

EPREUVE ÉCRITE

Ministère de l'Éducation nationale
et de la Formation professionnelle

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES

Division technique générale

Section (s): GE/GI

BRANCHE : Physique

SESSION : mai-juin 2007 DATE : 6 juin 2007 DURÉE : 2h 30min

1) Prisma (14 Punkte)

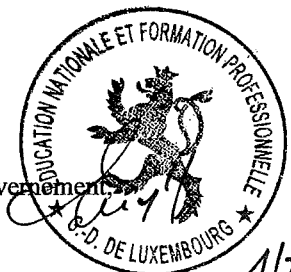
- 1.1) Zeichne den Verlauf eines Lichtstrahls durch ein Prisma für den Fall, dass der Strahl wieder aus dem Prisma austritt. (2)
- 1.2) Stelle die Formel zur Bestimmung der Brechzahl eines Prismas in Abhängigkeit des brechenden Winkels des Prismas und des Minimalablenkungswinkels auf. (5)
- 1.3) Bei einem Prisma mit einem brechenden Winkel von 45° wurde ein Minimalablenkungswinkel von $30,5^\circ$ für einen monochromatischen Lichtstrahl gemessen.
Bestimme die Einfallswinkel für welche der Strahl auf der anderen Seite gerade noch austreten kann. (6)
- 1.4) Erkläre die Ursache der Dispersion des Lichtes beim Prisma. (1)

2) Interferenz an dünnen Schichten (8 Punkte)

- 2.1) Ein dünnes Glasplättchen ist von Luft umgeben. Leite die Bedingung für die Dicke des Plättchens her, damit das vom Plättchen reflektierte Licht bei senkrechtem Einfall verstärkt wird. Fertige dazu eine klare Skizze an. (4)
- 2.2) Das Glasplättchen mit der Brechzahl 1,5 wird nun im durchgehenden Licht betrachtet. Es wird blaues Licht mit einer Wellenlänge von 500 nm in Luft verwendet. Welche Dicke muss das Plättchen mindestens haben, damit das blaue Licht bei senkrechtem Einfall verstärkt wird? (4)

3) Relativitätstheorie (15 Punkte)

- 3.1) Welche Überlegung hat dazu geführt, dass die Masse bei sehr hohen Geschwindigkeiten nicht unveränderlich sein kann? (3)
- 3.2) Ein Proton wird mit einer Spannung von 1200 MV beschleunigt.
 - a) Berechne die Gesamtenergie dieses Teilchens in MeV. (6)
 - b) Bestimme seine dynamische Masse und seine Endgeschwindigkeit. (2+4)



4) Kernphysik (12 Punkte)

- 4.1) Leite das Gesetz des radioaktiven Zerfalls her, welches die Anzahl der vorhandenen Kerne nach der Zeit t angibt. (6)
- 4.2) Ein Präparat des radioaktiven Isotops $^{124}_{55}\text{Cs}$ hat eine Masse von $8 \cdot 10^{-9}$ kg. Die Halbwertszeit beträgt 30,8 s. Berechne:
- die Anzahl der Cs - Kerne zur Zeit $t = 0$. (2)
 - die Aktivität zur Anfangszeit. (2)
 - die Anzahl der Cs - Kerne nach 3 Minuten. (2)

5) Praktikum : Beugungsgitter (11 Punkte)

Zur Bestimmung der Wellenlängen der Spektrallinien einer Quecksilberdampfampe werden zwei Beugungsbilder mit Hilfe eines Gitters auf einem Schirm erstellt (Beugungsbilder siehe Anhang).

Das erste Bild zeigt die Beugung von Laserlicht ($\lambda = 632,8$ nm) am Gitter, das zweite die Beugung des Quecksilberlichtes. Die Beugungsbilder sind jeweils bis zur ersten Ordnung dargestellt. Der Schirm steht in einer Entfernung von 50 cm zum Gitter.

- 5.1) Bestimme die Gitterkonstante des verwendeten Gitters sowie die Zahl der Striche je mm. (5)
- 5.2) Bestimme die Wellenlängen der drei Spektrallinien des Quecksilbers. (4)
- 5.3) Diskutiere die Position der Spektrallinien auf den Beugungsbildern wenn ein Gitter mit einer höheren Zahl von Strichen je mm gewählt wird. (2)

Naturkonstanten

Vakuumlichtgeschwindigkeit:	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Elektrische Elementarladung:	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Ruhemasse des Protons:	$m_0(p) = 1,67262 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Atomare Masseneinheit :	$u = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Relative Atommasse des Cs-124:	$A_r(\text{Cs-124}) = 123,91226$

Anhang : 5) Praktikum : Beugungsgitter

Beugungsbild des Lasers :



Beugungsbild der Quecksilberdampf Lampe:

