

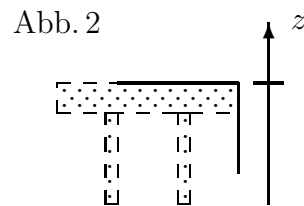
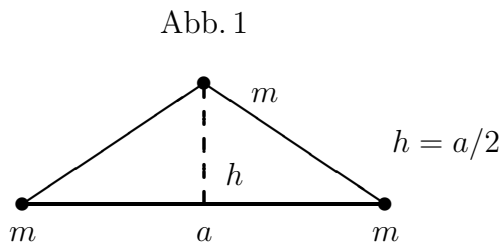
Theoretische Physik I für Lehramtskandidaten, WS 2009/10
Übungsblatt für die Übungen am 1. u. 2.2. (Blatt 12), Stefanie Russ
Abgabe: Donnerstag, 28.1. zu Beginn der Vorlesung

Bitte geben Sie Ihre Übungsgruppe an!

Beachten Sie die Hinweise auf Blatt 0 zur äußeren Form!

Hausaufgaben: Schwerpunkt

1. a.) Berechnen Sie den Schwerpunkt eines 3-atomigen Moleküls in Form eines gleichseitigen Dreiecks (Höhe $h = a/2$) mit drei gleichen Massen m (siehe Abb. 1) in der xy -Ebene in Abhängigkeit von der Basis a . (0.5 Punkte)
- b.) Ein Seil der Länge ℓ und der Massendichte ρ (Masse pro Längeneinheit) rutscht reibungsfrei über eine Tischkante herunter (siehe Abb. 2). (1 Punkt)
Bestimmen Sie die Bewegungsgleichung (nach Newton oder Lagrange).
- c.) Bestimmen Sie auch die Lösung der Bewegungsgleichung für die Anfangsbedingungen $x(0) = a$ ($a < \ell$), $\dot{x}(0) = 0$. (0.5 Punkte)



2. Berechnen Sie die Masse M sowie den Schwerpunkt \vec{R} eines Zylinders der Höhe H und des Radius R mit der Massendichte (in Zylinderkoordin. (r, φ, z))
 $\rho(r, \varphi, z) = \rho_0 r z^2$, (Koordinatenursprung in d. Mitte der Bodenfläche).
 (Hinweis: Berechnen Sie, auch wenn Sie Zylinderkoordinaten benutzen, die kartesischen Komponenten (R_x, R_y, R_z) des Schwerpunktes).

Präsenzaufgabe:

Berechnen Sie den Trägheitstensor eines Würfels der Seitenlänge a mit homogener Massendichte ρ_0 für eine Drehung um eine (ansonsten beliebige) Achse durch den Schwerpunkt. Wie groß ist die kinetische Energie, wenn die Winkelgeschwindigkeit (i) $\vec{\Omega} = (0, \Omega_0, 2\Omega_0)$ ist oder (ii) die Drehachse durch die Winkel $\vartheta = \pi/2$, $\varphi = \pi/3$ beschrieben ist und der Betrag der Winkelgeschwindigkeit A beträgt? Falls Sie schneller fertig sind, können Sie noch den Trägheitstensor einer Kugel von Radius R und ebenfalls homogener Massendichte ρ_0 erstellen.

Verständnisfrage: Wovon hängt es ab, welcher von zwei rotierenden Körpern bei gleicher Winkelgeschwindigkeit und gleicher Gesamtmasse die höhere Rotationsenergie besitzt? Wie muss man die Massenverteilung gestalten, damit die Rotationsenergie möglichst groß/klein wird? Kann man sich anschaulich klarmachen, dass die Rotationsenergie einer Punktmasse gleich Null ist?