

# Punkte mit ganzzahligen Koordinaten auf Kreisen mit ganzzahligen Radien

Dokumentnummer: D2076  
 Fachgebiet: Informatik, Kreisgeometrie, Lehrsatz des Pythagoras  
 Einsatz: ab 2HAK (erstes Lernjahr)

Figure 1:

|  |   |
|--|---|
| <b>Programmbeilage</b>   |                  |
| Diese Programme müssen installiert sein:   |   |
| CAS Maxima von<br><a href="http://maxima.sourceforge.net">http://maxima.sourceforge.net</a><br>(in der Windows-Installationsdatei ist wxMaxima integriert) | Und GUI wxMaxima<br><a href="http://wxmaxima.sourceforge.net">http://wxmaxima.sourceforge.net</a> |

## 1 Aufgabe

Die gute alte Kreisgleichung lautet  $x^2+y^2=r^2$ . Wenn  $r$  eine gegebene ganze Zahl ist mit  $r>0$ , wie viele ganzzahlige Lösungen für  $x$  und  $y$  gibt es dann?

Anmerkungen: es gibt mindestens 4 Lösungen, die dann sozusagen trivial sind.

Teste:  $r=4$ ,  $r=5$ ,  $r=10$ ,  $r=25$

## 2 Lösungsauswahl

```
(%i112) r:25
        /* diese Eingabe darf verändert werden */;
(%o112) 25
```

### 2.1 Lösungsauswahl

```
(%i113) X:makelist(i,i,-r,r)$X:setify(X)$
```

```
(%i115) Y:makelist(i,i,-r,r)$Y:setify(Y)$
```

```
(%i117) P:cartesian_product(X,Y)$
```

```
(%i118) L:subset(P,lambda([e],is(e[1]**2+e[2]**2=r**2)));
```

```
(%o118) {[-25,0],[-24,-7],[-24,7],[-20,-15],[-20,15],[-15,-20],[-15,20],[-7,-24],[-7,24],[0,-25],[0,25],[7,-24],[7,24],[15,-20],[15,20],[20,-15],[20,15],[24,-7],[24,7],[25,0]}
```

```
(%i119) n:cardinality(L);
```

```
(%o119) 20
```

## 2.2 Lösungssuche

```
(%i120) for x:-r thru r do
      for y:-r thru r do
          if x**2+y**2=r**2 then disp([x,y,r])$
[-25, 0, 25]
[-24, -7, 25]
[-24, 7, 25]
[-20, -15, 25]
[-20, 15, 25]
[-15, -20, 25]
[-15, 20, 25]
[-7, -24, 25]
[-7, 24, 25]
[0, -25, 25]
[0, 25, 25]
[7, -24, 25]
[7, 24, 25]
[15, -20, 25]
[15, 20, 25]
[20, -15, 25]
[20, 15, 25]
[24, -7, 25]
[24, 7, 25]
[25, 0, 25]
```