

Schulinternes Fachcurriculum Mathematik

Thor- Heyerdahl Gymnasium

*kursiv: optionale Inhalte

Inhalte die über das grundlegende Niveau hinaus gehen

Anzahl der Klassenarbeiten in der Sekundarstufe 1

Klassenstufe	5	6	7	8	9	10
Anzahl der Klassenarbeiten	5	6	4	4	3	4

Taschenrechner und Formelsammlung:

Derzeit wird ab der 7. Klassenstufen das Modell Casio FX-991 DE CW verwendet. Dieser Taschenrechner wird in der Klassenstufe 7 angeschafft. Die Mathematiklehrkräfte bieten hierfür eine Sammelbestellung an. Mit Eintritt in die Oberstufe dürfen die Schülerinnen und Schüler in Klausuren und bei anderen Leistungsnachweisen das von der Kultusministerkonferenz in Zusammenarbeit mit dem IQB bereitgestellte „Dokument mit mathematischen Formeln“ nutzen. Die Anschaffung einer Formelsammlung entfällt.

Mathematikwettbewerbe:

Wir nehmen an folgenden Wettbewerben teil:

- Känguru Wettbewerb
- Mathematikolympiade

*kursiv: optionale Inhalte

Inhalte die über das grundlegende Niveau hinaus gehen

Stufe	Inhalt
5	<p>NATÜRLICHE ZAHLEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlen darstellen: Diagramme und Strichlisten • Große Zahlen • Runden und Überschlagsrechnungen • Grundrechenarten • Rechengesetzen • Potenzieren <p>GRÖßen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeit, Masse, Längenmaße, Geld • Anwendung von Größen • Umwandeln von Einheiten <p>KÖRPER UND FIGUREN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parallelle und senkrechte Gerade • Strecke, Strahl, Gerade • Abstände • Koordinatensystem • Eigenschaften von Vielecken • Flächeninhalte • Einheiten • Maßstäbe • Umfang • Quader, Würfel, Prisma, Pyramide, Kegel, Kugel • Schrägbilder • Körpernetze • Rauminhalte vergleichen • Volumeneinheiten • Volumen bestimmen und berechnen • Oberflächeninhalt <p>BRÜCHE IM ALLTAG*</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Brüche beim Aufteilen</i> • <i>MAßZAHLEN, SKALEN, VERHÄLTNISSE</i>

*kursiv: optionale Inhalte

Inhalte die über das grundlegende Niveau hinaus gehen

6	<p>TEILBARKEIT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teiler und Vielfache • Teilbarkeitsregeln • Primzahlen • Primfaktorzerlegung <p>BRÜCHE UND DEZIMALZAHLEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anteile bestimmen • Erweitern und Kürzen • Bruchzahlen als Größen • Prozentschreibweise • Runden und Vergleichen • Umwandeln von Bruch zu Dezimalzahlen und umgekehrt <p>RECHNEN MIT BRÜCHEN UND DEZIMALZAHLEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Addition- und Subtraktion von Brüchen und Dezimalzahlen • Überschlagsrechnung* • Multiplikation und Division von Brüchen und Dezimalzahlen <p>GEOMETRISCHE KONSTRUKTIONEN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreise und Kreisfiguren • Winkel • Winkel messen und zeichnen • Kreisausschnitte und Kreisdiagramme • Spiegeln, Drehen, Verschieben • Weitere Begriffe: Punktspiegelung, Punktsymmetrie, -Symmetriezentrum, Drehung, Drehsymmetrie, Parallelverschiebung, Kreisausschnitt, Mittelpunktswinkel, Schenkel, Scheitel, rechter Winkel, spitzer Winkel, stumpfer Winkel, gestreckter Winkel, Vollwinkel <p>DATEN UND ZUFALL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relative Häufigkeit • <i>Kreisdiagramme*</i> • Arithmetisches Mittel • Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeiten
----------	---

