Serie 1

(1) Bestimmen Sie die Ordnung der folgenden partiellen Differentialgleichungen. Welche sind linear?

(a) $u_{xy} \cdot u_x + u_{xxy} = 1$,
(b) $u_x^2 + e^u \sin x = e^{u_y}$,
(c) $\tan x \cdot u_{xx} + e^y u_{xy} - \cos y = 0$,
(d) $3u_{xy} + u_y^2 - e^x u - u_y^2 = 0$,
(e) $5u_{xx} - 6u = 0$.

(2) (a) Beweisen Sie, dass das System

$$u_x = 2(x+y),$$
$$u_y = 2x,$$

mit der Anfangsbedingung $u(0,0) = 0$, genau eine Lösung hat.

(b) Beweisen Sie, dass das System

$$u_x = 2(x+y),$$
$$u_y = Ax,$$

für $A \in \mathbb{R} \setminus \{2\}$, keine Lösung hat.

(3) Lösen Sie die partielle Differentialgleichung $u_{xx} = 0$ für eine unbekannte Funktion $u(x,y)$.

(4) Finden Sie die allgemeine Lösung der folgenden Differentialgleichung

$$u_{xx} + 2u_{xy} + u_{yy} = 0.$$

Tipp: Schreiben Sie die Gleichung in Koordinaten $s = x, t = x - y$ auf.

(5) Lösen Sie die partielle Differentialgleichung

$$u_{xxy} + 2u_{xy} = 0.$$

Abgabetermin: Bitte legen Sie Ihre Lösungen bis spätestens Freitag, 02.10.2015 in das Fächlein Ihres Assistenten in HG F 28.