



Europäische Schulen

Büro des Generalsekretärs
Abteilung für pädagogische Entwicklung

Ref. : 2011-01-D-27-de-2

Orig. : EN

S5P4 MATHEMATIKLEHRPLAN 5. SCHULJAHR SEKUNDARSTUFE

Kurs 4 Stunden/Woche

VOM GEMISCHTEN PÄDAGOGISCHEN AUSSCHUSS DER EUROPÄISCHEN SCHULEN AM 9., 10. und 11. FEBRUAR 2011 IN BRÜSEL GENEHMIGT

Mit Inkraftsetzung zum September 2011

ALGEBRA (unverbindliche Richtlinie: 55 Unterrichtsstunden)

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
Potenzen	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zahlen erkennen, die als positive Potenz einer anderen Zahl ausgedrückt werden können ▪ Potenzgesetze anwenden und erkennen, dass sie auch für Potenzen mit negativen Exponenten gelten ▪ die Definition $\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}, x \geq 0$ ▪ Terme vereinfachen wie zum Beispiel: $3^{-2} \cdot 9^2, \frac{16^{\frac{1}{2}}}{4}, \frac{21a^2b}{7ab^2}, 3a^{-\frac{1}{2}}b \cdot 18ab$ ▪ eine Zahl in wissenschaftlicher Schreibweise angeben und diese runden ▪ Berechnungen mit Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise ausführen 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Terme mit Potenzen vereinfachen ▪ Berechnungen mit Zahlen in wissenschaftlicher Schreibweise durchführen
Wachstum mit Hilfe von Potenzen ausdrücken	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ zwischen linearem und exponentiellen Wachstum bzw. Zerfall unterscheiden ▪ exponentielles Wachstum (bzw. exponentieller Zerfall) in Alltagsproblemen wie bei Zellteilung, Kapitalwachstum mit Zinseszins oder Abschreibung auf Finanzanlagen erkennen ▪ die Formel für den n-ten Zeitschritt angeben 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ mit Hilfe einer Tabellenkalkulation Sachverhalte des exponentiellen Wachstums bzw. Zerfalls, wie Zellteilung, Kapitalwachstum mit Zinseszins oder Abschreibung auf Finanzanlagen berechnen ▪ solche Probleme graphisch mit Hilfe von Streudiagrammen oder Histogrammen darstellen ▪ Sachaufgaben zum exponentiellen Wachstum lösen ▪ Durch Probieren herausfinden, nach wie vielen Jahren ein bestimmter Wert erreicht wurde (also ohne Benutzung des Logarithmus)

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
Quadratische Abhängigkeit: Quadratische Funktionen und Gleichungen	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fragestellungen erkennen, die eine quadratische Abhängigkeit der Form $y = ax^2$ erkennen lassen ▪ Parabeln zeichnen, die durch $y = ax^2$ gegeben sind ▪ Parabeln, die durch $y = (x - p)^2$ und $y = (x - p)^2 + q$ gegeben sind, mit der Normalparabel ($y = x^2$) vergleichen ▪ folgende Eigenschaften der Parabel bestimmen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Symmetrieachse ○ Koordinaten des Scheitelpunkts ○ Nullstellen, falls vorhanden ○ Schnittpunkt mit der y-Achse ▪ die Gleichung $x^2 = a$ für $a \geq 0$ lösen ▪ einen Ausdruck der Form $x^2 + bx + c$ faktorisieren ▪ die Diskriminante $\Delta = b^2 - 4ac$ für den Term $ax^2 + bx + c$ berechnen ▪ die Bedeutung der Diskriminante erkennen ▪ quadratische Gleichungen der Art $ax^2 + bx + c = 0$ lösen <ul style="list-style-type: none"> ○ durch Faktorisieren (wenn möglich) ○ mit Hilfe der allgemeinen Lösungsformel zur Lösung quadratischer Gleichungen ▪ aus der Gleichung einer quadratischen Funktion <ul style="list-style-type: none"> ○ bestimmen, ob die zugehörige Parabel nach oben oder nach unten geöffnet ist ○ die Symmetrieachse der zugehörigen Parabel bestimmen ○ die Koordinaten des Scheitels der Parabel bestimmen 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Zeichnung eines Schaubildes überprüfen ▪ untersuchen, wie sich die Koeffizienten in Gleichungen $y = a(x - p)^2 + q$ auf die zugehörigen Parabeln auswirken ▪ Lösungen verschiedenster quadratischer Gleichungen überprüfen ▪ Gleichungen faktorisieren und lösen ▪ die Koordinaten der Schnittpunkte einer Parabel und einer Gerade algebraisch und graphisch überprüfen

