

2. ÜBUNGSBLATT ZUR VORLESUNG THEORETISCHE PHYSIK I (MECHANIK)

Abgabe der Lösungen: in der Vorlesung am 3.11.06

Aufgabe 1: (3 Punkte)

In einem Erlebnis-Schwimmbad rutscht ein Massepunkt reibungsfrei eine spiralförmige Rutschbahn herunter. Die Spirale habe Radius R und vollführe 3 volle Umdrehungen auf einem Höhenunterschied h . Berechnen Sie die Trajektorie $\mathbf{x}(t)$ sowie $|\ddot{\mathbf{x}}(t)|$ in einem geeignet gewählten kartesischen Koordinatensystem. (*Hinweis:* Verwenden Sie den Energieerhaltungssatz.)

Aufgabe 2: (2 Punkte)

a) Berechnen Sie die Auftreffgeschwindigkeit eines aus dem Unendlichen kommenden Meteors auf dem Mond. Der Meteor soll im Unendlichen die Geschwindigkeit $v_0 = 0$ besitzen. (*Hinweis:* Das Gravitationspotential hat die Form $V(r) = -\frac{\gamma}{r}$. Die dadurch induzierte Beschleunigung auf der Mondoberfläche beträgt $g_M = 1,62 \text{ m/s}^2$, der Mondradius ist $R_M = 1740 \text{ km}$.)

b) Welche Höhe über der Mondoberfläche erreicht ein Geschöß, das auf dem Mond mit $v_0 = 2 \cdot 10^3 \text{ km/h}$ gestartet wird?

Aufgabe 3: (5 Punkte)

Berechnen Sie die Trajektorie eines Teilchens im eindimensionalen Raum, das sich in einem Potential $V(x)$ bewegt, und zwar indem Sie vom Energieerhaltungssatz ausgehen, d.h. von der Gleichung

$$dt = \frac{dx}{\sqrt{\frac{2}{m}(E - V)}}$$

Überprüfen Sie die Richtigkeit der Lösungen, indem Sie sie in die Bewegungsgleichung $m\ddot{x} = -dV/dx$ einsetzen. Das Potential sei gegeben durch

$$(a) \quad V(x) = \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 \qquad (b) \quad V(x) = -\frac{\gamma}{x^2}$$

In Teil (b) unterscheiden Sie die Fälle $E > 0$, $E = 0$ und $E < 0$. Skizzieren Sie für den Fall $E < 0$ die Funktion $x(t)$.