Prof. Dr. U. Motschmann
Dipl.-Phys. T. Bagdonat

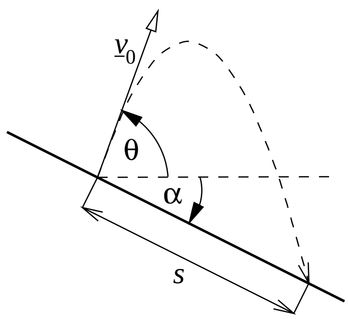
MECHANIK — WS 2003/04

2. Übungsblatt — Abgabe: 4.11.2003 (bis 11.25 Uhr, Kasten neben Raum A317)

**Fragen und Probleme:** T. Bagdonat, A317, Tel.: 391-5187

**Link zur Vorlesung:** `http://www.tu-braunschweig.de/theophys/edu.html`

6. **Schiefer Wurf am Hang**




Ein Stein wird mit der Anfangsgeschwindigkeit $v_0$ unter einem Winkel $\theta$ gegen die Horizontale an einem Hang mit Neigungswinkel $\alpha$ abgeworfen.

(a) Bestimmen Sie die Bewegungsgleichung, die Bahnkurve und die Wurfweite $s(\theta)$.

(b) Zeigen Sie, daß die größtmögliche Wurfweite bei $\theta = \pi/4 - \alpha/2$ erzielt wird.

7. **Reibung und Luftwiderstand**

Ein Flugzeug mit der Geschwindigkeit $v_0$ setzt auf einer Landebahn auf. Man bestimme die Weglänge und die benötigte Zeit bis zum Stillstand des Flugzeugs. Zu berücksichtigen sind der Luftwiderstand proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit und die Reibungskraft proportional zum Gewicht $mg$.

***Hinweis:*** Die zu lösende Differentialgleichung ist eine spezielle Form der Riccatischen DGL.

8. **Erzwungene Schwingung**

Ein Kraftzentrum bewegt sich gegenüber einem Inertialsystem $\Sigma$ gemäß

$$x(t) = \hat{x} \sin \Omega t$$

und zieht einen Massenpunkt mit einer Kraft an, die proportional zum Abstand vom Kraftzentrum ist.

(a) Bestimmen Sie die Bewegungsgleichungen in einem System $\Sigma'$, dessen Ursprung sich mit dem Kraftzentrum mitbewegt und nicht rotiert.

(b) Die erhaltene Bewegungsgleichung ist eine lineare Differentialgleichung zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten und einer zeitabhängigen Inhomogenität. Lösen sie zunächst die homogene Differentialgleichung (also ohne den explizit zeitabhängigen Term) und versuchen Sie dann einen Ansatz für die inhomogene Lösung zu raten. Die Anfangsbedingungen seien $x'(t=0) = x_0$ und $\dot{x}'(t=0) = 0$.

***Hinweis:*** Man kann die inhomogene DGL auch mit einem Verfahren namens „Variation der Konstanten“ finden, was in der Übung näher besprochen werden soll. Man darf dieses Verfahren natürlich auch hier schon zur Lösung benutzen.