

6.6 Fachlehrplan Mathematik

6.6.1 Allgemeine Bildungsziele

Allgemeine Bildungsziele gemäss Rahmenlehrplan

Die Mathematik ist eine ausgesprochene Grundlagenwissenschaft. Sie ist im Erwerbs- und im Freizeitbereich präsent und bildet eine Grundlage der heutigen Zivilisation. Einerseits erfahren die Lernenden im Mathematikunterricht den kulturellen Aspekt mit der ganzen Ideengeschichte und den Entwicklungen des mathematisch-logischen Denkens, andererseits erlernen sie in weit reichendem Masse eine formale Sprache zur Beschreibung naturwissenschaftlicher Modelle und zur Erfassung von Prozessen aus Technik, Wirtschaft und Gesellschaft.

Das Verständnis für solche Prozesse soll erweitert und die sachliche Urteilsfindung gefördert werden.

Im Mathematikunterricht beschäftigen sich die Lernenden mit Zahlen, Grössen, Funktionen, Figuren und Körpern. Dies motiviert sie dazu, Phänomene selbständig zu erforschen, zu vergleichen, zu ordnen, zu berechnen, vorauszusagen und miteinander in Beziehung zu bringen. Dabei werden Erkenntnisse gewonnen, Vorstellungen entwickelt und Fertigkeiten erlernt, die auf neue Situationen übertragen werden können. Der Unterricht trägt zur Entwicklung von Haltungen bei, wie z.B. eine positive Einstellung zum mathematischen Denken und Wissen, kritisches und selbstkritisches Verhalten sowie Verantwortungsbewusstsein gegenüber sich selbst und der Gemeinschaft.

6.6.2 Fachspezifische Richtziele nach RLP

Kenntnisse

- K1 Wichtige mathematische Gesetze und Regeln, Begriffe, und Symbole kennen, insbesondere im Bereich
- der Mengenlehre und der formalen Logik
 - der reellen Zahlen
 - der Gleichungen und der Gleichungssysteme
 - der Funktionen und Abbildungen
- K2 Die mathematische Sprache (Terminologie und Schreibweise) und Formeln der Modellbildung kennen.
- K3 Die Bedeutung der Mathematik für das Verständnis von Erscheinungen der Natur, der Technik, der Kommunikation, der Künste und der Gesellschaft sowie für die sachliche Urteilsfindung kennen.
- K4 Die Bedeutung sowie die Anwendungsformen der Mathematik in spezifisch technischen, wirtschaftlichen, gewerblichen und gestalterischen Problembereichen kennen und beurteilen.
- K5 Aspekte der historischen und epistemologischen Entwicklung des mathematischen Denkens kennen.

Fertigkeiten

- F1 Zusammenhängend, logisch und exakt denken, folgerichtig schliessen und deduzieren.
- F2 Über adäquate Lernstrategien und Lerntechniken zur Aneignung und ständigen Erneuerung von mathematischem Wissen verfügen.
- F3 Sicher sein im formalen Umgang mit Zahlen, Grössen, Zuordnungen, Figuren und Körpern.
- F4 Mathematische Gesetze und Regeln, Begriffe und Symbole richtig anwenden.
- F5 Präzise, fachlich korrekte mündliche und schriftliche Aussagen zu mathematischen Inhalten machen, begründen und beurteilen.
- F6 Phänomene analysieren und deren mathematischen Gehalt entdecken, daraus Erkenntnisse und Vorstellungen gewinnen und diese in die mathematische Fachsprache umsetzen.
- F7 Technische Hilfsmittel sinnvoll einsetzen, Ergebnisse abschätzen und Fehler analysieren.
- F8 Mit Modellen verschiedener Abstraktionsstufen arbeiten.
- F9 Analogien erkennen.
- F10 Wissen und Fertigkeiten auf neue, analoge Situationen übertragen.
- F11 Vorgehensweisen und Strategien zur Beschreibung und Lösung von Problemen aufgrund der mathematischen Erkenntnisse, Vorstellungen und Fertigkeiten entwickeln und überprüfen.
- F12 Selbständig und kreativ Phänomene aus mathematischer Perspektive und mit mathematischen Mitteln angeben und erforschen.

6.6.3 Prüfen und Beurteilen

In der Regel werden pro Semester mindestens fünf schriftliche Prüfungen durchgeführt. Die Bewertung erfolgt mit einem linearen Notenmassstab. Beim Korrigieren werden bei nicht richtig gelösten Aufgaben Überlegungen, die zum verlangten Ziel führen, auch Teilpunkte gegeben. Die volle Punktzahl wird für eine Aufgabe nur erteilt, falls sie korrekt mathematisch formuliert ist und einen sauberen nachvollziehbaren Lösungsweg enthält.

