

MATHE 364

07.12. Die Zahl π mit Regentropfen bestimmen

Die 10. Klassen bestimmen in Informatik die Zahl Pi mit der Tabellenkalkulation. Die Gruppe "3,14-Finderinnen" programmiert die Methode "zufällige Regentropfen". Die Abbildungen zeigen einen Ausschnitt ihres Tabellenblatts sowie ihr Diagramm.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nummer	x	y	r	Treffer?	Summe	Anteil	mal 4
2	1	9,53386054	8,65692621	12,8777664	0	0	0	0
3	2	2,0523494	-6,386303	6,70798065	1	1	0,5	2
4	3	= 10 - 20*Zufallszahl()		10,5627331	0	1	0,33333333	1,33333333
5	4	-4,5664631	2,11357332	5,03187616	1	2	0,5	2
6	5	-5,7366021	-2,3349374	6,19358828	1	3	= F6 / A6	2,4
7	6	-5,1062304	= 10 - 20*Zufallszahl()		1	4	0,66666667	= G7 * 4
8	7	-7,5213774	1,53459515	7,67633375	= WENN(D8 <= 10; 1; 0)		0,71428571	2,85714286
9	8	-6,5718692	-0,5802896	= WURZEL(B9^2 + C9^2)		6	0,75	3
10	= A9+1	8,25839027	4,38618858	9,3509176	1	7	0,77777778	3,11111111
11	10	8,99052698	-1,5051499	9,11564873	1	= SUMME(E\$2:E11)		3,2
12	11	4,57385881	8,36700131	9,53555952	1	9	0,81818182	3,27272727
13	12	-0,15321	1,96647883	1,97243816	1	10	0,83333333	3,33333333
14	13	1,29113819	-5,2442075	5,4008101	1	11	0,84615385	3,38461538
	14	2,94416752	-7,172938	7,75365474	1	12	0,85714286	3,42857143
	15	-9,570402	8,37036935	12,7143886	0	12	0,8	3,2
	16	-3,7736798	5,68332391	6,82208399	1	13	0,8125	3,25
:	:	:	:	:	:	:	:	:

a) **Schätze**, wie viele Punkte („Regentropfen“) das Diagramm enthält.

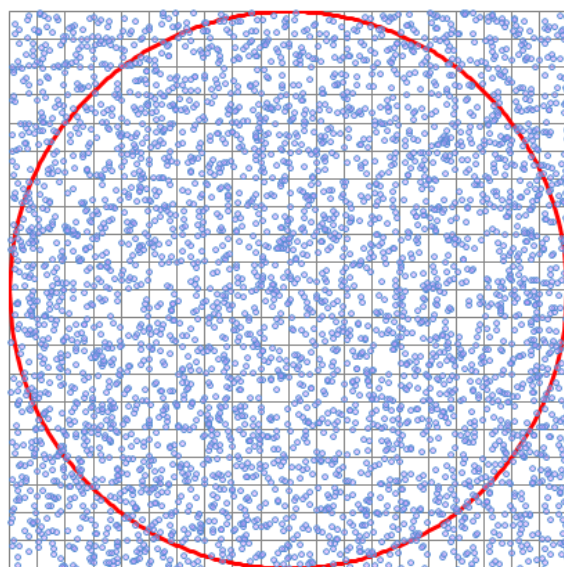
Schätze, wie viele davon innerhalb der Kreisfläche oder auf der Kreislinie liegen.

Wahlaufgaben: Wähle *drei* der Zellen A10, B4, G6, C7, H7, D9, E8 und F11. Bearbeite die folgenden Teilaufgaben für diese drei Zellen.

b) **Gib** den *Zellwert* (den Wert, der in der Zelle steht) **an**.

c) **Gib an**, welche Zellwerte anderer Zellen („Zwischenergebnisse“) die Formel verwendet oder ob die Formel unabhängig von anderen Zellen ist.

d) **Erkläre** die Formel in dieser Zelle.



