

Theoretische mechanik WS 2022/23, Blatt 0

Dieses Übungsblatt ist freiwillig. Wenn Sie ankreuzen sind die Kreuze extra, aber Sie müssen, wie üblich, ernsthaft probiert haben. Ausnahmsweise müssen Sie diese Aufgabe nicht hochladen. Sie können sich freiwillig für die Präsentation melden, die dann gemäss dem Modus bewertet wird.

0.1 Harmonischer Oszillator

Betrachte folgende Bewegungsgleichung:

$$\ddot{x}(t) + B \dot{x}(t) + C x(t) = 0$$

- (a) Finde eine spezielle sowie die allgemeine Lösung dieser Gleichung
Ansatz: $x(t) = a e^{\alpha t}$
- (b) Für welchen Bereich der Parameter B, C gibt es Oszillationen? Für diesen Fall schreibe die allgemeine Lösung mit Hilfe reeller Funktionen, also \cos und \sin
- (c) Für die Form in (b) bestimme die spezielle Lösung für die Anfangsbedingung
 $\dot{x}(0) = 0 \quad x(0) = X_0$

0.2 Ballwurf

Die Bewegungsgleichungen für eine Punktmasse unter konstanter Gravitation und Luftwiderstand (in vereinfachter Form) lauten

$$m \mathbf{r}''(t) = -\gamma \mathbf{r}'(t) - g \mathbf{e}_y$$

Wir betrachten nur die Bewegung auf der $x - y$ Ebene, also $\mathbf{r} = (x, y)$. Warum ist das keine Einschränkung?

- (a) Schreibe die Bewegungsgleichung für $x(t)$ und $y(t)$
- (b) Schreibe die Bewegungsgleichung für die entsprechenden Geschwindigkeiten $v_x(t)$ und $v_y(t)$ und löse sie.
Hinweis: Für v_y mache zuerst die Substitution $v_y(t) = u_y(t) + a$ mit a eine geeignet gewählte Konstante.
Finde die allgemeine Lösung.
- (c) Nun finde die allgemeine Lösung für $x(t)$ und $y(t)$.