

Mathematische Methoden der Physik für das Lehramt L3 – Blatt 5

Aufgabe 1: 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 .

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

Aufgabe 2: 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 $g = 9,81\text{m/s}^2$.

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