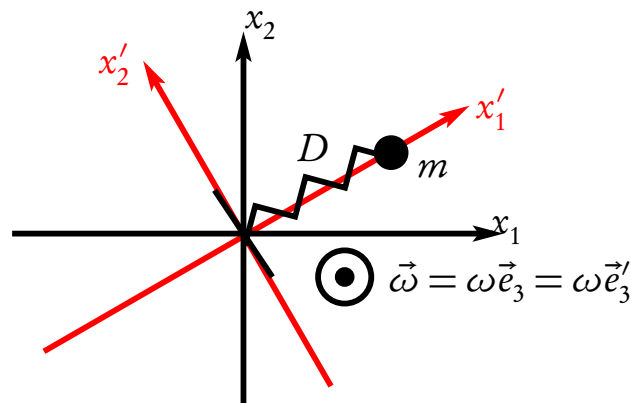


Übungen zur Theoretischen Physik 1 für das Lehramt L3 – Blatt 10

Aufgabe 1: Perle auf rotierendem Stab

Eine Perle der Masse m sei auf einem Stab befestigt, auf dem sie reibungsfrei gleiten kann, sowie an einer Feder mit der Federkonstanten D und der Länge L (wenn sie entspannt ist) befestigt. Der Stab rotiere mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit ω um die \vec{e}_3 -Achse eines kartesischen Koordinatensystems.



Wir nehmen im folgenden an, dass am Stabende bei $x'_1 = 0$ die Perle festgehalten wird, d.h. es kann nicht $x'_1 < 0$ sein.

- Wie lautet die Bewegungsgleichung für die Perle im rotierenden Bezugssystem? Das rotierende Bezugssystem sei so gewählt, dass der Stab die \vec{e}'_1 -Richtung bestimmt.
- Welchen Wert D_{\min} muss die Federkonstante D mindestens besitzen, damit es eine stabile Ruhelage für die Perle gibt, also $x'_1(t) = x'_{10}$ eine Lösung der Bewegungsgleichungen ist?
- Lösen Sie die Bewegungsgleichung für beliebige Werte der Federkonstanten D und die Anfangsbedingungen $x'_1(0) = x'_{10} > 0$ und $\dot{x}'_1(0) = 0$.

Hinweis: Es ist sinnvoll, eine Fallunterscheidung $D < D_{\min}$ und $D > D_{\min}$ vorzunehmen.

- Welche Kräfte wirken auf den Stab?