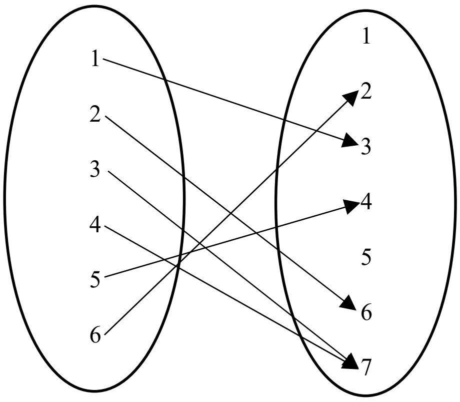
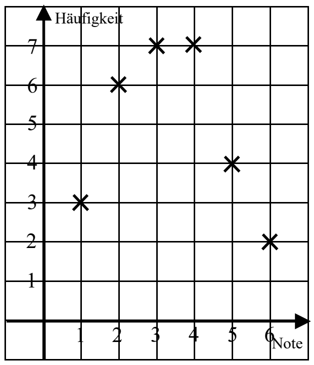
135/1
a) ja b) ja c) nein

135/2
a)





b) Es liegt eine Funktion vor, da jeder Note genau eine Häufigkeit zugeordnet wird.

135/3
Es handelt sich um eine Funktion, da jedem Freund genau ein gewünschter Preis zugeordnet wird. In der Zielmenge gibt es aber ein Element (T-Shirt), das keinem der Freunde zugeordnet ist.

136/4
a) bei festem Stundenlohn: Funktion (jeder möglichen Anzahl an Arbeitsstunden wird genau ein Lohn zugeordnet); wenn es um verschiedene Personen mit unterschiedlichen Stundenlöhnen geht: keine Funktion
b) Funktion (jeder möglichen Parkzeit wird genau eine Parkgebühr zugeordnet)
c) im Allgemeinen keine Funktion (dieselbe Parkgebühr kann zu unterschiedlichen Parkzeiten gehören, da im Allgemeinen nur im Takt von 15 Minuten o.ä. abgerechnet wird)
d) im Allgemeinen keine Funktion (ein Ort kann mehrere Postleitzahlen haben)
e) Funktion (zu einer Postleitzahl gehört genau ein Ort)
f) Funktion (zu jeder Anzahl an Telefoneinheiten gibt es genau eine Gebühr)
g) Funktion (zu jeder Dauer des Gesprächs gibt es genau eine Anzahl an Einheiten)
h) im Allgemeinen keine Funktion (bei derselben Anzahl an Einheiten kann die Dauer unterschiedlich sein, da im Allgemeinen nur im Takt von 1 Minute o.ä. abgerechnet wird)
i) Funktion (zu jeder Zahl gibt es genau ein Doppeltes)
j) Funktion (zu jeder Seitenlänge gibt es genau einen Umfang)

136/5
a) Es ist eine Funktion, da es zu jedem Gewicht *(eigentlich: Masse)* jeweils genau ein Porto gibt.
b)

Gewicht in g	15	20	99,5	100	275	877
Porto in €	0,70	0,70	1,45	1,45	1,45	2,60

c) Die erste Aussage ist richtig, die zweite ist falsch.

138/6
a) $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, x \mapsto 3x - 1$
$y = 3x - 1$
b) Jeder reellen Zahl wird das doppelte ihres Quadrats zugeordnet.
$y = 2x^2$
c) Jeder reellen Zahl wird ihre um 1 erhöhte Gegenzahl zugeordnet.
$f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, x \mapsto -x + 1$

138/7

a) $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, x \mapsto 2x^2$
$y = 2x^2$

b) $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, x \mapsto -x - 5$
$y = -x - 5$

c) $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, x \mapsto -\frac{1}{2}x^2$
$y = -\frac{1}{2}x^2$

d) $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, x \mapsto (x + 3)^2$
$y = (x + 3)^2$

138/8

a) $y = x + 4$
b) $y = x^3$
c) $y = x^2 - 1$

138/9

a) $D =]0; \infty[$
b)

x	1	2	3	4	5	6
A(x)	1	4	9	16	25	36

139/10

a) $f(-11) = 21$; $f(0) = -1$
b) $g(-16) = -9$; $g(5) = 1,5$
c) $h(-2) = -2$; $h(0,5) = 13$
d) $k(-1) = -2$; $k(1) = 0$

139/11

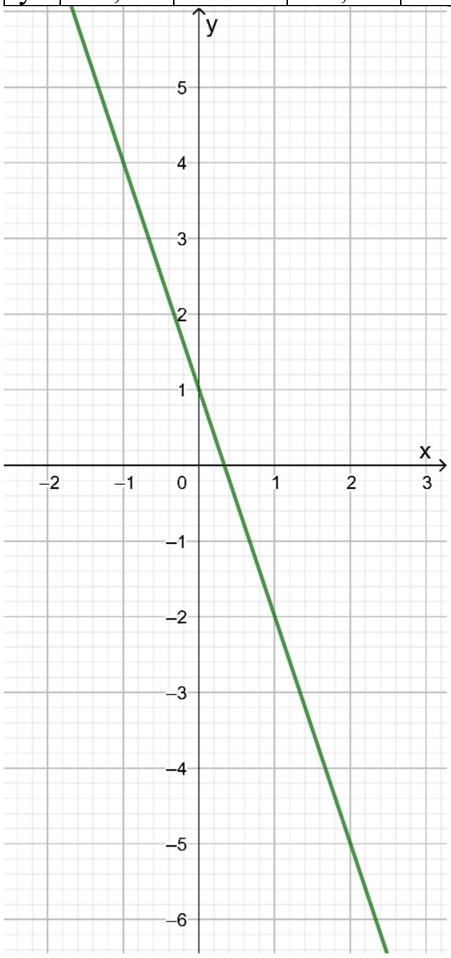
a) $D =]0; \infty[$
b) $A(10) = 25$; $A(20) = 50$

139/12

$V(50) = 71\,875\,\pi\ mm^3 \approx 226$ ml; $V(67) = 129\,058{,}75\,\pi\ mm^3 \approx 405$ ml

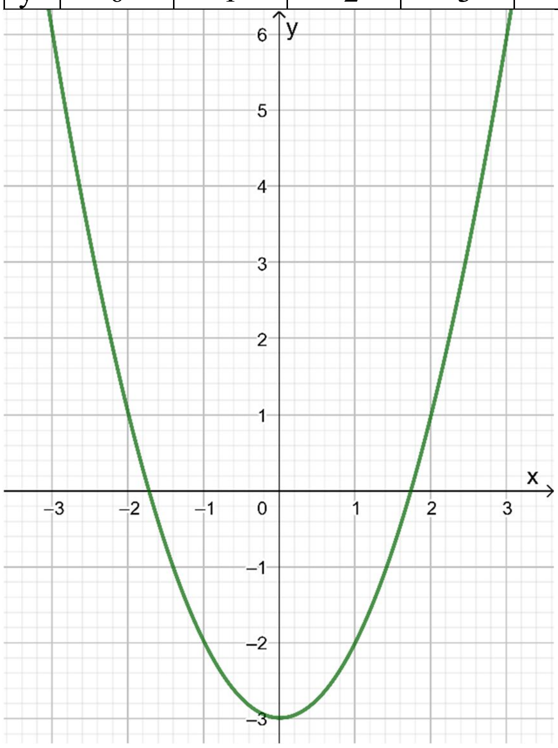
141/13

x	–1,5	–1	–0,5	0	0,5	1	2
y	5,5	4	2,5	1	–0,5	–2	–5



141/14

x	–3	–2	–1	0	1	2	3
y	6	1	–2	–3	–2	1	6



141/15

a) ja
b) nein
c) nein
d) ja
e) ja
f) nein

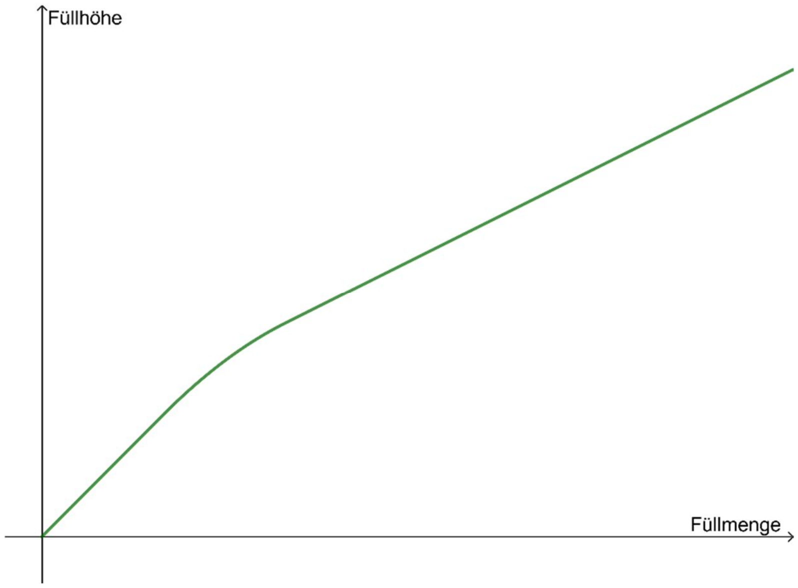
142/16

a) ja
b) nein
c) ja
d) nein

142/17

Gefäß A: 3 (Füllhöhe nimmt zunächst schnell zu, aber gleichmäßig (in gleichen Zeiten jeweils gleiche Höhenzunahme), dann langsamer (weil das Gefäß dann breiter ist), aber wieder gleichmäßig)
Gefäß B: 2 (Füllhöhe nimmt zunächst langsam zu, dann immer schneller, weil das Gefäß immer schmaler wird; die Höhenzunahme verläuft aber nicht gleichmäßig, sondern wird selbst immer kleiner)

142/18



142/19

A: 3 (höchster Punkt, also höchste Geschwindigkeit)
B: 4 (Geschwindigkeit nimmt stark ab)
C: 5 (Ende der gefahrenen Strecke)
D: 2 (Geschwindigkeit ist 30 km/h)
E: 1 (Beginn der gefahrenen Strecke)

144/20

x	–3	–2	–1	1,5	2,5	3	3,5
y	–1	1	2	3,2	3,7	4	4,4

144/21

x	9	3	1	0	–0,7	–1
y	1	2	3	4	5	6

144/22

x	–3	–2	–1,5	0,5	1	3
y	–0,5	–1	–2	0,7	0,5	0,25

144/23

a)

x	1	4	6	8	14
y	4	7	9	3	1

b) Funktionswert 6 bei x = 3 und x = 6,5
Funktionswert 3 bei x = 0 und x = 8
Funktionswert 3/2 bei x = 11
Funktionswert 0: nirgends

c) f(x) = 4,5 für x = 1,5 und x = 7
f(x) = 2 für x = 9,5
f(x) = 1 für x = 14

d) kleinster Funktionswert: 1; größter Funktionswert: 9

146/24

a) A: ja; B: nein

b) C: nein (f(–8) = –28)

147/25

a) A: nein; B: ja; C: ja; D: nein

b) A: ja; B: nein; C: nein; D: ja

147/26

a) A: nein; B: ja

b) A: nein; B: nein

c) A: nein; B: nein

d) A: ja; B: ja

e) A: nein; B: ja

148/27

a) $D_{max} = \mathbb{R}$
b) $D_{max} = \mathbb{R}$
c) $D_{max} = [0; \infty[$
d) $D_{max} = \mathbb{R}$
e) $D_{max} = \mathbb{R}\backslash\{0\}$
f) $D_{max} = \mathbb{R}\backslash\{0\}$
g) $D_{max} = \mathbb{R}$
h) $D_{max} = \mathbb{R}$

148/28

a) $D_{max} = \mathbb{R}$
b) $D_{max} = \mathbb{R}$
c) $D_{max} = \mathbb{R}$
d) $D_{max} = \mathbb{R}$
e) $D_{max} = \mathbb{R}$
f) $D_{max} = \mathbb{R}\backslash\{0\}$
g) $D_{max} = \mathbb{R}\backslash\{0\}$
h) $D_{max} = \mathbb{R}\backslash\{0; -2\}$
i) $D_{max} = \mathbb{R}\backslash\{\pm 1\}$

