

Vertikaler Fall mit Luftwiderstand

Mit Luftwiderstand wirken zwei Kräfte auf den Körper.



Formel für Luftwiderstand

Für die Luftwiderstandskraft gilt näherungsweise:



Die Luftwiderstandskraft nimmt quadratisch mit der Geschwindigkeit v zu. Die restlichen Konstanten haben folgende Bedeutung:



1) Beschleunigung berechnen

Die Beschleunigung wird geschwindigkeitsabhängig. Leite einen Ausdruck für die Beschleunigung in Abhängigkeit der Geschwindigkeit her.

Lösung:

Die resultierende Kraft auf den fallenden Körper beträgt



Für die Beschleunigung folgt



Ein Zeitschritt

Da die Beschleunigung sich zeitlich ändert, kann die mittlere Geschwindigkeit während eines Zeitschritts nicht mehr einfach ausgerechnet werden. Wir verwenden für den ganzen Zeitschritt die Geschwindigkeit v_{alt} zu Beginn des Zeitschritts. Wird ein kleiner Wert für den Zeitschritt verwendet, wird der Fehler nur klein.

Neue Geschwindigkeit

Die Geschwindigkeit v_{neu} für den kommenden Zeitschritt berechnet sich mit der Beschleunigung:



Neuer Ort

In einem Zeitschritt wird die Strecke



zurückgelegt. Für den Ort am Ende des Zeitschritts folgt:



2) Umsetzen in Python

Das Programmgerüst `fall_luftwiderstand.py` ([Codegerüst](#)) enthält die Werte für eine Eisenkugel mit Radius 1cm.

Ergänze den Code innerhalb der `while`-Schleife entsprechend.

Lösung:

[freier_fall_luftwiderstand.txt](#)

3) Interpretation

Das Diagramm zeigt das Simulationsergebnis für die fallende Eisenkugel mit 1cm Radius.

From:
<https://infl.ch/> - **Informatik am Alpenquai**

Permanent link:
https://infl.ch/t/weh/vertikaler_fall_mit_luftwiderstand?rev=1710927747

Last update: **2024/03/20 10:42**

