

Übungsaufgaben „Bewegungswissenschaft I“

Übung 3: Würfe

Aufgabe 14:

Schreibe die Bewegungsgleichungen ($a(t)$, $v(t)$, $s(t)$) für eine fliegende Punktmasse in vertikaler und horizontaler Richtung auf! Die positive z -Achse zeigt nach oben, die positive x -Achse in Wurfrihtung.

Leite daraus die Wurfparabel für die Bedingung $x_0=0$ her und zeichne das $z(x)$ -Diagramm für einen Abflugwinkel von 45° und eine Starthöhe $z_0>0$ schematisch auf!

Aufgabe 15:

Ein Junge springt vom 10m-Turm vorsichtig mit 1m/s nach oben ab.

- Wie lange braucht er, bis er an der Wasseroberfläche ankommt?
- Mit welcher Geschwindigkeit kommt er dort an?

Rechne nur mit den Bewegungsgleichungen! Betrachte die Bewegungen in einem Diagramm, das seinen Ursprung direkt unter der Absprungstelle am Boden hat. Die positive z -Achse zeigt nach oben.

Aufgabe 16:

Zwei Kugeln fallen von einer 10m hohen Plattform auf den Boden. Die eine fällt senkrecht, die andere hat eine horizontale Startgeschwindigkeit von $v_{0x}=4$ m/s. Betrachte die Bewegungen in einem Diagramm, das seinen Ursprung direkt unter der Abwurfstelle am Boden hat. Die positive z -Achse zeigt nach oben, die positive x -Achse zeigt in die horizontale Wurfrihtung.

- Wann treffen die beiden Kugeln jeweils auf?
- Welche Geschwindigkeit haben sie in horizontaler und vertikaler Richtung beim Aufprall?
- Wie weit fliegen die Kugeln jeweils bis zum Aufprall (horizontale Strecke)?
- Zeichne die $z(t)$ -, $x(t)$ - und $z(x)$ -Verläufe für beide Kugeln mit 2 Farben!

Aufgabe 17:

Eine Ballkanone kann einen Tennisball 40m senkrecht nach oben schießen.

- Mit welcher Geschwindigkeit fliegt der Ball dabei ab?
- Der Ball wird nun aus einer Höhe von 2m genau waagrecht abgeschossen. Wie weit fliegt er?

Löse die Aufgaben mit Hilfe von Bewegungsgleichungen! Betrachte die Bewegungen in einem Diagramm mit $x=0$ an der Abschussstelle. Die positive z -Achse beginnt am Boden und zeigt nach oben. Die positive x -Achse zeigt in die horizontale Schussrichtung.

Der Luftwiderstand wird vernachlässigt.

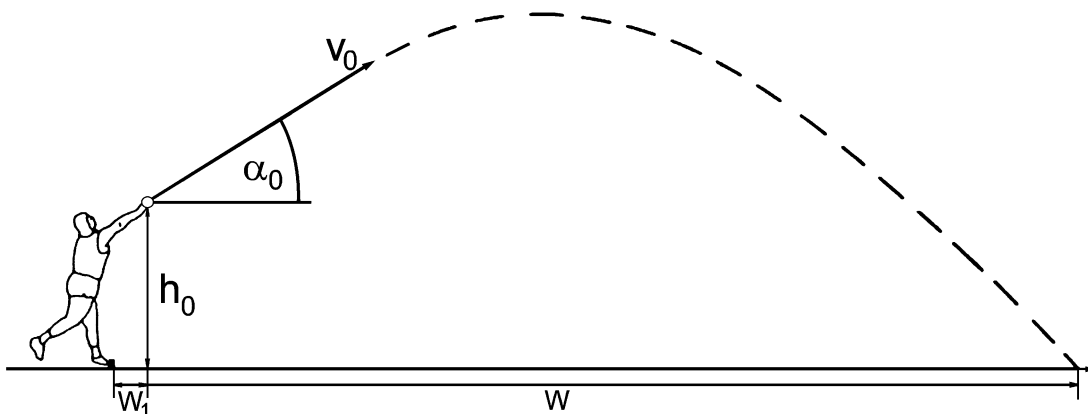
Aufgabe 18:

Eine Kugel wird mit folgenden Abflugparametern gestoßen:

$$v_0=12.20 \text{ m/s}, h_0=2.10 \text{ m}, W_1=0.30\text{m}, \alpha_0=38^\circ.$$

Berechne die Stoßweite und die maximale Flughöhe der Kugel!

Lösungsvorschrift: Zerlege v_0 in seine vertikale und horizontale Komponente und rechne mit Bewegungsgleichungen! Der Ursprung des Koordinatensystems liegt am Abstoßbalken. Die positive z -Achse zeigt nach oben und die positive x -Achse zeigt in Stoßrichtung.



Aufgabe 19 (kleine Herausforderung – nur für Checker):

Ein Basketballer wirft vom Punkt (0m, 2m) auf den Korb. Der Mittelpunkt des Korbrings befindet sich im Punkt (4m, 3m) und der Ball ($m=500\text{g}$) fällt unter einem Winkel von genau 45° in den Korb.

(bei der Korbpassage ist $\frac{dy}{dx}(4\text{m}) = -1$ = der Anstieg der Flugbahn)

- Mit welcher vertikalen und horizontalen Anfangsgeschwindigkeit (v_{0x} und v_{0y}) muss der Basketballer abwerfen?
- Wie lange fliegt der Ball bis zum Korb?

Hinweis: Eliminiere die Zeit und benutze die Funktion $y(x)$ zur Bestimmung der Geschwindigkeiten!

