

Sommersemester 2011 Wintersemester	Zahl der Blätter: 3 Blatt Nr.: 1
Fachbereich: Wirtschaftsingenieurwesen	Semester: IWB2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 2071
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 90 min

Bitte verwenden Sie für jede Aufgabe ein separates Blatt!

Viel Erfolg!

Aufgabe 1:

Die Masse ($m_K = 25 \text{ kg}$) eines Foucault'schen Pendels befindet sich in Ruhe $h_1 = 50 \text{ cm}$ über dem Boden. Das Pendel wird nun nach oben gezogen, bis sich die Masse $h_2 = 1,5 \text{ m}$ über dem Boden befindet und zum Zeitpunkt $t = 0$ losgelassen. Nach $t_x = 2,837 \text{ s}$ erreicht das Pendel den höchsten Punkt **auf der anderen Seite**. Die Erddrehung soll vernachlässigt werden.

- Bestimmen Sie alle relevanten Größen der Bewegung und geben Sie damit die Bewegungsgleichungen für $\beta(t)$, $\dot{\beta}(t)$ und $\ddot{\beta}(t)$ an.
- Wie schnell (in km/h) ist die Pendelmasse im tiefsten Punkt?
- Nach fünf vollen Perioden ist die Amplitude des Pendels auf $\frac{1}{4}$ der Anfangsamplitude gesunken. Wie groß sind Abklingkonstante und Dämpfungsgrad?
- welche Näherung haben Sie in Aufgabenteil a) verwendet? War diese Näherung zulässig (bitte durch kurze Rechnung / Abschätzung begründen!)?
- Hätte man Aufgabenteil a) auch mit den Formeln des Physikalischen Pendels berechnen können (mit Begründung)?

Semester: SS 2011	Blatt Nr.: 2
Fachbereich: Wirtschaftsingenieurwesen	Semester: IWB2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 2071

Aufgabe 2:

Sie bekommen eine Gitarre in die Finger und da Sie nie gelernt haben darauf zu spielen zupfen Sie einfach mal an einer der Saiten. Sie lenken die Mitte der Saite um 3 cm aus und lassen sie los. Sie hören nun einen (Grund-)Ton mit der Frequenz $f = 440$ Hz. Der Resonanzkörper der Gitarre soll vernachlässigt werden. Die Saite hat eine Länge von 80 cm.

- Wie schnell breitet sich die Welle auf der Saite aus?
- Mit welcher Zugspannung (in N/mm²) ist die Saite gespannt, wenn die Saite aus Nylon hergestellt wurde ($\rho_{\text{Nylon}} = 1,13 \text{ kg/dm}^3$)?

Eine Gruppe Zuhörer befindet sich $x = 20$ m von Ihnen entfernt (also soweit, dass die Gitarre als punktförmige Schallquelle wahrgenommen wird) und nimmt einen Lautstärkepegel von $L_I = 60$ dB wahr.

- Berechnen Sie die Schallintensität und die akustische Leistung.
- Die Gruppe aus Aufgabenteil c) hört den Ton Ihrer Gitarre $t = 0,058$ s nachdem Sie an der Saite gezupft haben. Welche Temperatur hat es in dem Raum (in °C)?
- Da Sie von den Zuhörern ausgebuht werden werfen Sie die Gitarre mit der noch immer schwingenden Saite in die Menge. Dabei nehmen die Zuhörer einen Ton mit der Frequenz $f_2 = 450$ Hz wahr. Wie schnell fliegt die Gitarre?

Semester: SS 2011	Blatt Nr.: 3
Fachbereich: Wirtschaftsingenieurwesen	Semester: IWB2
Prüfungsfach: Physik 2	Fachnummer: 2071

Aufgabe 3:

- a) Nennen Sie drei Methoden um das Spektrum einer unbekannten Lichtquelle zu bestimmen!

Sie haben das Objektiv Ihres Fotoapparats abgeschraubt und stattdessen Ihr neues Kepler-Fernrohr auf den Fotoapparat geschraubt. Damit sind Sie an die Ostsee gefahren und machen ein Foto eines Leuchtturms. Der Leuchtturm befindet sich in $a = 1$ km Entfernung und die Höhe des Leuchtturms beträgt $h = 80$ m. Sie haben Ihr Fernrohr so eingestellt, dass der Leuchtturm (hochkant) formatfüllend abgebildet wird. Das Objektiv ihres Fernrohrs (also die Objektiv-Linse = vordere Linse) hat einen Durchmesser von $d = 100$ mm und eine Brennweite von $f_l = 300$ mm.

- b) Berechnen Sie die Höhe des Zwischenbilds.
- c) Der CCD-Chip ihrer Kamera hat (hochkant) eine Höhe von 36 mm. Berechnen Sie die Brennweite des Okulars, wenn der Abstand zwischen Objektiv und Okular $l = 0,4$ m beträgt.

Die Sonne ist mittlerweile untergegangen und es ist dunkel. Deshalb hat der Leuchtturm sein Licht eingeschaltet (punktförmige gelbe Lichtquelle ohne Reflektor mit $\lambda = 590$ nm und $P_L = 4$ kW). Sie stellen Ihr Fernrohr nun so ein, dass sämtliches Licht, welches durch das Objektiv dringt, annähernd gleichmäßig auf den CCD-Chip verteilt wird.

- d) Wie viele Photonen treffen dann pro Sekunde auf den CCD-Chip?

Durch dieses Licht werden im CCD-Chip Elektronen vom Valenzband ins Leitungsband gehoben. Dadurch steigt die Elektronen-Ladungsträgerdichte auf $n_D = 4,3 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$, wodurch der spezifische Widerstand auf $\rho = 1,58 \cdot 10^{-4} \Omega \text{ m}$ sinkt.

- e) Bestimmen Sie hieraus die Beweglichkeit der Elektronen (in cm^2/Vs).