

Schülervorstellungen

... Impulse mit Diskussion

StR'in Kim Fujan

Prof. Dr. Hanno Käß

Prof. Dr. Ronny Nawrodt

StD'in Ina Rieck

07.02.2024

Valckenburgschule Ulm

Hochschule Esslingen

Universität Stuttgart

Grafenbergschule Schorndorf

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{D}{m}} = \sqrt{\frac{0,4\text{m}}{0,2\text{kg}}} = 1,414 \frac{\text{m}}{\text{kg} \cdot \text{s}} \quad //f, \text{ wie wird am } \frac{\text{m}}{\text{kg}} = \frac{1}{\text{s}} \dots$$

$$T_0 = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m}{D}}$$

$$= 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{0,2\text{kg}}{0,4\text{m}}} = 4,443 \frac{\text{kg}}{\text{m}} = 4,443\text{s} \quad //f \quad (v) \quad 1$$

$$t = \frac{P}{E_{\text{max}}} = \frac{60\text{kW}}{12,97\text{MJ} \cdot \frac{1}{3,6}} = 16,65\text{h} \quad //f \quad \text{Einheiten } \downarrow$$

e) elektrische Arbeit?

$$W = P \cdot t \quad //f \quad // \eta??$$

$$W = 1,68 \cdot 10^6 \text{ Pa} \cdot 24\text{h} = 4,056 \cdot 10^{12} \text{ J} \quad //f$$

Leistung f Druck!

Klausur Physik,
2. Semester, SS 21

Einheiten

Größen

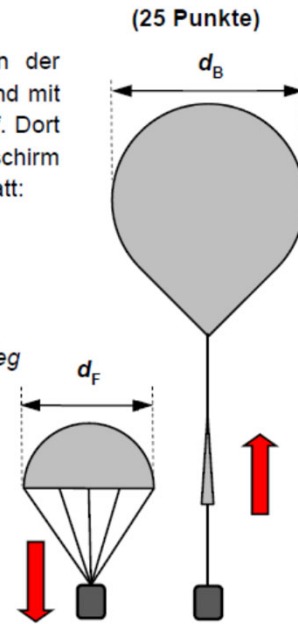
Aufgabe 3: Wetterballon (25 Punkte)

Rechts ist ein Ballon mit Fallschirm für Erkundungen in der Stratosphäre skizziert. Der im Wesentlichen kugelförmige und mit Helium befüllte Ballon steigt bis in eine Höhe von 30 km auf. Dort platzt er und die Nutzlast mit den Messgeräten fällt am Fallschirm zurück auf den Erdboden. Einige Angaben aus dem Datenblatt:

Ballon	$m_B = 800 \text{ g}$	Eigenmasse Ballonhülle
	$m_N = 800 \text{ g}$	typische Nutzlast
	$V_0 = 2000 \text{ dm}^3$	Füllvolumen bei Start
	$d_{B,max} = 7,5 \text{ m}$	Durchmesser beim Platzen
	$v_{auf} = 5 \text{ m/s}$	Geschwindigkeit beim Aufstieg

Fallschirm	$m_F = 70 \text{ g}$	Eigenmasse
	$d_F = 107 \text{ cm}$ <td>Durchmesser (Halbkugel)</td>	Durchmesser (Halbkugel)

Allgemein	$\rho_0 = 1,25 \text{ g/dm}^3$	Dichte Luft am Erdboden
	$p_0 = 1 \text{ bar}$ <td>Luftdruck am Erdboden</td>	Luftdruck am Erdboden
	$\rho_{He} = 0,178 \text{ g/dm}^3$ <td>Dichte Helium am Erdboden</td>	Dichte Helium am Erdboden
	$c_{w,K} = 0,18$	c_w -Wert Kugel
	$c_{w,HK} = 1,3$	c_w -Wert Halbkugel offen



Der Ballon wird im Folgenden durchweg als ideal kugelförmig angenommen.