148/29

a) $D_{max} = \mathbb{R}; y = x^2 + 5$

b) $D_{max} = \mathbb{R}\backslash\{0\}; y = x - \frac{1}{x}$

c) $D_{max} = \mathbb{R}; y = (x+5)^2$

d) $D_{max} = \mathbb{R}\backslash\{2\}; y = \frac{x}{x-2}$

e) $D_{max} = \mathbb{R}; y = 10 - 7x$

f) $D_{max} = \mathbb{R}\backslash\{-3\}; y = \frac{1}{x+3}$

150/30

150/31

a) $W_f =]-\infty; 3]$

b) $W_f = [0; 2]$

c) $W_f = [-1; 1]$

d) $W_f = \mathbb{R}\backslash\{0\}$

152/32

a) $S_y(0|2);\ N(1{,}5|0)$

b) $S_y(0|-4);\ N_{1,2}(\pm 2|0)$

c) $S_y(0|2);\ N(-2|0)$

d) $S_y(0|0);\ N_1(-1|0);\ N_2 = S_y;\ N_3(2|0)$

152/33

a) $S_y(0|-1{,}7)$

b) $S_y(0|1)$

c) $S_y(0|4);\ N_1(-1|0);\ N_2(2|0)$

d) keine gemeinsamen Punkte mit den Achsen

153/34 Begründung: sieht man doch!?

a) symmetrisch zur y-Achse

b) symmetrisch zum Ursprung

c) keine einfache Symmetrie

158/1
1) ja; m = 1, t = 0
2) jein (konstante Funktion!); m = 0, t = –1
3) nein
4) ja; m = 1, t = 1
5) ja; m = $\frac{1}{2}$, t = –2
6) ja; m = 1, t = $-\frac{1}{2}$
7) ja; m = 9, t = –3
8) nein
9) nein

158/2
Nur Bild 1 zeigt eine lineare Funktion, weil nur dort der Graph eine nicht senkrechte Gerade ist.

158/3
1, 3 und 6, 8 und 7, 9 sind jeweils parallel zueinander
1, 3, 6, 7 und 2, 4, 5, 9 verlaufen jeweils durch denselben Punkt auf der y-Achse
(1, 3 sind deshalb sogar identisch!)

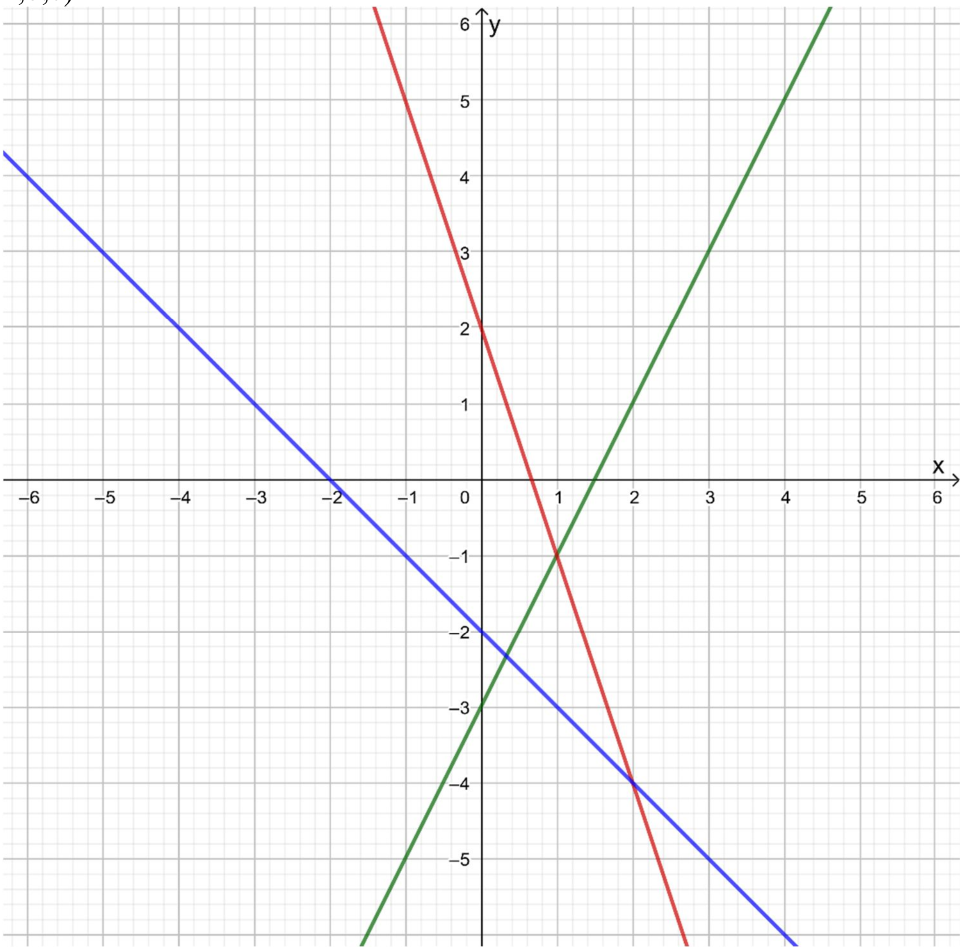
158/4
a) f: y = –1;   g: y = 0,5;   h: y = 1,5;   k: y = 2,5
b) ***Es ergibt keinen Sinn, diese Geraden mit G_f usw. zu bezeichnen, denn dies sind ja keine Funktionsgraphen!***
x = –1;   x = 1,5;   x = 2,75

158/5
a) x = 4
b) x = –3
c) x = 0

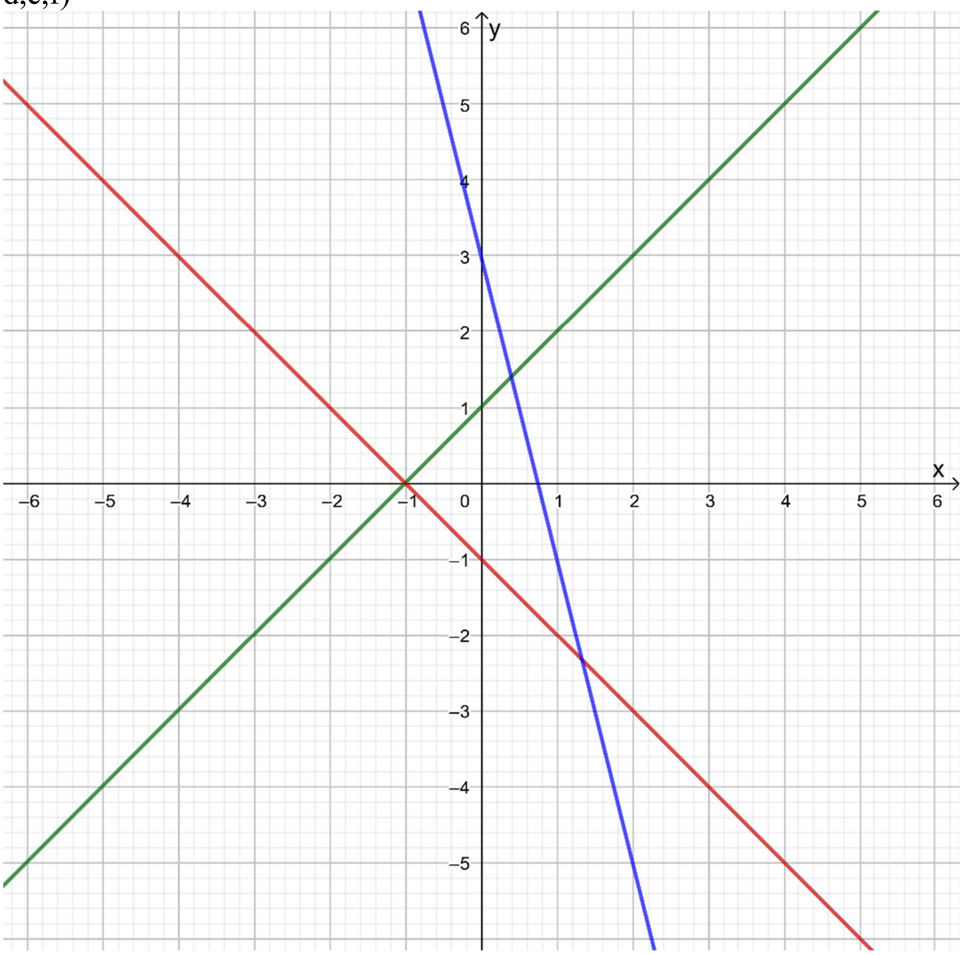
160/6
a) f: m = $\frac{4}{3}$, t = –1 ➔ $y = \frac{4}{3}x - 1$
g: m = $-\frac{5}{3}$, t = 3 ➔ $y = -\frac{5}{3}x + 3$
h: m = $-\frac{1}{2}$, t = 0 ➔ $y = -\frac{1}{2}x$
b) f: m = $\frac{5}{2}$, t = –3 ➔ $y = \frac{5}{2}x - 3$
g: m = $-\frac{7}{2}$, t = 1 ➔ $y = -\frac{7}{2}x + 1$
h: m = $-\frac{1}{3}$, t = –2 ➔ $y = -\frac{1}{3}x - 2$

161/7 *jeweils grün: G_f; rot: G_g; blau: G_h*

a,b,c)

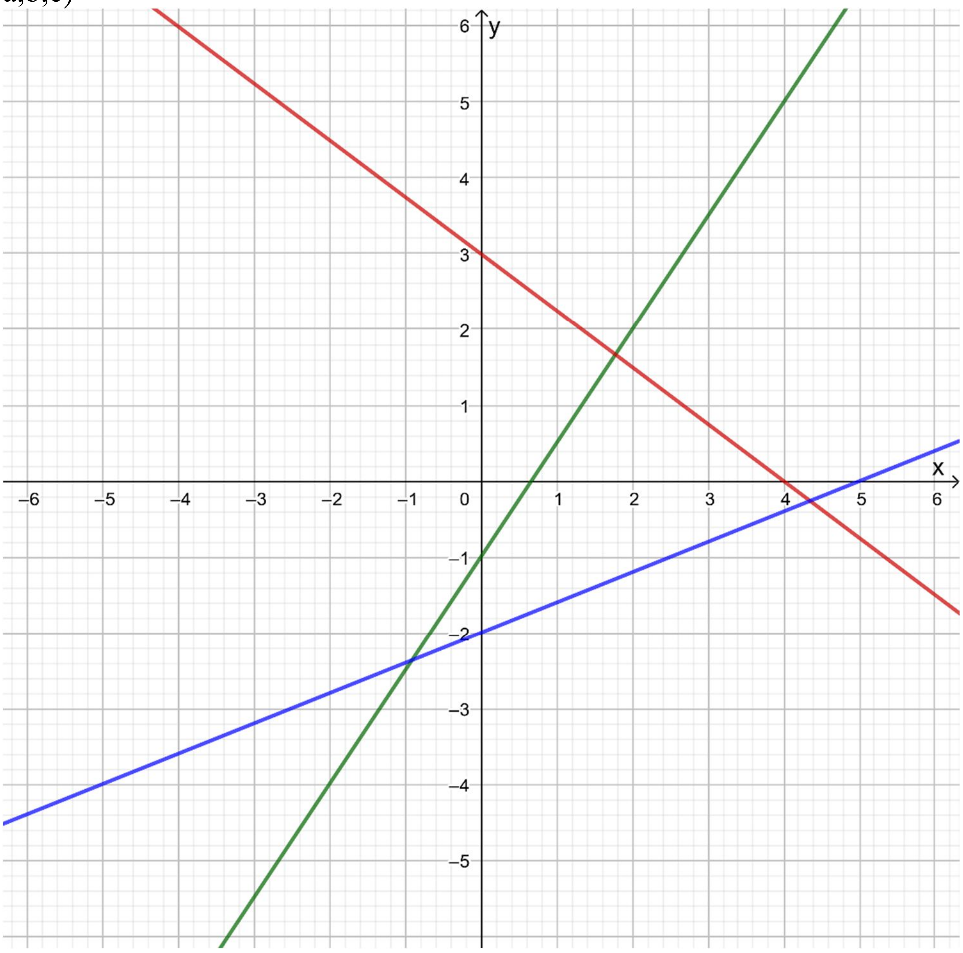


d,e,f)

