|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Zentralabitur 2024** | **Physik** | **Material für Prüflinge** |
| **Aufgabe II** | **eA** | **Prüfungszeit\*: 300 min** |

\*einschließlich Auswahlzeit.

**Name:** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Klasse:** \_\_\_\_\_\_\_\_

# Thema: Abklingprozesse und Massenbestimmung

In Aufgabe 1 wird das Absorptionsvermögen von Graufiltern untersucht. Dazu wird Licht einer weiß leuchtenden Leuchtdiode verwendet. Aufgabe 2 thematisiert die Altersbestimmung mit der Radiocarbon-Methode (C-14-Verfahren). Aufgabe 3 behandelt den Wien-Filter und eine vereinfachte Versuchsanordnung zur Massenbestimmung geladener Teilchen.

# Aufgabenstellung

## Aufgabe 1 (24 BE)

In dieser Aufgabe wird das Licht einer weiß leuchtenden Leuchtdiode (LED-weiß) untersucht. Weiterhin wird die Intensität dieses Lichts beim Durchgang durch Graufilter betrachtet.

1.1 Material 1a (M1a) zeigt das Wellenlänge-Intensität-Spektrum einer LED-weiß.

**Ermitteln** Sie mit M1a die Frequenz des Lichts der LED-weiß, bei der Strahlung der höchsten Intensität emittiert wird.

**Erläutern** Sie die Funktion des Leuchtstoffs in der LED-weiß.

**Hinweis:** Gehen Sie nicht auf die Prozesse in der Atomhülle ein.

Die Spannung an der LED-weiß wird von 5,0 V auf 2,5 V halbiert.

**Begründen** Sie, dass jetzt das Spektrum der  
LED-weiß im Vergleich zu M1a einen Wellenlängenbereich nicht mehr beinhalten kann. **(8 BE)**

1.2 Die Intensität des Lichts der LED-weiß wird mit einem Lichtsensor gemessen. Zwischen LED und Lichtsensor werden Graufilter in den Strahlengang gebracht (M1b). Die Messwerte sind in M1c dargestellt.

**Stellen** Sie die am Lichtsensor gemessene Spannung U in Abhängigkeit von der Anzahl *n* der Graufilter graphisch **dar**.

**Ermitteln** Sie einen funktionalen Zusammenhang U = f(*n*), wobei Sie Ihr Vorgehen in der im Unterricht vereinbarten Form dokumentieren.

Laut Angabe des Herstellers der Graufilter halbiert sich die Intensität des Lichts beim Durchgang durch je einen Graufilter.

**Nehmen** Sie anhand der Messwerte in M1c begründet **Stellung** zur Angabe des Herstellers.

**Berechnen** Sie die Anzahl der Graufilter, die man in dem Experiment verwenden muss, sodass die gemessene Spannung höchstens 0,1 % der Anfangsspannung beträgt. **(13 BE)**

1.3 Das Experiment aus Aufgabe 1.2 kann auch mit einer infrarot strahlenden LED () durchgeführt werden. Das Transmissionsspektrum eines Graufilters ist in M1d abgebildet.

**Analysieren** Sie mit M1d, wie sich die Messwerte der Spannung im Vergleich zu den in M1c angegebenen Werten qualitativ verändern.

**Hinweis**: Gehen Sie davon aus, dass die Anfangsspannung in beiden Experimenten identisch ist. **(3 BE)**

#### Gesamtergebnis

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aufgabe** | **Mögliche Punkte** | **Erreichte Punkte** |
| **1.1** | **8 BE** |  |
| **1.2** | **13 BE** |  |
| **1.3** | **3 BE** |  |