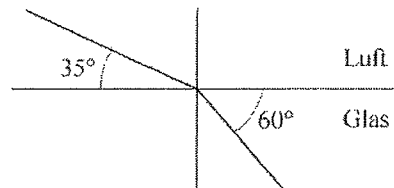


Code branche	Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES Régime technique - Session 2015/2016	
PHYSI		
Épreuve écrite	Branche	Division / Section
Durée épreuve 2,5h	Physique	GE
Date épreuve		

1. Strahlenoptik

10 Punkte (8+2)

- 1.1 Erläutern Sie das Prinzip von Fermat und leiten Sie aus diesem Prinzip das Brechungsgesetz mit Hilfe einer beschrifteten Skizze her! Geben Sie dazu alle notwendigen Erklärungen an!
- 1.2 Beim Übergang von Luft in Glas wird das Licht, wie in der nachfolgenden Skizze gezeigt, gebrochen. Bestimmen Sie die Lichtgeschwindigkeit im Glas!



2. Dünne Schichten

8 Punkte (5+3)

Bei genauer Betrachtung kann man erkennen, dass beschichtete Brillengläser manchmal farbig schillern. Das Brillenglas hat einen Brechungsindex von $n_G = 1,65$ und die Beschichtung einen Brechungsindex von $n_s = 1,40$. Die Sonnenstrahlen fallen senkrecht auf die beschichteten Brillengläser.

- 2.1 Stellen Sie die Formel zur Berechnung der Dicke der Schicht für konstruktive Interferenz im reflektierten Licht auf! Fertigen Sie dazu eine saubere Skizze an und erläutern Sie die einzelnen Schritte!
- 2.2 Berechnen Sie die minimale Dicke der Beschichtung, bei der Lichtreflexe in grüner Farbe ($\lambda = 520 \text{ nm}$) auftreten!

3. Relativitätstheorie

10 Punkte (3+2+2+3)

In einem modernen Teilchenbeschleuniger bringt man Elementarteilchen in einem 7 km langen unterirdischen Ringtunnel auf Geschwindigkeiten, die sehr nahe an der Lichtgeschwindigkeit liegen. Es soll ein Elektron auf eine Gesamtenergie von 20 MeV gebracht werden.

- 3.1 Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Elektrons im Bezug auf den Beschleuniger !
- 3.2 Berechnen Sie die dynamische Masse des Elektrons !
- 3.3 Bestimmen Sie die Länge des Teilchenbeschleunigers im Bezugssystem des Elektrons !
- 3.4 Berechnen Sie, sowohl im Bezugssystem des Elektrons als auch im Bezugssystem der Erde, die Zeit, die das Elektron benötigt um den Teilchenbeschleuniger zu durchlaufen !

4. Radioaktivität

10 Punkte (5+5)

- 4.1 Beschreiben Sie kurz das ^{14}C -Verfahren zur Bestimmung des Alters von archäologischen Funden und gehen Sie dabei auf die Entstehung von ^{14}C ein!
- 4.2 Bei einer Probe, die in ihrer Zusammensetzung einen Kohlenstoffanteil von 2000 g enthält, misst man eine Aktivität von 40 Zerfällen pro Sekunde. Die relative Atommasse des Isotopengemischs von Kohlenstoff ist $A_r = 12,011$. Zu Lebzeiten besteht bei Lebewesen der $3 \cdot 10^{-13}$ -te Anteil des Isotopengemischs aus ^{14}C -Atomen. Die Halbwertszeit von ^{14}C beträgt 5730 Jahre. Bestimmen Sie das Alter der Probe!

5. Fotoeffekt

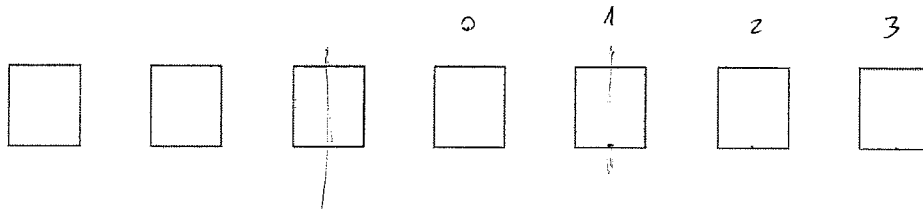
10 Punkte (2+4+2+2)

Sichtbares Licht im Wellenlängenbereich von 400 nm bis 800 nm trifft auf eine Metallplatte, so dass Elektronen frei gesetzt werden. Diese Metallplatte hat eine Ablösearbeit von 0,7 eV.

- 5.1 Beschreiben Sie zwei Beobachtungen beim Photoeffekt, die nicht mit der Wellentheorie des Lichts erklärt werden können!
- 5.2 Berechnen Sie die minimale und die maximale kinetische Energie (in eV) der ausgelösten Elektronen!
- 5.3 Berechnen Sie die maximale Geschwindigkeit der ausgelösten Elektronen!
- 5.4 Welche Wellenlänge kommt diesen Elektronen nach de Broglie zu?

6. Beugung und Interferenz am Doppelspalt (TP) 12 Punkte (4+6+2)

Ein Doppelspalt wird mit LASER-Licht der Wellenlänge $\lambda = 632,8 \text{ nm}$ beleuchtet. Er befindet sich in einem Abstand von $D = 3,80 \text{ m}$ zum Schirm. Der Mittenabstand beider Spalte beträgt laut Hersteller $g = 0,125 \text{ mm}$. Auf dem Schirm entsteht folgende Beugungsfigur (Maßstab 1:1), symmetrisch zum Helligkeitsmaximum 0. Ordnung:



- 6.1 Stellen Sie die Abstände d der Helligkeitsmaxima, vom Helligkeitsmaximum 0. Ordnung aus gemessen, in Abhängigkeit der Ordnungszahl k grafisch dar! Geben Sie die Werte auch in einer Tabelle an!
- 6.2 Stellen Sie eine Formel auf, die es uns erlaubt, mit Hilfe des Diagramms, den Mittenabstand g zu bestimmen! Berechnen Sie anschliessend den Mittenabstand und erklären Sie dabei ausführlich Ihre Vorgehensweise!
- 6.3 Berechnen Sie die absolute und die relative Abweichung zum vom Hersteller angegebenen Wert des Mittenabstands !