

Klausur Physik I+II Studiengang Physikalische Technik 7.3.2008

Dauer 180 min., Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung zur Vorlesung

Teilprüfung Physik I: nur Aufgaben 1-4, **Teilprüfung Physik II:** nur Aufgaben 5-8, Dauer je 90 Minuten

Aufgabe 1 (8 Punkte)

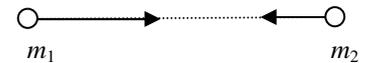
Ein Auto der Masse 1200 kg fährt mit 36 km/h. Dann beschleunigt es gleichmäßig auf gerader Strecke und hat nach 4 s Beschleunigungsfahrt 72 km/h erreicht.

- a) Welche Strecke legt es während der Beschleunigungsphase zurück?
- b) Welche Kraft wirkt auf das Auto während der Beschleunigung?
- c) Mit welcher Leistung beschleunigt das Auto zum Ende der Beschleunigungsphase?
- d) Bei der Geschwindigkeit 72 km/h wird eine konstante Vollbremsung durchgeführt, wobei die Räder blockieren und über die Straße rutschen. Wie groß ist der Gleitreibungskoeffizient zwischen Reifen und Straße, wenn das Auto nach 35 m zum Stillstand kommt?

Aufgabe 2 (4 Punkte)

Zwei Eishockeypucks der Massen $m_1 = 500$ g, $m_2 = 700$ g bewegen sich reibungsfrei über eine horizontale Eisfläche geradlinig aufeinander zu. Puck 1 hat die Geschwindigkeit $v_1 = 10$ m/s, Puck 2 hat $v_2 = -5$ m/s. Dann stoßen sie zusammen, haften aneinander und bewegen sich weiter.

- a) Berechnen Sie Geschwindigkeit und Richtung der Pucks nach dem Stoß.
- b) Wie groß ist der Verlust kinetischer Energie durch den Zusammenstoß?



Aufgabe 3 (7 Punkte)

Ein Hammerwerfer beschleunigt die an einem 2 m langen Seil befestigte Stahlkugel der Masse $m = 2$ kg innerhalb von 3 s gleichmäßig von 0 auf 120 U/min. Nehmen Sie das Seil als masselos an, vernachlässigen Sie das Trägheitsmoment des Hammerwerfers und lassen Sie die Kugel in einer horizontalen Ebene rotieren.

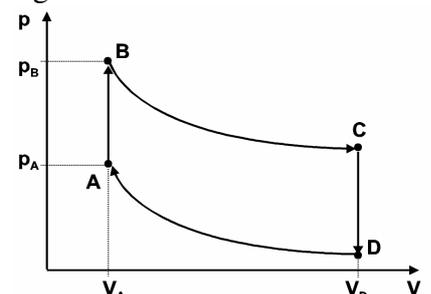
- a) Wie schnell ist die Kugel nach 3 s?
- b) Welches Drehmoment hat der Hammerwerfer zum Beschleunigen der Kugel aufgebracht?
- c) Welche Zugkraft wirkt auf das Seil nach 3 s?
- d) Welche Arbeit musste zum Beschleunigen der Kugel aufgebracht werden?

Aufgabe 4 (12 Punkte)

In einem thermodynamischen Kreisprozess führen 2 Mol eines zweiatomigen idealen Gases isotherme und isochore Teilprozesse durch (siehe Abb.) mit folgenden Werten:

bei Punkt A: $p_A = 3$ bar, $T_A = 480$ K, und $p_C = 2 p_D$, $V_C = 3 V_A$

- a) Berechnen Sie die am Gas bzw. vom Gas geleistete Arbeit für alle vier Teilschritte.
- b) Berechnen Sie die auf allen 4 Teilschritten ausgetauschte Wärme.
- c) Berechnen Sie die Entropieänderung nach einem vollen Durchlauf des Kreisprozesses.



Aufgabe 5 (8 Punkte)

Ein 6 m langes Seil ist an beiden Enden eingespannt und wird mit $f = 100 \text{ Hz}$ zu Schwingungen angeregt, so dass sich eine stehende Welle in der dritten Harmonischen ausbildet. Die Auslenkung beträgt maximal 15 mm.

- Zeichnen Sie die Schwingungsfigur und beschriften Sie die Achsen.
- Geben Sie die konkrete Funktion dieser stehenden Welle an.
- Geben Sie die Orte an, bei denen die Geschwindigkeit des Seils maximal werden kann.
- Berechnen Sie die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle an.
- Zeichnen Sie die dritte Harmonische der stehenden Welle wenn das Seil nur an einem Ende fixiert ist.

Aufgabe 6 (5 Punkte)

Ein einfach positiv geladenes Atom der Masse $8 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ fliegt mit der Geschwindigkeit $v = 6 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ in den homogenen Magnetfeldbereich ($B = 0,1 \text{ T}$, senkrecht zu den Feldlinien) eines Massenspektrometers.

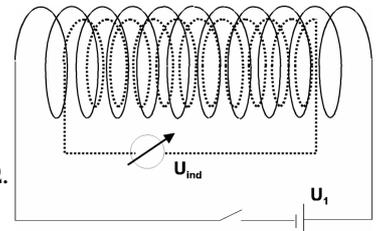
- Berechnen Sie die Spannung, mit der das Atom zuvor beschleunigt worden ist.
- Berechnen Sie den Radius der Kreisbahn des geladenen Atoms im Magnetfeld.

Aufgabe 7 (3 Punkte)

Das einfach positiv geladene Atom aus Aufgabe 6 fliegt geradlinig auf eine Punktladung $Q = +10^{-10} \text{ C}$ zu. Wie weit kann es sich dieser Punktladung nähern?

Aufgabe 8 (8 Punkte)

Zwei elektrisch voneinander isolierte, gleich lange Spulen (20 cm) mit gleichem Radius 3 cm sitzen ineinander. Spule 1 hat 2000 Windungen, Spule 2 hat 500 Windungen. An Spule 1 wird in 0,5 s mit konstanter Geschwindigkeit die Spannung U_1 von 0 auf 200 V hochgefahren. Der elektrische Widerstand von Spule 1 beträgt 20Ω .



- Welche Spannung U_{ind} wird dabei in Spule 2 induziert?
- Welche Leistung liefert Spannungsquelle 1, wenn $U_1 = 200 \text{ V}$ erreicht sind?
- Welche Energie ist in Spule 1 gespeichert, wenn konstant $U_1 = 200 \text{ V}$ anliegen?

Aufgabe 9 (4 Punkte)

Ein Gegenstand der Höhe 10 mm steht 30 mm vor einer Sammellinse mit der Brennweite $f = 40 \text{ mm}$.

- Zeichnen Sie den Strahlengang zur Bildkonstruktion und beschriften Sie.
- Wie hoch ist das Bild?