

Ungenauigkeit bei physikalischen Messungen

In der Physik sind **Messungen nie absolut genau**, da sie von **verschiedenen Faktoren** wie Instrumenten, Umweltbedingungen und menschlichen Fehlern **beeinflusst werden**.

Daher ist es wichtig, diese **Unsicherheiten zu erkennen** und mit ihnen umzugehen. Das bedeutet, dass wir oft mit **gemessenen Werten arbeiten, die eine gewisse Unsicherheit oder Genauigkeitsbereich haben**."

Schwingungsdauer bzw. Periodendauer T

Die **Schwingungsdauer** oder **Periodendauer „T“**, ist die Zeitspanne, die benötigt wird, um eine **Schwingung** einer **periodischen Bewegung** oder eines **periodischen Vorgangs** abzuschließen.

Die Periodendauer wird normalerweise in Sekunden **[s]** gemessen.

Werden **n** vollständige Schwingungen in der Zeit **Δt** ausgeführt, so gilt: **$T = \frac{\Delta t}{n}$** .

Schwingungszahl bzw. Frequenz f

Die **Schwingungszahl** bzw. **Frequenz „f“** bezeichnet, beschreibt die **Wiederholung eines periodischen Vorgangs** (z.B. einer Schwingung) **innerhalb einer bestimmten Zeit**.

Die Frequenz **f** wird als Kehrwert der Periodendauer **T** bestimmt: **$f = \frac{1}{T}$** .

Die Einheit der Frequenz ist 1 Hertz (Hz): **$[f] = \frac{1}{s} = 1s^{-1}$** .

① Ein Pendel vollführt in 2 Minuten 150 Schwingungen.

- Berechne die Schwingungsdauer **T** und Frequenz **f** des Pendels.
- Was ist die Anzahl an Schwingungen an einem Tag?

Schwingungsdauer bzw. Periodendauer T Ausführlicher

Die **Schwingungsdauer** oder **Periodendauer**, als „ T “ bezeichnet, ist die Zeitspanne, die benötigt wird, um einen **vollständigen Zyklus** oder eine **Schwingung** einer **periodischen Bewegung** oder eines **periodischen Vorgangs** abzuschließen.

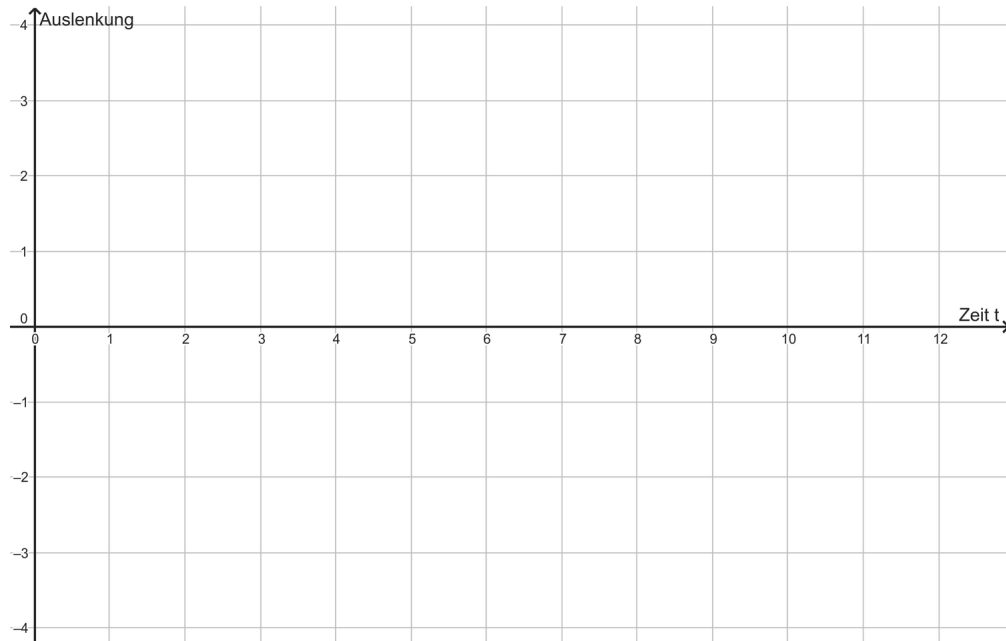
Es ist **die Zeit, die vergeht**, bis sich ein sich **wiederholendes Phänomen** in seinen **Anfangszustand zurückkehrt** oder einen **vollen Umlauf durchläuft**.

