

Aufgabe 30: (6 Punkte)

Ein Vollzylinder und ein dünnwandiger Hohlzylinder rollen eine schiefe Ebene der Länge s hinab. Sie starten in der Höhe h . Reibung wird vernachlässigt.

- Berechnen Sie zunächst die Trägheitsmomente der beiden Zylinder.
- Ermitteln Sie mit Hilfe des Energieerhaltungssatzes die Endgeschwindigkeiten der beiden Zylinder am Ende der schiefen Ebene (Trägheitsmomente aus a) einsetzen).
- Wie schnell sind die Zylinder am Ende der schiefen Ebene, wenn sie nur gleiten und nicht rollen? Die schiefe Ebene sei um den Winkel $\alpha = 30^\circ$ gegen die Horizontale geneigt.
- Überzeugen Sie sich davon, dass Sie für eine Vollkugel mit den in Aufgabenteil b) verwendeten Formeln zum gleichen Ergebnis für die Beschleunigung kommen wie in Aufgabe 29.

Aufgabe 31: (5 Punkte)



a / cm	2	5	10	15	20	25	30	40
T / s	2,55	2,8	3,5	4,5	5,6	6,7	7,9	10,5

In einem Vorlesungsexperiment wurde ein Drehpendel vorgestellt, das aus einem dünnen Stab und zwei Zusatzmassen (m) besteht. Die Drehachse geht durch die Stabmitte und die Zusatzmassen können beidseitig davon im Abstand a fixiert werden. In einer Messreihe wird der Abstand a variiert und die Schwingungsdauern T gemessen (siehe Tabelle).

- Fertigen Sie mit den angegebenen Werten ein T - a -Diagramm an und geben Sie einen Ausdruck für die Schwingungsdauer T an, in dem das Trägheitsmoment Θ_s des Stabs berücksichtigt ist.
- Ermitteln Sie mit Hilfe des Diagramms die Winkelrichtgröße D^* der Spiralfeder.
- Schätzen Sie aus der Extrapolation $a \rightarrow 0$ einen Wert für Θ_s ab.
- Der Stab hat die Gesamtlänge ℓ und die Masse m_{Stab} . Berechnen Sie Θ_s .

Zahlenwerte: $m = 236 \text{ g}$, $m_{\text{Stab}} = 132 \text{ g}$, $\ell = 61 \text{ cm}$, a = Abstand zwischen Drehachse und m

Aufgabe 32: (5 Punkte)

Ein übermütiger Cowboy möchte sich eine Saloon-Tür mit einem gezielten Revolverschuss öffnen. Die rechteckige Schwingtür (Masse M , Breite b) wird ganz am Rand, d.h. im Abstand b vom Scharnier getroffen. Dabei bleibt die Kugel (Masse m , Geschwindigkeit v) in der Tür stecken.



- Berechnen Sie das Trägheitsmoment Θ der Tür bezüglich der Aufhängung (Herleitung mit kleiner Skizze).
- Mit welcher Winkelgeschwindigkeit ω schwingt die Tür gleich nach dem Einschlag auf?
- Um welchen Winkel öffnet sich die Tür maximal, wenn die Winkelrichtgröße der Scharnierfeder D^* beträgt?

Zahlenwerte: $M = 10 \text{ kg}$, $b = 60 \text{ cm}$, $m = 10 \text{ g}$, $v = 500 \text{ m/s}$, $D^* = 1.2 \text{ Nm}$