

Übungen zu "Grundlagen der Physik Ia"

Blatt 11

WS 2006/2007

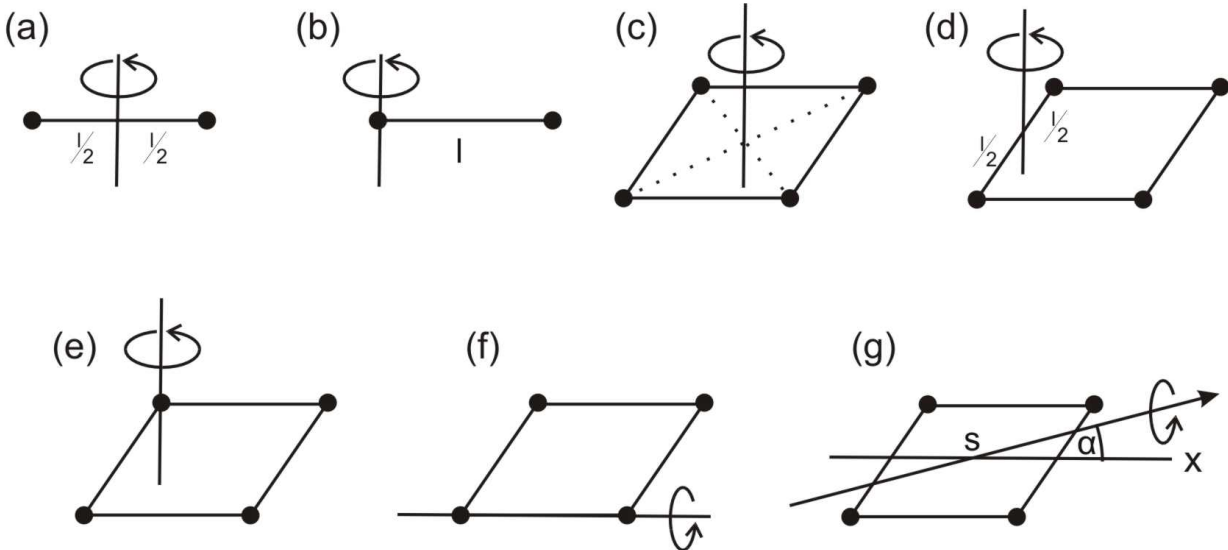
Abgabe bis Montag, den 29.01.2007, 14:00Uhr

Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 1:

Berechnen Sie die Trägheitsmomente der in den Abbildungen gezeigten Anordnungen bezüglich der eingezeichneten Drehachse. In allen Anordnungen seien die Massepunkte (Masse m) punktförmig und deren Verbindungen masselos. In den Abbildungen (c) – (g) sind die Massepunkte an den Ecken eines Quadrates mit der Kantenlänge l angebracht. In Abbildung (g) liegt die Drehachse in der Ebene des Quadrates und geht durch den Schwerpunkt s . Der Winkel α den die Drehachse mit der x-Achse einschließt sei beliebig.

Berechnen Sie in den entsprechenden Anordnungen das Trägheitsmoment mit und ohne Hilfe des Steinerschen Satzes und vergleichen Sie die Ergebnisse.

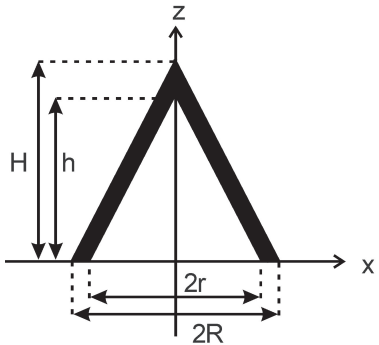


Aufgabe 2:

Berechnen Sie den Schwerpunkt und das Trägheitsmoment (bezüglich der Symmetrieachse) der unten genannten Körper. Die Körper besitzen eine konstante Massedichte.

- a) Ein Kegel mit der Höhe H und dem Radius der Grundfläche R ,
- b) ein Hohlkegel (siehe Skizze), d.h. ein Kegel mit der Höhe H und dem Radius der Grundfläche R , aus dem ein zweiter, kleinerer Kegel mit Höhe h und Radius der Grundfläche r ausgeschnitten ist.

Tip: Hier kann man viel Arbeit sparen, wenn man sinnvoll vorgeht.

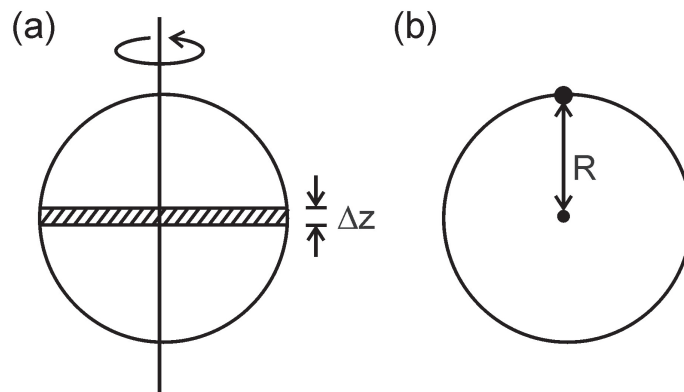


Querschnitt durch den Hohlkegel

Aufgabe 3:

Berechnen Sie das Trägheitsmoment einer Kugel mit konstanter Masseverteilung und Radius R , bezüglich einer Drehachse, die durch

- den Schwerpunkt der Kugel läuft.
- durch den Rand läuft, d.h. im Abstand R vom Schwerpunkt entfernt ist. (Steinerscher Satz)



Hinweis: Das Trägheitsmoment der Kugel kann durch Summation der Trägheitsmomente von dünnen Kreisscheiben der Dicke Δz (siehe Vorlesung) berechnet werden.

Aufgabe 4:

Ein homogener Körper mit dem Radius r und der Masse m rolle eine schiefe Ebene mit dem Neigungswinkel $\alpha = 30^\circ$ hinauf, seine Anfangsgeschwindigkeit beträgt $v_0 = 3 \text{ m/s}$.

- Formulieren Sie die Abrollbedingung.
- Wie groß ist das Trägheitsmoment I des Körpers (bezüglich der Drehachse durch seinen Schwerpunkt), wenn er nach der Strecke $s = 1,26 \text{ m}$ zur Ruhe kommt? Welche geometrische Gestalt könnte der Körper haben? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

