

---

## Übungsblatt 1

---

**Aufgabe** (1+1+1+2 pt). Leiten Sie Paare gewöhnlicher Differentialgleichungen aus den folgenden Partialem Differentialgleichungen. Benutzen Sie Variablentrennung, oder zeigen, dass dies nicht möglich ist.

(i)  $u_x = u_{yy}$ ,

(ii)  $u_{xx} + u_{yy} = 0$ ,

(iii)  $y u_{xx} + u_y = 0$ ,

(iv)  $u_{xx} + u_{xy} + u_y = 0$ .

**Aufgabe** (4 pt). Sei  $u(x, t) = X(x)T(t)$  für  $x \in (0, 2\pi)$  und  $t \in [0, \infty)$ . Finden Sie alle  $u = u(x, t)$  mit

$$u_t = u_{xx}, \quad u'_x(0, t) = u'_x(2\pi, t) = 0.$$

Wie verhält sich  $u(x, t)$  für  $t \rightarrow \infty$ ?

**Aufgabe** (3 pt). Sei  $h > 0$ ,  $d \in (0, 2\pi)$ , und sei

$$f(x) := \begin{cases} \frac{h}{d}x, & x \in (0, d), \\ \frac{h}{2\pi-d}(2\pi - x), & x \in (d, 2\pi). \end{cases}$$

Für  $k \in \mathbb{Z}$  berechnen Sie

$$\int_0^{2\pi} f(x) e^{-ikx} dx.$$