

Der Online-Brückenkurs Physik

Stefan Roth

**III. Physikalisches Institut
RWTH Aachen**

stefan.roth@rwth-aachen.de



**III. Physikalisches
Institut B**

**RWTHAACHEN
UNIVERSITY**

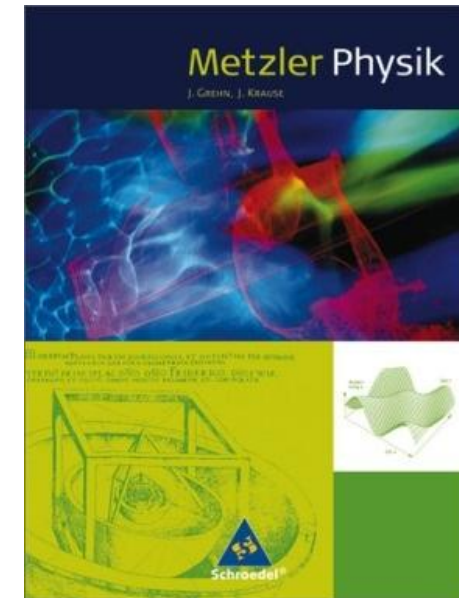
- Studierende der Ingenieurwissenschaften melden Bedarf an einem Vorkurs für Physik
- Problem: Zeit vor Studienbeginn ist mit Vorkurs Mathematik belegt.
- Idee: Aufbau eines Online-Angebots

Konzept des Online-Kurses

- Zielgruppe: Studienanfänger von Studiengängen mit Physikinhalt
- Inhalte: Physikthemen der Sekundarstufe I und II ohne „Moderne Physik“
- Lernmaterialien:
 - Lektionstexte
 - Animationen
 - Videos zu bestimmten Themen
 - Übungsaufgaben und Tests

Auswahl der Themen

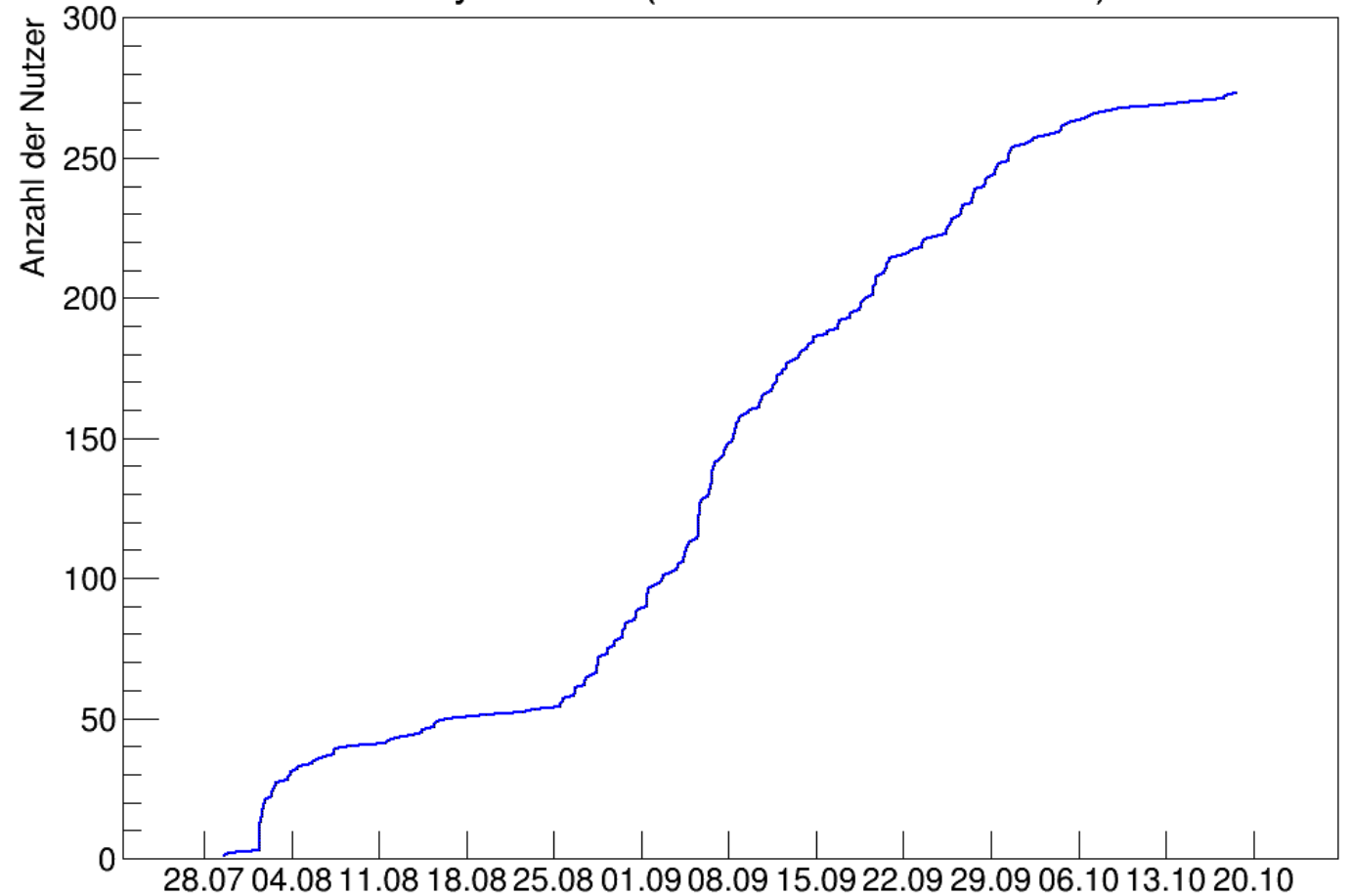
- Zielgruppe: Studienanfänger von Studiengängen mit Physikinhalt
- Inhalte: Physikthemen der Sekundarstufe I und II ohne „Moderne Physik“
- Studie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft: „Physik in der Schule“
- Schulbücher
- Erwartungen der Dozenten der Fächer
- Physik ist kein „Kernfach“, d.h. Standards schwieriger festzulegen als in Mathematik



