

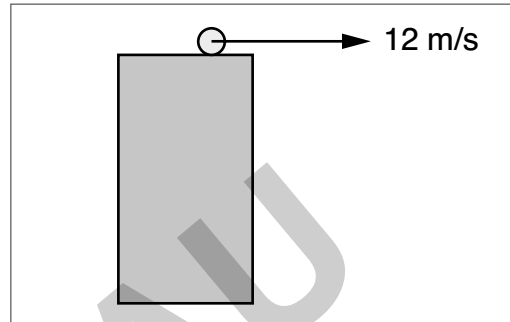
Fußball-Pass – alles eine Frage der passenden Dynamik?



Aufgabe 1:

Ein Fußball wird von einem Garagendach waagrecht weggekickt. Die Garage ist 2,5 m hoch. Der Ball wird mit $12 \frac{m}{s}$ weggetreten.

Wo wird er aufkommen?
Berechne den Weg.



H1

Aufgabe 2:

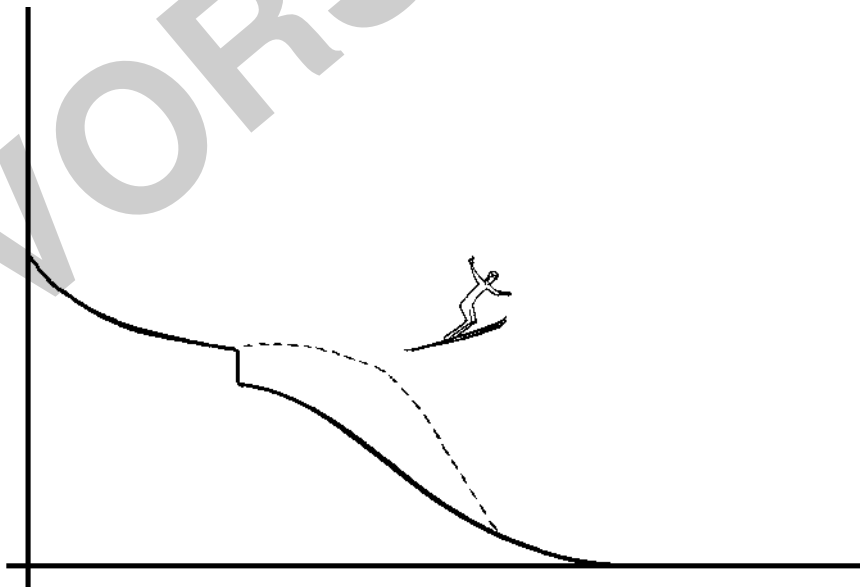
Ein Flugzeug fliegt in 3500 m Höhe mit einer Geschwindigkeit von $540 \frac{km}{h}$. Es soll Hilfspakete abwerfen. Wann sollte der Pilot die Ladeluke öffnen? Berechne.

H2

Aufgabe 3:

Ein Skispringer jagt mit $120 \frac{km}{h}$ über den 5 m hohen Schanzentisch und erreicht eine Flugweite von über 100 m. Wie ist das möglich? Begründe deine Vermutung.

H3

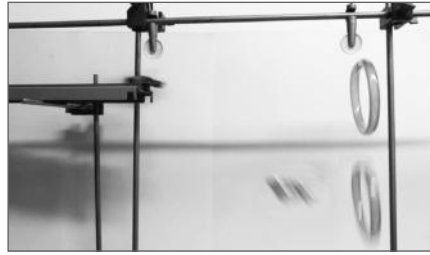


Verwandte Phänomene:

- Fallexperimente
- Parabelflug

H4

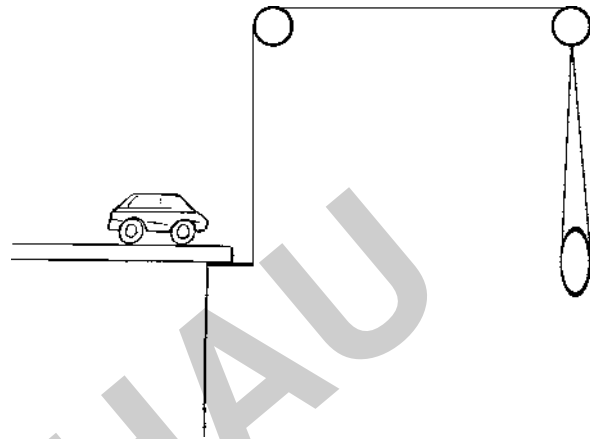
Wohin bewegt sich das Spielzeugauto? Was passiert mit dem Ring?

