ÜBUNGEN 1 — 18. OKTOBER 2007

THEMA: ZUSAMMENGESETZTE BEWEGUNGEN

1. Ein Stein fällt aus der Höhe h = 40 m senkrecht zur Erde. Gleichzeitig wird von unten ein zweiter Stein senkrecht mit der Geschwindigkeit $v_0 = 20$ m/s nach oben geworfen.

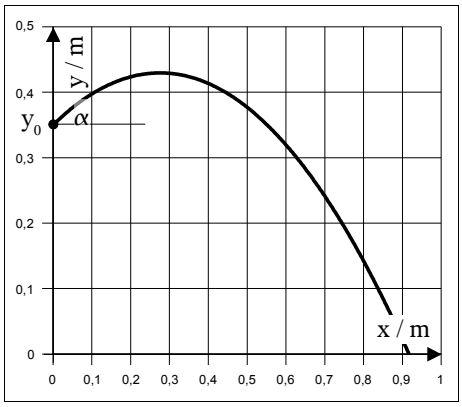
1.1 Stelle für beide Steine jeweils die W-eg-Zeit-Funktion und die Geschwindigkeits-Zeit-Funktion auf.

1.2 Nach welcher Zeit und in welcher Höhe fliegen die beiden Steine aneinander vorbei?

1.3 In welchem zeitlichen Abstand treffen die beiden Steine auf dem Boden auf?

1.4 Welche Anfangsgeschwindigkeit müsste der nach oben geworfene Stein haben, damit er gleichzeitig mit dem ersten Stein auf den Boden auftrifft?

2. In dieser Aufgabe geht es um Versuche mit dem aus dem Unterricht bekannten Wurfgerät.



2.1 Die Bewegung soll in einem Koordinatensystem beschrieben werden. Der Startpunkt der Bewegung liegt im Punkt $(0 \mid y_0)$ und der Wurf erfolgt in die positive *x*-Richtung unter einem Winkel α. (siehe Skizze)

Zur Beschreibung der Bewegung denkt man sich die Bewegung des schiefen Wurfs in zwei Komponenten zerlegt. Eine Komponente beschreibt die Bewegung in *x*-Richtung und die zweite Komponente die Bewegung in *y*-Richtung.

Gib eine physikalische Beschreibung für die Art der Bewegungen in *x*- und *y*-Richtung. Gib auch jeweils die Gleichungen an.

2.2 Zeige durch eine allgemeine Rechnung, dass sich die Bahnkurve des schiefen Wurfs durch die Gleichung

$$y = y_0 + \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} \cdot x \; - \; \frac{g}{2\, v_0^2 \, \cos^2(\alpha)} \cdot x^2$$

beschreiben lässt. Für den Ortsfaktor wird der Wert $g = 9{,}81 \, \frac{m}{s^2}$ angenommen.

Berechne aus der gegebenen Gleichung der allgemeinen Bahnkurve auch die Gleichung für den den Fall α = 0° (waagerechter Wurf).

2.3 Das Wurfgerät wird jetzt auf die folgenden Startwerte eingestellt.

$\alpha = 0°$

$v_0 = 2{,}5 \; \frac{m}{s}$

$y_0 = 0{,}35 \; m$

An welcher Stelle der x-Achse trifft die Kugel auf den Boden und wie lange dauert der Flug?

2.4 Der Abwurfwinkel wird auf α = 30° vergrößert, die anderen Startwerte bleiben unverändert. Welche Ergebnisse erhält man jetzt für diesen Wurf?