Lösungen: Woche 1

Tag 1:

1)

b)
$$-9+(5-2)-(4-7)=$$
$$-9+(3)-(-3)=$$
$$-9+3+3=-9+6=6-9=-3$$

c)
$$4+(-2+7)+(-5-3)=$$
$$4+5+(-8)=$$
$$4+5-8=9-8=1$$

d)
$$-(6+4)-(5-4)+3=$$
$$-(10)-(1)+3=$$
$$-10-1+3=-11+3=3-11=-8$$

e)
$$(7+6)-5+(-4+8)=$$
$$(13)-5+(4)=$$
$$13-5+4=12$$

f)
$$(8-2)+9-(3+4)=$$
$$(6)+9-(7)=$$
$$6+9-7=8$$

g)
$$-5+(3-9)-(7-12)=$$
$$-5+(-6)-(-5)=$$
$$-5-6+5=-6$$

2)

b)
$$5(-2+7)+13(6-7)=$$
$$5\cdot(5)+13\cdot(-1)$$
$$25-13=12$$

c)
$$-0{,}5(2+6)-(-3(2-9))=$$
$$-0{,}5\cdot(8)-(-3\cdot(-7))=$$
$$-4-(+21)=$$
$$-4-21=-25$$

d)
$$3(6-4)-5(-13+11)=$$
$$3\cdot(2)-5\cdot(-2)$$
$$6+10=6+10=16$$

3)

b)
$$\left(\frac{3}{4}-\frac{7}{12}\right):\frac{1}{2}=$$

$$\left(\frac{3\cdot 3}{12}-\frac{7}{12}\right):\frac{1}{2}=$$

| Gemeinsamen Nenner finden, hier 12. Auf denselben Nenner bringen, bei $\frac{7}{12}$ passt der schon, die 4 muss mit 3 multipliziert werden, deshalb auch die 3 aus dem Zähler mit 3 mal nehmen!

$$\left(\frac{9}{12}-\frac{7}{12}\right):\frac{1}{2}=$$

$$\frac{\cancel{2}\,1}{\cancel{12}\,6}:\frac{1}{2}=$$

| $\frac{2}{12}$ mit 2 kürzen

$$\frac{1}{6}\cdot\frac{2}{1}=\frac{\cancel{2}\,1}{\cancel{6}\,3}$$

| Brüche dividieren → mit dem Kehrwert mal nehmen. Durch 2 kürzen Fertig

$$=\frac{1}{3}$$

Woche 1: Tag 1

3)

c) $\left(\frac{1}{5}+\frac{4}{6}\right)\cdot\frac{15}{2} =$ | Für $\frac{1}{5}$ und $\frac{4}{6}$ ist $\overline{30}$ der kleinste gemeinsame Nenner. $5\cdot 6=30 \to 1\cdot 6=6$ und $6\cdot 5=30 \to 4\cdot 5=20$

$\left(\frac{6}{30}+\frac{20}{30}\right)\cdot\frac{15}{2} =$

$\frac{\cancel{26}^{13}}{\cancel{30}_{2}}\cdot\frac{\cancel{15}^{1}}{\cancel{2}_{1}} =$ | „Überkreuz" kürzen. ACHTUNG! Nur bei Multiplikation möglich! (bzw. Division => Multiplikation mit dem Kehrwert)

$\frac{13}{2}\cdot\frac{1}{1}=\frac{13}{2}$ | 26 und 2 mit 2 kürzen, 15 und 30 mit 15

$= \underline{\underline{6\frac{1}{2}}} = 6{,}5$

d) $\left(\frac{1}{3}+\frac{2}{9}\right):\frac{3}{5} =$ | Gleicher Nenner für 3 und 9 => 9 $3\cdot 3=9 \to 1\cdot 3=3$

$\left(\frac{3}{9}+\frac{2}{9}\right):\frac{3}{5} =$

$\frac{5}{9}:\frac{3}{5} = \frac{5}{9}\cdot\frac{5}{3} = \frac{25}{27}$ | nicht weiter zu kürzen → Fertig

Tag 2:

1)

b) $24xz - 3y - 12xy + 15yx - 3zx =$

$\underbrace{24xz - 3zx}_{21xz} - 3y \underbrace{-12xy + 15yx}_{+3xy} =$

$= 21xz - 3y + 3xy$

c) $-13q - 7qw + 28w - 9wq + 3q =$

$\underbrace{-13q + 3q}_{-10q} \underbrace{-7qw - 9wq}_{-16qw} + 28w =$

$= -10q - 16qw + 28w$

d) $-6f + 12gfh - 8hg + 6f - 7fhg =$

$\underbrace{-6f + 6f}_{0} \underbrace{+12gfh - 7fhg}_{+5gfh} - 8hg =$

$= 5gfh - 8hg$

Woche 1: Tag 2:

2)

b) $-3q(2w-3v)+0{,}5(4qw+6)=$ | Ausmultiplizieren

$-6qw+9qv+2qw+3=$ | Zusammenfassen?

$=-4qw+9qv+3$ | nicht mehr weiter zusammenzufassen!

c) $(-5c+3a)(4b-5)-2(3ab+5c)=$ | Ausmultiplizieren

$-20bc+25c+12ab-15a-6ab-10c=$ | Zusammenfassen?

$=-20bc+15c+6ab-15a$ | nicht mehr weiter zusammenzufassen

d) $1{,}5(7-3xy)(6z-15)=$ | Entweder zuerst die Klammern ausmultiplizieren dann mit dem Faktor oder erst den Faktor in eine der beiden Klammern multiplizieren und dann die Klammern ausmultiplizieren!

$(10{,}5-4{,}5xy)(6z-15)=$

$=63z-157{,}5-27xyz+67{,}5xy$ ↳ nicht weiter zusammenfassbar

oder

$1{,}5(7-3xy)(6z-15)=$ | erst die Klammern

$1{,}5(42z-105-18xyz+45xy)=$ | dann der Faktor

$=63z-157{,}5-27xyz+67{,}5xy$ | nicht weiter zusammenfassbar

---

3)

b) $-3xyz+25z-0{,}5bz+15=$ | Welcher Faktor steckt in (fast) allen Termen? ⇒ z

$=z\cdot(-3xy+25-0{,}5b)+15$ | in der 15 steckt der Faktor z nicht drin, deshalb nicht mit in die Klammer

c) $\underset{1\cdot 7}{7ab}+\underset{3\cdot 7}{21bca}-\underset{2\cdot 7}{14ba}-24c=$ | Gemeinsame Faktor suchen! ⇒ 7, b, a

$7ab(\underbrace{1+3c-2}_{-1})-24c=$ Zusammenfassen was geht | in die Klammer kommt, was übrig bleibt, wenn man den Faktor 7ab „rauszieht" ⇒ 21bca : 7ab = 3c ⇒ 3c · 7ab = 21abc

$=7ab(3c-1)-24c$ | in der 24c steckt der Faktor 7ab nicht drin, deshalb nicht mit in die Klammer

d) $-5qw+\underset{6\cdot 5}{30b}-\underset{5\cdot 5}{25fg}+\underset{0{,}5\cdot 5}{2{,}5}=$ | Gemeinsamen Faktor suchen! ⇒ 5 steckt in jedem Term!

$=5(-qw+6b-5fg+0{,}5)$

Tag 3

1)

negative Basis mit ungeradem Exponenten, das Minus darf vor die Klammer gezogen werden!

b) $\dfrac{q w^{2}\cdot z w^{-5}}{q^{3}}+\dfrac{(-q)^{5}}{w^{5}}\cdot z=$ (w^{-3}, q^{2})

$=\dfrac{z}{q^{2}w^{3}}-\left(\dfrac{q}{w}\right)^{5}\cdot z$ | Nicht weiter zusammenzufassen, man könnte z als Faktor ausklammern

$=z\cdot\left(\dfrac{1}{q^{2}w^{3}}-\left(\dfrac{q}{w}\right)^{5}\right)$

Woche 1: Tag 3

1)

c) $\underbrace{10^{-3}\cdot 40b} + \frac{16ab^2}{4ab} - \underbrace{(a^5\cdot ab^2)}\cdot\frac{1}{b} =$

Kürzen durch 4ab

$\underbrace{0{,}04b + 4b} - \underbrace{(a^6b^2)\cdot\frac{1}{b}}_{b^2\cdot\frac{1}{b}=b} =$

$= 4{,}04b - a^6b$

↳ nicht weiter zusammenzufassen, außer man möchte b ausklammern

$= b\cdot(4{,}04 - a^6)$

Tipp: Wenn euer Taschenrechner mal so etwas anzeigt: $5{,}673\times10^{-7}$ nicht verzweifeln, die 10er-Potenzen werden benutzt um das Komma zu verschieben
10^{-n}: Komma um n Stellen nach links: $4\cdot10^{-3} = 0{,}004$
10^{n}: Komma um n Stellen nach rechts: $4\cdot10^{3} = 4000$
$\underline{4{,}0}$ $\underline{4000{,}0}$

d) $\underbrace{(15^y)^x} - \underbrace{\left(\frac{3}{4}\right)^2}\cdot x^0 + 0^y\cdot(1^n - 1^{-n})^2 =$

$15^{x\cdot y} - \frac{9}{16}\cdot 1 \quad \underbrace{0\cdot\underbrace{(1-1)^2}_{0}}_{0} =$

$= 15^{xy} - \frac{9}{16}$ | Weder weiter zusammenfassbar, noch irgendwas zu kürzen!

| Alles hoch 0 ist 1 und 0 hoch irgendwas bleibt 0 genauso wie 1 hoch irgendwas immer 1 bleibt

---

2)

b) $\underbrace{\frac{\sqrt{xyz}}{\sqrt{x^2y^3z}}}\cdot\underbrace{\sqrt[\frac{1}{2}]{z}}_{a^{\frac{1}{n}}=\sqrt[n]{a}} - \frac{\sqrt{18}}{3} =$

| Damit man die 3 mit unter die Wurzel ziehen darf, muss man sie vorher hoch 2 nehmen -> so verändert man sozusagen nichts $3=\sqrt{9}$

$\underbrace{\sqrt{\frac{xyz}{x^2y^3z}}}_{\text{kürzen}}\cdot z^2 - \underbrace{\sqrt{\frac{18}{9}}}_{\text{kürzen}} =$

$\sqrt{\frac{1}{xy^2}}\cdot z^2 - \sqrt{2} =$ | etwas umstellen, $\sqrt{1}=1$, $\sqrt{xy^2}=\sqrt{x}\cdot y$

$= \frac{z^2}{\sqrt{x}\cdot y} - \sqrt{2}$

c) $\underbrace{\sqrt{2}\cdot\sqrt{2}} - 3\underbrace{\sqrt{2}\cdot\sqrt{8}} + \sqrt{\frac{4a^2}{16b^4}} =$

$2 - 3\cdot\underbrace{\sqrt{16}}_{4} + \frac{\sqrt{4a^2}}{\sqrt{16b^4}} =$

$\underbrace{2 - 12} + \frac{2a}{4b^2}$ = | Zusammenfassen was geht

$= -10 + \frac{2a}{4b^2}$

d) $\underbrace{\frac{\sqrt[3]{w^6}}{\sqrt[4]{q^2w^4}}}\cdot\underbrace{\left(v^{\frac{1}{2}}\cdot\sqrt{v}\right)}_{\to v^{\frac{1}{2}}=\sqrt[2]{v}=\sqrt{v}} - \frac{\sqrt{9\cdot9\cdot9}}{(9^3)^{\frac{1}{2}}} =$

| Man könnte auch $\sqrt{9^3}$ aus $\sqrt{9\cdot9\cdot9}$ machen.