*kursiv: optionale Inhalte

7	<p>Rationale Zahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Positive und negative Zahlen • Betrag • Zahlengerade, Anordnung • Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division • Rechengesetze <p>Zuordnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellen von Zuordnungen in Graphen, Tabellen und Termen • Proportionale und antiproportionale Zuordnungen • Proportionalitätsfaktor • Produkt- und Quotientengleichheit • Dreisatz <p>Prozent- und Zinsrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreisdiagramm • Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz • Kapital, Zinssatz, Zinsen, Zinseszins <p>Gleichungen und Terme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung von Variablen • Aufstellen von Termen • Termumformungen • Multiplikation von Summen, Faktorisieren • Gleichungen lösen, Äquivalenzumformungen <p>Winkelbeziehungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neben-, Stufen-, Scheitel- und Wechselwinkel • Mittelsenkrechte, Winkelhalbierende • Winkelsumme im n-Eck <p>Dreiecke</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dreiecksarten • Kongruenzsätze (sss, sws, Ssw, wsw) • Dreieckskonstruktionen • Besondere Linien im Dreieck • Innenwinkelsumme
---	---

*kursiv: optionale Inhalte

Inhalte die über das grundlegende Niveau hinaus gehen

8

Lineare Funktionen

- Funktion
- Steigung, Steigungsdreieck,
- Gerade
- Funktionsgleichung
- Achsenabschnitte
- wachsende und fallende Funktionen
- Modellieren mit linearen Funktionen
- **Ausgleichsgerade***
- Weitere Begriffe: Ursprungsgerade, Nullstelle, y-Achsenabschnitt, Punkt, Stelle, Funktionswert

Terme und Gleichungen

- Umformen von Termen mit Hilfe der Klammerregeln, Assoziativ-, Kommutativ- und Distributivgesetz
- Binomische Formeln
- Gleichungen und Ungleichungen aufstellen und lösen

Vierecke und Kreis

- Haus der Vierecke
- Umfänge und Flächeninhalte von Dreiecken und Vierecken
- Umfang und Flächeninhalt eines Kreises, Kreiszahl π
- Tangente, Sekante, Passante
- Satz des Thales
- Winkel und Vierecke am Kreis*

Linearer Gleichungen

- Lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen
- Lösbarkeit von Linearen Gleichungssystemen
- Gleichsetzungs-, Einsetzungs- und Additionsverfahren, graphisches Lösen
- Modellieren mit linearen Gleichungssystemen
- Ungleichungssysteme*

Ähnlichkeit

- Zentrische Streckungen
- Ähnlichkeit
- Strahlensätze

Zufall und Wahrscheinlichkeit

- Zufallsexperiment
- Versuch, Ergebnis, Ergebnismenge
- relative Häufigkeit als Schätzer für die Wahrscheinlichkeit
- Laplace-Experiment
- Mehrstufige Zufallsexperimente
- Pfadregeln
- Vierfeldertafel*

*kursiv: optionale Inhalte

Inhalte die über das grundlegende Niveau hinaus gehen

9

Potenzen

- Rechengesetze für Potenzen
- Potenz, Basis, Exponent, Potenzwert
- negative und gebrochen Exponenten
- wissenschaftliche Schreibweise (Zehnerpotenzen)

Reelle Zahlen

- Näherungsverfahren
- nicht-abbrechende, nicht-periodische Dezimalzahlen als irrationale Zahlen
- Quadratwurzeln als symbolische Schreibweise für bestimmte reelle Zahlen
- Zahlengerade, Anordnung

Quadratische Funktionen und Gleichungen

- Parabel
- Symmetrie
- Scheitelpunkt
- Normalform
- Scheitelpunktsform
- faktorisierte Form
- Quadratische Ergänzung
- Nullstellen
- Bedeutung der verschiedenen Parameter in den Funktionstermen
- Lösen von quadratischen Gleichungen
- Weitere Begriffe: Streckung, Stauchung, Verschiebung, Spiegelung

Satz des Pythagoras

- Berechnungen mittels des Satzes des Pythagoras und seine Umkehrung

Körper

- Volumen und Oberflächeninhalt Prismen und Zylinder (auch in 10. Klassen möglich)

*kursiv: optionale Inhalte

Inhalte die über das grundlegende Niveau hinaus gehen

10

Exponentialfunktionen und Logarithmus

- Exponentialfunktionen und ihre Graphen
- exponentielles Wachstum
- Funktionalgleichung
- Monotonie
- Achsenschnittpunkt
- Verdoppelungszeit, Halbwertszeit
- asymptotisches Verhalten
- Bedeutung der verschiedenen Parameter
- Logarithmus zum Lösen von Exponentialgleichungen

Darstellen und Berechnen von Körpern und Figuren

- Volumen und Oberflächen von (Prisma und Zylinder), Pyramiden, Kegeln, Kugeln
- Zusammengesetzte Körper
- Kreissektoren

