

Ministère de l'Éducation nationale et de la Formation professionnelle  
EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES  
Régime technique – Division technique générale  
Session 2008

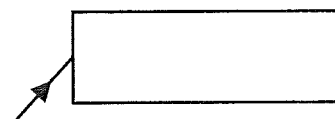
**BRANCHE : Physique**

DATE : 3 juin 2008

DUREE : 2h 30min

**1) Brechung des Lichtes (14 Punkte)**

- 1.1) Erkläre das Prinzip von Fermat. Leite daraus das Brechungsgesetz von Snellius her. Begleite die Herleitung durch eine beschriftete Skizze und gib alle notwendigen Erklärungen. (8)
- 1.2) Ein Lichtstrahl fällt unter einem Einfallswinkel von  $65^\circ$  auf eine Glasscheibe ( $n_{Gl}=1,6$ ), welche von Luft umgeben ist.
- a) Berechne die Winkel unter denen der Strahl weitergeleitet wird und erkläre den Verlauf des Strahls. Fertige dazu eine klare Skizze an. (4)
- b) Berechne die Winkel unter denen der Strahl weitergeleitet wird, wenn sich auf der Glasscheibe Wasser ( $n_w=1,33$ ) befindet. (2)



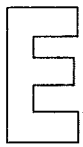
**2) Interferenz am Einfachspalt (10 Punkte)**

- 2.1) Ein Einfachspalt wird mit monochromatischem, kohärentem Licht beleuchtet. Die Lichtverteilung wird auf einem weit entfernten Schirm hinter dem Einfachspalt beobachtet. Leite, ausgehend von einer sorgfältigen Zeichnung, die Richtungen der Intensitätsmaxima her. Gib alle zum Verständnis notwendigen Erklärungen. (7)
- 2.2) Der oben beschriebene Spalt hat eine Breite von 0,2 mm und wird von Licht der Wellenlänge 405 nm beleuchtet. Der Schirm steht 3 m hinter dem Spalt. Wie viele Maxima können beobachtet werden, wenn der Schirm 40 cm breit ist? (3)

**3) Relativitätstheorie (12 Punkte)**

- 3.1) Erkläre das Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit. (1)
- 3.2) Ein Elektron wird in einem Teilchenbeschleuniger mit einer Spannung von 3000 kV beschleunigt.
- a) Berechne die Gesamtenergie des Elektrons in keV. (5)
- b) Um wie viel ist die Masse des beschleunigten Elektrons größer als seine Ruhemasse? (2)
- 3.3) Ein Tritiumkern besteht aus einem Proton und zwei Neutronen. Bestimme den Massendefekt von 1 kg Tritium. (4)





**4) Photoeffekt (12 Punkte)**

- 4.1) Was versteht man unter dem Photoeffekt? (1)  
Schreibe die Gleichung für den Photoeffekt und erkläre sie. (4)
- 4.2) Aus einer Kaliumplatte können Elektronen gerade herausgeschlagen werden, wenn sie mit Photonen von 2,25 eV beleuchtet wird.
- a) Berechne die Wellenlänge der benötigten Photonen. (2)
  - b) Die Kaliumplatte wird nun mit Licht der Wellenlänge 420 nm beleuchtet. Welche ist die Geschwindigkeit der Elektronen beim Verlassen der Platte? (3)
  - c) Welche Gegenspannung ist notwendig um den Elektronenstrom zu unterbinden? (2)

**5) Praktikum: Kernphysik (12 Punkte)**

Die Halbwertszeit des radioaktiven Isotops  $^{94}\text{Sr}$  soll experimentell bestimmt werden. Dazu wird der Zerfall einer kleinen Menge des radioaktiven Präparats mit Hilfe eines Geiger-Müller-Zählrohrs bestimmt. Die Tabelle gibt die gezählten Impulse in Abhängigkeit der Zeit an:

Zeit t(s)	Zahl der Impulse
0	0
10	860
20	1630
30	2330
40	2960
50	3540
60	4070
70	4550
80	4980
90	5380
100	5740

Die Messung der Hintergrundstrahlung hat eine Nullrate von  $0,8 \text{ s}^{-1}$  ergeben.

- 5.1) Übertrage die Messtabelle auf das Blatt und erweitere sie durch die Spalten, welche zum Zeichnen des Diagramms  $\ln(z_0) = f(t)$  notwendig sind.  $z_0$  stellt dabei die von der radioaktiven Quelle verursachten Impulse pro Sekunde dar. (5)
- 5.2) Zeichne das Diagramm  $\ln(z_0) = f(t)$  und bestimme daraus den Betrag der Halbwertszeit des Isotops. Gib alle notwendigen Rechnungen und Erklärungen an. (6)
- 5.3) Der Literaturwert für die Halbwertszeit des Isotops  $^{94}\text{Sr}$  beträgt 75,3 s. Bestimme den relativen Fehler zwischen experimentellem Wert und Literaturwert. (1)