$\underbrace{\frac{w^2}{\sqrt{q}\cdot w^2}}\cdot\underbrace{\sqrt{v}\cdot\sqrt{v}} - \frac{\sqrt{9}\cdot\sqrt{9}\cdot\sqrt{9}}{\sqrt[2]{9^3}} =$

| $\sqrt[2]{9^3}$ ist das gleiche wie $\sqrt{9\cdot9\cdot9}$ also $\sqrt{9}\cdot\sqrt{9}\cdot\sqrt{9}$

$\frac{1}{\sqrt{q}}\cdot v - \underbrace{\frac{\sqrt{9}\cdot\sqrt{9}\cdot\sqrt{9}}{\sqrt{9}\cdot\sqrt{9}\cdot\sqrt{9}}}_{\text{kürzen}=1} =$

$= \frac{v}{\sqrt{q}} - 1$

Woche 1: Tag 4

1)

b) $\underbrace{(9-v)(9+v)}_{(a-b)(a+b)} =$ | 3. binomische Formel $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
Reihenfolge ist egal

$9 \hat{=} a \Rightarrow 81 = a^2$ | $9^2 = 81$

$v \hat{=} b \Rightarrow v^2 \hat{=} b^2$ | Jetzt nur noch a^2 und b^2 in die Formel einsetzen

$= \underbrace{81}_{a^2} \underbrace{-}_{-} \underbrace{v^2}_{b^2}$

c) $\underbrace{(5-3x)^2}_{(a-b)^2} =$ | Es handelt sich um die 2. binomische Formel $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ hier muss also auch $2ab$ gebildet werden

$5 \hat{=} a \Rightarrow 25 \hat{=} a^2$

$3x \hat{=} b \Rightarrow 9x^2 \hat{=} b^2$

$2 \cdot a \cdot b \hat{=} 2 \cdot 5 \cdot 3x = 30x$ | a^2, b^2 und $2ab$ in die Formel einsetzen

$= \underbrace{25}_{a^2} \underbrace{-30x}_{-2ab} \underbrace{+}_{+} \underbrace{9x^2}_{b^2}$

d) $\underbrace{(3+y)(y+3)}_{(a+b)(b+a)} =$ | Es handelt sich um die 1. binomische Formel $(a+b)^2 = (a+b)(a+b) = a^2 + 2ab + b^2$ das y und 3 in der Klammer andersherum stehen ist egal $\Rightarrow 3+y = y+3$ Kommutativgesetz

$3 \hat{=} a \Rightarrow 9 \hat{=} a^2$

$y \hat{=} b \Rightarrow y^2 \hat{=} b^2$

$2 \cdot a \cdot b \hat{=} 2 \cdot 3 \cdot y = 6y$ | a^2, b^2 und $2ab$ in die Formel einsetzen!

$= \underbrace{9}_{a^2} \underbrace{+}_{+} \underbrace{6y}_{2ab} \underbrace{+}_{+} \underbrace{y^2}_{b^2}$

e) $\underbrace{(5n+2m)^2}_{(a+b)^2} =$ | Wieder 1. binomische Formel $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$5n \hat{=} a \Rightarrow 25n^2 \hat{=} a^2$

$2m \hat{=} b \Rightarrow 4m^2 \hat{=} b^2$

$2 \cdot a \cdot b \hat{=} 2 \cdot 5n \cdot 2m = 20mn$ | a^2, b^2 und $2ab$ in die Formel einsetzen

$= \underbrace{25n^2}_{a^2} \underbrace{+20mn}_{+2ab} \underbrace{+4m^2}_{+b^2}$

---

2)

b) $\underbrace{4x^2}_{a^2} \underbrace{+12x}_{+2ab} \underbrace{+9}_{+b^2} =$ | 1. binomische Formel $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$4x^2 \hat{=} a^2 \xRightarrow{\sqrt{\ }} 2x \hat{=} a$ $\quad 9 \hat{=} b^2 \xRightarrow{\sqrt{\ }} 3 \hat{=} b$ $\quad 12x \hat{=} 2 \cdot a \cdot b \xRightarrow{:2} 6x \hat{=} a \cdot b$

$\underbrace{2x}_{a} \cdot \underbrace{3}_{b} = 6x$ passt!

$= \underbrace{(2x+3)^2}_{(a+b)^2}$ | in Formel einsetzen!

Woche 1 Tag 4

2)

c) $\underbrace{16a^2}_{a^2} - \underbrace{8an}_{-2ab} + \underbrace{n^2}_{b^2} =$ | 2. binomische Formel
nicht verwirren lassen durch das a hier im Term, einfach genauso vorgehen wie vorher auch.

$16a^2 \hat{=} a^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} 4a \hat{=} a$

$8an \hat{=} 2 \cdot ab \overset{:2}{\Rightarrow} 4 \cdot a \cdot n \hat{=} a \cdot b$ mit $a \hat{=} 4a$

$\Rightarrow n \hat{=} b$

$b^2 \hat{=} n^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} n \hat{=} b$ passt! | in Formel einsetzen!

$= (\underbrace{4a}_{(a} - \underbrace{n}_{b)^2})^2$

d) $\underbrace{4u^2}_{a^2} + \underbrace{4u}_{+2ab} \underbrace{+1}_{+b^2} =$ | 1. binomische Formel

$4u^2 \hat{=} a^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} 2u \hat{=} a$

$4u \hat{=} 2ab \overset{:2}{\Rightarrow} 2u = a \cdot b$ | mit $a \hat{=} 2u$

$\Rightarrow 1 = b$

$b^2 \hat{=} 1 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} 1 = b$ passt! | in Formel einsetzen

$= (\underbrace{2u}_{(a} + \underbrace{1}_{b)^2})^2$

e) $\underbrace{16x^2}_{a^2} - \underbrace{v^2}_{-b^2} =$ | 3. binomische Formel

$16x^2 \hat{=} a^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} 4x \hat{=} a$

$v^2 \hat{=} b^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} v \hat{=} b$ | in Formel einsetzen

$= (\underbrace{4x}_{(a} + \underbrace{v}_{b)})(\underbrace{4x}_{(a} - \underbrace{v}_{b)})$

---

3)

b) $\underbrace{x^2}_{a^2} \underbrace{-4x}_{+2ab} - 12 =$ | die -12 an den Rand stellen, dann ist der Ansatz der 2. binomischen Formel $a^2 - 2ab$.

$x^2 \hat{=} a^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} x \hat{=} a$ $\quad 2ab \hat{=} 4x \overset{:2}{\Rightarrow} 2x \hat{=} a \cdot b$ | mit $a \hat{=} x$

$\Rightarrow 2 \hat{=} b$

$\Rightarrow 4 \hat{=} b^2$

$\Rightarrow \underbrace{\overset{a^2}{x^2} \overset{-2ab}{- 4x} \overset{+b^2}{+ 4}} \underbrace{\overset{-b^2}{-4} - 12} =$

$= (x-2)^2 - 16$

c) $\underbrace{4x^2}_{a^2} + \underbrace{8x}_{+2ab} + 25 =$ | man sieht den Ansatz der 1. binomischen Formel $a^2 + 2ab$

$4x^2 \hat{=} a^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} 2x \hat{=} a$ $\quad 8x \hat{=} 2ab \overset{:2}{\Rightarrow} 4x \hat{=} a \cdot b$ | mit $a \hat{=} 2x$

$\Rightarrow b \hat{=} 2 \quad \Rightarrow b^2 \hat{=} 4$

$\Rightarrow \underbrace{\overset{a^2}{4x^2} \overset{+2ab}{+ 8x} \overset{+b^2}{+ 4}} \overset{-b^2}{-4} + 25 =$

$= (\overset{a}{2x} \overset{+b}{+2})^2 + 21$

Woche 1: Tag 4:

3)

d) $\underbrace{25x^2}_{a^2} - \underbrace{10x}_{2ab} =$

| Hier fehlt eine Zahl am Ende, man kann trotzdem genauso vorgehen wie vorher man stellt sozusagen eine Null an den Rand. Man erkennt den Ansatz der 2. binomischen Formel $a^2 - 2ab$

$25x^2 \mathrel{\hat=} a^2 \overset{\sqrt{\ }}{\Rightarrow} 5x \mathrel{\hat=} a$

$10x \mathrel{\hat=} 2 \cdot ab \overset{:2}{\Rightarrow} 5x \mathrel{\hat=} a \cdot b$ | mit $a \mathrel{\hat=} 5x$

$\Rightarrow b \mathrel{\hat=} 1 \Rightarrow b^2 \mathrel{\hat=} 1$

$\Rightarrow \underbrace{\overset{a^2}{25x^2} \overset{-2ab}{- 10x} \overset{+b^2}{+ 1}} \overset{-b^2}{- 1} =$

$= (\underbrace{5x}_{a} - \underbrace{1}_{b})^2 - 1$

$(a - b)^2$

e) $\underbrace{9x^2}_{a^2} - \underbrace{42x}_{2ab} + 13 =$

| man sieht den Ansatz der 2. binomischen Formel $a^2 - 2ab$

$9x^2 \mathrel{\hat=} a^2 \overset{\sqrt{\ }}{\Rightarrow} 3x \mathrel{\hat=} a$

$42x \mathrel{\hat=} 2 \cdot a \cdot b \overset{:2}{\Rightarrow} 21x \mathrel{\hat=} a \cdot b$ | mit $a \mathrel{\hat=} 3x$

$\Rightarrow 7 \mathrel{\hat=} b \Rightarrow 49 \mathrel{\hat=} b^2$

$\Rightarrow \underbrace{\overset{a^2}{9x^2} \overset{-2ab}{- 42x} \overset{+b^2}{+ 49}} \underbrace{\overset{-b^2}{- 49} + 13} =$

$= (\underbrace{3x}_{a} - \underbrace{7}_{b})^2 - 36$

$(a - b)^2$

Tag 5: Test-Tag

1) a) $14xy^2 - 21xy + 7x^2y =$

$7xy \cdot 2y - 7xy \cdot 3 + 7xy \cdot x$

| $7xy$ ist als Faktor bei allen drei Termen zu finden

$= 7xy(2y - 3 + x)$

b) $p^4 - 6p^2q^2 + 9q^4 =$

$p^2 \cdot p^2 - p^2 \cdot 6q^2$

| Hier ist kein Faktor zu finden, der in allen drei Termen ist, man kann entweder p^2 ausklammern aus den ersten beiden oder $3q^2$ aus dem zweiten und dem dritten.

$= p^2(p^2 - 6q^2) + 9q^4$

oder

$p^4 - 6p^2q^2 + 9q^4 =$

$- 3q^2 \cdot 2p^2 + 3q^2 \cdot 3q^2$

$= p^4 + 3q^2(-2p^2 + 3q^2)$

c) $64u^2v + 16uv^2 - 80uv =$

$16uv \cdot 4u + 16uv \cdot v - 16uv \cdot 5$

| $16uv$ ist als Faktor bei allen drei Termen zu finden

$= 16uv(4u + v - 5)$

Woche 1 : Tag 5

2)

a) $\underbrace{196-28b+b^2}_{\text{2. binomische Formel}} + \underbrace{25v^2+10uv+u^2}_{\text{1. binomische Formel}} =$

$196 \triangleq a^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} 14 \triangleq a$
$28b \triangleq 2ab \overset{:2}{\Rightarrow} 14b \triangleq ab$
$\Rightarrow b \triangleq b$
$b^2 \triangleq b^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} b \triangleq b$ passt

$25v^2 \triangleq a^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} 5v \triangleq a$
$10uv \triangleq 2ab \overset{:2}{\Rightarrow} 5uv \triangleq ab \Rightarrow u \triangleq b$
$u^2 \triangleq b^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} u \triangleq b$ passt

$= (14-b)^2 + (5v+u)^2$

b) $\underbrace{b^2+32b+256}_{\text{1. binomische Formel}} + \underbrace{16x^2-9y^2}_{\text{3. binomische Formel}} =$

$256 \triangleq a^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} 16 \triangleq a$
$32b \triangleq 2ab \overset{:2}{\Rightarrow} 16b \triangleq ab$ $b \triangleq b$
$b^2 \triangleq b^2 \Rightarrow b \triangleq b$ passt

$16x^2 \triangleq a^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} 4x \triangleq a$
$9y^2 \triangleq b^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} 3y \triangleq b$

$= (16+b)^2 + (4x+3y)(4x-3y)$

c) $\underbrace{4-x^2}_{\text{3. binomische Formel}} + \underbrace{49w^2+28wz+4z^2}_{\text{1. binomische Formel}} =$

$4 \triangleq a^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} 2 \triangleq a$
$x^2 \triangleq b^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} x \triangleq b$

$49w^2 \triangleq a^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} 7w \triangleq a$
$28wz \triangleq 2ab \overset{:2}{\Rightarrow} 14wz \triangleq ab \Rightarrow 2z \triangleq b$
$4z^2 \triangleq b^2 \overset{\sqrt{}}{\Rightarrow} 2z \triangleq b$ passt!

