

FACHHOCHSCHULE ESSLINGEN - HOCHSCHULE FÜR TECHNIK

Wintersemester 2004/05	Zahl der Blätter: 4 Blatt 1
Studiengang: ET D	Semester ET2
Prüfungsfach: Experimentalphysik 2	Fachnummer:2033
Hilfsmittel: Manuskript, Literatur, Taschenrechner	Zeit: 90 min.

Aufgabe1 (18 Punkte):

a) Wie viele Luftmoleküle befinden sich noch in einem evakuierten Behälter von Volumen $V=4$ Liter, wenn in diesem bei 20°C ein Restdruck $p=1$ Pa herrscht?

b) In einer Kesselanlage werden stündlich $m=50$ kg Heizöl mit einem Heizwert $H=42$ MJ/kg verbrannt. Welche mechanische Leistung kann aus der dabei erzeugten Wärme gewonnen werden? Nehmen Sie an, dass die Wärmekraftmaschine nach einem Carnot-Prozess zwischen den Temperaturen 20°C und 400°C arbeitet.

c) Für welche Auslenkung y einer ungedämpften harmonischen Schwingung einer Masse m an einer Feder (Federkonstante C) sind die potentielle und kinetische Energie gleich?

d) Bei einem mathematischen Pendel wird ohne Dämpfung eine Periodendauer $T_0=0,8$ s gemessen. Mit Dämpfung ergibt sich $T_d=0,9$ s. Auf welchen Prozentsatz geht die Amplitude infolge der Dämpfung nach 2 Perioden zurück?

e) Eine dünne, beidseitig eingespannte Saite mit der Masse $m=1$ g hat die Länge $l=0,6$ m. Wie groß muss die Spannkraft in der Saite sein, damit sie im Grundton mit der Frequenz $f=200$ Hz schwingt?

Wintersemester 2004/05	Blatt 2
Studiengang: ET D	Semester ET2
Prüfungsfach: Experimentalphysik 2	Fachnummer:2033

Aufgabe 2 (15 Punkte):

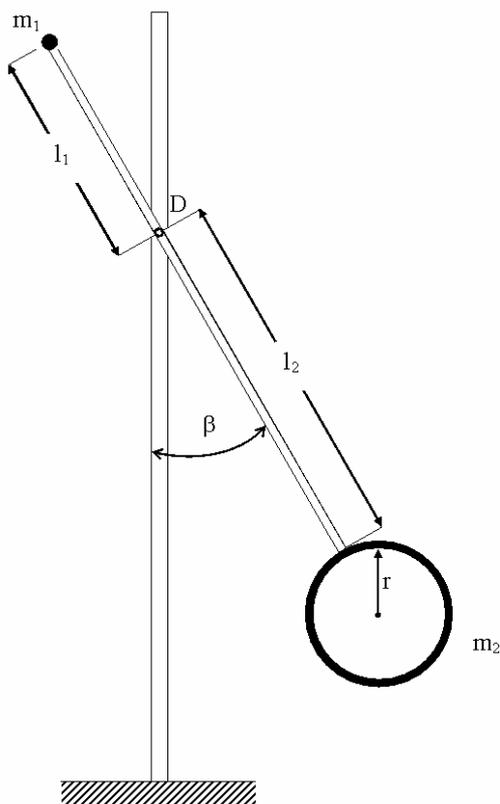
Eine Luftpumpe saugt Luft bei einem Umgebungsdruck $p_1=101 \text{ kPa}$ und der Temperatur $\vartheta_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ bis zur Füllung des maximalen Zylindervolumens $V_1=250 \text{ cm}^3$ ein. Beim anschließende Komprimieren öffnet sich das Ventil, wenn im Zylinder der Druck den Wert $p_2=405 \text{ kPa}$ erreicht hat.

- a) Welches Volumen V_2 hat in diesem Augenblick die eingeschlossene Luft?
Nehmen Sie an, dass bei der Kompression von V_1 auf V_2 keine Wärmeabgabe an die Umgebung erfolgt.
- b) Wie groß ist dann die Temperatur T_2 der komprimierten Luft?
- c) Welche Arbeit W_{12} wurde dem Gas bis zum Öffnen des Ventils zugeführt?
- d) Wie groß ist die Masse m des Gases, das bei 50 Pumpstößen in den Schlauch befördert wird?

Wintersemester 2004/05	Blatt 3
Studiengang: ET D	Semester ET2
Prüfungsfach: Experimentalphysik 2	Fachnummer:2033

Aufgabe 3 (15 Punkte):

Auf einem Rummelplatz ist ein kugelförmiges Raumschiff an einem Tragebalken schwingungsfähig aufgehängt. Die ganze Anordnung kann durch die folgende Abbildung näherungsweise beschrieben werden. Sie kann um eine senkrecht zur Zeichenebene durch den Drehpunkt D gehende Achse um die Gleichgewichtslage $\beta = 0$ ungedämpft schwingen.



