

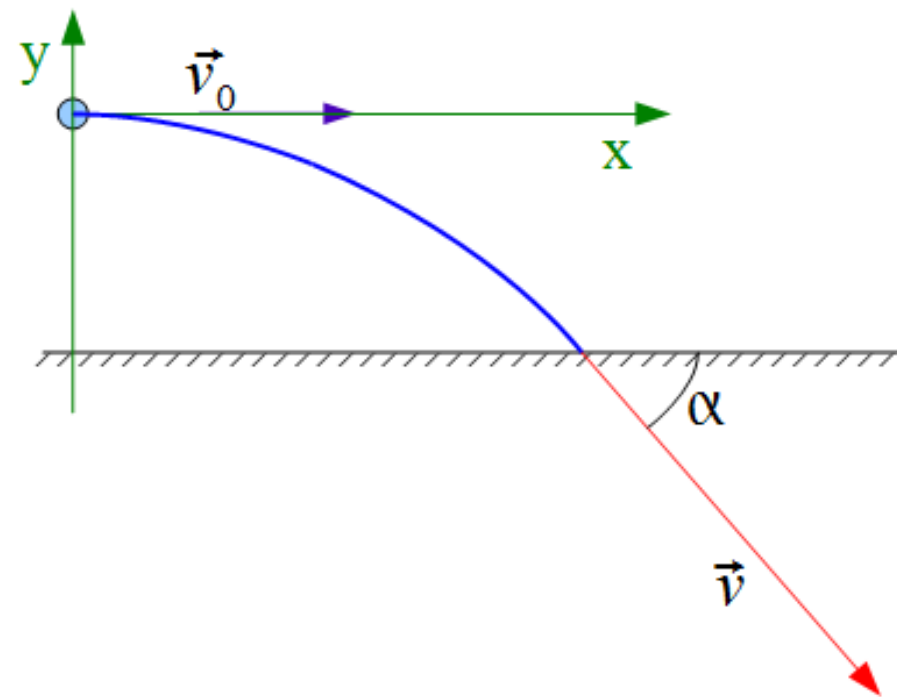
In diesem Kapitel schauen wir uns die Flugbahn beim Wurf noch etwas genauer an. Wir betrachten dabei den Geschwindigkeitsvektor (Pfeil) am Auftreffpunkt.

4.7 Vertiefung

Auftreffwinkel

Beachte:

Der Geschwindigkeitsvektor zeigt die aktuelle Flugrichtung sowie die Bahngeschwindigkeit an.



Eine Kanonenkugel wird mit 50 m/s von einem 44 m hohen Turm waagrecht abgeschossen.

a) Berechne zuerst die Zeit bis zum Auftreffen und die erreichte Wurfweite.

b) Bestimme den Winkel α :

1. Zerlege den Vektor v in zwei Richtungen (v_x , v_y).

2. Gib die Gleichungen für $v_x(t)$ und $v_y(t)$ an.

3. Berechne v_x und v_y am Auftreffpunkt.

4. Ermittle einen Term für den Auftreffwinkel und berechne diesen.

Bahngeschwindigkeit

c) Stelle einen Term für den Betrag (Länge) des Geschwindigkeitsvektors v auf und berechne diesen für die Werte aus b). Verwende hierzu die Zeichnung auf der 1. Folie.

Die Bahngeschwindigkeit ist diejenige Geschwindigkeit, die ein Projektil
(Körper) auf seinem eigenen ablesen würde.

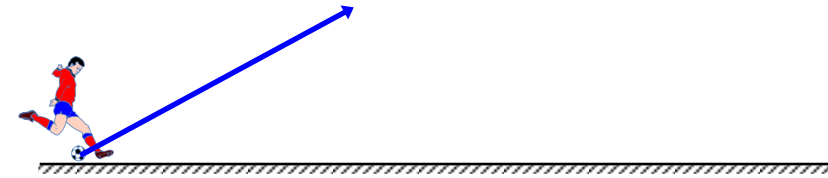
Sie setzt sich aus den
vektoriell (Pythagoras, siehe Zeichnung) zusammen.

d) Berechne die Bahngeschwindigkeit am Auftreffpunkt mit Hilfe eines Energieansatzes wie in der 8. Klasse.

Die Übereinstimmung der Ergebnisse zeigt, dass die Energieformeln und die Bewegungsgleichungen kompatibel miteinander sind. Sie beschreiben ja auch den gleichen Vorgang.

Berechnung der Bahngeschwindigkeit mit Energieansatz:

Abschlag beim Fußball - schräger Wurf:



Bei den meisten Sportarten erfolgt der Wurf nicht in waagrechter Richtung, sondern schräg nach oben. In dieser Aufgabe untersuchen wir, wie weit ein Abschlag des Fußballtorhüters fliegt (Berechnung ohne Luftwiderstand).
Der Abschlag erfolgt mit 108 km/h unter einem Winkel von 30° nach oben.

- a) Berechne die Geschwindigkeitskomponenten v_{x0} und v_{y0} in diesem Moment.**
- b) Stelle die Gleichung $v_y(t)$ für die vertikale Geschwindigkeitskomponente auf.**
- c) Berechne den Zeitpunkt, an dem der Scheitel der Parabel erreicht ist.**
- d) Berechne den horizontalen Abstand vom Abschlag bis zum Scheitel sowie die Wurfweite bis zum Auftreffen.**

Training: Motocross-Sprung Kanal von Korinth

Einen spektakulären Stunt zeigte ein Stuntman, als er mit seinem Motorrad über den Kanal von Korinth sprang. Das ist ein tiefer Kanal für die Binnenschifffahrt in Griechenland.

Der mutige Fahrer erreicht die eigens dafür aufgebaute Rampe (Winkel 45°) mit einer Absprunggeschwindigkeit von 125 km/h. Berechne Flugdauer und Sprungweite. (Du kannst die Aufgabe in Teilaufgaben a) bis d) splitten wie beim Fußball)

Selbst-Check:

- Geschwindigkeitsvektor
- Geschwindigkeitskomponenten
- Auftreffwinkel
- Bahngeschwindigkeit
- schräger Wurf

Übungsmöglichkeiten:

Passende Aufgaben finden sich auf Leifiphysik unter **Teilgebiet Mechanik - Waagrecht und schräger Wurf - Schräger Wurf**. Entsprechend dem Anspruchsniveau dieses Kapitels sind die schon alle schwer (rot).