$= (2+x)(2-x) + (7w+2z)^2$

---

3) a) $(x+2)(2x+5) - x^2 + 10\underbrace{(2x+5)^2}_{\text{1. binomische Formel}} =$

$a \triangleq 2x \Rightarrow a^2 \triangleq 4x^2$
$2 \cdot a \cdot b \triangleq 2 \cdot 2x \cdot 5 = 20x$
$b \triangleq 5 \Rightarrow b^2 = 25$

$2x^2 + 5x + 4x + 10 - x^2 + 10(4x^2 + 20x + 25) =$

$2x^2 + 9x + 10 - x^2 + 40x^2 + 200x + 250 =$ | Zusammenfassen

$= 41x^2 + 209x + 260$

b) $\underbrace{(3x+y)(3x-y)}_{\text{3. binomische Formel}} + 3\underbrace{(3x-y)^2}_{\text{2. binomische Formel}} =$

$9x^2 - y^2 + 3 \cdot (9x^2 - 6xy + y^2) =$

$9x^2 - y^2 + 27x^2 - 18xy + 3y^2 =$ | Zusammenfassen

$= 36x^2 + 2y^2 - 18xy$

c) $(a+1)(b-2) - a\underbrace{(b-2)^2}_{\text{2. binomische Formel}} =$

$ab - 2a + b - 2 - a(b^2 - 4b + 4) =$

$ab - 2a + b - 2 - ab^2 + 4ab - 4a =$ | Zusammenfassen

$= 5ab - 6a + b - 2 - ab^2$

Woche 2: Tag 1

1)

b) $x - 7 = 2 \quad | +7$

$\Leftrightarrow x \underbrace{-7+7}_{0} = \underbrace{2+7}_{9}$

$\Rightarrow x = 9$

d) $9 - x = 5 \quad | +x$

$\Leftrightarrow 9 \underbrace{-x+x}_{0} = 5 + x$

$9 = 5 + x \quad | -5$

$\Leftrightarrow 9 - 5 = \underbrace{5 + x - 5}_{0}$

$\Rightarrow 4 = x$

c) $6 - x = 2 \quad | +x$

$\Leftrightarrow 6 \underbrace{-x+x}_{0} = 2 + x$

$6 = 2 + x \quad | -2$

$\Leftrightarrow \underbrace{6-2}_{4} = \underbrace{2 + x - 2}_{0}$

$\Rightarrow 4 = x$

e) $x + 7 = 9 \quad | -7$

$\Leftrightarrow x \underbrace{+7-7}_{0} = \underbrace{9-7}_{2}$

$\Rightarrow x = 2$

---

2)

b) $2 - (3 - x) = x - (2 + x)$

$\underbrace{2 - 3}_{-1} + x = \underbrace{x - 2 - x}_{0}$

$-1 + x = -2 \quad | +1$

$\Leftrightarrow x = -1$

c) $-5x = 49 - 2(3x + 8)$

$-5x = \underbrace{49 - 6x - 16}_{33}$

$-5x = 33 - 6x \quad | +6x$

$\Leftrightarrow x = 33$

d) $2x + 2(4x + 4) = 12x - (3x - 7)$

$\underbrace{2x + 8x}_{10x} + 8 = \underbrace{12x - 3x}_{9x} + 7$

$10x + 8 = 9x + 7 \quad | -8$

$\Leftrightarrow 10x + \underbrace{8 - 8}_{0} = 9x + \underbrace{7 - 8}_{-1}$

$10x = 9x - 1 \quad | -9x$

$\Leftrightarrow \underbrace{10x - 9x}_{x} = \underbrace{9x - 1 - 9x}_{0}$

$x = -1$

---

3) b) $\frac{5y + 8}{8} = \frac{2y}{5} + 4$

$\frac{5y}{8} + \frac{\cancel{8}^{1}}{\cancel{8}_{1}} = \frac{2y}{5} + 4$

$\frac{5}{8}y + 1 = \frac{2}{5}y + 4 \quad | -1 \quad | -\frac{2}{5}y$

Ab hier werden die Rechnungen, die sich zu Null ergeben nicht mehr extra aufgeführt

$\Leftrightarrow \frac{5}{8}y - \frac{2}{5}y = 3 \Rightarrow \frac{25}{40}y - \frac{16}{40}y = 3 \Rightarrow \frac{9}{40}y = 3 \quad | \cdot \frac{40}{9}$

$\Leftrightarrow y = \frac{40}{3} \approx 13{,}33$

Woche 2: Tag 1:

3) c) $\frac{2z+7}{5} = \frac{9-3z}{6}$

$\frac{2z}{5} + \frac{7}{5} = \frac{\cancel{9}3}{\cancel{6}2} - \frac{\cancel{3}^1 z}{\cancel{6}2}$ | Kürzen

$\frac{2z}{5} + \frac{7}{5} = \frac{3}{2} - \frac{1}{2}z$ | $+\frac{1}{2}z$ | $-\frac{7}{5}$

$\Leftrightarrow \frac{2z}{5} - \frac{1}{2}z = \frac{3}{2} - \frac{7}{5}$

$\frac{4z}{10} - \frac{5z}{10} = \frac{15}{10} - \frac{14}{10}$

$-\frac{1}{10}z = \frac{1}{10}$ | $\cdot(-10)$

$\Leftrightarrow z = -1$

d) $\frac{x+5}{3} = \frac{3x}{4}$

$\frac{x}{3} + \frac{5}{3} = \frac{3x}{4}$ | $-\frac{x}{3}$ $\hat{=}\frac{1}{3}x$

$\Leftrightarrow \frac{5}{3} = \frac{3}{4}x - \frac{1}{3}x$

$\frac{5}{3} = \frac{9}{12}x - \frac{4}{12}x$

$\frac{5}{3} = \frac{5}{12}\cdot x$ | $\cdot\frac{12}{5}$

$\Leftrightarrow 4 = x$

Tag 2:

1) b) $-4x^2+25 = -3x^2$ | $+4x^2$

$\Leftrightarrow 25 = x^2$ | $\pm\sqrt{\ }$

$\Leftrightarrow x_1 = 5 \quad x_2 = -5$ $\quad \mathbb{L} = \{5, -5\}$

c) $x^2 - 32 = 32$ | $+32$

$\Leftrightarrow x^2 = 64$ | $\pm\sqrt{\ }$

$\Leftrightarrow x_1 = 8 \quad x_2 = -8$ $\quad \mathbb{L} = \{8, -8\}$

Woche 2: Tag 2

1) d) $7-5x^2=-2(3x^2-28)$

$7-5x^2=-6x^2+56 \quad |+6x^2 \quad |-7$

$\Leftrightarrow \quad x^2=49 \quad |\pm\sqrt{\ }$

$\Leftrightarrow \quad x_1=7 \quad x_2=-7 \qquad L=\{7,-7\}$

---

2) b) $\frac{1}{2}x^2+15=79-\frac{21}{6}x^2 \quad |-15 \quad |+\frac{21}{6}x^2$

$\Leftrightarrow \quad \frac{1}{2}x^2+\frac{21}{6}x^2=64$

$\frac{3}{6}x^2+\frac{21}{6}x^2=64$

$\frac{24}{6}x^2=64 \quad |$ Kürzen

$4x^2=64 \quad |:4$

$\Leftrightarrow \quad x^2=16 \quad |\pm\sqrt{\ }$

$\Leftrightarrow \quad x_1=-4 \quad x_2=4 \qquad L=\{-4,4\}$

c) $-0{,}25x^2+1=0 \quad |+0{,}25x^2$

$\Leftrightarrow \quad 1=0{,}25x^2 \quad |:0{,}25 \qquad \hat{=} \ |\cdot 4$

$\Leftrightarrow \quad 4=x^2 \quad |\pm\sqrt{\ }$

$\Leftrightarrow \quad x_1=2 \quad x_2=-2 \qquad L=\{2,-2\}$

d) $3(x^2-4)=5x^2-76$

$3x^2-12=5x^2-76 \quad |+76 \quad |-3x^2$

$\Leftrightarrow \quad 64=2x^2 \quad |:2$

$\Leftrightarrow \quad 32=x^2 \quad |\pm\sqrt{\ }$

$\Leftrightarrow \quad x_1=\sqrt{32}=4\sqrt{2} \quad x_2=-\sqrt{32}=-4\sqrt{2} \qquad L=\{4\sqrt{2},-4\sqrt{2}\}$

---

3) b) $-4u^2+16=0 \quad |+4u^2$

$\Leftrightarrow \quad 16=4u^2 \quad |:4$

$\Leftrightarrow \quad 4=u^2 \quad |\pm\sqrt{\ }$

$\Leftrightarrow \quad u_1=2 \quad u_2=-2 \qquad L=\{2,-2\}$

c) $3f^2+5=7f^2-31 \quad |+31 \quad |-3f^2$

$\Leftrightarrow \quad 36=4f^2 \quad |:4$

$\Leftrightarrow \quad 9=f^2 \quad |\pm\sqrt{\ }$

$\Leftrightarrow \quad f_1=3 \quad f_2=-3 \qquad L=\{3,-3\}$

d) $23a^2-14=11-2a^2 \quad |+14 \quad |+2a^2$

$\Leftrightarrow \quad 25a^2=25 \quad |:25$

$\Leftrightarrow \quad a^2=1 \quad |\pm\sqrt{\ } \quad \Leftrightarrow \quad a_1=1 \quad a_2=-1 \qquad L=\{1,-1\}$

Woche 2: Tag 3:

1) b) $2x^2 - 8x + 8 = 2 \quad | -2$ $\qquad ax^2 + bx + c = 0$

$x_{1/2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

$\Leftrightarrow \underbrace{2}_{a}x^2 \underbrace{-8x}_{b} \underbrace{+6}_{c} = 0$

$\Rightarrow$ in Formel einsetzen!

$x_{1/2} = \frac{-(-8) \pm \sqrt{(-8)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 6}}{2 \cdot 2} = \frac{8 \pm \sqrt{16}}{4} = \frac{8 \pm 4}{4}$

$x_1 = \frac{8+4}{4} = \frac{12}{4} = 3 \qquad x_2 = \frac{8-4}{4} = \frac{4}{4} = 1 \qquad \mathbb{L} = \{3, 1\}$

c) $9x^2 + 1 = 6x \quad | -6x$

$\Leftrightarrow \underbrace{9}_{a}x^2 \underbrace{-6x}_{b} \underbrace{+1}_{c} = 0$

$x_{1/2} = \frac{-(-6) \pm \sqrt{\underbrace{(-6)^2 - 4 \cdot 9 \cdot 1}_{0}}}{2 \cdot 9} = \frac{6 \pm \sqrt{0}}{18} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$

$x_1 = x_2 = \frac{1}{3} \qquad \mathbb{L} = \{\frac{1}{3}\}$

d) $2x + 8 = 3x^2 \quad | -3x^2$

$\Leftrightarrow \underbrace{-3}_{a}x^2 \underbrace{+2x}_{b} \underbrace{+8}_{c} = 0$

$x_{1/2} = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot (-3) \cdot 8}}{2 \cdot (-3)} = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 4 \cdot 3 \cdot 8}}{-6} = \frac{-2 \pm \sqrt{100}}{-6}$

$x_1 = \frac{-2+10}{-6} = \frac{8}{-6} = -\frac{4}{3} \qquad x_2 = \frac{-2-10}{-6} = \frac{-12}{-6} = 2 \qquad \mathbb{L} = \{-\frac{4}{3}, 2\}$

---

2) b) $1x^2 + 25 = 8x \quad | -8x \qquad x^2 + px + q = 0 \qquad x_{1/2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$

$\Leftrightarrow 1x^2 \underbrace{-8x}_{p} \underbrace{+25}_{q} = 0$ | muss nicht normiert werden vor x^2 steht eine 1

$x_{1/2} = -\frac{-\cancel{8}4}{\cancel{2}1} \pm \sqrt{\left(\frac{-8}{2}\right)^2 - 25} = 4 \pm \sqrt{\underbrace{16-25}_{\sqrt{-9}}}$ ↯ Es gibt keine Lösung!

