

ExPhysik I 2006/07

Übungsserie 6

Abgabe in der 49. Kalenderwoche (04.12. – 08.12.06)

Alle Aufgaben müssen gerechnet werden. Die mit * gekennzeichnete Aufgabe ist in der Übung schriftlich abzugeben. Zu jeder Lösung gehört eine oder im Bedarfsfalle mehrere Skizzen, die den Sachverhalt verdeutlichen.

16. Man zeige, daß die Präzessionsgeschwindigkeit des schweren Kreisels unabhängig von der Neigung des Drehimpulses gegen die Richtung des Schwerfeldes ist.

17*. Ein Mann sitzt auf einem reibungsfrei gelagerten Drehstuhl, ohne dass seine Füße den Boden berühren. Mann und Drehstuhl haben zusammen bezüglich der Drehachse das Trägheitsmoment $J_0 = 4 \text{ m}^2\text{kg}$. Er nimmt je ein Bleistück der Masse $m = 10 \text{ kg}$ in seine Hände und streckt die Arme aus. Der Abstand zwischen der Drehachse und den Bleistücken beträgt zunächst jeweils $r_1 = 90 \text{ cm}$. Für die Rechnung werden die Bleistücke als punktförmig betrachtet.

- a) Eine zweite Person bringt in 0.5 s den Drehschemel in Rotation mit einer konstanten Drehzahl $\nu_1 = 0.4 \text{ s}^{-1}$. Wie groß ist jetzt der gesamte Drehimpuls L_1 des Systems?
- b) Der Mann zieht beide Arme an den Körper, bis sich die Bleistücke im Abstand $r_2 = 20 \text{ cm}$ von der Drehachse befinden. Wie groß ist jetzt die Drehzahl ν_2 ? Welche Arbeit verrichtet der Mann dabei?

18. Welchen Einfluß hat die Corioliskraft auf das Gewicht und die Bewegung eines Läufers (Geschwindigkeit v) auf der Erdoberfläche (Nördliche Halbkugel)? Man diskutiere die Spezialfälle einer Bewegung in Nord- bzw. Ostrichtung!

Zusatzfragen:

- 24.) Was versteht man unter freien Achsen eines starren Körpers?
- 25.) Was ist ein Inertialsystem?
- 26.) Diskutieren Sie die Bedingungen einer geradlinig beschleunigten Relativbewegung für ruhende und mitbewegte Beobachter.
- 27.) Welche Trägheitskräfte treten in rotierenden Bezugssystemen auf?
- 28.) Welche Konsequenzen haben diese Kräfte auf der Erde?