

BRANCHE : **PHYSIQUE**

DATE : *17 sept. 08*

DUREE : 2h30

1. ZERSTREUUNGSLINSE 10 P (4 + 6)

- 1.1 Ein Gegenstand der Größe 5 cm steht 9 cm vor einer Zerstreungslinse der Brennweite $f = -6$ cm. Bestimmen Sie zeichnerisch mit Hilfe der 3 Hauptstrahlen Bildgröße und Bildweite !
- 1.2 Um welche Strecke s muss der Gegenstand verschoben werden, damit das Bild in einer Entfernung von 8 cm zum Gegenstand entsteht ? Begründen Sie rechnerisch !

2. EINFACHSPALT 12 P

Fällt monochromatisches, paralleles Licht senkrecht auf einen Einfachspalt auf, so entstehen abwechselnd helle und dunkle Streifen. Die Intensität der hellen Streifen nimmt von der Mitte nach außen hin ab ! Erklären Sie die Entstehung des beobachteten Beugungsbildes sowie die Lage der hellen und dunklen Streifen. Begleiten Sie ihre Ausführungen durch die zum Verständnis erforderlichen Zeichnungen !

3. PRAKTIKUM : BESTIMMUNG DER HALBWERTSZEIT 11 P

In einem Vorversuch wird zunächst die Hintergrundstrahlung bestimmt. Dazu werden alle radioaktiven Quellen aus dem Raum entfernt; dann wird fünfmal nacheinander mit einem Geiger-Müller-Zähler die Impulszahl während 10 Minuten gemessen → Tabelle 1.

Zur eigentlichen Bestimmung der Halbwertszeit des Radionuklids wird der Zerfall einer geringen Menge dieser Substanz mit dem Geiger-Müller-Zählrohr untersucht. Dabei wird die Anzahl der registrierten Impulse in Abhängigkeit der Zeit aufgenommen → Tabelle 2.

TABELLE 1

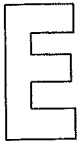
Messung	Impulszahl
1. Messung	582
2. Messung	474
3. Messung	528
4. Messung	576
5. Messung	540

TABELLE 2

Zeit (s)	Impulszahl
0	0
20	2020
50	4325
70	5490
100	6820
120	7495
150	8265
170	8660
200	9110

- Berechnen Sie die Nullrate am Messort !
- Übertragen Sie Tabelle 2 auf das Blatt und ergänzen Sie dann diese Tabelle durch alle Spalten, die zum Zeichnen des Schaubildes $\ln(z_0) = f(t)$ erforderlich sind !
- Bestimmen Sie schließlich aus dem Schaubild die Halbwertszeit des Radionuklids. Begründen Sie den Lösungsweg !





4. BOHRSCHE ATOMMODELL 13 P (4 + 3 + 6)

Nach der Bohrschen Atomvorstellung gehen wir davon aus, dass die Elektronenbahnen Kreisbahnen sind. BOHR nahm an, dass die Elektronen sich strahlungsfrei auf diesen Bahnen bewegen, wenn $2\pi \cdot m \cdot r \cdot v = n \cdot h$ ist.

- 4.1 Wie lässt sich diese Quantenbedingung nach DE BROGLIE begründen ?
- 4.2 Entwickeln Sie den formelhaften Ausdruck für die möglichen Radien r_n der Elektronenbahnen im Wasserstoffatom !
- 4.3 Stellen Sie die Formel für die Gesamtenergie eines Elektrons im elektrischen Feld eines Atomkerns auf !
Leiten Sie daraus den formelhaften Ausdruck zur Beschreibung der möglichen Werte der Elektronenenergie E_n für das Wasserstoffatom ab !

5. RELATIVITÄT 7 P (3 + 4)

Ein Proton besitzt eine Gesamtenergie von 1,5 GeV.

- 5.1 Welche Spannung in MV war erforderlich um das Proton auf diese Gesamtenergie zu beschleunigen ?
- 5.2 Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich das Proton ?

6. FOTOEFFEKT 7 P (3 + 4)

Die Ablösearbeit für das Metall Barium beträgt 2,50 eV.

- 6.1 Für welche Wellenlängen des eintreffenden Lichts wird bei diesem Metall der Photoeffekt ausgelöst ?
- 6.2 Berechnen Sie den Impuls der auftreffenden Lichtquanten, wenn die maximale Geschwindigkeit der herausgeschlagenen Elektronen 600 km/s beträgt !

KONSTANTEN

Elektrische Elementarladung	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Planksches Wirkungsquantum	$h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
Ruhemasse des Elektrons	$m_{0,e} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Ruhemasse des Protons	$m_{0,p} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