↳ Keine Quadratwurzel aus negativen Zahlen ziehen

$\mathbb{L} = \emptyset$ ↖ Leere Menge

c) $0{,}5x^2 - 4x + 3 = 0 \quad | : 0{,}5$ muss normiert werden

↳ $\hat{=} \cdot 2$

$\Leftrightarrow x^2 \underbrace{-8x}_{p} \underbrace{+6}_{q} = 0$

$x_{1/2} = -\frac{-\cancel{8}4}{\cancel{2}1} \pm \sqrt{\left(-\frac{8}{2}\right)^2 - 6} = 4 \pm \sqrt{16-6} = 4 \pm \sqrt{10}$

$x_1 = 4 + \sqrt{10} \approx 7{,}16 \qquad x_2 = 4 - \sqrt{10} \approx 0{,}84 \qquad \mathbb{L} = \{7{,}16; 0{,}84\}$

d) $5x^2 + 7x - 5 = 0 \quad | : 5$

$\Leftrightarrow x^2 \underbrace{+\frac{7}{5}}_{p}x \underbrace{-1}_{q} = 0 \qquad x_{1/2} = -\frac{7}{5 \cdot 2} \pm \sqrt{\left(\frac{7}{5 \cdot 2}\right)^2 - (-1)} = -\frac{7}{10} \pm \sqrt{\frac{49}{100} + 1}$

$x_1 = -\frac{7}{10} + \frac{\sqrt{149}}{10} \approx -0{,}52 \qquad x_2 = -\frac{7}{10} - \frac{\sqrt{149}}{100} \approx -1{,}92 \qquad \mathbb{L} = \{-0{,}52; -1{,}92\}$

Woche 2: Tag 3

3)

b) $5x^2+50x=0 \quad | x$ ausklammern

$x\cdot(5x+50)=0 \quad |$ Nullproduktsatz

$x=0=x_1$ oder $5x+50=0 \quad |-50$

$\Leftrightarrow 5x=-50 \quad |:5$

$\Leftrightarrow x=-10=x_2$ $\quad \mathbb{L}=\{0, 10\}$

c) $-3x^2=-18x \quad |+18x$

$\Leftrightarrow -3x^2+18x=0 \quad | x$ ausklammern

$x\cdot(-3x+18)=0 \quad |$ Nullproduktsatz

$x=0=x_1$ oder $-3x+18=0 \quad |+3x$

$\Leftrightarrow 18=3x \quad |:3$

$\Leftrightarrow 6=x_2$ $\quad \mathbb{L}=\{0, 6\}$

d) $24x^2=8x \quad |-8x$

$\Leftrightarrow 24x^2-8x=0 \quad | x$ ausklammern

$x\cdot(24x-8)=0 \quad |$ Nullproduktsatz

$x=0=x_1$ oder $24x-8=0 \quad |+8$

$\Leftrightarrow 24x=8 \quad |:24$

$\Leftrightarrow x=\frac{\cancel{8}1}{\cancel{24}3}=\frac{1}{3}=x_2$ $\quad \mathbb{L}=\{0, \frac{1}{3}\}$

Tag 4

1) b) I: $x+4y=6$

II: $2x+5y=16$ | beide nach x umstellen

I: $x+4y=6 \quad |-4y$

$\Leftrightarrow$ I: $\underline{x=6-4y}$

II: $2x+5y=16 \quad |-5y$

$\Leftrightarrow$ II: $2x=16-5y \quad |:2$

$\Leftrightarrow$ II: $\underline{x=\frac{\cancel{16}8}{\cancel{2}1}-\frac{5}{2}y}$

$x=x$: $6-4y=8-\frac{5}{2}y \quad |+4y \quad |-8$

$\Leftrightarrow -2=-\frac{5}{2}y+4y$

$-2=\frac{3}{2}y \quad |\cdot\frac{2}{3}$

$\Leftrightarrow \underline{-\frac{4}{3}=y}$

↳ in I oder II einsetzen

$x=6-4\cdot(\overbrace{-\frac{4}{3}}^{y})$

$\underline{x}=6+\frac{16}{3}=\underline{\frac{34}{3}}$

Lösung $(\frac{34}{3} | -\frac{4}{3})$

Woche 2: Tag 4

1) c) I: $-4y + 6x = 8$
II: $3x - y = 2$

beide Gleichungen nach y umstellen.

I: $-4y + 6x = 8 \quad | +4y$
$\Leftrightarrow$ I: $6x = 8 + 4y \quad | -8$
$\Leftrightarrow$ I: $6x - 8 = 4y \quad | :4$
$\Leftrightarrow$ I: $\frac{\cancel{6}3}{\cancel{4}2}x - \frac{\cancel{8}2}{\cancel{4}1} = y$
I: $\frac{3}{2}x - 2 = y$

II: $3x - y = 2 \quad | +y$
$\Leftrightarrow$ II: $3x = 2 + y \quad | -2$
$\Leftrightarrow$ II: $3x - 2 = y$

$y = y$: $\frac{3}{2}x - 2 = 3x - 2 \quad | -\frac{3}{2}x$
$\Leftrightarrow$ $-2 = \underbrace{3x - \frac{3}{2}x}_{\frac{3}{2}x} - 2$
$-2 = \frac{3}{2}x - 2 \quad | +2$
$0 = \frac{3}{2}x \Rightarrow x = 0 \Rightarrow$ in I oder II einsetzen

II: $y = \underbrace{3 \cdot 0}_{0} - 2 = -2$ Lösung $(0 | -2)$

---

2) b) I: $4y - 3x = 5$
II: $3x - 2y = 2$

x liegt schon mit dem gleichen Koeffizienten und unterschiedlichen Vorzeichen vor!

I + II: $(4y \underbrace{- 3x) + (3x}_{0} - 2y) = 5 + 2$
$4y - 2y = 7$
$2y = 7 \quad | :2$
$\Leftrightarrow y = \frac{7}{2} \Rightarrow$ in I oder II einsetzen!

I: $\cancel{4}^{2} \cdot \frac{7}{\cancel{2}} - 3x = 5$
$14 - 3x = 5 \quad | +3x \quad | -5$
$\Leftrightarrow 9 = 3x \quad | :3$
$\Leftrightarrow 3 = x$ Lösung $(3 | \frac{7}{2})$

Woche 2: Tag 4

2) c) $\mathrm{I}: \quad 10x + 9y = 20$ | man könnte entweder die x auf 20 bringen, oder die y auf 9

$\mathrm{II}: \quad -4x - 3y = -5$

↳ auf 9 bringen

$\mathrm{II} \cdot 3 = -12x - 9y = -15$

$\mathrm{I} + 3 \cdot \mathrm{II}: \quad (10x \underbrace{+9y) + (-12x - 9y}_{0}) = 20 + (-15)$

$10x - 12x = 5$

$-2x = 5 \quad |:(-2)$

$\Leftrightarrow \quad \underline{x = -\frac{5}{2}}$ in I oder II einsetzen

$\mathrm{I}: 10 \cdot \overbrace{(-\tfrac{5}{2})}^{x} + 9 \cdot y = 20$

$-25 + 9y = 20 \quad |+25$

$9y = 45 \quad |:9$

$\underline{y = 5}$ Lösung $(-\frac{5}{2}, 5)$

---

3) b) $\mathrm{I}: \quad 9y = -18x$ | I nach y umstellen

$\mathrm{II}: \quad -3y + 8x = -14$

$\mathrm{I}: \quad 9y = -18x \quad |:9$

$\Leftrightarrow \mathrm{I}: \underline{y = -2x}$ ⇒ in II einsetzen

$\mathrm{II}: \underbrace{-3 \cdot (-2x)}_{+6x} + 8x = -14$

$14x = 14 \quad |:14$

$\Leftrightarrow \quad \underline{x = 1} \quad \Rightarrow \underline{y} = -2 \cdot 1 = \underline{-2}$ Lösung $(1 | -2)$

c) $\mathrm{I}: \quad -3x = y + 1$ | I nach y umstellen

$\mathrm{II}: \quad 5x + y = 5$

$\mathrm{I}: -3x = y + 1 \quad |-1$

$\Leftrightarrow \mathrm{I}: \underline{-3x - 1 = y}$ ⇒ in II einsetzen

$\mathrm{II}: \quad 5x + (-3x - 1) = 5$

$\underbrace{5x - 3x}_{2x} - 1 = 5$

$2x - 1 = 5 \quad |+1$

$\Leftrightarrow \quad 2x = 6 \quad |:2$

$\underline{x = 3}$

$y = \underbrace{-3 \cdot \overset{x}{3}}_{-9} - 1$

$\underline{y = -10}$

Lösung $(3 | -10)$

Woche 2: Tag 5: Test-Tag

1) a) $11x + 8 = 52 \qquad |-8$

$\Leftrightarrow \quad 11x = 44 \qquad |:11$

$\Leftrightarrow \quad x = 4$

b) $4x + 39 = 139 - 6x \qquad |+6x \quad -39$

$\Leftrightarrow \quad 10x = 100 \qquad |:10$

$\Leftrightarrow \quad x = 10$

c) $3(2x+5) - 4(x-5) = x + 5$

$6x + 15 - 4x + 20 = x + 5 \qquad |-x \quad |-35$

$2x + 35$

$\Leftrightarrow \quad x = -30$

---

2) a) $18x = -9 - 3x^2 \qquad |-18x$

$\Leftrightarrow \quad 0 = -3x^2 - 18x - 9 \qquad |$ pq-Formel, dafür normieren $|:(-3)$

$\Leftrightarrow \quad 0 = x^2 \underbrace{+6}_{p}x \underbrace{+3}_{q}$

$x_{1/2} = -\frac{\cancel{6}\,3}{\cancel{2}\,1} \pm \sqrt{\left(\frac{6}{2}\right)^2 - 3} = -3 \pm \sqrt{9-3} = -3 \pm \sqrt{6}$

$x_1 = -3 + \sqrt{6} \approx -0{,}55 \qquad x_2 = -3 - \sqrt{6} \approx -5{,}45 \qquad \mathbb{L} = \{-0{,}55; -5{,}45\}$

b) $-400x + 3 = 200x^2 + 3 \qquad |+400x \quad -3$

$\Leftrightarrow \quad 0 = 200x^2 + 400x \qquad |$ x ausklammern

$0 = x \cdot (200x + 400) \qquad |$ Nullproduktsatz

$x = 0 = x_1$ oder $200x + 400 = 0 \qquad |-400$

$\Leftrightarrow \quad 200x = -400 \qquad |:200$

$\Leftrightarrow \quad x = -2 = x_2 \qquad \mathbb{L} = \{0, -2\}$

c) $x^2 - 9x + 18 = 2x^2 + 3x - 3 \qquad |-x^2 \quad +9x \quad -18$

$\Leftrightarrow \quad 0 = x^2 \underbrace{+12}_{p}x \underbrace{-21}_{q} \qquad |$ p,q-Formel

$x_{1/2} = -\frac{\cancel{12}\,6}{\cancel{2}\,1} \pm \sqrt{\left(\frac{12}{2}\right)^2 - (-21)} = -6 \pm \sqrt{6^2 + 21} = -6 \pm \sqrt{57}$

$+$

$x_1 = -6 + \sqrt{57} \approx 1{,}55 \qquad x_2 = -6 - \sqrt{57} \approx -13{,}55 \qquad \mathbb{L} = \{1.55; -13{,}55\}$

Woche 2 Tag 5: Test-Tag

3)

a) $\mathrm{I}: -x + 3y = 5$ | Einsetzungsverfahren. I nach x umstellen, in II einsetzen!

$\mathrm{II}: 2x - 4y = -6$

$\mathrm{I}: -x + 3y = 5 \quad |+x \quad -5$

$\Leftrightarrow \mathrm{I}: \underline{3y - 5 = x}$

$\mathrm{II}: 2 \cdot (3y - 5) - 4y = -6$

$6y - 10 - 4y = -6$

$2y - 10 = -6 \quad |+10$

$\Leftrightarrow \quad 2y = 4 \quad |:2$

$\Leftrightarrow \quad \underline{y = 2}$ → in I einsetzen: $\underline{x} = 3 \cdot 2 - 5 = \underline{1}$

Lösung: (1|2)

b) $\mathrm{I}: 2x + 3y = 12$ | Gleichsetzungsverfahren, beide nach y umstellen.

$\mathrm{II}: 3x + 2y = 13$

$\mathrm{I}: 2x + 3y = 12 \quad |-2x$ $\qquad$ $\mathrm{II}: 3x + 2y = 13 \quad |-3x$

$\Leftrightarrow \mathrm{I}: 3y = 12 - 2x \quad |:3$ $\qquad$ $\Leftrightarrow \mathrm{II}: 2y = 13 - 3x \quad |:2$

$\Leftrightarrow \mathrm{I}: \underline{y = 4 - \frac{2}{3}x}$ $\qquad$ $\Leftrightarrow \mathrm{II}: \underline{y = \frac{13}{2} - \frac{3}{2}x}$

$y = y: \quad 4 - \frac{2}{3}x = \frac{13}{2} - \frac{3}{2}x \quad |+\frac{3}{2}x \quad |-4$

$\Leftrightarrow -\frac{2}{3}x + \frac{3}{2}x = \frac{13}{2} - 4$

$\frac{5}{6}x = \frac{5}{2} \quad |\cdot \frac{6}{5}$

$\Leftrightarrow \quad \underline{x = 3}$ → in I einsetzen: $\underline{y} = 4 - \frac{2}{3} \cdot 3 = \underline{2}$
(oder II)

Lösung: (3|2)

c) $\mathrm{I}: 3x = 6y - 3$ | II ist schon nach x umgestellt in I einsetzen.