6.6.4 Lehrmittel

Im Unterricht sind folgende Lehrmittel vorgeschrieben:

- Mathematik für Mittelschulen/Algebra von Peter Frommenwiler/Kurt Studer
- Mathematik für Mittelschulen/Geometrie von Peter Frommenwiler/Kurt Studer
- Formelbuch: Formeln und Tabellen/für die Sekundarstufe I und II/PAETEC

6.6.5 Stoffplan

Themen	Lernziele	Methodisch-didaktische Hinweise	Anzahl Lekt.	Richtziele RLP
Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> ■ Zahlenmengen ■ Mengenlehre ■ Verknüpfungen 	Zahlaufbau und -systeme erläutern Betrag kennen Begriffe der Mengenlehre anwenden	Zentrale Begriffe der Mengenlehre behandeln. Prüfung ohne TR IP: Geschichte der Zahlen	12	K1 F1
Grundoperationen I <ul style="list-style-type: none"> ■ Addition und Subtr. ■ Multiplikation ■ Faktorzerlegung ■ Division inkl. Polynomdiv. ■ Potenzen und Wurzeln 	Grundgesetze der Algebra anwenden (z.B. Distributiv-, Kommutativgesetz) Divisions-Algorithmus durchführen Klammerregeln anwenden Potenzsätze und Wurzelgesetze auch bei komplexen Termen sicher anwenden Potenzgesetze mit gebrochen und reellen Exponenten anwenden	Der Unterricht erfolgt teilweise mit dem Taschenrechner. Die binomischen Formeln auch geometrisch herleiten. Die Faktor-Zerlegung bildet einen Schwerpunkt. Pascal-Dreieck erarbeiten. Anwendungen von Binomialkoeffizienten und Fakultäten zeigen. Schwerpunkt bildet der Zusammenhang zwischen dem Radizieren und Potenzieren mit gebrochenen Exponenten. Prüfung ohne TR	46	F1 F4
Vektorgeometrie I	Begriffe der Vektorgeometrie erläutern Elementare Vektoroperationen graphisch und rechnerisch durchführen Vektoren im Koordinaten-System anwenden	Vereinzelt Beweise (zum Beispiel: Schwerelinie teilen sich im Verhältnis 1:2) durchführen und/oder Strecken-Verhältnisse bestimmen. Aufgaben mit zwei- und dreidimensionalen Vektoren. IP: Physikalische Experimente	11	K3 F4
Trigonometrie I	Berechnungen im rechtwinkligen Dreieck (auch mit Variablen) anwenden	Aufgaben mit Variablen durchführen. Prüfung Trigonometrie und Vektorgeometrie I teilw. mit TR, teilw. ohne	7	F4

Themen	Lernziele	Methodisch-didaktische Hinweise	Anzahl Lekt.	Richtziele RLP
Gleichungen I <ul style="list-style-type: none"> ■ Grundbegriffe, Aussagen ■ Aussageformen ■ Lineare Gleichungen ■ Bruchgleichungen ■ Wurzelgleichungen ■ Textaufgaben 	Lineare Gleichungen lösen Einfache Textgleichungen anwenden	Bei allen Gleichungen immer den Definitionsbereich bestimmen Der Unterricht erfolgt teilweise mit dem Taschenrechner. Den Schwerpunkt bilden die linearen Gleichungen (in allen Varianten). Formeln lösen. Bei den Textaufgaben eher leicht verständliche (zum Beispiel Zahlenprobleme) Aufgaben auswählen. Bei Textaufgaben sind Lösungsstrategien besonders wichtig. Wo physikalische Grössen im Spiel sind, ist auf korrekte Handhabung der Einheiten zu achten. Prüfung mit TR IP: diverse Anwendungen in der Physik	18	K2 F4 F8 F10
Funktionen I Lineare Funktionen <ul style="list-style-type: none"> ■ Grundbegriffe ■ Kart. Koordinatensystem ■ Lineare Funktion ■ Lineare Betragsfunktion 	Allgemeine Funktionsbegriffe erläutern und anwenden Lineare Funktion aufzeichnen und berechnen Einfache Gleichungssysteme grafisch lösen. Betragsfunktion anwenden Lineare Bewegungsaufgaben lösen	Allgemeine Funktionsbegriffe einführen Grundbegriffe (Definitionsbereich, Wertebereich, Steigung etc.) beherrschen. Einzelne praktische Beispiele (zum Beispiel: Füllen eines Beckens) grafisch und rechnerisch lösen. Bewegungsaufgaben rechnerisch und/oder grafisch lösen. PC: Math. Programm einsetzen Prüfung mit TR IP: Manipulation in der Statistik	18	F6 F11
Grundoperationen II Logarithmen	Logarithmengesetze anwenden. Logarithmische Gleichungen lösen.	Aufgaben soweit als möglich ohne TR lösen Zehner- und natürlicher Logarithmus erklären. Bedeutung des natürlichen Logarithmus erklären. Basiswechsel erarbeiten. Wachstum und Zerfall behandeln. Beispiele aus der Praxis (Zinseszins, Biologie, Radioaktivität, etc.) IP: e (Leonhard Euler)	15	F4

