

Unterrichtsprogramm 2. Semester

Die Seitenzahlen (fett gedruckt) beziehen sich auf die 16. Auflage des Lehrbuches „Kusch Mathematik, Arithmetik und Algebra, Band 1“ mit der ISBN 978-3-06-450162-1, bzw. auf die 3. Auflage des Lehrbuchs „Mathematik II, Geometrie für die Berufsmaturität“ mit der ISBN 978-3-0355-0188-9.

B	Themen	Übungen	
1.1	Administratives		
	LGS mit 2U oder 3U (Repetition, 1L)		
	Imaginäre Einheit i und imag. Zahlen (S446)	S457 7 bis 9, 12a	
	Reduktionsformeln für i (S447)	S457 10, 11, 13, 14c-e	
1.2	Kompl. Zahl z und konjugiert kompl. Zahl \bar{z} (S448)	S457 1 bis 6	
	Addition und Subtraktion, Punkte 1 bis 5 (S451)	S458 30 bis 33	
	Betrag $ z $ und Argument (bis S448)	S457 15 bis 29	
2.1	Kompl. Zahlen (Repetition)		
	Multiplikation, die Formeln $(a + bi)(c + di)$, $(a + bi)(a - bi)$ und $(a + bi)^2$ (S452)	S458 34 bis 36	
	Division, die Formeln $(a + bi)/(c + di)$ und $(a + bi)/(ci)$ (S453)	S458 12bc, 37, 38	
	Potenzen, 1. und 2. Binom (S452)	S458 39, 40ae, 41acde	
	2.2	Potenzen, mit pascalschem Dreieck (S131) gerechnet oder wesentlich einfacher mit $(ab)^n = a^n b^n$ und $a^{m \cdot n} = (a^m)^n$ $(\sqrt{2} + \sqrt{2}i)^4 = \sqrt{2}^4 (1 + i)^4 = 4 ((1 + i)^2)^2 = \dots = -16$	S458 40cd, 41b
		Potenzen, mit pascalschem Dreieck (S131) gerechnet oder wesentlich einfacher mit 3. Binom (S130) und $a^n b^n = (ab)^n$ $(1 + i)^4 (1 - i)^4 = ((1 + i)(1 - i))^4 = \dots = 16$	S458 40b
	Quadratische Gleichungen in \mathbb{C} (S454)	S459 43 bis 46	
	Biquadratische Gleichungen in \mathbb{C} (S455)	S459 47, 48	
	Kreis ($ z = 5$) und Gerade ($Re(z) = 4$) als geometrische Orte, $b = Im(z)$ oder $a = Re(z)$ berechnen (S450)		
	3.1	Kompl. Zahlen (Repetition)	
Vektor, skalare und vektorielle Grössen, Translation (S235)			
Vektorkomponenten in 2D und Betrag (S250 und 251, B.1)		S261 3, 9, 10	
Vektor zwischen zwei Punkten A und B (S251, B.2)		S263 23ab, 25, 24	
Skalare Multiplikation (S239, 255)		S245 5cd	
Kartesische Koordinaten, Addition rechnerisch, Addition graphisch im Kräfteparallelogramm (S237, 255)		S245 5ab	
Null- und Gegenvektor, Subtraktion rechnerisch, Subtraktion graphisch im Kräfteparallelogr. (S238, 255)		S245 5e	
3.2		Gleichungen im Vektorraum lösen (S245 A.6a vorrechnen)	S245 6bc
		Winkelfunktionen im rechtwinkligen Dreieck (S90)	S98 4a-c, 8aef
		Tangens und Arcustangens, Umrechnung von kartesischen in polare Koordinaten (S237, B.2)	S248 19
		Umrechnung von kartesischen in polare Koordinaten und umgekehrt, sinnvolle Wahl des Koordinatensystems (S90)	S245 3, 4