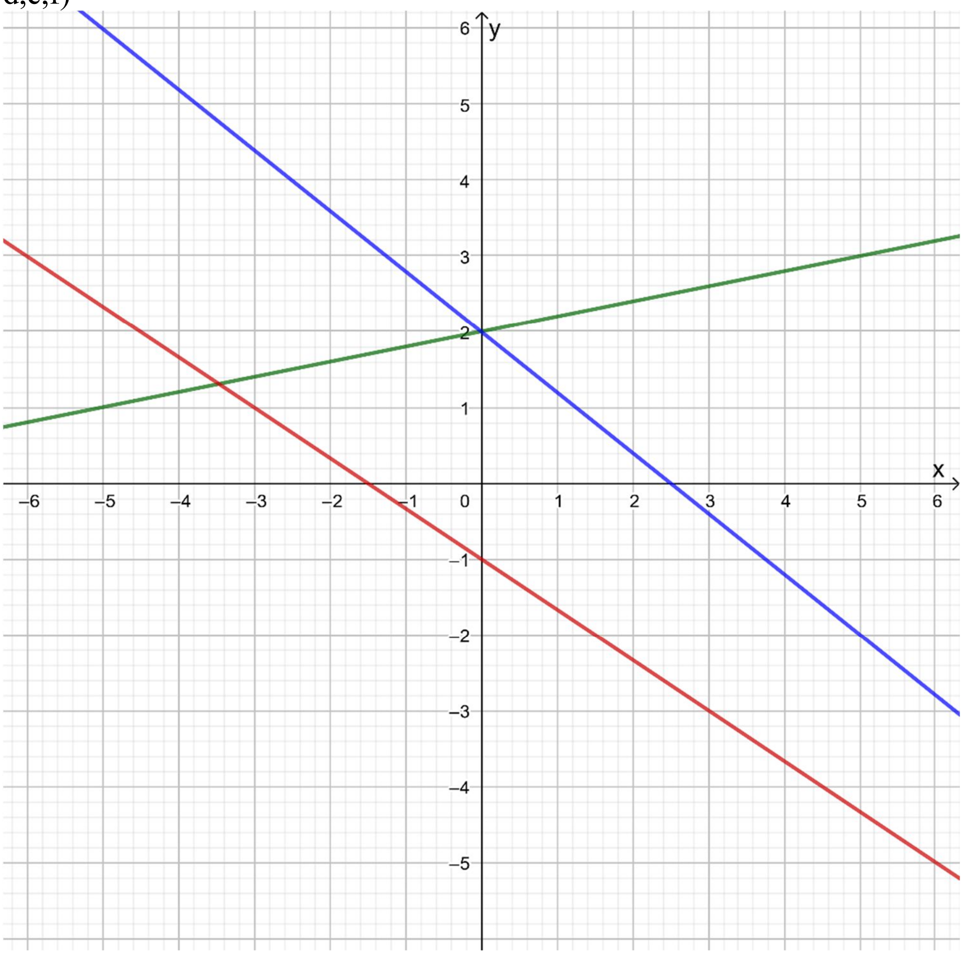


161/8 7 *jeweils grün: G_f; rot: G_g; blau: G_h*

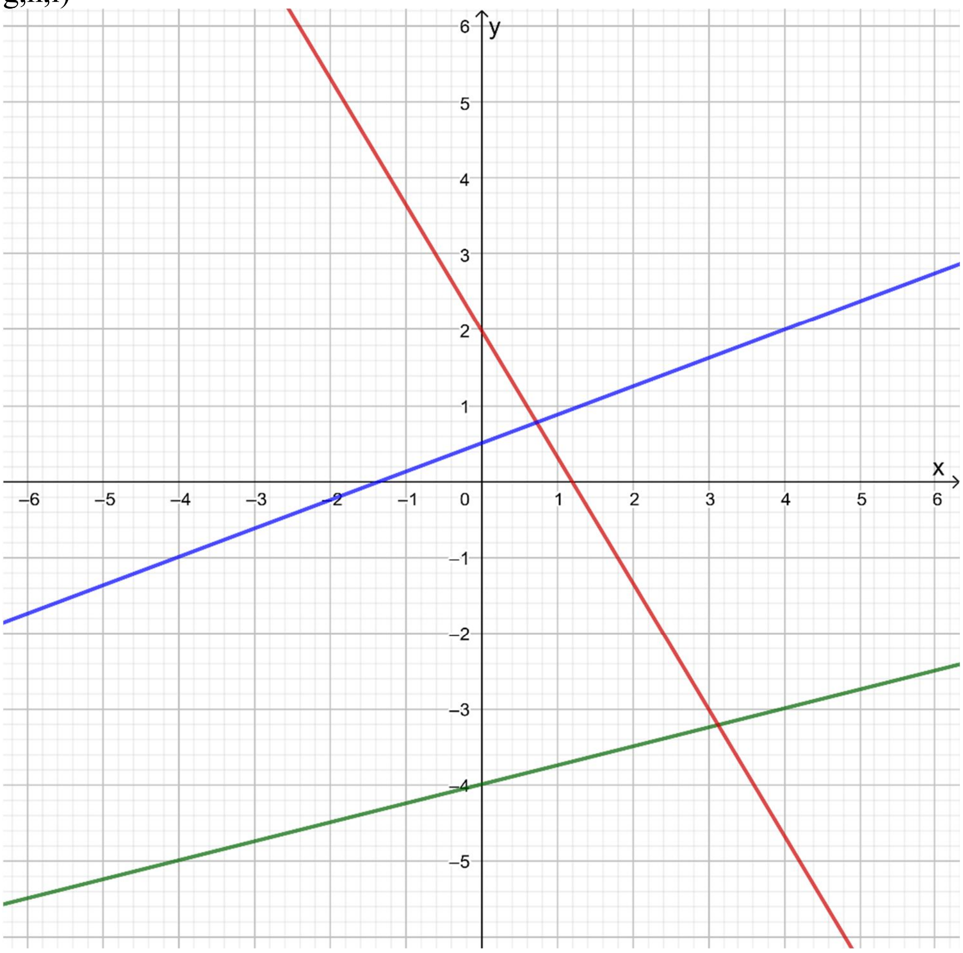
a,b,c)



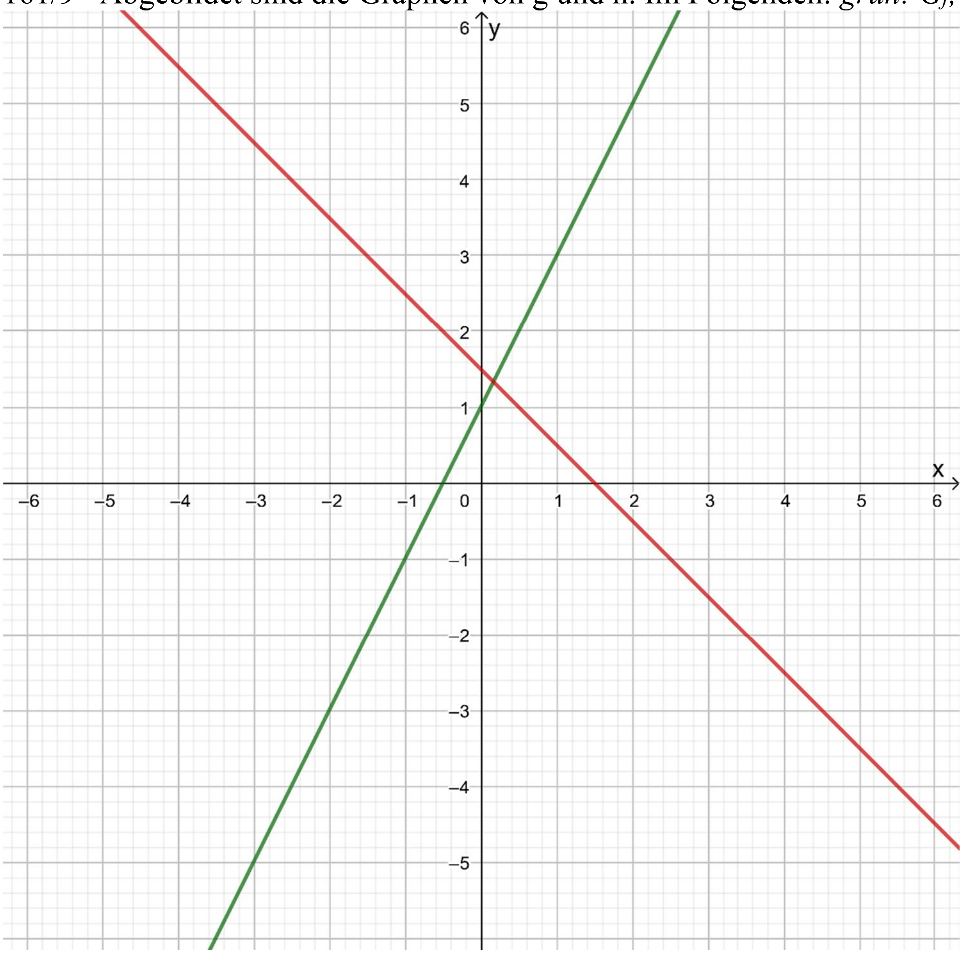
d,e,f)



g,h,i)



161/9 Abgebildet sind die Graphen von g und h. Im Folgenden: *grün: G_f; rot: G_i*

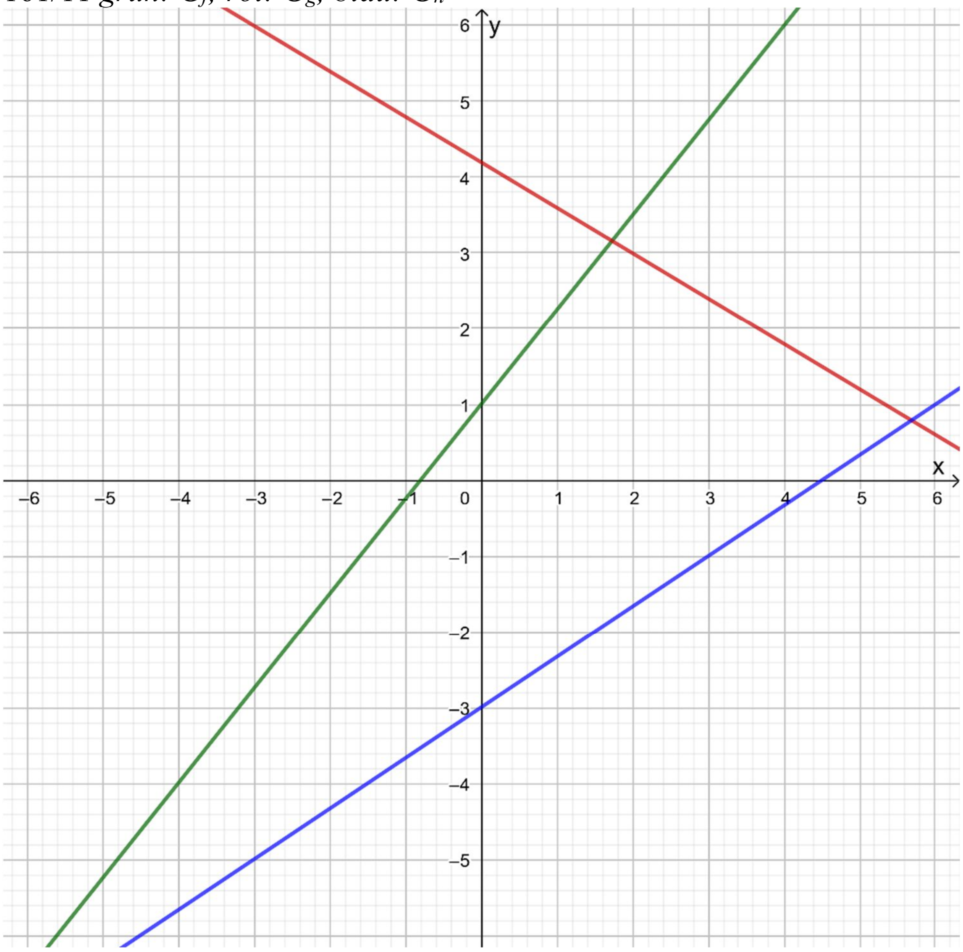


161/10

a) f: $y = -x$;   g: $y = \frac{1}{3}x + 1$;   h: $x = 2$;   k: $y = -2{,}75$

b) f: $y = 3x$;   g: $y = -2x + 1$;   h: $y = 2$;   k: $y = -2{,}5$

161/11 *grün: G_f; rot: G_g; blau: G_h*



a) f: $y = \frac{5}{4}x + 1$ b) g: $y = -\frac{3}{5}x + \frac{21}{5}$ c) h: $y = \frac{2}{3}x - 3$

