

Seite 3 Erweiterung des Zahlenraumes	1	a) Die Zahl ist (-1) → grösser heisst: weiter rechts!
		b) Die Zahl ist (-11) → kleiner heisst: weiter links!
		c) Die Zahl ist 28
	d) Die Zahl heisst (-14)	
	e) Die Zahl heisst (-11)	
	f) Die Zahl heisst (-20)	
	g) Die Zahl heisst (-13)	
	h) Die Zahl heisst 6	
	2	a) (-10) > (-6) falsch (-10) ist weiter links, also kleiner! (-19) < (-29) falsch (-19) liegt weiter rechts, ist also grösser (-21) > (-23) richtig (-21) liegt weiter rechts, ist also grösser
		b) Gegenzahl von (+23) = (-23) Gegenzahl von (-2) = 2 Gegenzahl von 12 = (-12)
	3	a) Die Zahl heisst (-6). Grund: Gegenzahl von 34 = (-34). Um 28 grösser, also weiter rechts ist (-6). b) Die Zahl heisst (-6). Grund: Um 23 kleiner (weiter links) als 29 ist 6. Dies ist aber die Gegenzahl der ges. Zahl. c) Die Zahl heisst (-11). Grund: Die Gegenzahl von (-12) = 12. Um 23 kleiner (weiter links) ist die Zahl (-11). d) Die Zahl heisst (-12). Grund: Die Zahl und die Gegenzahl unterscheiden sich um 24. Sie sind aber immer punktsymmetrisch am Nullpunkt → 0 liegt in der Mitte. Also kommen 12 und (-12) in Frage, die kleinere ist (-12).

Seite 5 Das rechtwinklige Koordinatensystem	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Punkt</th> <th>Koordinaten</th> <th>Quadrant</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td>(3 / 5)</td> <td>1. Quadrant</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td>(3 / (-1))</td> <td>4. Quadrant</td> </tr> <tr> <td>P3</td> <td>((-2) / 3)</td> <td>2. Quadrant</td> </tr> <tr> <td>P4</td> <td>(5 / 3)</td> <td>1. Quadrant</td> </tr> <tr> <td>P5</td> <td>((-5) / (-1))</td> <td>3. Quadrant</td> </tr> </tbody> </table>	Punkt	Koordinaten	Quadrant	P1	(3 / 5)	1. Quadrant	P2	(3 / (-1))	4. Quadrant	P3	((-2) / 3)	2. Quadrant	P4	(5 / 3)	1. Quadrant	P5	((-5) / (-1))	3. Quadrant
	Punkt	Koordinaten	Quadrant																	
	P1	(3 / 5)	1. Quadrant																	
P2	(3 / (-1))	4. Quadrant																		
P3	((-2) / 3)	2. Quadrant																		
P4	(5 / 3)	1. Quadrant																		
P5	((-5) / (-1))	3. Quadrant																		
2	<p>Schnittpunkte mit der x-Achse</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Verbindungsgerade AB</td> <td>Koordinaten (-5 / 0)</td> </tr> <tr> <td>Verbindungsgerade AC</td> <td>Koordinaten (0 / 0)</td> </tr> <tr> <td>Verbindungsgerade BC</td> <td>Koordinaten (5 / 0)</td> </tr> <tr> <td>Verbindungsgerade BD</td> <td>Koordinaten (2 / 0)</td> </tr> </tbody> </table>	Verbindungsgerade AB	Koordinaten (-5 / 0)	Verbindungsgerade AC	Koordinaten (0 / 0)	Verbindungsgerade BC	Koordinaten (5 / 0)	Verbindungsgerade BD	Koordinaten (2 / 0)											
Verbindungsgerade AB	Koordinaten (-5 / 0)																			
Verbindungsgerade AC	Koordinaten (0 / 0)																			
Verbindungsgerade BC	Koordinaten (5 / 0)																			
Verbindungsgerade BD	Koordinaten (2 / 0)																			
3	<p>a) Punkte werden eingezeichnet und mit Geraden- spiegelung an der Winkelhalbierenden gespiegelt.</p> <p>b) Das Bildviereck wird an der zweiten Winkelhalbierenden gespiegelt (Geradenspiegelung) Feststellungen: Die Punkte gehen alle durch den Nullpunkt und schneiden sich dort. Der Nullpunkt ist also Symmetriezentrum für eine Punktspiegelung an O (0/0).</p> <p>c) A'' ((-3) / (-2)) B'' ((-3) / (-4)) C'' ((-1) / (-3)) D'' ((-2) / (-1))</p> <p>d) → Die Koordinaten sind immer gerade die Gegenzahlen der „originalen Koordinaten“</p>																			