- Offener Moodle-Kurs mit Selbstregistrierung



Vorkurs Physik 2016 (Stand: 18.10.16 - 17:06)



Physikalische Größen



- Lektion: Physikalische Größen und ihre Einheiten
- Aufgaben: Physikalische Größen und ihre Einheiten
- Lektion: Physikalische Vektorgößen
- Aufgaben: Physikalische Vektorgößen

Kräfte und ihre Wirkungen



- Lektion: Definition und Messung der Kraft
- Aufgaben: Definition und Messung der Kraft
- Lektion: Kräftezerlegung
- Aufgaben: Kräftezerlegung
- Lektion: Reibungskräfte
- Aufgaben: Reibungskräfte
- Lektion: Federkraft und Hookesches Gesetz
- Aufgaben: Federkraft und Hookesches Gesetz
- Lektion: Druck und Auftrieb
- Aufgaben: Druck und Auftrieb
- Lektion: Kraftwandler
- Aufgaben: Kraftwandler
- Lektion: Newtons Axiome
- Aufgaben: Newtons Axiome

Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen



- Lektion: Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Aufgaben: Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Lektion: Geradlinige Bewegungen
- Aufgaben: Geradlinige Bewegungen
- Lektion: Zweidimensionale Bewegungen
- Aufgaben: Zweidimensionale Bewegungen

Arbeit und Energie



- Lektion: Arbeit und Leistung
- Aufgaben: Arbeit und Leistung
- Lektion: Energieformen und Energieerhaltung
- Aufgaben: Energie und Energieerhaltung

Impuls und Stoßgesetze

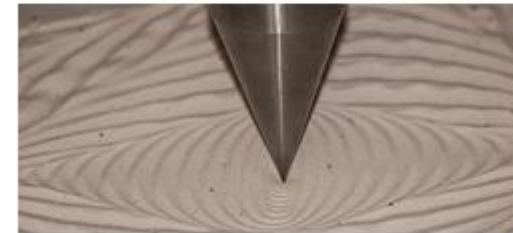


Kreis- und Drehbewegungen



- Lektion: Kreisbewegungen
- Aufgaben: Kreisbewegungen
- Lektion: Himmelsmechanik (*)
- Aufgaben: Himmelsmechanik (*)
- Lektion: Bewegungsgesetz der Rotation und Drehimpulserhaltung (*)
- Aufgaben: Bewegungsgesetz der Rotation und Drehimpulserhaltung (*)
- Lektion: Drehbewegungen ausgedehnter Körper (*)
- Aufgaben: Drehbewegungen ausgedehnter Körper (*)

Schwingungen



- Lektion: Harmonische Schwingungen
- Aufgaben: Harmonische Schwingungen

Elektrische Ladung und elektrische Felder



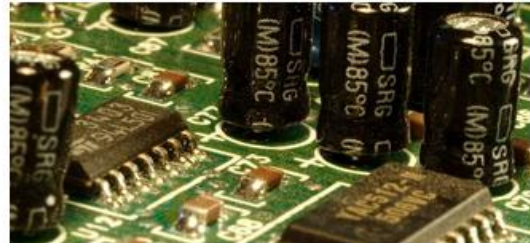
- Lektion: Elektrische Ladung
- Aufgaben: Elektrische Ladung
- Lektion: Elektrisches Feld
- Aufgaben: Elektrisches Feld
- Lektion: Spannung, Potential und Kapazität
- Aufgaben: Spannung, Potential und Kapazität
- Lektion: Bewegung von Ladungen im elektrischen Feld
- Aufgaben: Bewegung von Ladungen im elektrischen Feld