		Addition in der Polarform funktioniert nicht! Berechne als Bsp. $2 \cdot \vec{v} = \vec{v} + \vec{v}$ mit $\vec{v} = (1; 45^\circ)$	

B	Themen	Übungen	
4.1	Winkelfunktionen (S245, A.3 und 4 besprechen)		
	Vektorkomponenten in 3D und Betrag (S253)	S263 19, 20, 21	
4.2	Vektor zwischen zwei Punkten M und N (S251, B.2)	S263 23cd, 26	
	Vektoroperationen in Komponentenform (S255)	S264 27a-e, 28a-c, 29a-d	
	Einheitsvektoren \vec{e}_x und \vec{e}_y in 2D (S259)	S265 43ab	
	Linearkombinationen mit \vec{e}_x und \vec{e}_y (S240)		
	Berechne a und $r \cdot \vec{a}$ mit $\vec{a} = (4;3)$ und $r \in \left\{2; \frac{1}{2}; \frac{1}{5}\right\}$ als Vorbereitung auf Einheitsvektor \vec{e}_a in 2D (S260, B.1a)	S265 44ab	
	Linearkombinationen in 2D mit zwei Vektoren (S240), die Suche danach kann auf LGS mit 2U führen	S246 8 und S265 42a	
	Einheitsvektoren \vec{e}_x, \vec{e}_y und \vec{e}_z in 3D (S261, B.3)	S265 43cd	
	Linearkombinationen mit \vec{e}_x, \vec{e}_y und \vec{e}_z (S240)		
Einheitsvektor \vec{e}_a in 3D (S260, B.1b)	S265 44cd		
Linearkombinationen in 3D mit drei Vektoren (S260), die Suche danach kann auf LGS mit 3U führen	S265 42b		
5.1	Vektoren (Repetition)		
	Funktion als eindeutige Zuordnung $x \mapsto y$ (S319 - 321)	S327 1, 3	
	Definitionsbereich $x \in D$, Auswerten einer Funktion, Wertebereich $y \in W$, Graph $G(f)$, Eindeutigkeit (S322 - 325)	S328 6	
	Lineare Funktionen (FS 8.1), Beispiele, Identität $f(x) = x$ Proportionalität $f(x) = m x$, Ursprungsgerade (S328 - 332) Graph zeichnen (1. Methode mit einem weiteren Punkt)	S340 3	
	konstante F. $f(x) = 0$, Bereiche für die Steigung m (S333)	S340 4e	
	Steigung in Prozent (S333)		
	Steigungsdreieck $m = \Delta y / \Delta x$ (S334) Graph zeichnen (2. Methode mit Steigungsdreieck)	S340 4abcdf	
	$m = \tan \alpha$ mit Steigungswinkel α und Steigung m	S340 3, 4	
	5.2	Allg. Form $f(x) = m x + b$, konstante Funktion $f(x) = c$, Graph zeichnen (1. und 2. Methode), Nullstelle und $f(0)$ berechnen (S335 - 338)	S340 5, 6
		Interpolation mit m und P (S339, B1)	S340 7, 8
Interpolation mit P_1 und P_2 , Methode mit LGS (S339, B2)		S340 7, 8	
Zuordnungsvorschrift $f(x)$ aus Graph bestimmen (S339, B3)			
6.1	Lineare Funktionen $f(x) = m x + b$ (Repetition)	S343 5 - 12	
	Quadratische Funktionen (S350, FS 8.4), Bsp. freier Fall und Kreisfläche, Normalparabel $f(x) = x^2$	S355 1	
	$f(x) = a x^2$, Streckung/Stauchung in y -Richtung (S350)	S355 2, 3, 4	
