

# Vorbereitung zur 1. Mathematikschulaufgabe

1. Semester

## P ) Quadratische Funktionen

- 1.1** Gegeben sind die Koordinaten des Scheitelpunktes  $S(2/4)$  und eines weiteren Punktes  $P(3/3)$  einer Parabel. Bestimme die zugehörige Funktionsgleichung der Parabel.  
(Ergebnis:  $y = -(x - 2)^2 + 4$ )
- 1.2** Bestimme die Nullstellen der Parabel.  
(Ergebnis:  $S_1(0/0)$ ;  $S_2(4/0)$ )
- 2.0**  $S(2/1)$  ist der Scheitelpunkt einer nach oben geöffneten Normalparabel  $p$ .
- 2.1** Zeichne die Parabel  $p$  und stelle ihre Gleichung auf.  
(Ergebnis:  $y = x^2 - 4x + 5$ )
- 2.2** Bestätige algebraisch:  $p \cap x\text{-Achse} = \emptyset$
- 2.3** Zeige durch Rechnung:  $R(0/5)$  sowie  $Q(3/2)$  sind Punkte der Parabel  $p$ .
- 3.0** Die Punkte  $P(0/-7)$  und  $Q(5/-2)$  liegen auf einer nach unten geöffneten Normalparabel  $p$ .  $G = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$
- 3.1** Berechne die Gleichung der Parabel  $p$ .  
(Ergebnis:  $y = -x^2 + 6x - 7$ )
- 3.2** Bestimme die Koordinaten des Parabel-Scheitels.  
Gib die Definitions- und Wertemenge der zugehörigen quadratischen Funktion an.
- 3.3** Berechne die Nullstellen der Funktion.
- 4.** Zeichne die Graphen folgender Funktionen in ein gemeinsames Koordinatensystem. Die Bereiche der Koordinatenachsen sind selbst zu bestimmen; notwendige Daten sind ggf. vorher auf dem Arbeitsblatt durch Rechnung zu ermitteln. Die Graphen sind eindeutig jeweils mit ihrer Funktionsgleichung zu beschriften.  
a)  $y = (x - 4)^2$ ;    b)  $y = 2,5 + x^2$ ;    c)  $y = x^2 + 3x - 4$ ;    d)  $y = -x^2 + 1$
- 5.** Bestimme den Scheitelpunkt der zugehörigen Parabel !  
a)  $y = x^2 - 14x + 53$     b)  $y = -3x^2 - 12x - 15$
- 6.** Bestimme die Lösungsmenge !  
a)  $x^2 + 3x - 10 = 0$     b)  $2x^2 - 3x - 2 = 0$     c)  $x(3x - 2)^2 - 4x = 0$

# Vorbereitung zur 1. Mathematikschulaufgabe

1. Semester

7. Ergänze die Tabelle !

	f(x)	D <sub>f</sub>	W <sub>f</sub>	Umkehrfunktion		
				f(x)'	D <sub>f'</sub>	W <sub>f'</sub>
a)	$f(x) = x^2 + 1$	$x \geq 2$				
b)	$f(x) = (x - 3)^2$	$x < 3$				
c)	$f(x) = \sqrt{x+2} + 1$	$x \geq -2$				
d)	$f(x) = -\sqrt{1-x}$		$y < -2$			

8. Gegeben ist die Funktion g durch die Gleichung  $g(x) = 0,5x^2 - 2x + 1$  für  $x \geq 2$ . Bestimme zeichnerisch den Graphen der Umkehrfunktion g' von g !

Maßstab: x-Achse: 1 LE  $\hat{=}$  1 cm; y-Achse: 1 LE  $\hat{=}$  1 cm

9.1 Gegeben ist die Parabel p:  $y = 0,5x^2 - 4x + 13$   $G = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$

9.2 Bestimme durch Rechnung die Koordinaten des Scheitels S.  
(Ergebnis: S(4/5))

9.3 Tabellarisiere die Funktion p für  $x \in [0; 8]$  mit  $\Delta x = 1$ .  
Zeichne die Parabel p in ein Koordinatensystem ein.  
Platzbedarf:  $-4 \leq x \leq 10$ ;  $-2 \leq y \leq 13$

9.4 Die Gerade g:  $y = 0,5x + 6$  schneidet die Parabel p in den Punkten C und D.  
Zeichne die Gerade g in das Koordinatensystem ein und berechne die Koordinaten der Punkte C und D.  
(Teilergebnis: C(2/7))

10. Gegeben ist die quadratische Funktion f(x) mit  $D_{f(x)} = [-4; 2[$

- Bestimme die Funktionsgleichung, wenn die Funktion durch die Punkte A(-2,5/0), B(-0,5/8) und C(1,5/0) verläuft !
- Bestimme für den Bereich, in dem f(x) monoton fällt die Umkehrfunktion  $f^{-1}(x)$  und gib deren Definitionsmenge an !

