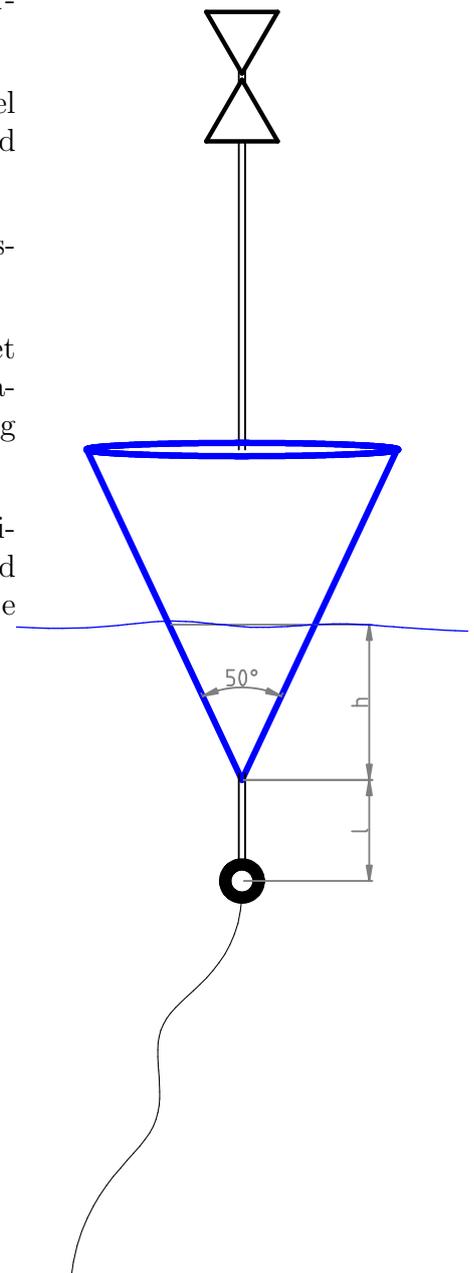


Übungen zur Vorlesung Physik für Ingenieure II
Prof. Dr. K. Roßnagel, SS 2022
Blatt 19 – zu bearbeiten bis zum 24.05.2022

1. Eine kegelförmige Boje schwimmt auf der Kieler Förde, wie auf nebenstehender Zeichnung, die Spitze des Kegels zeigt nach unten. Der Öffnungswinkel der Boje ist 50° . Unten ist die Boje mit einem Bleigewicht beschwert, das den größten Teil der Gesamtmasse der Boje von $m = 16 \text{ kg}$ ausmacht. Der Abstand des Bleigewichts von der Kegelspitze ist $l = 20 \text{ cm}$.

- a) Was bedeutet das Seezeichen am Mast der Boje? Malen Sie den Kegel in gelb und schwarz vorschriftsmässig aus.
- b) Bestimmen Sie durch Integration eine Formel für das Volumen eines Kegels mit Höhe h und Öffnungswinkel α .
- c) Wie tief sinkt die Kegelspitze der Boje ins Wasser ein?
- d) Die Boje tanzt senkrecht auf und ab. Wie lautet die Bewegungsgleichung der Boje in der Variablen h ? Um was für eine Differentialgleichung handelt es sich?
- e) Nähern Sie die Bewegungsgleichung in Form einer ungedämpften Schwingungsgleichung, und bestimmen sie die Frequenz, mit der die Boje auf und ab tanzt.



2. Ein Rettungsschwimmer am Falkensteiner Strand, der sich in der Entfernung a vom Ufer befindet, bemerkt eine in Not geratene Person, die sich die Strecke s entlang des Strandes und in der Entwarnung b vom Ufer im Wasser befindet. Der Rettungsschwimmer legt einen geraden Weg an Land mit der Geschwindigkeit c_1 zurück, stürzt sich dann ins Wasser, und schwimmt auf direktem Weg mit der Geschwindigkeit c_2 zum Verunglückten.
- Berechnen Sie die Zeit, die der Rettungsschwimmer zum Erreichen der Person benötigt, in Abhängigkeit vom Punkt am Ufer, an dem er ins Wasser geht.
 - Der Rettungsschwimmer will die gefährdete Person auf die oben beschriebene Weise möglichst schnell erreichen. Welchen Weg muss er wählen? Lösen Sie die Bedingung graphisch anhand der Funktionsgraphen für $a = 10$ m, $b = 15$ m, $s = 20$ m, $c_1 = 8$ m/s, $c_2 = 2$ m/s.
 - Leiten sie das Brechungsgesetz her.
3. Die umseitige Zeichnung zeigt den Aufbau eines Newton-Spiegelteleskops. Der Hauptspiegel sei als sphärisch geschliffen angenommen, mit Radius $R = 80$ cm. Richtige Newton-Teleskope haben parabolisch geschliffene Hauptspiegel. Der Fangspiegel ist ein ebener Spiegel.
- Welche Brennweite hat das Teleskop?
 - Eingezeichnet sind je zwei Lichtstrahlen von zwei Sternen (rot, grün). Konstruieren Sie in der Zeichnung die Bilder der Sterne, zuerst durch den Hauptspiegel, und dann durch den Fangspiegel.