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
	<ul style="list-style-type: none"> ○ gegebenenfalls die Nullstellen ihres Schaubildes ermitteln ○ den Schnittpunkt der Parabel mit der y-Achse bestimmen ▪ die Lösung einer quadratischen Gleichung geometrisch interpretieren ▪ rechnerisch und zeichnerisch die Koordinaten der Schnittpunkte einer Parabel und einer Gerade bestimmen ▪ Textaufgaben zu quadratischen Gleichungen lösen 	
Umgekehrte Proportionalität und Hyperbeln	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fragestellungen erkennen, die auf eine umgekehrte Proportionalität führen, beschrieben durch die Gleichung $y = \frac{a}{x}$ ▪ Hyperbeln zeichnen, welche durch die Gleichungen $y = \frac{a}{x}$, $y = \frac{a}{x+c}$ sowie $y = \frac{ax+b}{x+c}$ gegeben sind ▪ folgende Eigenschaften der Hyperbel sowohl durch Untersuchung des Graphen als auch anhand der Funktionsgleichung $y = \frac{ax+b}{x+c}$ bestimmen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Definitionsmenge ○ Gleichungen der Asymptoten ○ Symmetriezentrum ○ gegebenenfalls Nullstellen ○ Schnittpunkt mit der y-Achse (falls vorhanden) 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ überprüfen, dass die Schaubilder richtig gezeichnet wurden ▪ den Einfluss der Koeffizienten in Funktionsgleichungen verschiedener Hyperbeln überprüfen, die gegeben sind durch $y = \frac{a}{x}$, $y = \frac{a}{x+c}$, $y = \frac{ax+b}{x+c}$ sowie $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ ▪ rechnerisch oder geometrisch die Koordinaten der Schnittpunkte einer Hyperbel und einer Gerade überprüfen ▪ Lösungen von Textaufgaben zur inversen Proportionalität der Form $y = \frac{a}{x}$ überprüfen

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ rechnerisch und zeichnerisch die Koordinaten der Schnittpunkte einer Hyperbel und einer Gerade bestimmen ▪ das Verhalten der Hyperbel in der Nähe der Asymptoten kennen ▪ Textaufgaben zur inversen Proportionalität der Form $y = \frac{a}{x}$ lösen 	

STATISTIK & WAHRSCHEINLICHKEIT (unverbindliche Richtlinie: 23 Unterrichtsstunden)

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
Wahrscheinlichkeit	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Ergebnismenge Ω eines Zufallsexperiments bestimmen ▪ ein Ereignis A als ein- oder mehrelementige Teilmenge von Ω definieren ▪ die Ergebnismenge in einem Venndiagramm darstellen ▪ den Zusammenhang von relativer Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit verstehen ▪ Alle möglichen Ereignisse eines Zufallsexperiments auflisten ▪ Ereignisse mit Hilfe von Baumdiagrammen und Mehrfeldertafeln beschreiben ▪ die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses berechnen ▪ Gegenereignis, unabhängige Ereignisse, unvereinbare Ereignisse und erschöpfende Ereignisse definieren ▪ Baumdiagramme für unabhängige und bedingte (abhängige) Wahrscheinlichkeiten benutzen (maximal dreistufig) 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ den Zufallszahlengenerator einsetzen ▪ mit Hilfe einer Tabellenkalkulation die berechnete Wahrscheinlichkeit von Ereignissen mit dem Wert der relativen Häufigkeit vergleichen, der sich in einem simulierten Zufallsexperiment ergibt (z.B. Simulationsexperiment für das Werfen von Würfeln) ▪ Wahrscheinlichkeiten berechnen und als Bruch sowie als Dezimalzahl darstellen

