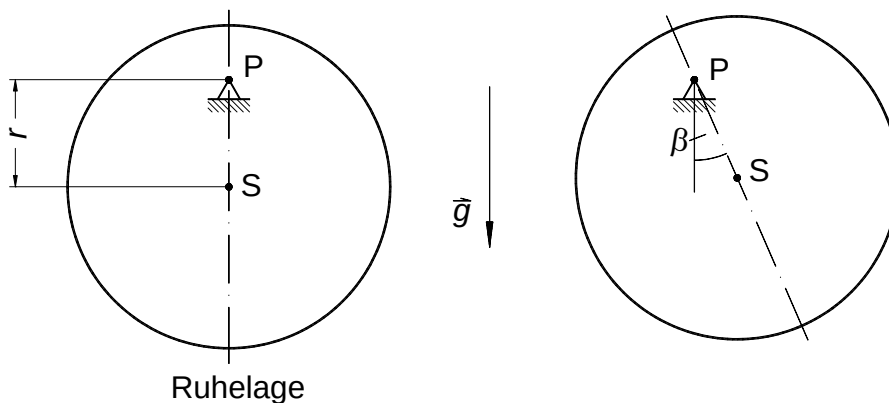


Sommersemester 2010 Wintersemester	Zahl der Blätter: 3 Blatt Nr. 1
Fakultät: Wirtschaftsingenieurwesen	Semester: IWB2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 2071
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 90 min

Aufgabe 1:

Eine Scheibe aus Stahl (Dichte $7,85 \text{ kg/dm}^3$) hat den Durchmesser 30 cm und die Dicke 1 cm. Sie wird gelagert in einem Punkt P, der von der Scheibenmitte den Abstand $r = 10 \text{ cm}$ hat. Bezüglich einer horizontalen Achse durch P kann die Scheibe ungedämpfte Schwingungen ausführen.



- Berechnen Sie die Schwingungsdauer T_0 dieses Pendels.
Zur Erinnerung: das Massenträgheitsmoment einer Scheibe bezüglich einer Achse, die durch den Schwerpunkt geht, beträgt

$$J_S = \frac{1}{2} m R^2.$$
- Wie lautet die Gleichung $\beta(t)$ für den Winkel, den die Verbindungslinie zwischen S und P relativ zum Lot einnimmt (s. Skizze rechts), wenn zur Zeit $t = 0$ die Scheibe um $\beta(0) = 10^\circ$ aus der Ruhe ausgelenkt und ohne Anfangsgeschwindigkeit losgelassen wurde?
- Wie groß ist die Geschwindigkeit des Schwerpunkts in der tiefsten Stellung?

Die Scheibe schwingt nun frei zwischen zwei Magnetpolen und wird infolge der in der Scheibe erzeugten Wirbelströme geschwindigkeitsproportional gedämpft. Man beobachtet, dass die Schwingungsamplitude nach 10 Schwingungen nur noch 1° beträgt.

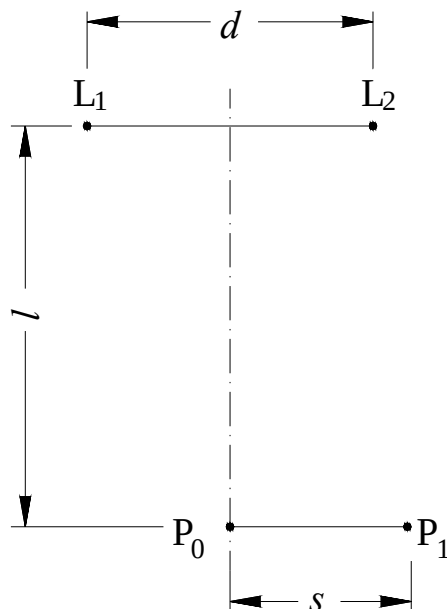
- Wie groß ist die Abklingkonstante δ sowie der Dämpfungsgrad $\mathcal{D}$ der schwach gedämpften Schwingung?
- Welche Energie wurde bis zum Stillstand der Scheibe insgesamt in Wärme umgesetzt?

Semester:	SS 2010	Blatt Nr. :	2
Fachbereich:	Wirtschaftsingenieurwesen	Semester:	IWB2
Prüfungsfach:	Physik 2	Fachnummer:	2071

Aufgabe 2:

Zwei im Abstand $d = 2,50$ m aufgestellte Lautsprecher L_1 und L_2 strahlen phasengleich einen Sinuston

ab, den ein Beobachter in P_0 im Abstand $l = 3,50$ m (s. Skizze) wahrnimmt. Wenn sich der Beobachter nach rechts bewegt, nimmt die Lautstärke ab und erreicht bei P_1 (im seitlichen Abstand $s = 1,55$ m) ein Minimum.