Die Periodendauer wird normalerweise in Sekunden [**s**] gemessen.

Werden **n** vollständige Schwingungen in der Zeit **Δt** ausgeführt, so gilt: $T = \frac{\Delta t}{n}$.

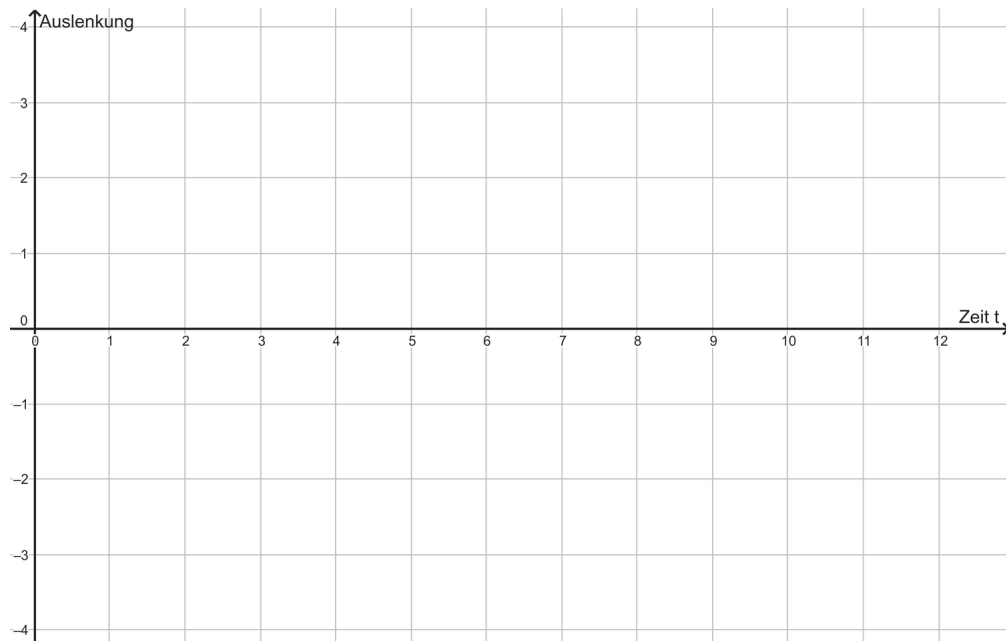
Lautstärke und Amplitude, Tonhöhe und Frequenz

Lauter Ton - Leiser Ton



Beobachtung:

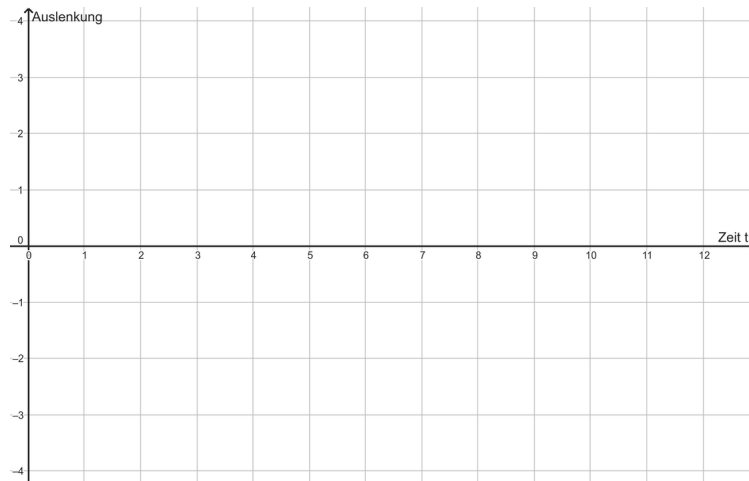
Hoher Ton - Tiefer Ton



Beobachtung:

Lautstärke und Amplitude, Tonhöhe und Frequenz

Lauter Ton - Leiser Ton



Beobachtung:

Hoher Ton - Tiefer Ton



Beobachtung:



Merke

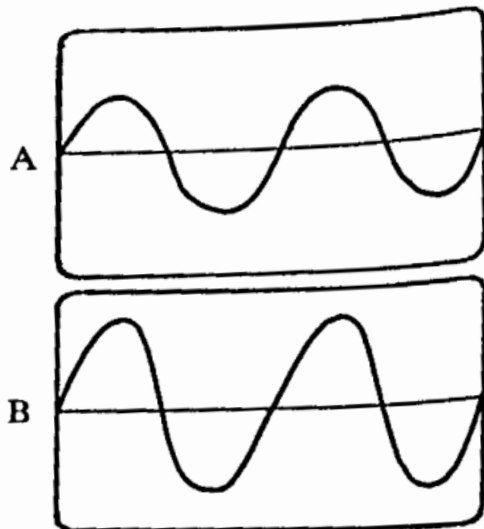
Aufgabe 1:

Ein Oszillograf zeigt auf dem Schirm jeweils einen von zwei Tönen A und B. Der Ton mit der höheren Frequenz ist

- a) A
- b) B
- c) beide gleich hoch

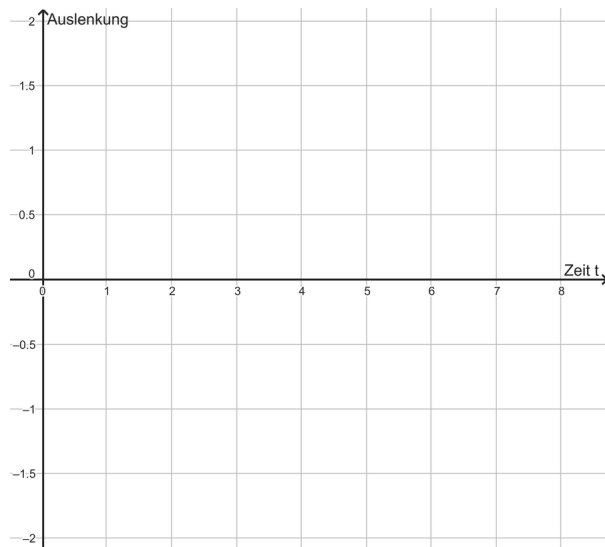
und von beiden lauter ist

- a) A
- b) B
- c) beide gleich laut

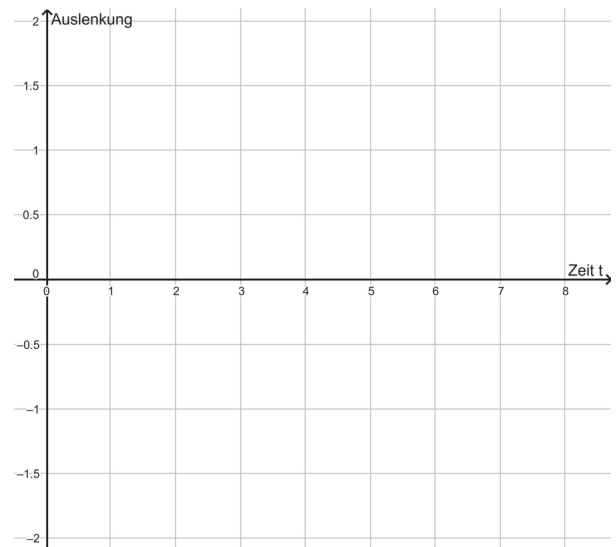


Die 4 Schwingungsbild-Typen

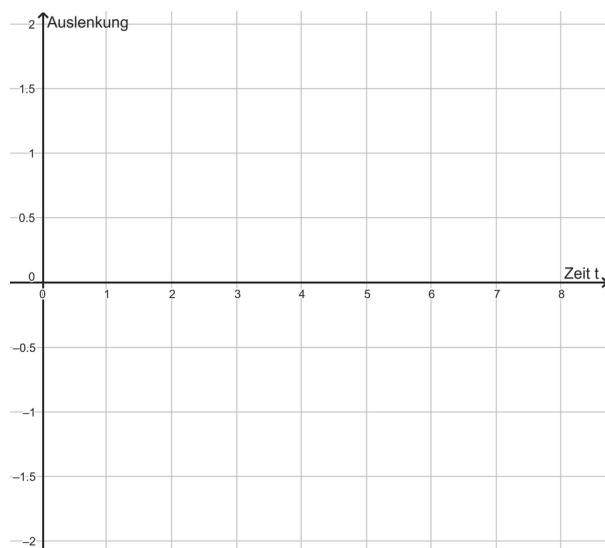
Ton:



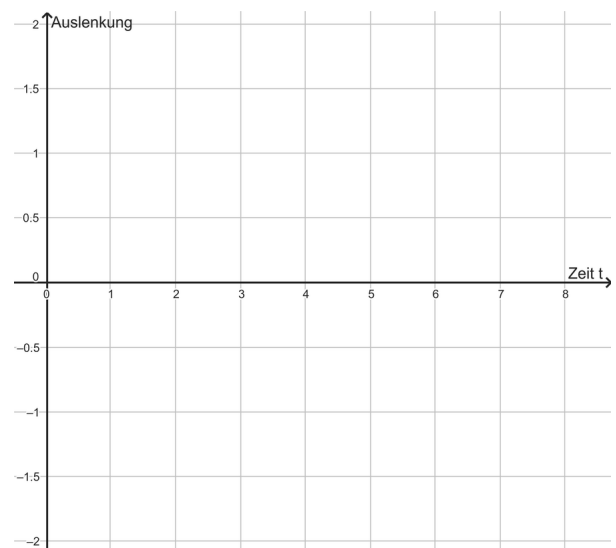
Geräusch:



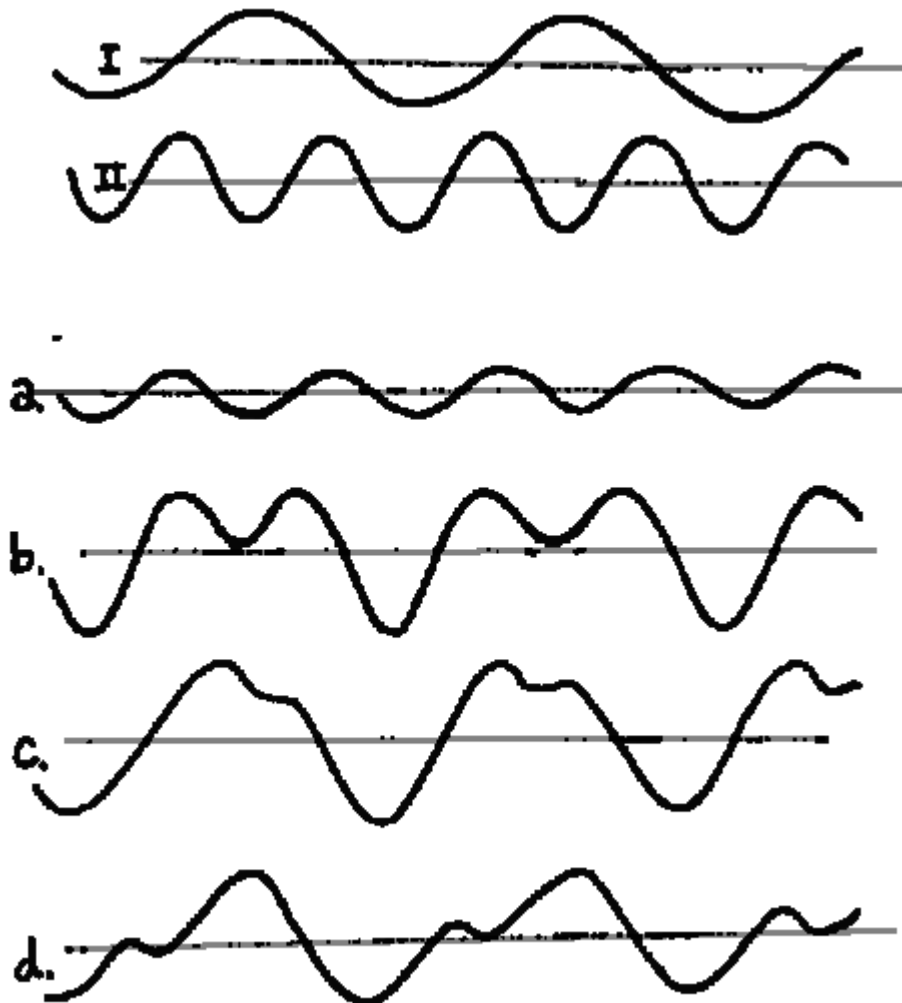
Knall:



Klang:



Aufgabe 2: Die Schwingungen I und II werden Sinusschwingung (sin) bzw. Kosinusschwingung genannt. Die Überlagerung der Schwingung I und II wird in welcher Skizze gezeigt?



- ① a) Ein Kind lässt einen Stein von einem 60 m hohem Turm fallen. Nach einiger Zeit trifft der Stein auf den Boden. Berechne diese Zeitspanne.
b) Ein anderes Kind lässt einen Stein in eine dunkle Felsspalte fallen und man sieht nach sechs Sekunden den Aufprall. Berechne die Tiefe der Spalte.
- ② Firda (45kg) und Max (60 kg) stehen auf einem Zehn-Meter-Turm und diskutieren:
a) Wie lange dauert es, bis man unten ankommt? Berechne.
b) Wie schnell ist man dann? Berechne.

- ① a) Ein Kind lässt einen Stein von einem 60 m hohem Turm fallen. Nach einiger Zeit trifft der Stein auf den Boden. Berechne diese Zeitspanne.
b) Ein anderes Kind lässt einen Stein in eine dunkle Felsspalte fallen und man sieht nach sechs Sekunden den Aufprall. Berechne die Tiefe der Spalte.
- ② Firda (45kg) und Max (60 kg) stehen auf einem Zehn-Meter-Turm und diskutieren:
a) Wie lange dauert es, bis man unten ankommt? Berechne.
b) Wie schnell ist man dann? Berechne.

EX: Berechnung der Beschleunigung beim Freien Fall

Datum:

- ① a) Ein Kind lässt einen Stein von einem 60 m hohem Turm fallen. Nach einiger Zeit trifft der Stein auf den Boden. Berechne diese Zeitspanne.
b) Ein anderes Kind lässt einen Stein in eine dunkle Felsspalte fallen und man sieht nach sechs Sekunden den Aufprall. Berechne die Tiefe der Spalte.
- ② Firda (45kg) und Max (60 kg) stehen auf einem Zehn-Meter-Turm und diskutieren:
a) Wie lange dauert es, bis man unten ankommt? Berechne.
b) Wie schnell ist man dann? Berechne.



Beantwortung der Fragen

Beantworte die *Fragen* kurz in eigenen Worten.

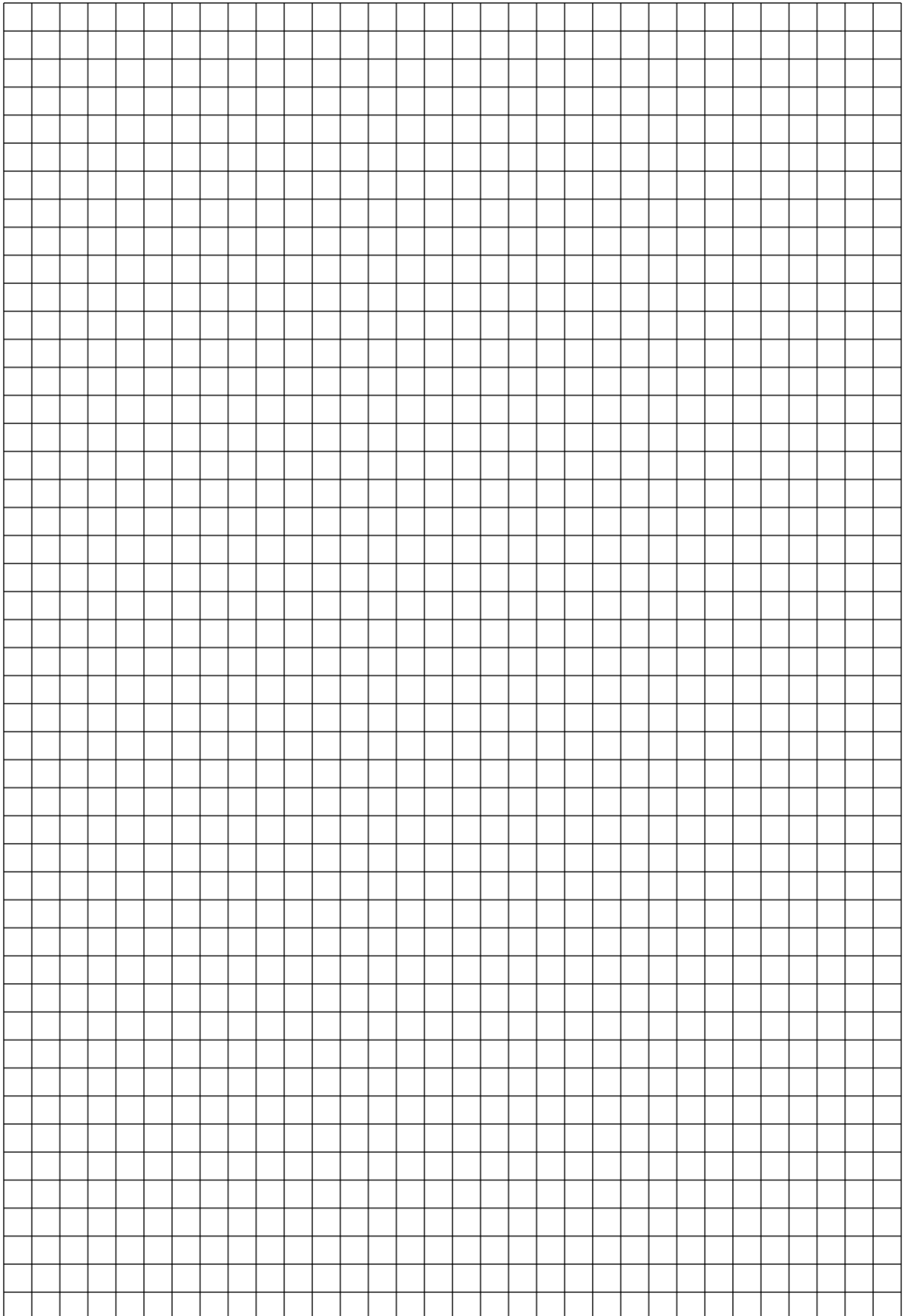
1. Videoaufnahme

Aufgabe: Benutze dein Handy und nimm ein Video von einer Fallbewegung auf, z.B. den Fall eines Balls. Achte darauf, dass du für die Auswertung später eine Referenzhöhe hast, z.B. deine eigene Körpergröße. *Was muss vollständig im Video zu sehen sein?* Lass dir von deinem/-r Partner/-in helfen.

Falls du kein Video hast: Lade dir das Video „**Video-Freier_Fall-Lehrer.mp4**“ herunter und benutze das zur Auswertung. (mögliche Referenzhöhen: Körpergröße Herr Cajic; Höhe Rote Tür)