Elektrischer Strom und magnetische Felder



- Lektion: Elektrischer Strom
- Aufgaben: Elektrischer Strom
- Lektion: Magnetisches Feld
- Aufgaben: Magnetisches Feld
- Lektion: Bewegung von Ladungen im Magnetfeld
- Aufgaben: Bewegung von Ladungen im Magnetfeld
- Lektion: Elektromagnetische Induktion
- Aufgaben: Elektromagnetische Induktion

Stromkreise und elektrische Bauelemente

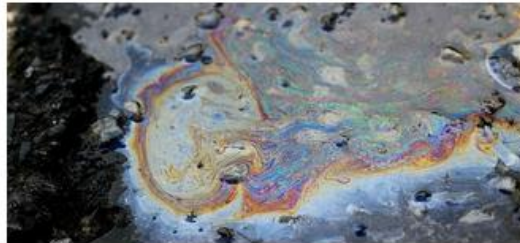


Geometrische Optik



- Lektion: Ausbreitung von Lichtstrahlen
- Aufgaben: Ausbreitung von Lichtstrahlen
- Lektion: Reflexion und Brechung von Lichtstrahlen
- Aufgaben: Reflexion und Brechung von Lichtstrahlen
- Lektion: Linsen und deren Abbildungen
- Aufgaben: Linsen und deren Abbildungen

Wellenoptik



- Lektion: Interferenz von Lichtwellen
- Aufgaben: Interferenz von Lichtwellen
- Lektion: Beugung des Lichts
- Aufgaben: Beugung des Lichts



III. Physikalisches
Institut B

RWTHAACHEN
UNIVERSITY

Temperatur und Wärme



- Lektion: Temperatur und thermische Ausdehnung
- Aufgaben: Temperatur und thermische Ausdehnung
- Lektion: Wärmemenge und Wärmetransport
- Aufgaben: Wärmemenge und Wärmetransport

Thermodynamische Prozesse



- Lektion: Zustandsänderungen des idealen Gases (*)
- Aufgaben: Zustandsänderungen des idealen Gases (*)
- Lektion: Thermodynamische Prozesse und Maschinen (*)
- Aufgaben: Thermodynamische Prozesse und Maschinen (*)

