

1. Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen:

- a) $y'' + 3y' - y = 0$
- b) $y'' + 4y' - y = x^2$
- c) $x \cdot \sin(x) \cdot y = y'$
- d) $3y' - 9x^2 \cdot y = \exp(x^3) \cdot \ln(x+1)$
- e) $y' = x \cdot (y+1)$

2. Lösen Sie das folgende Anfangswertproblem:

$$y'' - y = 0$$

$$y(0) = 0$$

$$y'(0) = 1$$

3. Geben Sie für die Differentialgleichung $y' + a(x) \cdot y = b(x)$ eine allgemeine Formel für die Lösung y an (d.h. $y(x) = \dots$).

4. Es sei $v(x,y,z) = \text{grad}(x^2 + y^2 + z^2)$ ein Vektorfeld.

- a) Berechnen Sie $\text{rot}(v(x,y,z))$
- b) Berechnen Sie $\text{div}(v(x,y,z))$
- c) Berechnen Sie das geschlossene Linienintegral über dem Einheitskreis in der x - y -Ebene.

5. Gegeben sei die Kurve $y = x^{1.5}$

- a) Berechnen Sie die Kurvenlänge von $x=1$ bis $x=4$
- b) Geben Sie Krümmung und Krümmungsradius im Punkt $x=1$ an.
- c) Geben Sie ein Vektordarstellung an.
- d) Geben Sie für die Vektordarstellung aus c) den Tangentenvektor an.
- e) Geben Sie eine Parameterdarstellung an.
- f) Läßt man die Kurve um die x -Achse rotieren, entsteht ein Rotationskörper. Berechnen Sie dessen Volumen von $x=1$ bis $x=4$.

6. An welchen Stellen könnte die Funktion $u(x,y) = 2x^2 + y^2 + 3x^2y - x - y$ Extrema (Maxima oder Minima) besitzen?

7. Wie lautet die Fourierreihe für die folgende Funktion?

