

Übungsblatt 12 zur Experimentalphysik I



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Sommersemester 2014 - Übungsblatt 12 / Abgabe am 14.07 bzw 15.07.2014

Aufgabe 12.1 Erde und Sonne 1

(Präsenzaufgabe)

Welche hypothetische Strecke s würde die Erde in der ersten Minute zurücklegen, wenn sie plötzlich angehalten und der Anziehungskraft der Sonne folgen würde?

Die Masse der Sonne ist $m_S = 1,989 \cdot 10^{30}$ kg und der Abstand zwischen Erd- und Sonnenmittelpunkt beträgt $r_{SE} = 149,5 \cdot 10^6$ km.

Berechnen Sie die Strecke s über

- Die Gravitationskraft
- Die Zentripetalkraft

Aufgabe 12.2 Kugel auf Drehscheibe

(Präsenzaufgabe)

Eine horizontal gelagerte Kreisscheibe rotiert im Uhrzeigersinn mit einer Drehzahl von $f = 0,5 \frac{1}{s}$. Auf ihr rollt eine Kugel der Masse $m = 0,1$ kg mit der Geschwindigkeit $v = 5 \frac{m}{s}$ nach außen. Wie groß ist die Corioliskraft?

Aufgabe 12.3 Explorer 1

(Präsenzaufgabe)

Berechnen Sie die Umlaufzeit des ersten künstlichen Erdtrabanten der USA (Explorer 1). Die Höhe des Satelliten über der Erdoberfläche ist $h = 900$ km. Weiterhin sind folgende Größen gegeben:

Erdradius $r_E = 6378$ km, Distanz Erd-Mondmittelpunkt $r_{EM} = 384400$ km, Umlaufzeit des Mondes $T_M = 27,322$ d.

Aufgabe 12.4 Raumstation

(2 Punkte)

Eine ringförmige Raumstation rotiere um ihre Symmetrieachse, um so den Bewohnern die fehlende Schwerkraft zu ersetzen.

- Die Raumstation habe den Radius $r = 400$ m. Mit welcher Frequenz muss die Raumstation rotieren, damit für die Bewohner der Eindruck normaler Erdanziehung entsteht?
- Die Raumstation wurde aus der Ruhe heraus mit einem Drehmoment von $8 \cdot 10^6$ Nm in Rotation versetzt. Nach 15,5 Tagen hatte sie die in a) berechnete Frequenz. Wie groß ist das Trägheitsmoment der Raumstation bezüglich ihrer Symmetrieachse?
- Wie schwer ist die Raumstation, wenn man annimmt, dass ihre Symmetrie hinreichend gut als dünnwandiger Hohlzylinder beschrieben werden kann?

Aufgabe 12.5 Turm

(3 Punkte)

Eine Bleikugel wird vertikal von einem 110 m hohen Turm in Florenz (geografische Breite: 44°) fallen gelassen. Wie weit liegt der Auftreffpunkt vom Turm entfernt?

Aufgabe 12.6 Gravitation

(3 Punkte)

An den Punkten $\vec{r}_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ m, $\vec{r}_2 = \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \end{pmatrix}$ m und $\vec{r}_3 = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}$ m befinden sich Kugeln mit den Massen $m_1 = 5$ kg, $m_2 = 10$ kg und $m_3 = 8$ kg. Welche Gravitationskraft wirkt auf m_1 ?

Übungsblatt 12 zur Experimentalphysik I

Name, Vorname: _____ Matrikelnummer: □□□□□□□□

Aufgabe 12.7 Erde und Mond

(2 Punkte)

Die Masse des Mondes ist etwa 81 mal kleiner als die der Erde. Sein Durchmesser beträgt etwa 0,273 Erddurchmesser. Welche Gewichtskraft übt ein Massestück mit $m = 1$ kg auf die Mondoerfläche aus?

Aufgabe 12.8 Erde und Sonne

(2 Punkte)

Wie lang wäre ein Jahr, wenn die Sonne die vierfache Masse hätte?