11.0 Gegeben ist die Funktion f<sub>1</sub> mit  $y = \frac{1}{3}x^2 + bx + c$  ( $b, c \in \mathbb{R}$ ). Der Graph zu f<sub>1</sub> ist die Parabel p<sub>1</sub>, die durch die Punkte A(-2/-4) und B(4/0) verläuft.

11.1 Ermitteln Sie die Gleichung zu f<sub>1</sub>. Tabellarisieren Sie f<sub>1</sub> für  $x \in [-5; 5]$  in Schritten von  $\Delta x = 1$ . Zeichnen Sie die Parabel p<sub>1</sub> in ein Koordinatensystem. Für die Zeichnung:  $-6 \leq x \leq 6$ ;  $-6 \leq y \leq 5$ ; 1 LE = 1cm

# Vorbereitung zur 1. Mathematikschulaufgabe

## 1. Semester

- 11.2** Durch die Punkte A und B verläuft die Gerade g. Zeichnen Sie die Gerade g in das Koordinatensystem zu 11.1 und bestimmen Sie die Geradengleichung zu g. Berechnen Sie das Maß  $\delta$  des spitzen Winkels, den die Gerade g mit der y-Achse einschließt.
- 11.3** Der Graph zu  $f_2$  mit  $y = -x^2 + 4x$  ist die Parabel  $p_2$ . Berechnen Sie die Koordinaten des Scheitelpunktes  $S_2$  und zeichnen Sie  $p_2$  in das Koordinatensystem zu 11.1 ein.
- 12.** Gegeben sei die Funktion f durch die Gleichung  $f(x) = \sqrt{x} + 18$  für  $x \in \mathbb{R}^+$ .  
Gib die Wertemenge von f an.  
Bestimme die Gleichung der Umkehrfunktion  $f^{-1}$  von f und gib die Definitions- und Wertemenge von  $f^{-1}$  an.
- 13.** Bestimme die Definitionsmenge und die Lösungsmenge der folgenden Gleichung:

$$\sqrt{-4x + 13} = 2 - x$$

- 14.** Die folgenden Aufgaben beziehen sich teilweise aufeinander.  
Zeichne für alle folgenden Aufgaben ein gemeinsames Koordinatensystem (x-Werte zwischen -3 und 6; y-Werte zwischen -3 und 4).  
Wir betrachten zunächst die Funktion f mit der Gleichung  $y = \sqrt{x+2} + 1$ .
- a) Zeichne den Graphen von f in das Koordinatensystem, gib  $D_f$  und  $W_f$  an, berechne die Gleichung der Funktion  $g_1$ , von der f die Umkehrfunktion ist und gib für  $g_1$  die Definitions- und die Wertemenge an!  
(Ergebnis:  $g_1 : y = (x-1)^2 - 2$ )
- b) Wir erweitern den Definitionsbereich von  $g_1$  auf ganz  $\mathbb{R}$ .  
Zeichne den Graphen von  $g_1$  für den neuen Definitionsbereich gestrichelt in das Koordinatensystem ein.
- c) Berechne für die Funktion  $g_2 : y = 0,5x^2 - x - 1,5$  den Scheitel und zeichne den Graphen von  $g_2$  in das Koordinatensystem ein.
- d) Gib die x-Koordinaten der Schnittpunkte von  $g_2$  mit der x-Achse exakt an!
- e) Gib die Gleichung einer neuen Funktion  $h_1$  an, deren Graph zu dem von  $g_2$  kongruent ist und die gleiche Wertemenge wie  $g_2$  hat!
- f) Gib dann die Gleichung einer Funktion  $h_2$  an, die von  $g_2$  verschieden ist, deren Graph aber den gleichen Scheitel und die gleiche Wertemenge hat wie  $g_2$ !