- Berechnen Sie den Ballondurchmesser am Erdboden nach Befüllen vor dem Start!
- Berechnen Sie die Auftriebskraft des mit Helium befüllten Ballons vor dem Start!
- Berechnen Sie die Luftwiderstandskraft gleich nach dem Start beim Aufstieg mit 5 m/s!
- Berechnen Sie für c) die verbleibende Masse an Nutzlast, die zugeladen werden darf!

$$2000 \text{ dm}^3$$

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 \quad V = \frac{30000}{4\pi} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{6000}{4 \cdot \pi}}$$

$$d = 27,85 \text{ dm} - 2 = 43,7 \text{ dm}$$

Einheiten

$$b) \quad V = d^2 \cdot g \cdot (1,25 - 0,178)$$

$$F = \rho_{He} \cdot V \cdot g - m \cdot g$$

$$= 0,178 \text{ g/dm}^3 \cdot 2000 \text{ dm}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 - 800 \text{ g} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$= 3484,512 \text{ N} \approx 3,48 \text{ kN}$$

Größen

$$c) \quad F_R = 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r \cdot v$$

$$= 6 \cdot \pi \cdot 0,18 \cdot 27,85 \text{ dm} \cdot 5 \text{ m/s}$$

$$= 206 \text{ N}$$

Aufgabe 6: Fledermaus

(20 Punkte)

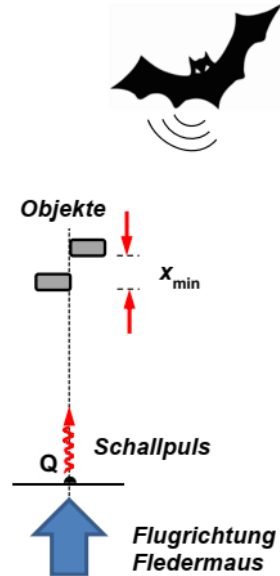
Das Ortungssystem von Fledermäusen beruht auf dem Senden kurzer Ultraschallpulse. Deren Echos werden nach Laufzeit und Frequenz ausgewertet. Die grundlegenden Vorgänge werden hier in einem – etwas vereinfachten - Modell abgeschätzt:

Ein von der punktförmigen Quelle Q „Fledermaus“ abgegebener Schallpuls breitet sich bei gleichmäßiger Intensitätsverteilung halbkugelförmig nach vorne aus. Die Fledermaus kann die Schallfrequenz f_Q dabei frei zwischen 71 und 81 kHz wählen.

- Welche Wellenlänge und Wellenzahl hat ein Schallpuls bei maximaler Hörempfindlichkeit der Fledermaus, also der Frequenz $f_{\max} = 83,2$ kHz ?
- In Flugrichtung kann die Fledermaus die Echos zweier Objekte in einem minimalen Abstand von $x_{\min} = 1$ cm unterscheiden. Welche Zeit liegt dann zwischen dem Eintreffen der beiden Echos des nach vorn ausgesandten Schallpulses ?

Die Fledermaus fliegt nun mit der Geschwindigkeit v geradeaus auf eine vor ihr stehende Wand zu. Sie gibt Schallpulse der Frequenz f_Q ab, die von der Wand zurück reflektiert werden. Die Fledermaus selbst nimmt diese Echos bei der Frequenz f_E wahr.

- Wie verhalten sich f_Q und f_E qualitativ zueinander (Angabe als: größer, gleich, kleiner) ?
- Erklären Sie auf nachvollziehbare Weise die Rechnung, die das nebenstehende Ergebnis für die Frequenzdifferenz $\Delta f = f_E - f_Q$ liefert !



$$\Delta f = f_E - f_Q \approx f_Q \frac{2 \cdot v}{c}$$

c) Die empfangene Frequenz ist ^{kleiner} ~~größer~~, da die Wand ~~in~~ die ~~Frequenz~~ Welle zum Teils reflektiert und teils absorbiert. // f

