

Alles fließt

Workshop: GeoGebra als Programmierumgebung



Mandalas färben

Ungleichungen sind ein sinnvoller Einstieg zur Logik, weil man hier nicht sofort ein Ergebnis berechnet, sondern Bedingungen erkunden muss, die durch diese Ungleichung ausgedrückt wird.

Das Kreismuster als Logo für diesen Workshop ist eine Grundübung, die man auch mit Lernenden machen kann.

1. Konstruktion Zentralkreis
2. Ein Punkt auf Objekt Kreis konstruieren
3. Ausgehend von diesem Punkt als

Mittelpunkt sechs Kreise konstruieren

Tipp: Die Kreise mit k_n

durchnummerieren, damit man sie gut unterscheiden kann.

Kreise lassen sich algebraisch so darstellen:

$$(x - x(M_1))^2 + (y - y(M_1))^2 = r^2$$

Liegen x und y im Ursprung, wird daraus:

$$x^2 + y^2 = r^2$$

4. Um jetzt die Felder nur teilweise zu färben, muss man Ungleichungen für die Flächen finden, z.B:

$$(x - x(M_1))^2 + (y - y(M_1))^2 > r^2 \wedge (x - x(M_2))^2 + (y - y(M_2))^2 \leq r^2 \wedge (x - x(M_3))^2 + (y - y(M_3))^2 < r^2 \wedge (x - x(M_4))^2 + (y - y(M_4))^2 \leq r^2$$

5. Das führt zu 24 Ungleichungen
Versuchen Sie zunächst ein Feld zu färben.

Ungleichungen sind eine Punktmenge, können aber auch eine Verzweigung (WENN-Abfrage) darstellen, und können logisch verknüpft werden.

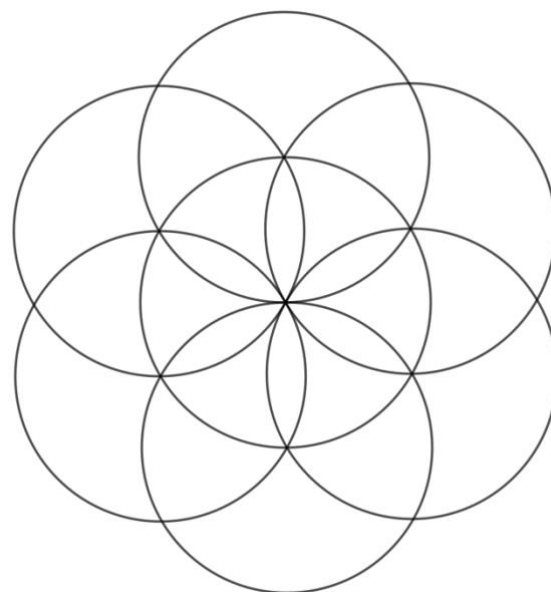
Im Gegensatz zu Gleichungen, die nur dann eine Wenn-Abfrage sind, wenn das Boolesche Gleichheitszeichen

verwendet wird. **?**

Ungleichungen werden bei GeoGebra in der Eingabezeile eingegeben und einer

Variablen zugewiesen.

In den Grundeinstellungen findet man die Definitionen für die Teilflächen : (Punktmengen)



