

Übungen zur Vorlesung Physik für Ingenieure I  
 Prof. Dr. H. Kersten, SS 2013  
 Blatt 15 – zu bearbeiten bis zum 30.04.2013

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  $50^\circ$ . 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) Wie tief sinkt die Kegelspitze der Boje ins Wasser ein?
- b) Die Boje tanzt senkrecht auf und ab. Wie lautet die Bewegungsgleichung der Boje in der Variablen  $h$ ? Um was für eine Differenzialgleichung handelt es sich?
- c) Nähern Sie die Bewegungsgleichung in Form einer ungedämpften Schwingungsgleichung, und bestimmen sie die Frequenz, mit der die Boje auf und ab tanzt.
- d) Die Boje wird um einen kleinen Winkel  $\varphi$  aus der Senkrechten gekippt. Wie groß ist das aufrichtende Drehmoment?
- e) Wie lautet die Bewegungsgleichung der Boje in der Variablen  $\varphi$  für die Auslenkung aus der Senkrechten? Beschreiben Sie die Bewegung der Boje. Die Reibung einer Kugel in einer Flüssigkeit wird durch das Stokessche Gesetz beschrieben:

$$F = 6\pi r\eta v.$$

2. Erklären Sie

- a) den Unterschied zwischen longitudinalen und transversalen Wellen, und
- b) die Formelzeichen in dem Ausdruck einer harmonischen ebenen Welle

$$a = A \cos(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{x} + \varphi_0)$$

auch anhand einer Zeichnung.

- c) Was ist  $a$  jeweils bei Schallwellen und bei Licht.