163/12

a) $m = 2$ b) $m = -\frac{4}{5}$ c) $m = 2$ d) nicht möglich

163/13

a) $\alpha \approx 71{,}6°$ b) $\alpha \approx -71{,}6°$ c) $\alpha \approx 26{,}6°$

d) $\alpha = 0°$ e) $\alpha = 45°$ f) $\alpha = -45°$

165/14

a) g: $y = -4x - 1$

b) g: $y = -0{,}25x$

c) g: $y = -2x + 1$

165/15

a) $y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$ b) $y = -\frac{5}{2}x + \frac{3}{2}$

c) $y = \frac{7}{5}x - 4$ d) $y = 0{,}8x$

165/16

a) ja   b) nein

165/17

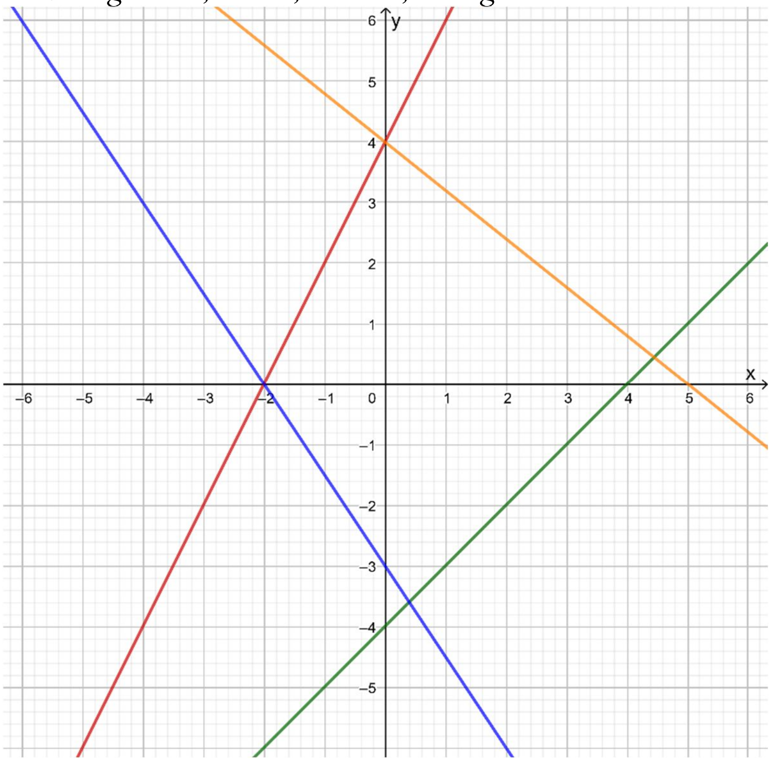
a) g: $y = -2x + 3$

b) g: $y = 0{,}75x$

c) g: $y = -x + 4$

d) g: $y = x$

166/18 *grün: a; rot: b; blau: c; orange: d*



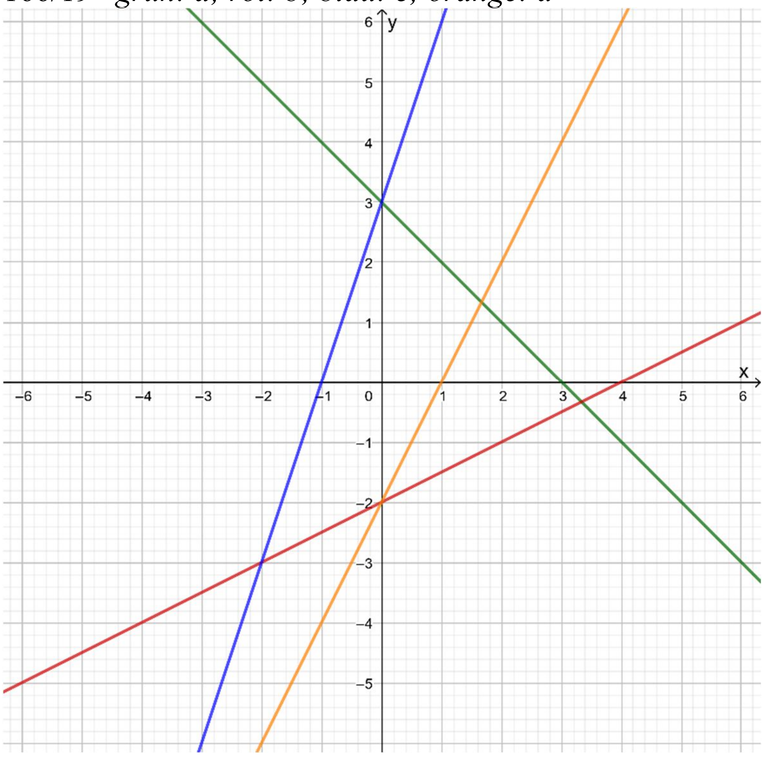
a) $S_y(0|-4); N(4|0)$

b) $S_y(0|4); N(-2|0)$

c) $S_y(0|-3); N(-2|0)$

d) $S_y(0|4); N(5|0)$

166/19 *grün: a; rot: b; blau: c; orange: d*



a) $y = -x + 3$

b) $y = \frac{1}{2}x - 2$

c) $y = 3x + 3$

d) $y = 2x - 2$

168/20
a) ja
b) ja
c) nein
d) ja
e) nein

168/21
a) Proportionalitätsfaktor: 2,5

Menge [kg]	1	2	3	4	5	6
Preis [€]	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00

b) Proportionalitätsfaktor: 115

Zeit [h]	1	2	3	4	6	9
Weg [km]	115	230	345	450	690	1035

a) Proportionalitätsfaktor: 1,8

Volumen [dm^3]	1	5	10	25	50	75
Weg [km]	1,8	9	18	45	90	135

a) Proportionalitätsfaktor: $\frac{3}{20}$

Flächeninhalt [m^2]	1	2	5	6	10	13
Farbverbrauch [ℓ]	$\frac{3}{20}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{39}{20}$

a) Proportionalitätsfaktor: 2 (oder, wenn man die Einheiten berücksichtigt: 200 000)

Kartenlänge [cm]	1	5	8	13	14	16
Originallänge [km]	2	10	16	26	28	32

168/22
2 und 5 stellen proportionale Zuordnungen dar.

170/23
a) $m = \frac{1}{2}$
b) $m = -\frac{4}{3}$
c) $m = -\frac{1}{3}$

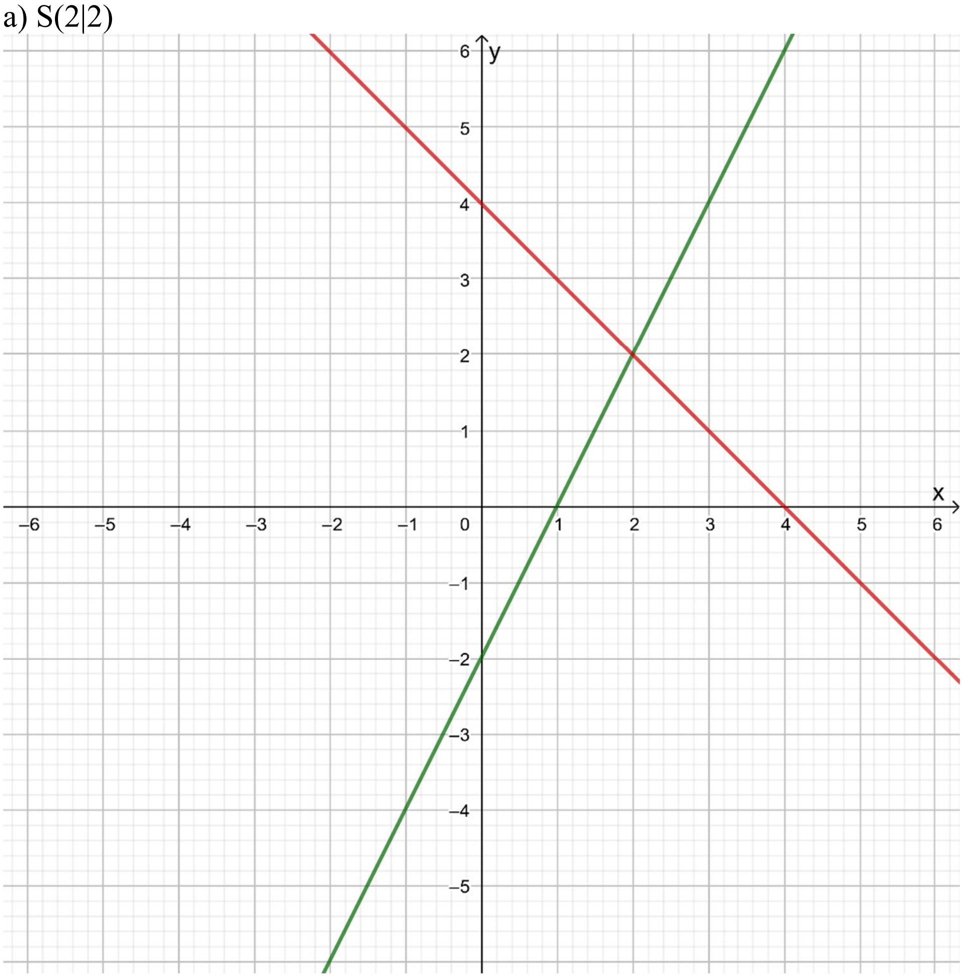
170/24
a) $y = x - 3$
b) $y = -\frac{4}{3}x - \frac{8}{3}$

