

# Analysis II für Studierende der Ingenieurwissenschaften

## Blatt 1

### Aufgabe 1:

Gegeben sei eine Kugel vom Radius  $R$ . Wie groß ist das maximale Volumen eines der Kugel einbeschriebenen Zylinders?

### Aufgabe 2:

- a) Für die folgenden Kurven gebe man Parameterdarstellungen an und zeichne sie:
- (i) die Gerade, die durch die Punkte  $(-4, 1)$  und  $(2, -2)$  verläuft,
  - (ii) den durch  $x^2 + y^2 + 2x - 6y + 6 = 0$  beschriebenen Kreis.
- b) Man zeichne die Hypozykloide mit  $t \in [0, 6\pi]$  und

$$\mathbf{c}(t) = \begin{pmatrix} 2 \cos(t) + \cos(2t) \\ 2 \sin(t) - \sin(2t) \end{pmatrix}.$$

### Aufgabe 3:

Gegeben sei die archimedische Spirale  $\mathbf{c}$  in Polarkoordinaten mit  $r(\varphi) = \varphi$  und  $\varphi \in [0, 7\pi]$ .

- a) Man zeichne die archimedische Spirale  $\mathbf{c}$ .
- b) Man berechne den Tangentenvektor zum Parameterwert  $\varphi$  im Kurvenpunkt  $\mathbf{c}(\varphi)$ . In welchen Kurvenpunkten ist  $\mathbf{c}$  nicht regulär?
- c) Man bestimme im Kurvenpunkt  $\mathbf{c}(2\pi)$  den Anstieg sowie die Tangentengleichung in Parameterform und als Einzelgleichung und zeichne die Kurve  $\mathbf{c}$  mit der Tangente.
- d) Man gebe für die Länge des Kurvenbogens  $\Delta s$  zwischen  $\mathbf{c}(2\pi)$  und  $\mathbf{c}(3\pi)$  eine obere und untere Schranke an und berechne  $\Delta s$  näherungsweise unter Verwendung des Differentials der Bogenlänge zum Parameterwert  $\varphi = 2\pi$ .

**Aufgabe 4:**

Mit  $x, y \in \mathbb{R}$  wird durch  $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$  eine Ellipse beschrieben.

- a) Man bestimme eine Parametrisierung  $\mathbf{c}(t)$  der Ellipse durch angepasste Polarkoordinaten.
- b) Man berechne die Kurvenpunkte mit extremaler Krümmung,
- c) die zugehörigen Krümmungskreise und
- d) zeichne die Ellipse mit den Krümmungskreisen.

**Besprechungstermine:** 7.4. - 9.4.21