

Grundlagen der Physik I - Mechanik

11. Übungsblatt zum 8. Juli, Sommersemester 2011

48. Schnelle Flugzeuge

In den 1970iger Jahren wurden mit Hilfe von genauen Atomuhren die Relativitätstheorie auf ihre Gültigkeit geprüft. Überschall-Jets transportierten dabei solche Uhren und legten große Strecken zurück, nach ihrer Landung wurden Zeitunterschiede mit ortsfest installierten Uhren festgestellt. Wie lange muss ein Flugzeug mit 2500 km/h fliegen damit zwischen der bewegten Uhr und einer festen Uhr ein Zeitunterschied von 1s gemessen wird?

49. Kleine Garagen

Wie schnell muss sich ein 7m langer offener Straßenkreuzer bewegen damit er zu mindestens für eine sehr kurze Zeit vollständig in eine 5 m lange Garage passt und so bei Regen weniger nass wird?

Übungsaufgaben zur Klausurvorbereitung

50. Die Sonne ($R=7 \cdot 10^8$ m, Masse $M=1,993 \cdot 10^{30}$ kg) besteht hauptsächlich aus Wasserstoff, ihre Eigenrotation besitzt eine Umlaufdauer von 25 Tagen. Würde der Gegendruck zum Gravitationsdruck ausfallen, kollabierte die Sonne zu einem Pulsar (Neutronenstern), da Protonen und Elektronen des Wasserstoffs zu einem Neutron ($m=1,675 \cdot 10^{-27}$ kg zusammengedrückt würden. Dieser Pulsar besäße einen Radius $R_p=r_0 A^{1/3}$, ($r_0=1,2 \cdot 10^{-15}$ m, A Neutronenzahl). Mit welcher Umlaufdauer würde sich der Pulsar drehen?

51. An einer homogenen dünnen Stange mit der Länge $l=1$ m und der Masse $M=2$ kg ist an beiden Enden jeweils eine Kugel des Radius $R=10$ cm mit der Masse $m=200$ g so befestigt, dass die Mittelpunkte der Kugeln einen Abstand von einem Meter besitzen. Berechnen Sie das Trägheitsmoment dieser Hantel bzgl. einer senkrecht zu ihr stehenden Drehachse, die (i) durch den Mittelpunkt und (ii) durch den Endpunkt der Stange verläuft!

52. Ein Experimentator sitzt auf einen Drehstuhl und hält zwei Hanteln an den ausgestreckten Armen. Die Person erhält einen Stoß und dreht sich mit $f_1=0,5$ U/min. Dann zieht er die Hanteln an seinen Körper. Wie schnell dreht er sich jetzt, wenn die ursprünglich 60cm von der Drehachse entfernten Hanteln auf 10cm Abstand herangezogen werden? Die Masse der Hanteln sei so, dass Person und Hanteln bei 60cm Abstand den gleichen Drehimpuls besitzen

53. Ein masseloses Seil ist im Punkt A an einem Ende fest mit der Decke verbunden, an dem anderen Ende über eine reibungsfreie Umlenkrolle im Punkte C mit einem Gewicht der Masse M verbunden. An einem festen Punkt B des Seils hängt ein weiteres Gewicht der Masse $m=10$ kg. Wie groß muss die Masse M sein, damit die Spannungskraft im Seilstück AB doppelt so groß ist wie im Seilstück BC und der Winkel zwischen AB und BC gerade 90° beträgt ?

