



Enseignement secondaire général
Classes supérieures
Division technique générale
Section ingénierie
PHYSI - Physique
Programme
1GIG

Langue véhiculaire :	Allemand
Nombre de leçons :	3
Nombre minimal de devoirs par semestre :	2
Dernière mise à jour par la CNES :	01/07/2020

I ALLGEMEINE HINWEISE

Folgendes Programm beruht auf dem Rahmenlehrplan (RLP) der Klassen 4GIG – 1GIG. Dieser enthält die anzustrebenden Lernziele. Oberstes Ziel ist es, den Schülern gewisse Kompetenzen zu vermitteln. Diese bestehen aus Kenntnissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten, die im RLP ausführlich beschrieben sind. Die physikalischen Inhalte des Programms bilden die Grundlage, um diese Kompetenzen zu entwickeln.

Grundlegende Begriffe, Gesetze und Modelle der Physik sollen nicht einfach mitgeteilt, sondern Schritt für Schritt entwickelt, an vielen Beispielen herausgestellt und in Aufgaben geübt und vertieft werden. Auch soll der Schüler erkennen, dass sich die Physik nicht nur auf den Physikraum beschränkt.

Vielmehr soll die Bedeutung der Physik für Technik, Natur und den Menschen herausgehoben und die Vernetzung mit anderen Naturwissenschaften – Biologie, Chemie, Geographie – in fächerübergreifenden Themen behandelt werden.

Dazu soll der Lehrer mit seiner Klasse die ihnen zu Verfügung stehenden Hilfen und Möglichkeiten – Unterricht, Lehrbuch, Praktikum – so einsetzen, dass diese sich zu einem sinnvollen und harmonischen Kurs ergänzen.

Das **Grundprogramm** deckt durch seinen Inhalt die Grundkenntnisse ab, die der Schüler braucht, um die Klasse 1GIG erfolgreich abzuschließen. Es besteht aus den Kapiteln, die im Manuskript enthalten sind, welches von einer Arbeitsgruppe der CNES *Physique ESG* ausgearbeitet wurde. Im Grundprogramm sind weder Anwendungen in Umwelt und Technik noch fächerübergreifende Themen vorgeschrieben. Jedoch soll der Lehrer, wenn immer möglich, solche Themen in seinen Unterricht einbauen.



II GRUNDPROGRAMM

Wegen allfälliger Störungen des Schulbetriebs infolge der
Covid-19-Pandemie
sind die Lehrpersonen gebeten, das Programm in der
unten aufgeführten Reihenfolge durchzunehmen.

Das **Examensprogramm** ist identisch mit dem Grundprogramm (komplettes Manuskript von 2020/21) **ausgenommen** folgende Kapitel und Aufgaben:

I STRAHLENOPTIK	
• Theoretische Herleitung der Minimalablenkung	(S15 Mitte bis S16)
• Vergrößerung und Lupe	(S26 bis S28)
• Aufgaben 1, 5 und 6	(S30)
II WELLENOPTIK	
• Beugung und Interferenz am Einfachspalt (*)	(W9 Mitte bis W13)
• Aufgaben 1, 2, 4 (Einfachspalt) (*)	(W23)
• Kohärenz: Anhang A (Anhang C ist Examensstoff!)	(W25)
III RELATIVITÄTSTHEORIE	
• Relativistische Massenzunahme	(R9 3. Abschnitt bis R10 Mitte "...abhängt.")
• Grundgesetz der Dynamik	(R11 „Grundgesetz“ bis R12 „Daraus ergibt sich:“)
• Aufgaben 2 und 3	(R21)
IV ATOMKERN UND RADIOAKTIVITÄT	
• Ionisierung der Luft – Nachweis der Strahlung	(K6)
• Eigenschaften der Strahlung	(K7)
• Radioaktive Indikatoren	(K11 unten und K12)
• Künstliche Isotope	(K12)
V QUANTENMECHANIK	
• Elektronen weisen Welleneigenschaften auf	(QM13 zweitletzter Abschnitt bis QM14 unten)
• Leistungen und Grenzen des Bohr'schen Modells	(QM24)
• Laser	(QM25 bis QM26)
• Aufgaben 8, 9 und 19	(QM28/29)
VI PRAKTIKUM	
• Einfachspalt (*)	(P11-P14)

(*) Diese Punkte sind 2020/21 ausnahmsweise nicht Bestandteil des Programms, um gegebenenfalls Stofflücken im Lehrplan der 2GIG von 2019/20 aufzuarbeiten.



