

Lehrplan Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik

1. Stundendotation

	3. Klasse	4. Klasse	5. Klasse	6. Klasse
1. Semester	–	4	4	6
2. Semester	–	4	4	6

2. Allgemeine Bildungsziele

Der Unterricht im Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik baut auf die Kenntnisse auf, die in den Grundlagenfächern Physik und Mathematik erworben wurden, und erweitert diese beträchtlich.

Er entwickelt die Fähigkeit, zu erkennen, dass vielfältige Probleme im Alltag, Technik und Wissenschaften einer mathematischen und physikalischen Bearbeitung zugänglich sind. Er entwirft Modelle, prüft experimentell, entwickelt sie weiter und beurteilt sie bezüglich der abgebildeten Wirklichkeit.

Im fächerübergreifenden Unterricht macht er die enge Verwandtschaft von Physik und Mathematik sichtbar.

Er strebt genaues analytisches Denken, gepaart mit pragmatischem, zielgerichtetem Vorgehen an, fördert ausdauerndes exaktes Arbeiten und beurteilt das Ergebnis der Arbeit kritisch.

Der Unterricht schult allgemeine Grundlagen, Fähigkeiten und Haltungen, die für anschliessende Ausbildungslehrgänge in Naturwissenschaft und Technik, insbesondere auch der Ingenieursdisziplinen, wichtig sind.

Das Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik leistet Grundlegendes für das Verständnis von Wissenschaft und Technik. Es hilft wesentlich mit, sich in unserer komplexen und hoch technisierten Welt zurechtzufinden.

3. Richtziele

Grundkenntnisse

Die Maturandinnen und Maturanden

- kennen die physikalischen Grunderscheinungen und wichtige physikalische Anwendungen und verstehen die Zusammenhänge mit der Mathematik
- kennen Ergebnisse der physikalischen und mathematischen Forschung und ihren Einfluss auf die Veränderung und Erweiterung des Weltbildes
- haben in ausgewählten Bereichen Einblicke in das Zusammenwirken moderner mathematischer und physikalischer Theorien
- erfahren divergentes Denken der beiden Fachrichtungen anhand spezifischer Problemstellungen

Grundfertigkeiten

Die Maturandinnen und Maturanden

- beurteilen, welche Phänomene einer mathematisch-physikalischen Betrachtungsweise zugänglich sind
- unterscheiden zwischen Fakten und Hypothesen, zwischen Beobachtung und Interpretation und zwischen Voraussetzung und Folgerung
- stellen sich Objekte des geometrischen Raumes vor
- gehen mit Experimentiermaterial, technischen Geräten und Instrumenten um

- beschreiben geeignete Sachverhalte durch selbstentwickelte Modelle und konfrontieren diese mit der Wirklichkeit
- schätzen die Messgenauigkeit experimenteller Methoden ab
- gehen mit diversen Hilfsmitteln wie Mathematiksoftware und algorithmischen Methoden um
- planen grössere Experimente, führen sie durch, werten sie aus und interpretieren sie
- formulieren Aufgabenstellungen, Lösungsansätze, gewählte Methoden wie auch Ergebnisse klar, kommentieren sie und stellen sie übersichtlich dar.

Grundhaltungen

Die Maturandinnen und Maturanden

- sind bereit, ihr mathematisches, naturwissenschaftliches und technisches Interesse an ausgewählten Themen einzubringen
- arbeiten an mathematisch-physikalischen Problemstellungen genau, ausdauernd und systematisch
- sind bereit, sich in interdisziplinäre Teams einzufügen und darin effizient zu arbeiten
- sind daran interessiert, durch mathematische Anwendungen andere Fachbereich zu unterstützen und umgekehrt auch deren fachliche Beiträge und Anregungen aufzugreifen

Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik

10. Schuljahr

Grobziele	Inhalte	Querverweise
Mit komplexen Zahlen sicher rechnen	Begriff «Komplexe Zahl» Darstellungen Operationen	PAM-PS 12: Wechselstromkreise
Mithilfe des Computers mathematische und physikalische Problemstellungen lösen	Vertiefung Programmieren (Algorithmen, grafische Darstellungen) Parametrisierte Kurven	
Einen Einblick in die Kernphysik vermitteln Gefahren und Nutzen der damit verbundenen Anwendungen besser einordnen können	Anschauliche Einführung des Energiebegriffs und der Energieerhaltung Aufbau Atomhülle, Atomkern Radioaktiver Zerfall, Strahlungsarten Kernspaltung und deren Anwendung Kleine Computersimulationen programmieren, z. B. Simulation des radioaktiven Zerfalls mittels der Monte-Carlo-Methode Krebstherapie	
Kenntnisse der Statik vertiefen und ergänzen	Drehmoment, Schwerpunkt, Gleichgewichtsbedingungen Statik starrer Körper	MA 11: Vektorprodukt

Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik

11. Schuljahr

Grobziele	Inhalte	Querverweise
Komplexe Abbildungen einführen und anwenden.	Lineare und quadratische Funktionen Reziproktfunktion Möbiustransformation	PAM-PS 12: Spezielle Relativitätstheorie
Affine Abbildungen auf einfache Objekte anwenden.	Eigenwerte und -vektoren Kongruenzabbildungen Ähnlichkeitsabbildungen Lineare und affine Abbildungen	WR 10: Optimierung BI 10: Zellwachstum
Die Erhaltungssätze der Mechanik kennen lernen und deren grosse Bedeutung erfahren.	Schiefer Wurf Begriffe Kraftstoss, Impuls Impulssatz Stossprobleme Trägheitsmoment, Drehimpuls, Drehimpulssatz, Rotationsbewegungen numerische Berechnungen mit Hilfe des Computers, z. B. <i>schiefer Wurf mit Luftwiderstand</i> <i>Himmelsmechanik</i>	Sport 7/8: Kugelstossen MA 11: Vektorgeometrie PAM-AM 10: Vertiefung Programmieren
Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Elektrostatik und Magnetostatik erarbeiten und wichtige Anwendungen kennen lernen. Die Lernenden erfahren, wie durch die Einführung abstrakter Begriffe (Feld, elektrischer Fluss) zu einem eleganten mathematischen Formalismus gefunden wird.	Elektrische Ladung Coulombgesetz Ladungstrennung, Isolator, Leiter, Influenz Elektrisches Feld, elektrischer Fluss, Satz von Gauss Spannung, <i>Potenzial</i> Elektrisches Dipol Kondensator, <i>Dielektrikum</i> Magnetfeld von verschiedenen stromdurchflossenen Leitern, Ferromagnetismus Lorentz- und Biot-Savart-Kraft Anwendungen (z. B. Elektromotor), <i>Beschleuniger</i>	CH: 10 Elektronen, Protonen, Elektronengas, Coulombgesetz CH 10: Dipol von Wasser EGG 11/12: Magnetfeld der Erde

Fächerübergreifender Unterricht

IN: Bildtransformationen

IN: Fraktale, Bildkompression

Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik

12. Schuljahr

Grobziele	Inhalte	Querverweise
Infinitesimalrechnung weiterführen	Integrationsmethoden Differentielle Elemente Differentialgleichungen	PS 11: Arbeit, Energie, Schwerpunkt, Schwingungen, Trägheitsmoment
Praktische Beispiele mit den Methoden der Infinitesimalrechnung lösen	Physikalische Anwendungen (mathematisches Pendel) <i>Wachstum</i>	
Numerische Verfahren kennen und anwenden	Nullstellenbestimmung Numerische Integration Numerische Lösung von Differentialgleichungen Vertiefung Programmieren 2 (Numerik)	
Wahrscheinlichkeitsrechnung erweitern	(Un-)Abhängigkeit Bedingte Wahrscheinlichkeit Diskrete und stetige Zufallsgrößen (Normalverteilung) Hypothesentest mit Normalverteilung Regression und Korrelation	PAM-PS: 12 Einblick QM
Grundlagen für das Verständnis der elektrischen Energieversorgung erarbeiten.	Induktionsgesetz Generator, Wechselstrom Selbstinduktion, gegenseitige Induktion	PAM-AM: 10 komplexe Zahlen
Anwendungsmöglichkeit von komplexen Zahlen kennen lernen.	Transformatoren Wechselstromkreise mit Kapazitäten, Induktivitäten und ohmschen Widerständen, komplex Schreibweise <i>Filter</i> <i>Schwingkreise</i>	
Das Gebäude und die Folgerungen der speziellen Relativitätstheorie kennen lernen.	Einsteins Postulate der speziellen Relativitätstheorie Lorentztransformation und wichtige Konsequenzen Relativistische Massenzunahme	PAM-AM 11: Matrizen

Einen kleinen Einblick in die Quantenphysik erhalten. Erfahren, wie mathematischer Formalismus beim Überwinden alltagsgeprägter Vorstellungen hilft.	Anwendungen Relativistischer Dopplereffekt Wellen-Teilchen-Dualismus Heisenbergsche Unschärferelation Wellenfunktion des harmonischen Oszillators	CH 10: Quantenchemie PAM-AM 12: Wahrscheinlichkeitsdichte
--	---	--

Fächerübergreifender Unterricht

BI: Wachstumsprozesse



Bildungs- und Kulturdepartement
Kantonsschule Beromünster
Am Sandhübel 12
6215 Beromünster

Telefon 041 228 47 90
info.ksber@edulu.ch
www.ksberomuenster.lu.ch