Themen	Lernziele	Methodisch-didaktische Hinweise	Anzahl Lekt.	Richtziele RLP
Gleichungen II Lineare Gleichungssysteme	Gleichungssysteme mit verschiedenen Methoden lösen Textaufgaben lösen Lineare Ungleichungen mit/ohne Fallunterscheidungen lösen Ohne Taschenrechner bis drei Lösungsvariablen gut beherrschen. Gauss-Algorithmus beschreiben	Gleichungssysteme auch mit mehreren Unbekannten und Variablen lösen. Bei den Textaufgaben alle Typen. Nur lineare (keine quadratischen) Ungleichungen (mit Lösungsdiskussion) behandeln. Prüfung mit TR	22	K3 F3
Gleichungen III Quadratische Gleichungen	Quadratische Gleichungen lösen Lösungsmengen diskutieren und bestimmen Satz von Viëta anwenden Textaufgaben lösen	Lösungsformel mit Hilfe der quadratischen Ergänzung herleiten. Der Taschenrechner wird im Unterricht gezielt eingesetzt (z.B. Graph aufzeichnen). Einfache Biquadratische Gleichungen ebenfalls lösen (Substitution). Den Begriff «äquivalente Umformungen» erklären. Lösungsdiskussionen verlangen. Aufgaben auch ohne Formel mit Faktorisieren, quadratischer Ergänzung oder Substitution lösen. Textaufgaben, die auf quadratischen Gleichungen beruhen.	15	K2 F4 F8 F10
Planimetrie und Ähnlichkeit	Pythagoras, Höhensatz, Euklid anwenden Kreisteile berechnen Flächenberechnungen durchführen Strahlen- und Ähnlichkeitssätze anwenden Sehnen-, Sekanten und Tangentensatz anwenden	Teilw. Sätze und Formeln beweisen. Aufgaben mit Variablen lösen. IP: Goldener Schnitt Strahlen- und Ähnlichkeitssätze repetieren und kurz behandeln. Berechnungen durchführen. Streckungsfaktor k auch vereinzelt bei dreidimensionalen Figuren anwenden: Querverweis zur Stereometrie. Ev. Sehnen-, Sekanten- und Tangentensatz beweisen. Prüfung mit TR	17	K3 F2 F3 F4 F10

Themen	Lernziele	Methodisch-didaktische Hinweise	Anzahl Lekt.	Richtziele RLP
Trigonometrie II Goniometrie	<p>Winkelfunktionen im Einheitskreis aufzeichnen Beziehungen zwischen den Funktionen aufzeichnen und anwenden Einführung Bogenmass Sinus- und Kosinus-Satz anwenden Trigonometrische Funktionen darstellen und interpretieren Additionstheoreme anwenden Beziehungen zwischen den Winkelfunktionen aufzeigen und in Aufgaben anwenden Goniometrisch Gleichungen lösen</p>	<p>Die Begriffe (Sinus usw.) am Einheitskreis einführen. Formeln (z.B. $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$; $\sin(90^\circ + x) = \cos x$) herleiten, verstehen und anwenden. Bedeutung der verschiedenen Winkelmasse (Altgrad, Neugrad, Bogenmass in verschiedenen Wissenschaften. Der Sinus- und Kosinussatz (auch für stumpfwinklige Dreiecke) beweisen, auch Aufgaben mit Variablen lösen. IP: Pi, Trigonometrische Funktionen ($y = a \sin b(x + c)$) mit Hilfe des Einheitskreises darstellen und zeichnen und umgekehrt Funktionsgleichungen interpretieren und zeichnen. Einsatz von TR und Internet. Additionstheoreme beweisen. Goniometrische Gleichungen lösen. Prüfung Trigonometrie II mit TR Prüfung Goniometrie ohne TR IP: Pi, Lernen im Internet</p>	24	K2 F1 F4 F10
Funktionen II Quadratische Funktionen	<p>Quadratische Funktionen aufzeichnen und lösen. Scheitelpunktformel herleiten.</p>	<p>Planarbeit: Quadratische Funktionen selbständig durcharbeiten Leitprogramm: Quadratische Ergänzung selbständig erarbeiten. Veränderung der Variablen an der Parabel aufzeigen. Tangente an Parabel berechnen. Querverweis zu Extremalaufgaben. PC: Math. Programm einsetzen Prüfung mit TR IP: Physikalische Experimente (Brennpunkt)</p>	22	F5