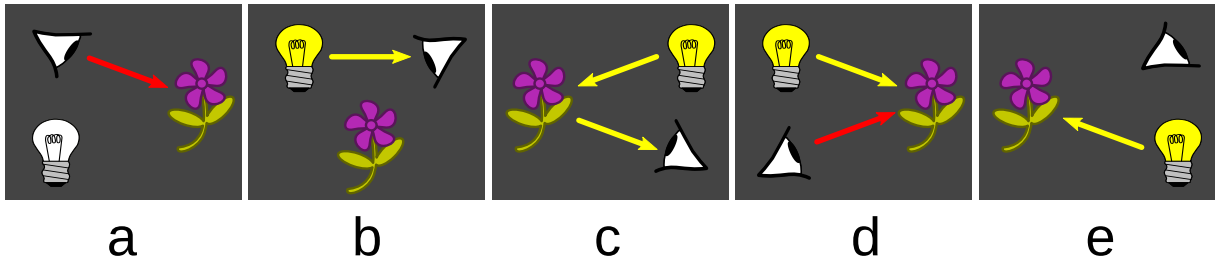
2. Videoanalyse

- a) Übertrage dein Video auf den Computer und lade es in das Videoanalyse-Programm.
- b) Kalibriere deine Höhe im Programm zur gemessenen Referenzhöhe in deinem Video.
- c) **Verfolg (Track) nun deinen Gegenstand zeitlich und stell es in Daten dar!**
Du kannst das manuell machen oder automatisch (Autotrack). Wähl den zu verfolgenden Bereich sorgfältig aus.
Musst du für das Experiment dein ganzes Video tracken?
- d) **Stelle alle notwendigen Daten in einer Tabelle dar!**
Welche Daten müsstest du aufnehmen bzw. berechnen, um die folgenden Aufgaben zu bewältigen?
- e) **Erstelle das $s(t)$ -, $v(t)$ - und $a(t)$ -Diagramm!**
- f) **Interpretiere die drei Diagramme!**
Was sagen Sie jetzt schon über unsere Fallbeschleunigung a aus? Ist sie konstant?
- g) **Bestimme den Wert von a aus dem $s(t)$ - und $v(t)$ -Diagramm!**
Du kannst dabei entweder deine gemessenen Daten und/oder die Diagramme verwenden (Tipp: Steigung im $v(t)$ -Diagramm).
Welchen Wert bekommst du heraus? Vergleiche ihn mit dem Ortsfaktor g !
- h) **(Bonus: Schick dir selbst die Ergebnisse der Auswertung und die Diagramme auf lserv zu.)**



Übung zum Sehvorgang

- ① Entscheide, in welcher der Skizzen der Beobachter, dargestellt durch das Auge, die Blume sehen kann und in welchen nicht. Begründe deine Entscheidung.



- ② Schon im Altertum machten sich Naturforscher wie zum Beispiel PYTHAGORAS (ca. 570-480 v.u.Z.) oder PTOLEMÄUS (ca. 100-160 n.u.Z.) Gedanken darüber, wie wir Menschen die Welt um uns herum überhaupt sehen können. Die unteren Animationen zeigen verschiedene Vorstellungen vom Sehvorgang.
- * Grundschüler, wie Lisa in der 3.Klasse, sagen oft „Licht macht hell“ (Abb. 1 Lisa).
 - * 11-13 jährige Schüler:innen, wie Akin aus der 7.Klasse, sagen manchmal „Licht ermöglicht den Gegenstand zu sehen, weil es den Gegenstand beleuchtet,“ (Abb. 2 Akin).
 - * PYTHAGORAS erklärte sich den Sehvorgang folgendermaßen: Vom Auge gehen heiße "Sehstrahlen" aus, die von den kalten Körpern dann „zurückgedrängt“ werden (Abb. 3 PYTHAGORAS).
 - * PTOLEMÄUS vermutete zweierlei Strahlen, durch deren Zusammenwirken das Sehen erst möglich wird – die Sehstrahlen, die vom Auge ausgehen, und die Lichtstrahlen, die von Lichtquellen ausgehen (Abb 4 PTOLEMÄUS).

Erläutere zu jeder der vier Vorstellungen (Abb 1 bis 4), was an ihr zwar richtig, warum sie aber nicht vollständig ist. Gib z.B. jeweils eine Situation an, in der diese Vorstellung nicht funktionieren kann.

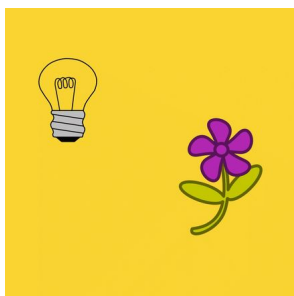


Abb. 1 Lisa (3.Klasse)

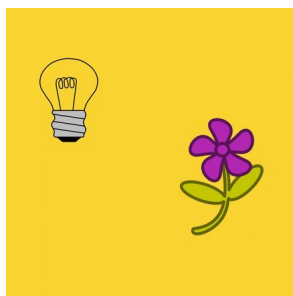


Abb. 2 Akin (7.Klasse)

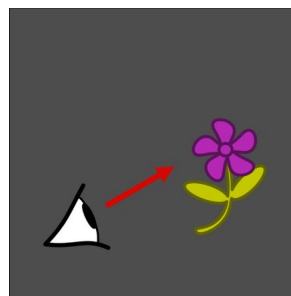


Abb. 3 PYTHAGORAS

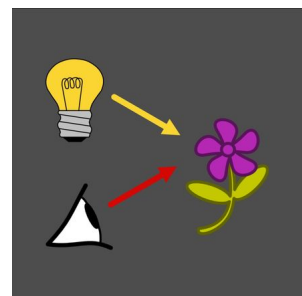


Abb. 4 PTOLEMÄUS

Quellen: <https://www.leifiphysik.de/optiklichtausbreitung>

[illegible]