

## Mathematische Methoden der Physik für das Lehramt L3 – Blatt 4

---

### Aufgabe 1 [10 Punkte]: Freies Teilchen mit linearer Reibung

Ein Teilchen bewege sich entlang einer (horizontalen) Geraden unter dem Einfluss einer zur Geschwindigkeit proportionalen Reibungskraft  $F = -m\gamma v$ . Zur Zeit  $t = 0$  befinde es sich am Ort  $x_0$  und starte dort mit der Geschwindigkeit  $v_0$ .

- [4 Punkte] Stellen Sie die Bewegungsgleichung des Teilchens mittels der Newtonschen Bewegungsgleichung  $F = ma$  auf.
  - [4 Punkte] Lösen Sie die Bewegungsgleichung unter Berücksichtigung der oben angegebenen Anfangsbedingungen.
  - [2 Punkte] Wie weit kommt das Teilchen im Limes  $t \rightarrow \infty$ ?
- 

### Aufgabe 2 [10 Punkte]: Freier Fall mit linearer Reibung

Ein ruhendes Teilchen im homogenen Schwerfeld der Erde werde zur Zeit  $t = 0$  aus der Höhe  $h$  losgelassen. Wir berücksichtigen die Luftreibung, wobei wir wieder eine zur Geschwindigkeit proportionale Reibungskraft annehmen, d.h. es wirke insgesamt die Kraft  $F = -m\gamma v - mg$  mit  $g = 9,81\text{m/s}^2$ .

- [4 Punkte] Stellen Sie die Bewegungsgleichung auf.
  - [4 Punkte] Lösen Sie die Bewegungsgleichung unter Berücksichtigung der Anfangsbedingungen.
  - [2 Punkte] Welche Endgeschwindigkeit erreicht das Teilchen höchstens? Tipp: Berechnen Sie den Grenzfall  $t \rightarrow \infty$ .
  - [2 Bonuspunkte] Knobelaufgabe: Zeigen Sie, dass im Limes  $\gamma \rightarrow 0$  wieder die Lösungen der Bewegungsgleichungen für den freien Fall ohne Luftwiderstand herauskommen.
-