

Code branche	Ministère de l'Éducation nationale et de la Formation professionnelle EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES TECHNIQUES Régime technique – Division technique générale Section technique générale - Session 2012/2013	
PHYSI		
Épreuve écrite	Branche	Division / Section
Durée épreuve 2 h 30 min	PHYSIQUE	GE
Date épreuve <i>22.5.2013</i>		

1. Prisma

14 P (6 + 1 + 7)

- 1.1 Zeichne den Strahlengang eines einfarbigen Lichtstrahls durch ein Glasprisma der Brechzahl n und benenne alle wichtigen Winkel.
Stelle die Beziehungen im Prisma auf, mit denen der Gesamtablenkungswinkel des Lichtstrahls berechnet werden kann.
- 1.2 Unter welcher Bedingung wird der Lichtstrahl am wenigsten abgelenkt?
- 1.3 Ein Glasprisma ist von Luft umgeben. Es hat eine Brechzahl von 1,5 und sein brechender Winkel beträgt 50° .
- a) Unter welchem Winkel muss der Lichtstrahl auffallen, damit er streifend aus dem Prisma tritt? Begleite deine Lösung durch eine sorgfältige Zeichnung und durch alle zum Verständnis erforderlichen Erklärungen.
- b) Was geschieht, wenn der Einfallswinkel noch kleiner wird? Begründe!

2. Interferenz an dünnen Schichten

11 P (7 + 4)

- 2.1 Ein weißes Lichtbündel fällt senkrecht auf eine dünne Glasschicht, die von Luft umgeben ist. Stelle die Formel zur Berechnung der Dicke d der Glasschicht auf, damit das Licht der Wellenlänge λ im reflektierten Licht *ausgelöscht* wird.
Fertige dazu eine saubere Skizze an, zeige welche Strahlen miteinander interferieren und gib alle notwendigen Erklärungen an.
- 2.2 Die Glasschicht hat eine Dicke von $0,4 \mu\text{m}$. Die Brechzahl von Glas ist 1,5. Welche Wellenlängen aus dem Bereich des sichtbaren Spektrums (400 nm - 800 nm) werden in dem reflektierten Licht *verstärkt*?

3. Radioaktivität

9 P (6 + 2 + 1)

- 3.1 Stelle das Grundgesetz des radioaktiven Zerfalls auf.
- 3.2 Leite aus dem Grundgesetz des radioaktiven Zerfalls den Zusammenhang zwischen der Halbwertszeit und der Zerfallskonstante her.
- 3.3 Welches Nuklid wird aus $^{137}_{55}\text{Cs}$ nach einem β^- -Zerfall gebildet? Schreibe die entsprechende Zerfallsgleichung.



4. Relativitéstheorie

7 P (1 + 2 + 4)

Ein Astronaut startet zu einer Weltraumreise nach Sirius, der 8,6 Lichtjahre von der Erde entfernt ist (im Bezugssystem der Erde).

- 4.1 Berechne die Zeit, die auf der Erde vergeht, wenn das Raumschiff mit einer Geschwindigkeit von $0,4 c$ zum Sirius und wieder zurück zur Erde fliegt.
- 4.2 Berechne die Dauer des Fluges im Bezugssystem der Astronauten.
- 4.3 Welche Geschwindigkeit müsste ein Raumschiff haben, damit für die Besatzung 1 Jahr vergeht, während auf der Erde 10 Jahre vergangen sind?

5. Fotoeffekt

9 P (3 + 4 + 2)

- 5.1 Der Fotoeffekt ist bei einem Metall noch möglich bei einer maximalen Wellenlänge des einfallenden Lichtes von 500 nm.
Wie groß ist die Austrittsarbeit (in eV) eines Elektrons aus diesem Metall?
- 5.2 Berechne die Wellenlänge des Lichtes, das aus dieser Metalloberfläche Elektronen herausschlägt, die von einer Gegenspannung von 0,62 V vollständig zurückgehalten werden.
- 5.3 Welche maximale Geschwindigkeit besitzen die ausgelösten Elektronen in diesem Fall?

6. Praktikum: Einfachspalt

10 P (9 + 1)

Im Praktikum wird die Beugung von Laserlicht der Wellenlänge 633 nm an einem Spalt untersucht.

Auf einem 7,40 m weit entfernten Schirm entsteht folgendes Beugungsbild:



- 6.1 Bestimme die Breite des Spaltes durch Ausmessung der Intensitätsminima.
 - Leite aus der Bedingung für die Richtung der Minima die Beziehung zwischen dem Abstand d (Abstand eines Minimums von der Mitte der Beugungsfigur) und der Ordnungszahl k her.
 - Begründe die verwendete Näherung und erkläre alle benutzten Symbole anhand einer Zeichnung.
 - Trage die Abstände d in Funktion der Ordnungszahl k in eine Tabelle ein und stelle diese Messdaten graphisch dar.
 - Berechne die Spaltbreite aus der Steigung der Geraden.
- 6.2 Wie ändert sich das Beugungsbild eines Spaltes, wenn die Spaltbreite verkleinert wird?