

Hoe plot je een cirkel?

zonder floating point, worteltrekken, delen of vermenigvuldigen

Opgave augustus 2025

Maak het woord **CK** (**straal --**) dat een cirkel plot met de opgegeven straal.
Gebruik hierbij (het idee van) PLOT* uit de ALHAMBRA opgave. (waarom?)

Pythagoras

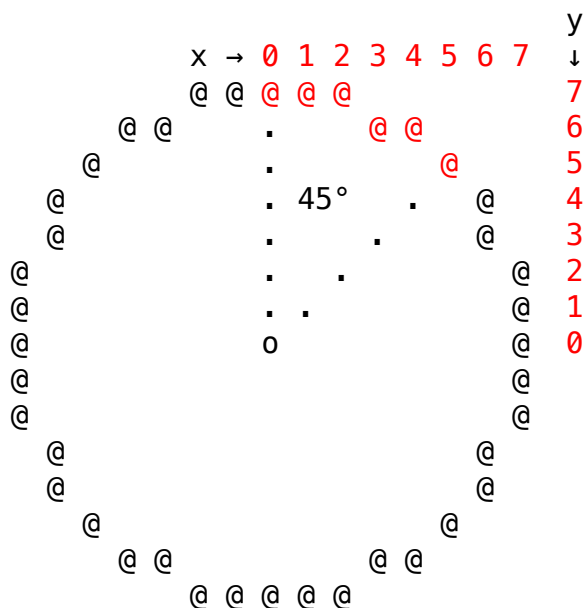
Voor elk punt op een cirkelomtrek geldt $x^2 + y^2 = r^2$

Bij elke x kun je y dus berekenen met $y = \sqrt{r^2 - x^2}$

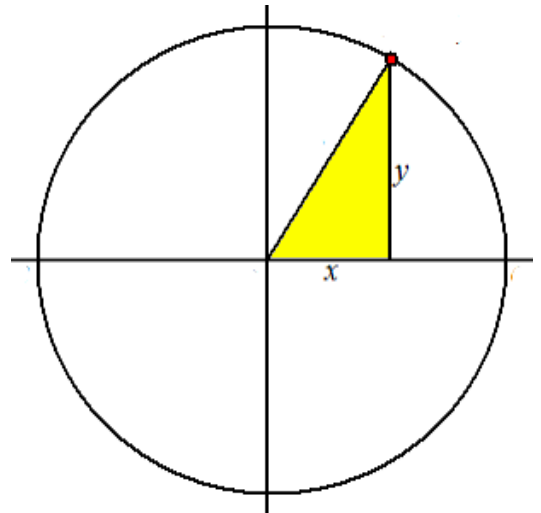
Vervolgens rond je af, want bij het plotten zijn de coördinaten gehele getallen.

Maar zo gaan we dat niet doen.

Hoe dan wel?



voorbeeld
cirkel met straal r=7



Vanuit startpunt $(x,y)=(0,7)$ zie je, over de eerste 45 graden met de klok mee, stappen in slechts twee richtingen:

oostwaarts $\rightarrow$ en zuidoostwaarts $\searrow$

Per stap sta je dus voor de keus: Oost of Zuidoost?

► Wat zou daarbij het criterium kunnen zijn?

(1) Bereken x^2+y^2 voor Oost en voor Zuidoost en vergelijk ze met r^2

In het ideale geval is x^2+y^2 gelijk aan r^2 .

x^2+y^2	x=0	x=1	x=2	x=3	x=4	x=5
y=7	0^2+7^2 49	1^2+7^2 50	2^2+7^2 53	3^2+7^2 58		
y=6		1^2+6^2 37	2^2+6^2 40	3^2+6^2 45	4^2+6^2 52	5^2+6^2 61
y=5					4^2+5^2 41	5^2+5^2 50

(2) Bereken de afwijking $(x^2 + y^2) - r^2$ voor Oost en voor Zuidoost

Uiteindelijk is alleen de afwijking van belang. Die is 0 in het ideale geval en verbluffend eenvoudig te berekenen. Vraagt wel enig nadenken...

Afw.	x=0	x=1	x=2	x=3	x=4	x=5
y=7	0	$0+(0+1)$ 1	$1+(1+2)$ 4	$4+(2+3)$ 9		
y=6		$1-(7+6)$ -12	$4-(7+6)$ -9	$9-(7+6)$ -4	$-4+(3+4)$ 3	$3+(4+5)$ 12
y=5					$3-(6+5)$ -8	$12-(6+5)$ 1

Een paar hints

► Hoeveel verschillen 40^2 en 41^2 ?

Van 40^2 naar 41maal40 is 40 erbij. Van 40maal41 naar 41^2 is 41 erbij. Dus...

Stap Oostwaarts

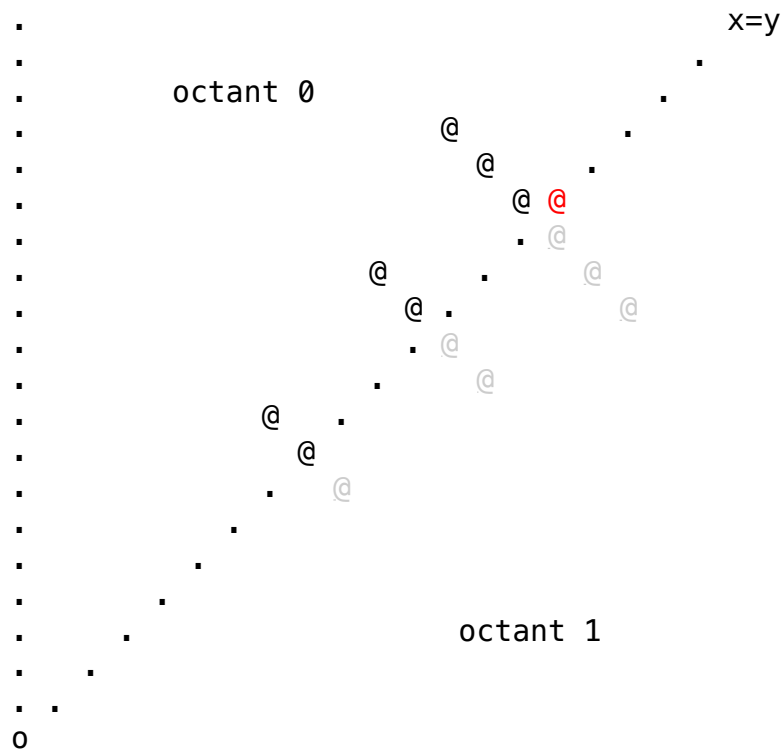
in x^2+y^2 x wordt x+1, y blijft y
 afwijking x^2 wordt $(x+1)^2$ \ schema (1)
 afw wordt afw + (x + x+1) \ schema (2)

Stap Zuidwaarts

in x^2+y^2 y wordt y-1, x blijft x
 afwijking y^2 wordt $(y-1)^2$ \ schema (1)
 afw wordt afw - (y + y-1) \ schema (2)

De 45-graden-pukkel

► Wanneer stop je met plotten in octant 0 ?



Van cirkelcoördinaten (x,y) naar tegelcoördinaten (h,v)

8 + hx 0F and	\ voor tegels van 16 bij 16
hx 10 + hx 1F and	\ voor tegels van 32 bij 32

Succes!

AN, juni 2026