Trigonometrie

- Sinus, Kosinus und Tangens
- Sinussatz und Kosinussatz
- Graphen der Sinusfunktion und Kosinusfunktion
- Projektion am Einheitskreis
- Bedeutung der Parameter a, b, c in der Funktionsgleichung
 $f(x)=a \cdot \sin(b \cdot x+c)$
- Weitere Begriffe: Periode, periodisch, Bogenmaß

*kursiv: optionale Inhalte

Inhalte die über das grundlegende Niveau hinaus gehen

E/Q1/ Q2	<p>Analysis: Differentialrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differentialrechnung an ganzrationalen Funktionen n-ten Grades, Wurzelfunktionen und Potenzfunktionen • Nullstellen: Nullstellenbestimmung mit Hilfe von graphischen Lösungsverfahren, Lösen von Gleichungen, Newton- Verfahren • Steigung: Mittlere Steigung bzw. Sekantensteigung über den Differenzenquotienten und lokale Steigung bzw. Tangentensteigung über den Differentialquotienten unter Verwendung des Grenzwertbegriffs mit Limes-Schreibweise • grafisches Differenzieren (u.a. der Sinus- und Kosinus-Funktion) als Hinleitung zum rechnerischen Ableiten • Ableitung: Übergang von der lokalen Steigung zur Ableitungsfunktion, Entwicklung der elementaren Ableitungsregeln für ganzrationale Funktionen (Potenz-, Summen- und Faktorregel), Erweiterung der Potenzregel auf rationale Exponenten (Wurzel- und Kehrwertfunktionen), Einführung der Produktregel an geeigneten Beispielen • Extrempunkte und Wendepunkte: notwendige sowie hinreichende Bedingungen für Extrem und Wendestellen, Sattelpunkte, Extremwertaufgaben (mit Zielfunktion und Nebenbedingungen), lokale und globale Extrema bzw. Randextrema • Winkelberechnung: Steigungswinkel, Berechnung von Schnittpunkt und Schnittwinkel zweier Graphen, Tangenten- und Normalensteigung • Symmetrie: Achsen- und Punktsymmetrie an der y-Achse bzw. am Ursprung • Rekonstruktion von Funktionsgleichungen ganzrationaler Funktionen nach gegebenen Bedingungen mit Hilfe linearer Gleichungssysteme, Lösung mit Hilfe des Taschenrechners • Weitere Begriffe: Monotonie, Polynom n-ten Grades, Stelle/Punkt, Abszisse & Ordinate, Definitionsbereich, Wertebereich, Intervall <p>Analytische Geometrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dreidimensionales Koordinatensystem: Einzeichnen von Punkten • Vektoren: Vektoren in der Zeichenebene und im Raum als verschiebbare Pfeile, Spaltenschreibweise von Vektoren, Lage, Richtung, Orientierung und Länge eines Vektors, nicht verschiebbare Ortsvektoren zur Beschreibung von Punkten • Rechnen mit Vektoren: Addition, S-Multiplikation, Linearkombination • Geraden und Ebenen: Gleichungen in Parameterform • Lagebeziehung: Punkt zu Gerade, Punkt zu Strecke • Lagebeziehungen von Geraden: Parallele, windschiefe und sich schneidende Geraden, Schnittpunktberechnung per Hand und mit Hilfe des Taschenrechners • Weitere Begriffe: lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit, Gegenvektor, Richtungsvektor <p>Stochastik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Stochastik: Zufallsexperiment, Ergebnis,
-------------	---