Ungleichung
$a_1: (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 > 3^2 \wedge (x - 2.58)^2 + (y - 1.53)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 0)^2 + (y - 0)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 2.61)^2 + (y + 1.47)^2 < 3^2 \wedge (x - 0.03)^2 + (y + 3)^2 \leq 3^2$
$a_2: (x - 2.58)^2 + (y - 1.53)^2 > 3^2 \wedge (x - 2.61)^2 + (y + 1.47)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 0)^2 + (y - 0)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 0.03)^2 + (y + 3)^2 < 3^2 \wedge (x + 2.58)^2 + (y + 1.53)^2 \leq 3^2$
$a_3: (x - 2.61)^2 + (y + 1.47)^2 > 3^2 \wedge (x - 0.03)^2 + (y + 3)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 0)^2 + (y - 0)^2 \leq 3^2 \wedge (x + 2.58)^2 + (y + 1.53)^2 < 3^2 \wedge (x + 2.61)^2 + (y - 1.47)^2 \leq 3^2$
$a_4: (x - 0.03)^2 + (y + 3)^2 > 3^2 \wedge (x + 2.58)^2 + (y + 1.53)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 0)^2 + (y - 0)^2 \leq 3^2 \wedge (x + 2.61)^2 + (y - 1.47)^2 < 3^2 \wedge (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 \leq 3^2$
$a_5: (x + 2.58)^2 + (y + 1.53)^2 > 3^2 \wedge (x + 2.61)^2 + (y - 1.47)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 0)^2 + (y - 0)^2 \leq 3^2 \wedge (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 < 3^2 \wedge (x - 2.58)^2 + (y - 1.53)^2 \leq 3^2$
$a_6: (x + 2.61)^2 + (y - 1.47)^2 > 3^2 \wedge (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 0)^2 + (y - 0)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 2.58)^2 + (y - 1.53)^2 < 3^2 \wedge (x - 2.61)^2 + (y + 1.47)^2 \leq 3^2$
$a_7: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 \leq 3^2 \wedge (x + 2.61)^2 + (y - 1.47)^2 > 3^2 \wedge (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 2.61)^2 + (y + 1.47)^2 > 3^2$
$a_8: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 \leq 3^2 \wedge (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 > 3^2 \wedge (x - 2.61)^2 + (y + 1.47)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 0.03)^2 + (y + 3)^2 > 3^2$
$a_9: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 2.58)^2 + (y - 1.53)^2 > 3^2 \wedge (x - 0.03)^2 + (y + 3)^2 \leq 3^2 \wedge (x + 2.58)^2 + (y + 1.53)^2 > 3^2$
$a_{10}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 2.61)^2 + (y + 1.47)^2 > 3^2 \wedge (x + 2.58)^2 + (y + 1.53)^2 \leq 3^2 \wedge (x + 2.61)^2 + (y - 1.47)^2 > 3^2$
$a_{11}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 0.03)^2 + (y + 3)^2 > 3^2 \wedge (x + 2.61)^2 + (y - 1.47)^2 \leq 3^2 \wedge (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 > 3^2$
$a_{12}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 \leq 3^2 \wedge (x + 2.58)^2 + (y + 1.53)^2 > 3^2 \wedge (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 2.58)^2 + (y - 1.53)^2 > 3^2$
$a_{13}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 \leq 3^2 \wedge (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 < 3^2 \wedge (x - 2.58)^2 + (y - 1.53)^2 < 3^2 \wedge (x - 2.61)^2 + (y + 1.47)^2 > 3^2$
$a_{14}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 > 3^2 \wedge (x - 2.58)^2 + (y - 1.53)^2 < 3^2 \wedge (x - 2.61)^2 + (y + 1.47)^2 < 3^2 \wedge (x - 0.03)^2 + (y + 3)^2 > 3^2$
$a_{15}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 > 3^2 \wedge (x - 2.61)^2 + (y + 1.47)^2 < 3^2 \wedge (x - 0.03)^2 + (y + 3)^2 < 3^2 \wedge (x + 2.58)^2 + (y + 1.53)^2 > 3^2$
$a_{16}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 > 3^2 \wedge (x - 0.03)^2 + (y + 3)^2 < 3^2 \wedge (x + 2.58)^2 + (y + 1.53)^2 < 3^2 \wedge (x + 2.61)^2 + (y - 1.47)^2 > 3^2$
$a_{17}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 > 3^2 \wedge (x + 2.58)^2 + (y + 1.53)^2 < 3^2 \wedge (x + 2.61)^2 + (y - 1.47)^2 < 3^2 \wedge (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 > 3^2$
$a_{18}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 > 3^2 \wedge (x + 2.61)^2 + (y - 1.47)^2 < 3^2 \wedge (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 < 3^2 \wedge (x - 2.58)^2 + (y - 1.53)^2 > 3^2$
$a_{19}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 > 3^2 \wedge (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 \geq 3^2 \wedge (x - 2.58)^2 + (y - 1.53)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 2.61)^2 + (y + 1.47)^2 > 3^2$
$a_{20}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 > 3^2 \wedge (x - 2.58)^2 + (y - 1.53)^2 \geq 3^2 \wedge (x - 2.61)^2 + (y + 1.47)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 0.03)^2 + (y + 3)^2 > 3^2$
$a_{21}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 > 3^2 \wedge (x - 2.61)^2 + (y + 1.47)^2 \geq 3^2 \wedge (x - 0.03)^2 + (y + 3)^2 \leq 3^2 \wedge (x + 2.58)^2 + (y + 1.53)^2 > 3^2$
$a_{22}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 > 3^2 \wedge (x - 0.03)^2 + (y + 3)^2 \geq 3^2 \wedge (x + 2.58)^2 + (y + 1.53)^2 \leq 3^2 \wedge (x + 2.61)^2 + (y - 1.47)^2 > 3^2$
$a_{23}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 > 3^2 \wedge (x + 2.58)^2 + (y + 1.53)^2 \approx a_2 \wedge (x + 2.61)^2 + (y - 1.47)^2 \leq 3^2 \wedge (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 > 3^2$
$a_{24}: (x - 0)^2 + (y - 0)^2 > 3^2 \wedge (x + 2.61)^2 + (y - 1.47)^2 \geq 3^2 \wedge (x + 0.03)^2 + (y - 3)^2 \leq 3^2 \wedge (x - 2.58)^2 + (y - 1.53)^2 > 3^2$

Grundeinstellungen		Farbe	Darstellung	Erweitert	Skripting
Name:	a_133				
Definition:	$(x - x(M_1))^2 + (y - y(M_1))^2 > r^2 \wedge (x - x(M_2))^2 + (y - y(M_2))^2 \leq r^2 \wedge (x - x(M_3))^2 + (y - y(M_3))^2 < r^2 \wedge (x - x(M_4))^2 + (y - y(M_4))^2 \leq r^2$				
Beschriftung:	☐ Text als Beschriftung verwenden Beschriftung anzeigen: Name ☒ ☐ Objekt fixieren ☐ Hilfsobjekt				