

Übungen zur Klassischen Physik I (Nebenfach)

WS 2011/12

9. Übung (Blatt 1)

09.01.2012

40. Aufgabe: *Trägheitsmomente*

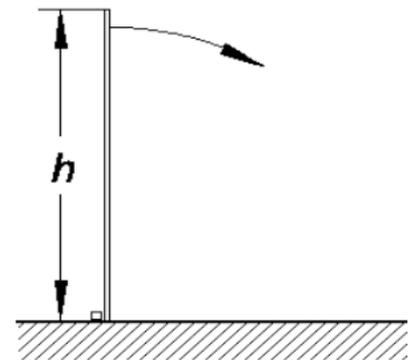
Man berechne unter der Annahme konstanter Dichte die Trägheitsmomente

- eines dünnen Stabes der Länge L bezogen auf eine Achse durch die Stabmitte senkrecht zum Stab,
- eines dünnen Stabes der Länge L bezogen auf eine Achse durch ein Stabende senkrecht zum Stab durch direkte Integration,
- eines dünnen Stabes der Länge L bezogen auf eine Achse durch ein Stabende senkrecht zum Stab mit Hilfe des Steinerschen Satzes.

41. Aufgabe: *Kippender Stab*

Ein anfänglich senkrecht stehender dünner, homogener Stab der Länge h und der Masse m fällt, ohne am unteren Ende wegzurutschen, um und schlägt waagrecht am Boden auf.

- Berechnen Sie die Geschwindigkeit des oberen Stabendes beim Aufschlag auf dem Boden. (Hinweis: Gehen Sie von einer Energiebetrachtung aus.)
- Vergleichen Sie diesen Wert mit der Aufschlaggeschwindigkeit eines aus der Höhe h frei fallenden Körpers (Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 0$).
Was fällt auf? Erklärung!



42. Aufgabe: *Rollender Zylinder*

Eine schiefe Ebene der Länge L und der Neigung α diene als Ablaufbahn für einen rollenden Vollzylinder.

- Man berechne das Trägheitsmoment des Zylinders bezüglich der Zylinderachse und bezüglich einer Achse, die auf dem Zylindermantel parallel zur Zylinderachse verläuft.
- Unter Vernachlässigung von Energieverlusten durch Reibung berechne man über Energiebetrachtungen:
 - * Bahnbeschleunigung,
 - * Bahngeschwindigkeit,
 - * Ablaufzeit des Zylinders (Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 0$).
- Wie groß ist das Verhältnis der Translationsenergie zu der für die Drehung um die Schwerpunktsachse erforderlichen Rotationsenergie?

Tipp zu den Energiebetrachtungen: Die Gesamtenergie ist konstant! Daraus ergibt sich dann die Beschleunigung bzw. DGL.

Übungen zur Klassischen Physik I (Nebenfach)

WS 2011/12

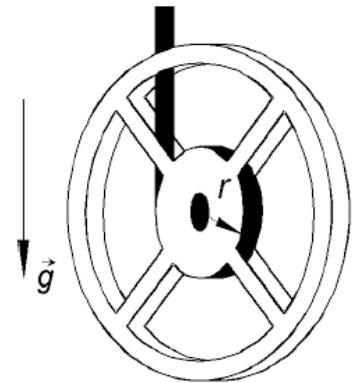
9. Übung (Blatt 2)

09.01.2012

43. Aufgabe: *Abrollende Spule*

Eine Tonbandspule der Masse $m = 1,0 \cdot 10^{-1}$ kg ruht anfangs und rollt dann aufgrund der Schwerkraft am festgehaltenen Tonband ab. Das Trägheitsmoment für eine Drehung um die Figurenachse durch den Schwerpunkt hat einen Wert $I_S = 4,8 \cdot 10^{-4}$ kg m². Das Band ist nur in wenigen Lagen um den Spulenkern mit dem Radius $r = 2,0 \cdot 10^{-2}$ m gewickelt (r ist bei dieser Abwicklung als konstant anzunehmen).

- Vorüberlegung: Wo liegt die momentane Drehachse?
Erstellen Sie eine Skizze!
- Man bestimme die Winkelgeschwindigkeit ω in Abhängigkeit von der Zeit t .
- Nach welcher Zeit t_1 wird die Winkelgeschwindigkeit $\omega_1 = 22$ s⁻¹ erreicht?
- Berechnen Sie die abgewickelte Tonbandlänge L in Abhängigkeit von der Zeit t .
- Welche Länge L_1 ist abgewickelt, wenn die Winkelgeschwindigkeit ω_1 erreicht ist?



44. Aufgabe: *Kleine Knobelei – Länge eines Zuges*

Zwei Personen stehen Rücken an Rücken auf einem Bahnsteig. Ein Zug fährt mit konstanter Geschwindigkeit an den Personen vorbei. In dem Moment, in dem die Spitze des Zuges die beiden erreicht, laufen sie parallel zu dem Gleis in entgegengesetzter Richtung los. Beide Personen laufen gleich schnell und mit konstanter Geschwindigkeit. Jeder der beiden bleibt in dem Moment stehen, in dem das Ende des Zuges bei ihm ankommt. So legt der eine 40 m, der andere 60 m zurück.

Wie lang ist der Zug?

Schöne Weihnachtsferien!