Seite 7 Addition in \mathbb{Z}	1	a) 11	f) (-4)
		b) (-126)	g) 74
	c) (-30)	h) 3	
	d) 12	i) (-230)	
	e) 2		
	2	a) 15	d) 1232
		b) 32	e) 232
		c) 13	f) 32231

Seite 8 Subtraktion in \mathbb{Z}	<p>1 a) $(-12) - (-12) = (-12) + 12 = 0$ b) $1234 - 121 = 1234 + (-121) = 1113$ c) $(-34) - (+12) = (-34) + (-12) = (-46)$ d) $12 - (-34) = 12 + 34 = 46$ e) $34 - (-34) = 34 + 34 = 68$ f) $(-342) - 33 = (-342) + (-33) = (-375)$ g) $34 - (-33) + 3 = 34 + 33 + 3 = 70$ h) $235 - (+32) + (-3) = 235 + (-32) + (-3) = 200$</p>
---	--

Seite 9 / 10 Verbindung von Addition und Subtraktion in \mathbb{Z}	<p>1 a) $(-247) - [(-372) - 1328 - (-4353)]$ $(-247) - (-372) + 1328 + (-4353)$ $(-247) + 372 + 1328 + (-4353)$ $(-247) + (-4353) + 372 + 1328$ $[(-247) + (-4353)] + (372 + 1328)$ $(-4600) + 1700$ <u>(-2900)</u></p> <p>b) $6862 + [(-1014) + (-5286) - (-4338)]$ $6862 + (-1014) + (-5286) - (-4338)$ $6862 + (-1014) + (-5286) + 4338$ $6862 + 4338 + (-1014) + (-5286)$ $[6862 + 4338] + [(-1014) + (-5286)]$ $11200 + (-6300)$ <u>4900</u></p> <p>c) $(-723) - [942 - (-1877) + (-1442)]$ $(-723) - 942 + (-1877) - (-1442)$ $(-723) + (-942) + (-1877) + 1442$ $1442 + (-942) + (-1877) + (-723)$ $[1442 + (-942)] + [(-1877) + (-723)]$ $500 + (-2600)$ <u>(-2100)</u></p> <p>d) $128 - [5413 + (-4272) - (-6487)]$ $128 - 5413 - (-4272) + (-6487)$ $128 + (-5413) + 4272 + (-6487)$ $128 + 4272 + (-5413) + (-6487)$ $[128 + 4272] + [(-5413) + (-6487)]$ $4400 + (-11900)$ <u>(-7500)</u></p>	<p>eckige Klammer auflösen (Achtung, vor Klammer Minus!) Summenverwandlung Operatoren umstellen Klammern setzen Klammer ausrechnen von links nach rechts rechnen</p> <p>eckige Klammer auflösen Summenverwandlung Operatoren umstellen Klammern setzen Klammern ausrechnen von links nach rechts rechnen</p> <p>eckige Klammer auflösen (Achtung, vor Klammer Minus!) Summenverwandlung Operatoren umstellen Klammern setzen Klammern ausrechnen (von links nach rechts) von links nach rechts rechnen</p> <p>eckige Klammer auflösen (Achtung, vor Klammer Minus) Summenverwandlung Operatoren umstellen Klammern setzen Klammern ausrechnen von links nach rechts rechnen</p>
--	---	---

