

Prof. Dr. Andreas Knorr

Dr. Mohsen Kahdem, Arne Zantop, Robert Salzwedel, Isaac Tesfaye, Jonah Friederich, Lasse Ermoneit

11. Übungsblatt – Theoretische Physik I: Mechanik**Abgabe: Di. 22.01.2019 bis 12:00 Uhr, Briefkasten ER-Gebäude**

Bei den schriftlichen Ausarbeitungen werden ausführliche Kommentare zum Vorgehen erwartet. Dafür gibt es auch Punkte! Bitte die Matrikelnummern auf dem Aufgabenzettel angeben! Die Abgabe soll in Dreiergruppen erfolgen. **Sonst keine Bewertung!**

Aufgabe 25 (14 Punkte): TrägheitstensorBestimmen Sie den Trägheitstensor Θ_{ij} folgender Körper:

1. Ziegel konstanter Massendichte mit Kantenlängen a, b, c . Wie sieht Θ_{ij} im Grenzfall eines Würfels aus?
2. Ellipsoid konstanter Massendichte mit Halbachsen a, b, c . Wie sieht der Trägheitstensor im Grenzfall einer Kugel aus?
Hinweis: Für Ellipsoidkoordinaten gilt: $dV = dx dy dz = abc r^2 \sin \vartheta dr d\vartheta d\varphi$.
Zeigen Sie diese Beziehung, indem Sie die Einheitsvektoren in elliptischen Koordinaten und die entsprechende Funktionaldeterminante berechnen.
3. Methan (CH_4) Molekül (tetraedrische Bindung). Rechnen Sie in atomaren Masseneinheiten ($m_H = 1$ u und $m_C = 12$ u). Die Bindungslänge betrage l_0 .
Hinweis: Für den Bindungswinkel ϑ gilt: $\sin \vartheta = 2\sqrt{2}/3$. Dies entspricht einem Winkel von $\vartheta \approx 109,5^\circ$.
4. Bestimmen Sie mit Hilfe des Satzes von Steiner (Tutorium) und dem Ergebnis aus Aufgabe 25.2. den Trägheitstensor eines Körpers, der aus zwei identischen, homogenen Kugeln (jeweils Radius R) besteht, die an ihrem Berührungspunkt T zusammengeschweißt sind.

Aufgabe 26 (6 Punkte): Noether Theorem

Verwenden Sie das Noether Theorem, um mit Hilfe von infinitesimalen Transformationen (siehe Vorlesung) die Erhaltung des Gesamtimpulses (aus Raumhomogenität) und des Gesamtdrehimpulses (aus Raumisotropie) zu beweisen.