

Theoretische Physik I/II

WS 2014/15
Übungsblatt VIII

12.12.2014
Abgabedatum 19.12.2014

Dr. Ferdi Schank

http://qsolid.uni-saarland.de/?Lehre:TP_I

Aufgabe 1 *Trägheitsmoment von Molekülen*

Bestimmen sie Schwerpunkte und Hauptträgheitsmomente folgender Moleküle, die als Systeme von Teilchen mit festen Abständen aufgefasst werden:

- Ein zweiatomiges Molekül mit Atommassen m_1 und m_2 und dem Atomabstand l .
(1 Punkt)
- Ein dreiatomiges Molekül, dessen Atome ein gleichschenkliges Dreieck mit Höhe h und Basislänge a bilden. Wie in Abbildung 1(b) zu sehen, betragen die Massen der unteren beiden Atome m_1 und des oberen Atoms m_2 .
(2 Punkte)
- Ein vieratomiges Molekül, dessen Atome ein Tetraeder mit gleichseitigem Dreieck als Grundfläche bilden. Wie in Abbildung 1(c) zu sehen, befinden sich drei Atome jeweils mit Masse m_1 an den Ecken der Basisfläche mit Kantenlänge a und an der Spitze ein Atom mit Masse m_2 auf der Höhe h .
(2 Punkte)

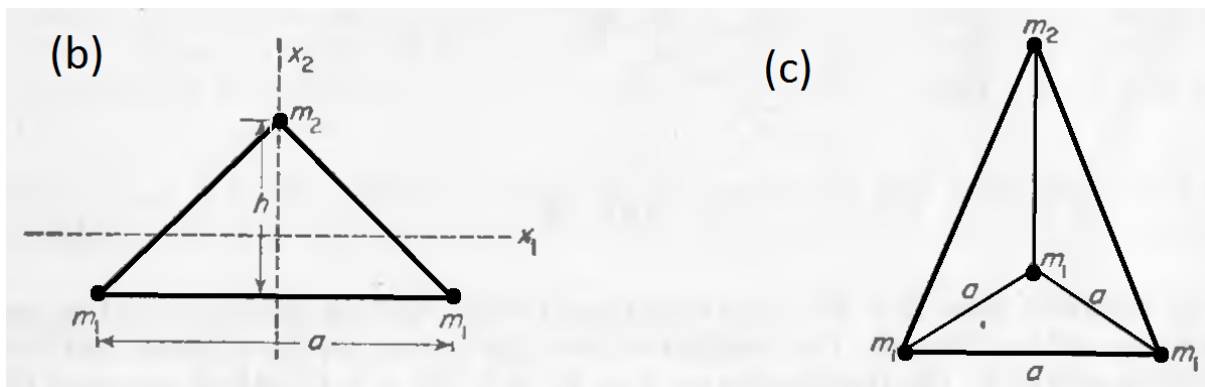


Abbildung 1: Drei- und vieratomiges Molekül

Aufgabe 2 *Trägheitsmomente starrer Körper*

Bestimmen sie die Hauptträgheitsmomente folgender homogener Körper der Masse μ .

- a) Ein dünner Stab der Länge l mit vernachlässigbarer Dicke. (1 Punkt)
- b) Ein Zylinder mit Radius R und Länge l . (2 Punkte)
- c) Eine Kugel mit Radius R . (1 Punkt)
- d) Ein Ellipsoid mit Halbachsen a, b und c . (2 Punkte)

Aufgabe 3 *Inhomogener Zylinder*

Bestimmen sie die kinetische Energie $T(\phi)$ eines auf der Ebene rollenden Zylinders mit Radius R . Wie in Abbildung 2 zu sehen, ist die Masse des Zylinders so verteilt, dass die Hauptträgheitsachse mit dem Trägheitsmoment I parallel im Abstand a zur Zylinderachse liegt.

(2 Punkte)

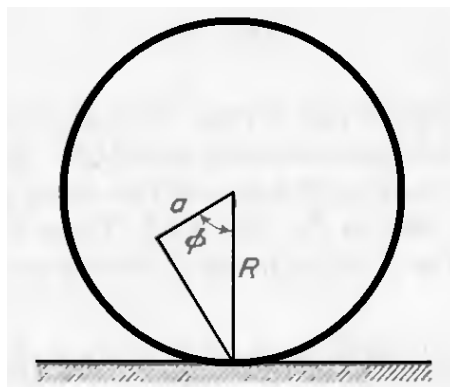


Abbildung 2: Inhomogener Zylinder.