170/25
a) $y = -2x - 3$
b) $y = -\frac{5}{3}x - 1$

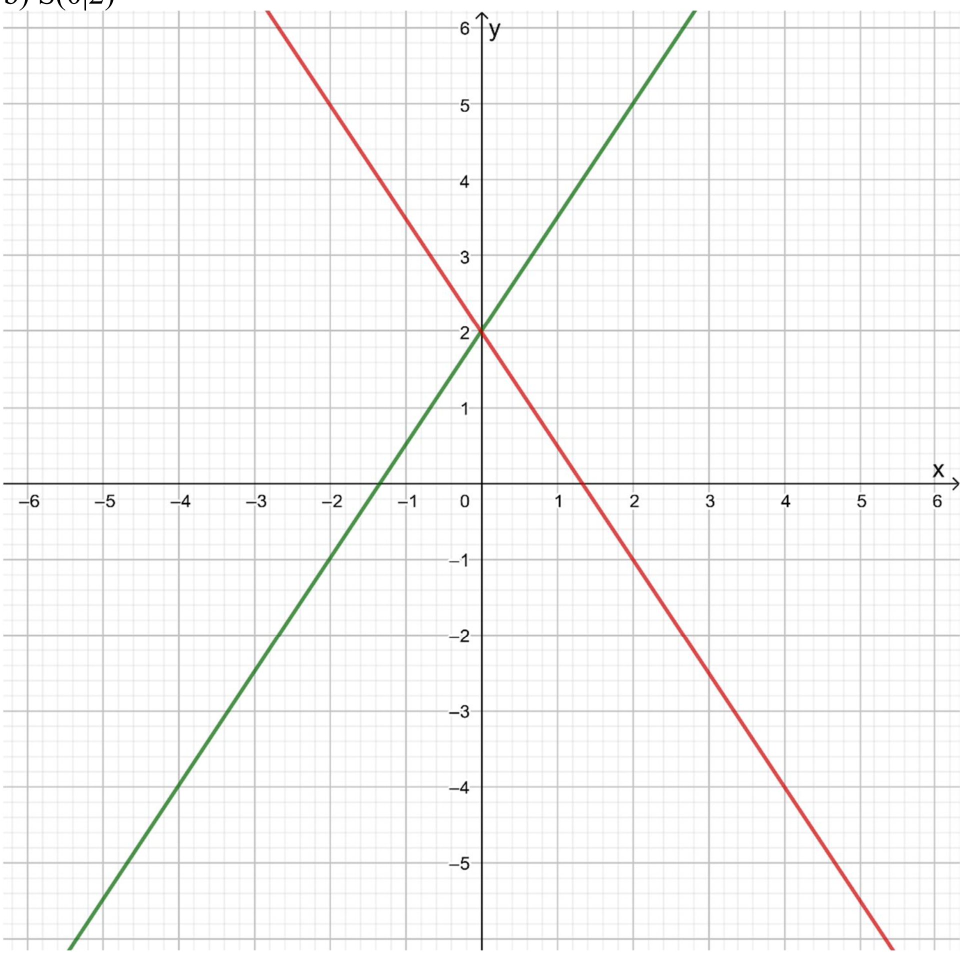
170/26
AB: $y = -0{,}25x + 1{,}5$; AC: $y = \frac{2}{9}x + \frac{5}{9}$; BC: $y = 4x - 41$
$m_{AB} \cdot m_{BC} = -1$ ➔ rechter Winkel bei Punkt B

172/27 *jeweils grün: G_f; rot: G_g*

a) S(2|2)



b) S(0|2)



172/28

a) S(4|7) b) S(3,75|–1,25)

c) S$\left(-\frac{1}{3}\middle|-\frac{3}{2}\right)$ d) S(0|1)

e) S(5|3) f) S(5|12)

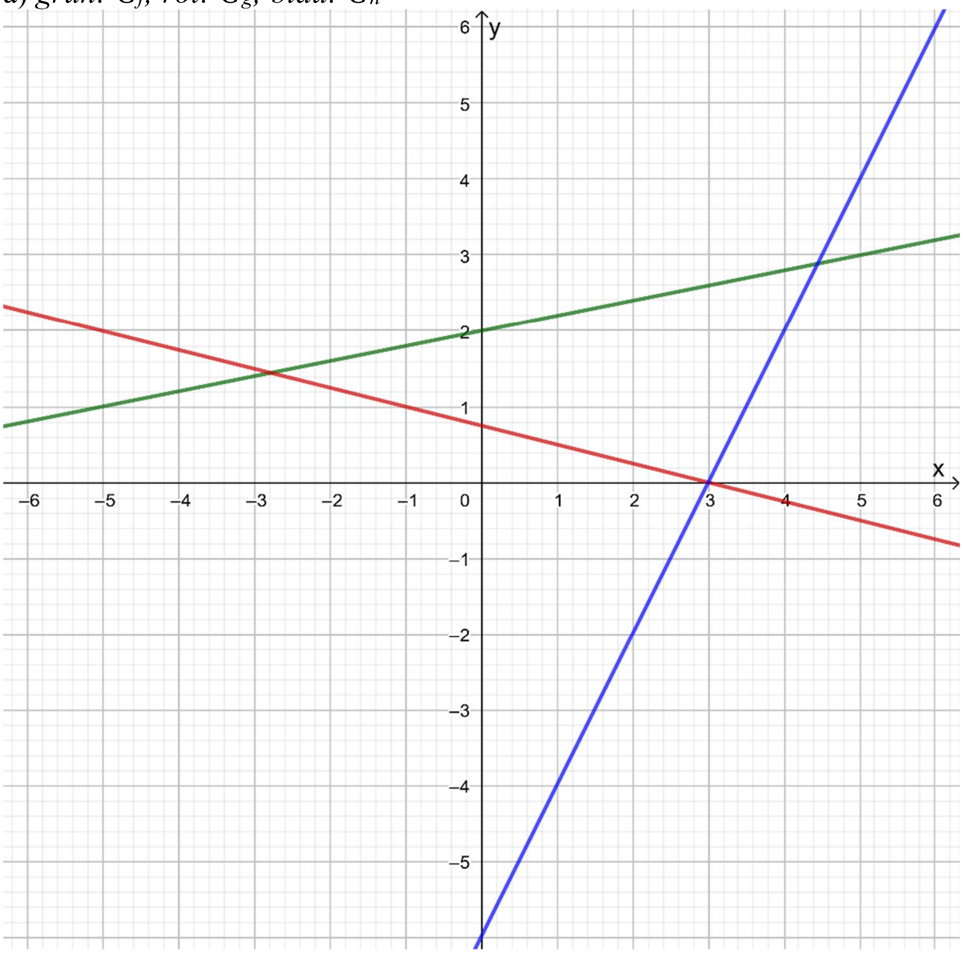
172/29

a) kein Schnittpunkt; die Gerade verlaufen echt parallel

b) S(2|1); die Geraden schneiden sich dort senkrecht

172/30

a) *grün: G_f; rot: G_g; blau: G_h*



b) B(3|0)

c) A$\left(-\frac{25}{9}\middle|\frac{13}{9}\right)$; C$\left(\frac{40}{9}\middle|\frac{26}{9}\right)$

d) $m_f \cdot m_g = -\frac{1}{20} \neq -1$: $m_f \cdot m_h = \frac{2}{5} \neq -1$; $m_g \cdot m_h = -\frac{1}{2} \neq -1$

172/31

a) G_f und G_g sind senkrecht zueinander, weil $m_f \cdot m_g = -1$; S(–4|–7)

b) G_f und G_g sind echt parallel, weil $m_f = m_g$, aber $t_f \neq t_g$; kein Schnittpunkt

c) keine besondere Lage zueinander, weil weder $m_f \cdot m_g = -1$ noch $m_f = m_g$; S(2|–1)

173/32

a)

Fahrstrecke [km]		50	100	150	200	250	300
Verbrauch [ℓ]	PKW	4	8	12	16	20	24
	Motorrad	2,5	5	7,5	10	12,5	15

b) Der PKW verbraucht 6 ℓ, das Motorrad 3,75 ℓ.
c) Der PKW verbraucht 7,5 ℓ mehr.
d) Der PKW kann 250 km fahren, das Motorrad 400 km.

174/33
a) Die Geschwindigkeit ist 90 km/h = 25 m/s.
b) Das Auto benötigt 4 h 26 min 40 s.
c) Das Auto hat 315 km zurückgelegt.

174/34
a) Der Wagen benötigt 4 h.
b) Der Wagen benötigt 4,5 h.
c) Der Wagen benötigt 4 h.

174/35
a) trifft auf 1 und 3 zu (Steigung = 2,5 m/s)
b) trifft nur auf 1 zu (am Anfang bei 0 m, am Ende bei 15 m)
c) trifft auf kein Diagramm zu (bei allen konstante Steigung, also konstante Geschwindigkeit)
d) trifft nur auf 3 zu (Graph beginnt erst bei t = 1 s)

174/36 Herr Müller muss den letzten Teil mit 37,5 km/h fahren.

175/37
a) Petras Schulweg ist 800 m lang.
b) Nicht beantwortbar, da nicht klar ist, wann Peter los gegangen ist.
c) Auf dem letzten Teilstück ist die Geschwindigkeit 150 m/min = 9 km/h.
d) Petra hätte mit einer Geschwindigkeit von 80 m/min = 4,8 km/h laufen müssen.

175/38
a) Der Aufzug startet in einer Höhe von 2 m.
b) Der Aufzug erreicht die Höhe von 7 m nach 6,25 s, 18,75 s, 26,25 s und 39,5 s.
c) Zwischen t = 0 s und t = 10 s, zwischen t = 15 s und t = 20 s und zwischen t = 25 s und t = 30 s fährt der Aufzug jeweils mit (betragsmäßig) derselben Geschwindigkeit aufwärts bzw. abwärts, zwischen t = 35 s und t = 50 s fährt er langsamer.
d) Insgesamt fährt der Aufzug 20 s abwärts.
e) Insgesamt hält der Aufzug für 10 s.

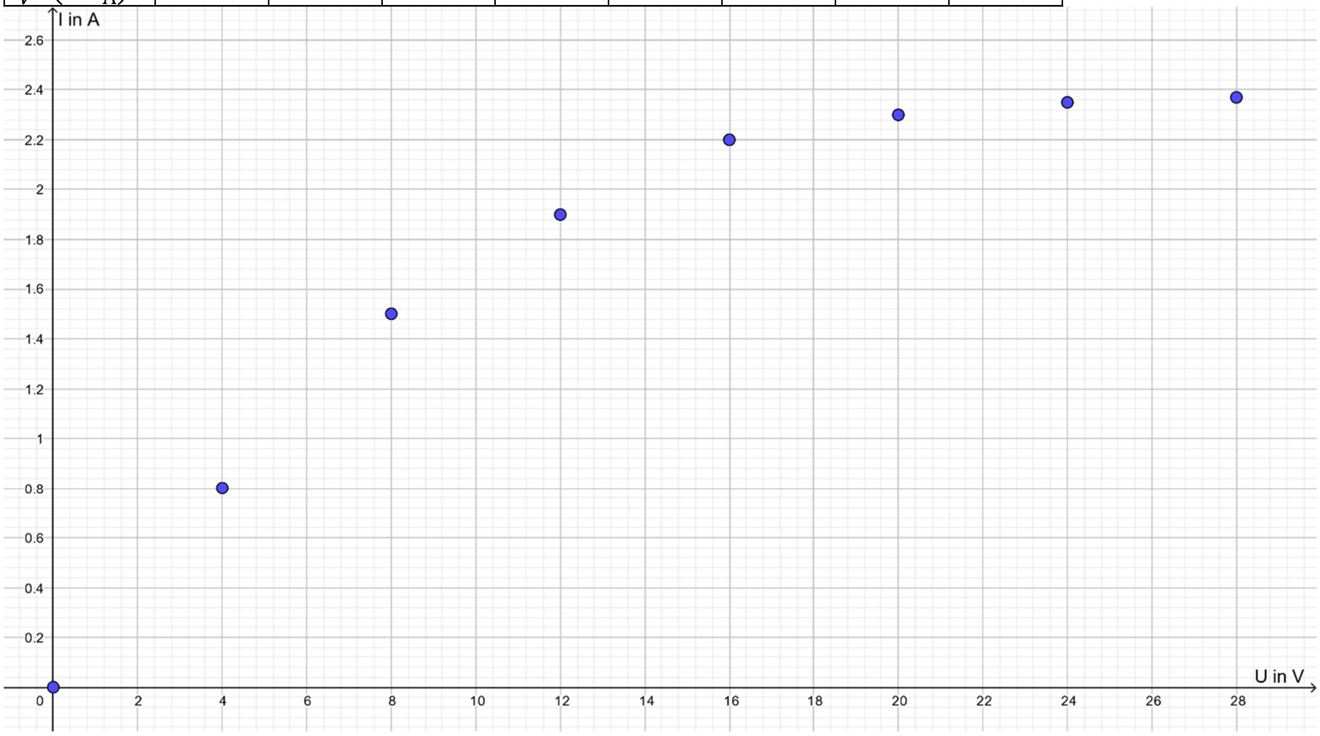
176/39
a) Der Zug hat für insgesamt 15 min gehalten.
b) 1: 60 km/h; 2: 100 km/h; 3: 24 km/h
c) Der Zug müsste mit $53,\overline{3}$ km/h fahren.

