



Zeitraum	<i>Fundamente der Mathematik</i> · Kapitel 1	Inhaltsbezogene Kompetenzen ¹	Prozessbezogene Kompetenzen ¹	Klausur
	<p>Potenz- und ganzrationale Funktionen</p> <p>0.1 Wiederholung zu linearen und Quadratischen Gleichungen/Funktionen</p> <p>0.2 Grundlagen zu Funktionen</p> <p>1.1 Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten Optional: Wurzelfunktionen</p> <p>1.2 Ganzrationale Funktionen</p> <p>1.3 Nullstellen ganzrationaler Funktionen Optional: Polynomdivision</p>	<p>Funktionen und Analysis</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und von ganzrationalen Funktionen (1), - lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel (2), - nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (18), - lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen (19). <p>Medienkompetenz:</p> <p>1.2 Einführung der GeoGebra-App Suite</p> <p>2.3 Betrachtungen über die Herausforderungen der GeoGebra-App (Darstellungsformen, Anschauungsbereich, Definitionsbereich)</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - wenden grundlegende Kopfrechenfertigkeiten sicher an (Ope-1), - übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt (Ope-2), - verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten (Ope-4), - nutzen schematisierte und strategiegelitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (Ope-7), - nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11), - verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) (Ope-12), - begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5). 	<p>Nr. 1</p>

¹ Alle Inhalte in dieser Spalte aus: Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2023). Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium in Nordrhein-Westfalen Mathematik.



Zeitraum	<i>Fundamente der Mathematik</i> · Kapitel 2	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Klausur
	<p>Spezielle Eigenschaften von Funktionen</p> <p>2.1 Globalverhalten, Monotonie und Extrema</p> <p>2.2 Symmetrie</p> <p>2.3 Verschieben, Strecken und Spiegeln</p> <p>2.4 Strecken und Verschieben kombinieren Optional: Überlagerung von Schwingungen</p>	<p>Funktionen und Analysis</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und von ganzrationalen Funktionen (1), - erkunden und systematisieren den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der Funktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion) (3), - wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter (4), - nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (18), - lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen (19). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (Ope-7), - nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11), - verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) (Ope-12), - begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5), - nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Arg-7), - nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Prob-5), - entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Prob-9). 	
		<p>Medienkompetenz:</p> <p>1.2 Einsatz der GeoGebra-App</p> <p>2.3 Verfälschende Darstellungen in der grafischen Darstellung in der GeoGebra-App erkennen und vermeiden</p>		



Zeitraum	<i>Fundamente der Mathematik</i> · Kapitel 3	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Klausur
	<p>Steigung und Ableitung</p> <p>3.1 Änderungsraten</p> <p>3.2 Lokale Änderungsrate und Ableitung Optional: Differenzierbarkeit</p> <p>3.3 Ableitungsfunktion</p> <p>3.3.1 Ableitungen mit einer Mathematik-Software untersuchen</p> <p>3.4 Ableitung ganzrationaler Funktionen</p> <p>3.5 Tangenten und Steigungswinkel</p>	<p>Funktionen und Analysis</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - erläutern den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke anhand entsprechender Funktionsgraphen (6), - erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der mittleren zur lokalen Änderungsrate und nutzen die Schreibweise $\lim_{x \rightarrow \dots} f(x)$ (7), - deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate sowie als Steigung der Tangente an den Graphen (8), - bestimmen Sekanten-, Tangenten- sowie Normalensteigungen und berechnen Steigungswinkel (9), - beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion) (10), - leiten Funktionen graphisch ab und entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen (11), - nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten (13), - wenden die Summen- und Faktorregel an und beweisen eine dieser Ableitungsregeln (14), - nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (18), - lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen (19). <p>Medienkompetenz:</p> <p>1.2 Einsatz der GeoGebra-App zur Darstellungs-, Kontroll- und Explorationsmöglichkeiten</p> <p>2.1 Recherche zu Plastiktütenverbrauch oder Corona-Fallzahlen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden (Ope-11), - verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) (Ope-12), - begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente (Arg-5), - nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus (Ope-7), - wählen zur Erfassung einer Situation heuristische Hilfsmittel aus (Prob-3), - stellen Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und stellen begründete Vermutungen über die Existenz und Art von Zusammenhängen auf (Arg-1), - entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten (Arg-6), - erfassen und erläutern mathematische Darstellungen (Kom-4), - wechseln flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen (Kom-9), - erläutern Zusammenhänge zwischen Fachbegriffen (Arg-4), - erklären vorgegebene Argumentationsketten und mathematische Beweise (Arg-9). 	<p>Nr. 2 (ca. nach 3.1)</p>