*kursiv: optionale Inhalte

Inhalte die über das grundlegende Niveau hinaus gehen

	<p>Ergebnisraum Ω, Laplace-Experiment, Ereignis E als Teilmenge von Ω, Gegenereignis, Vereinigungen und Schnitte von Ereignissen, Wahrscheinlichkeit als Schätzwert für eine zu erwartende relative Häufigkeit, mehrstufige Zufallsexperimente und Baumdiagramme inklusive Pfadregeln</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedingte Wahrscheinlichkeit: Vierfeldertafel, inverses Baumdiagramm (Gegenbaum), stochastische Unabhängigkeit von Ereignissen • Zufallsgröße, Erwartungswert, Streuungsmaße: Zufallsgröße als Abbildung von der Ergebnismenge in die reellen Zahlen, Wahrscheinlichkeitsverteilung, Häufigkeitsverteilung, Histogramme, Berechnungen von Wahrscheinlichkeiten der Form $P(X = k)$ und $P(k_1 \leq X \leq k_2)$, Varianz und Standardabweichung, Spannweite <p>Analysis: Integralrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Summe von Produkten: unterschiedliche Problemstellungen führen auf Summen von Produkten, die sich grafisch als Flächeninhalt von Rechteckstreifen deuten lassen • Integralfunktion: intuitive Grenzwertbildung, Integralwert, Integralfunktion • Hauptsatz der Infinitesimalrechnung: Begründung des Hauptsatzes (für nichtnegative, stetige Funktionen), Berechnen des Integralwerts durch Stammfunktionen • Flächen zwischen Funktionsgraphen • Uneigentliche Integrale • Integrationsregeln: Potenz- Summen- und Faktorregel, lineare Substitution, partielle Substitution, Kettenregel • Volumenberechnungen: Volumen von Rotationskörpern (Rotation um die x-Achse) Weitere Begriffe: Rotationsvolumen <p>Analytische Geometrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skalarprodukt: Länge eines Vektors, Winkelmaß zwischen Vektoren und Geraden • Schnitt von Geraden und Ebenen • Vektorprodukt: Normalenform, Koordinatenform, Flächeninhalt von Dreiecken und Parallelogrammen, Volumen eines Spats, Spatprodukt • Lagebeziehungen von Geraden zu Ebenen und Ebenen zu Ebenen, Winkel zwischen Ebenen und Geraden, Schnittgerade zweier Ebenen • Abstand: Abstand zwischen Punkten, Punkt und Ebene über Hesse'sche Normalenform, Geraden und Ebenen, Lotfußpunktverfahren • Weitere Begriffe: Linearkombination, lineare Abhängigkeit/Unabhängigkeit, Schnittwinkel, windschief, orthogonal <p>Analysis: Exponentialfunktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Exponentialfunktionen: Monotonie,
--	--

*kursiv: optionale Inhalte

Inhalte die über das grundlegende Niveau hinaus gehen

Funktionalgleichung, Erkenntnis, dass exponentielle Wachstums- oder Zerfallsprozesse durch Exponentialfunktionen mit einer festen Basis (z.B. 2) dargestellt werden können, Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion, Ableitung von Exponentialfunktionen

- Natürliche Exponentialfunktion und natürliche Logarithmusfunktion
- Weitere Begriffe: Umkehrfunktion, logarithmische Integration, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, abschnittsweise definierte Funktionen, sprungfreier Graph, knickfreier Graph

Stochastik:

- Hypergeometrische Verteilung: Urnenmodell „Ziehen ohne Zurücklegen“,
- Binomialverteilung: Urnenmodell „Ziehen mit Zurücklegen“, Berechnung von Werten, Berechnung von Wahrscheinlichkeiten der Form $P(X = k)$ und $P(a \leq X \leq b)$, Erwartungswert und Standardabweichung der Binomialverteilung, σ -Umgebung, kumulierte Binomialverteilung
- Normalverteilung: Standardisierung der Binomialverteilung und Normalverteilung, Übergang von der Binomialverteilung zur Normalverteilung

Weitere Begriffe: Bernoulli-Experiment, Bernoulli-Kette, Punktwahrscheinlichkeit, Intervallwahrscheinlichkeit, Fakultät, Binomialkoeffizient, Varianz, Gauß'sche Glockenkurve und Gauß'sche Integralfunktion

Analysis:

- Krümmung: geometrische Bedeutung der zweiten Ableitung, Vertiefung Wendepunkte, Wendetangente
- Untersuchung von Kurvenscharen und Funktionsscharen
- Ortskurven von Extrem- und Wendepunkten
- Weitere Begriffe: konkav, konvex, Linkskrümmung, Rechtskrümmung

Stochastik:

- Alternativtest: Verbale Beschreibung des Testproblems, Festlegung des Stichprobenumfangs, Festlegung des Annahme- und Ablehnungsbereichs, Entscheidungsregel, Fehler erster und zweiter Art,
- Signifikanztest: Festlegung von Nullhypothese und Gegenhypothese, Festlegung des Signifikanzniveaus, Bestimmung der Testvariablen und ihrer Verteilung, tabellarisches Arbeiten oder alternativ Verwendung des Rechners, Anwendung der Normalverteilung
- Konfidenzintervall
- Weitere Begriffe: α -Fehler, β -Fehler