	Streckungsfaktor $a \neq 0$ und Öffnung der Kurve (S351) Scheitelpunkt ist Minimum für $a > 0$, Maximum für $a < 0$	S355 5 - 10	
	$f(x) = a x^2 + c$, Verschiebung in y -Richtung (S351) Scheitelpunkt $S(0; c)$ auf y -Achse	S355 11 - 18	
	6.2	$f(x) = a (x - x_s)^2$, Verschiebung in x -Richtung (S352) Scheitelpunkt $S(x_s; 0)$ auf x -Achse Bsp. freier Fall zweier Gegenstände im Abstand von $5s$	S355 19 - 26
		$f(x) = a (x - x_s)^2 + y_s$, Versch. in beide Richtungen (S353) Scheitelpunktform SF mit Scheitelpunkt $S(x_s; y_s)$	S355 27 - 33
		Nullstelle ablesen Nullstellen (falls vorhanden) und $f(0)$ berechnen	S355 1 - 10, 19 - 26 S355 11 - 18, 27 - 33

B	Themen	Übungen
7.1	Quad. Funktionen $f(x) = a(x - x_s)^2 + y_s$ (Repetition)	S355 1 - 33
	$f(x) = ax^2 + bx + c$, Allg. Form AF mit $f(0) = c$, Umrechnung SF in AF durch ausmultiplizieren	S355 27 - 33
	Nullstelle(n) berechnen mit Diskriminante D (S272)	S355 27 - 33, 34 - 39
	Umschreiben AF in SF mittels 1. oder 2. Binom $f(x) = x^2 + 2x + 1$, $f(x) = x^2 + 2x + 2$, $f(x) = x^2 + 2x - 1$, $f(x) = x^2 - 2x - 1$	
	Umrechnung AF in SF durch quad. Ergänzung (S273, 354) $f(x) = 2x^2 + 4x - 1$, $f(x) = 2x^2 - 4x - 1$, $f(x) = -2x^2 + 12x - 17$, $f(x) = 0.5x^2 - x - 1$	S355 27 - 33, 34 - 39
	$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$, Faktorisierte Form FF mit Streckungsfaktor a und zwei Nullstellen x_1 und x_2 , Linearfaktorzerlegung (S136) am Bsp. $f(x) = -2(x - 2)(x - 6)$, Umrechnung FF in AF durch ausmultiplizieren	
	Umrechnung AF in FF durch Ausklammern und Linearfaktorzerlegung am Bsp. $f(x) = -2x^2 + 16x - 24$	AB 6.1, 6.2 (vom 1. Semester)
7.2	$f(x) = 0.5(x - 3)^2 + 1$ hat keine Nullstellen, Beweis durch $y_s > 0 \wedge a > 0$ oder $(x - 3)^2 = -2$ oder $D = -2$	
	$f(x) = ax^2 + bx$ und $f(x) = ax^2 + c$, Sonderformen Nullstelle(n) und Scheitelpunkt berechnen	AB 3.3, 3.4
	Quad. Funktionen diskutieren	AB 3.5
	8.1	Lineare Funktionen (Repetition)
8.2	Quad. Funktionen (Repetition), $f(x) = -0.5x^2 - x + 1.5$ umrechnen in FF und SF	S355 diverse, AB 3.3 - 3.5
	Definitionsbereich D und Wertebereich W (S322)	
	$f(x) = \sqrt{x}$, Wurzelfunktionen (S372, FS 8.3.3) Beispiel $r = \sqrt{A/\pi}$ mit Radius r aus Kreisfläche A	
	D, W, a, x_s und y_s bestimmen Zeichnung und Skalierung	AB 4.1
	$f(x) = \sqrt{x + a}$, Verschiebung in x -Richtung (FS 9.1.1) $D, W, f(0)$ und Nullstelle bestimmen	AB 4.2
	$f(x) = \sqrt{x} + b$, Verschiebung in y -Richtung (FS 9.1.2) $D, W, f(0)$ und Nullstelle bestimmen	AB 4.3
