

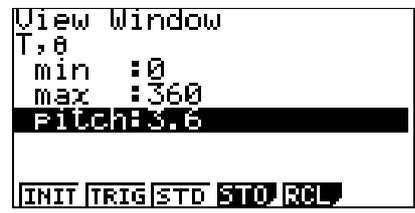
Lösung 14: Parametrische Funktionen – Guter Empfang für Handys

Lösungen der Aufgaben

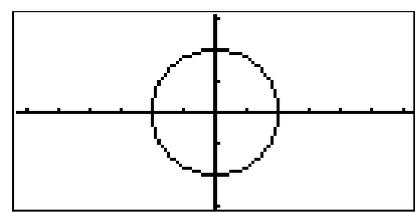
1. Aufgabe:

Du gelangst mit [V-Window]^S zum *Betrachtungsfenster* und drückst dort sechsmal die Cursor-Taste [▼], um die zusätzlichen Einstellungen verändern zu können.

```
[ 0 ]           [EXE]
[ 3 ][ 6 ][ 0 ] [EXE]
[ 3 ][ . ][ 6 ] [EXE]
```



Mit [EXIT] kehrst du zum *Graphik-Editor* zurück und mit [F6] lässt du die graphische Darstellung erstellen.



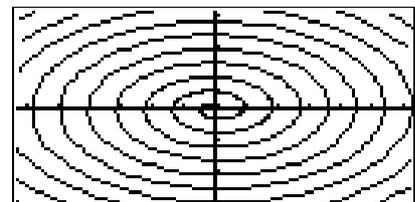
2. Aufgabe:

Im *Graphik-Editor* gibst du die angegebene parametrische Funktion $x(T) = \frac{T}{400} \cos T$, $y(T) = \frac{T}{800} \sin T$ ein.

```
[ ( ) [X,θ,T] [ ÷ ] [ 4 ] [ 0 ] [ 0 ] [ ) ] [cos] [X,θ,T] [EXE]
[ ( ) [X,θ,T] [ ÷ ] [ 8 ] [ 0 ] [ 0 ] [ ) ] [sin] [X,θ,T] [EXE]
```



Im *Betrachtungsfenster* veränderst du bei den zusätzlichen Einstellungen nur den maximalen Parameterwert zu $T_{max}=3600$.



Im *Graphik-Editor* wählst du den Menüpunkt DRAW mit [F6], um die graphische Darstellung zu erstellen.

3. Aufgabe:

Die Gleichungen einer parametrischen Funktion eines Kreises mit Mittelpunkt (x_m/y_m) und Radius r lauten:

$$\begin{aligned} x(T) &= x_m + r \cdot \cos T \\ y(T) &= y_m + r \cdot \sin T \end{aligned} \quad 0 \leq T \leq 360$$

4. Aufgabe:

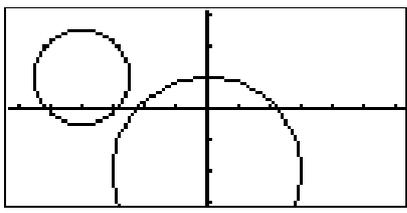
Wenn die 3. Zeile im *Graphik-Editor* hervorgegeben ist, gibst du die folgende parametrische Funktion ein.

$$\begin{aligned} x(T) &= 3 \cos T \\ y(T) &= -2 + 3 \sin T \end{aligned}$$



Lösung 14: Parametrische Funktionen – Guter Empfang für Handys

Mit der Taste [F6] lässt du die graphische Darstellung erstellen.



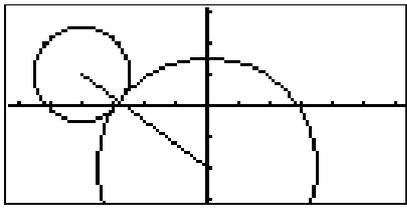
5. Aufgabe*:

Der Abstand der Mittelpunkte (-4/1) und (0/-2) beträgt:

$$\sqrt{(0 - (-4))^2 + (-2 - 1)^2} = \sqrt{4^2 + (-3)^2} = \sqrt{25} = 5$$

Der Punkt, an dem sich die beiden Kreise berühren, muss auf der Verbindungsstrecke der Mittelpunkte liegen. Sein Abstand zu den Mittelpunkten entspricht den Radien.