Klausur Physik,
2. Semester, SS 21

Begriffe

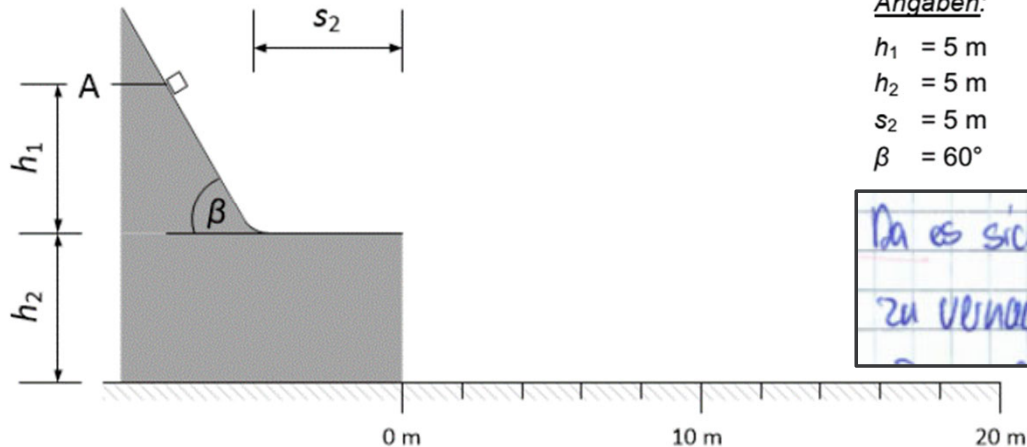
c) $f_Q \geq f_E$ // f
d) Die Frequenzen sind gleich groß, jedoch wird ~~es~~ bei der Reflexion an Wand ein Teil der Frequenz absorbiert. // f
// Was ist eine Frequenz?

c) Sie verhalten sich kleiner zu einander, $f_E < f_Q$ da die Schallpulse gedämpft werden und durch die Luftreibung wird die reflektierte Frequenz kleiner. // f

Aufgabe 1: Schanze

(19 Punkte)

Ein Körper rutscht eine geneigte Ebene hinunter, die in einen horizontalen Schanzentisch übergeht (Skizze). Er startet im Punkt A aus der Ruhe und wird nachfolgend als Massepunkt betrachtet. Die Luftreibung wird in jeder Phase der Bewegung vernachlässigt.



Angaben:

$$h_1 = 5 \text{ m}$$

$$h_2 = 5 \text{ m}$$

$$s_2 = 5 \text{ m}$$

$$\beta = 60^\circ$$

Begriffe

Da es sich um einen Massepunkt handelt ist die Masse m vorab zu vernachlässigen und wird als $m = 1 \text{ kg}$ definiert // ? Bitte was?

Zuerst wird das Rutschen des Körpers als durchweg reibungsfrei angenommen.

- Wie groß ist der Betrag v_0 seiner Geschwindigkeit auf dem Schanzentisch?
- Ermitteln Sie seine Flugdauer vom Schanzentisch bis zum Boden!

Klausur Physik,
2. Semester, SS 21

Schülervorstellungen ...

... oder doch eher weiter verbreitete Fehlvorstellungen ?

34 | mitmachen | Kinder



Weißt du schon ..., warum die Erde anziehend ist?

Die Erde dreht sich um ihre eigene Achse, dafür braucht sie 24 Stunden, also genau einen Tag. Gleichzeitig kreist sie auf einer eiförmigen Bahn, der Umlaufbahn, um die Sonne. Dafür braucht sie etwas länger: 12 Monate, also ein ganzes Jahr. Obwohl die Erde permanent in Bewegung ist – und das mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 30 Kilometer pro Sekunde – merken wir das gar nicht und fallen auch nicht herunter. Wir bleiben einfach auf ihr kleben! Eine rätselhaft Kraft namens Erdanziehung hält uns: Denn die Erde ist ein riesiger natürlicher Magnet mit magnetischen Polen im Norden und im Süden! Das Geheimnis liegt tief im Erdinnern, genauer im äußeren Erdkern: Das Magnetfeld entsteht durch elektrische Ströme im dort flüssigen Eisen.

Gesucht: Klebstoff der Natur
Alles, was du fallen lässt, landet auf dem Boden. Und auch wir fallen dank der Erdanziehungskraft nicht von der Erdkugel. Kennst du den Fachausdruck dafür?

a. Gräzität
b. Gravität
c. Gravitation

Schreib deine Lösung bis zum 31. Oktober 2006 an: **EnBW | Redaktion „Das Magazin“ Kidsquiz Postfach 101243 | 70011 Stuttgart** oder schick uns eine Mail an: enbw.magazin@enbw.com

