

SPF Physik und Anwendungen der Mathematik

Die nachfolgend beschriebenen Kurse wurden im Laufe der letzten beiden Schuljahre durchgeführt. Sie haben sich bewährt, sind deshalb ins Curriculum aufgenommen worden. Trotzdem muss damit gerechnet werden, dass nicht alle diese Kurse in Zukunft wieder angeboten werden, und es können auch neue Kurse dazukommen. Jeder Kurs dauert ein Semester lang.

Profil des Faches

In diesem Schwerpunktfach wird ein breiteres und tieferes mathematisches und physikalisches Wissen und Können erworben als in den Grundlagenfächern "Mathematik" und "Naturwissenschaften". Sowohl Tempo wie Schwierigkeitsgrad werden also höher sein als in den Grundlagenfächern. Dies setzt eine gewisse Freude und Begabung sowohl im geometrisch-räumlichen wie auch im abstrakten, logisch-formalen Denken voraus.

Wer Mathematik, Ingenieurwissenschaften, Umweltwissenschaften, Physik oder auch eine andere Naturwissenschaft studieren will, ist mit diesem Schwerpunktfach gut bedient.

Die Wahl des Schwerpunktfaches verursacht einen zusätzlichen finanziellen Aufwand von CHF 300.- für Taschenrechner und andere Hilfsmittel.

Facharbeit

Verfassen einer Facharbeit nach vorgegebenen Kriterien. Die Schülerinnen und Schüler wählen frei ein Thema aus dem Spektrum der Physik/angewandte Mathematik (z.B. Klang - Musik mit den Ohren der Physik, die Entwicklung der Elementarteilchenphysik usw.). Präsentation der Ergebnisse erfolgt in Form eines "Kongresses". Die Facharbeit in Physik ist eine gute Vorbereitung für die Maturaarbeit an der Schule.

Basiskurs Anwendungen der Mathematik

Ziele

- Weitere Entwicklung des mathematischen Denkens
- Den Wert verschiedener mathematischer Disziplinen erkennen
- Höheres Fertigkeiten-Niveau als im Grundlagenfach erlangen

Inhalte

- Verschiedene Beweistechniken anhand von einfachen Beispielen
- Eigenschaften und Aufbau von Zahlenmengen und der darauf definierten Operationen (inkl. komplexe Zahlen)
- Einführung in die Lineare Algebra: z. B. Matrizenrechnen
- Anwenden der bereits bekannten Rechentechniken, um eine höhere Sicherheit im Umgang damit zu erlangen

Basiskurs Physik

Ziele

- Vertrautheit mit Arbeits- und Denkmethoden der Physik/Naturwissenschaften: Beobachtung, Experiment, Hypothese, Modell, Gesetz, Theorie.
- Grenzen naturwissenschaftlicher Modelle erkennen.
- Physikalisch-naturwissenschaftliche Fragestellungen selbständig er- und bearbeiten.

Inhalte

- Struktur der Materie I: Kernphysik - Atomkern & Radioaktivität / Kernreaktionen
- Allg. & spez. Relativitätstheorie
- Wärmelehre
- Hydro- & Aeromechanik
- Physik starrer Körper
- Spezial: „Brückenbauwettbewerb“
- Arbeiten im Physiklabor: Selbständiges Durchführen und Auswerten einfacher Experimente

Astrophysik und Kosmochemie

Ziele

- Mit Modellen, welche die Grundstrukturen des Universums erklären, vertraut sein.
- Grenzen naturwissenschaftlicher Modelle, sowie die Abhängigkeit vom Faktor Zeit erkennen.
- Physikalisch-naturwissenschaftliche Fragestellungen der modernen Physik selbständig er- und bearbeiten.

Inhalte

- Geo- & Kosmochemie
- Astrophysik: Entwicklung der Sterne & Galaxien
- Kosmologie
- Struktur der Materie II: Der Dualismus Teilchen – Welle
- Struktur der Materie III: Physik der Elektronenhülle
- Struktur der Materie IV: Elementarteilchenphysik
- Quantenmechanik
- Spezial: „Kongress“ nach NASA-Richtlinien

Propädeutische Physik I: Physikpraktikum

Praktikum zu Mechanik, Thermodynamik und Optik

Ziele

- Physikalisch-naturwissenschaftliche und technologische Fragestellungen selbständig er- und bearbeiten.
- Selbständiges Durchführen und Auswerten von Experimenten, inkl. Daten- und Fehleranalyse.

Inhalte

- Selbständiges Arbeiten im Physiklabor in den Themenbereichen Mechanik, Optik, Wärmelehre, Schwingungen & Wellen und Radioaktivität – Selbständiges Durchführen, Auswerten und Interpretieren von Experimenten & Korrektes Verfassen von Laborberichten
- Experimentelles Erarbeiten der Grundlagen der Elektrotechnik
- Experimentelles Erarbeiten der Grundlagen der Digitaltechnik

Propädeutische Physik II 5. Klasse

Mathematik für angehende Naturwissenschaftler, Ingenieure & Mediziner

Ziele

- Vorbereitung auf das Grundstudium für Naturwissenschaftler, Ingenieure & Mediziner mit Schwerpunkt mathematische Formulierungen.
- Physikalisch-naturwissenschaftliche Fragestellungen selbständig er- und bearbeiten.
- Transfer von Problemlösungsstrategien.
- Kenntnisse zur Differentialrechnung und ihrer Anwendungen
- Kennen der verschiedenen Notationen zur Differentialrechnung
- Einfache Differentialgleichungen aufstellen und lösen können

Inhalte

- Differential- und Integralrechnung in der Physik
- Wechselstrom – Elektrischer Schwingkreis
- Drehbewegung starrer Körper
- Differential- und Integralrechnung in der Chemie
- Physik für Mediziner: Multiple-choice Prüfungen

Propädeutische Mathematik II 6. Klasse

Ziele

- Vorbereitung auf das Grundstudium für Naturwissenschaftler, Ingenieure & Mediziner mit Schwerpunkt mathematische Formulierungen.
- Transfer von Problemlösungsstrategien
- Vertiefung der Statistik-Kenntnisse aus dem Grundlagenfach Mathematik
- Bedeutung von numerischen Verfahren aus der Mathematik kennenlernen.
- Einfache numerische Verfahren anwenden können.
- Kenntnisse zur Differentialrechnung und ihrer Anwendungen
- Einfache Differentialgleichungen aufstellen und lösen können

Inhalte

- Vertiefung der beschreibenden Statistik (Regressionsgeraden und Korrelationen)
- Beurteilende Statistik: Hypothesentests
- Numerische Verfahren, um Nullstellen zu bestimmen
- Polynominterpolation
- Einfache Differentialgleichungen und ihre Anwendungen

Anwendungen der Differentialrechnung

Ziele

- Kenntnisse zur Differentialrechnung und ihrer Anwendungen
- Kennen der verschiedenen Notationen zur Differentialrechnung
- Einfache Differentialgleichungen aufstellen und lösen können

Inhalte

- Extremwertaufgaben
- Taylor-Entwicklung von Funktionen
- Newton-Näherungsverfahren
- Grundbegriffe der Mechanik
- Differentialgleichungen zu Problemen aus der Physik