Frank Klinker

Aufgaben: Modellieren mit Parabeln II

Wurf- und Sprungparabeln

Für die folgenden Aufgaben benötigt man Kenntnisse über Wurf- und Sprungparabeln

Zeitabhängigkeit der horizontalen Bewegung (x-Richtung):

$$x(t) = v_x \cdot t$$

Zeitabhängigkeit der vertikalen Bewegung (y-Richtung):

$$y(t) = H + v_y \cdot t - 4{,}905 \cdot t^2$$

Zeitunabhängige Beschreibung der Bewegung in der xy-Ebene:

$$y(x) = -\frac{4{,}905}{v_x^2} \cdot x^2 + \frac{v_y}{v_x} \cdot x + H$$

H: Abwurf-/ Absprunghöhe; v_x, v_y: Anfangsgeschwindigkeiten in x- bzw. y-Richtung

Aufgabe 1. Mit welcher Geschwindigkeit muss das Wasser aus einem in der Höhe $1{,}10\,m$ waagerecht gehaltenen Schlauch austreten, damit ein Brand in 20 m Entfernung noch gelöscht werden kann?

Aufgabe 2. Ein Springer vom $3\,m$-Brett springt mit einer vertikalen Geschwindigkeit von $v_y = 5\,\frac{m}{s}$ ab.

a) Wie lange dauert es, bis er seinen höchsten Punkt erreicht hat?

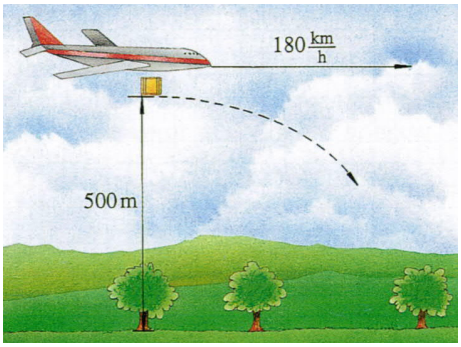
b) Wie lange dauert es, bis er im Wasser landet?

Beachten Sie, dass das Ergebnis unabhängig von der horizontalen Absprunggeschwindigkeit v_x ist.

Aufgabe 3. Ein Springbrunnen wird so ausgerichtet, dass die horizontale Geschwindigkeit des Wasserstrahls $v_x = 3\,\frac{m}{s}$ beträgt. Wie groß muss die vertikale Geschwindigkeit v_y sein, damit der Strahl in genau $2\,m$ Entfernung von der Düse im Becken landet? Hierbei befindet sich die Düse auf der Höhe des Wasserspiegels.

Adresse: Eduard-Spranger-Berufskolleg, 59067 Hamm
E-Mail: mail@frank-klinker.de
Version: 6. September 2023

Aufgabe 4. Ein Paket wird aus einem Flugzeug senkrecht über einem Baum in Fahrtrichtung abgeworfen. Berechnen Sie, wie weit vom Baum entfernt das Paket auf dem Erdboden aufkommt



Aufgabe 5. Ein Turmspringer vom 10 m-Turm erreicht nach 0,36 s seinen höchsten Punkt. Dieser befindet sich dann 64 cm höher als das Brett.

a) Beschreiben Sie mit den obigen Angaben die Zeitabhängigkeit der vertikalen Bewegung als Parabel.

b) Nach welcher Zeit taucht er ins Wasser ein?

Erinnern Sie dich an die Formeln zu den Würfen/Sprüngen:

c) Sind die angegebenen Werte aus der Aufgabe realistisch? (Rundungsfehler werden hier vernachlässigt)

d) Welche vertikale Absprunggeschwindigkeit v_y hat der Springer?

e) Wie weit horizontal vom Brett entfernt taucht der Springer in das Wasser, wenn seine horizontale Absprunggeschwindigkeit $v_x = 1{,}5\,\frac{m}{s}$ beträgt?

Aufgabe 6. Ein kreisrunder Springbrunnen soll einen Durchmesser von 12 m haben. Die Wasserstrahlen kommen radial und in einem Winkel von 45° aus der Düse im Zentrum. Wie groß dürfen vertikale und horizontale Austrittsgeschwindigkeiten v_x und v_y maximal sein?
Hinweis: Machen Sie sich zunächst klar, dass hier $v_x = v_y$ gelten muss.