

Mag. Wilhelm Quaritsch

quaritsch@aon.at

Animationstool für Trochoidenbewegung



- Mathematische / Fachliche Inhalte in Stichworten:
Parameterdarstellung von Kurven
- Kurzzusammenfassung
Darstellung und Erzeugung der verschiedenen Typen von Radlinien
- Didaktische Überlegungen / Zeitaufwand: **[optional]**
Demonstration der Kreisrollung auf einem Kreis
- Lehrplanbezug (bzw. Gegenstand / Abteilung / Jahrgang):
Angewandte Mathematik, 2. Jahrgang, Maschinenbau
- Mathcad-Version:
Mathcad 2001



Animationstool für TROCHOIDENBEWEGUNG:

Rollt ein Kreis ohne zu gleiten innen auf einem festen Kreis ab, so beschreibt ein mitgenommener Punkt eine Hypotrochoide (Inradlinie)

Typen von Hypotrochoiden:

Gespitzte Hypotrochoiden: der mitgenommene Punkt liegt auf dem Rollkreis

Verschlungene Hypotrochoiden: der mitgenommene Punkt liegt außerhalb des Rollkreises

Gestreckte Hypotrochoiden: der mitgenommene Punkt liegt innerhalb des Rollkreises

Durch ändern der Variablen c im Dokument sind die drei Fälle zu erzeugen.

$c = r_1$ Gespitzte Hypotrochoide
 $c > r_1$ Verschlungene Hypotrochoide
 $c < r_1$ Gestreckte Hypotrochoide

$$N := 100 \quad b := \frac{\text{FRAME}}{4} \quad r := 8 \quad r1 := 2 \quad c := 2$$

$$\phi := 0, 0,05 \cdot \pi .. 2 \cdot \pi \quad \alpha := 0, 0,05 \cdot \pi .. \text{lcm}(r, r1) \cdot 2 \cdot \pi$$

$$x(\phi) := r \cdot \sin(\phi) \quad y(\phi) := r \cdot \cos(\phi) \quad \text{Festkreis}$$

$$s(\alpha) := (r - r1) \cdot \cos\left[\left(\frac{r1}{r}\right) \cdot \alpha\right] + c \cdot \cos\left[\left(\frac{r - r1}{r}\right) \cdot \alpha\right] \quad \text{Hypozykloide}$$

$$t(\alpha) := (r - r1) \cdot \sin\left[\left(\frac{r1}{r}\right) \cdot \alpha\right] - c \cdot \sin\left[\left(\frac{r - r1}{r}\right) \cdot \alpha\right]$$

$$q(\phi) := r1 \cdot \sin(\phi) + (r - r1) \cdot \sin(b) \quad \text{Rollkreis}$$

$$p(\phi) := r1 \cdot \cos(\phi) + (r - r1) \cdot \cos(b)$$

$$u(\phi) := 0.1 \cdot \sin(\phi) + \left[(r - r1) \cdot \cos(b) + c \cdot \cos\left[\left(\frac{r - r1}{r1}\right) \cdot b\right] \right] \quad \text{mitgenommener Punkt}$$

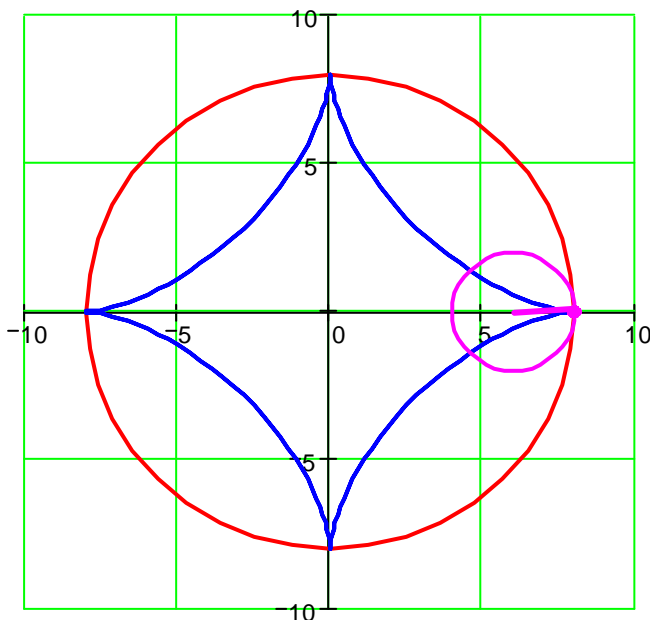
$$v(\phi) := 0.1 \cdot \cos(\phi) + \left[(r - r1) \cdot \sin(b) - c \cdot \sin\left[\left(\frac{r - r1}{r1}\right) \cdot b\right] \right]$$

$$i := 0 .. r$$

$$l(i, \phi) := \text{wenn}[i = 0, (r - r1) \cdot \cos(b), u(\phi)]$$

$$k(i, \phi) := \text{wenn}[i = 0, (r - r1) \cdot \sin(b), v(\phi)]$$

Verbindung zum Rollreismittelpunkt



Bemerkung: Eine vollständige Abrollung erhalten Sie, wenn sie die Variable FRAME von 0 bis 25 laufen lassen

Bemerkung : Durch kleine Änderungen im Dokument ist auch ein Animationstool für Aufradlinien (Epitrochoiden) zu erhalten. (Formel für Inradlinie ist durch die Formel der Aufradlinie zu ersetzen, und damit auch alle weiteren Ausdrücke der Form $(r - r1)$ durch $(r+r1)$)