

28. Sächsische Physikolympiade

1. Stufe

Klassenstufe 10

Aufgabe 281011 – 3-Gänge-Menü – Experimentalaufgabe –



Bildquelle: koga.com.

Beim Bahnrad sport fahren die Teilnehmenden mit Fahrrädern ohne Gangschaltung. Dabei wurde im Weltrekord eine spektakuläre Geschwindigkeit von $80,5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ erreicht.

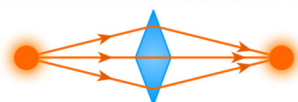
Zur Realisierung von solchen Geschwindigkeiten sind sehr große Übersetzungen notwendig. Je größer die Übersetzung letztendlich ist, desto mehr Kraft muss die Person auch zum Fahren ausüben.

Im folgenden Versuch soll die Geschwindigkeit eines Fahrrades in Abhängigkeit von der Übersetzung der verschiedenen Gänge untersucht werden. Als Messgerät steht dir dabei dein Smartphone zur Verfügung. Lade dir die App *phyphox* herunter und starte ein neues Experiment im Modus *Standort (GPS)*. Wähle anschließend den Modus *Bewegung* aus. Über den Play-Button kann die Messung gestartet werden.

Für optimale Ergebnisse befestige dein Smartphone am Fahrrad.

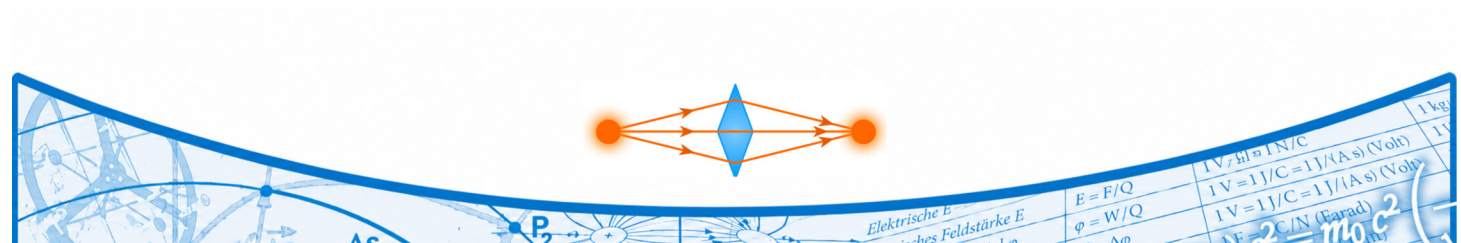
Nach der Messung speicherst du die Messwerte im Menü unter *Daten exportieren*, indem du die Excel-Datei herunterlädst.

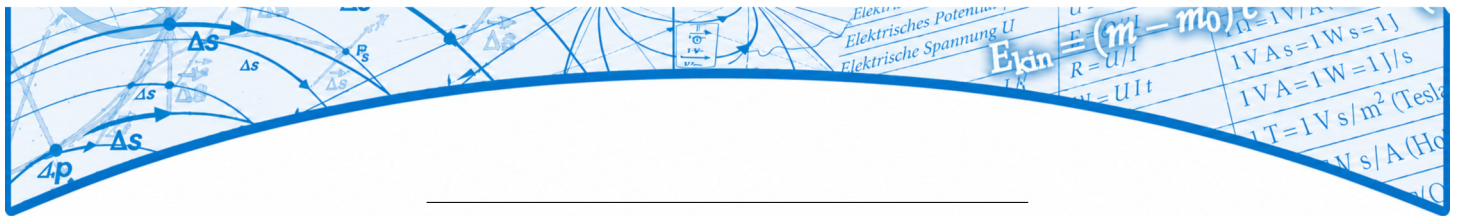
- Zeichne mit *phyphox* die Bewegung in den niedrigsten drei Gängen deines Fahrrades auf. Starte dabei jeweils aus dem Stand und fahre so schnell, wie du kannst, ohne hochzuschalten. Die Höchstgeschwindigkeit solltest du einige Meter halten. Füge ein Foto der Versuchsdurchführung ins Protokoll ein.
- Stelle die drei Bewegungen in einem $v(t)$ -Diagramm dar.
- Ermittle aus dem Diagramm die jeweiligen Höchstgeschwindigkeiten v_{max} . Begründe, dass man tatsächlich nicht schneller fahren kann.





- d) Ermittle jeweils das Übersetzungsverhältnis i für die verwendeten Gänge.
- e) Stelle die Ergebnisse in einem $v_{max}(i)$ -Diagramm dar.
- f) Zeichne eine Ursprungsgerade als Ausgleichsgerade ein.
Ermittle mithilfe der Geraden das theoretische Übersetzungsverhältnis eines Bahnrades auf Basis deiner Messwerte, wenn man von einer zu erreichenden Geschwindigkeit von $70 \frac{km}{h}$ ausgeht.





