Technische Universität Berlin
Fachbereich Mathematik
Prof. Dr.Dirk Ferus, Dr. Friederike Körner

SommerSemester 2000

Höhere Mathematik II für E-Techniker

7. Übungsblatt

Aufgabe 1 Ü Man bestimme für die Funktion

$$f(x,y) = x^2 e^{\frac{y}{3}}(y-3) - \frac{1}{2}y^2$$

grad f, die Richtungsableitung im Punkt $(1,3)$ in Richtung des Vektors $(0,1)$ und die Richtungen des größten und geringsten Anstiegs von f im Punkt $(1,3)$.

Aufgabe 2 Ü Gegeben sind

$$f(u,v) = (e^{-u}\cos v, -e^{-u}\sin v) \quad \text{und} \quad g(x,y) = (\frac{x}{x^2+y^2}, -\frac{y}{x^2+y^2})$$

. Sei $F(x,y) = f \circ g(x,y)$. Berechnen Sie $\frac{\partial}{\partial x}F$ und $\frac{\partial}{\partial y}F$ direkt und mithilfe der Kettenregel.

Aufgabe 3 Ü Die Funktion $U = f(x,y)$ hat in Polarkoordinaten die Gestalt

$$U = F(r,\phi) = f(r\cos\phi, r\sin\phi) = r^2 \sin 4\phi\ .$$

Man berechne F_r, F_ϕ für $r = 0$, sowie f_x und f_y.

Aufgabe 4 Man bestimme die Richtungsableitung der Funktion f im Punkt (x_0, y_0) in Richtung des Vektors (v,w) sowie die Richtungen des größten und geringsten Anstiegs von f an dieser Stelle.

T i) $f(x,y) = x^2 + y^2$ $\quad (x_0,y_0) = (1,1)$ $\quad (v,w) = (\frac{1}{2}\sqrt{2}, \frac{1}{2}\sqrt{2})$

H ii) $f(x,y) = \sin xy$ $\quad (x_0,y_0) = (1,0)$ $\quad (v,w) = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\sqrt{3})$ $\quad$ 3 Punkte

Aufgabe 5 Gegeben sind

T i) $f(u,v) = u^3 e^{uv}$ $\quad g(x,y) = (x\sin y, y\cos x)$

H ii) $f(u,v) = \sqrt{u^2+v^2}$ $\quad g(x,y) = (\frac{x^2}{y}, \frac{y^2}{x})$ $\quad$ 4 Punkte

Sei $F(x,y) = f \circ g(x,y)$. Für welche (x,y) ist F definiert? Berechnen Sie $\frac{\partial}{\partial x}F$ und $\frac{\partial}{\partial y}F$ direkt und mithilfe der Kettenregel.

Aufgabe 6 H Man zeichne die Niveaulinien der Funktion

$$f(x,y) = x^2 + (1-x)^3 y^2$$

Abgabe am Freitag, dem **2. 6. 00** in der Vorlesung.