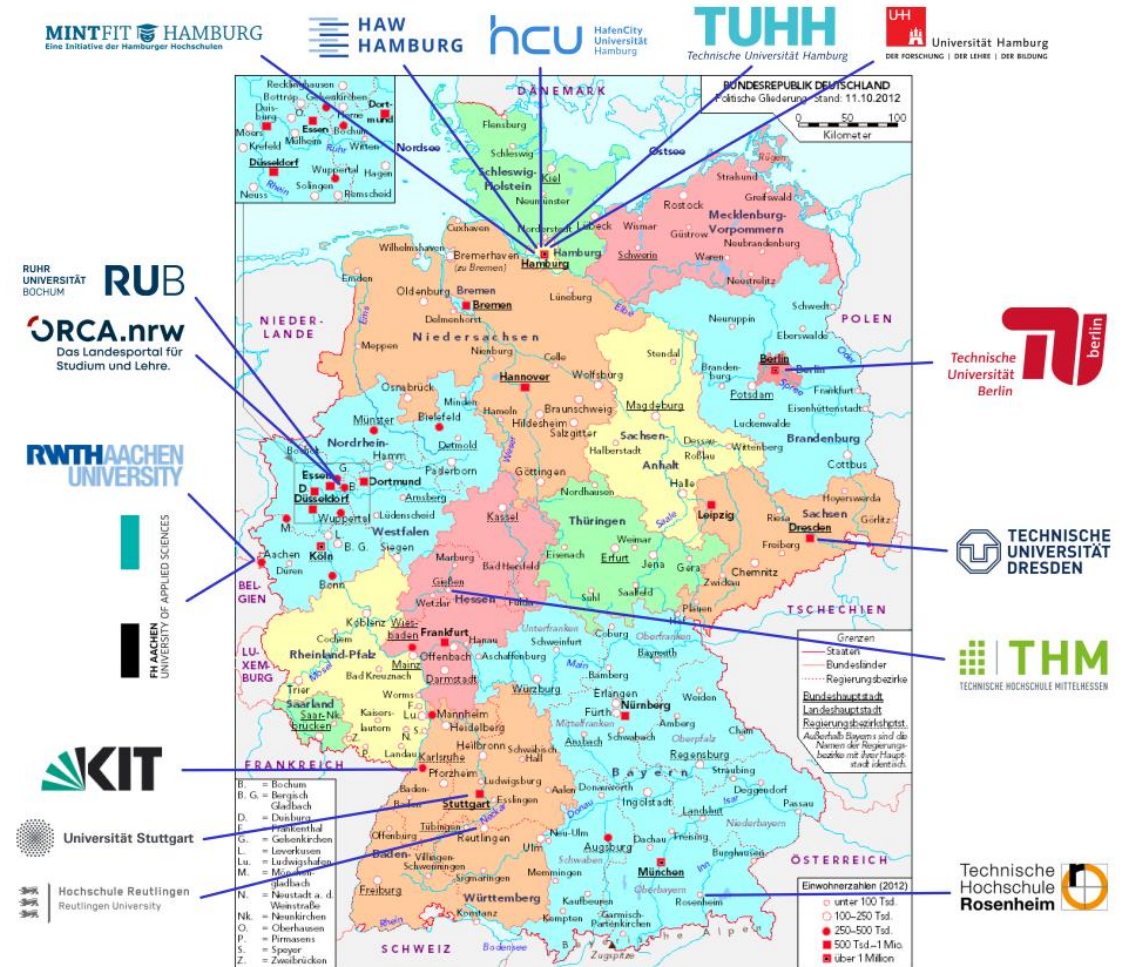
RWTHAACHEN
UNIVERSITY

Online Brückenkurs Physik (OBKP)

Seit 2016 Kooperation mehrerer Hochschulen



- Einstiegsseite: www.brueckenkurs-physik.de
- Ausgangspunkt waren die Inhalte des Aachener Kurses
- Weiterentwicklung und Erweiterung des Kurses
- Technische Betreuung und Hosting am KIT



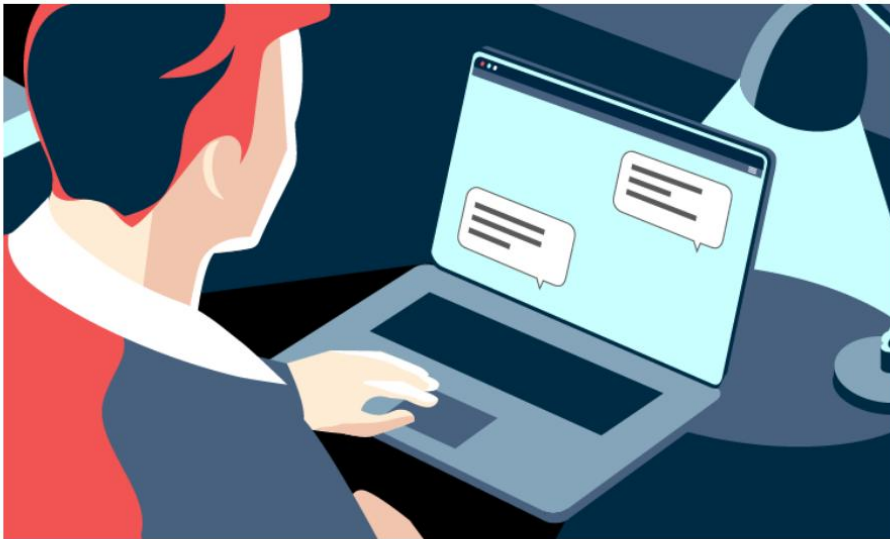
Einbindung in ORCA

Einstiegsseite: <https://www.orca.nrw/starker-start-ins-studium/fuer-studierende/physik/>

Online-Brückenkurs Physik

▼ Allgemeines

Alles einklappen



Physik-Helpdesk

Bei inhaltlichen Fragen kontaktieren Sie uns!

- Physik-Chat
- Mail: physik-helpdesk@orca.nrw
- Tel.: 030 5771 4045

Sie erreichen die Tutorinnen und Tutoren täglich (auch am Wochenende) von 10 bis 20 Uhr.

Inhalte:

Der Online Brückenkurs Physik (OBPK) steht unter der Lizenz [CC BY-SA 4.0](#). Urheber ist ein [Konsortium](#) unter der Leitung des KIT (Karlsruher Institut für Technologie).



Technik:

Das Datenformat des Kurses beruht auf [edML](#) und steht unter einer MIT-Lizenz.

 1. Allgemeines

 2. Grundlagen

 3. Mechanik

 4. Elektromagnetismus

 5. Optik

 6. Wärmelehre

Struktur:

- Eingangstests
- Inhalte, gegliedert in Kapitel, Themen und Seiten
- Materialien: Lektionstexte, Animationen, Videos, Übungsaufgaben

Wirft man einen Körper unter einem Winkel α relativ zur Horizontalen, so bezeichnet man dies als „schiefen Wurf“ (oder auch „schrägen Wurf“). Auch hier besteht die Bewegung aus der Überlagerung zweier unabhängiger Bewegungen. Die eine ist die gleichförmige Bewegung in horizontaler Richtung, die andere ist eine beschleunigte Bewegung in vertikaler Richtung. Überlagert man beide Bewegungen, so entsteht eine parabelförmige Bahnkurve, die sogenannte Wurfparabel.

