

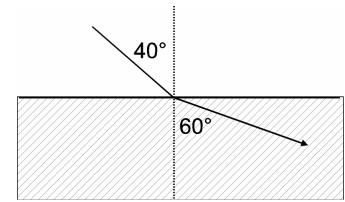
Klausur Physik I + II

Bachelorstudiengang WiIng Phys. Tech. & Techn. Orthopädie 11. 9. 2008

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

Aufgabe 1 (3,5 Punkte)

Ein Lichtstrahl läuft durch eine wässrige Lösung, fällt unter dem Winkel 40° auf eine dicke, Glasplatte mit Brechungsindex $n = 1,6$ und wird unter 60° gebrochen.



- a) Wie groß ist der Brechungsindex der wässrigen Lösung?
- b) Unter welchem Winkel wird der Strahl gebrochen, wenn er nicht aus der Lösung, sondern aus Luft käme?

Aufgabe 2 (5 Punkte)

Eine Rakete (Masse $2 \cdot 10^4$ kg) fliegt geradlinig im schwebefreien Weltraum mit konstanter Geschwindigkeit 300 m/s. Zum Zeitpunkt t_0 beschleunigt sie für 30 s mit konstanter Beschleunigung, bis sie 20 km zurückgelegt hat.

- a) Berechnen Sie die Beschleunigung.
- b) Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Rakete zur Zeit $t_1 = t_0 + 30$ s.
- c) Welche Energie war für die Beschleunigungsphase nötig?

Aufgabe 3 (7,5 Punkte)

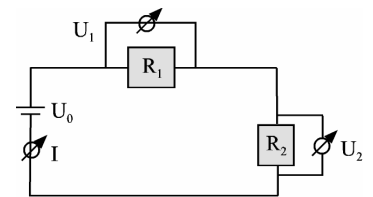
Ein Riesenrad macht in 1 Minute eine volle Umdrehung. Zur Vereinfachung wird die gesamte Masse $m = 5000$ kg auf einem dünnen Kreis mit Durchmesser 30 m angenommen und die Drehung als reibungsfrei.

- a) Mit welcher Tangentialgeschwindigkeit bewegen sich die Personen in der Gondel (Achsabstand 15m)?
- b) Welche Arbeit musste der Motor leisten, um das Riesenrad auf diese Geschwindigkeit zu bringen?
- c) Welches Drehmoment ist nötig, um das Rad in 3 s mit konstanter Beschleunigung zu bremsen?

Aufgabe 4 (6,5 Punkte)

Die Werte für die Schaltung sind: Batteriespannung $U_0 = 230$ V Widerstände: $R_1 = 100\Omega$, $R_2 = 200\Omega$.

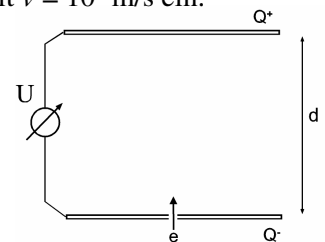
- a) Welcher Strom I wird von dem Amperemeter angezeigt?
- b) Wie groß sind die Spannungen U_1 und U_2 ?
- c) Welche Wärmeleistung fällt am Widerstand R_1 ab?
- d) Kann man einen dritten Widerstand R_3 schalten, so dass I steigt? Wenn ja, wie?



Aufgabe 5 (7 Punkte)

Elektronen fliegen in einen Plattenkondensator hinein (Plattenabstand $d = 5$ cm, Plattenfläche $A = 0,1\text{m}^2$, Spannung $U = 50$ V). Sie treten dabei senkrecht durch eine Platte mit der Geschwindigkeit $v = 10^6$ m/s ein.

- a) Wie groß ist die Ladung Q auf den Platten?
- b) Berechnen und zeichnen Sie das elektrische Feld des Kondensators.
- c) Mit welcher Geschwindigkeit treffen die Elektronen auf die obere Platte?



Aufgabe 6 (5 Punkte)

Durch eine Spule mit 1000 Windungen auf 10 cm Länge und 0,01 m Durchmesser fließt ein Strom von 5 A.

- a) Wie groß ist das Magnetfeld in der Spule?
- b) Der Strom wird in 0,001 s gleichmäßig auf Null heruntergeregelt. Wie groß ist die induzierte Spannung?

Aufgabe 7 (7,5 Punkte)

Einem idealen Gas von 10 Mol wird bei konstanter Temperatur (300 K) die Wärmemenge Q zugeführt. Dabei dehnt es sich von 200 auf 300 Liter aus.

- Zeichnen Sie den Prozessweg in ein $p(V)$ -Diagramm.
- Geben Sie den Enddruck an.
- Welche Wärmemenge Q wurde dem Gas zugeführt?

Aufgabe 8 (5,5 Punkte)

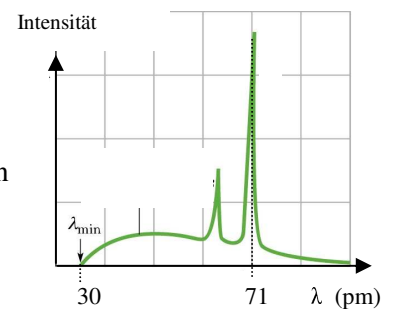
Ein optisches Transmissionsgitter besitzt 400 Striche pro Millimeter und ist 100 cm von einem Schirm entfernt.

- Skizzieren Sie qualitativ die Intensitätsverteilung am Schirm und beschriften Sie die Strukturen.
- Berechnen Sie für Licht der Wellenlänge $\lambda = 500$ nm den Abstand des Maximums 1. Ordnung vom Zentrum
- Wozu setzt man optische Gitter technisch ein?

Aufgabe 9 (10 Punkte)

Das rechts abgebildete Röntgenspektrum erzielt man mit einer Molybdän-Anode.

- Kennzeichnen und benennen Sie das charakteristische Spektrum.
- Zeichnen Sie qualitativ das Energieschema von Molybdän, beschriften Sie die Energieniveaus und tragen sie die beiden Übergänge des charakteristischen Spektrums ein.
- Wie groß ist die Beschleunigungsspannung der Röntgenröhre?
- Wie groß ist die Bindungsenergie der Elektronen der K-Schale?
- Wozu setzt man Röntgenstrahlung ein?



Aufgabe 10 (5 Punkte)

Eine Leuchtdiode (LED) emittiert bei einer angelegter Spannung von 3,0 V vorwiegend Licht mit der Wellenlänge $\lambda = 590$ nm.

- Skizzieren Sie qualitativ das Energiebandschema der LED im Bereich der pn-Grenzfläche, beschriften Sie die für die Funktion der LED entscheidenden Terme und skizzieren Sie die Lichterzeugung.
- Berechnen Sie die Bandlücke des Halbleitermaterials der LED.