

Übungen zu Physik I für Geodäsie und Geoinformation

Wintersemester 2013/14

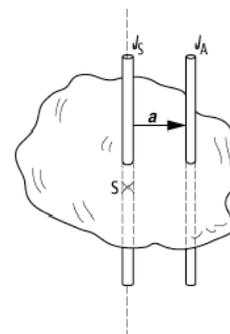
Blatt 6, Besprechung am 27.11.2013, 15:00 – 16:30, HS 0120

Aufgabe 1 Der Satz von Steiner

Beweisen Sie den Steinerschen Satz für massive Körper:

Ein Körper der Masse m besitze bei Rotation um eine Achse durch den Schwerpunkt S das Trägheitsmoment J_S . Bei der Rotation durch eine dazu parallel verlaufende Achse A im Abstand a , gilt für das Trägheitsmoment:

$$J_A = J_S + m a^2$$



Aufgabe 2 Statisches Gleichgewicht

Eine Leiter (Masse m , Länge l) lehnt an der Wand, so dass sie mit dem Fußboden den Winkel α einschließt. Der Haftreibungskoeffizient zwischen Leiter und Fußboden sei $\mu_B = 0,5$, die Reibung zwischen Leiter und Wand sei vernachlässigbar ($\mu_W = 0$). Wie groß muss α mindestens sein, damit die Leiter nicht umrutscht?

Aufgabe 3 Drehimpuls

Eine Eiskunstläuferin dreht sich mit ausgestreckten Armen mit einer Frequenz von $f_1 = 1$ Hz. Zur Pirouette zieht sie die Arme an und verkleinert dabei ihr Massenträgheitsmoment von $\Theta_1 = 5 \text{ kg m}^2$ auf $\Theta_2 = 2 \text{ kg m}^2$.

- Wie groß ist nun die Drehfrequenz f_2 ?
- Wie groß sind die Rotationsenergien vor und während der Pirouette, E_1 und E_2 ?
- Wo kommt die zusätzliche Energie bei der Pirouette her?

Aufgabe 4 Elastischer und inelastischer Stoß

Ein Neutron (Masse m_n) stößt mit der Geschwindigkeit v_0 zentral auf den ruhenden Kern

- eines Wasserstoffatoms ($m_H = m_n$),
- eines Kohlenstoffatoms ($m_C = 12 m_n$),
- eines Uranatoms ($m_U = 235 m_n$).

- Wie groß sind jeweils die Geschwindigkeit des Neutrons und des Kerns nach dem Zusammenstoß, wenn dieser vollkommen elastisch erfolgt?
- Nehmen Sie nun an, dass das Neutron mit dem Kern reagiert und im Kern verbleibt. Wie groß ist nun jeweils die Geschwindigkeit des Kerns nach der Reaktion?
Welcher Anteil der kinetischen Energie des Neutrons dient der inneren Umwandlung des Kerns?