Der Körper mit der Masse m_1 kann als Massenpunkt betrachtet werden, die Kugelform des Raumschiffes mit dem Radius $r=1,5\text{m}$ soll berücksichtigt werden (Annahme dünnwandige Kugelschale: $J_S = \frac{2}{3} m \cdot r^2$).

Die beiden Massen $m_1 = m_2 = m$ sind gleich groß. Die Masse der Verbindungsstange mit den Längen $l_1=5\text{m}$ und $l_2=10\text{m}$ kann vernachlässigt werden.

a) Berechnen Sie das von m , r , l_1 , und l_2 abhängige Massenträgheitsmoment J_D .

b) Geben Sie das resultierende Drehmoment M_R der ganzen Anordnung bezüglich D an.

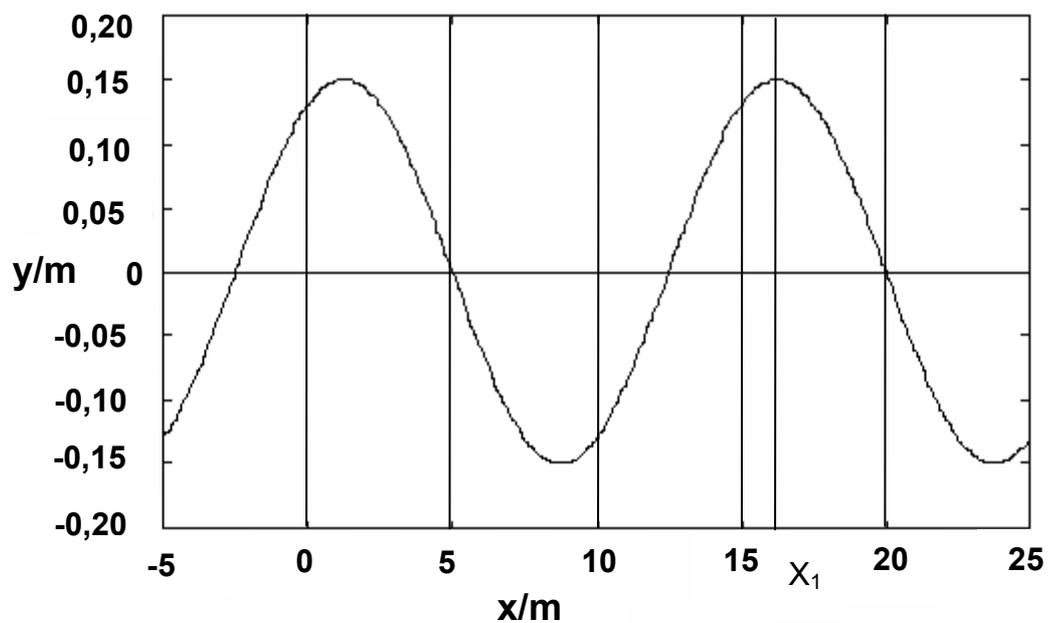
c) Stellen Sie die Differentialgleichung für die Auslenkung $\beta(t)$ für kleine Winkel β auf.

d) Berechnen Sie die Frequenz f_0 der Schwingung.

Wintersemester 2004/05	Blatt 4
Studiengang: ET D	Semester ET2
Prüfungsfach: Experimentalphysik 2	Fachnummer:2033

Aufgabe 4 (12 Punkte):

Im Wellenkanal werden die Eigenschaften von Wasserwellen untersucht. Dazu hat der mit dieser Aufgabe betraute Diplomand Fotos der Wasseroberfläche angefertigt. Die Skizze zeigt den Verlauf der Wasserlinie zum Zeitpunkt $t=0$ s. Nach dem Zeitpunkt der Fotoaufnahme konnte er am Ort $x_1 = 16,25$ m (Wellenberg) in einem Zeitintervall von $\Delta t = 22$ s den Durchgang von genau 10 weiteren, in positiver x -Richtung laufende Wellenberge zählen.



Welchen Wert hat:

- die Amplitude \hat{y} ,
- die Wellenlänge λ ,
- die Phasengeschwindigkeit c ,
- die Periodendauer T , der Nullphasenwinkel Φ ?
- Wie lautet die genaue Wellenfunktion $y(x,t)$ dieser Welle?

Viel Erfolg!

Wintersemester 2004/05	Blatt 4
Studiengang: ET D	Semester ET2
Prüfungsfach: Experimentalphysik 2	Fachnummer:2033

Wintersemester 2004/05	Blatt 4
Studiengang: ET D	Semester ET2
Prüfungsfach: Experimentalphysik 2	Fachnummer:2033