176/40
a) 4
b) 2
c) 3
1: Ich fuhr erst schnell los, merkte dann aber, dass ich noch viel Zeit übrig habe, und wurde immer langsamer.

177/41

a)

U (in V)	0	4	8	12	16	20	24	28
I (in A)	0	0,8	1,5	1,9	2,2	2,3	2,35	2,37
$\frac{U}{V}$ $\left(\text{in } \frac{\text{V}}{\text{A}}\right)$	/	5,00	5,33	6,32	7,27	8,70	10,21	11,81



b) U/I ist nicht konstant, Spannung und Stromstärke sind hier also nicht proportional zueinander. Die Messpunkte liegen deshalb auch nicht auf einer (Ursprungs-)Geraden. Der Eisendraht gehorcht nicht dem Ohm'schen Gesetz.

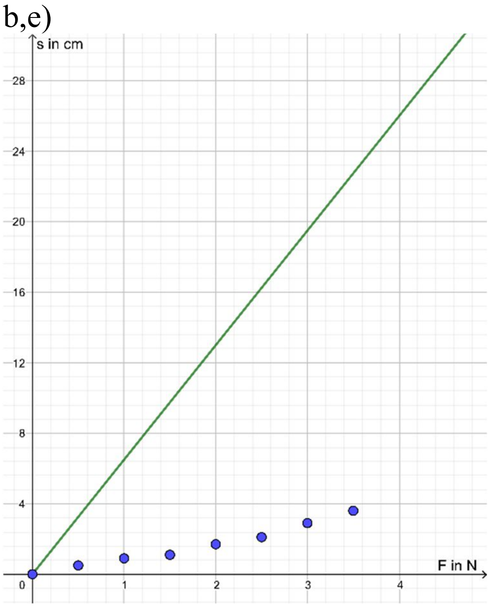
178/42

a)

Gewichtskraft F in N	0	1	2	3	4
Auslenkung s in cm	0	6,5	13	19,5	26
$\frac{F}{s}$ $\left(\text{in } \frac{\text{N}}{\text{cm}}\right)$	/	0,154	0,154	0,154	0,154

➔ Quotientengleichheit

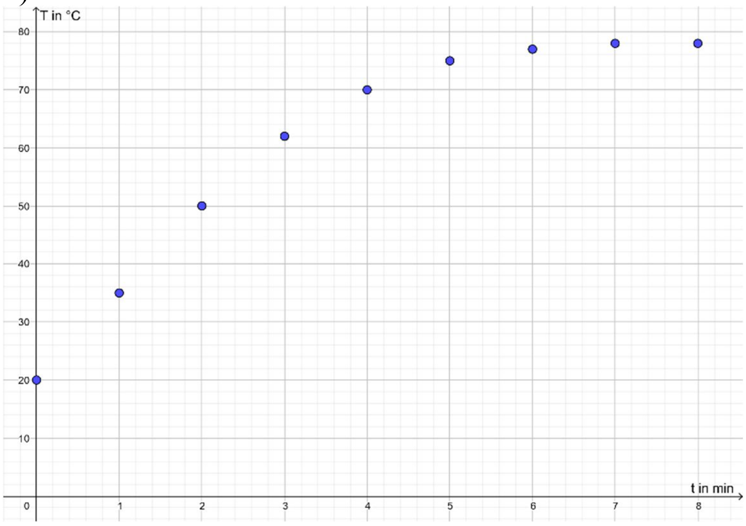
b,e)



c) Der Graph ist eine Gerade. $s = 6{,}5\ \frac{\text{cm}}{\text{N}} \cdot F$ (bzw. y = 6,5x)
d) Es ergibt sich eine Auslenkung von 35,75 cm. Es ist eine Gewichtskraft von etwa 2,3 N nötig.
e) Beim Metalldraht ist die Auslenkung nicht proportional zur Kraft, es ergibt sich keine lineare Funktion, denn man kann durch die Messpunkte keine (Ursprungs-)Gerade legen.

178/43
a)

Zeit t (in min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Temperatur T (in °C)	20	35	50	62	70	75	77	78	78
$\frac{t}{T}$ $\left(\text{in } \frac{\text{min}}{°\text{C}}\right)$	0	0,029	0,040	0,048	0,057	0,067	0,078	0,090	0,103

➔ keine Quotientengleichheit
b)


c) Die Funktion ist nicht linear, da man keine Gerade durch die Messpunkte legen kann.
d) Ab der 7. Minute scheint die Temperatur konstant zu bleiben.

180/1

a) nein b) ja c) ja

180/2

a) nein b) ja c) nein

180/3

a) A(0,7|0,49) b) B(1,5|2,25) c) $C\left(\frac{1}{2}\middle|\frac{1}{4}\right)$ d) $D(\sqrt{2}|2)$

e) $E(-\sqrt{10}|10)$ f) $F\left(-\frac{2}{3}\middle|\frac{4}{9}\right)$ g) $G(\pm 9|81)$ h) $H(\pm 11|121)$

182/4 *jeweils grün: G_f; rot: G_g; blau: G_h*

a) Verschiebung um 3 nach unten; S(0|–3)

b) Verschiebung um 1 nach rechts; S(1|0)

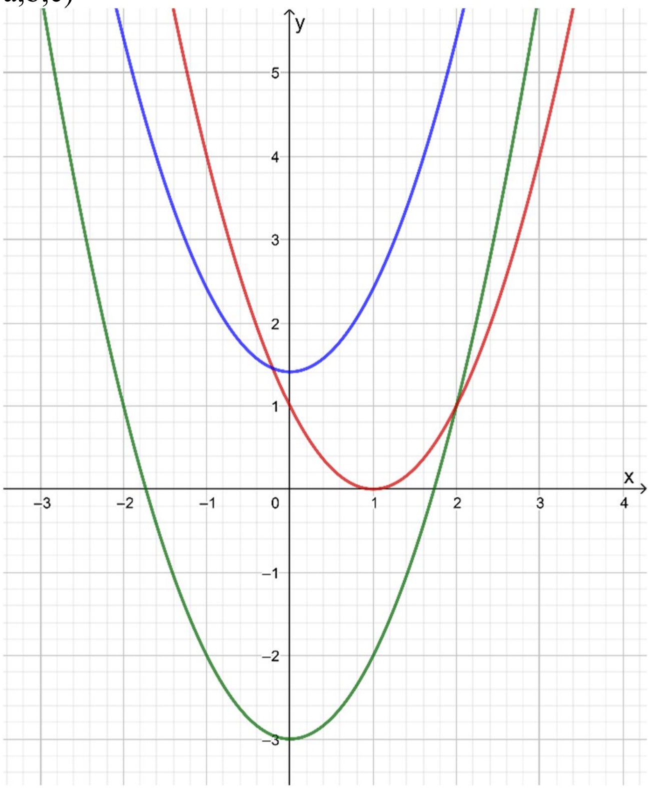
c) Verschiebung um $\sqrt{2}$ nach oben; $S(0|\sqrt{2})$

d) Verschiebung um 3,5 nach links; S(–3,5|0)

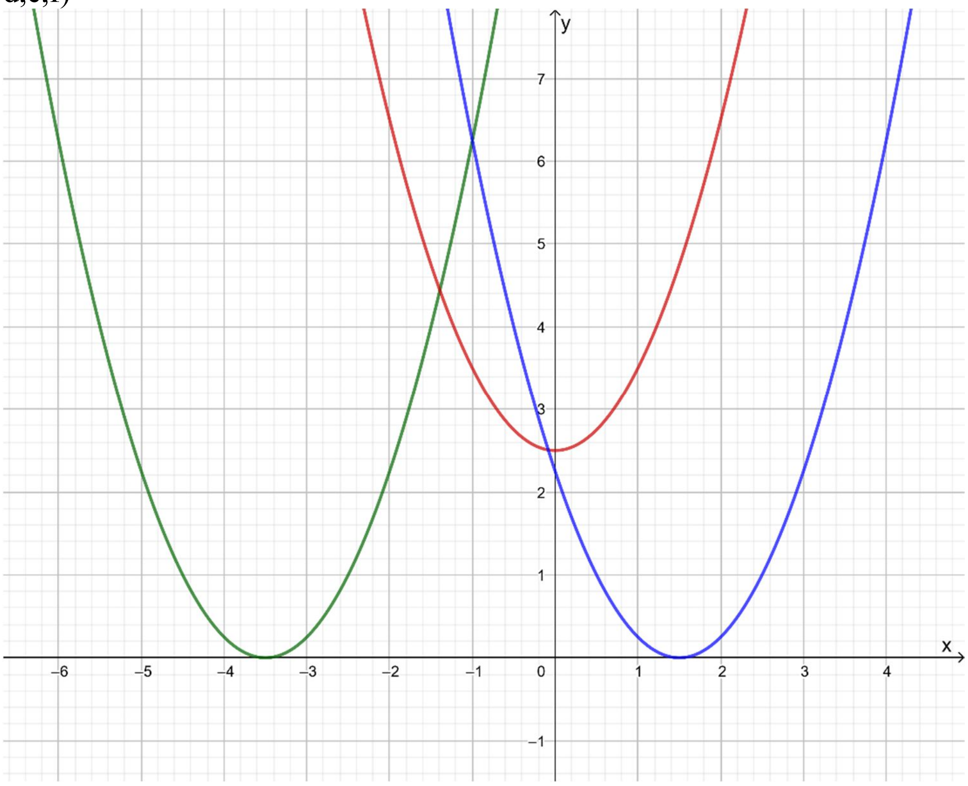
e) Verschiebung um 2,5 nach oben; S(0|2,5)

f) Verschiebung um 1,5 nach rechts; S(1,5|0)

a,b,c)



d,e,f)



182/5

a) 1: $y = x^2 + 3$;   2: $y = x^2 + 0{,}5$;   3: $y = x^2 - 2{,}5$

b) 1: $y = (x + 2{,}5)^2$;   2: $y = (x + 0{,}5)^2$;   3: $y = (x - 2)^2$

182/6

a) $y = (x - 3)^2$; S(3|0)   b) $y = x^2 - 2{,}5$; S(0|–2,5)

c) $y = x^2 + 6$; S(0|6)   d) $y = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2$; $\mathrm{S}\left(-\frac{1}{2}\middle|0\right)$

182/7

a) $y = x^2 + 5$ b) $y = (x + 4{,}5)^2$ c) $y = (x - 1{,}5)^2$ d) $y = x^2 + 3{,}5$

183/8

a) nach unten geöffnet; gestreckt in y-Richtung
b) nach oben geöffnet; gestreckt in y-Richtung
c) nach oben geöffnet; gestaucht in y-Richtung
d) nach unten geöffnet; gestreckt in y-Richtung

183/9

a) 1: $y = 0{,}5x^2$;   2: $y = -x^2$;   3: $y = -2x^2$

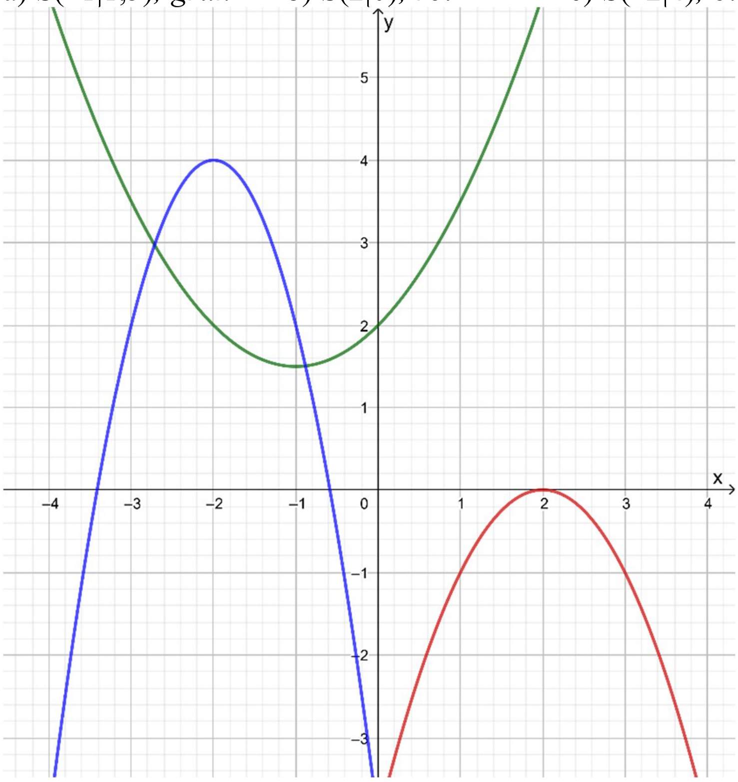
b) 1: $y = 2x^2$;   2: $y = 0{,}25x^2$;   3: $y = -3x^2$

