

# Thema: Analysis - Relationen

Gegeben ist die Relation mit der Gleichung  $x^2 - 4y^2 + 4y^4 = 0$ .

- 1 Zeigen Sie, dass die oben stehende Relationsgleichung und die folgende Parameterdarstellung identische Graphen haben müssen.

$$x(t) = 2 \cdot \sin t \cdot \cos t$$

$$y(t) = \sin t$$

- 2 Untersuchen Sie die Kurve auf Schnittpunkte mit den Koordinatenachsen, waagrechte und senkrechte Tangenten (mit Koordinaten), auf das Steigungsverhalten im Koordinatenursprung und auf Symmetrien. Zeichnen Sie dann den Graph.

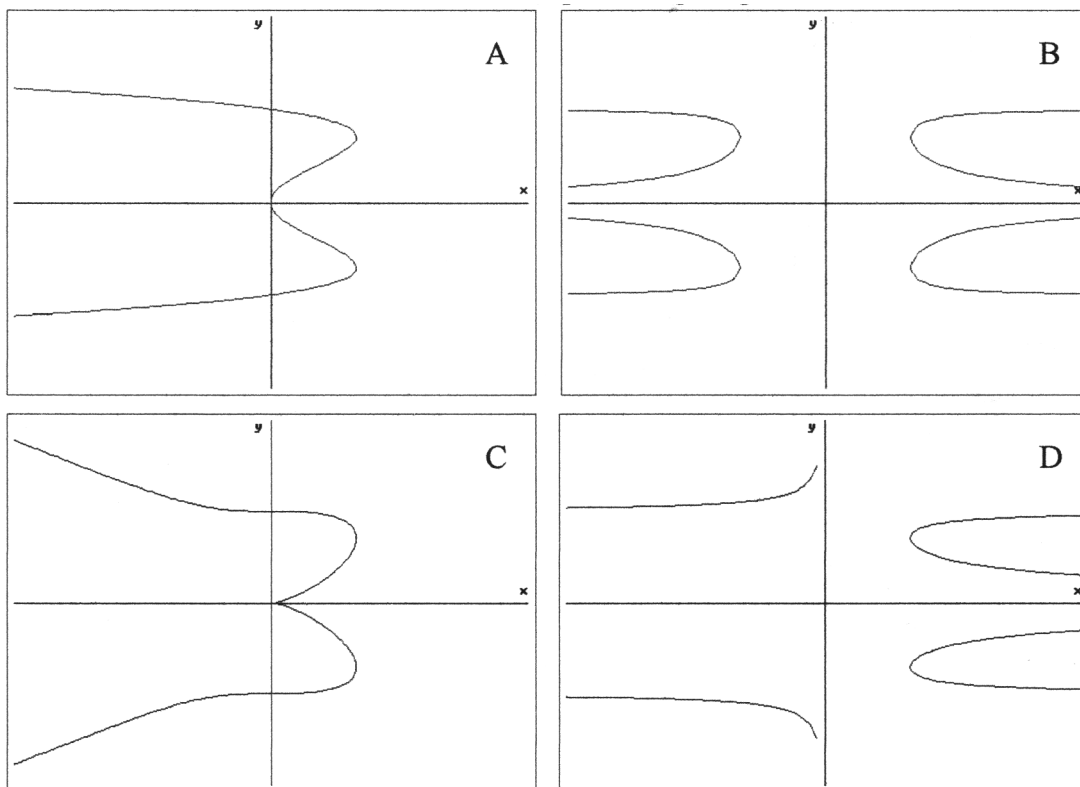
- 3 Zeigen Sie rechnerisch mit der Substitution  $z = \cos t$ , dass

$$\int \sin^3 t \, dt = -\cos t + \frac{\cos^3 t}{3}.$$

berechnen Sie den Inhalt der Fläche, die von der Kurve vollständig umschlossen wird.

- 4 Nun werden die Kurven der Kurvenschar mit der Gleichung  $x^k - 4y^2 + 4y^4 = 0$  mit  $k \in \mathbb{Z}$  betrachtet.

Für die Werte -2, -1, 1 und 3 sind die Graphen aufgetragen:



Ordnen Sie mit ausführlicher Begründung die Graphen A bis D den  $k$ -Werten eindeutig zu.