Prof. Dr. H.-Ch. Mertins FB Physikalische Technik FH-Münster

Name:

Matr.Nr:

Klausur Physik I + II

Bachelorstudiengang WiIng Physikalische Technick & Techn. Orthopädie 14.3.2011

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

Aufgabe 1 (4 Punkte)

Eine Sammellinse mit Brennweite f = 40 mm steht 30 mm vor einem 20 mm hohen Gegenstand. Zeichnen Sie den Strahlengang und berechnen Sie die Bildweite.

Aufgabe 2 (4 Punkte)

Eine elastische Feder wird 10 cm zusammengedrückt und schießt bei Entspannung einen Pfeil der Masse 300 g senkrecht nach oben. Der Pfeil erreicht anfangs v = 20 m/s.

a) Berechnen Sie die Federkonstante.

b) Welche Höhe erreicht der Pfeil, wenn keine Luftreibung herrscht?

Aufgabe 3 (7 Punkte)

Eine massive runde Eisenstange (Masse 2 kg, Radius 5 cm) beginnt eine Ebene reibungsfrei herabzurollen und erreicht bei konstanter Beschleunigung aus dem Stand nach 10 Sekunden 300 Umdrehungen/Minute.

a) Berechnen Sie die Rotationsenergie.

b) Berechnen Sie die Translationsgeschwindigkeit der Stange.

c) Berechnen Sie das auf die Stange wirkende Drehmoment.

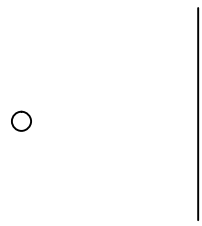
d) Welchen Höhenunterschied hat die Stange in den ersten 10 Sekunden überwunden?

Aufgabe 4 (4 Punkte)

Zwischen der pos. geladenen kleinen Metallkugel und der 20 cm entfernten, neg. geladenen Metallplatte liegt die Spannung 100 V.

a) Zeichnen Sie das elektrische Feld im Bereich dieser beiden Objekte

b) Ein pos. geladenes Teilchen der Masse 1 mg startet an der Kugel und trifft mit v = 30 m/s auf die Metallplatte. Berechnen Sie seine Ladung.



Aufgabe 5 (7 Punkte)

Einfach positiv geladene Ionen fliegen mit 100000 m/s senkrecht in das Magnetfeld (0,2 T) eines Massenspektrometers und beschreiben einen Kreis mit 30 cm Durchmesser.

a) Welche Masse haben die Ionen?

b) Die zugehörige Magnetspule hat 8000 Windungen, ihr Strom beträgt 20 A. Wie lang ist die Spule?

c) Berechnen Sie die in der Spule gespeicherte Energie, wenn ihr Durchmesser 40 cm beträgt.

d) Der elektrische Widerstand der Spule beträgt 10 Ω. Was kostet es, die Spule 8 Stunden zu betreiben, wenn 1 kWh 0,22 € kosten?

Aufgabe 6 (7 Punkte)

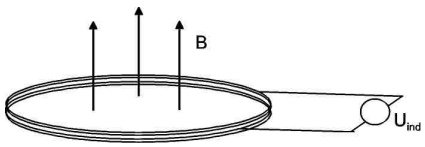
Eine elektromagnetische Spule (1000 Windungen, Durchmesser 10 cm) wird wie gezeigt in ein externes Magnetfeld gebracht, welches in der Zeit $0 \le t \le 5s$ mit $B(t) = 0{,}5t + 0{,}1t^2$ anwächst (B in Tesla, t in Sekunde).

a) Geben Sie die zeitabhängige Funktion der induzierten Spannung $U_{ind}(t)$ an.

b) Welche maximale Spannung U_{ind} wird erreicht?

c) Tragen Sie die Richtung des induzierten Stromes ein und begründen Sie.

d) Wie ändern sich U_{ind} –max (Aufg. b), wenn das B-Feld um 90° gedreht ist?



Aufgabe 7 (8 Punkte)

Ein ideales, zweiatomiges Gas der Menge 5 Mol wird von anfänglich 127° C auf 227°C durch Wärmezufuhr aufgeheizt. Das Volumen von 50 Litern bleibt dabei konstant.

a) Welcher Druck herrscht am Ende des Aufheizprozesses?

b) Welche Wärmemenge ist zugeführt worden?

c) Durch welche Prozesse kann ein Gas generell verflüssigt werden?

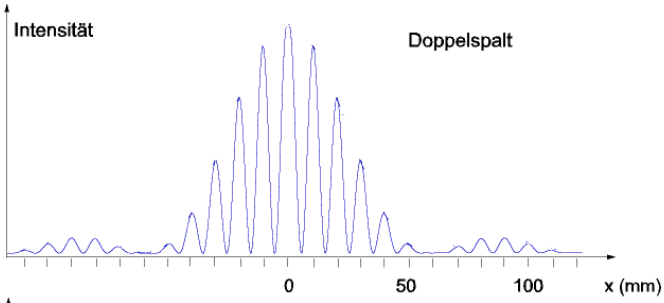
d) Unter welchen Randbedingungen kann ein Gas nicht verflüssigt werden?

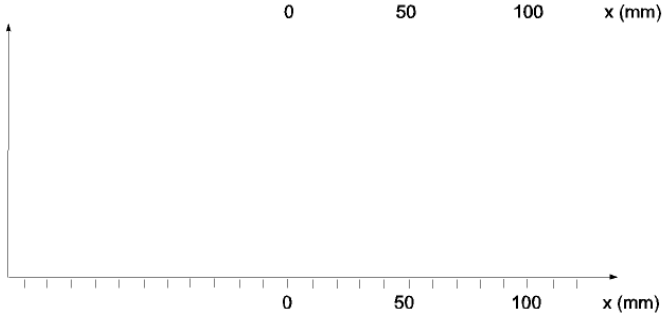
Aufgabe 8 (5 Punkte)

Rechts ist die Intensitätsverteilung im Abstand von 3 m hinter einem Doppelspalt gezeigt, dessen Spalte je 20 µm breit sind und den Abstand von 100 µm haben und der mit Laserlicht beleuchtet wird.

a) Berechnen Sie die Laserwellenlänge.

b) Skizzieren Sie qualitativ das Beugungsbild für blaues Licht im Vergleich zu rotem Licht.





Aufgabe 9 (4 Punkte)

Eine planparallele Glimmerplatte ist 0,12 Mikrometer dünn, hat den Brechungsindex 1,3 und befindet sich in Luft. Ihre Fläche wird senkrecht von oben mit weißem Licht beleuchtet.

Welche Wellenlänge des sichtbaren Bereiches fehlt im durchgehenden Strahl wegen Interferenz?

Aufgabe 10 (8 Punkte)

Eine Röntgenröhre wird mit der Spannung 40 kV betrieben. Die K-alpha Linie tritt bei 50 pm auf.

a) Skizzieren Sie das Röntgenspektrum und beschriften Sie die Achsen und wichtigsten Bestandteile.

b) Berechnen die kürzest mögliche Wellenlänge der emittierten Röntgenstrahlung.

c) Skizzieren Sie das Energieschema (ohne Zahlenwerte), geben Sie die Quantenzahlen der Energieniveaus an und tragen Sie die K-beta und L-beta Übergänge ein.

Aufgabe 11 (4 Punkte)

a) Wie ist eine Solarzelle aufgebaut?

b) Zeichnen Sie die I(U)-Kennlinie für den beleuchteten Zustand und kennzeichnen Sie Sperr- und Durchlassbereich.