184/1

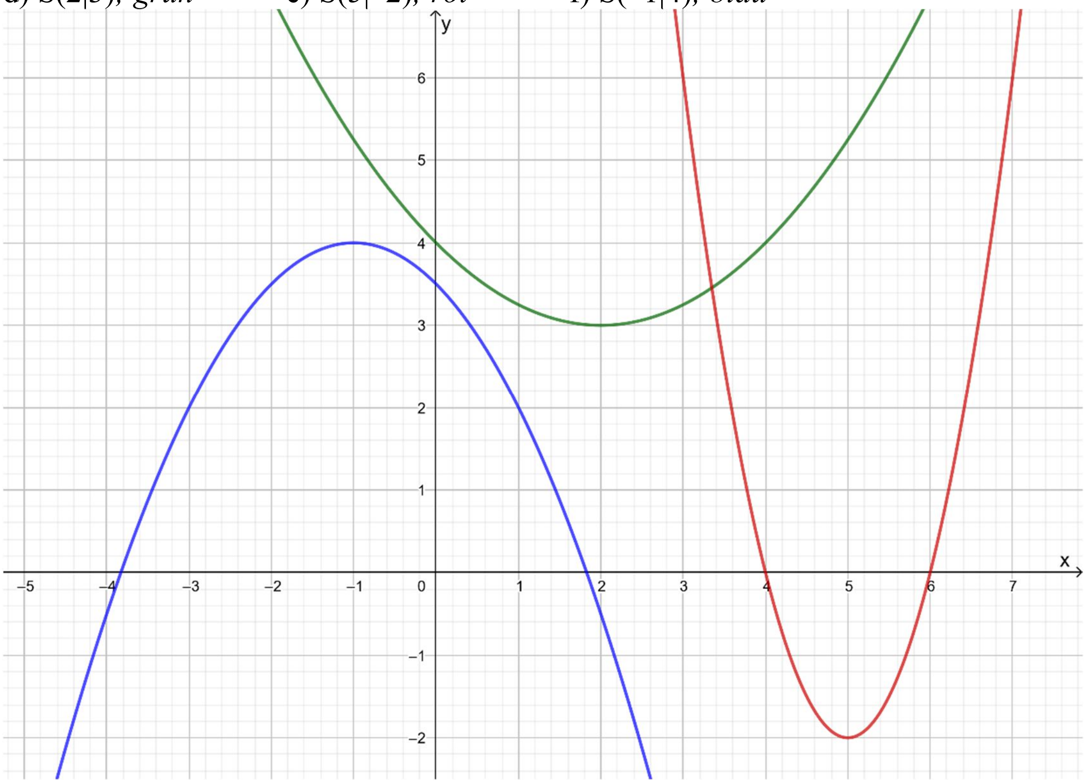
a) S(1|–3) b) S(3|8) c) S(–2|19)

184/2

a) S(–1|1,5)*; grün* b) S(2|0)*; rot* c) S(–2|4)*; blau*



d) S(2|3)*; grün* e) S(5|–2)*; rot* f) S(–1|4)*; blau*



185/3

a) S(3|5); $y = 2(x-3)^2 + 5$

b) S(–1|–4); $y = 3(x+1)^2 - 4$

c) S(5|0); $y = 7(x-5)^2$

d) S(–2|19); $y = -4(x+2)^2 + 19$

e) S(1,5|4); $y = -(x-1{,}5)^2 + 4$

f) $S\left(1\middle|-\frac{7}{3}\right)$; $y = -\frac{2}{3}(x-1)^2 - \frac{7}{3}$

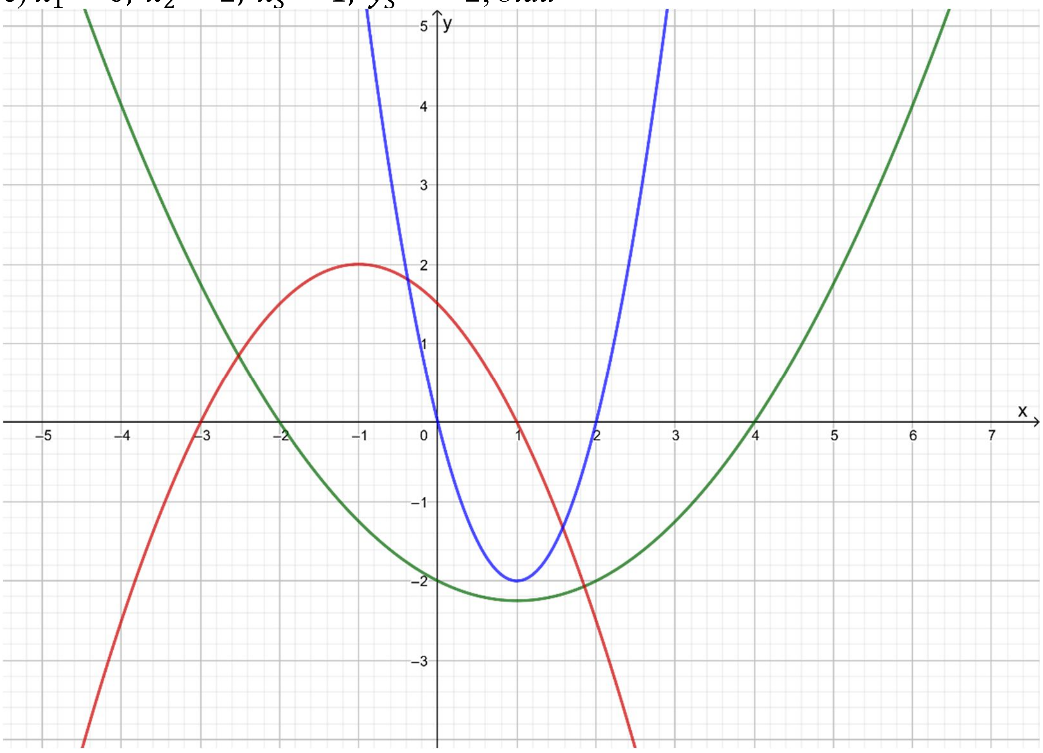
185/4
Die Parabel muss um 5 nach oben verschoben werden.

185/5
Die Parabel muss um 5 oder 7 nach links verschoben werden.

186/6
a) $S_y = N(0|0)$ b) $S_y(0|1);\ N(1|0)$ c) $S_y(0|-2);\ N_{1,2}(\pm\sqrt{2}|0)$
d) $S_y(0|3)$; keine N e) $S_y(0|-2);\ N_1(-2|0); N_2(1|0)$ f) $S_y(0|6);\ N_1(1|0);\ N_2(3|0)$

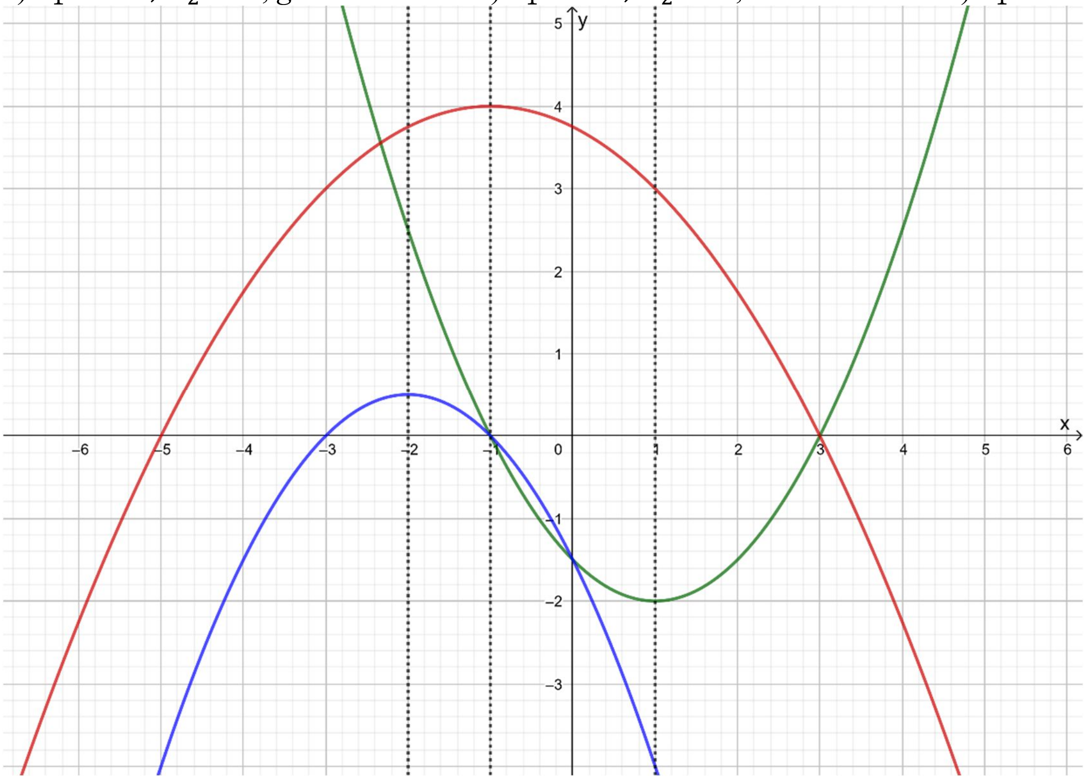
186/7
a) $S_y(0|-6);\ N_1(1|0);\ N_2(-3|0)$
b) $y = 2x^2 + 4x - 6$; S(–1|–8)
c) Die Scheitelstelle liegt genau in der Mitte zwischen den Nullstellen.