Lösungen 07.12. Die Zahl π mit Regentropfen bestimmen

Die 10. Klassen bestimmen in Informatik die Zahl Pi mit der Tabellenkalkulation. Die Gruppe "3,14-Finderinnen" programmiert die Methode "zufällige Regentropfen". Die Abbildungen zeigen einen Ausschnitt ihres Tabellenblatts sowie ihr Diagramm.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nummer	x	y	r	Treffer?	Summe	Anteil	mal 4
2	1	9,53386054	8,65692621	12,8777664	0	0	0	0
3	2	2,0523494	-6,386303	6,70798065	1	1	0,5	2
4	3	-10 ≤ zufälliger Wert ≤ +10		10,5627331	0	1	0,33333333	1,33333333
5	4	-4,5664631	2,11357332	5,03187616	1	2	0,5	2
6	5	-5,7366021	-2,3349374	6,19358828	1	3	= F6/A6=0,6	2,4
7	6	-5,1062304	-10 ≤ zufälliger Wert ≤ +10		1	4	0,66666667	2,66666667
8	7	-7,5213774	1,53459515	7,67633375	1	5	0,71428571	2,85714286
9	8	-6,5718692	-0,5802896	6,59743896	1	6	0,75	3
10	= A9+1 = 9	8,25839027	4,38618858	9,3509176	1	7	0,77777778	3,11111111
11	10	8,99052698	-1,5051499	9,11564873	1	= SUMME(E\$2:E11) = 8		3,2
12	11	4,57385881	8,36700131	9,53555952	1	9	0,81818182	3,27272727
13	12	-0,15321	1,96647883	1,97243816	1	10	0,83333333	3,33333333
14	13	1,29113819	-5,2442075	5,4008101	1	11	0,84615385	3,38461538
	14	2,94416752	-7,172938	7,75365474	1	12	0,85714286	3,42857143
	15	-9,570402	8,37036935	12,7143886	0	12	0,8	3,2
	16	-3,7736798	5,68332391	6,82208399	1	13	0,8125	3,25
:	:	:	:	:	:	:	:	:
	4000					3132	0,783	3,132

- a) **Schätze**, wie viele Punkte („Regentropfen“) das Diagramm enthält. **4000**
Schätze, wie viele davon innerhalb der Kreisfläche oder auf der Kreislinie liegen **hier 3132, entsprechend π 3142**

Wahlaufgaben: Wähle *drei* der Zellen A10, B4, G6, C7, H7, D9, E8 und F11.

- b) **Gib** den **Zellwert** (den Wert, der in der Zelle steht) **an**. **siehe Tabelle**

- c) **Gib an**, welche Zellwerte anderer Zellen („Zwischenergebnisse“) die Formel verwendet oder ob die Formel unabhängig von anderen Zellen ist.

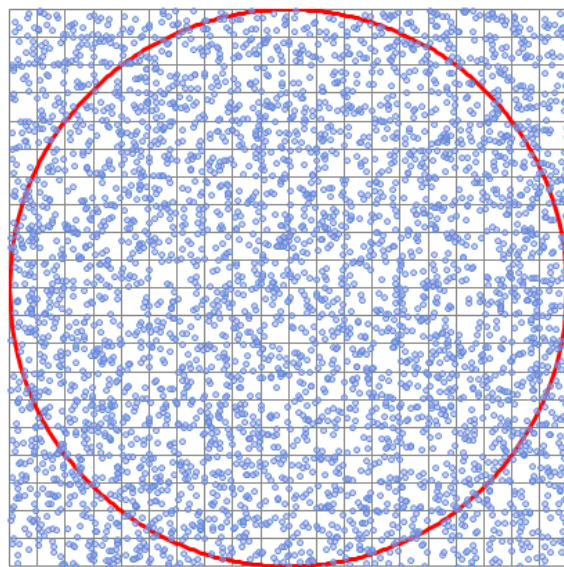
unabhängig: Zufallszahlen in B4 und C7

A9 → A10, A6 und F6 → G6, G7 → H7, B9 und C9 → D9, D8 → E8, E1 bis E11 → D11

- d) **Erkläre** die Formel in dieser Zelle.

