



Enseignement secondaire général
Classes supérieures
Division technique générale
Section ingénierie
PHYSI - Physique
Programme
2GIG

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

Allgemeine Hinweise

Das Programm beruht auf dem Rahmenlehrplan der Klassen 4GIG – 1GIG, der integraler Bestandteil des vorliegenden Dokuments ist. Der Rahmenlehrplan enthält für jede Lerneinheit die Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten, die der Schüler am Ende eines Kapitels beherrschen soll. Zudem enthält er methodische Hinweise und eine Richtzeit (Rz), die pro Kapitel aufzuwenden ist.

Das Grundprogramm muss in allen Klassen in vollem Umfang behandelt werden, wobei die Reihenfolge der einzelnen Programmteile eingehalten werden soll. Die übrig bleibenden Unterrichtseinheiten können vom Lehrer frei gestaltet werden. Anregungen zu weiteren Themen und zu Aufgaben findet der Lehrer unter anderem in den nicht zwingend vorgeschriebenen Kapiteln sowie in den weiterführenden Abschnitten des Lehrbuchs. Jedoch sollen auch bei diesen Kapiteln die unten angeführten übergeordneten Lernziele verfolgt werden.

Übergeordnete Lernziele

Der Physikunterricht soll so gestaltet werden, dass bei den Schülern allgemeine Fähigkeiten entwickelt und gefördert werden.

Der Schüler soll:

- die wissenschaftliche Arbeitsweise anwenden können,
- lernen, physikalische Vorgänge fachgerecht und präzise zu beschreiben und zu interpretieren,



- in physikalischen Aufgaben die Angaben verstehen und physikalische Größen extrahieren und anschreiben können,
- die Begriffe *physikalische Formel* und *Einheit* kennen und damit umgehen können: Einheiten umrechnen, Formeln umstellen, Berechnungen durchführen,
- Schaubilder auswerten und interpretieren können,
- Messdaten auswerten und interpretieren können,
- Größenordnungen abschätzen können,
- einfache Fehlerrechnung beherrschen,
- selbständig physikalische Probleme lösen und dabei mathematische Verfahren anwenden können,
- die innige Verbindung zwischen der Physik und den Vorgängen des Alltags erkennen.

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.

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

Lerninhalte

Die einzelnen Programmpunkte sollen in der vom Rahmenlehrplan vorgegebenen Tiefe behandelt werden. Es gilt nicht, eventuell aufgeführte Seiten vollständig abzuhandeln, sondern im Einklang mit dem Rahmenlehrplan nur die benötigten Abschnitte herauszuarbeiten. Eventuell im Lehrbuch fehlende oder unzureichend behandelte Inhalte sollen im Schülerheft oder auf zusätzlichen Blättern durch den Lehrer ergänzt werden.

Alle Themen sollen qualitativ und quantitativ (mit mathematischen Ableitungen) behandelt werden.

A Mechanik

1. Wiederholung der gleichförmigen und gleichmäßig beschleunigten Bewegungen

Vektorielle Darstellung von Bewegungen

2. Die gleichförmige Kreisbewegung

Kenngrößen, Zentripetalbeschleunigung, Zentripetalkraft, Scheinkräfte und Inertialsysteme



3. Impuls und Impulserhaltung

- Der Impuls als Vektor
- Die Definition der Kraft
- Elastischer und unelastischer Stoß – Energieerhaltung bei Stößen

4. Die Rotation starrer Körper (FAKULTATIV)

- Die gleichmäßig beschleunigte Drehbewegung
- Drehimpuls und Drehimpulserhaltung

B Gravitation

Die Gravitationskraft

- Newtons Gravitationsgesetz
- Analogie: Das Coulomb-Gesetz

Bewegungen im Gravitationsfeld

- Zentralkraft; Keplersche Gesetze

C Mechanische Schwingungen und Wellen

Schwingungen

- Schwingungsvorgänge und Schwingungsgrößen
- Gesetze der harmonischen Schwingung
- Energie des harmonischen Oszillators
- Beispiele harmonischer Schwingungen