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
Gesetze der Wahrscheinlichkeit	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ folgende Formeln anwenden: <ul style="list-style-type: none"> ○ $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ ○ $P(A \cap B) = 0$ für unvereinbare Ereignisse ○ $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ ○ $P(A \cup B) = 1$ für erschöpfende Ereignisse ○ $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ für unabhängige Ereignisse 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wahrscheinlichkeiten berechnen
Analyse von Daten	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ verstehen, dass die Varianz und die Standardabweichung ein Maß für die Streuung sind ▪ Varianz und Standardabweichung bei einer kleinen Stichprobe ($n \leq 6$) mit folgender Formel berechnen $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum x^2}{n} - (\bar{x})^2$	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Varianz und Standardabweichung von gegebenen Häufigkeitsverteilungen und Histogrammen ausgehend berechnen ▪ mit Hilfe der Formeln $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum x^2}{n} - (\bar{x})^2$ $\sigma^2 = \frac{\sum a(x - \bar{x})^2}{\sum a} = \frac{\sum ax^2}{\sum a} - (\bar{x})^2$ <p>einen Schätzwert für Varianz und Standardabweichung bei ungeordneten und geordneten Stichproben berechnen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ mit Hilfe der Tabellenkalkulation Varianz und Standardabweichung bei ungeordneten und geordneten Stichproben berechnen

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
Interpretation und Vergleich von Daten	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenreihen interpretieren und vergleichen in Bezug auf deren <ul style="list-style-type: none"> ○ Mittelwert und Varianz/Standardabweichung ○ Histogramm 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mittelwert, Varianz und Standardabweichung schätzen und berechnen ▪ zur Interpretation und zum Vergleich Histogramme erstellen

GEOMETRIE (unverbindliche Richtlinie: 50 Unterrichtsstunden)

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
Rechtwinklige Dreiecke	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sinus (sin), Kosinus (cos) und Tangens (tan) eines Winkels φ in einem rechtwinkligen Dreieck definieren, erkennen und anwenden 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ einfache Rechnungen für $0^\circ \leq \varphi \leq 90^\circ$ mit den trigonometrischen Basisfunktionen durchführen
Winkelmessung	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ das Bogenmaß definieren ▪ die Größe eines Winkels vom Gradmaß in Bogenmaß umrechnen und umgekehrt ▪ die Größe eines Winkels sowohl im Grad- als auch im Bogenmaß schätzen 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Größe eines Winkels vom Gradmaß in Bogenmaß umrechnen und umgekehrt ▪ mit Hilfe von Konstruktionen und Messungen Schätzungen bestätigen
Trigonometrie am Einheitskreis	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ den Einheitskreis definieren ▪ die trigonometrischen Funktionen am Einheitskreis definieren, um ihre Schaubilder zu erzeugen. Das Argument sollte sowohl im Grad- als auch im Bogenmaß angegeben werden für $0^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ$ und $0 \leq x \leq 2\pi$ ▪ Schaubilder der Sinus-, Kosinus- und Tangensfunktion skizzieren 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ mit Hilfe von Konstruktionen und Messungen am Einheitskreis sowie unter Verwendung automatischer Datenerfassung eine Liste von Werten für die trigonometrischen Funktionen erstellen, mit deren Hilfe dann die Schaubilder der trigonometrischen Funktionen gezeichnet werden können