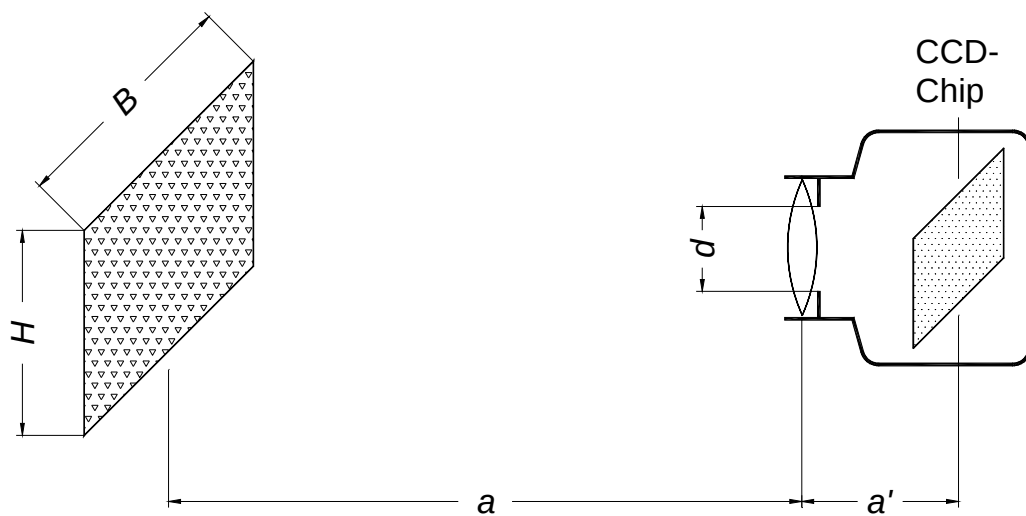


- Das Experiment wird bei $\vartheta = 25$ °C durchgeführt. Berechnen Sie die Schallgeschwindigkeit c_{25} bei dieser Temperatur, wenn bei $\vartheta = 0$ °C die Schallgeschwindigkeit $c_0 = 331,5$ m/s beträgt.
- Wie groß sind die Abstände der beiden Lautsprecher vom Punkt P_1 ?
- Berechnen Sie die tiefstmögliche Frequenz f_0 des Sinustons, für den bei P_1 die Lautstärke minimal wird. Für welche weiteren Frequenzen f_n ist dies der Fall? Berechnen Sie noch zwei weitere Frequenzen.
- Nun wird der Sinuston ersetzt durch ein Geräusch. Am Ort P_0 wird ein Schallpegel von 70 dB festgestellt. Berechnen Sie die Intensität des Schallfeldes an der Stelle P_0 .
- Wie groß ist die Leistung eines Lautsprechers? Nehmen Sie an, dass die Lautsprecher ihre Schallwellen gleichmäßig in den vorderen Halbraum abstrahlen.
- Wie groß wird der Schallpegel in P_0 , wenn einer der beiden Lautsprecher ausfällt?

Semester:	SS 2010	Blatt Nr. :	3
Fachbereich:	Wirtschaftsingenieurwesen	Semester:	IWB2
Prüfungsfach:	Physik 2	Fachnummer:	2071

Aufgabe 3:

Die Brennweite einer Digitalkamera kann von 14,4 mm bis 28,8 mm variiert werden. Das Objektiv wird im Folgenden als eine einzige dünne Linse betrachtet. Mit der Kamera werden Objekte im Abstand $a = -1$ km aufgenommen.



- Welche Objektivbrennweite f' ist zu wählen, wenn die Objekte möglichst groß abgebildet werden sollen? Wie groß ist dann der Abbildungsmaßstab β' ?
- Wie groß ist der Abstand a' zwischen Objektiv und Bild?

Das Bild fällt auf einen CCD-Chip mit den Abmessungen 40,6 mm x 25,4 mm (Breite x Höhe). Es handelt sich dabei um einen „9 Megapixel“ Detektor mit 3488 x 2616 Detektionspunkten.

- Wie sind die Maße B und H des Rechtecks in der Objektebene, das durch die Kamera erfasst wird?
- Welchen horizontalen Abstand x haben zwei Objektpunkte in dieser Entfernung, wenn sie auf nebeneinander liegenden Pixeln abgebildet werden?
- Welchen Durchmesser (Blendendurchmesser) d muss das Objektiv mindestens haben, damit die beiden Punkte auch tatsächlich aufgelöst werden können? Welche Blendenzahl k hat dann das Objektiv? Rechnen Sie mit einer Lichtwellenlänge von $\lambda = 550$ nm.