$\mathrm{II}: \underline{x = 3y - 2}$

$\mathrm{I}: 3 \cdot (3y - 2) = 6y - 2$

$9y - 6 = 6y - 2 \quad |-6y \quad +6$

$\Leftrightarrow \quad 3y = 4 \quad |:3$

$\Leftrightarrow \quad \underline{y = \frac{4}{3}}$ in II einsetzen $\underline{x} = 3 \cdot \frac{4}{3} - 2 = \underline{2}$

Lösung $(2 \mid \frac{4}{3})$

Woche 3 : Tag 1:

1) b) $f_2(x) = -3x + 6$

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
f(x)	21	18	15	12	9	6	3	0	-3	-6	-9

$f_2(-5) = -3(-5) + 6 = 15 + 6 = 21$

$f_2(-4) = -3(-4) + 6 = 12 + 6 = 18$

$\vdots$

$f_2(0) = -3(0) + 6 = 0 + 6 = 6$

$f_2(1) = -3(1) + 6 = -3 + 6 = 3$

$\vdots$

$f_2(5) = -3(5) + 6 = -15 + 6 = -9$

c) $f_3(x) = 0{,}5x^2 - 2x + 1$

x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
f(x)	23,5	17	11,5	7	3,5	1	-0,5	-1	-0,5	1	3,5

$f_3(-5) = 0{,}5(-5)^2 - 2(-5) + 1 = 0{,}5 \cdot 25 + 10 + 1 = 23{,}5$

$f_3(-4) = 0{,}5(-4)^2 - 2(-4) + 1 = 0{,}5 \cdot 16 + 8 + 1 = 17$

$\vdots$

$f_3(0) = 0{,}5(0)^2 - 2(0) + 1 = \underbrace{0{,}5 \cdot 0}_{0} - \underbrace{2 \cdot 0}_{0} + 1 = 1$

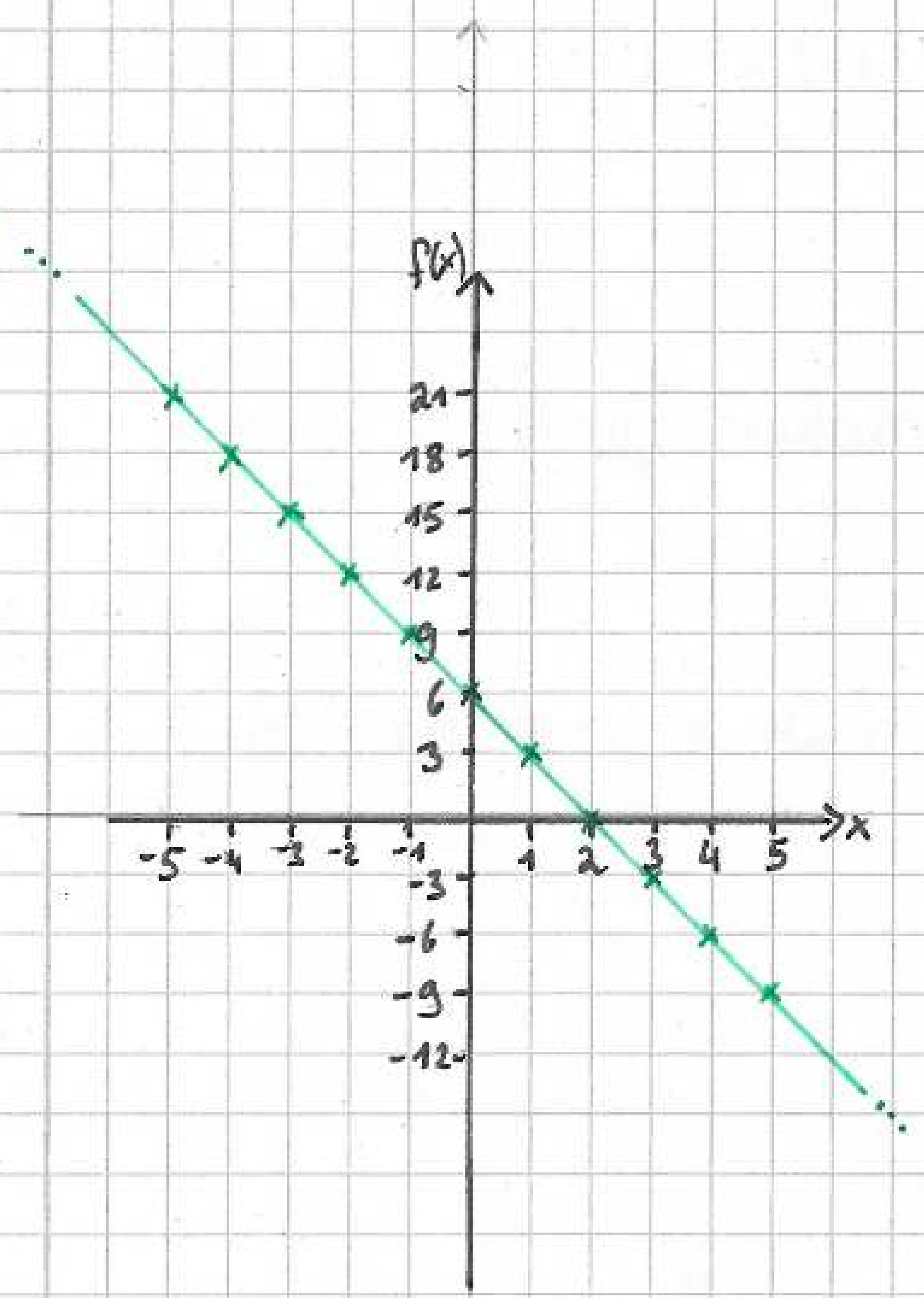
$f_3(1) = 0{,}5(1)^2 - 2(1) + 1 = 0{,}5 - 2 + 1 = -0{,}5$

$\vdots$

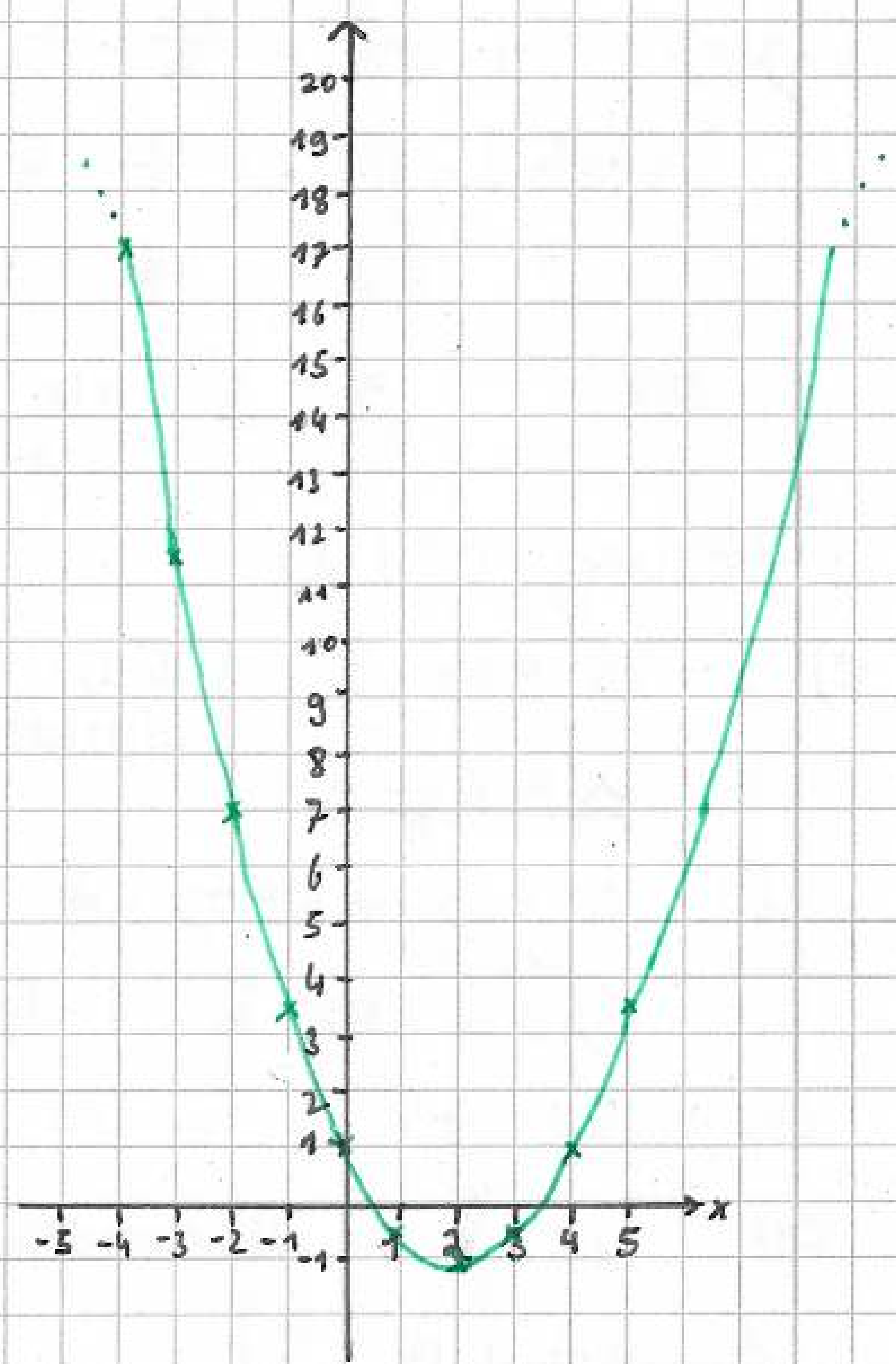
$f_3(5) = 0{,}5(5)^2 - 2 \cdot (5) + 1 = 0{,}5 \cdot 25 - 10 + 1 = 3{,}5$

2)

a)



b)



Woche 3 : Tag 1

3) b)

Tag 2:

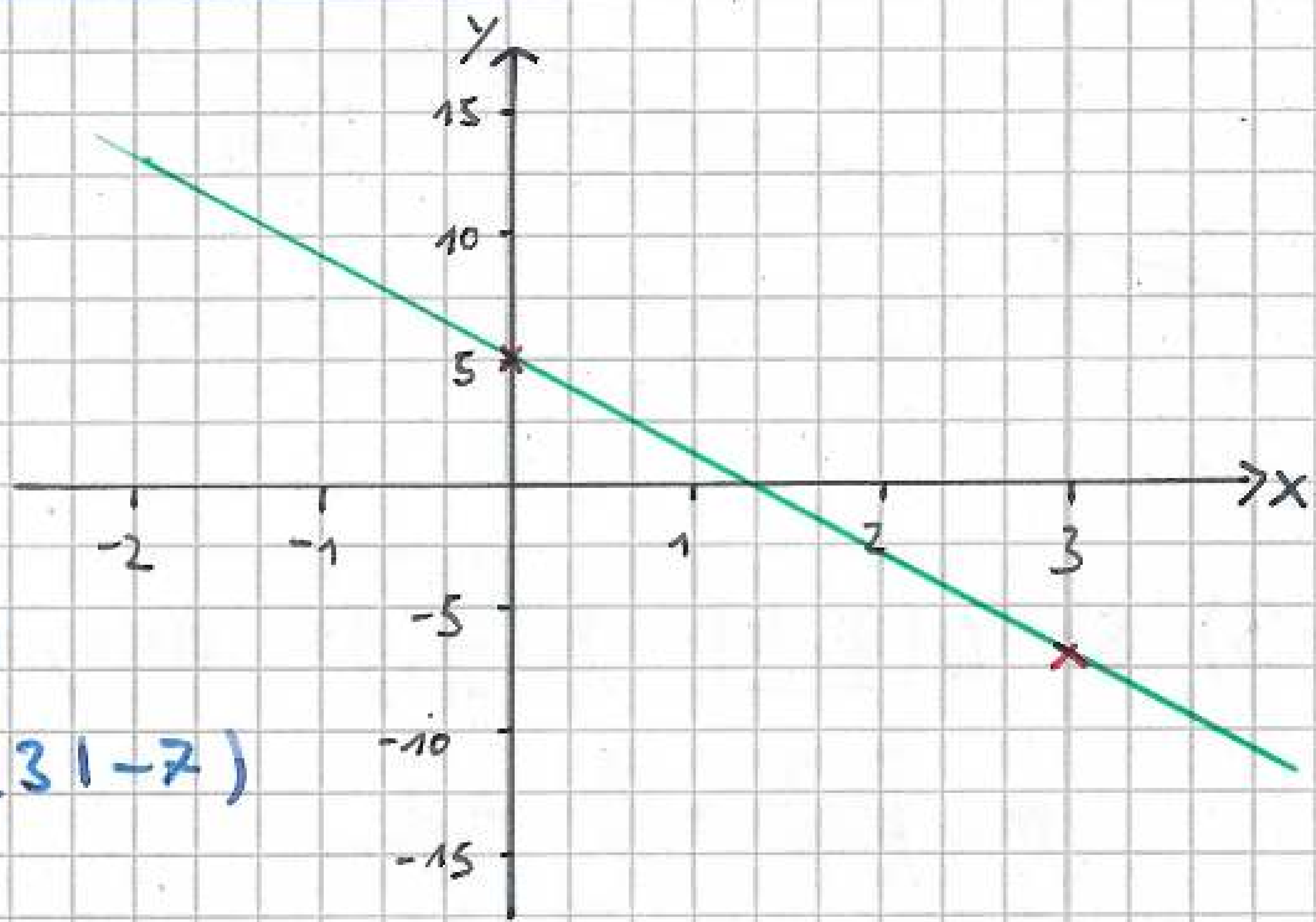
1) b) $f(x) = -4x + 5$

$m = -4$ Steigung

$b = 5$ -> y-Achsen-abschnitt

$f(0) = -4 \cdot 0 + 5 = 5 \quad (0|5)$

$f(3) = -4 \cdot 3 + 5 = -7 \quad (3|-7)$



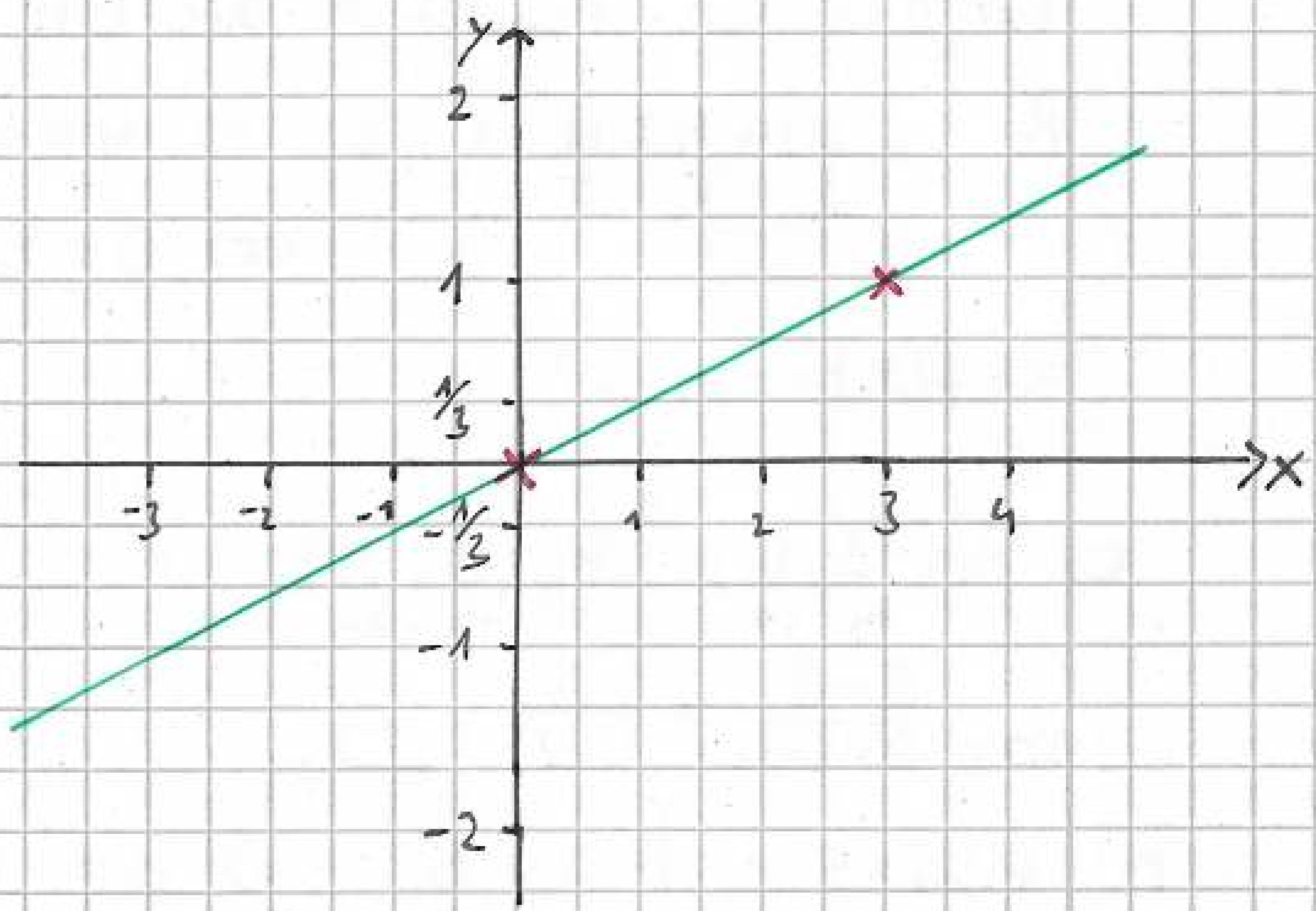
c) $f(x) = \frac{1}{3}x$

$m = \frac{1}{3}$ Steigung

$b = 0$ -> y-Achsenabschnitt

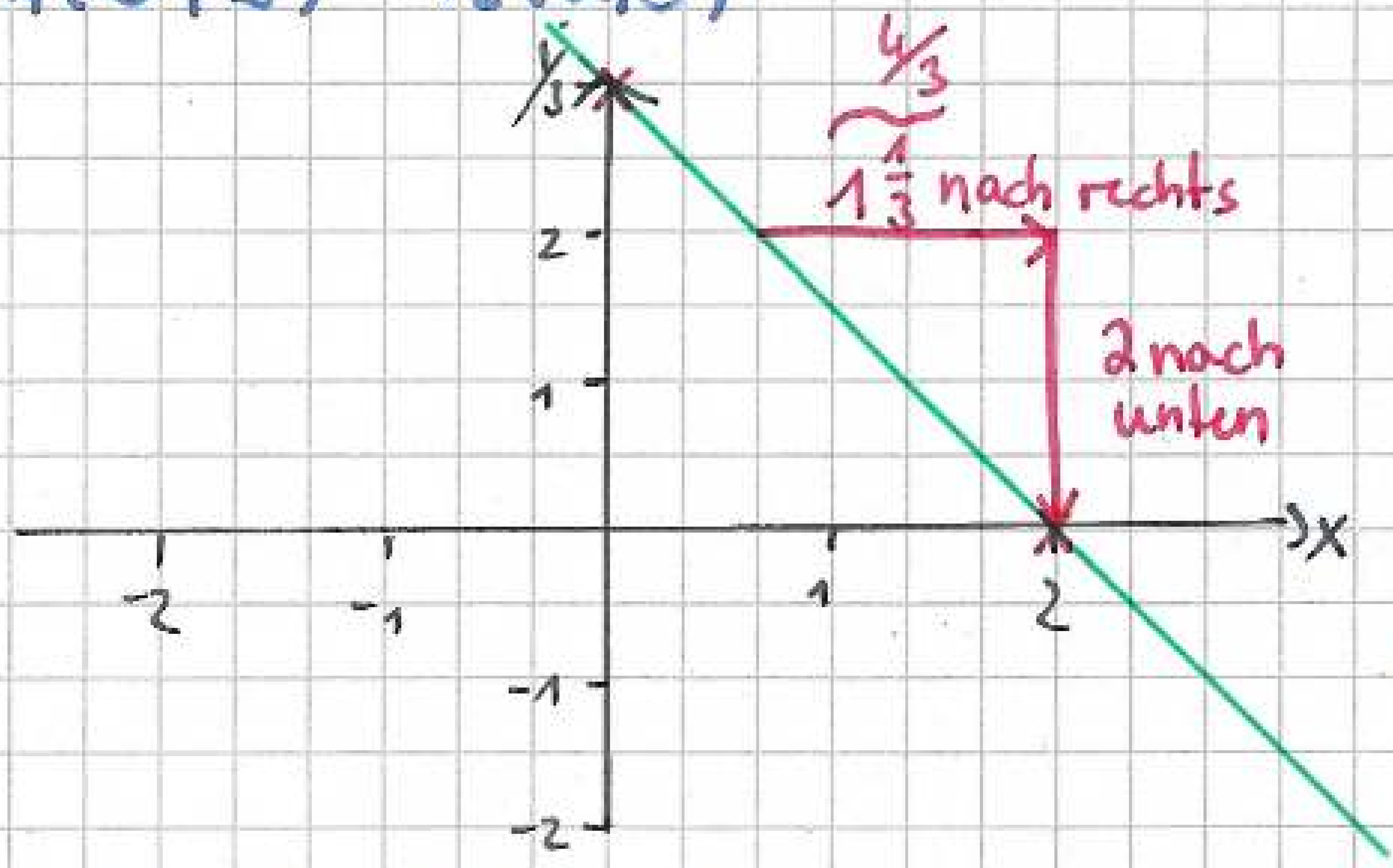
$f(0) = \frac{1}{3} \cdot 0 = 0 \quad (0|0)$

