

# Kardioide als Kaustik

## Reflexion am Kreis mit Punktlicht

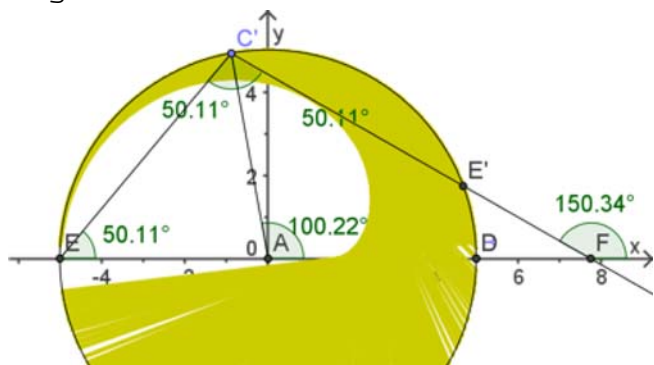
Mathematik in wxMaxima [www.mathematik-verstehen.de](http://www.mathematik-verstehen.de) Haftendorn Dez 2010

```
(%i1) load(draw)$
```

Gleichung des weitergeführten Lichtstrahles (Schar)

Entscheidend ist der Satz, dass ein Aussenwinkel im Dreieck gleich der summe der nicht eingeschlossenen Innenwinkel ist.

Figure 1:



```
(%i2) g(x,t):=tan(3*t)*(x-R*cos(2*t))+R*sin(2*t);
```

```
(%o2) g(x,t):=tan(3 t)(x-R cos(2 t))+R sin(2 t)
```

Ableitung nach dem Parameter t

```
(%i3) diff(g(x,t),t,1);
```

```
(%o3) 3 sec(3 t)^2 (x-cos(2 t) R)+2 sin(2 t) tan(3 t) R+2 cos(2 t) R
```

Null-Setzen dieser Ableitung und Auflösen nach x

```
(%i8) xxg:solve(diff(g(x,t),t,1)=0,x);
```

```
(%o8) [x = -\frac{(2 \sin(2 t) \tan(3 t) - 3 \cos(2 t) \sec(3 t)^2 + 2 \cos(2 t)) R}{3 \sec(3 t)^2}]
```

```
(%i18) xx(t):=rhs(xxg[1])$
```

```
(%i17) xx(t);
```

```
(%o17) -\frac{(2 \sin(2 t) \tan(3 t) - 3 \cos(2 t) \sec(3 t)^2 + 2 \cos(2 t)) R}{3 \sec(3 t)^2}
```

```
(%i19) yy(t):=g(xx(t),t)$ yy(t);
```

```
(%o20) \tan(3 t) \left( -\frac{(2 \sin(2 t) \tan(3 t) - 3 \cos(2 t) \sec(3 t)^2 + 2 \cos(2 t)) R}{3 \sec(3 t)^2} - \cos(2 t) R \right) + \sin(2 t) R
```

```
(%i24) R:5$
```

```
(%i25) draw(gr2d(color=red,nticks=100,line_width=2,  
parametric( xx(t), yy(t), t, -2, 2 ),grid=true, color=blue,  
parametric( R*cos(2*t), R*sin(2*t), t, -2, 2 ),  
color=green,  
explicit(g(x,1),x,-5,5),  
explicit(tan(1)*(x+5),x,-5,-2)  
  
)  
)$
```

Figure 2:

