

**Tutoriumsblatt 7 zu Mathematik III für Physiker****Aufgabe 1:**

Bestimme für  $f : ]0, \infty[ \times ]0, 2\pi[ \rightarrow \mathbb{R}^2$  die Jacobimatrix  $(Jf)(\rho, \phi)$  bei  
 $(\rho, \phi) \mapsto (e^\rho \cos(\phi), e^\rho \sin(\phi))$

$(\rho, \phi) \in ]0, \infty[ \times ]0, 2\pi[$  und zeige damit, daß  $f$  stetig differenzierbar ist. Berechne die Richtungsableitung  $(D_v f)(1, \phi_0)$  in Richtung  $v \in \mathbb{R}^2 \setminus \{(0, 0)\}$ . Gibt es Richtungen  $v \in \mathbb{R}^2 \setminus \{(0, 0)\}$ ,  $\phi_0 \in ]0, 2\pi[$  und  $\lambda \in \mathbb{R}$  mit  $(D_v f)(1, \phi_0) = \lambda v$ ?

**Aufgabe 2:**

Zeige, daß  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  differenzierbar mit  $f'(0) = 0$  ist und daß auch die

$$x \mapsto \begin{cases} e^{-\frac{1}{x^2}} & \text{für } x \neq 0 \\ 0 & \text{für } x = 0 \end{cases}$$

Ableitung  $f'$  differenzierbar ist.