EnBW-Online-Tipp
Die Erde ist rund, was beispielsweise die Jahreszeiten erklärt. Doch das wusste man nicht immer. Wie die Jahreszeiten entstehen und was die Menschen früher geglaubt haben, erfährst du in unserem Online-Magazin unter www.enbw.com/magazin

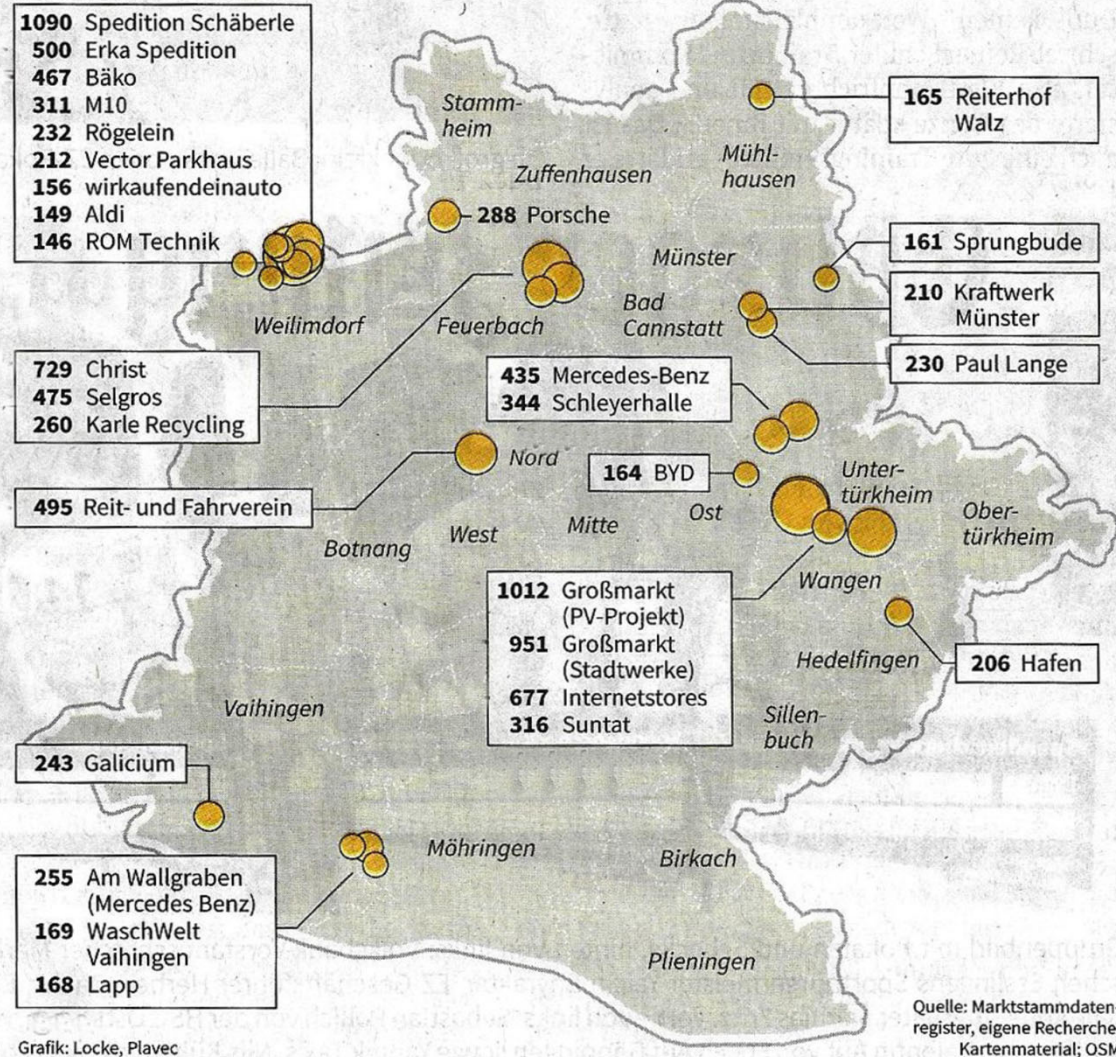
Wir verlosen 10 „Geograficus“ Abenteuerspiel, nebenbei den Gewinn zum Thema Erde

Weißt du schon ..., warum die Erde anziehend ist?

