

Aufgabe 1: Rotierendes Dreieck (10 Punkte)

Ein gleichseitiges Dreieck mit der Seitenlänge a und der Masse m rotiere um eine Achse, die durch eine Ecke des Dreiecks geht und senkrecht auf der Dreiecksfläche steht. Berechne das Massenträgheitsmoment J des Dreiecks bezüglich dieser Achse.

Aufgabe 2: Trägheitstensor eines Hauses (10 Punkte = 2+2+6)

Gegeben sei das Haus in Abb. 1. Bestimme (i) die Masse M , (ii) den Schwerpunkt \vec{r}_s und (iii) den Trägheitstensor J_{lm} im Schwerpunkt als Funktion der Dichte ρ und des Längenparameters a . (Die Massenverteilung des Körpers sei homogen, also ρ sei konstant.)

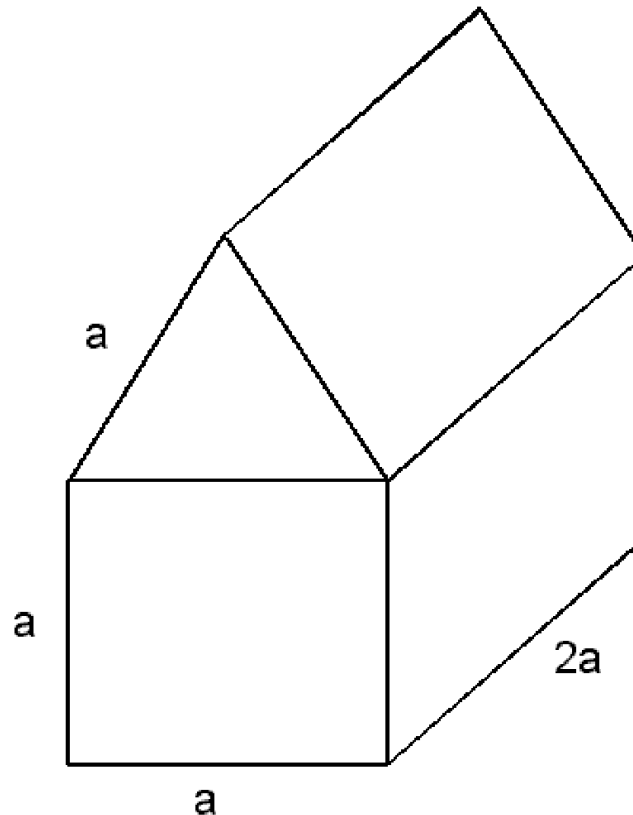


Abbildung 1: Haus.

Aufgabe 3: Schwingungen eines komplizierten Systems (10 Punkte)

Ein Zylinder mit Radius R , Masse M und Länge l kann um seine Achse O reibungslos rotieren, siehe Abb. 2. Ein Seil wird über den Zylinder gespannt. Ein Ende des Seils wird an einer Feder mit Federkonstante k befestigt, an dem anderen Ende wird eine Masse m angebracht, worauf die Gravitation wirkt. Schreibe und löse die Bewegungsgleichung für die Masse m . Gebe auch den expliziten Ausdruck für die Schwingungsperiode T als Funktion von m , M und k .

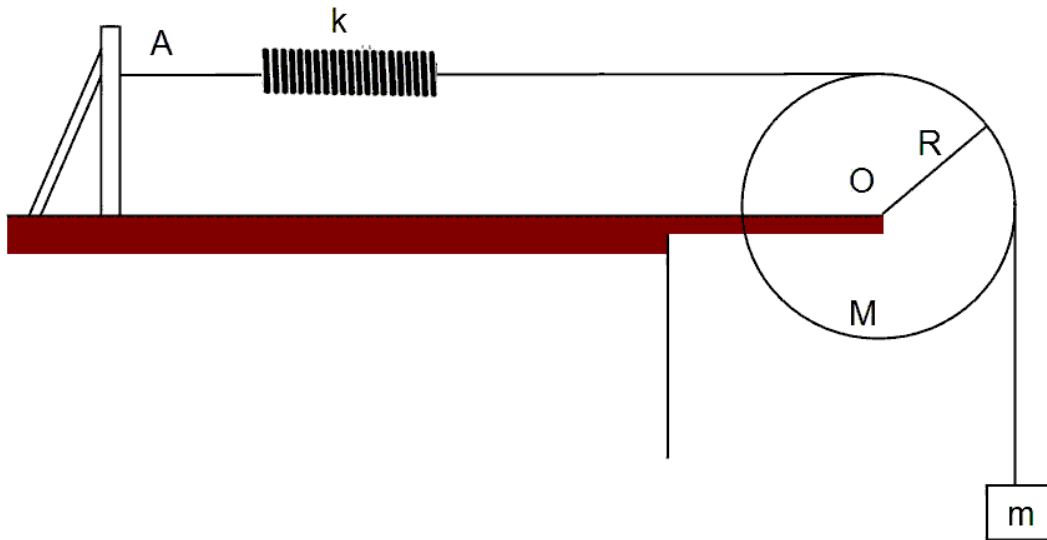


Abbildung 2: Feder-Zylinder-Masse-System.