<p>2 a) $3900 - 234 - 123 + 300 = 3843$ Das Vermögen beträgt jetzt CHF 3843.--</p> <p>b) $[(-45) + (-3)] - [(-45) + (-3)]$ $(-45) + (-3) - (-45) - (-3)$ $= (-45) + (-3) + 45 + 3$ $= (-45) + 45 + (-3) + 3 = 0 + (-3) + 3 = 0$</p>	<p>c) $[(-234) + 12] + [(-234) - 12]$ $= (-234) + 12 + (-234) - 12 = (-234) + (-234) + 12 + (-12)$ $= (-468)$</p> <p>d) $[(-23) + (-18)] + [(-67) - 12]$ $= (-23) + (-18) + (-67) + (-12) = [(-23) + (-67)] + [(-18) + (-12)]$ $= (-90) + (-30) = (-120)$</p>
--	---

<p>3 b) Koordinaten neu: $A' (1/1), B' (2 / (-2)), C' ((-2)/(-3))$</p> <p>c) Koordinaten neu: $A'' (2 / 3), B'' (3 / 0), C'' ((-1)/(-1))$</p> <p>d) Koordinaten neu: $A''' (0 / 2), B''' (1 / (-1)), C''' ((-3)/(-2))$</p>	
--	--

Seite 12 Multiplikation in \mathbb{Z}	1	a) (-20) b) 75 c) (-102) d) (-1107)	e) (-138) f) (-164) g) 170 h) (-608)
	2	a) negativ (ungerade Anzahl negativer Faktoren) b) negativ (ungerade Anzahl negativer Faktoren) c) positiv (gerade Anzahl negativer Faktoren)	d) negativ (Exponent ist ungerade) e) positiv (zweimal gerade Exponenten = zwei pos. Faktoren) f) positiv (zwei negative Faktoren!)
	3	a) $x = (-15)$ b) $x = 3$ c) $x = (-1)$	d) $x = 2$ (weil $(-x)$ steht! nur x muss eingesetzt werden!) e) $x = (-2)$ f) $x = 3$
	4	a) < b) > c) < d) < e) =	f) > g) > h) = i) >

Seite 13 Division in \mathbb{Z}	1	a) (-10) b) 12 c) (-101) d) 0 e) verboten / unlösbar f) 5 g) 23 h) 1
--------------------------------------	---	---

Seite 14 Verbindung von Multiplikation und Division in \mathbb{Z}	1	a) $(-280) : 5 : (-28) = (-280) : (-28) : 5 = 10 : 5 = \underline{2}$ b) $(-1224) : 2448 \cdot (-2) = (-1224) \cdot (-2) : 2448 = 2448 : 2448 = \underline{1}$ c) $(-36) \cdot (-34) : 18 = (-36) : 18 \cdot (-34) = (-2) \cdot (-34) = \underline{68}$ d) $56 \cdot 21 : (-13) : 14 : 7 \cdot 78 = 56 : 14 \cdot 21 : 7 \cdot 78 : (-13) = 4 \cdot [21 : 7] \cdot [78 : (-13)] = 4 \cdot 3 \cdot (-6) = 12 \cdot (-6) = \underline{78}$
	2	a) rechne $(-57) : (-3) = 19$ $x = 19$ d) Produkt = 0 \rightarrow mind. ein Faktor = 0 $x \in \mathbb{Z}$ b) rechne $(-42) : (-7) = 6$ $x = 6$ e) keine Lösung, Division durch 0 verboten $\mathbb{L} = \{ \}$ c) rechne $580 : (-145) = (-4)$ $x = (-4)$ f) rechne $18 \cdot 162 = 2916$. $(-x) \rightarrow$ Gegenz. $x = (-2916)$
	3	b) Koordinaten neu: $A' (2 / (-4)); B' ((-2) / (-8)); C' (1 / 6)$ c) Koordinaten neu: $A'' ((-2) / 2); B'' (2 / 4); C'' ((-1) / (-3))$ d) Koordinaten neu: $A''' (4 / (-2)); B''' ((-4) / (-4)); C''' (2 / 3)$ Anmerkung: Das Dreieck bei c) entsteht durch Achsen- spiegelung des ursprünglichen Dreiecks an der y-Achse Die anderen beiden Dreiecke sind vergrößert und können nicht mittels Symmetrie erzeugt werden.

