

### Aufgabe 1 *Koordinatentransformation*

Ein Koordinatensystem  $(u, w, z)$  sei gegeben durch

$$x = \alpha \cosh u \cos w, \quad y = \alpha \sinh u \sin w, \quad z = z$$

wobei  $0 \leq u < \infty$ ,  $0 \leq w < 2\pi$  und  $\alpha \in \mathbb{R}^+$

- (a) Berechnen Sie die Einheitsvektoren  $\vec{e}_u$  und  $\vec{e}_w$ .
- (b) Berechnen Sie das Linienelement  $ds^2$  und das Volumenelement  $dV$ .
- (c) Handelt es sich hierbei um Orthogonalkoordinaten? Wenn ja, um ein rechts- oder linkshändiges System? Begründen Sie durch eine kurze Rechnung oder Argumentation.
- (d) **Zusatz:** Skizzieren Sie eine Kurve  $u = u_0 = \text{const}$  (ohne Zahlenwerte).

LÖSUNG:

Loesung folgt