Themen	Lernziele	Methodisch-didaktische Hinweise	Anzahl Lekt.	Richtziele RLP
Gleichungen IV	Gleichungen aus Textaufgaben formulieren und lösen Gleichungen höheren Grades lösen Nicht lineare Gleichungssysteme lösen Quadratische Ungleichungen mit Fallunterscheidungen lösen	Spezielle Gleichungen höheren Grades auf quadratische Gleichungen zurückführen. Nicht lineare Gleichungssysteme mit zwei und mehr Unbekannten (grafisch und rechnerisch) erarbeiten. Quadratische Ungleichungen grafisch und rechnerisch lösen, Fallunterscheidungen diskutieren. Bewegungsaufgaben mit und ohne quadratische Gleichungen lösen. Prüfung mit TR	12	K3 F3
Stereometrie	Formel für Prisma, Pyramide, Zylinder und Kegel auswendig kennen und anwenden Platonische Körper und deren Eigenschaften aufzählen Formeln für Pyramiden- und Kegelstumpf anwenden Oberflächen und Volumen von Drehkörpern berechnen	Teilweise auch Aufgaben mit Trigonometrie und Vektorgeometrie lösen. IP: Platonische Körper Ähnliche Körper repetieren (Oberflächen- und Volumenverhältnis behandeln). Ev. Formeln für Pyramiden- und Kegelstumpf herleiten. Aufgaben mit Variablen lösen. Training des räumlichen Vorstellungsvermögens Prüfung teilw. mit TR, teilw. ohne IP: Pyramide (Ägypter)	16	K5 F3 F4 F5 F7 F8 F9
Vektorgeometrie II Skalarprodukt	Skalarprodukt anwenden Geradengleichung und Ebenengleichung mit Hilfe der Vektoren darstellen	Erklärung des Skalarprodukts mit Hilfe der Physik Kurze Repetition der Grundlagen und Begriffe (z.B. Komplanarität, usw.) der Vektorgeometrie. Zusammenhang zum Kosinussatz aufzeigen. Vektorgleichungen durchführen. Training des räumlichen Vorstellungsvermögens. Prüfung mit TR	18	K1 K2 F4 F5 F7 F9 F10

Themen	Lernziele	Methodisch-didaktische Hinweise	Anzahl Lekt.	Richtziele RLP
Gleichungen V Exponentialgleichungen Logarithmengleichungen	Logarithmen und Logarithmengesetze anwenden Exponential- und Logarithmische Gleichungen lösen	Aufgaben soweit als möglich ohne Taschenrechner lösen. Basiswechsel erarbeiten. IP: e (Leonhard Euler)	12	F10
Funktionen III Exponential- und Logarithmus-Funktionen	Exponential- und Logarithmusfunktion in angewandten Beispielen einsetzen.	Wachstum und Zerfall behandeln. Die Entstehung der Euler'schen Zahl e erklären (oder je nachdem repetieren). Aufgaben soweit als möglich ohne Taschenrechner lösen. Überblick von Potenz-, Exponential- und Logarithmusfunktionen schaffen. Prüfung mit TR IP: Chaos-Theorie, Beispiele aus der Praxis (Radioaktivität, Biologie, etc.)	6	F4 F5 F12
Funktionen IV Nicht lineare Funktionen	Potenzfunktionen aufzeichnen und lösen Exponentialfunktionen, Exponentielle Prozesse, Wurzelfunktionen, Logarithmusfunktionen, Umkehrfunktionen aufzeichnen und berechnen. Polynomfunktionen aufzeichnen	Funktionsbegriffe (Nullstellen, Extrempunkte, Schnittpunkte, Asymptoten, Funktionsscharen usw.) Anwendung der Polynomdivision Querverweis zu Extremalaufgaben	14	F4 F5
Vertiefungsthema: Lineare Optimierung	Optimierungsaufgaben graphisch und rechnerisch lösen.	Repetition der linearen Funktion, Ungleichungen, Verfahren aufzeigen, Beispiele aus der Praxis lösen (Zielfunktion, Nebenbedingungen, usw. diskutieren). Video: Mathematische Optimierung	8	F9

Themen	Lernziele	Methodisch-didaktische Hinweise	Anzahl Lekt.	Richtziele RLP
Repetition Matura	Vorbereitungen zur Maturaprüfung (Formelsammlung, Prüfungstechnik, etc.)	Lösen von Repetitionsaufgaben und alten Prüfungen Prüfung mit TR	30	