

Zentralabituraufgabe 2010

Leistungskurs Physik

Aufgabenteil V1: Der schräge Wurf in der Physik und in der Technik



Diese Aufgabe basiert auf einer Zentralabituraufgabe des Landes Sachsen-Anhalt. Die Originalversion ist im Downloadbereich für Abituraufgaben auf dem Bildungsserver Sachsen-Anhalt unter der Lizenz *Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike* verfügbar.



Dieses Dokument wurde vom Abi-Physik Team erstellt. Weitere Informationen:

www.abi-physik.de/materialien

1 Der schräge Wurf

- a) Schräge Würfe werden in der Physik häufig idealisiert und mithilfe einer Wurfparabel beschrieben.

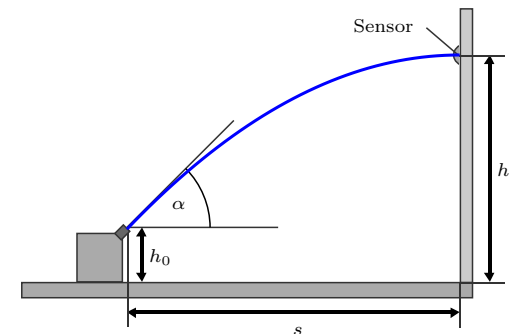
Zeigen Sie, dass die Wurfbahn eines mit der Anfangsgeschwindigkeit v_0 unter dem Winkel α zur Horizontalen aus der Höhe y_0 schräg nach oben abgeworfenen Körpers mit der Gleichung

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

beschrieben werden kann. Gehen Sie dabei von den Teilbewegungen $x(t)$ und $y(t)$ aus.

Geben Sie bei Ihrer Herleitung die idealisierten Voraussetzungen an.

- b) In einer Sporthalle mit einer Deckenhöhe von $h_{\text{Decke}} = 7,5 \text{ m}$ wird eine Wurfmaschine für Tennisbälle getestet (Bild 1). Der vorher eingestellte Wert für die Abwurfgeschwindigkeit beträgt $v_0 = 45 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Der Abwurfwinkel α ist frei wählbar. Die Abwurfhöhe des Gerätes wird mit $h_0 = 40 \text{ cm}$ als konstant angenommen. Für den Test der Genauigkeit wird ein Sensor in einer Höhe $h_1 = 3,0 \text{ m}$ an der Wand montiert, welcher das Auftreffen des Tennisballs registriert. Der Abwurf erfolgt im Abstand $s = 6,5 \text{ m}$ von der Wand.



Berechnen Sie den an der Wurfmaschine einzustellenden Abwurfwinkel α , so dass der Ball den Sensor unter den vorher festgelegten Bedingungen treffen kann.

Nutzen Sie dazu die Beziehung: $\frac{1}{(\cos \alpha)^2} = 1 + (\tan \alpha)^2$