

Übungen zur Vorlesung Mathematische Methoden in der Physik (WS2013/14)

Cornelis Dullemond

Kapitel 5: Differenzialgleichungen (Teil 1)

1. Finden Sie die allgemeine Lösung zu den folgenden linearen Differenzialgleichungen erster Ordnung:

(a)
$$\frac{df(x)}{dx} + 1 = 0 \quad (1)$$

(b)
$$\frac{df(x)}{dx} + f(x) + 3 = 0 \quad (2)$$

(c)
$$\frac{df(x)}{dx} + 2xf(x) = 0 \quad (3)$$

(d)
$$\frac{df(x)}{dx} + x^2 f(x) = 0 \quad (4)$$

(e)
$$\frac{df(x)}{dx} = f(x) + x^2 \quad (5)$$

2. Geben Sie die allgemeine Lösung der folgenden Differenzialgleichung zweiter Ordnung

$$\frac{d^2 f(x)}{dx^2} + f(x) = 1 \quad (6)$$

3. Betrachten Sie die folgende DG:

$$\frac{df(x)}{dx} + f(x) = 0 \quad (7)$$

Geben Sie die Lösung die die Randbedingung

$$f(0) = 4 \quad (8)$$

erfüllt.

4. Betrachten Sie die folgende DG:

$$\frac{d^2 f(x)}{dx^2} + f(x) = 0 \quad (9)$$

Geben Sie die Lösung die die Randbedingungen

$$f(0) = 0 \quad \text{und} \quad \left. \frac{df(x)}{dx} \right|_{x=2\pi} = 2 \quad (10)$$

erfüllt.

5. Betrachten wir dieselbe Gleichung (Gl. 9). Jetzt geben Sie die Lösungen die die folgende Randbedingungen erfüllen:

(a)

$$f(0) = 0 \quad \text{und} \quad f(\pi/2) = 2 \quad (11)$$

(b)

$$f(0) = 0 \quad \text{und} \quad f(2\pi) = 2 \quad (12)$$

(Achtung: Nachdenken gefragt!)