Zeitraum	<i>Fundamente der Mathematik</i> · Kapitel 4	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Klausur
	<p>Funktionen mithilfe der Ableitung untersuchen</p> <p>4.1 Monotoniekriterium 4.2 Lokale Extrempunkte und Sattelpunkte 4.3 Globale Extrema 4.4 Krümmung 4.5 Wendepunkte</p> <p>Begleitend: Untersuchung von Funktionen mit GeoGebra</p>	<p>Funktionen und Analysis</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - beschreiben das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung (12), - unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich (15), - verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- bzw. Wendepunkten (16), - beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung (17), - nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (18), - lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen (19). <p>Medienkompetenz:</p> <p>1.2 Einsatz der GeoGebra-App 2.1 Recherche von Informationen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3), - ordnen einem mathematischen Modell passende reale Situationen zu (Mod-4), - erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells (Mod-5), - überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen und interpretieren diese vor dem Hintergrund der Fragestellung (Prob-10), - verwenden in ihren Begründungen vermehrt logische Strukturen (Arg-8), - erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung (Mod-1), - beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung (Mod-6), - wählen geeignete Begriffe, Zusammenhänge, Verfahren sowie Medien und Werkzeuge zur Problemlösung aus (Prob-6), - vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz (Prob-12), - erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen (Kom-3), - nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung (Kom-12). 	<p>Nr. 3 (ggf. vor 4.4)</p>



Zeitraum	<i>Fundamente der Mathematik</i> · Kapitel 5	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen	Klausur
	<p>Koordinatengeometrie im Raum</p> <p>5.1 Punkte im Raum</p> <p>5.2 Vektoren</p> <p>5.3 Addition und Subtraktion von Vektoren</p> <p>5.4 Vielfache von Vektoren</p> <p style="padding-left: 20px;">Optional: Lineare Gleichungssysteme</p> <p>5.5 Parametergleichung einer Gerade</p> <p>5.6 Lagebeziehungen zwischen Geraden</p>	<p>Analytische Geometrie und Lineare Algebra</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - (1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum, - (2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar, - (3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit, - (4) berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras, - (5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität, - (6) weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach, - (7) stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar, - (8) interpretieren Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext, - (9) untersuchen Lagebeziehungen von Geraden, - (10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge, - (11) nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermath. und anwendungsbezogenen Problemstellungen, - (12) lösen LGS im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die Lösungsmenge. <p>Medienkompetenz:</p> <p>1.2 Einsatz einer 3D-Software in GeoGebra</p> <p>Ggf 2.1 Recherche zu vierdimensionalen Koordinatensystemen im Zusammenhang mit spezieller Relativitätstheorie</p> <p>3.1 Ergebnisse der GeoGebra-App untereinander vergleichen und kritisch reflektieren</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch (Ope-3), - erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven (Ope-8), - reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Mathematikwerkzeuge (Ope-14), - analysieren und strukturieren die Problemsituation (Prob-2), - entwickeln Ideen für mögliche Lösungswege, planen Vorgehensweisen zur Lösung eines Problems und führen Lösungspläne zielgerichtet aus (Prob-9), - präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur (Arg-3), - nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Arg-7), - erläutern mathematische Begriffe in innermathematischen und anwendungsbezogenen Zusammenhängen (Kom-3), - formulieren eigene Überlegungen und beschreiben zunehmend komplexe eigene Lösungswege (Kom-5), - übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle (Mod-3). 	<p>Zentrale Klausur des Landes NRW (mit Bezug zum gesamten Schuljahr)</p>