III PRAKTIKUM

Den einzelnen Kapiteln sind Praktika-Einheiten zugeordnet, die zum obligatorischen Grundprogramm gehören.

Die Praktika sollen so aufgebaut sein (z.B. Arbeitsblätter), dass die dazugehörige Gesetzmäßigkeit am Ende des Praktikums hergeleitet ist und anschließend im Hauptkurs eingesetzt werden kann. Daher sollen die Praktika vor dem entsprechenden Kapitel im Hauptkurs durchgeführt werden.

Ferner sollen in den Praktika folgende Grundfertigkeiten geübt werden:

- Umgang mit Tabellen, Diagrammen, Zeichnungen.
- Erkennen von direkter und umgekehrter Proportionalität: rechnerisch und graphisch.
- Bestimmung der Proportionalitätskonstanten.
- Mittelwertbildung: rechnerisch aus der Tabelle oder graphisch aus der Steigung der Ausgleichsgeraden.
- Berechnung der absoluten und relativen Abweichung; Analyse der möglichen Fehlerquellen, Einfluss der Einzelfehler auf den Fehler einer zusammengesetzten Größe.
- Versuchsergebnis erläutern und vortragen.
- Aus einer Regressionskurve auf das entsprechende Gesetz schließen.

Die restlichen kursiv gedruckten Praktika stellen eine willkürliche Auswahl weiterer Themen dar. Sie können, genauso wie andere vom Lehrer ausgewählte Praktika, eingesetzt werden, wenn ein weiteres Praktikum notwendig ist, um Hauptkurs und Praktikum zeitlich aufeinander abzustimmen, um Freiräume in der Unterrichtszeit aufzufüllen.

A In den Praktika sollen Schüler lernen:

- das Ziel der Versuche klar definieren und verstehen zu können.
- die Versuche zielbewusst planen und aufzubauen können.
- sich die benötigten Informationen beschaffen können (Geräte, Formeln, Konstanten...).
- mit anderen Schülern in der Gruppe so zusammenzuarbeiten, so dass jeder seinen Beitrag leisten kann und den angestrebten Lernvorgang mitmachen kann.
- ordentlich, exakt, richtig, sicher arbeiten zu können.
- die gemessenen Zahlenwerte richtig auswerten, Abweichungen interpretieren, Fehlerquellen identifizieren und abschätzen zu können.
- die Resultate mitteilen und in einem Bericht verfassen können.



B Liste der Praktika

Praktikum 1 PRISMA

- die Minimalablenkung erkennen
- erkennen, dass das weiße Licht sich aus verschiedenen Farben zusammensetzt
- die Brechzahlen des Prismas für verschiedene Farben bestimmen

Praktikum 2 LINSEN

- die Gleichung des Abbildungsmaßstabs und die Abbildungsgleichung überprüfen
- die Brennweite einer Sammellinse ermitteln

2020/21 ausnahmsweise nicht Bestandteil des Programms:

Praktikum 3 EINFACHSPALT

- den Einfluss der Spaltbreite des Einfachspalts auf das Beugungsbild ermitteln
- den Einfluss der Wellenlänge auf das Beugungsbild ermitteln
- die Spaltbreite experimentell bestimmen
- die Wellenlänge eines Lasers bei Kenntnis der Spaltbreite bestimmen

Praktikum 4 DOPPELSPALT

- den Einfluss des Mittelabstands des Doppelspalts auf das Beugungsbild ermitteln
- den Mittenabstand des Doppelspalts experimentell bestimmen
- die Spaltbreite des Doppelspalts mit einem Laser bekannter Wellenlänge ermitteln

Praktikum 5 BEUGUNGSGITTER

- mit einem Laserstrahl bekannter Wellenlänge die Gitterkonstante des Beugungsgitters bestimmen
- die Wellenlängen im sichtbaren Spektrum einer Glühlampe bestimmen
- die Wellenlängen im sichtbaren Spektrum einer Gasentladungslampe bestimmen