= A9+1 **zählt zu der Zahl 8 aus Zelle A9 eins hinzu, Ergebnis 9**

= 10 – 20*Zufallszahl() **subtrahiert von der Zahl 10 das Zwanzigfache einer Zufallszahl, die zwischen 0 und 1 liegt, ergibt also 10 – 0 = 10 als größten Wert und 10 – 20 · 1 = 10 – 20 = -10 als kleinsten Wert sowie alle möglichen "krummen" positiven und negativen Zahlen dazwischen**



Lösungen 07.12. Die Zahl π mit Regentropfen bestimmen

Die Gruppe "3,14-Finderinnen" bestimmt die Zahl Pi mit der Tabellenkalkulation. Die Abbildungen zeigen einen Ausschnitt ihres Tabellenblatts sowie ihr Diagramm.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nummer	x	y	r	Treffer?	Summe	Anteil	mal 4
2	1	9,53386054	8,65692621	12,8777664	0	0	0	0
3	2	2,0523494	-6,386303	6,70798065	1	1	0,5	2
4	3	-10 ≤ zufälliger Wert ≤ +10	10,5627331	0	1	0,33333333	1,33333333	
5	4	-4,5664631	2,11357332	5,03187616	1	2	0,5	2
6	5	-5,7366021	-2,3349374	6,19358828	1	3	= F6/A6=0,6	2,4
7	6	-5,1062304	-10 ≤ zufälliger Wert ≤ +10	1	4	0,66666667	2,66666667	
8	7	-7,5213774	1,53459515	7,67633375	1	5	0,71428571	2,85714286
9	8	-6,5718692	-0,5802896	6,59743896	1	6	0,75	3
10	= A9+1 = 9	8,25839027	4,38618858	9,3509176	1	7	0,77777778	3,11111111
11	10	8,99052698	-1,5051499	9,11564873	1	= SUMME(E\$2:E11) = 8		3,2
12	11	4,57385881	8,36700131	9,53555952	1	9	0,81818182	3,27272727
13	12	-0,15321	1,96647883	1,97243816	1	10	0,83333333	3,33333333
14	13	1,29113819	-5,2442075	5,4008101	1	11	0,84615385	3,38461538
	14	2,94416752	-7,172938	7,75365474	1	12	0,85714286	3,42857143
	15	-9,570402	8,37036935	12,7143886	0	12	0,8	3,2
	16	-3,7736798	5,68332391	6,82208399	1	13	0,8125	3,25
:	:	:	:	:	:	:	:	:
	4000					3132	0,783	3,132

Wahlaufgaben: Wähle *drei* der Zellen A10, B4, G6, C7, H7, D9, E8 und F11.

d) Erkläre die Formel in dieser Zelle.

= F6 / A6 dividiert die Zahl aus Zelle F6 durch die Zahl aus Zelle A6; dividiert also die Anzahl der Punkte durch die Anzahl der Punkte, die innerhalb des Kreises liegen. Diese Zahl ist ein Näherungswert für ein Viertel von π

= G7 * 4 multipliziert die Zahl aus Zelle G7 (einen Näherungswert für ein Viertel von π) mit 4, ergibt also einen Näherungswert für π

= WURZEL(B8^2 + C8^2) berechnet nach dem Satz des Pythagoras die Entfernung des Punktes (x | y) vom Kreismittelpunkt (0 | 0); dabei sind x und y die Zufallszahlen in Spalte B und Spalte C, die hochgestellte kleine 2 für das Quadrieren wird als ^2 geschrieben und das Wurzelzeichen als Funktion WURZEL(...).

= WENN(D8 <= 10; 1; 0) entscheidet, ob der Abstand des Punktes (x | y), der in Zelle D8 berechnet wurde, kleiner bzw. gleich 10 ist oder nicht; falls ja, soll die Zelle E8 den Wert 1 bekommen, anderenfalls den Wert 0; dabei bedeutet eine 1 also, dass der Punkt (x | y) innerhalb der Kreisfläche oder auf der Kreislinie liegt; eine 0 bedeutet, dass der Punkt außerhalb des Kreises liegt, weil der Abstand in D8 größer als 10 ist.

= SUMME(E\$2:E11) bestimmt die Summe der Einsen in Spalte E von Zeile 2 bis zur Zeile 11. Dabei ist E\$2 ein absoluter Zellbezug. Der relative Zellbezug E11 ändert sich dagegen mit der jeweiligen Zeile, hier der Zeile 11, weil F11 in Zeile 11 steht.