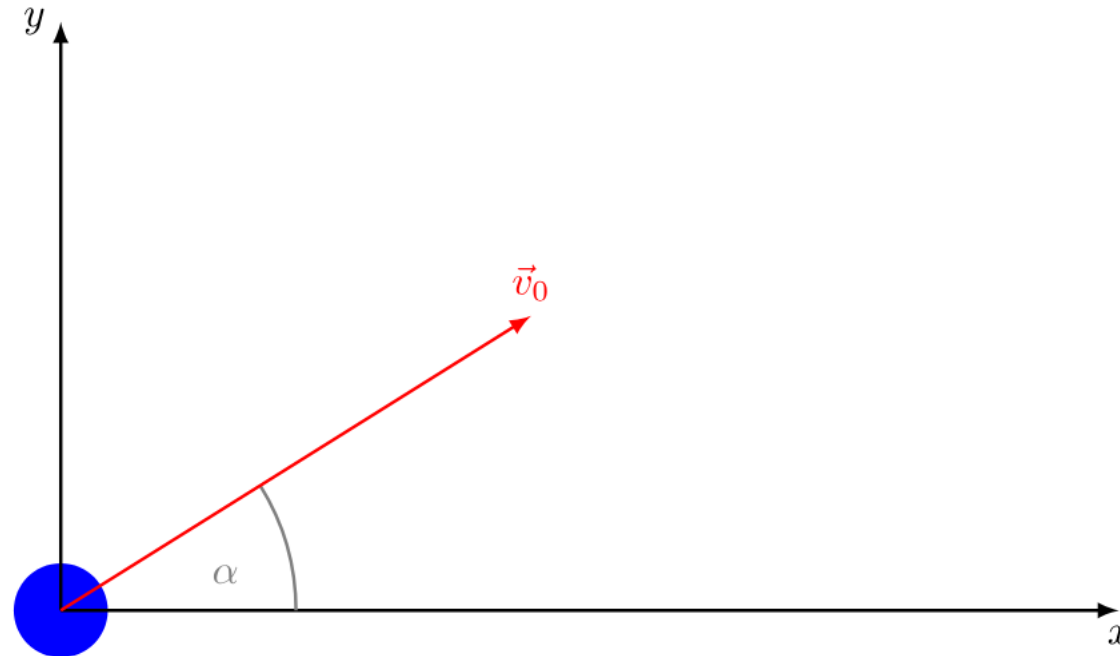
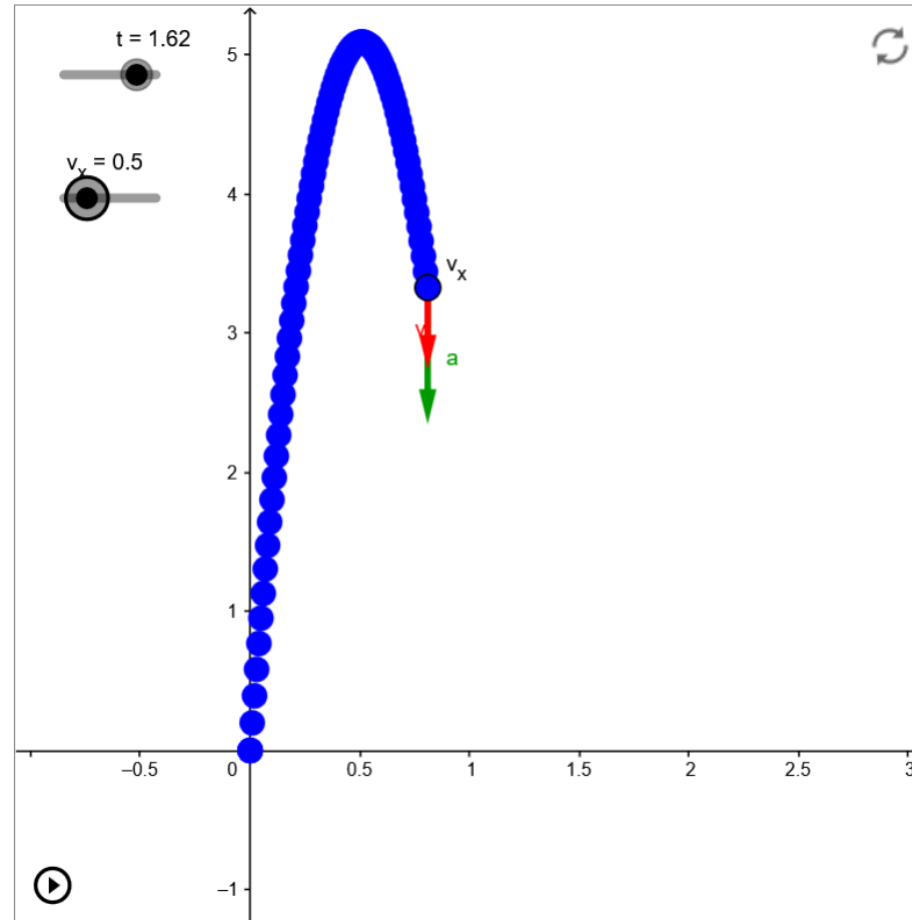


