

Übungen zum Modul P1a

„Einführung in die klassische Mechanik und Wärmelehre“

Blatt 3

(Abgabe: 12.11.2012 vor Beginn der Übung)

Aufgabe 7: (3 Punkte)

Im Gravitationsfeld der Erde wird eine Kugel mit einer Geschwindigkeit $v = 200$ km/h senkrecht nach oben geschossen. Um welche Strecke verlängert sich die maximale Höhe der Kugel, wenn gegenüber einer konstanten Erdbeschleunigung g_0 eine höhenabhängige Beschleunigung der Form $g(h) = g_0 - \alpha h$ mit $\alpha = 3.08 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-2}$ berücksichtigt wird.

Aufgabe 8: (3 Punkte)

Mit welcher Geschwindigkeit muss der Speer die Hand eines 2 m großen Sportlers verlassen, damit er unter optimalen Bedingungen (Reibung, Strömung etc. werden vernachlässigt) eine Weite von 100 m erreicht? Man vergleiche diese Geschwindigkeit mit dem Fall des Abwurfs aus einer 2 m tiefen Grube ($h = 0$).

Aufgabe 9: (4 Punkte)

In der Vorlesung wurden die Geschwindigkeitslösungen für Bewegungsgleichungen mit Reibung hergeleitet. Bestimmen Sie die entsprechenden Lösungen für die Ortskoordinate durch Integration und skizzieren Sie diese für

a) Stokes'sche Reibung: Bewegungsgleichung:

$$m\dot{v} = -mg - \alpha v$$

mit der Lösung:

$$v(t) = -\frac{m g}{\alpha} \left(1 - e^{-\alpha t/m}\right)$$

b) Newton'sche Reibung: Bewegungsgleichung:

$$m\dot{v} = -g + \beta v^2$$

mit der Lösung:

$$v(t) = -\sqrt{\frac{mg}{\beta}} \tanh \sqrt{\frac{\beta g}{m}} t$$