Praktikum 6 RADIOAKTIVER ZERFALL

- Bestimmung der Halbwertszeit $T_{1/2}$ mit Hilfe der Zerfallskurve
- Bestimmung der Zerfallskonstante λ und der Halbwertszeit $T_{1/2}$ aus der grafischen Darstellung $\ln z_Q = f(t)$, wobei z_Q die Zählrate der radioaktiven Quelle ist



C Computer im Praktikum

Da der Umgang mit einem Computer in sehr verschiedenen Gebieten eine in der heutigen Welt nicht mehr wegzudenkende Fähigkeit ist, sollten einige sich gut dazu bietenden Praktika auch dazu genützt werden, um die gemessenen Daten mittels des elektronischen Rechners darzustellen, zu bearbeiten und zu interpretieren. Das Bearbeiten der vom Schüler selbst erstellten Daten eignet sich besonders gut, ihm auf eine interessante Art und Weise den vielfältigen Einsatz des Computers, auch außerhalb des Informatikunterrichts, zu zeigen. Dazu ist es notwendig, dass eine/mehrere Maschinen den Schülern im Praktikumssaal zur Verfügung stehen.

IV AUFGABENSAMMLUNG

Die Aufgaben, welche bindend vorgeschrieben sind, befinden sich in der Aufgabensammlung.

Zur Lösung der Übungsaufgaben werden folgende mathematischen Kenntnisse vorausgesetzt:

- Dreisatz und Prozentrechnen
- Formelumstellungen
- Flächen und Volumen von regelmäßigen Körpern
- Trigonometrie im rechtwinkligen Dreieck
- Trigonometrische Gleichungen
- Lineares Gleichungssystem
- Gleichungen zweiter Ordnung
- Kenntnis folgender mathematischer Funktionen: \ln , \exp , \sin
- Erstellen und Auswerten der folgenden graphischen Darstellungen: Gerade, Exponentialkurve, Parabel, Hyperbel
- Ableitungen und Integrale berechnen

V PRÜFUNGEN

2 Prüfungen pro Semester

Gewichtung Hauptkurs/Praktikum : 75%/25%

Es gibt verschiedene Arten die Restbenotung der Praktika pro Semester vorzunehmen. Hier eine Auswahl, wobei es jedoch zu beachten gilt, dass jedem Lehrer freigestellt ist diese oder jene Methode, oder eine Kombination verschiedener Methoden zu benutzen (vorausgesetzt die oben genannte Gewichtung wird respektiert):



- während des Praktikumsablaufes beobachtet und benotet der Lehrer verschiedene Verhalten und Vorgehensweisen der Schüler (Ordnung, Aufbau, Teamwork, Organisationsvermögen, Informationsbeschaffung, exaktes Messen, ...) und verbindet diese praktische Note z.B. mit jener des Arbeitsberichtes.
- Integration der Praktika in die Prüfung (Experimentbeschreibung, graphische und rechnerische Auswertungen von Messergebnissen, Diskussion von Resultaten, Fehlerrechnung, Verständnisfragen zum Experiment...).
- Abhalten einer praktischen Prüfung: im Semester abgehaltene Praktika werden wiederholt wobei z.B. neben den bekannten Messungen eine leicht abgeänderte Messung gemacht werden kann. (Praktisches Arbeiten wird benotet, Fertigkeiten der Schüler, Messergebnisse, Schlussfolgerungen, saubere Tabellen und graphische Darstellungen, ...).

Hinweise zum Examen

Questionnaire

L'épreuve comporte 5 à 7 questions avec la répartition suivante des points :

- *théorie : 20 - 25 points*
- *exercices : 20 - 30 points*
- *travaux pratiques : 10 - 12 points*

Remarques

La question relative aux travaux pratiques se base soit sur une photo, soit sur un dessin à l'échelle du dispositif expérimental, soit encore sur un tableau reprenant les résultats des mesures réalisées au cours de l'expérience.

Le calcul d'incertitude se limite à l'estimation de l'incertitude absolue et au calcul de l'incertitude relative exprimée en %.

L'instruction ministérielle du 6 septembre 2010 concernant l'utilisation des outils électroniques à l'examen s'applique aussi pour les devoirs en classe.

Unterschiedliche Herleitungen oder Lösungswege, die physikalisch und mathematisch korrekt sind, jedoch vom Skript abweichen, sind von den Examenskorrektoren als gleichwertig zu bewerten.