Abb. 67: Schiefer Wurf

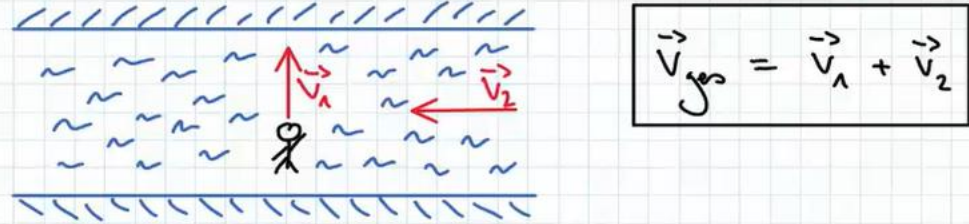
Eigenentwicklungen mit Programm Geogebra

GeoGebra



Screen Casts

• zweidimensionales Beispiel: Schwimmerin in einem Fluss


$$\vec{v}_{\text{ges}} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2$$

• zweidimensionales Beispiel: schiefer Wurf (zweidimensional, eine beschleunigte und eine unbeschleunigte Komponente)

→ Genaue Beschreibung des schiefen Wurfs im folgenden Video

Videos

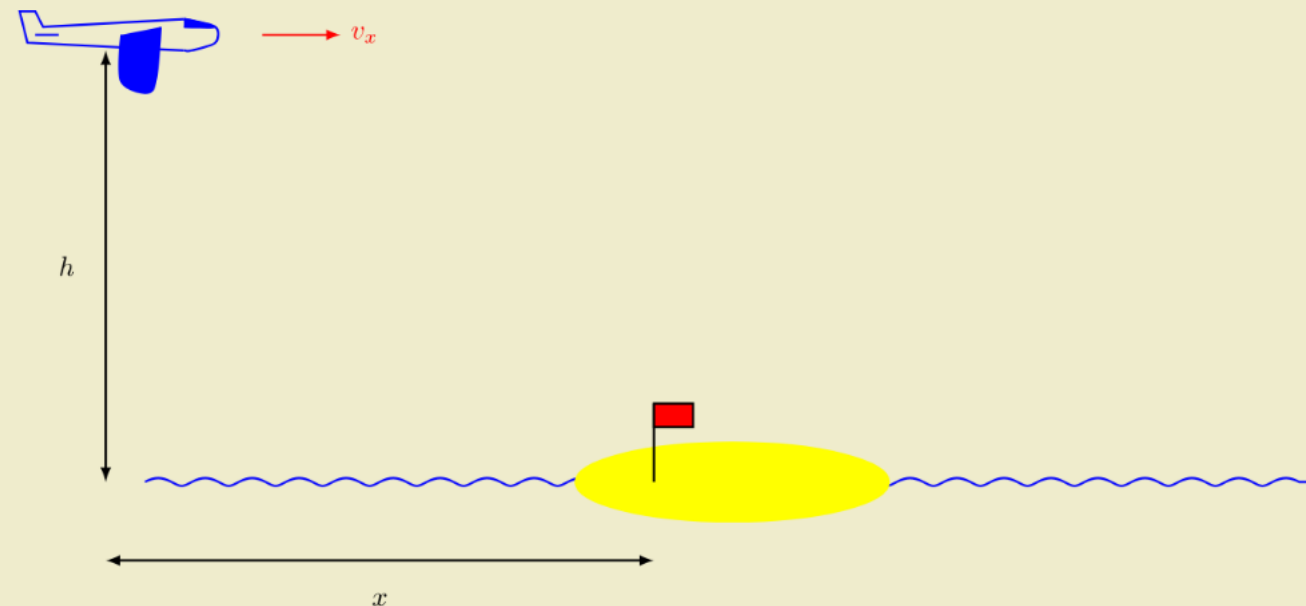
Einige physikalische Phänomene zusammen mit „Medien für die Lehre“ der RWTH Aachen aufgezeichnet



Zahlenwert und Einheit werden geprüft

Aufgabe 165

Der Pilot eines Flugzeuges soll über der Insel Makura dringend benötigte Güter abwerfen. Die Lieferung soll an der Fahne landen. Wie lange vor Überfliegen des Ziels muss der Pilot die Ladung abwerfen und in welcher Entfernung x vor der Fahne befindet er sich zu diesem Zeitpunkt? Die Geschwindigkeit des Flugzeuges beträgt $v_x = 220 \text{ km/h}$ und die Flughöhe liegt bei $h = 300 \text{ m}$.



