

# Seminar zu Physik für Naturwissenschaftler WS2002/03

## Übungsblatt 3

Punkte

### Aufgabe 12 Gleichung der Wurfparabel

Leiten Sie die Gleichung der Bahnkurve  $z = z(x)$  für den schiefen Wurf eines Körpers mit der Anfangsgeschwindigkeit  $v_0$  und dem Abwurfwinkel  $\alpha_0$  her. (Ergebnis:  $z(x) = x \tan \alpha_0 - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha_0} x^2$ )

(2)

### Aufgabe 13 Schiefer Wurf

- Wie groß muß der Abschlußwinkel  $\alpha_0$  eines Wurfgeschosses bei vorgegebener (hinreichend großer) Anfangsgeschwindigkeit  $v_0$  sein, wenn ein bestimmter Zielpunkt mit der horizontalen Entfernung  $x_1$  und der Höhe  $z_1$  erreicht werden soll? Leiten Sie dazu einen allgemeinen Ausdruck für  $\tan \alpha_0$  her (Umformung  $1/\cos^2 \alpha_0 = 1 + \tan^2 \alpha_0$ ).
- Stellen Sie fest, ob mit  $v_0 = 110 \frac{m}{s}$  und einem geeignetem Abschlußwinkel  $\alpha_0$  ein Ziel mit den Koordinaten  $x_1 = 995,0m$ ,  $z_1 = 450,0m$  erreicht werden kann? Das Geschütz befindet sich im Koordinatenursprung.
- Berechnen Sie die erforderliche Mindest-Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses und den dazugehörigen Abschlußwinkel für die unter b) angegebenen Zielkoordinaten. Wird das Ziel bei dieser Geschwindigkeit vor oder nach Überschreiten des Gipfels der Flugbahn erreicht?

Luftwiderstand wird vernachlässigt.

(2+2+2)

### Aufgabe 14 Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektor

- Für die gleichförmige Kreisbewegung berechne man in allgemeiner Form die  $x$ - und  $y$ -Komponente des Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektors in Abhängigkeit von der Zeit  $t$  sowie den Betrag beider Vektoren.
- Der Radius der Kreisbahn sei  $r = 1m$  und die Winkelgeschwindigkeit  $\omega = 1 \frac{rad}{s}$ . Geben Sie die Komponenten beider Vektoren für die Zeitpunkte  $t = 0$  (entsprechend  $\varphi = 0$ ),  $T/4$ ,  $T/2$  und  $3T/4$  ( $T$  Umlaufzeit) zahlenmäßig an, und treffen Sie eine allgemeine Aussage über die Richtung der Vektoren.

(2+2)

### Aufgabe 15 Radial- und Tangentialbeschleunigung

Ein Fahrzeug fährt mit der Geschwindigkeit  $v_0 = 30 \frac{km}{h}$  in eine 90-Grad-Kurve vom Radius  $R = 50m$  ein und beschleunigt beim Durchfahren der Kurve gleichmäßig. Die größte Radialbeschleunigung ist  $a_r = 3,86 \frac{m}{s^2}$ .

- Mit welcher Geschwindigkeit  $v_1$  verläßt es die Kurve?
- Geben Sie Größe und Richtung der maximalen Beschleunigung  $a$  an.

(2+2)

### Aufgabe 16 Unbestimmte Integrale

Berechnen Sie

a)  $\int \left( \frac{1}{2\sqrt{x}} + 3x^2 \right) dx$       b)  $\int (2 - 3x)^4 dx$

(1+2)