

BRANCHE : Physique

DATE : 01.06.2005

DUREE : 2 h 30'

1. LINSEN

10 Punkte

Ein Gegenstand von 1 cm Größe befindet sich 3 cm vor einer Sammellinse, und ergibt ein reelles Bild. Rückt man den Gegenstand um 2 cm näher an die Linse, so entsteht ein virtuelles Bild welches die gleiche Größe hat wie das reelle Bild.

- 1.1 Bestimme die Brennweite der Linse, sowie die Bildgrößen und Bildweiten. (6 Punkte)
1.2 Zeichne den Strahlengang an der Linse für beide Fälle. (4 Punkte)

2. PLANPARALLELE PLATTE

10 Punkte

Ein Lichtstrahl fällt schräg auf eine planparallele Platte aus Glas ($n = 1,5$). Der Einfallswinkel beträgt 50° und die Platte hat die Dicke 1,2 cm.

- 2.1 Fertige eine beschriftete Skizze an, und leite die Gleichung her, welche es erlaubt die parallele Verschiebung des einfallenden Strahls zu bestimmen. (6 Punkte)
2.2 Wie groß ist diese Verschiebung im obigen Fall? (4 Punkte)

3. SPEZIELLE RELATIVITÄTSTHEORIE

18 Punkte

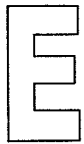
- 3.1 Leite die Gleichung zur relativistischen Massenzunahme her. Erkläre und beschreibe deine Vorgehensweise. (10 Punkte)
3.2 Bis zu welcher kinetischen Energie (in MeV) können α -Teilchen in einem Zyklotron beschleunigt werden, wenn dabei die Massenzunahme höchstens 1% der Ruhemasse betragen darf? (3 Punkte)
3.3 Bestimme die Höchstgeschwindigkeit dieser Teilchen. (5 Punkte)

4. KERNPHYSIK

10 Punkte

Ein Präparat des Goldisotops Au 198 hat die Aktivität $1,6 \cdot 10^5 \text{ s}^{-1}$. Nach 24 h ist sie auf $1,239 \cdot 10^5 \text{ s}^{-1}$ abgesunken.

- 4.1 Leite das radioaktive Zerfallsgesetz her. (6 Punkte)
4.2 Berechne die Zerfallskonstante und die Halbwertszeit des Isotops. (4 Punkte)

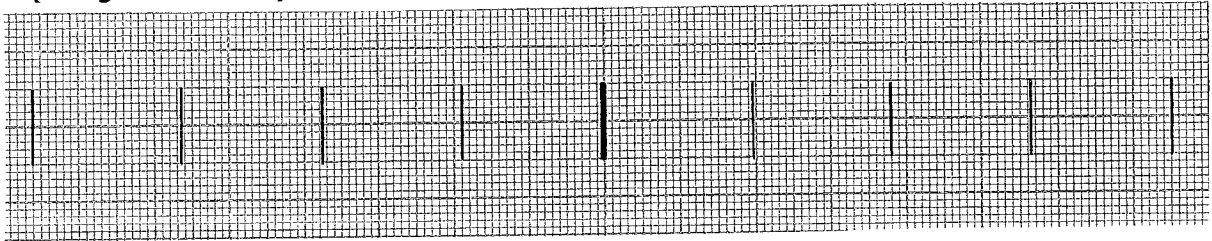


5. PRAKTIKUM: OPTISCHES STRICHGITTER

12 Punkte

Mit Hilfe eines optischen Strichgitters soll die Wellenlänge eines Lasers bestimmt werden. Das Gitter hat 25 Striche je mm.

Auf einem 1,2 m entfernten Schirm wird folgendes Interferenzmuster (Helligkeitsmaxima) beobachtet:



- 5.1 Stelle die Abstände x (der Maxima zum Hauptmaximum) als Funktion der Ordnungszahl k graphisch dar, und bestimme aus der Steigung der Geraden die Wellenlänge des Laserlichtes. (6 Punkte)
- 5.2 Bestimme die absolute und die relative Abweichung vom theoretischen Wert der Wellenlänge ($\lambda_{th} = 633 \text{ nm}$). (2 Punkte)
- 5.3 Beschreibe das Interferenzbild welches man erhält, wenn man den Laser durch eine Bogenlampe (weißes Licht) ersetzt. Erkläre wie es zu diesem Interferenzbild kommt. (4 Punkte)

Konstanten

Elektrische Elementarladung	$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Ruhemasse eines α -Teilchens	$m_0 = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Vakuumlichtgeschwindigkeit	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

