

MATHE 364

04.12. Die Zahl π mit Regentropfen bestimmen

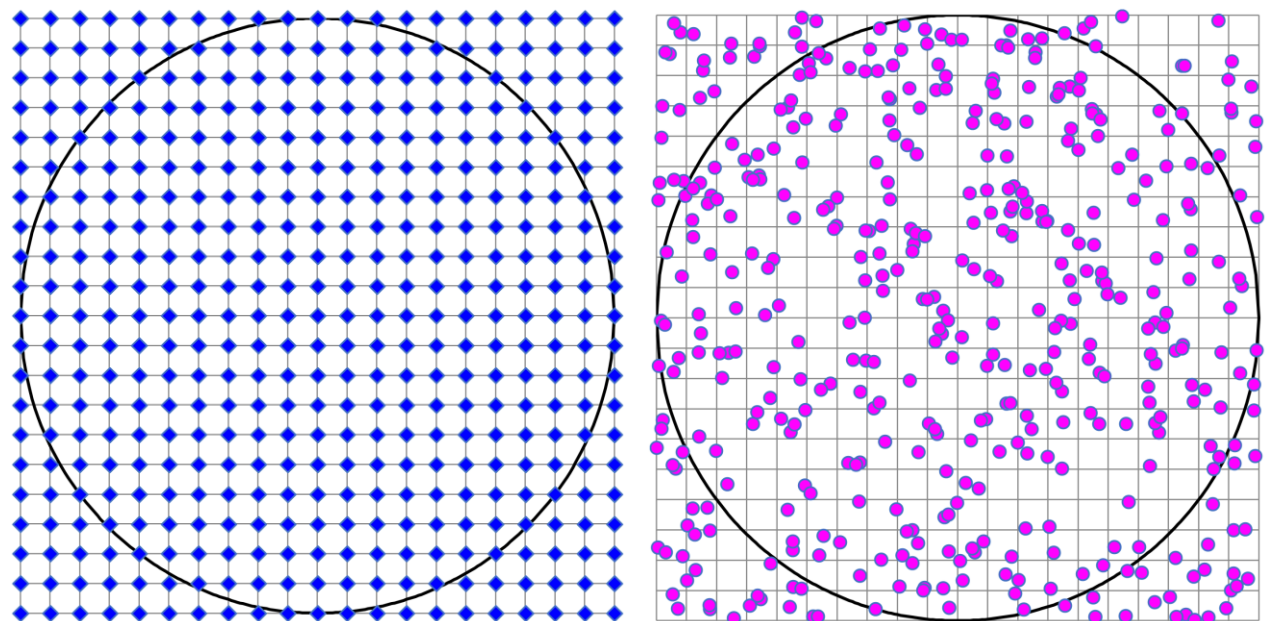
Die 10. Klassen bestimmen in Informatik die Zahl Pi mit der Tabellenkalkulation. Die Arbeitsgruppen "Regentanz" und „3,14-Finderinnen“ programmieren beide die Methode "zufällige Regentropfen", streiten sich aber über die Erzeugung der Zufallszahlen für die Koordinaten x und y in den Spalten B und C:

Tabellenkalkulations-Formel = $10 - 20 * \text{Zufallszahl}()$ oder = $\text{Zufallsbereich}(-10;10)$.

a) Entscheide, welche der beiden Formeln in Spalte B und C verwendet wird.

Pi_mit_Zufallsregentropfen_bestimmen.tks								
<div> <div>TKS</div> <div> Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Extras Daten Fenster Hilfe </div> </div>								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nummer	x	y	r	Treffer?	Summe	Anteil	mal 4
2	1	-3,8810922	6,73042579	7,76926687	1	1	1	4
3	2	2,28361701	6,4899779	6,88002324	1	2	1	4

Die Arbeitsgruppe „3,14-Finderinnen“ bestimmt vollkommen zufällige Koordinaten innerhalb des Quadrats. Die Arbeitsgruppe "Regentanz" nimmt nur Gitternetzpunkte. Heute wollen sie alle Gitternetzpunkte belegen und schlagen einen Wettbewerb vor, bei dem die „3,14-Finderinnen“ gleich viele Punkte verwenden wie der „Regentanz“. Gewonnen hat, wer bei 10 Versuchen häufiger die Zahl π besser angenähert hat.



- b) Bestimme** die Anzahl der Punkte (es sind in beiden Diagrammen gleich viele).
- c) Entscheide**, wer den Wettbewerb voraussichtlich gewinnen wird und wie sicher diese Vorhersage ist. **Begründe** deine Entscheidung.
- d)** Der Kreis soll einen Radius von 10 cm haben. Es sollen 65 536 Punkte so wie im rechten Bild zufällig auf der Quadratfläche (einschließlich Rand) verteilt werden. **Berechne**, wie viele Punkte du auf der Kreisfläche (incl. Kreislinie) erwartest.

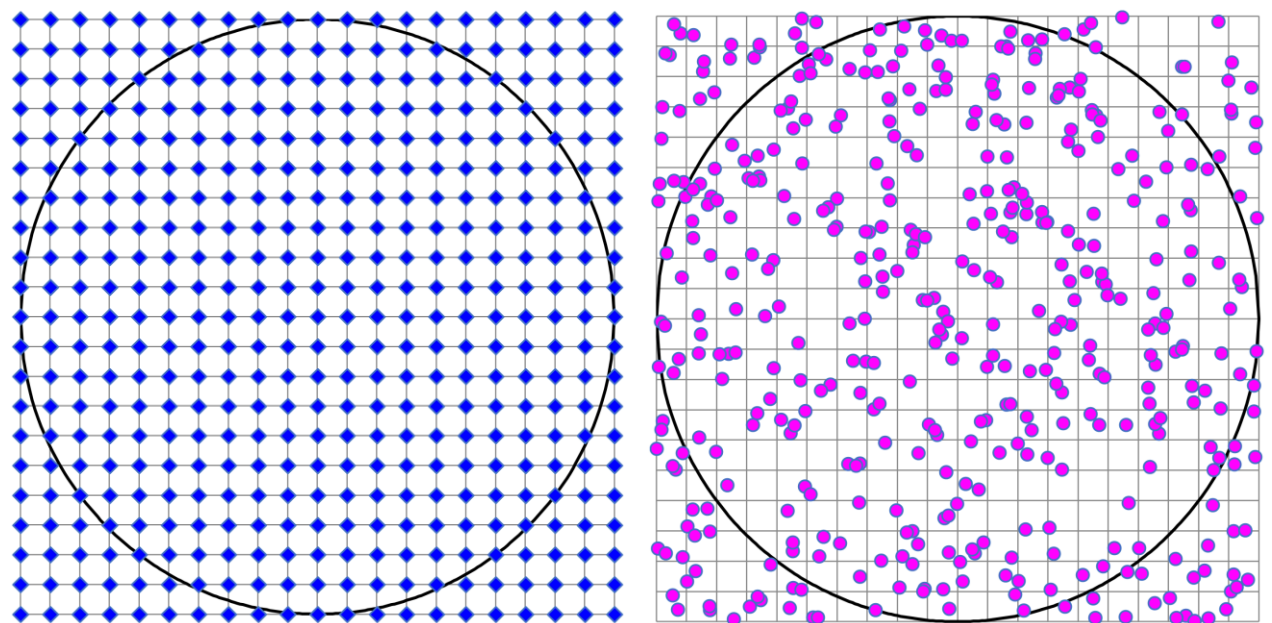
Lösungen 04.12. Die Zahl π mit Regentropfen bestimmen

Die Arbeitsgruppen "Regentanz" und „3,14-Finderinnen“ programmieren beide die Methode "zufällige Regentropfen" zur Bestimmung von π , streiten sich aber über die Erzeugung der Zufallszahlen für die Koordinaten x und y in den Spalten B und C: Tabellenkalkulations-Formel $= 10 - 20 * \text{Zufallszahl}()$ oder $= \text{Zufallsbereich}(-10;10)$.

a) **Entscheide**, welche Formel in Spalte B und C verwendet wird. die linke

TKS Pi_mit_Zufallsregentropfen_bestimmen.tks								
Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Extras Daten Fenster Hilfe 								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nummer	x	y	r	Treffer?	Summe	Anteil	mal 4
2	1	-3,8810922	6,73042579	7,76926687	1	1	1	4
3	2	2,28361701	6,4899779	6,88002324	1	2	1	4

Die Arbeitsgruppe „3,14-Finderinnen“ bestimmt vollkommen zufällige Koordinaten innerhalb des Quadrats. Die Arbeitsgruppe "Regentanz" nimmt nur Gitternetzpunkte. Heute wollen sie alle Gitternetzpunkte belegen und schlagen einen Wettbewerb vor. Gewonnen hat, wer bei 10 Versuchen häufiger die Zahl π besser angenähert hat.



- b) **Bestimme** die Anzahl der Punkte (es sind in beiden Diagrammen gleich viele). 441 Punkte, ebenso viele wie die $21 \cdot 21$ Gitternetzpunkte.
- c) **Entscheide**, wer den Wettbewerb voraussichtlich gewinnen wird die „3,14-Finderinnen“ und wie sicher diese Vorhersage ist nicht absolut sicher. **Begründe** deine Entscheidung. Da 317 der 441 Gitternetzpunkte innerhalb der Kreisfläche oder auf der Kreislinie liegen, erhält die Gruppe „Regentanz“ zehnmal denselben Wert 2,875..., der um 0,266 von der Zahl π abweicht. Die „3,14-Finderinnen“ erhalten unterschiedliche Näherungswerte, die nicht so stark von der Zahl π abweichen. Sie könnten auch zehnmal Pech haben, aber das ist unwahrscheinlich.
- d) Radius 10 cm, 65 536 zufällig verteilte Punkte; **berechne**, wie viele Punkte du auf der Kreisfläche (incl. Kreislinie) erwartest. Anzahl proportional zur Fläche, Quadratfläche 400 cm^2 , Kreisfläche ca. 314 cm^2 , im Kreis ca. 51471 Punkte, Rechnung $65536 : 400 \cdot 314$