1. Übungsblatt zur Vorlesung Theoretische Physik I (Mechanik)

Abgabe der Lösungen: in den Übungen der 2. Semesterwoche (24. Oktober 2007)

Aufgabe 5: (5 Punkte)

Im Schwimmbad rutscht der kleine Konrad reibungsfrei eine spiralförmige Rutschbahn herunter. Die Spirale hat einen Radius R und drei volle Windungen auf einem Höhenunterschied h. Berechnen Sie die Trajektorie $\mathbf{x}(t)$ in einem geeignet gewählten kartesischen Koordinatensystem. (*Hinweis:* Betrachten Sie die Spirale abgerollt auf eine äquivalente schiefe Ebene, und verwenden Sie den Energieerhaltungssatz.)

Aufgabe 6: (5 Punkte)

a) Die beiden Vorderbeine eines Dreibeins sind jeweils 1.4 m lang. Ihre Füße befinden sich im Abstand von 0.8 m. Das dritte Bein hat eine Länge von 1.5 m und sein Fuß ist 1.5 m hinter dem Mittelpunkt der Verbindungslinie der beiden Vorderbeine. Bestimmen Sie die Höhe des Dreibeins sowie die drei Vektoren, die die Position der Füße relativ zur Spitze angeben.

b) Für den Fall, dass das Dreibein eine Masse von 2 kg auf seiner Spitze trägt, bestimmen Sie die Kräfte in den Beinen unter der Annahme, dass es sich um reine Kompressionen (also entlang der jeweiligen Beinrichtung) handelt, und unter Vernachlässigung der Gewichte der Beine. (Bestimmen Sie Zahlenwerte für den Fall einer Erdbeschleunigung von $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$).

Aufgabe 7: (5 Punkte)

Ein Ball der Masse m wird senkrecht nach oben geworfen. Auf ihn wirken die Erdbeschleunigung g und eine Newtonsche Reibungskraft proportional zum Geschwindigkeitsquadrat, $|F_{\mathrm{Reibung}}| = cv^2$ mit $c = \mathrm{const.}$

a) Berechnen Sie die Trajektorie bis zum höchsten Punkt.

b) Vergleichen Sie die Zeit t_1, während der der Ball steigt, mit der Zeit t_2, die er braucht, um wieder zurück zu fallen. Ist $t_1 > t_2$, $t_1 < t_2$ oder $t_1 = t_2$?