	$f(x) = mx \Rightarrow f(x) = m(x - x_p) + y_p$, Ursprungsgeraden in einen Punkt $(x_p; y_p)$ verschieben	AB 4.4
$f(x) = d\sqrt{x}$, Streckung/Stauchung in y -Richtung (FS 9.1.5)	AB 4.5	
9.1	Quad. Ergänzung (Repetition), $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{4}x + \frac{1}{32} = -\frac{1}{2}\left(x - \frac{1}{4}\right)^2 + \frac{1}{16}$	
	Wurzelfunktionen und Transformationen (Repetition)	AB 4.1 - 4.5
9.2	$f(x) = \sin(x)$, $f(x) = \cos(x)$, trig. Funktionen (FS 8.11) $f(x) = d \cdot \sin(x)$ und $f(x) = d \cdot \cos(x)$ Streckung/Stauchung in y -Richtung (FS 9.1.5)	AB 4.6
	$f(x) = d\sqrt{x + a} + b$, alle drei Transformationen (FS 9.1.9) Wurzel- und andere Funktionen diskutieren, d.h. $D, W, f(0)$ und Nullstelle(n) bestimmen	AB 4.7

B	Themen	Übungen
10.1	Funktionen diskutieren (Repetition)	AB 4.1 bis 4.7
	Umkehrfunktionen f^{-1} wird ausgesprochen als „ f invers“, $A(r) = r^2 \pi$ mit $r = 1m$ und $r(A) = \sqrt{A/\pi}$	AB 5.1
	Lineare Funktion f und lin. Umkehrfunktion f^{-1} , $f(x) = \frac{3}{2}x + 6 \Leftrightarrow f^{-1}(x) = \frac{2}{3}x - 4$, Wirkung hebt sich auf, z.B. $f(2) = 9 \Leftrightarrow f^{-1}(9) = 2$, Spiegelung S_{id} an $y = x$ (Identität), Schnittstellen mit den Achsen sind vertauscht $S_x \leftrightarrow S_y$	AB 5.2
	Wurzelfunktion f und quad. Umkehrfunktion f^{-1} , $f(x) = \sqrt{x} \Leftrightarrow f^{-1}(x) = x^2$, Wirkung hebt sich auf, z.B. $f(9) = 3 \Leftrightarrow f^{-1}(3) = 9$, Spiegelung S_{id} und Schnittstellen vertauscht $S_x \leftrightarrow S_y$	AB 5.3
11.1	Umkehrfunktionen f^{-1} wird ausgesprochen als „ f invers“, $s(t) = \frac{g}{2}t^2$ mit $s = 10s$ und $t(s) = \sqrt{2s/g}$	AB 5.1
	Quad. Funktion f und Umkehrwurzelfunktion f^{-1} , $f(x) = x^2 \Leftrightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{x}$ mit $D_f = \mathbb{R}_0^+$, Wirkung hebt sich auf, z.B. $f(3) = 9 \Leftrightarrow f^{-1}(9) = 3$	AB 5.4
11.2	Die Auswahl von D_f ist entscheidend, $f(x) = x^2 \Leftrightarrow f^{-1}(x) = -\sqrt{x}$ mit $D_f = \mathbb{R}_0^-$, Wirkung hebt sich auf, z.B. $f(-3) = 9 \Leftrightarrow f^{-1}(9) = -3$	AB 5.5
	Die Auswahl von D_f ist entscheidend, $f(x) = (x-1)^2 + 2$ mit $W_f = [2; \infty[$ $D_f = [1; \infty[\Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt{x-2} + 1$ $D_f =] - \infty; 1] \Rightarrow f^{-1}(x) = -\sqrt{x-2} + 1$	
12.1	Transformationen (Repetition)	AB 4.1 bis 4.7
	Umkehrfunktionen (Repetition)	AB 5.1 bis 5.5
