

## Übungen zu "Grundlagen der Physik Ia"

## Blatt 4

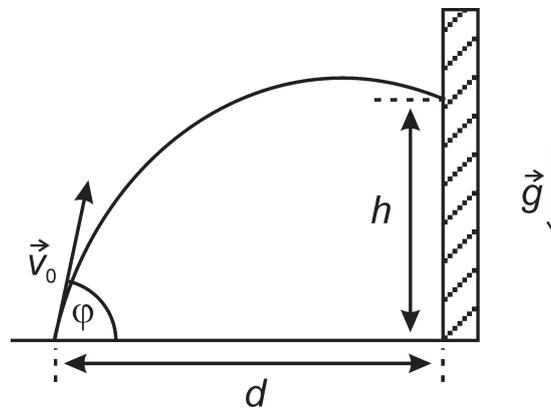
WS 2006/2007

Abgabe bis Montag, den 20.11.2006, 14:00Uhr

Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

### Aufgabe 1:

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



### 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? ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