Für den zweiten Kreis folgt ein Radius von $5 - 1,5 = 3,5$.



6. Aufgabe:

Für die große Halbachse der Ellipse gilt $a = 4$, für die kleine Halbachse $b = 2$.

Für den Flächeninhalt folgt: $A = \pi ab = \pi \cdot 4 \cdot 2 = 8\pi = 25,13$

Guter Empfang für Handys

7. Aufgabe:

Im *Graphik-Editor* gibst du die angegebene parametrische Funktion $x(T) = 3\cos T$, $y(T) = 2,2\sin T$ ein.

```
[ 3 ] [cos] [X,θ,T]      [EXE]
[ 2 ] [ . ] [ 2 ] [sin] [X,θ,T]  [EXE]
```

Soll sie in der graphischen Darstellung orange erscheinen, hebst du sie mit der Cursor-Taste [▲] hervor und rufst mit [F4] den Menüpunkt COLR auf. Mit [F2] wählst du den Menüpunkt Orng, bevor du mit [EXIT] zum *Graphik-Editor* zurückkehrst.

```
Graph Func :Param
Xt1B3cos T
Yt1B2.2sin T
Xt2:
Yt2:
Xt3:
Yt3:
[SEL DEL TYPE COLR GMEM DRAW]
```

8. Aufgabe:

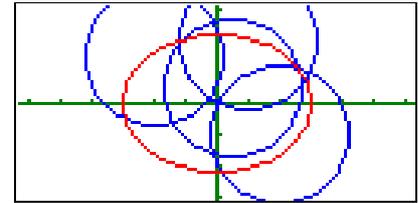
Du gibst im *Graphik-Editor* die folgenden parametrischen Funktionen ein.

```
x(T) = 1 + 2,2cos T      y(T) = 2 + 2,2sin T
x(T) = -2 + 2,2cos T    y(T) = 1,5 + 2,2sin T
x(T) = 0,5 + 2,2cos T   y(T) = 0,5 + 2,2sin T
x(T) = 2 + 2,2cos T     y(T) = -1 + 2,2sin T
```

```
Graph Func :Param
Xt1B3cos T
Yt1B2.2sin T
Xt2B1+2.2cos T
Yt2B2+2.2sin T
Xt3B-2+2.2cos T
Yt3B1.5+2.2sin T
Xt3B1.5+2.2cos T
Yt3B-1+2.2sin T
[SEL DEL TYPE COLR GMEM DRAW]
```

Lösung 14: Parametrische Funktionen – Guter Empfang für Handys

Im *Betrachtungsfenster* solltest du die *Normale Einstellung* beibehalten.



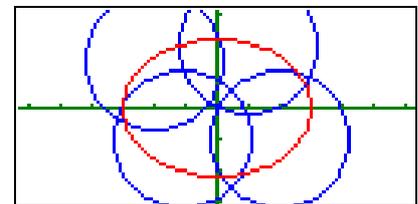
9. Aufgabe:

Um überall im Ort guten Empfang sicherzustellen, kannst du beispielsweise die Position der dritten Antenne von (0,5/0,5) zu (-1,1/-1) verändern.

```
Graph Func :Param
Xt3=-1+2,2cos T
Yt3=1,5+2,2sin T
Xt4=-1+2,2cos T
Yt4=-1+2,2sin T
Xt5=2+2,2cos T
Yt5=-1+2,2sin T
[SEL DEL TYPE COLR AMEM DRAW]
```

Im *Graphik-Editor* ersetzt du die vierte parametrische Funktion $x(T) = 0,5+2,2\cos T$, $y(T) = 0,5 + 2,2\sin T$ durch die folgende.