	Ähnliche, rechtwinklige Dreiecke ($\gamma = 90^\circ$), konst. Seitenverhältnisse, mit $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ gilt für die Winkelfunktionen $\sin(\alpha) = \frac{G}{H}$, $\cos(\alpha) = \frac{A}{H}$ und $\tan(\alpha) = \frac{G}{A}$ (S89)	
	Winkelfunktionen (S90), Umrechnung von Winkel in Seitenverhältnisse $\sin(30^\circ) = 0.5$ und $\cos(30^\circ) = 0.866$, $\sin(60^\circ) = 0.866$ und $\cos(60^\circ) = 0.5$	
	Bogenmass, Einheitskreis, Bogen und Umfang (S87), Tabelle mit 360, 180, 90, 60, 57, 45 und 30 Grad, Verhältnis $180^\circ \hat{=} \pi$ für Umrechnung (S88, B1 mit $\alpha = 1rad$)	S97 1, 2
	Taschenrechner umstellen mit Taste DRG, $\cos(1^\circ) \approx 0.99$ und $\cos(1) \approx 0.52$, Was ist der Input bzw. Output von Winkelfunktionen?!	S98 3, 5, 7
	Dreiecksberechnungen (Sätze von S92), A4a (S98) vorrechnen mit $c = a / \sin \alpha$ und (Variante 1) $b = a / \tan \alpha$ oder (Variante 2) $\beta = 90^\circ - \alpha$ sowie $b = c \sin \beta$	S98 4, 6, 8
	Beweis gleichseitiges Dreieck $h = \sqrt{3}/2 \cdot s \approx 0.866 s$ (S33)	
12.2	Spezielle Werte der Winkelfunktionen (S91, ohne tan), $\sin(30^\circ) = 1/2$ und $\cos(30^\circ) = \sqrt{3}/2$ $\sin(60^\circ) = \sqrt{3}/2$ und $\cos(60^\circ) = 1/2$	
	Beweis Quadrat $d = \sqrt{2} s \approx 1.414 s$ (S33)	
	Spezielle Werte der Winkelfunktionen (S91, ohne tan), $\sin(45^\circ) = \cos(45^\circ) = 1/\sqrt{2} = \sqrt{2}/2$	

B	Themen	Übungen
13.1	Winkel an Geraden und Dreiecken (S13)	S22 1 - 4
	Spezielle Dreiecke (S16, B1, B2)	S22 5ac, 6a
	Dreiecke, besondere Punkte und Linien, Fläche (S26)	S36 3 - 6
13.2	Satz des Pythagoras (S28, B1)	S37 7 - 12, 15, 19, 20, 28
	Höhensatz (S30, B2, B3)	S38 16, 18
14.1	Aufgaben von Block 13 besprechen	
	Spezielle Dreiecke (S33, B0, B2)	S38 24, 25a, 26
	Satz des Thales (S20), Pythagoras im Kreis	S39 29, 30, 32, 36
14.2	Pythagoras und Kreisteile (S34, B1), Tipp: Mittelpunkte von sich berührenden Kreisteilen verbinden und Linie verlängern, falls der Berührungspunkt <i>B</i> ausserhalb liegt	S40 33a, 34
15.1	Aufgaben von Block 14 besprechen	
	Winkel am Viereck (S43)	S53 21
15.2	Spezielle Vierecke, Flächenformeln (S44)	S51 2 - 6, 9, 12, 14, 15, 19, 20
	Winkelsummen im Vieleck (S49)	S54 26, 28, 30
16.1	Aufgaben von Block 15 besprechen	
	Bezeichnungen am Kreis, Umfang und Fläche (S56)	S63 1, 2, 3, 4, 5, 7
16.2	Kreisring (S59)	S65 10
	Kreis Sektor, Kreissegment (S60)	S65 12, 13, 15ab, 16a, 18
17.1	Aufgaben von Block 16 besprechen	
17.2	Vorbereitung 3. Test	
18.1	3. Test (Umkehrfunktionen und Geometrie)	
18.2	Dreiecke konstruieren (S26)	S36 2