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
Trigonometrische Werte	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\sin \varphi$, $\cos \varphi$ und $\tan \varphi$ für die folgenden Standardwinkel herleiten und auswendig wissen : $\varphi = 0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ und die entsprechenden Winkel in Bogenmaß ▪ die Werte für $\arcsin(a)$ und $\arccos(a)$ für $a = 0; \frac{1}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{3}}{2}; 1$ mit $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ auswendig wissen ▪ die Werte für $\arctan(a)$ für $a = 0; \frac{1}{3}\sqrt{3}; 1; \sqrt{3}$ mit $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ herleiten ▪ mit Hilfe der Schaubilder verstehen, dass sich bei anderen Winkeln die gleichen trigonometrischen Werte wie bei den Standardwinkeln ergeben ▪ nur mit Hilfe der Schaubilder einfache Gleichungen sowohl in Bogen- als auch in Gradmaß lösen wie zum Beispiel $\sin \varphi = \pm \frac{1}{2}$, $\cos \varphi = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\sin \varphi$, $\cos \varphi$ und $\tan \varphi$ für $0^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ$ und $0 \leq x \leq 2\pi$ berechnen ▪ für einen beliebigen Wert a die Werte $\arcsin(a)$, $\arccos(a)$ und $\arctan(a)$ berechnen ▪ die Schaubilder verwenden, um zu zeigen, dass sich bei anderen Winkeln die gleichen trigonometrischen Werte wie bei den Standardwinkeln ergeben ▪ Gleichungen lösen, um zuvor bestimmte Lösungen zu überprüfen ▪ Ergebnisse, die mit dem Taschenrechner berechnet wurden, richtig ablesen und interpretieren ▪ einfache Berechnungen mit den trigonometrischen Funktionen für $0^\circ \leq \varphi \leq 360^\circ$ durchführen ▪ Gleichungen lösen
Trigonometrische Formeln	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die folgende Grundformeln kennen und anwenden $\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi = 1 \quad \tan \varphi = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi}$ 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ diese Formeln in Beispielrechnungen bestätigen und anwenden ▪ Überprüfung der Formeln mit Hilfe von: <ul style="list-style-type: none"> ○ geometrischen Formen ○ Konstruktionen ○ Messungen von Winkeln und Längen ○ Datenerfassung

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
Anwendungen der Trigonometrie	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Längen und Winkel in rechtwinkligen Dreiecken berechnen ▪ die Trigonometrie und den Satz des Pythagoras zum Problemlösen einsetzen 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ die trigonometrischen Funktionen in Rechnungen benutzen ▪ unter Verwendung einer Vielzahl von Winkeln und Längen Probleme lösen ▪ Überprüfung der Formeln mit Hilfe von: <ul style="list-style-type: none"> ○ geometrischen Formen ○ Konstruktionen ○ Messungen von Winkeln und Längen ○ Datenerfassung

Themen	Kenntnisse und Fähigkeiten	Nutzung technologischer Hilfsmittel
Körpergeometrie	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Objekte und ihre ebenen Schnitte skizzieren ▪ Längen und Winkel in rechtwinkligen Dreiecken berechnen, die sich bei ebenen Schnitten von Prismen, Pyramiden und Kegeln ergeben ▪ den Rauminhalt der folgenden Objekte bestimmen: Würfel, Quader, senkrecht Prisma mit dreieckiger Grundfläche, Pyramiden mit dreieckiger und quadratischer Grundfläche, Zylinder, Kegel ▪ die Netze der folgenden Objekte erkennen: Würfel, Quader, senkrecht Prisma mit dreieckiger Grundfläche, Pyramiden mit dreieckiger und quadratischer Grundfläche, Zylinder, Kegel ▪ nach Maßangaben das Netz eines Würfels und eines Prismas mit dreieckiger Grundfläche konstruieren ▪ den Inhalt der Oberfläche der folgenden Objekte berechnen: Würfel, Quader, senkrecht Prisma mit dreieckiger Grundfläche, Pyramiden mit dreieckiger und quadratischer Grundfläche, Zylinder ▪ Formeln für die Berechnungen des Volumens und des Inhalts der Oberfläche einer Kugel anwenden 	<p><i>Die Schüler sollen folgendes beherrschen :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ technologische Hilfsmittel für die Berechnungen nutzen ▪ den Speicher für Zwischenergebnisse nutzen, um Oberflächen- und Rauminhalte von Körpern zu bestimmen