

## Vektoranalysis (für PhysikerInnen)

SS 2012

---

### 3. Übungsblatt

Aufgabe 1: Folgende Kurven sind in 2d-Polarkoordinaten gegeben. Bestimmen sie Parameterform und Tangente.

- a.)  $r(\phi) = \phi ; \phi > 0$
- b.)  $r(\phi) = \ln(\phi) ; \phi > 0$

Aufgabe 2: Gegeben sei die Kurve,

$$\vec{r}(t) = e^{at} \begin{pmatrix} \cos(t) \\ \sin(t) \\ 0 \end{pmatrix} ; t \geq 0, a > 0.$$

- a.) Skizzieren Sie die Kurve und berechnen sie die Weglänge von  $t = 0$  bis  $t = 2\pi$ .
- b.) Berechnen Sie das begleitende Dreibein im Punkt  $t = 1$ .
- c.) Berechnen Sie Krümmung, Torsion und den Radius des Krümmungskreises.

Aufgabe 3: Ein elektrisch geladenes Teilchen bewegt sich in einem homogenen Magnetfeld auf der Bahn

$$\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} a \cos(\omega t) \\ a \sin(\omega t) \\ ct \end{pmatrix} ; a, \omega, c > 0.$$

- a.) Skizzieren Sie die Bahnkurve. Berechnen Sie den Geschwindigkeitsvektor  $\dot{\vec{r}}$ , seinen Betrag, und die Strecke, die das Teilchen in der Zeit von  $t = 0$  bis  $t = \frac{2\pi}{\omega}$  zurücklegt.
- b.) Berechnen sie die Krümmung und den Hauptnormalenvektor.
- c.) Berechnen sie das begleitende Dreibein und die Torsion.