Die Erde dreht sich um ihre eigene Achse, dafür braucht sie 24 Stunden, also genau einen Tag. Gleichzeitig kreist sie auf einer eiförmigen Bahn, der Umlaufbahn, um die Sonne. Dafür braucht sie etwas länger: 12 Monate, also ein ganzes Jahr. Obwohl die Erde permanent in Bewegung ist – und das mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 30 Kilometer pro Sekunde – merken wir das gar nicht und fallen auch nicht herunter. Wir bleiben einfach auf ihr kleben! Eine rätselhaft Kraft namens Erdanziehung hält uns: Denn die Erde ist ein riesiger natürlicher Magnet mit magnetischen Polen im Norden und im Süden! Das Geheimnis liegt tief im Erdinnern, genauer im äußeren Erdkern: Das Magnetfeld entsteht durch elektrische Ströme im dort flüssigen Eisen.

Die 30 größten Solaranlagen Stuttgarts

Bruttoleistung in Kilowattstunden (kWh) der Anlagen (gerundet)



Esslinger Zeitung
8. Januar 2024

Grafik: Locke, Plavec

Quelle: Marktstammdatenregister, eigene Recherche, Kartenmaterial; OSM

Unterscheidung zwischen 1. und 2. Ableitung in allen „Lebenslagen“:

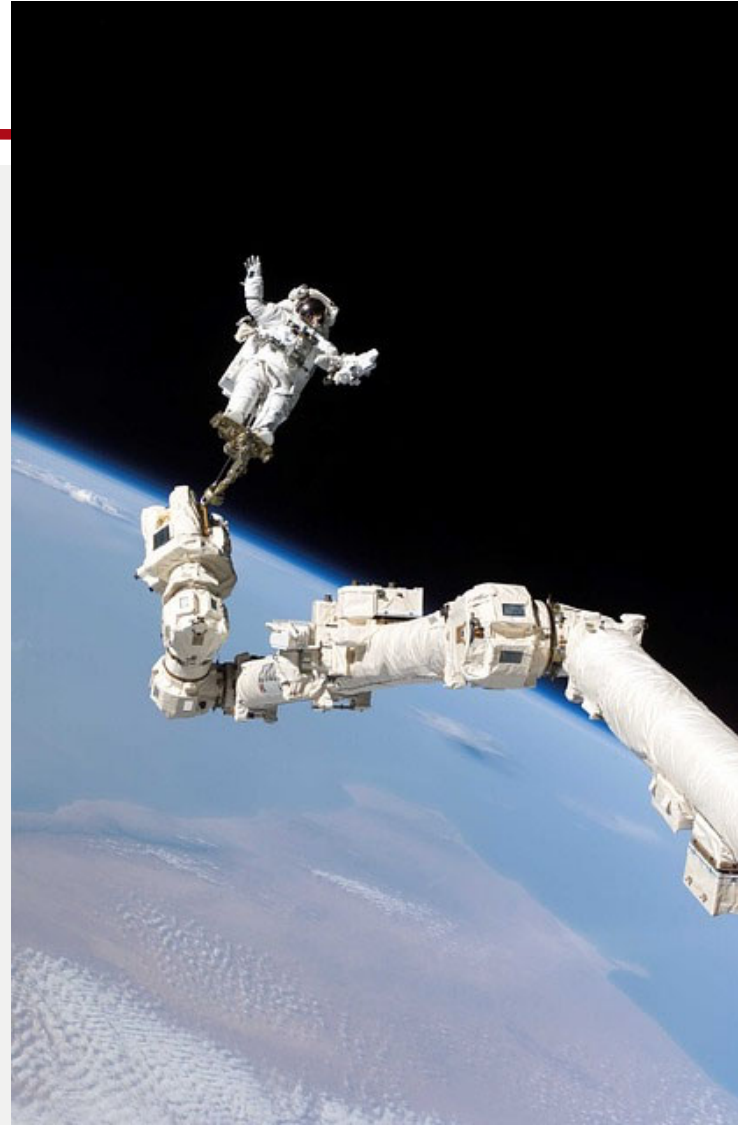
- „Die Beschleunigung ist negativ, also fährt das Auto rückwärts.“
- „Die Preise steigen, also nimmt die Inflationsrate zu.“

Waagerechter Wurf am Sprungturm:

- „Je schneller der Anlauf, desto länger fliegt man.“
- „Je schwerer man ist, desto schneller ist man im Wasser.“



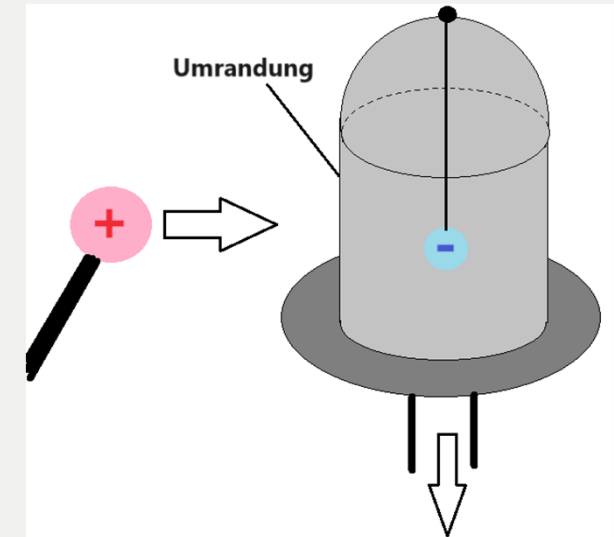
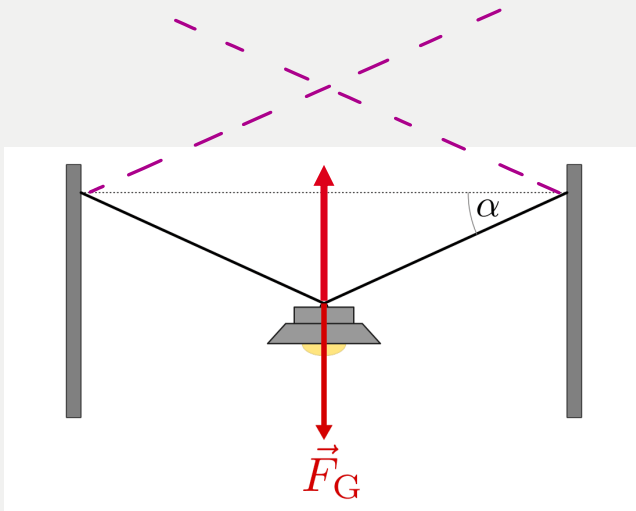
„Auf Videos der ISS schweben die Astronauten, also gibt es im Weltall keine Gravitationskraft.“



Impulse

Ein Astronaut wiegt auf der Erde $m = 65 \text{ kg}$.
Was stellt er fest, wenn er sich auf dem Mond auf
die Waage stellt?

„Die Newton auf anderen Planeten sind anders!“



Beschleunigt man innerhalb von 5 s von
 20 m/s auf 30 m/s (also $a = 2 \text{ m/s}^2$) dann
legt man in dieser Zeit eine Strecke von
 $s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot (\Delta t)^2 = 25 \text{ m}$ zurück!

Perspektive der Lehramtsausbildung: Fachwissen gibt es doch im Internet... Warum müssen wir hier...?

Studyflix · Das Nr. 1 Lern- und Karriereportal

Studyflix ist das Nr. 1 Lern- und Karriereportal für Schüler/innen, Studierende und Azubis mit mehr als 6 Millionen Nutzer/innen jeden Monat.

Zu jedem Thema erklären wir die wichtigsten Inhalte mit hochwertig animierten Videos. Du kannst aus über 5.000 Videos wählen. Mit Studyflix verstehst du jedes Thema in unter fünf Minuten.

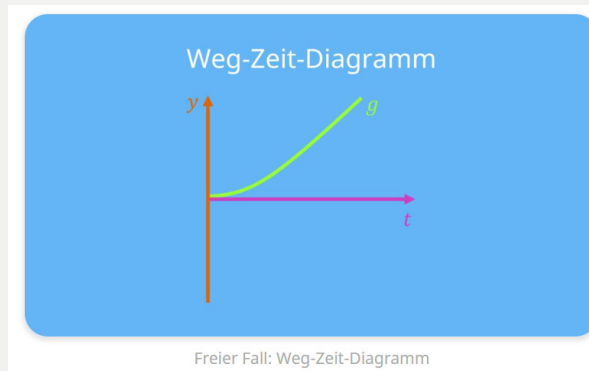
Qualitäts-Check

Unsere Videos orientieren wir an den Inhalten deines Lernplans, sodass du genau das findest, was du suchst. Ein **Expertenteam** sorgt dafür, dass die Inhalte richtig sind.

Den freien Fall kannst du auch mithilfe des **Weg-Zeit Gesetzes** (s - t -Gesetz) beschreiben. Du untersuchst also, welche **Strecke** der Körper in einer bestimmten **Zeit** fällt.

$$y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

Dabei wird der **Weg** y von den Größen **Fallbeschleunigung** g und der **Zeit** t des freien Falls bestimmt. Da es sich beim freien Fall um eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung handelt, ist der Graph eine Parabel. Das liegt daran, dass der Körper beim Loslassen noch nicht die volle Beschleunigung g hat, sondern kurz braucht, um sie zu erreichen. In dieser Zeit legt der Körper weniger Weg zurück.



Aus der Abschlussprüfung Fachdidaktik Physik:

Aufgabe: Ich möchte einfach das Dia hier scharf an der Wand sehen. Entwickeln Sie ein kleines Handexperiment und führen Sie es vor!

$$\begin{aligned} \Delta \vec{E}(\vec{r}, t) - \frac{n^2}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{E}(\vec{r}, t)}{\partial t^2} &= 0, \\ \Delta \vec{B}(\vec{r}, t) - \frac{n^2}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{B}(\vec{r}, t)}{\partial t^2} &= 0 \end{aligned} \quad ?$$

6 von 7 Studierenden wussten keinen Rat* trotz Bestnoten und hochkarätigen Vorlesungen.

$$\begin{aligned} -4\pi E_i(P_0) &= \int_A \left(E_i \frac{\partial G_F}{\partial \vec{n}_L} - G_F \frac{\partial E_i}{\partial \vec{n}_L} \right) dA, \\ \Rightarrow E_i(P_0) &= \frac{1}{4\pi} \int_A \left(G_F \frac{\partial E_i}{\partial \vec{n}_L} - E_i \frac{\partial G_F}{\partial \vec{n}_L} \right) dA, \\ &= \frac{1}{4\pi} \int_A \left(\frac{\exp\{ik_0 n r_{01}\}}{r_{01}} \frac{\partial E_i}{\partial \vec{n}_L} - E_i \frac{\partial}{\partial \vec{n}_L} \left(\frac{\exp\{ik_0 n r_{01}\}}{r_{01}} \right) \right) dA. \end{aligned} \quad ?$$

$$D = \begin{bmatrix} 1 - \frac{d}{R_1} \frac{n_L - n}{n_L} & \frac{d}{n_L} \\ \left(\frac{n_L - n}{n}\right) \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} - \frac{d}{R_1 R_2} \frac{n_L - n}{n_L}\right) & 1 + \frac{d}{R_2} \frac{n_L - n}{n_L} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & H_2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \frac{1}{-f} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & H_1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad ?$$

* Sie griffen zu keiner Linse und bewegten verzweifelt das Dia vor der Wand hin und her.

Welche Schülervorstellungen sind Ihnen schon begegnet ?

Wir wollen sammeln ...



<https://padlet.com/kfujan/vorstellungen-von-lernenden-in-der-physik-8mbgo4tvx59h3154>

Gruppierung der einzelnen Beiträge

Wir wollen ordnen ...



<https://padlet.com/kfujan/vorstellungen-von-lernenden-in-der-physik-8mbgo4tvx59h3154>

Wie können Schülervorstellungen korrigiert werden ?

Diskussion in kleinen Gruppen !

Wahl eines Beispiels pro Gruppe



<https://padlet.com/kfujan/vorstellungen-von-lernenden-in-der-physik-8mbgo4tvx59h3154>

Diskussion einiger Lösungsvorschläge ...

Plenum



<https://padlet.com/kfujan/vorstellungen-von-lernenden-in-der-physik-8mbgo4tvx59h3154>

**Vielen Dank an alle für die
Mitwirkung !**