

ÜBUNGSAUFGABEN (III)

(Besprechung am Mittwoch, 9.11.2011)

Aufgabe 1: (5 Punkte)

Im Vorlesungsversuch „Fallendes Lineal“. fällt ein Lineal im Schwerfeld der Erde und wird dabei von einer rotierenden Tintenspritze ($\nu = 24$ Umdrehungen/s) markiert.

- In einer ersten Messung werden folgende Positionen der Tintenspritzer abgelesen: 0 mm, 5 mm, 34 mm, 72 mm, 125 mm, 203 mm, 281 mm und 380 mm. Die erste Markierung erfolgte mit dem Loslassen des Lineals (Zeitpunkt $t = 0$ s). Bestimmen Sie aus den Messwerten den Mittelwert und die Standardabweichung für die Schwerebeschleunigung g .
- Eine zweite Messung ergibt die Werte: 20 mm, 55 mm, 115 mm, 190 mm, 290 mm, 405 mm und 545 mm. Im Unterschied zur ersten Messung fällt der Zeitpunkt der ersten Markierung hier nicht mit dem Loslassen des Lineals zusammen. Entwickeln Sie daher eine andere Vorgehensweise als in a) zur Bestimmung von g .

Aufgabe 2: (3 Punkte)

Ein Angler möchte einen Fluss der Breite $b = 100$ m in einem Boot überqueren. Der Fluss bewegt das Boot mit einer Geschwindigkeit von $v_0 = 5$ m/s in Strömungsrichtung. In einer Distanz $d = 1$ km zum Startpunkt befindet sich ein Wasserfall. Mit welcher Geschwindigkeit v_b senkrecht zur Strömung muss er mindestens rudern, um noch heil am gegenüberliegenden Ufer anzukommen?

Aufgabe 3: (6 Punkte)

Betrachten Sie den schrägen Wurf einer Kugel in der xz -Ebene (siehe Vorlesung) für $x_0 = 0$, jedoch für endliche Abwurfhöhen $z_0 \neq 0$. Zeigen Sie, dass für die Wurfweite x_w gilt

$$x_w = \frac{v_x^0 v_z^0}{g} + v_x^0 \sqrt{\left(\frac{v_z^0}{g}\right)^2 + \frac{2z_0}{g}}.$$

Führen Sie nun den Abwurfwinkel α analog zur Vorlesung ein. Berechnen Sie den optimalen Winkel α_{opt} zunächst im Grenzfall $z_0 \rightarrow \infty$, also für den Abwurf von einem sehr hohen Turm. Leiten Sie dann die allgemeine Gestalt für den optimalen Winkel α_{opt} her:

$$\sin \alpha_{\text{opt}} = \frac{v_0}{\sqrt{2(v_0^2 + z_0 g)}}.$$

Aufgabe 4: (3 Punkte)

Ein Arbeiter steht in einem Lift, mit dem er sich durch eigene Kraft mittels eines Seils hochgezogen hat, das über einer in der Höhe fixierten Rolle mit dem Lift verbunden ist (siehe Skizze). Sein eigenes Gewicht ist $F_A = 800$ N, das des Lifts beträgt $F_L = 200$ N. Mit welcher Kraft F_0 muss er an dem Seil ziehen, um sich und den Lift in der Schwebe zu halten?

