

[P4] Variation mit Nebenbedingungen

Bestimmen Sie die Funktion $g = g(x)$ für welche die Variation des Funktionals

$$J = \int_{-\infty}^{\infty} dx g (g'' - x^2 g)$$

verschwindet. Für $g(x)$ gelte die Nebenbedingung $\int_{-\infty}^{\infty} dx g^2 = 1$.

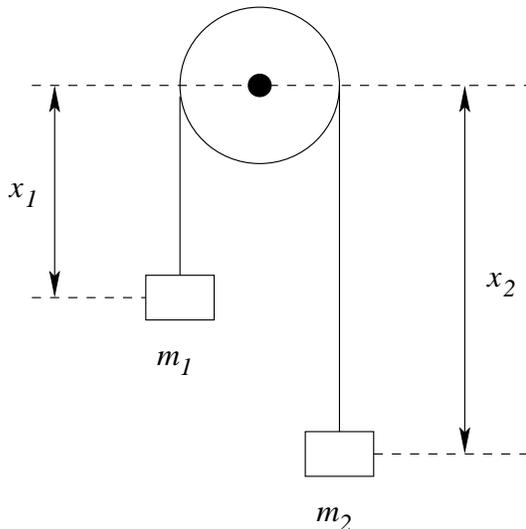
Hinweis: Berücksichtigen Sie die Nebenbedingung mittels eines Lagrange-Multiplikators und verwenden sie den Ansatz $g(x) = Ae^{-\alpha x^2}$ zur Lösung der Differentialgleichung.

[P5] Holonome Zwangsbedingungen: Atwoodsche Fallmaschine¹

Zwei Massen m_1, m_2 sind mittels eines Seils über eine Umlenkrolle verbunden. Die Masse des Seils sowie der Umlenkrolle und die Reibung seien vernachlässigbar.

(a) Bestimmen Sie die Lagrange-Gleichungen 2. Art, indem Sie die Zwangskräfte durch die Wahl angepaßter Koordinaten eliminieren. Integrieren Sie die Bewegungsgleichungen.

(b) Bestimmen Sie die Lagrange-Gleichungen 1. Art. Integrieren Sie die Gleichungen und bestimmen Sie die Lagrange-Multiplikatoren bzw. die generalisierte Zwangskraft. Welche physikalische Interpretation besitzt die Zwangskraft?



Vorlesung: O. Lechtenfeld - Übungen: R. Wimmer

¹Die Atwoodsche Fallmaschine dient(e) dem Studium der Erdbeschleunigung, sowie der Untersuchung von *träger* und *schwerer* Masse. Der verzögerte freie Fall ermöglicht eine genauere Zeitmessung.