
Mathematische Methoden der Physik I

Übungsserie 1

Dr. Agnes Sambale
agnes.sambale@uni-jena.de

Wintersemester 17/18
Abgabe: Bekanntgabe in Vorlesung

Aufgabe 1

Klassifikation von gewöhnlichen Differentialgleichungen

Klassifizieren Sie die folgenden gewöhnlichen Differentialgleichungen durch ihre Ordnung, Homogenität, Linearität und Separabilität. Lösen Sie zudem die separablen Differentialgleichungen und führen Sie die Probe durch Einsetzen ihrer Lösung in die ursprüngliche Differentialgleichung durch.

- | | | | |
|-------|--|------|--------------------------------------|
| (i) | $\frac{d^2 y(x)}{dx^2} + 2 \frac{dy(x)}{dx} = y$ | (iv) | $\frac{y''}{y'} + x = 0$ |
| (ii) | $\frac{dy(x)}{dx} + \sin y - x^2 = 0$ | (v) | $yy' - x = 0$ |
| (iii) | $y' + \tan(x) \cdot y = 0$ | (vi) | $\frac{x+1}{y+2} = \frac{dy(x)}{dx}$ |
| (vii) | $\sqrt{y^2 + 3a^2 + ya \left(2 - \frac{4a}{2y}\right)} + \frac{dy(x)}{dx} \sqrt{x^2 - a^2} = \sqrt{x+a}$ | | |

Aufgabe 2

Zwei separable Differentialgleichungen

Lösen Sie die folgenden Differentialgleichungen mittels Trennung der Variablen. Überprüfen Sie Ihr Ergebnis, indem Sie die Probe durch Einsetzen Ihrer Lösung in die ursprüngliche Differentialgleichung durchführen.

- (i) $\frac{1}{\cos x} \frac{dy(x)}{dx} = -\tan x \cdot y^{-2}$
- (ii) $xyy' = y - 1$