**Material:**

Fahrbahn und Spielzeugauto, 2 Rollen mit Stativmaterial, Ring, Schnur, Nadel, Klebestreifen

Aufgabe 1: Experiment

1. Klebe die Nadel so unter das Fahrbahnde, dass die Spitze noch ein kleines Stück hervorschaut.
2. Mit Fäden wird der Ring über zwei Rollen an der Nadelspitze auf gleicher Höhe wie die Fahrbahn gehalten.
3. Untersuche: Wie bewegen sich das Auto und der Ring?
4. Begründe, warum das Auto durch den Ring fliegen muss.



H1

H2

H3

Aufgabe 2:

Stelle eine allgemeine Formel auf, mit der du die Flugweite eines waagerechten Wurfs mit der Geschwindigkeit v und der Höhe h berechnen kannst. Ergänze entsprechend:

Wenn ein Gegenstand mit der Geschwindigkeit v aus der Höhe h einen waagerechten Wurf beschreibt, fliegt er $s =$ _____ Meter weit.

H4

Verwandte Phänomene:

- Kugeln auf Ebenen

H5

*Per Rad über Stufen springen –
Wie lange währt der Flug?*

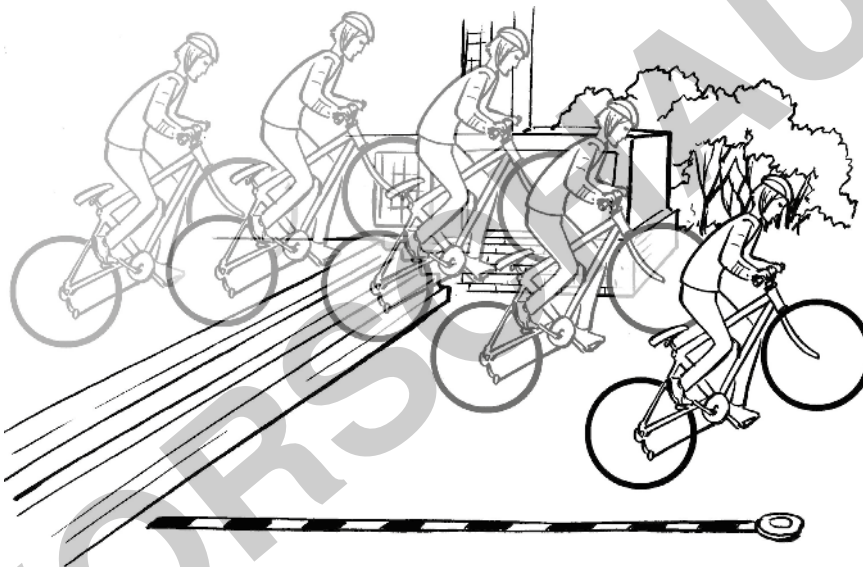


Material:
Fahrrad, Maßband,
Videokamera

Aufgabe 1: Experiment

Ein entsprechend geübter Fahrradfahrer nimmt am oberen Bereich Anlauf und fliegt über die Treppen. Zeichnet mit der Kamera den Sprung auf. Bestimmt die Flugweite.

Ermittelt aus dieser die Geschwindigkeit des Radfahrers.



Aufgabe 2:

Sechs Stufen führen vom unteren Pausenhof in den oberen. Sie überwinden dabei 90 cm.

Der Höhenunterschied beträgt also insgesamt 90 cm. Welche Fallzeit gehört zu dieser Höhe?

H1

H2

Experiment (Demonstration):

Wie funktioniert ein Bolzen-
schussapparat, der schief
eine Kugel fortschleudert?



Erste Forscherfragen:

- Wie weit fliegt die Kugel in der Ebene?

- Wie hoch fliegt die Kugel?

- Wie weit fliegt die Kugel auf eine andere Ebene der Höhe h ?

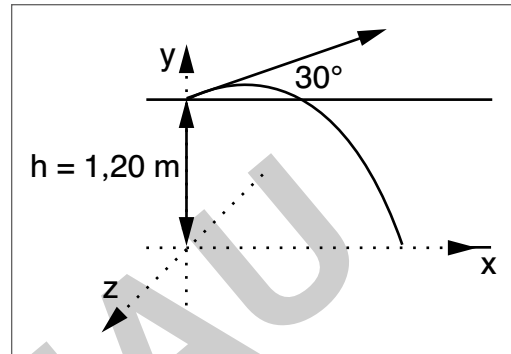
Wie weit kann man spritzen,
wenn das Wasser 4 m tiefer auftrifft?



Material:
Wasserwurfgerät 30°,
langer Schlauch

Aufgabe 1: Experiment

1. Richtet das Wasserwurfgerät erst waagrecht ein und fixiert die Bahn des Wasserstrahls.
2. Richtet dann den Wasserstrahl in ca. 30° aus und beobachtet die Wasserbahn.
3. Vergleicht die Wasserbahn im waagerechten Wurf mit dem im schiefen Wurf.
4. Bei welchem Winkel erreicht man beim schiefen Wurf eine möglichst große Wurfweite?



H1

H2

Aufgabe 2:

Stelle eine allgemeine Formel auf, mit der du die Flugweite eines schiefen Wurfs mit der Geschwindigkeit v , dem Winkel α und der Höhe h des Abwurfpunktes berechnen kannst. Hierbei ist es hilfreich, den Ort getrennt in den drei Dimensionen darzustellen.

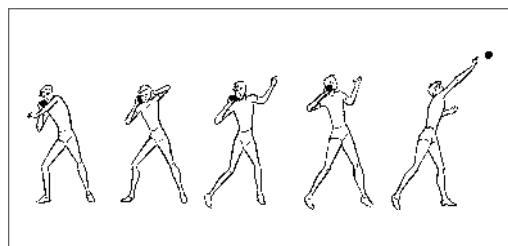
H3

Wenn ein Gegenstand mit der Geschwindigkeit v aus der Höhe h unter einem Winkel α einen schiefen Wurf beschreibt, fliegt er $s = \underline{\hspace{2cm}}$ Meter weit.

H4

Aufgabe 3:

Ein Sportler stößt die Kugel mit $v = 8,5 \frac{m}{s}$ fort. Dabei liegt sein Abstoßpunkt 2,1 m über dem Boden. Erstellt mit „Excel“ eine Tabelle, die euch für verschiedene Abwurfwinkel die Wurfweite berechnet. Bei welchem Winkel erreicht man die größte Weite?



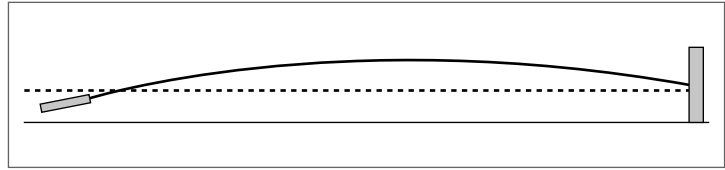
H5

Verwandte Phänomene:

- Tennis-Ballschussapparat
- Abschlag beim Golf
- Feuerwehr
- Badminton Aufschlag

H1

An Gewehren kann man die Kimme auf verschiedene Entfernungen einstellen; je weiter man schießt, umso höher muss man die Kimme einstellen.



H2

Betrachte das Fallen des Pfeils und das des Apfels. Beide fallen gleich lang.

H3

Bei 75° hat das Wasser eine Geschwindigkeit von $15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \sin(75^\circ)$.
Berechne erst die Steigzeit und dann die Flughöhe.

H4

Verwandte Phänomene:

- Bahnen von Feuerwerkskörpern
- Flugbahnen beim Volleyball



Zu 1) Visierlinie: Der Schussapparat darf nicht auf das Ziel ausgerichtet werden. Er muss leicht angehoben werden. Während die Flugbahn nach unten gekrümmt ist, ist die Visierlinie gerade.

Zu 2) Da der Pfeil und der Apfel gleich lang fallen, wird der Pfeil den Apfel treffen, unabhängig davon, wie stark Ben den Bogen gespannt hatte.

Zu 3) Gartenschlauch:

Bei einem Winkel von 75° hat das Wasser eine Geschwindigkeit von $15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \sin(75^\circ) = 14,49 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

$$\text{Steigzeit} = \frac{14,49 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 1,477 \text{ s.}$$

$$\text{Flughöhe} = 0,5 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (1,477 \text{ s})^2 = 10,70 \text{ m}$$

Man könnte so also in etwa auf das Dach eines zweistöckigen Hauses spritzen.