

Code branche PHYSI	Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES Régime technique – Session 2015	
Épreuve écrite	Branche	Division / Section
Durée de l'épreuve 2h30min	Physique	GE
Date de l'épreuve 16.09.2015		

1. Strahlenoptik (7 + 6 = 13 Punkte)

- Leite anhand der Skizze einer Bildentstehung an einer Sammellinse das Gesetz des Abbildungsmaßstabes und die Abbildungsgleichung her.
- Ein 12mm hoher Pfeil wird durch eine Lupe der Brennweite 35mm betrachtet. Man sieht ein aufrechtes, dreifach vergrößertes, virtuelles Bild. Berechne die Gegenstands- und Bildweite. Fertige dazu eine Skizze im Maßstab 1 : 1 an.

2. Wellenoptik (3 + 5 = 8 Punkte)

Eine Seifenlamelle hat die Dicke von 600nm , der Brechungsindex beträgt $\frac{4}{3}$.

- Fertige eine Skizze an, welche den Strahlengang für das reflektierte Licht zeigt und erkläre den physikalischen Vorgang der zur Auslöschung einiger Wellenlängen führt.
- Berechne diejenigen Wellenlängen des sichtbaren Spektrums ($380\text{nm} - 780\text{nm}$), die bei senkrechtem Einfall von Tageslicht im reflektierten Licht durch Interferenz ausgelöscht werden.

3. Spezielle Relativitätstheorie (2 + 2 = 4 Punkte)

- Erkläre den Begriff „Eigenzeit“.
- Ein 20jähriger Weltraumfahrer startet im Jahre 2015 seine Reise durch das Weltall. Seine durchschnittliche Reisegeschwindigkeit beträgt relativ zur Erde gemessen $v = \frac{40}{41}c$. Wie alt ist der Weltraumfahrer, wenn er im Jahre 2056 zurückkehrt?



4. Radioaktivität (5 + 3 + 1 + 3 + 3 = 15 Punkte)

- Stelle das Grundgesetz des radioaktiven Zerfalls, ausgehend davon, dass die Aktivität stets proportional zur Zahl der noch vorhandenen radioaktiven Kerne ist, auf.
- Definiere die Halbwertszeit und leite den Zusammenhang zwischen Halbwertszeit und Zerfallskonstante her.

Eine Kammer enthält Radongas ^{222}Rn , ein α -Strahler mit einer Halbwertszeit von 3,8 Tagen. Die Anfangsaktivität beträgt 50kBq .

- Schreibe die Zerfallsgleichung des Radon ^{222}Rn an.
- Berechne die Zahl der anfänglich vorhandenen radioaktiven Radonkerne.
- Berechne die Aktivität des Radon nach 10 Tagen.

5. Quantenmechanik (1 + 3 + 3 + 2 = 9 Punkte)

- Was versteht man unter dem äußeren Photoeffekt?
- Was versteht man in diesem Zusammenhang unter der Grenzfrequenz, bzw. unter der Grenzwellenlänge? Wovon hängt die Grenzfrequenz ab? Erkläre kurz.

Die Ablösearbeit von Elektronen aus einer Kaliumschicht beträgt $2,24\text{eV}$.

- Bestimme das Planck'sche Wirkungsquantum, wenn bei der Bestrahlung einer Kaliumfotозelle mit Licht von der Wellenlänge 408nm eine Gegenspannung von $0,80\text{V}$ erforderlich ist, damit eine vor der Fotoschicht angebrachte Gegenelektrode stromlos wird. Begründe deinen Lösungsweg.
- Berechne die Geschwindigkeit der freigesetzten Elektronen, wenn die gleiche Fotозelle mit Licht der Wellenlänge $\lambda = 500\text{nm}$ beleuchtet wird.

6. Praktikum: optisches Strichgitter (6 + 2 + 3 = 11 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:



- Stelle die Abstände d (der Maxima zum Hauptmaximum) als Funktion der Ordnungszahl k graphisch dar, und bestimme aus der Steigung der Geraden die Wellenlänge des Laserlichtes.
- Bestimme die absolute und die relative Abweichung vom theoretischen Wert der Wellenlänge ($\lambda_{th} = 633\text{nm}$).
- Beschreibe das Interferenzbild, welches man erhält, wenn man den Laser durch eine Bogenlampe (weißes Licht) ersetzt. Erkläre den Unterschied zwischen dem zentralen Helligkeitsmaximum und den Nebenmaxima.