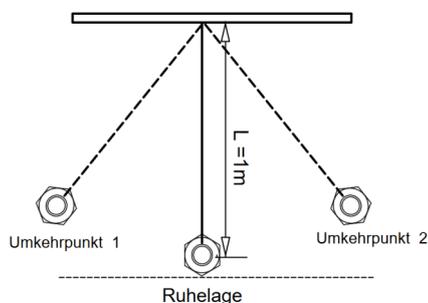
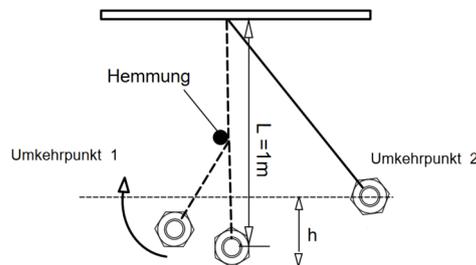


Aufgabe 250911 – Experimentalaufgabe - Das galileische Hemmungspendel

Baue dir selbst ein Fadenpendel. Befestige dazu einen kleinen aber schweren Körper (zum Beispiel eine Mutter) an einem langen, dünnen Zwirnsfaden. Das Pendel soll die Länge von 1 m haben.



Pendel ohne Hemmung



Pendel mit Hemmung

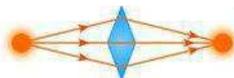
- a) Lasse dieses Pendel nun an einer Aufhängung hin und her schwingen. Die Periodendauer ist die Zeit, die der Pendelkörper benötigt, um eine vollständige Hin- und Her-Bewegung auszuführen (... vom Umkehrpunkt 1 zum Umkehrpunkt 2 und wieder zurück). Ermittle die Periodendauer deines Fadenpendels. Dokumentiere dein Vorgehen.

Hinweis: Lasse das Pendel zehnmal hin und her schwingen und miss die dafür benötigte Gesamtzeit. Daraus kannst du dann die Periodendauer für eine Hin- und Her-Bewegung ermitteln. Führe den Versuch mehrfach durch und bilde den Mittelwert für deine Periodendauer.

- b) Bringe nun einen Stift so an, dass der Faden des Pendels daran anschlägt und genau in der Mitte geknickt wird. Diese Anordnung wird Hemmungspendel genannt. Bestimme die Höhe, die der Pendelkörper über der Ruhelage an den beiden Umkehrpunkten erreicht. Vergleiche die erreichten Höhen des Pendelkörpers. Erkläre deine Beobachtung.

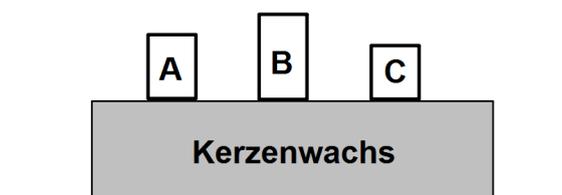
Hinweis: Du kannst die Bewegung deines Hemmungspendels zur besseren Beobachtung auch mit deinem Smartphone filmen.

- c) Wiederhole nun die Messung der Periodendauer für das Hemmungspendel. Vergleiche die Periodendauern aus Teilaufgabe a) mit der Periodendauer T_2 des gehemmten Pendels.
- d) Die Gesamtlänge L des gehemmten Pendels soll nun folgendermaßen verändert werden: Die Periodendauer des gehemmten Pendels soll genauso groß werden wie diejenige des ungehemmten Pendels aus Teilaufgabe a). Die Position der Hemmung bleibt dabei unverändert. Bestimme die neue Länge des Hemmungspendels und dokumentiere dein Vorgehen.



Aufgabe 250912 – Thermodynamik - Allerlei

- a) Auf einem Block aus Kerzenwachs sind drei zylindrische Körper (A,B,C) mit gleicher Grundfläche angeordnet. Einer der Körper besteht aus Kupfer, einer aus Gold und einer aus Eisen. Alle Körper haben die gleiche Masse und die gleiche Temperatur. Diese liegt höher als die Schmelztemperatur des Kerzenwachses.



- 1) Begründe, welcher der Körper aus Gold, Kupfer bzw. Eisen besteht.
 - 2) Begründe, welcher der Körper tiefer in den Wachsblock einschmilzt.
- b) Ein Taschenwärmer hilft gegen kalte Hände an kalten Tagen: Durch Knicken eines kleinen Metallplättchens wird die darin enthaltene Flüssigkeit fest und gibt Wärme ab.

- 1) Erkläre den Prozess der Wärmeabgabe aus physikalischer Sicht.
- 2) Beschreibe eine Möglichkeit, wie man die dabei abgegebene Wärme ungefähr bestimmen kann. Folgende Hilfsmittel sind vorhanden: Wasser, Thermometer, Messzylinder, isoliertes Gefäß.
- 3) Gib einen möglichen Grund an, warum die von dir beschriebene Methode zur Bestimmung der abgegebenen Wärmemenge ein ungenaues Ergebnis liefern könnte.



Taschenwärmer,
(Quelle: <https://www.bergfreunde.de>)

Aufgabe 250913 – Fahrradfahrt

Ein Radfahrer fährt mit einem alten Fahrrad ohne Gangschaltung. Er tritt kräftig in die Pedale. Dabei dreht sich das Kranzrad, auf dem die Kette aufliegt, mit 1,5 Umdrehungen pro Sekunde. Das Kranzrad hat einen Durchmesser von 21 cm. Darüber läuft die Fahrradkette, die über das kleine Zahnrad (Ritzel) das Hinterrad antreibt. Das Ritzel hat einen Durchmesser von 7 cm. Das Hinterrad ist am Ritzel befestigt und hat einen Reifendurchmesser von 26 Zoll.

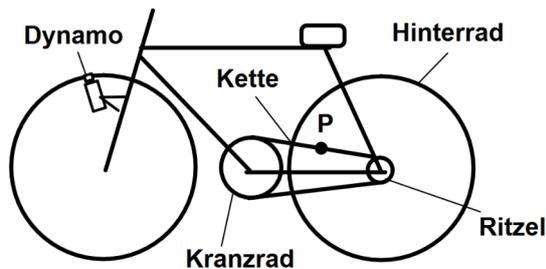


Abbildung 1: Links: Aufbau eines Fahrrads. Rechts: Foto eines alten Fahrraddynamos (Quelle: Focus online)

- Gib den Durchmesser des Hinterrades in *cm* an.
- Berechne die Geschwindigkeit, mit der sich der Punkt P auf der Kette zwischen Ritzel und Kranzrad bewegt.
- Ermittle, welche Wegstrecke der Radfahrer in 15 *min* zurückgelegt hat, wenn er unverändert im gleichen Rhythmus in die Pedalen tritt.
- Mit einem Fahrraddynamo wird Bewegungsenergie in elektrische Energie umgewandelt. Dabei wird durch Reibungskräfte ein kleines Rad am oberen Ende in Drehung versetzt. Im Inneren wird aus der Drehbewegung elektrische Energie gewonnen. Diese wird in der Lampe in Lichtenergie umgewandelt. Ermittle, welcher Energiebetrag innerhalb der 15 *min* für die Fahrradbeleuchtung gewonnen werden könnte. Die zum Antrieb erforderliche Reibungskraft beträgt dabei 2,0 *N*.

