

23. Sächsische Physikolympiade

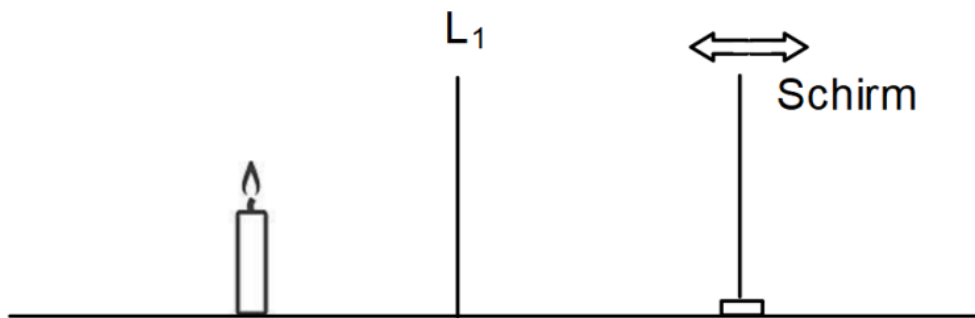
1. Stufe

Klassenstufe 8

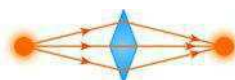
Aufgabe 230811 – Linsensuppe

Physli hat zwei Sammellinsen L_1 (Brennweite 80 mm) und L_2 (Brennweite 60 mm) gefunden. Er möchte nun untersuchen, ob man mit diesen Linsen ein Bild einer Kerzenflamme abbilden kann.

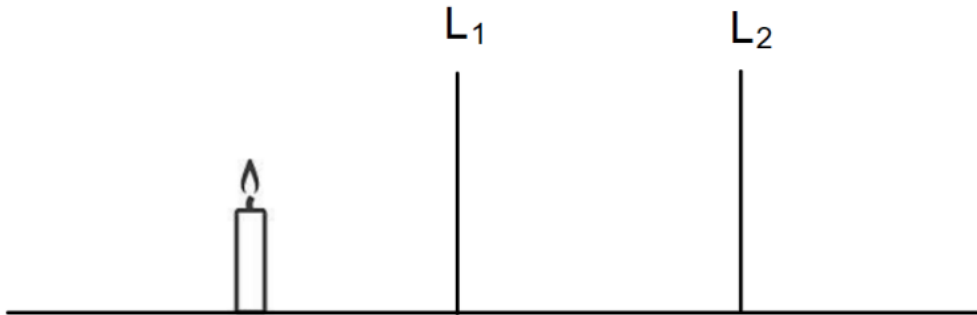
- a) Physli ordnet die Sammellinse L_1 in einem Abstand von 15 cm vor einer brennenden Kerze an. Hinter der Linse bewegt Physli einen Schirm so weit, bis er das Bild der Kerzenflamme scharf sieht. Ermittle, wie weit dann der Schirm von der Linse entfernt ist.



- b) Physli stellt die beiden Linsen L_1 und L_2 aufrecht in einem Abstand von 14 cm auf den Tisch und richtet den Strahl eines Laserpointers parallel zur Tischoberfläche so auf die Linsen, dass der Strahl erst durch L_1 und dann durch L_2 verläuft. Zeichne den Verlauf des Laserstrahls durch die beiden Linsen.



- c) Ermittle die Brennweite des in Teilaufgabe b) beschriebenen Linsensystems.
- d) Physli ordnet nun die Sammellinsen in einer Entfernung von 24 cm an. Er stellt das Teelicht in 16 cm Entfernung vor die Linse L_1 . Physli will das Bild der Kerze hinter L_2 auffangen. Ermittle ob das Bild der Kerze kleiner, größer oder gleich groß wie die Kerze ist.



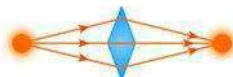
Aufgabe 230812 – Kletterspaß

Bei Fargo (North Dakota, USA) steht ein aus einem Stahlgerüst bestehender Sendemast. Dieser ist mit einer Höhe von 628,8 m das aktuell vierthöchste Bauwerk der Welt und sendet unter anderem ein Fernsehsignal in ein sehr großes Gebiet.

- a) Neuerliche Hitze- bzw. Kältewellen haben einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf das Bauwerk. Schätze ab, um wie viel Meter die Höhe des Sendemastes im Laufe eines Jahres schwankt. Begründe deine Abschätzung.

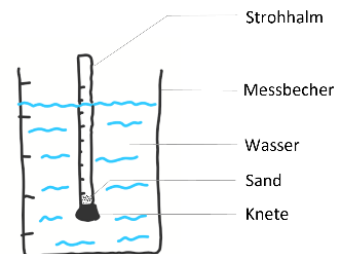
Die Sendeantenne ist in 595 m Höhe angebracht. Für die regelmäßige Wartung ist diese über eine Leiter erreichbar.

- b) Der Wirkungsgrad für die Muskelarbeit eines Menschen liegt bei etwa 20 %. Ermittle, wie viele Bananen der Wartungsarbeiter essen muss, um mit diesen den Energiebedarf zu decken.



Aufgabe 230813 – Dichtewaage

Baue mithilfe eines Strohhalmes, Knete und ggf. etwas Sand eine „Waage“, mit welcher die Dichte von Flüssigkeiten bestimmt werden kann. Die Eintauchtiefe des Strohhalmes soll dabei ein Maß für die Dichte der Flüssigkeit sein.



- a) Fülle einen Messbecher mit 800 ml Wasser. Bestimme die Eintauchtiefe h in Abhängigkeit von der Dichte des Wassers. Verändere die Dichte dabei, indem du zunehmend Salz im Wasser löst.

Erhöhe die Menge des gelösten Salzes nach jeder Messung um 30 g. Bestimme dann sorgfältig das Volumen der Salzlösung. Erfasse deine Messwerte in einer Tabelle und zeichne ein $h(\rho)$ -Diagramm.

Erhöhe die Menge des gelösten Salzes nach jeder Messung um 30 g. Bestimme dann sorgfältig das Volumen der Salzlösung. Erfasse deine Messwerte in einer Tabelle und zeichne ein $h(\rho)$ -Diagramm.

Hinweis: Achte darauf, dass sich zu Beginn deiner Messungen ca. 2/3 des Strohhalmes unterhalb der Wasseroberfläche befinden (z. B. durch Abschneiden des Strohhalmes bzw. Einfüllen von etwas Sand).

- b) Bestimme nun mit deiner „Dichtewaage“ die Dichte von Öl. Notiere deine Vorgehensweise.