

求圓周率——

中國古代數學家的貢獻

學習單位：6M2 周界（二）

有關古代圓周率的記載

• 公元前一百年，經歷代增補修訂的【九章算經】第一章方田31題已有記載：

『今有圓田，周三十步，徑十步。問為田幾何？』

• 公元前一百年的【周髀算經】也記載了：『圓徑一而周三』。

在古代世界，各地都使用圓周率=3這數值。

求圓周率的突破

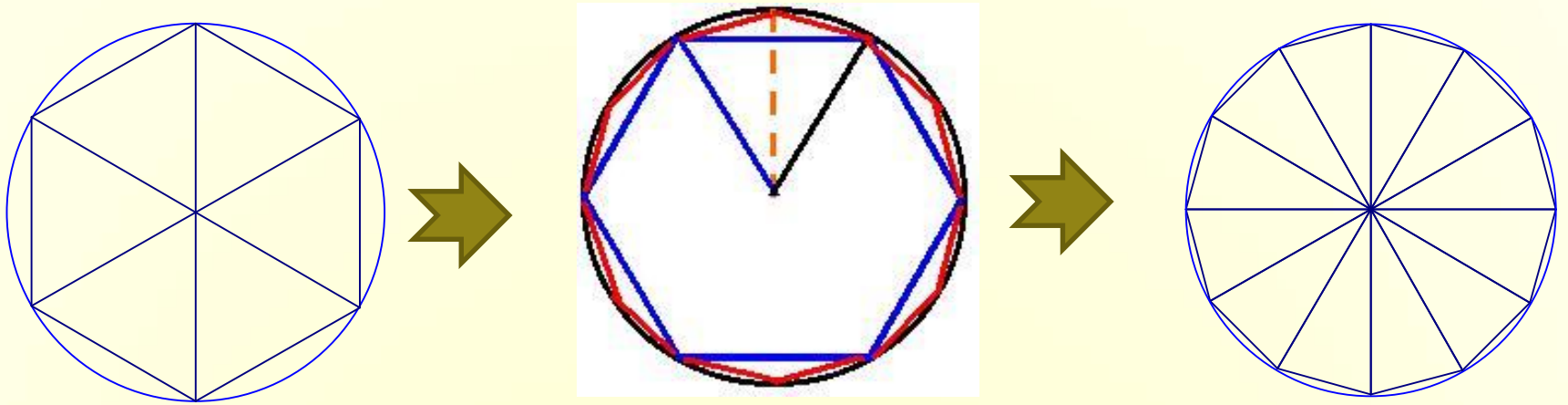
劉徽

- 在魏晉時（西元263年），數學家劉徽以割圓數求得 $\pi = 3.1416$ 。
- 劉徽曾注解《九章算術》，創割圓術，計算圓周率，證明圓面積公式。



劉徽的割圓術

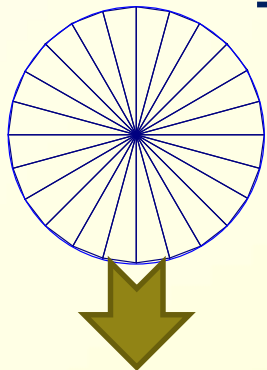
劉徽的割圓術是：



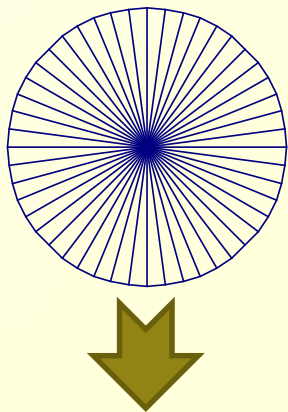
圓內接正六邊形，推算得圓內接正十二邊形。

此時正十二邊形周長與直徑之比值為 3.1058

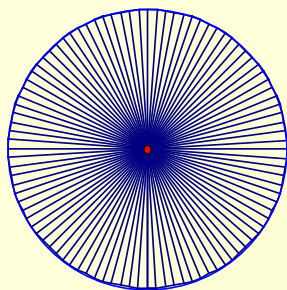
劉徽的割圓術



再推算得圓內接正二十四邊形，此時正二十四邊形周長與直徑之比值為3.13263。



圓內接正四十八邊形的周長與直徑之比值為3.13935。



圓內接正九十六邊形，再內接正一百九十二邊形，周長與直徑之比值為3.141024。

劉徽的割圓術

- 劉徽：割之彌細，所失彌少。割之又割，以至於不可割，則與圓合體而無所失矣。

(將圓分割成多邊形，分割得越細，多邊形的邊數越多，誤差就越少，多邊形的面積就和圓面積沒有差別了。)

- 劉徽將圓周率計算至小數的近似值為 3.1416，是當時世界第一流水平的成就。

求圓周率的突破



- 二百多年後，祖沖之繼續推算，終於得出了更精確的結果。
- 祖沖之(429-500)，南北朝時期官員，是一位博學多才的數學家、天文學家
- 著『綴書』，創『大明曆』

求圓周率的突破

祖沖之利用劉徽割圓術，分割圓為24576邊形，給出了圓周率的兩個近似分數值：

• 約率： $\pi = \frac{22}{7}$ (3.14，準確至小數點後七個位)

• 密率： $\pi = \frac{355}{113}$ (3.1415929，準確至小數點後七個位)，現稱為「祖率」。

這結果在一千多年後才有歐洲人計出。

中國古代數學家的貢獻

古時數學家在沒有電腦及計算機的情況下，仍能計算出精確的圓周率，看似不起眼的 $3.14\dots$ 背後其實包含了數學家無數努力的心血，實在令人欽佩！

參考資料：

1. 數學大事年表 <http://www.mathsgreat.com/history.html>
2. 圓周率計算的新方法 <http://www.mmit.stc.sh.cn/telecenter/CnHisScience/yuanzhou.htm>
3. 洪萬生 劉徽的割圓術
http://episte.math.ntu.edu.tw/articles/mm/mm_03_2_08/page3.html#03_SECTION0003
4. 祖沖之
<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E7%A5%96%E5%86%B2%E4%B9%8B&variant=h-hant>
5. 九章算術一方田章 劉徽注 http://homepage3.nifty.com/ayumi_ho/sannjutu01.htm