$f(3) = \frac{1}{3} \cdot 3 = 1 \quad (3|1)$



Woche 3 Tag 2

2) b) $P_1(0,3)$ $P_2(2,0)$

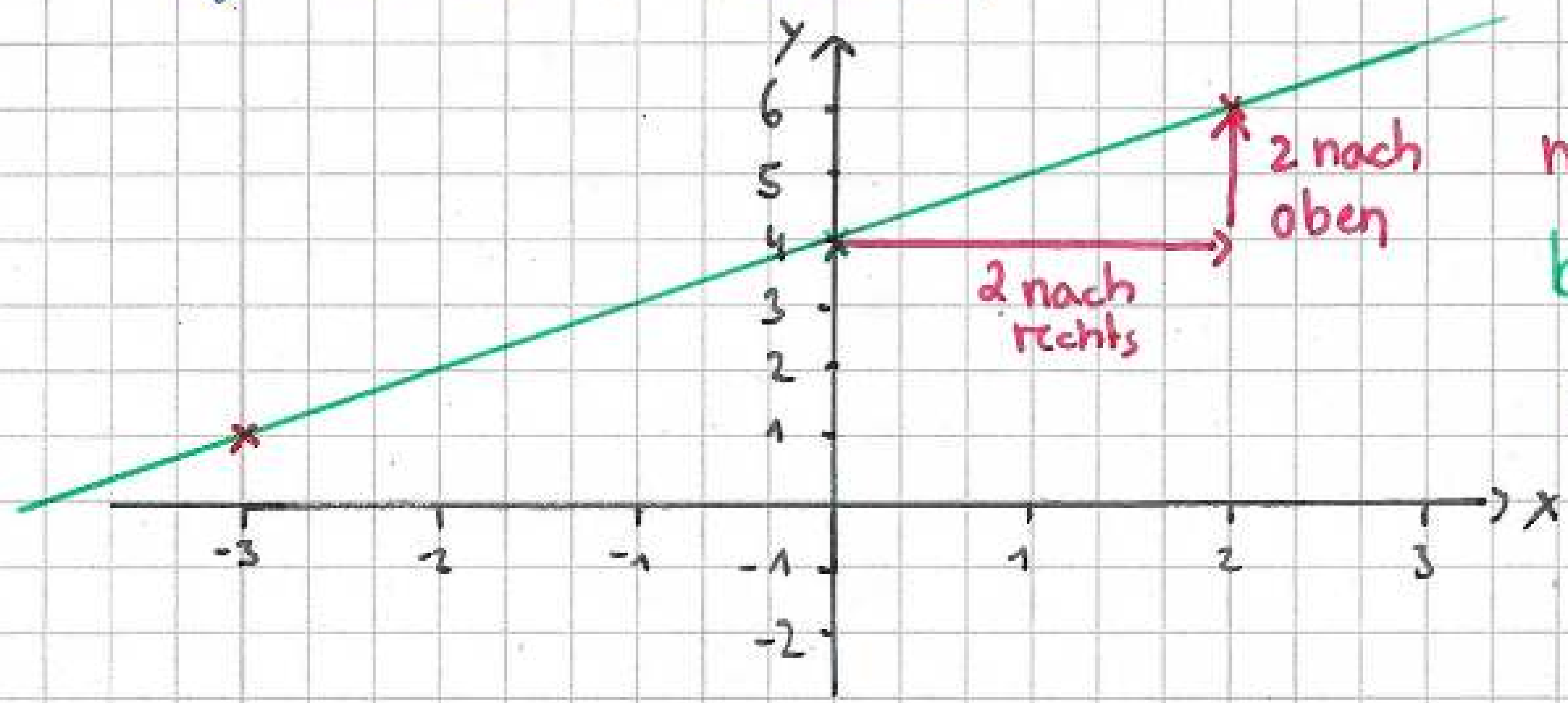


$m = \frac{-2}{\frac{4}{3}} = -2 \cdot \frac{3}{4} = -\frac{3}{2}$

$b = 3$

$\Rightarrow f(x) = -\frac{3}{2}x + 3$

c) $P_1(-3|1)$ $P_2(2,6)$



$m = \frac{2}{2} = 1$

$b = 4$

$\Rightarrow f(x) = x + 4$

---

3) b) $P_1(\underset{x_1}{2}, \underset{y_1}{4})$ $P_2(\underset{x_2}{4}, \underset{y_2}{8})$ $f(x) = y = mx + b$

$m = \frac{8-4}{4-2} = \frac{4}{2} = \underline{2}_m$

für b einen Punkt in die Gleichung einsetzen!

P_1: $f(\underset{x_1}{2}) = \underset{y_1}{4} = \underset{m}{2} \cdot \underset{x_1}{2} + b \Rightarrow 4 = 4 + b \quad |-4$

$\Leftrightarrow \underline{0 = b}$

$\Rightarrow f(x) = 2x$

c) $P_1(\underset{x_1}{-3}, \underset{y_1}{8})$ $P_2(\underset{x_2}{0}, \underset{y_2}{5})$

$m = \frac{5-8}{0-(-3)} = \frac{-3}{3} = \underline{-1}_m$

P_2: $f(0) = 5 = -1 \cdot 0 + b \Rightarrow 5 = -\cancel{1 \cdot 0} + b$

$\underline{5 = b}$

$\Rightarrow f(x) = -x + 5$

Woche 3: Tag 3:

1) b) $j(x) = -3x^2 + 2$

$a = -3$: Die Parabel ist nach unten geöffnet und mit dem Faktor 3 gestreckt.

$b = 0$: Die Parabel ist weder nach links noch nach rechts verschoben

$c = 2$: Die Parabel ist um 2 Einheiten nach oben verschoben, sie schneidet die y-Achse bei 2

c) $g(x) = \frac{1}{4}x^2 - \frac{3}{2}x + 6$

$a = \frac{1}{4}$: Die Parabel ist nach oben geöffnet und mit dem Faktor $\frac{1}{4} = 0{,}25$ gestaucht.

$b = -\frac{3}{2}$: Die Parabel ist um $\frac{3}{2}$ Einheiten nach rechts verschoben

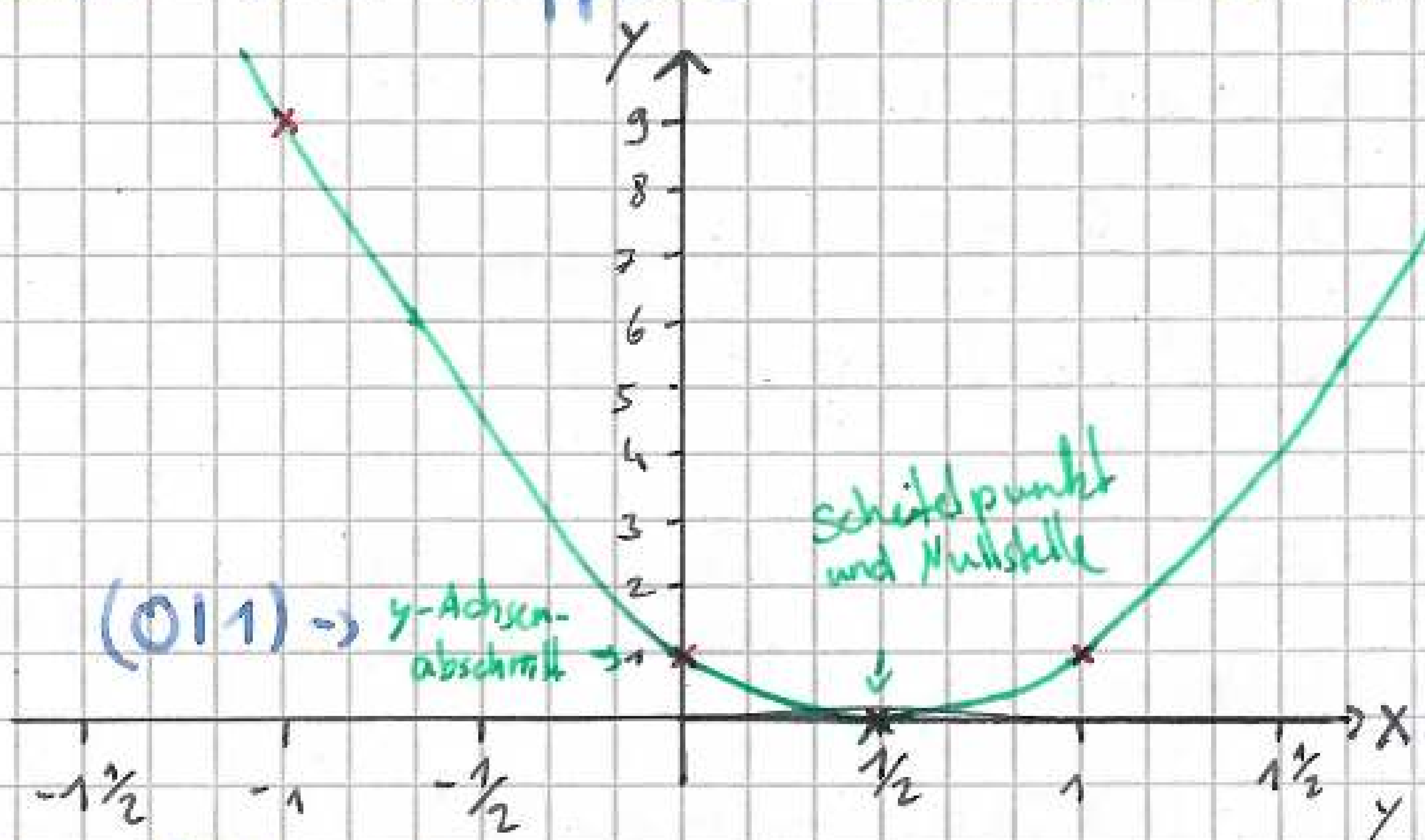
$c = 6$: Die Parabel ist um 6 Einheiten nach oben verschoben, sie schneidet die y-Achse bei 6.

---

2) b) $f_2(x) = 4\cdot\left(x - \frac{1}{2}\right)^2$

-> Scheitelpunktform mit $x_s = \frac{1}{2}$ und $y_s = 0$ $S(\frac{1}{2}|0)$

-> man könnte auch Nullstellenform sagen, da diese auch direkt abzulesen sind: doppelte Nullstelle bei $x = \frac{1}{2}$



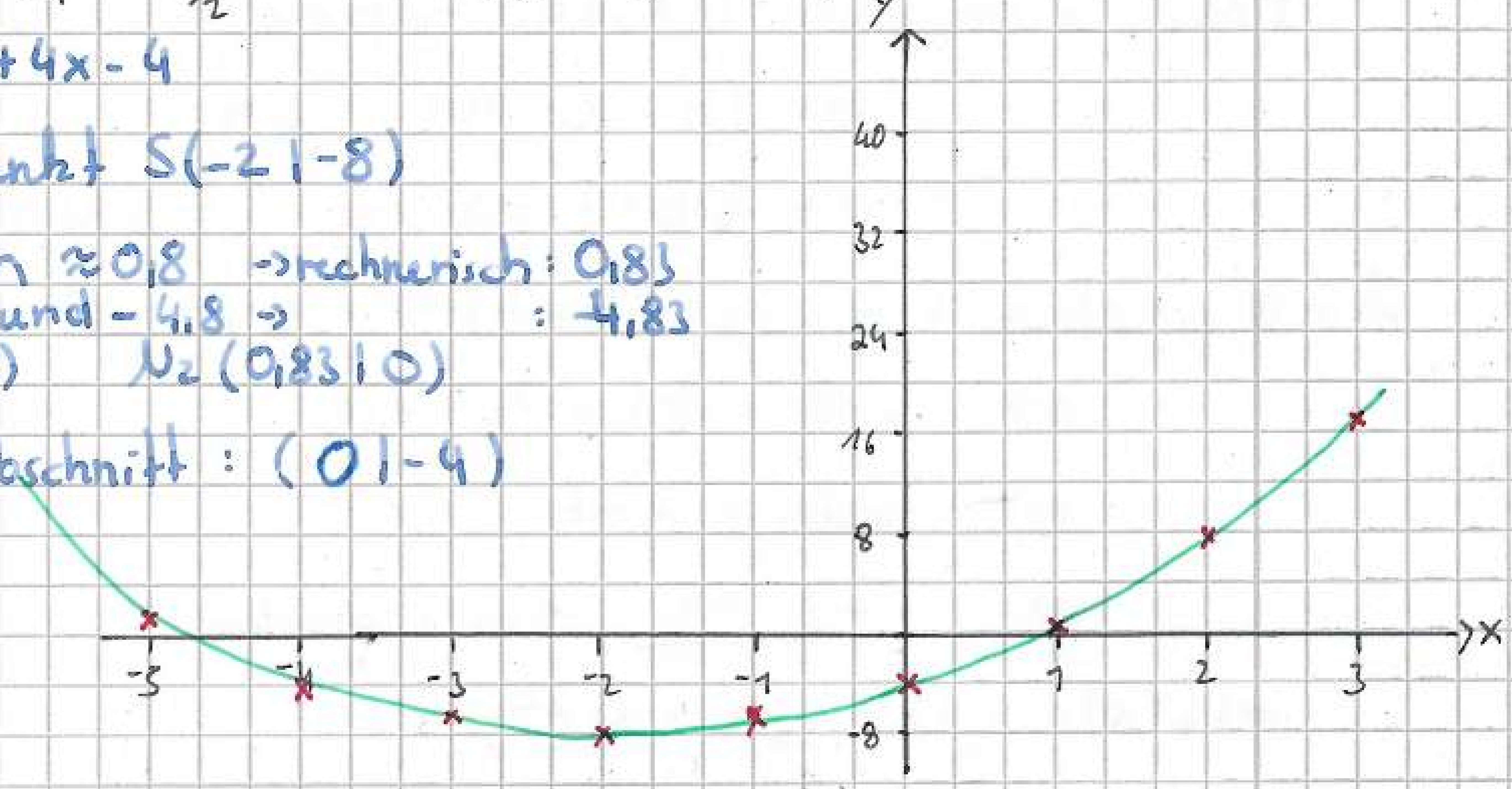
c) $f_3(x) = x^2 + 4x - 4$

-> Scheitelpunkt $S(-2|-8)$

-> Nullstellen $\approx 0{,}8$ und $-4{,}8$ -> rechnerisch: $0{,}83$: $-4{,}83$

$N_1(-4{,}8|0)$ $N_2(0{,}83|0)$

-> y-Achsenabschnitt: $(0|-4)$



Woche 3 : Tag 3

3) b) $f(x) = -(x+2)^2 + 1$ $\qquad f(x) = 0$

$\Rightarrow 0 = -(x+2)^2 + 1$ $\qquad | + (x+2)^2$ $\qquad$ (nicht die Klammer ausmultiplizieren!

