Norges Grunnlov ble underskrevet finner vi i pi.

Det har vist seg umulig å finne noe mønster blant det uendelige antallet desimaler som pi består av. Rekken av tall er ikke-syklisk, noe som vil si at tallene ikke gjentar seg i noen bestemt rekkefølge. Mange har nok forsøkt å se om det er et system i tallene, men uten hell. Men hvis du setter deg ned og studerer tallrekken, finner du helt sikkert din egen fødselsdag, telefonnummeret ditt eller andre tall som har betydning for deg.

Samtidig er det også slik at desimalene er en uendelig rekke av tall. Eller sagt med andre ord; det finnes alltid en ekstra desimal å legge til og det er dermed umulig å regne ut pis verdi helt nøyaktig. Som vi var inne på har moderne datamaskiner gjengitt pi med 2,7 billioner (tusen milliarder) desimaler. Jo flere desimaler man klarer å regne ut, jo mer nøyaktig blir pi. Likevel har det liten praktisk hensikt å regne seg dypere inn i materien og å finne ut flere desimaler. Billioner av desimaler er sannsynligvis mer enn nok.

Pi

- Alle kan lage seg huskereglar for å klare å gjengi deler av pi.



May I have a large container of coffee?

Enkelte mennesker elsker pi. Japaneren Akira Haraguchi klarte å gjengi 100 000 første desimalene til pi.

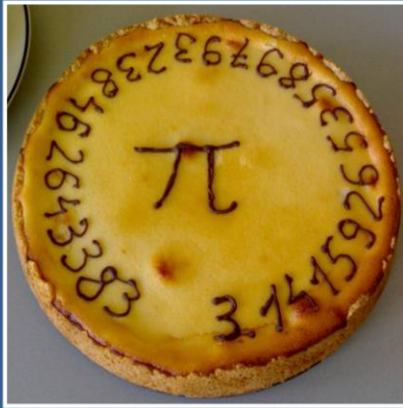
Enkelte mennesker synes å ha en lidenskap for å pugge pi. Verdensrekorden holdes av japaneren Akira Haraguchi som i 2006 klarte å gjengi de 100 000 første desimalene i pi. For de av oss som ikke er like ambisiøse på dette området, men som likevel ønsker å kunne litt mer enn gjennomsnittet, kan det være greit å lage seg en form for huskeregel. Man kan forbinde tallene med årstall, eller man kan lage setninger hvor antallet bokstaver i hvert ord står for en desimal.

Spørsmålet: "May I have a large container of coffee?" forteller oss de sju første desimalene i pi. Ordet May har tre bokstaver, mens ordet I har en. Dersom du går gjennom setningen på denne måten, klarer du kanskje å huske at de åtte første sifrene i pi er 3,1415926. Og det er strengt tatt mer enn du trenger å huske.

Pi

- Pi-dagen feires den 14. mars hvert år.
- Da serveres det pai til ære for dette helt spesielle tallet.
- Feiringen av pi-dagen oppstod i USA.

Hvorfor feires dagen den 14. mars? Hvorfor serverer man pai?



Hvert år feirer en del pi-entusiaster pi-dagen. Feiringen hadde sitt utspring i USA på 1980-tallet, og siden den gang har begivenheten spredd seg til en rekke land, også til Norge. Pi-dagen feires ofte ved at man serverer (runde) paier. Hvorfor pai? Jo, fordi pai og pi uttales likt på engelsk. Naturlig nok er det 14. mars som regnes som pi-dagen, noe som skyldes at denne datoen skrives som $3/14$ i det amerikanske formatet måned/år. Det finnes også mennesker som foretrekker å feire pi-dagen på andre datoer, som for eksempel 10. november. Her ligger den matematiske forklaringen til grunn at dette er den 314. dagen i året.

Pi entusiaster foreslår for øvrig at man spiser pi-zza, frir til en pi-ke man er forelsket i og spiller pi-lspill denne dagen.

Pi

- Pi brukes i mange sammenhenger innenfor matematikken.
- Vi bruker pi når vi skal beregne sirklers omkrets og areal.

Pi er også nødvendig når vi skal finne ut volum og overflate av kjegler, kuler og sylindere.



Pi brukes ikke bare til å beregne omkretsen av sirkler. Uten at vi skal gå for omfattende til verks i denne omgang, vil vi likevel nevne at pi er nødvendig når vi skal regne ut arealet av sirkler. Likedan kommer vi ikke langt uten pi når vi skal finne ut volum og overflate av kjegler, sylindere og kuler. Vissheten om dette leder oss inn på siste lysbilde. Hvordan ville vi klart oss uten pi?

Pi

- Hvordan ville verden vært uten pi?



Pi er viktig på en rekke områder, og uten kjennskap til dette tallet ville samfunnet blitt betydelig rammet. Tenk bare på alt som skal lages som har sirkulær form, samt alt som beveger seg i sirkler. Hjul, fat, kopper, bokser ville blitt vanskelig å konstruere. Biler, sykler og busser ville ikke ha rullet på veiene, fly kunne ikke tatt av på vanlige rullebaner, og cd/dvd-platen hadde aldri sett dagens lys. Å konstruere objekter med kuleform ville vært vanskelig. Med andre ord ville fotball, håndball, basketball og volleyball i beste fall eksistert i andre former. For mennesker som arbeider innenfor vitenskapen ville mangelen på pi gjort hverdagen betydelig mer utfordrende. Astronomer som arbeider med planeter og deres baner er avhengige av tallet i sine beregninger, og enhver ingeniør ville helt sikkert vært ganske fortapt dersom kunnskapen om pi ikke eksisterte. Og hvordan skulle man kunnet lage gode kart over den kuleformede jorden dersom man ikke kjente til pi? Vi er avhengige av 3,14 til enhver tid. Det finnes neppe særlig mange menneskeskapte gjenstander som du omgir deg med som ikke på et eller annet vis har blitt til eller eksisterer som en følge av vår kjennskap til pi.

Pi

Bilde:	Lenke:	Rettighefer:
Forside	http://www.flickr.com/photos/mykroventne/2332789392/sizes/z/in/photostream/	http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/
Symbol	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pi-symbol_%28updated%29.svg	http://en.wikipedia.org/wiki/Public_domain
Dekk	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lauftrad-campa-vento.jpg	http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en
Jorden	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earth_Western_Hemisphere.jpg	http://en.wikipedia.org/wiki/Public_domain
Tallerken	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Harrison_White_House_china.jpg	http://en.wikipedia.org/wiki/Public_domain
Arkimedes	http://no.wikipedia.org/wiki/Fil:Domenico-Fetti_Archimedes_1620.jpg	http://en.wikipedia.org/wiki/Public_domain
Husk	http://www.flickr.com/photos/maile/23419225/sizes/z/in/photostream/	http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/
Pai	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:PI_ple2.jpg	http://en.wikipedia.org/wiki/public_domain
Kule	http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/97/Blender.mesh-uv-sphere.png	http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en
Firkantet	www.powerped.com	www.powerped.com