

Physikprüfung SS08

- 1 Auf eine Horizontal gelagerte Trommel (homogener Zylinder, $J_s = 1/2 m r^2$) der Masse $m = 50 \text{ kg}$ ist ein Seil aufgewickelt, an dessen Ende eine Last von $m_1 = 10 \text{ kg}$ hängt (Ziehbrunnen).
 - a) Mit welcher Beschleunigung bewegt sich m_1 aufgrund ihres Gewichtes nach unten, wenn sich das Seil von der Trommel frei abwickelt? Reibung und Masse des Seils werden Vernachlässigt. (Schwerebeschleunigung $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
 - b) In Welcher Zeit legt sie (beginnend aus der Ruhelage) eine Strecke von 10 m zurück?
 - c) Wie groß ist die im Seil wirkende Kraft?

- 2 Ein waagerechtes Rohr, das sich auf ein Viertel des Durchmessers verjüngt, wird von Wasser ($\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$) durchströmt. In den beiden unterschiedlich dicken Teilen des Rohres besteht eine Differenz der statischen Drücke von $4,2 \text{ kPa}$.
 - a) Wie groß sind die Strömungsgeschwindigkeiten in den beiden Querschnitten?
 - b) Wie groß ist der Massenstrom I_m für $d_1 = 12 \text{ cm}$ (Durchmesser des weiten Rohrteils)?

- 3 Ein ideales Gas durchläuft zwischen zwei Wärmespeichern der Temperaturen $\vartheta_1 = 500^\circ\text{C}$ und $\vartheta_2 = 20^\circ\text{C}$ folgenden Kreisprozess 1-2-3-4-1: 1-2 Isotherme Expansion bei ϑ_1 vom Volumen $V_1 = 0,5 \text{ l}$ auf $V_2 = 4 \text{ l}$, 2-3 isochore Abkühlung auf ϑ_2 , 3-4 isotherme Kompression wieder auf V_1 und 4-1 isochore Erwärmung auf ϑ_1 (Heißluftmotor).
 - a) Skizzieren sie das p, V -Diagramm dieses Kreisprozesses!
 - b) Man berechne die zugeführte Wärme sowie die Kreisprozessarbeit für eine Gasmenge von $n = 0,5 \text{ mol}$ (molare Gaskonstante $R_m = 8,314 \text{ J/(mol K)}$, Molmasse $M = 28,8 \text{ g/mol}$, $\kappa = c_p/c_v = 1,4$)!
 - c) Wie groß ist der thermische Wirkungsgrad

- 4 Auf die 1 cm voneinander entfernten Platten eines luftleeren Kondensators der Kapazität $C_1 = 100 \text{ pF}$ wird aus einer Spannungsquelle die Ladung $Q = 22 \text{ nC}$ aufgebracht. Danach wird der Kondensator wieder von der Spannungsquelle abgeklemmt.
 - a) Welche Spannung U_1 liegt am Kondensator, und wie groß ist die Feldstärke E_1 im Kondensatorraum?
 - b) Welche Werte nehmen Kapazität, Spannung und Feldstärke an, wenn der Plattenabstand auf $d_2 = 3 \text{ cm}$ vergrößert wird?
 - c) Welche Kinetische Energie besitzt ein aus der negativ geladenen Platte austretendes Elektron in b) nach dem Durchqueren des Kondensators unmittelbar vor der positiv geladenen Platte? Elementarladung $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

(bitte wenden)

- 5 Ein Waagrecht gehaltener Kupferstab (Länge $l = 80 \text{ mm}$, Durchmesser $d = 5 \text{ mm}$, spezifischer Widerstand $\rho = 1,78 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}$, Dichte $\rho_m = 8950 \text{ kg/m}^3$) bewegt sich vertikal nach unten durch ein horizontales, homogenes Magnetfeld $B = 45 \text{ mT}$. Die Stabachse sei senkrecht zu den Magnetfeldlinien orientiert. Die Enden des Kupferstabes sind durch einen dünnen Draht kurzgeschlossen, so dass ein elektrischer Strom fließen kann.
- Mit welcher Geschwindigkeit muss der Stab durch das Magnetfeld geführt werden, damit eine Spannung $U_{\text{ind}} = 20 \text{ mV}$ induziert wird?
 - Geben sie Betrag und Richtung der auf den Stab wirkenden Widerstandskraft an!
 - Welche Endgeschwindigkeit würde sich einstellen, wenn der Kupferstab im (hinreichend großen) Magnetfeld frei fällt?
- 6 Die Luftsäule in einem 1) beiderseits geschlossenen, 2) beiderseits offenen 3) einseitig geschlossenen Rohr der Länge $l = 2,20 \text{ m}$ wird zu Eigenschwingungen angeregt.
- Skizzieren Sie für alle drei Fälle die Lage der Schwingungsbäuche und –knoten für die Grundschwingung und die erste Oberschwingung.
 - Welche Eigenfrequenzen sind jeweils möglich? Geben Sie jeweils die Frequenz der Grundschwingung und der ersten beiden Oberschwingungen an. Schallgeschwindigkeit in Luft $c = 340 \text{ m/s}$
- 7 *Beantworten Sie folgende Fragen (ohne Begründung)!*
- Die Seilkraft in einer senkrecht frei fallenden Perlenschnur ist a) null, b) unendlich oder c) gleich der Gewichtskraft der Perlen?
 - Wieviel Freiheitsgrade f hat ein Molekül eines zweiatomigen Gases (z.B. O_2)
 - Welche geometrische Bahnkurve hat die Bahnkurve, wenn ein geladenes Teilchen senkrecht zu den Feldlinien eines homogenen 1) elektrischen, 2) magnetischen Feldes eingeschossen wird? Andere Kräfte vernachlässigen.
 - Ein Stoff habe magn. Suszeptibilität von $X_m = -0.001$. Ist er dia-, para- oder ferromagnetisch?
 - LISSAJOUS Figuren werden bei ganzzahligen oder bei irrationalen Frequenzverhältnissen beobachtet?
 - Bei welcher Art von Reflexion von Wellen tritt ein Phasensprung auf: Reflexion am festen oder am losen Ende?
 - Was wird am Prisma schwächer gebrochen, rotes oder blaues Licht?
 - Tritt eine Schwebungsschwingung bei Frequenzverhältnis $f_1/f_2 = 2 : 1$ oder $f_1/f_2 = 1,01 : 1$ auf?
 - Besitzen Reibungskräfte ein Potenzial: ja oder nein?
 - Bei welchem Übergang von Lichtstrahlen kann Totalreflexion NICHT auftreten? Von Wasser in Luft oder von Luft in Wasser?

Theoriefragen die im SS 2010 hinzu kamen

Der Impuls ist abhängig von der Masse und

- a) vom zurückgelegten Weg
- b) von der Geschwindigkeit
- c) von der Beschleunigung

Antwort: b

Die Coriolis Kraft ist eine

- a) Trägheitskraft
- b) Reibkraft (Reibung)
- c) anziehende Kraft

Antwort: a

Die leeren Platten eines Kondensators tragen eine konstante Ladung Q . Vergrößert oder verkleinert sich durch Einfügen eines Dielektrikums die Kapazität?

Antwort: vergrößert sich

Schallwellen in Gasen sind:

- a) Longitudinalwellen
- b) Transversalwellen

Antwort: a

Resonanz wenn Erregerfrequenz

- a) viel kleiner
- b) gleich
- c) viel größer

der Eigenfrequenz des Resonators?

Antwort: b