Aufgabe 281012– Schrödingers...Physlis Katze

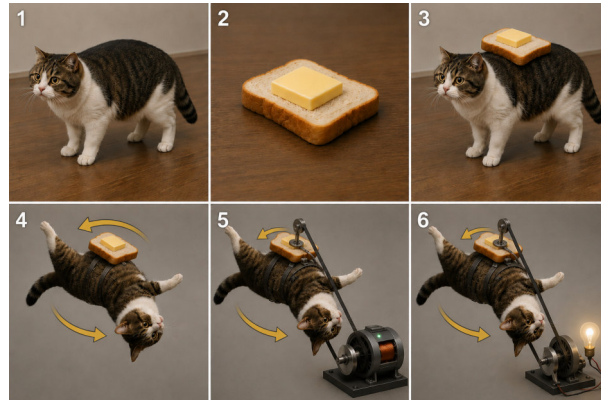


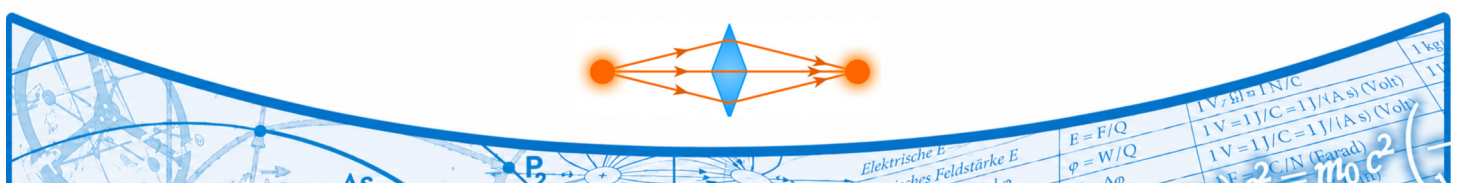
Abb. 1: Erstellt mit KI (ChatGPT 5.5)

In der heutigen Zeit werden Smartphones täglich genutzt. Die Algorithmen sozialer Medien kombinieren dabei die verschiedenen Interessen der Nutzenden und präsentieren teils spannende Zusammenstellungen an Inhalten. Für physikalisch interessierten Menschen werden dabei Physik-Memes vorgeschlagen.

- Betrachte das Meme aus Abbildung 1 und beschreibe die Idee hinter der „revolutionären“ Erfindung kurz. Erkläre mögliche physikalische Probleme bei der praktischen Umsetzung der Idee.

Jemandem wurde durch das Meme aus Abb. 1 dazu inspiriert, mehr über die „physikalischen“ Eigenschaften von Katzen nachzudenken. Für verlässliche Beobachtungen dokumentiert man das Verhalten einer Katze. Auf der folgenden Seite findest du die Beobachtungsnotizen.

- Stelle die Höhe der Katze (gegenüber dem Fußboden) in Abhängigkeit von der Zeit in einem geeigneten Diagramm dar.
- Vergleiche die für das Klettern auf den Kleiderschrank benötigte Energie mit dem täglichen Energiebedarf der Katze.
- Untersuche die Fallzeit der Katze vom Kleiderschrank bis zur Landung auf den Pfoten. Triff dafür geeignete Annahmen und gib diese an.
- Nach dem Sturz vom Schrank landet die Katze auf dem Boden. Berechne die bei der Landung auf die Katze wirkende Bremskraft. Historische Versuche haben gezeigt, dass die Bremskraft für eine Dauer von ca. 0,2 Sekunden wirkt.



Datum: 03. August 2026

Beobachtungsprotokoll

Ort: Wohnung

Vorbetrachtungen/Rahmenbedingungen:



Beobachtungen:

Uhrzeit	Beobachtung
10:00 Uhr	Katze liegt auf dem Fliesenboden in der Küche.
10:01 Uhr	K. bekommt Frühstück (30 g Trockenfutter).
10:05 Uhr	K. liegt auf dem Fensterbrett (80 cm Höhe) im Schlafzimmer und beobachtet Vögel (vermutlich Ringeltauben), schläft anschließend.
10:17 Uhr	K. spielt mit kleinen Kugeln auf dem Boden im Wohnzimmer und trinkt Wasser am Napf.
10:24 Uhr	K. klettert am Kratzbaum bis ganz nach oben (ca. 2,30 m Höhe) und beobachtet mich.
10:32 Uhr	K. putzt sich (beginnt mit linker Vorderpfote).
10:41 Uhr	K. springt vom Kratzbaum, läuft ins Schlafzimmer und beobachtet sich im Spiegel.
10:46 Uhr	K. klettert am Vorhang auf den 2,20 m hohen Kleiderschrank und schaut vom Schrank aus aus dem Fenster.
10:53 Uhr	K. bewegt sich auf die andere Seite des Kleiderschranks und setzt sich dort hin.
11:00 Uhr	Es klingelt an der Tür. K. versucht auf die Tür zu klettern, erschrickt jedoch durch das Klingeln und fällt vom Kleiderschrank auf den Boden. Die Katze scheint sich nicht verletzt zu haben.
11:05 Uhr	K. legt sich auf die Heizung im Bad (Höhe: 1,3 m), rollt sich sehr niedlich zusammen und schläft ein.
11:15 Uhr	Ende der Beobachtung.

