

Theoretische Physik I: Klassische Mechanik - Präsenzübung

Prof. Dr. Guy Moore



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Sommersemester 2022
Übungsblatt 7

Aufgabe 7.1: Eine lustige Form

Betrachten Sie ein System, das aus drei dünnen starren Stäben besteht, jeder mit Masse 1kg, Länge 1m und konstanter Dichte. Ein Stab geht von $(0, 0, 0)$ nach $(1, 0, 0)$. Einer geht von $(0, 0, 0)$ nach $(0, 1, 0)$. Der letzte geht von $(1, 0, 0)$ nach $(1, 0, 1)$. Sie sind an den Punkten zusammengeschweißt, an denen sie sich treffen, nämlich $(0, 0, 0)$ und $(1, 0, 0)$, sodass sie eine lustige Form bilden.

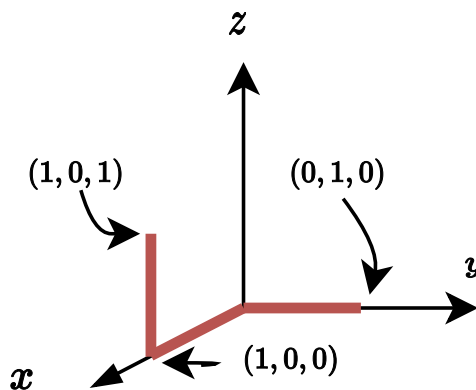


Abbildung 1: Die lustige / seltsame Form wird durch den roten Draht angegeben.

7.1a)

Finden Sie den Schwerpunkt.

7.1b)

Finden Sie den Trägheitstensor, in den gegebenen (x, y, z) Koordinaten um den Schwerpunkt.

7.1c)

Lösen Sie das Eigenwerte- und Eigenvektorproblem für diesen Trägheitstensor. Was sind die Hauptachsen und die drei Diagonalelemente des Trägheitstensors? Was für eine Art von Trägheitstensor ist das, also triaxial, symmetrisch oder sphärisch?

Aufgabe 7.2: Einige Rotationen.

Betrachten Sie Einheitsvektoren \vec{v}_1 , \vec{v}_2 und \vec{v}_3 in einem Festkörper. Anfangs zeigen Sie in die \vec{e}_x , \vec{e}_y und \vec{e}_z Richtungen. Rotieren Sie den Körper jetzt um die eulerschen Winkel $\varphi = \pi/4$, $\theta = \pi/2$, und $\psi = \pi/3$.

7.2a)

In welche Richtungen zeigen die ursprünglichen Vektoren jetzt? Verifizieren Sie, dass jeder Vektor immer noch Länge eins hat und dass sie immer noch orthogonal zueinander sind.