

Übungen zu "Grundlagen der Physik Ia"

Blatt 4

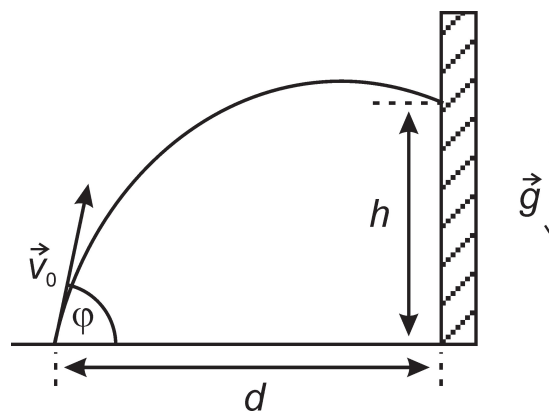
WS 2006/2007

Abgabe bis Montag, den 20.11.2006, 14:00Uhr

Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 1:

Ein Massepunkt wird mit der Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = |\vec{v}_0| = 14 \frac{m}{s}$ schräg nach oben geworfen, so dass er in der Höhe h auf eine vertikale Wand trifft. Der Abstand des Abwurfpunktes von der Wand beträgt $d = 5,6$ m. Wie groß muss der Abwurfwinkel Φ gewählt werden, damit h maximal wird, und wie groß ist h_{max} ? ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



Aufgabe 2:

Ein punktförmiges Teilchen, das sich entlang der x-Achse bewegen kann, ruhe zunächst im Ursprung. Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird ihm durch einen Stoß die Anfangsgeschwindigkeit $v_0 > 0$ erteilt und man beobachtet:

$$\ddot{x}(t) = \begin{cases} -a, & \text{falls } x(t) > 0 \\ +a, & \text{falls } x(t) < 0 \end{cases}$$

Dabei ist $x(t)$ die Teilchenkoordinate und $a > 0$ eine Konstante.

Berechnen und skizzieren Sie $\dot{x}(t)$ und $x(t)$ für $0 \leq t \leq 4v_0/a$.

Aufgabe 3:

- a) Welche Umlaufzeit T_e besitzt ein Satellit, der die Erde in geringer Höhe umkreist? Der Erdumfang beträgt 40000 km.

Tipp: Die Schwerebeschleunigung g spielt die Rolle der Zentripetalbeschleunigung!

- b) Betrachten Sie nun einen Satelliten mit dem Bahnradius $r > R_e$ ($R_e = \text{Erdradius}$). Bekanntlich ist die Schwerebeschleunigung $g(r)$ auf seiner Bahn proportional zu $1/r^2$. Zeigen sie, dass

$$g(r) = g \cdot \left(\frac{R_e}{r}\right)^2$$

ist und berechnen Sie seine Umlaufzeit in Abhängigkeit von T_e , r und R_e .

- c) Betrachten Sie den Mond als Satelliten, der die Erde umkreist und prüfen Sie das Ergebnis aus b) für den Mond (Bahnradius 384000 km).
- d) Berechnen Sie den Bahnradius eines geostationären Satelliten.

Aufgabe 4:

Zwei Massen M und m ($M > m$) sind mit einem masselosen Seil über eine reibungsfreie Umlenkrolle verbunden. Wird die Masse m auf $2m$ verdoppelt, so bewegt sich diese mit der Beschleunigung $\frac{1}{4}\vec{g}$ abwärts. Mit welcher Beschleunigung \vec{a} bewegt sich die Masse M , falls m nicht verdoppelt wird? ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