$$x(T) = -1,1 + 2,2\cos T \qquad y(T) = -1 + 2,2\sin T$$



10. Aufgabe*:

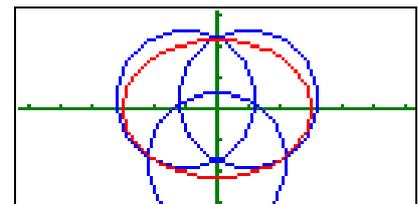
Überall im Ort besteht guter Empfang, wenn du drei Antennen beispielsweise an folgenden Punkten positionierst.

$$(1 / 0,3) \qquad (-1 / 0,3) \qquad (0 / -1,7)$$

Die dazugehörigen parametrischen Funktionen lauten:

$$\begin{aligned} x(T) &= 1 + 2,2\cos T & y(T) &= 0,3 + 2,2\sin T \\ x(T) &= -1 + 2,2\cos T & y(T) &= 0,3 + 2,2\sin T \\ x(T) &= 0 + 2,2\cos T & y(T) &= -1,7 + 2,2\sin T \end{aligned}$$

```
Graph Func :Param
Xt2=1+2,2cos T
Yt2=0,3+2,2sin T
Xt3=-1+2,2cos T
Yt3=0,3+2,2sin T
Xt4=0+2,2cos T
Yt4=-1,7+2,2sin T
[STO RCL]
```



11. Aufgabe:

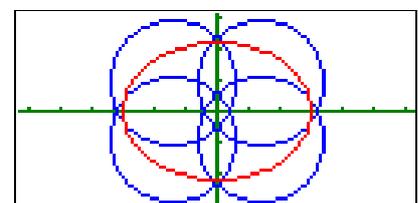
Überall im Ort besteht guter Empfang, wenn du vier Antennen mit einer Reichweite von 2 km beispielsweise an folgenden Punkten positionierst.

$$(1,4 / 0,9) \qquad (-1,4 / 0,9) \qquad (-1,4 / -0,9) \qquad (1,4 / -0,9)$$

Die dazugehörigen parametrischen Funktionen lauten:

$$\begin{aligned} x(T) &= 1,4 + 2\cos T & y(T) &= 0,9 + 2\sin T \\ x(T) &= -1,4 + 2\cos T & y(T) &= 0,9 + 2\sin T \\ x(T) &= -1,4 + 2\cos T & y(T) &= -0,9 + 2\sin T \\ x(T) &= 1,4 + 2\cos T & y(T) &= -0,9 + 2\sin T \end{aligned}$$

```
Graph Func :Param
Xt1=1,4+2cos T
Yt1=0,9+2sin T
Xt2=-1,4+2cos T
Yt2=0,9+2sin T
Xt3=-1,4+2cos T
Yt3=-0,9+2sin T
Xt4=1,4+2cos T
Yt4=-0,9+2sin T
[SEL DEL TYPE COLR AMEM DRAW]
```



12 Aufgabe*:

Wenn die Reichweite einer Antenne $r = 1,1$ km beträgt, deckt sie ein kreisförmiges Gebiet der Fläche $A = \pi r^2 = \pi \cdot 1,21$ km² ab. 5 Antennen decken zusammen also höchstens ein Gebiet der Fläche von $5 \cdot (\pi \cdot 1,21 \text{ km}^2) = \pi \cdot 6,05$ km² ab.

Da die Ortsfläche eine Ellipse mit den Halbachsen $a = 3$ km und $b = 2,2$ km darstellt, gilt für ihren Flächeninhalt:

$$A = \pi ab = \pi \cdot 3 \text{ km} \cdot 2,2 \text{ km} = \pi \cdot 6,6 \text{ km}^2$$

Infolgedessen sind fünf Antennen mit einer Reichweite von 1,1 km zu wenig, um im gesamten Ort guten Empfang sicherzustellen.