1	<p>a) $25 - (-34) - 7 \cdot [15 - (-3)]$ $25 - (-34) - [7 \cdot 15 - 7 \cdot (-3)]$ $25 - (-34) - 7 \cdot 15 + 7 \cdot (-3)$ $25 - (-34) - 105 + (-21)$ $25 + 34 + (-105) + (-21)$ $25 + (-105) + 34 + (-21)$ $[25 + (-105)] + [34 + (-21)]$ $(-80) + 13$ <u>(-67)</u></p> <p>b) $(23 - 39) : (-8) + 5 \cdot (-34) - 4 \cdot [12 + (-30)]$ $(23-39) : (-8) + 5 \cdot (-34) - 4 \cdot 12 - 4 \cdot (-30)$ $(-16) : (-8) + 5 \cdot (-34) - 4 \cdot 12 - 4 \cdot (-30)$ $2 + (-170) - 48 + 120$ $2 + (-170) + (-48) + 120$ $(-168) + (-48) + 120$ $(-216) + 120$ <u>(-96)</u></p> <p>c) $(16 - (-28)) : (-4) - 5 \cdot [(-34) - 5] - 4$ $16 : (-4) - (-28) : (-4) - 5 \cdot (-34) + 5 \cdot 5 - 4$ $(-4) - 7 - (-170) + 25 - 4$ $(-4) + (-7) + 170 + 25 + (-4)$ $(-11) + 170 + 25 + (-4)$ $159 + 25 + (-4)$ $184 + (-4)$ <u>180</u></p> <p>d) $15 : (-3) + 11 - (43 - 6 \cdot [106 - 4 \cdot (26 - (-4))])$ $15 : (-3) + 11 - (43 - 6 \cdot [106 - 4 \cdot 26 + 4 \cdot (-4)])$ $(-5) + 11 - (43 - 6 \cdot [106 - 104 + (-16)])$ $(-5) + 11 - (43 - 6 \cdot (-14))$ $(-5) + 11 - (43 - (-84))$ $(-5) + 11 - 43 + (-84)$ $(-5) + 11 + (-43) + (-84)$ $6 + (-43) + (-84)$ $(-37) + (-84)$ <u>(-121)</u></p>	<p>eckige Klammer mit Distributivgesetz auflösen neue eckige Klammer auflösen (Achtung: Minus davor!) Punkt vor Strich Summenverwandlung Termumstellung mit Operatorkonzept Assoziativgesetz \rightarrow Klammern setzen Klammern ausrechnen von links nach rechts rechnen</p> <p>eckige Klammer auflösen (Distributivgesetz) Klammer ausrechnen (da sich Distributivgesetz nicht eignet) Punkt vor Strich Summenverwandlung von links nach rechts rechnen von links nach rechts rechnen von links nach rechts rechnen</p> <p>Distributivgesetz anwenden (ausdividieren, ausmultiplizieren) Punkt vor Strich Summenverwandlung von links nach rechts rechnen von links nach rechts rechnen von links nach rechts rechnen von links nach rechts rechnen</p> <p>innere eckige Klammer auflösen (Distributivgesetz) Punkt vor Strich in der eckigen Klammer und Division eckige Klammer ausrechnen Punkt vor Strich Klammer auflösen (Achtung, vor Klammer steht ein Minus) Summenverwandlung von links nach rechts rechnen von links nach rechts rechnen von links nach rechts rechnen</p>
---	--	--