The diagram shows a blue airplane flying at a constant horizontal velocity v_x (indicated by a red arrow). It is at a height h above the ground. A blue wavy line represents the ground surface. A yellow oval represents the island Makura, with a red flag on it. A horizontal distance x is marked between the vertical line of the plane and the flag. The caption 'Abb. 164' is located below the diagram.

$t =$

$x =$

Ausgearbeitete Musterlösung zu jeder Aufgabe

Lösung

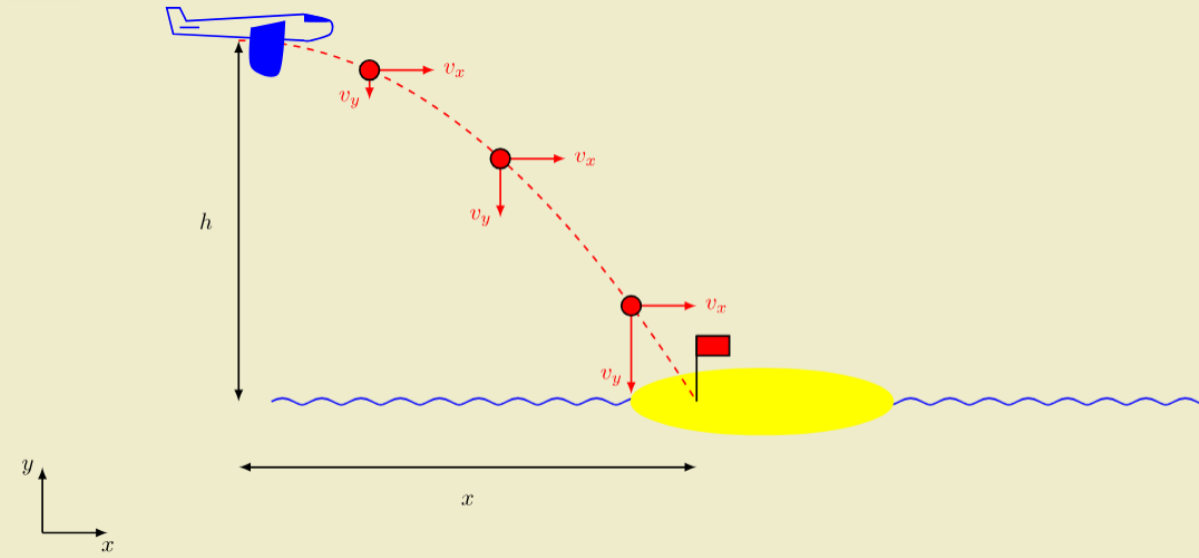


Abb. 165

In der Abbildung ist die parabelförmige Bahn der abgeworfenen Ladung skizziert. Durch die Gravitation wird das Paket in Richtung Erde beschleunigt. Die Zeit t , die der Körper zum Fallen braucht, kann mit der Gleichung der gleichförmig beschleunigten Bewegung ermittelt werden:

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \iff t = \pm \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}} = \pm \sqrt{\frac{2 \cdot 300 \text{ m}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} \approx \pm 7,82 \text{ s}.$$

Physikalisch sinnvoll ist nur die positive Lösung. In dieser Zeit bewegt sich die gesamte Ladung mit der Geschwindigkeit v_x des Flugzeugs in x -Richtung weiter und legt dabei folgenden Weg zurück:

$$v_x = \frac{x}{t} \iff x = v_x \cdot t \approx 220 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 7,82 \text{ s} = 220 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \cdot 7,82 \text{ s} \approx 478 \text{ m}.$$

- Vor allem durch COSH-Gruppe (Baden-Württemberg)
- Starke Zusammenarbeit zwischen Schule und Hochschule
- Mindestanforderungskatalog
- Abgleich zwischen Kurs und Lehrplan ist noch nicht abgeschlossen



Mindestanforderungskatalog Physik Version 3.0

VON SCHULEN UND HOCHSCHULEN
BADEN-WÜRTTEMBERGS
FÜR EIN STUDIUM VON WIMINT-FÄCHERN
(Wirtschaft, Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik)

www.cosh-physik.de

November 2022

Befragung von Lehrkräften und Dozenten

Erste Eindrücke zum überarbeiteten Online-Brückenkurs Physik

COSH-Jahrestagung Physik, 07.02. - 09.02.24

Hintergrund

- ☐ AG ☐ BG ☐ HAW ☐ Uni
☐ Anderer: _____

Anspruch

Der inhaltliche Anspruch ist zu niedrig ☐ ☐ ☐ ☐ zu hoch

Kommentar:

Umfang

Der inhaltliche Umfang ist zu gering ☐ ☐ ☐ ☐ zu hoch

Kommentar:

Aufbau

Der Aufbau des Kurses ist unverständlich ☐ ☐ ☐ ☐ verständlich

Kommentar:

Bedienbarkeit

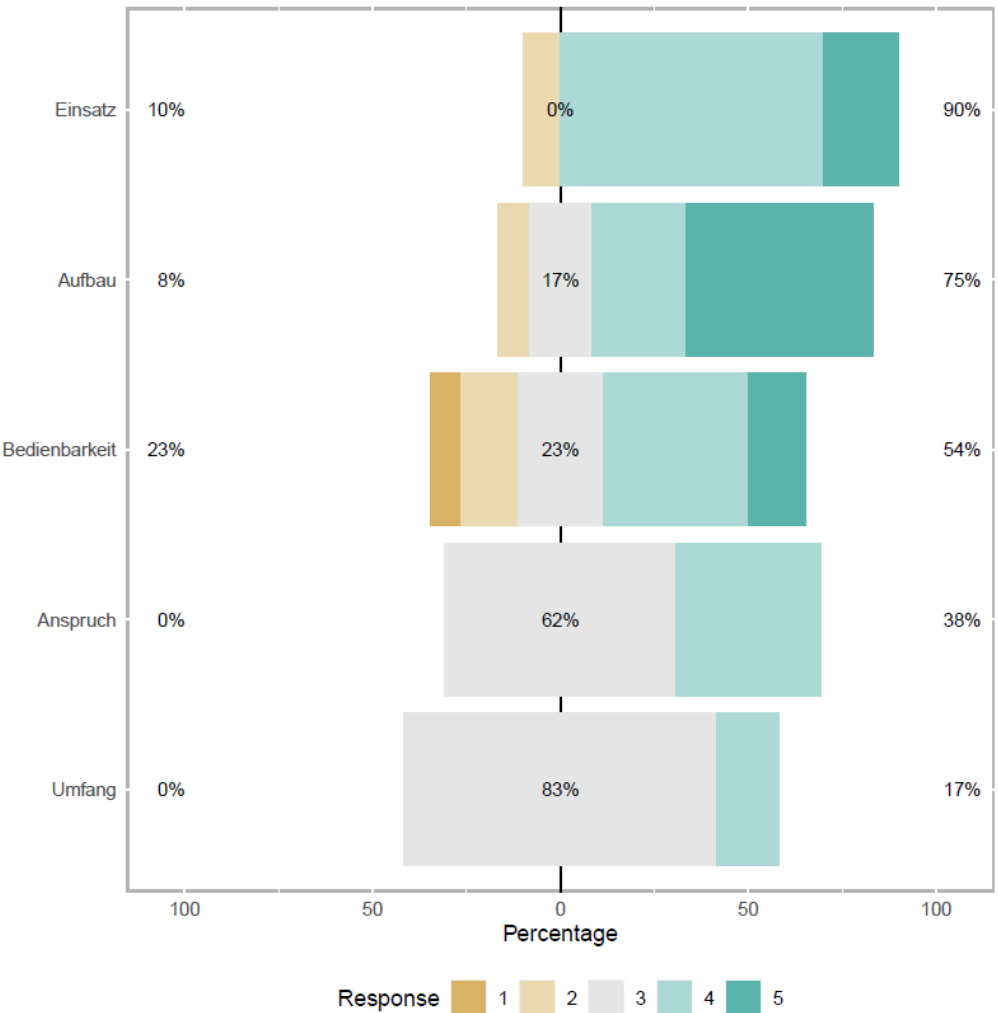
Der Bedienbarkeit des Kurses ist umständlich ☐ ☐ ☐ ☐ einfach

Kommentar:

Einsatz

Ein Einsatz in der eigenen Lehre ist unwahrscheinlich ☐ ☐ ☐ ☐ wünschenswert

Kommentar, gerne E-Mail-Adresse:



Zusammenfassung

- Ausgehend von der Bedarfsanmeldung von Studierenden wurde ein Online-Brückenkurs Physik entwickelt
- Erfolgreicher lokaler Einsatz an der RWTH Aachen
- Weiterentwicklung und Erweiterung in bundesweitem Konsortium
- Weitere Entwicklung und Absprache mit Schulen
- Integration in ORCA

Dieser Vortrag



<https://rwth-aachen.sciebo.de/s/x2f92B7BpXkMGbC>

Neugierig?

- Einstiegsseite: <https://www.orca.nrw/starker-start-ins-studium/fuer-studierende/physik/>
- Austausch zu den ersten Eindrücken
- Ideen für den Einsatz in der Lehre
- Vielleicht Interesse am eigenen Einsatz?
- Der Kurs kann auch angepasst werden
- Befragung zu Eindrücken:
<https://www.soscisurvey.de/ORCA-OBKP/>

