

SCHWERPUNKTFACH PHYSIK UND ANWENDUNGEN DER MATHEMATIK

Allgemeine Bildungsziele

Das Fach **Physik** ergänzt und vertieft die Inhalte des Grundlagenfachs und systematisiert die Anwendung der Mathematik auf physikalische Inhalte. Besonderes Gewicht soll auf die direkte Erfahrung der Natur und Technik im Experiment mit zeitgemässen Geräten und Methoden gelegt werden.

Das Fach **Anwendungen der Mathematik** vermittelt Methoden und Kenntnisse, die Schülerinnen und Schüler befähigen, Mathematik anzuwenden. Der fachspezifische Schwerpunkt wird auf die Auseinandersetzung mit der Wirklichkeit und mit praxismgerechten Lösungen gelegt. Das Fach Anwendungen der Mathematik berücksichtigt daher auch aussermathematische Kenntnisse und Fähigkeiten.

In beiden Fächern stehen Grundlagenwissen, Fähigkeiten und Haltungen im Vordergrund, welche auf die anschliessenden Ausbildungsgänge in den Bereichen Naturwissenschaft und Technik vorbereiten, und insbesondere auch für die Ingenieurdisziplinen nützlich und wichtig sind.

Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik

Richtziele

Der Unterricht in Ph&AM soll das Interesse an wirksamen Problemlösestrategien in verschiedenen Gebieten wecken und dabei Erfahrungen und Erfolgserlebnisse vermitteln. Dafür sind Durchhaltevermögen, Geduld, aber auch Zeit und Musse erforderlich.

Kenntnisse

- Beispiele zu mathematischen und physikalischen Anwendungen aus verschiedenen Gebieten in Wissenschaft und Technik kennen
- Komplexe physikalische Erscheinungen kennen, ihre Zusammenhänge verstehen sowie über die zu ihrer Beschreibung notwendigen Begriffe verfügen
- Wissen, welche Phänomene einer physikalischen Betrachtungsweise zugänglich sind
- Wissen, wie Physik vergangene und gegenwärtige Weltbilder mitprägt und wie sich dabei die physikalische Denkweise wandelt

Fertigkeiten

- Mathematische Grundkenntnisse, Ergebnisse und Methoden bei der Modellbildung und in der Algorithmik anwenden können
- Verfügbare Hilfsmittel kennen und einsetzen
- Modelle entwickeln, beurteilen und ihre Möglichkeiten und Grenzen kennen
- Naturabläufe und technische Vorgänge beobachten und mit eigenen Worten beschreiben
- Physikalische Zusammenhänge mit Hilfe der höheren Mathematik erfassen und formulieren, sowohl in Fachsprache als auch in Umgangssprache
- Zwischen Fakten und Hypothesen, Voraussetzungen und Folgerungen unterscheiden
- Einen Sachverhalt auf die wesentlichen Grössen reduzieren
- Komplexere Probleme erfassen, formulieren, analysieren und lösen
- Physikalische Arbeitsweisen vertieft kennen und anwenden (Beobachtung, Beschreibung, Experiment, Simulation, Hypothese, Modell, Gesetz, Theorie)
- Anspruchsvolle Experimente planen, aufbauen, durchführen, auswerten und interpretieren
- Moderne Lösungsmethoden und Geräte einsetzen
- Moderne Informationstechniken einsetzen
- Selbständig und im Team arbeiten

Haltungen

- Neugierde, Interesse und Verständnis für Mathematik, Natur und Technik aufbringen und sich dafür begeistern können
- Eigene Fähigkeiten und Grenzen beim naturwissenschaftlichen Arbeiten kennen lernen, sich den Schwierigkeiten und Anforderungen angewandter Probleme stellen und für Kritik offen sein
- Verbindungen zu anderen Fächern suchen und pflegen und sich dabei der kulturellen und gesellschaftlichen Rolle der Physik bewusst werden
- Gemäss den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen verantwortlich handeln unter besonderer Berücksichtigung der Problematik der Technik
- An physikalischen und mathematischen Problemstellungen genau und systematisch arbeiten

Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik

Grobziele

L
E
H
R
P
L
A
N

N
K
S
A

Physik

- Höhere mathematische Methoden zur Herleitung von Gesetzen und zur Lösung von Problemen der Physik anwenden
- Beherrschen von weiterführenden und komplexeren mathematischen Anwendungen und von abstrakteren physikalischen Begriffen wie Wellenlehre, Feld, Modell und Symmetrie
- Die Grundlagen der modernen Physik kennen
- Mit physikalischen Geräten selbständig hantieren und Experimente durchführen

Anwendungen der Mathematik

- Mit komplexen Zahlen arbeiten
- Vertiefte Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung haben und Anwendungen kennen
- Kegelschnitte verstehen
- Mathematik als Hilfsmittel und Hilfsmittel der Mathematik kennen und anwenden
- Mit linearen Abbildungen arbeiten
- Vertiefte Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie haben und Anwendungen kennen

Dotation

	1. Klasse	2. Klasse	3. Klasse	4. Klasse
1. Semester	-	-	6	6
2. Semester	-	-	6	6

Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik

Inhalte	Querverbindungen mit:
<p>Physik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik und Dynamik der linearen Bewegung mit Hilfe der Infinitesimalrechnung - Kinematik der zusammengesetzten Bewegung (Würfe) - Kinematik und Dynamik der Kreisbewegungen (Massenpunkt und starre Körper) - Erhaltungssätze: Energie, Impuls und Drehimpuls - Bewegungsgleichungen des harmonischen Oszillators - Gedämpfte und erzwungene Schwingung - Physik der optischen Geräte - Wellenoptik - Schallquellen mit Beispielen aus der Musik - Grundlagen der Ausbreitung und Messung des Schalls - Kinetische Gastheorie - Hauptsätze der Thermodynamik mit energietechnischen Anwendungen - Elektrostatik - Zusammengesetzter Stromkreis (Kirchhoffsche Gesetze) - Grundlagen der Elektronik mit Anwendungen - Elektrodynamik (Induktion, Wechselstrom) - Anwendungen der Elektrodynamik (elektromagnetische Wellen, Elektrotechnik) - Ausgewählte Kapitel aus: - Quantentheorie, Relativitätstheorie, Teilchenphysik, Atom- und Kernphysik, Halbleiter- und Festkörperphysik, Astrophysik und Kosmologie <p>Anwendungen der Mathematik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition komplexer Zahlen, Darstellung und Rechenoperationen; Komplexe Abbildungen - Potenzreihen, Taylorreihen - Differenzierbarkeit komplexer Funktionen - Differentialgleichungen - Funktionen mit mehreren Variablen - Ellipse, Parabel und Hyperbel als Kegelschnitte - Numerische Methoden - Algorithmen - Einsatz von Software - Definition und geometrische Eigenschaften von linearen Abbildungen, Matrizenoperationen - Verschiedene Verteilungen der Zufallsvariablen, Methoden der beurteilenden Statistik 	<p>Sport Sport Sport</p> <p>Biologie Biologie Musik Biologie Chemie, Biologie, Geschichte, Wirtschaft und Recht Geographie</p> <p>Wirtschaft und Recht</p> <p>Geschichte, Philosophie, Chemie, Religion</p> <p>Biologie</p> <p>Geographie</p> <p>Wirtschaft und Recht</p>

Didaktische Hinweise

- Die Inhalte beider Disziplinen müssen unbedingt zeitlich und inhaltlich aufeinander abgestimmt werden. Die Unterrichtszeit wird je zur Hälfte zwischen AM und Physik aufgeteilt. Die beiden Teildisziplinen AM und Physik tragen je zur Hälfte zur Fachnote bei. Der Unterricht kann dabei auf verschiedene Arten durchgeführt werden, zum Beispiel: beide Disziplinen parallel, abwechselungsweise oder integriert (z.B. Teamteaching).
- Die Durchführung von praktischen Übungen mit Experimenten soll gewährleistet sein.