Überlagerung von Schwingungen

- Überlagerung zweier harmonischer Schwingungen
- Erzwungene Schwingungen

Entstehung und Ausbreitung von Wellen

- Lineare Wellen; Transversal- und Longitudinalwellen
- Eigenschaften von Wellen
- Der Doppler-Effekt
- Phasen- und Gruppengeschwindigkeit; Dispersion

Wechselwirkung von Wellen

- Interferenz zweier Kreiswellen
- Das Huygenssche Prinzip
- Reflexion und Brechung
- Beugung von Wellen; Streuung
- Stehende Wellen; Eigenschwingungen



Praktikum

Den meisten Kapiteln sind Praktika zugeordnet. Zu jedem Kapitel soll mindestens ein Praktikum durchgeführt werden. Hier sollen folgende Kompetenzen geübt werden:

- (1) Umgang mit Tabellen, Diagrammen, Zeichnungen
- (2) Erkennen von direkter und indirekter Proportionalität: rechnerisch und graphisch, Kombination von Proportionalitäten
- (3) Bestimmung der Proportionalitätskonstanten
- (4) Mittelwertbildung: rechnerisch aus der Tabelle oder graphisch aus der Steigung der Ausgleichsgeraden
- (5) Berechnung der absoluten und relativen Abweichung; Analyse der möglichen Fehlerquellen
- (6) Versuchsergebnis erläutern und vortragen
- (7) Aus einer Regressionskurve auf das entsprechende Gesetz schließen

Folgende Praktika stehen zu den einzelnen Kapiteln zur Auswahl:

1	Impulsänderung, Kraftstoß bei der Beschleunigung auf einer schiefen Ebene
2	Impuls- und Energieerhaltung beim zentralen, elastischen Stoß
3	Impulserhaltung beim zentralen, unelastischen Stoß
4	Zentripetalkraft
5	Bestimmung des Trägheitsmomentes eines Körpers
6	Periodendauer eines Fadenpendels und Federpendels experimentell herleiten
7	Stehende Wellen am Seil
8	Stehende Wellen im Kundt-Rohr: Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in der Luft
9	Stehende Wellen in einem Metallstab: Bestimmung der Schallgeschwindigkeit im Metall mit Hilfe des Kundt-Rohrs

Anmerkungen

Klassenaufteilung

Aus technischen Gründen (Materialmangel bei zu großer Schülerzahl) und wegen der handlungsorientierten Arbeitsweise ist es besonders bei großen Klassen empfehlenswert, dass das Praktikum alle 14 Tage während 2 Stunden (abwechselnd mit der Chemie) stattfindet, wobei dann die Klasse in zwei Gruppen aufgeteilt ist. Eine Gruppe soll aus maximal 12 Schülern bestehen.



Gebrauch des Computers im Praktikum

Der Computer sollte gebraucht werden, um die gemessenen Daten darzustellen, zu bearbeiten und zu interpretieren. Das Bearbeiten der vom Schüler 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 mehrere Maschinen den Schülern im Praktikumssaal zur Verfügung stehen.

Prüfungen

2 Prüfungen pro Trimester, Gewichtung Hauptkurs/Praktikum: 75%/25%.

Benotung der Praktika

Es gibt verschiedene Arten, die Benotung der Praktika vorzunehmen. Hier eine Auswahl, wobei es jedoch zu beachten gilt, dass es jedem Lehrer freigestellt ist diese oder jene Methode, oder eine Kombination verschiedener Methoden zu benutzen:

- Während des Praktikumsablaufes beobachtet und benotet der Lehrer verschiedene Verhalten und Vorgehensweisen der Schüler (Ordnung, Aufbau, Teamwork, Organisationsvermögen, 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 Trimester abgehaltene Praktika werden wiederholt, wobei z.B. neben den bekannten Messungen auch eine leicht abgeänderte Messung gemacht werden kann. (benotet werden praktisches Arbeiten, Fertigkeiten, Messergebnisse, Schlussfolgerungen, saubere Tabellen und graphische Darstellungen, ...)