$\Leftrightarrow (x+2)^2 = 1$ $\qquad | \pm\sqrt{\ }$

$\Rightarrow x + 2 = 1 \quad | -2$ und $x + 2 = -1 \quad | -2$

$x = -1 = x_1$ $\qquad x = -3 = x_2$

$\Rightarrow N_1(-1|0)$ $\qquad N_2(-3|0)$

c) $f(x) = x^2 - 4$ $\qquad f(x) = 0$

$\Rightarrow 0 = x^2 - 4$ $\qquad |+4$

$\Leftrightarrow 4 = x^2$ $\qquad |\pm\sqrt{\ }$

$\Rightarrow x_1 = 2 \quad x_2 = -2$ $\qquad N_1(2|0) \quad N_2(-2|0)$

Tag 4

1) b) $P(-2|4{,}75)$ $Q(0|2{,}75)$ und $S(3|-15{,}25)$

$f(x) = ax^2 + bx + c$ $\qquad$ | 3 Gleichungen aufstellen, indem man die drei Punkte einsetzt!

I: P: $f(-2) = 4{,}75 = a \cdot (-2)^2 + b \cdot (-2) + c$

II: Q: $f(0) = 2{,}75 = \underbrace{a \cdot 0^2}_{0} + \underbrace{b \cdot 0}_{0} + c$ $\Rightarrow \underline{2{,}75 = c}$

III: S: $f(3) = -15{,}25 = a \cdot 3^2 + b \cdot 3 + c$

I: $4{,}75 = a \cdot 4 - 2b + \overset{c}{2{,}75}$ $\qquad$ | Lineares Gleichungssystem nach a und b lösen!

III: $-15{,}25 = a \cdot 9 + 3b + 2{,}75$

I nach a umstellen: $4{,}75 = 4a - 2b + 2{,}75$ $\quad |+2b \quad |-2{,}75$

$\Leftrightarrow 2b + 2 = 4a$ $\qquad |:4$

$\Leftrightarrow \frac{1}{2}b + \frac{1}{2} = a$ $\Rightarrow \frac{1}{2}(-3) + \frac{1}{2} = \underline{a = -1}$

$\Rightarrow$ in III einsetzen: $-15{,}25 = (\frac{1}{2}b + \frac{1}{2}) \cdot 9 + 3b + 2{,}75$ $\quad |-2{,}75$

$\Leftrightarrow -18 = \frac{9}{2}b + \frac{9}{2} + 3b$ $\qquad |-\frac{9}{2}$

$\Rightarrow -22{,}5 = 7{,}5b$ $\qquad |:7{,}5$

$\Rightarrow \underline{-3 = b}$ $\quad \rightarrow$ in I einsetzen

$\Rightarrow f(x) = \underset{a}{-1}x^2 \underset{b}{\underline{-3}}x \underset{c}{\underline{+2{,}75}}$

Woche 3: Tag 4

1) c) – Normalparabel, nach oben geöffnet: $a = 1$

$P(-3|3)$ $Q(-1|5)$ $f(x) = x^2 + bx + c$

2 Gleichungen aufstellen:

I: P: $f(-3) = 3 = (-3)^2 + b \cdot (-3) + c$

II: Q: $f(-1) = 5 = (-1)^2 + b \cdot (-1) + c$

I: $3 = 9 - 3b + c$

II: $5 = 1 - b + c$ | II nach b umstellen

II: $5 = 1 - b + c$ $| +b$ $| -5$

$\Rightarrow$ II $b = c - 4$ in I einsetzen

$3 = 9 - 3(c-4) + c$

$3 = 9 - 3c + 12 + c$

$3 = 21 - 2c$ $| +2c$ $| -3$

$\Leftrightarrow 2c = 18$ $| :2$

$\Leftrightarrow \underline{c = 9}$ $\Rightarrow$ in II einsetzen: $\underline{b} = 9 - 4 = \underline{5}$

$\Rightarrow f(x) = x^2 + 5x + 9$

---

2) b) $f(x) = \underline{x^2 + 6x} - 3$

↳ Quadratische Ergänzung:

$x^2 \mathrel{\hat=} a^2 \Rightarrow x \mathrel{\hat=} a$

$6x \mathrel{\hat=} 2ab$ $| :2$

$3x \mathrel{\hat=} a \cdot b \Rightarrow b = 3 \Rightarrow b^2 = 9$

$f(x) = \underbrace{x^2 + 6x + 9}\ \underline{-9 - 3}$

$f(x) = (x+3)^2 - 12$ $\Rightarrow S(-3|-12)$

c) $v(x) = -9x^2 + 6x + 7$ | zuerst -9 ausklammern:

$v(x) = -9\left(\underline{x^2 - \frac{2}{3}x} - \frac{7}{9}\right)$

2. binomische Formel $\Rightarrow$

$x^2 \mathrel{\hat=} a^2 \Rightarrow x \mathrel{\hat=} a$

$\frac{2}{3}x \mathrel{\hat=} 2 \cdot a \cdot b$ $| :2$

$\frac{1}{3}x \mathrel{\hat=} a \cdot b \Rightarrow \frac{1}{3} \mathrel{\hat=} b \Rightarrow \frac{1}{9} \mathrel{\hat=} b^2$

$v(x) = -9\left(\underline{x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{1}{9}}\ \underline{- \frac{1}{9} - \frac{7}{9}}\right)$

$v(x) = -9\left(\left(x - \frac{1}{3}\right)^2 - \frac{8}{9}\right)$

$w(x) = -9\left(x - \frac{1}{3}\right)^2 + 8$ $S\left(\frac{1}{3} | 8\right)$

Woche 3 Tag 4

3) b) $f(x) = x^2 + x - 5 \qquad g(x) = 3x - 6$

$f(x) = g(x): \quad x^2 + x - 5 = 3x - 6 \quad | -3x + 6$

$\Leftrightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \quad |$ p,q-Formel

$x_{1/2} = -\frac{-2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{-2}{2}\right)^2 - 1} = 1 \pm \underbrace{\sqrt{1-1}}_{0} = 1$

$\Rightarrow$ Nur ein Schnittpunkt bei $x = 1$

$g(1) = 3 \cdot 1 - 6 = -3 \qquad \Rightarrow S(1 | -3)$

c) $f(x) = x^2 - 3x + 3 \qquad g(x) = 2x - 1$

$f(x) = g(x): \quad x^2 - 3x + 3 = 2x - 1 \quad | -2x + 1$

$\Leftrightarrow \quad x^2 - 5x + 4 = 0 \quad |$ p,q-Formel

$x_{1,2} = -\frac{-5}{2} \pm \sqrt{\left(-\frac{5}{2}\right)^2 - 4} = \frac{5}{2} \pm \sqrt{2}$

$x_1 = \frac{5}{2} + \sqrt{2} \approx 3{,}91 \qquad x_2 = \frac{5}{2} - \sqrt{2} \approx 1{,}09$

$\Rightarrow$ zwei Schnittpunkte

$g(x_1) = 2 \cdot 3{,}91 - 1 \approx 6{,}83 \qquad \Rightarrow S_1(3{,}91 | 6{,}83)$

$g(x_2) = 2 \cdot 1{,}09 - 1 \approx 1{,}17 \qquad \Rightarrow S_2(1{,}09 | 1{,}17)$

Tag 5: Test - Tag

1) a) Steigung: $m = -0{,}5 \qquad$ y-Achsenabschnitt: $3 = b$

$\Rightarrow f(x) = y = mx + b \qquad \Rightarrow f(x) = -0{,}5x + 3$

b) Gerade durch $P(-3 | 3) \quad Q(1 | 5)$

$m = \frac{5-3}{1-(-3)} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

$f(-3) = 3 = \frac{1}{2} \cdot (-3) + b \quad \Rightarrow \quad 3 = -1{,}5 + b \quad | +1{,}5$

$\Leftrightarrow \quad 4{,}5 = b \qquad f(x) = \frac{1}{2}x + 4{,}5$

c) Parabel, y-Achsenabschnitt $c = -3$, durch $P(-1 | 3)$ und $Q(3 | -15)$ $\qquad f(x) = ax^2 + bx + c$

I: $P(-1|3)$: $f(-1) = 3 = a \cdot (-1)^2 + b \cdot (-1) - 3 \quad \Rightarrow 3 = a - b - 3$

II: $Q(3|-15)$: $f(3) = -15 = a(3)^2 + b \cdot 3 - 3 \quad \Rightarrow -15 = 9a + 3b - 3$

I nach a umgestellt: $a = b + 6 \quad \rightarrow$ in II einsetzen

$\Rightarrow a = 0{,}5$

$\Rightarrow -15 = 9(b+6) + 3b - 3 \quad \Rightarrow \quad b = -5{,}5 \qquad \Rightarrow f(x) = 0{,}5x^2 - 5{,}5b - 3$

Woche 3: Tag 5 Test-Tag

2) $f(x) = -2(x-2)^2 + 4$ $\Rightarrow$ Scheitelpunkt ablesen: $S(2|4)$

Nullstellen:

$f(x) = 0$: $0 = -2(x-2)^2 + 4 \quad | -4$

$\Leftrightarrow -4 = -2(x-2)^2 \quad | :(-2)$

$\Leftrightarrow 2 = (x-2)^2 \quad | \pm\sqrt{\ }$

$\Leftrightarrow \sqrt{2} = x - 2 \quad | +2$ oder $-\sqrt{2} = x - 2 \quad | +2$

$\Leftrightarrow \sqrt{2} + 2 = x_1 \approx 3{,}41$ $\quad \Leftrightarrow 2 - \sqrt{2} = x_2 \approx 0{,}59$

$N_1(3{,}41|0)$ $\quad N_2(0{,}59|0)$

y-Achsenabschnitt $\Rightarrow$ dafür $x = 0$

$f(0) = -2(0-2)^2 + 4 = -2 \cdot 4 + 4 = -4$ $\quad S_y(0|-4)$

---

3) a) $f(x) = 2x^2 + 4x - 2$ $\quad g(x) = -2x - 2$

$f(x) = g(x)$: $2x^2 + 4x - 2 = -2x - 2 \quad | +2x + 2$

$\Leftrightarrow 2x^2 + 6x = 0 \quad |$ x ausklammern

$x(2x + 6) = 0$

$\Rightarrow x_1 = 0$ oder $2x + 6 = 0 \quad | -6$

$\Leftrightarrow 2x = -6 \quad | :2$

$\Leftrightarrow x_2 = -3$

$\Rightarrow$ zwei Schnittpunkte

$g(x_1 = 0) = -2 \cdot 0 - 2 = -2$ $\quad S_1(0|-2)$

$g(x_2 = -3) = -2(-3) - 2 = 6 - 2 = 4$ $\quad S_2(-3|4)$

b) $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 2x$ $\quad g(x) = 2x + 8$

$f(x) = g(x)$: $-\frac{1}{2}x^2 - 2x = 2x + 8 \quad | -2x - 8$

$\Leftrightarrow -\frac{1}{2}x^2 - 4x - 8 = 0 \quad | \cdot(-2)$

$\Leftrightarrow x^2 + 8x + 16 = 0 \quad |$ p,q-Formel

$\Rightarrow x_{1,2} = -\frac{8}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{8}{2}\right)^2 - 16} = -4 \pm \underbrace{\sqrt{16-16}}_{0} = -4$ $\Rightarrow$ ein Schnittpunkt

$g(-4) = 2 \cdot (-4) + 8 = -8 + 8 = 0$ $\quad \Rightarrow S(-4|0)$

Woche 3: Tag 5 Test-Tag

3) c) $f(x) = x^2 - 4x + 4 \quad g(x) = -2x + 1$

$f(x) = g(x): \quad x^2 - 4x + 4 = -2x + 1 \quad | +2x - 1$

$\Leftrightarrow \quad x^2 - 2x - 3 = 0 \quad |$ p,q-Formel

$x_{1,2} = -\frac{-2}{2} \pm \sqrt{\left(-\frac{2}{2}\right)^2 + 3} = 1 \pm \sqrt{1+3} = 1 \pm \sqrt{4}$

$\Rightarrow x_1 = 1 + 2 = 3 \qquad x_2 = 1 - 2 = -1$

$\rightarrow$ zwei Schnittpunkte

$g(x_1 = 3) = -2 \cdot 3 + 1 = -5 \qquad S_1(3 | -5)$

$g(x_2 = -1) = -2 \cdot (-1) + 1 = 3 \qquad S_2(-1 | 3)$