189/8
a) $x_1 = 4;\ x_2 = -2;\ x_S = 1;\ y_S = -\frac{9}{4}$; *grün*
b) $x_1 = -3;\ x_2 = 1;\ x_S = -1;\ y_S = 2$; *rot*
c) $x_1 = 0;\ x_2 = 2;\ x_S = 1;\ y_S = -2$; *blau*



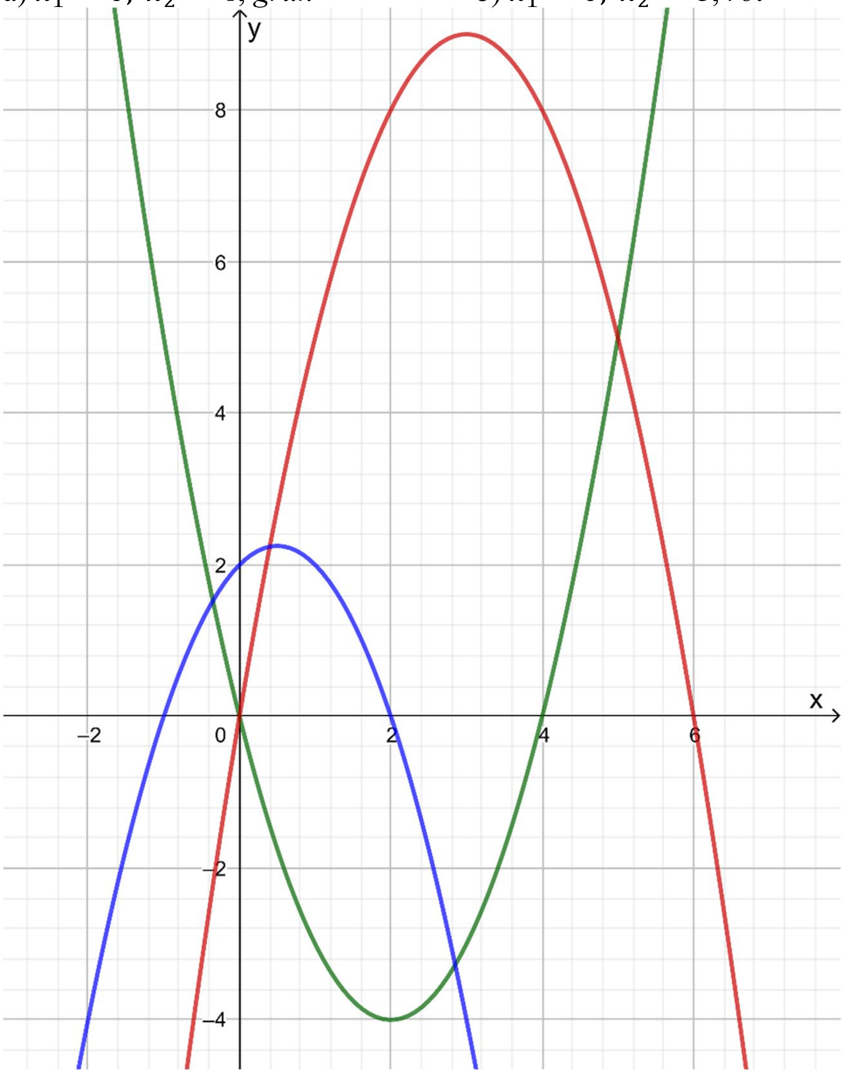
189/9

a) $x_1 = -1;\ x_2 = 3$; *grün* b) $x_1 = -5;\ x_2 = 3$; *rot* c) $x_1 = -3;\ x_2 = -1$; *blau*

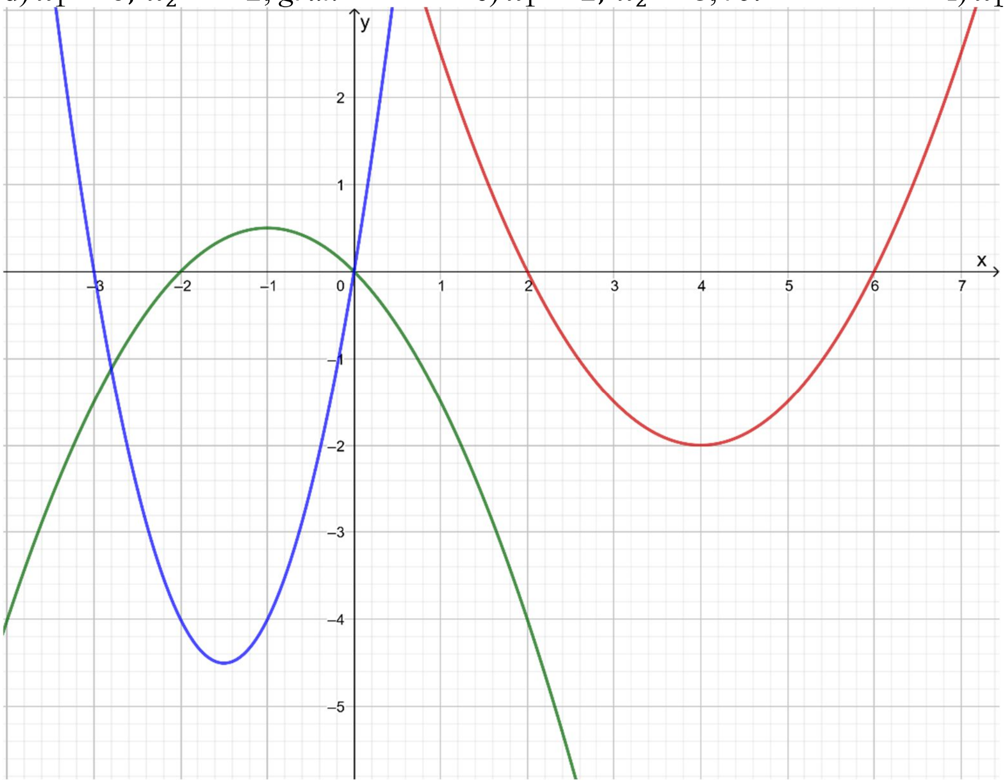


189/10

a) $x_1 = 0;\ x_2 = 4$; *grün* b) $x_1 = 0;\ x_2 = 6$; *rot* c) $x_1 = -1;\ x_2 = 2$; *blau*



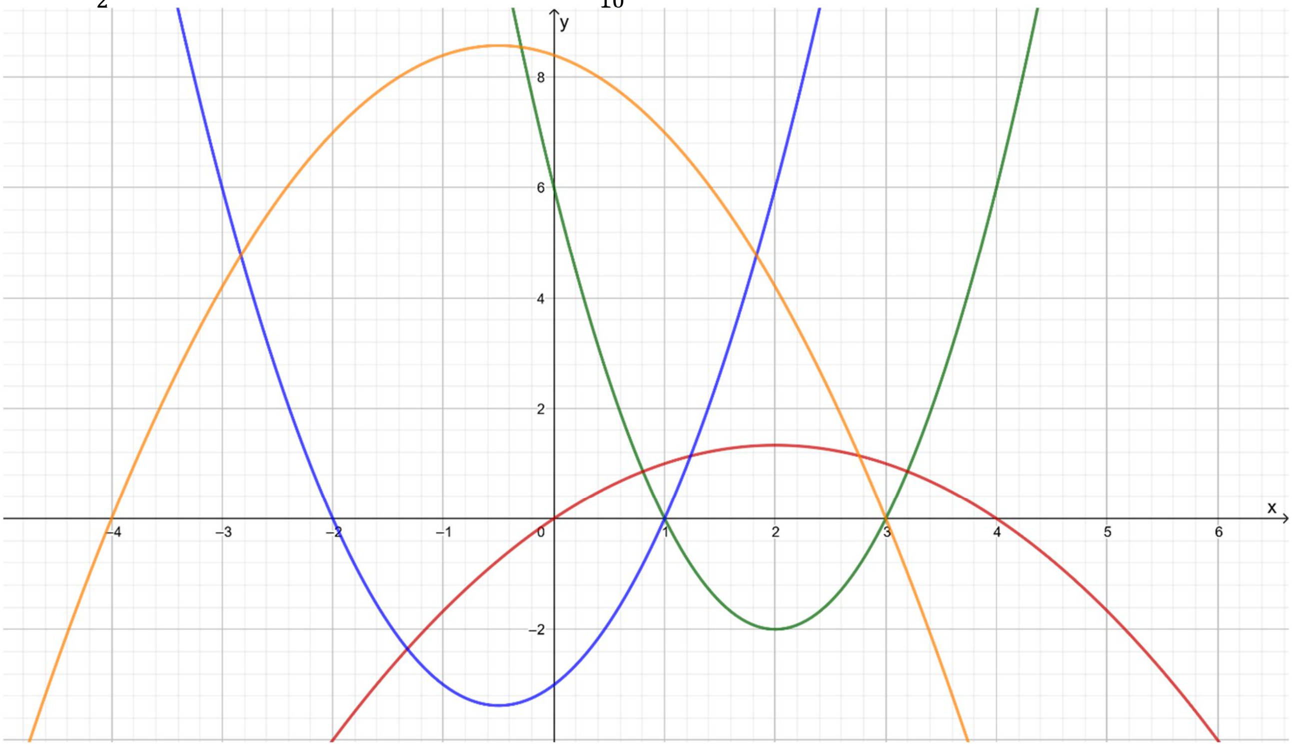
d) $x_1 = 0;\ x_2 = -2$; *grün* e) $x_1 = 2;\ x_2 = 6$; *rot* f) $x_1 = -3;\ x_2 = 0$; *blau*



189/11

a) $y = 2(x-1)(x-3)$; *grün* b) $y = -\frac{1}{3}x(x-4)$; *rot*

c) $y = \frac{3}{2}(x+2)(x-1)$; *blau* d) $y = -\frac{7}{10}(x+4)(x-3)$; *orange*



189/12
1: E (Normalparabel, nach unten geöffnet, S(0|–2))
2: C (Normalparabel, nach unten geöffnet, Nullstellen –2 und 0)
3: B (Gerade mit Steigung –1 und y-Achsenabschnitt 2)
4: J (Parabel mit Faktor 2 gestreckt, nach unten geöffnet, S(0|2))
5: I (Parallele zur x-Achse durch (0|–2))
6: G (Gerade mit Steigung 1 und y-Achsenabschnitt 2)
7: H (Normalparabel, nach unten geöffnet, S(2|0))
8: D (Ursprungsgerade mit Steigung –2)

191/13
a) $x_1 = -2;\ x_2 = 5; y = 3x^2 - 9x - 30$
b) $x_1 = -6;\ x_2 = 6; y = -x^2 + 36$
c) $x_{1,2} = 4;\ y = -\frac{1}{2}x^2 + 4x - 8$

191/14
a) S(–6|3); $y_S > 0$ und Parabel nach oben geöffnet ➔ verläuft vollständig oberhalb der x-Achse
b) $S\left(-\frac{1}{2}\middle|-\frac{5}{4}\right)$; $y_S < 0$ und Parabel nach unten geöffnet ➔ verläuft vollständig unterhalb der x-Achse
c) $S\left(\frac{3}{4}\middle|0{,}5\right)$; $y_S > 0$ und Parabel nach oben geöffnet ➔ verläuft vollständig oberhalb der x-Achse

191/15
a) $y = (x-3)(x-4)$
b) $y = \frac{1}{2}(x+4)(x-3)$
c) –
d) $y = -\frac{1}{6}(x-6)^2$
e) $y = 2(x+3)(x-1)$
f) $y = \frac{1}{3}(x-3)(x+3)$

191/16   2, 5, 6

191/17
a) $y = (x+2)(x-4)$
b) $y = 2(x-3)^2 + 8$
c) $y = -(x+1{,}5)^2$
d) $y = -2(x+2)^2$
e) $y = 0{,}5x(x-6)$
f) $y = -\frac{1}{4}(x+6)^2 + 10$

192/18
a) 4 (Nullstellen $x_1 = 1$, $x_2 = -3/2$)
b) 3 (S(–1|–0,5))
c) 2 (S(1|0))
d) 1 ($S_y(0|3/2)$)

192/19
a) Der Wasserstrahl ist eine Parabel.
b) In der 45°-Stellung erreicht der Wasserstrahl die größte Entfernung.
c) Der Wasserstrahl trifft in einer Entfernung von etwa 20,95 m auf den Boden und erreicht eine maximale Höhe von 6 m.
d) Parabelkurven entstehen (näherungsweise!) bei allen Sportarten, bei denen man etwas wirft bzw. stößt (Ball, Kugel, Diskus, Speer, …)

193/20

a) $y = 1{,}8\,m - \frac{1}{20\text{ m}}x^2$

b) Der Ball trifft in einer Entfernung von 6 m auf den Boden.

c) Der Spieler muss den Ball auf eine Geschwindigkeit von etwa 16,67 m/s beschleunigen.

193/21

a) $h(t) = -\frac{1}{2}g\left(t - \frac{v_0}{g}\right)^2 + \frac{v_0^2}{2g} + h_0$

b) Der Ball steigt bis zum Scheitelpunkt der Parabel. Dieser hat laut (a) die Koordinaten $t_S = T = \frac{v_0}{g}$ und $h_S = H = \frac{v_0^2}{2g} + h_0$.

c) T = 1,6 s; H = 14,6 m

195/1
a) nach oben geöffnet; S(7|5) ➔ Minimum: 5
b) nach unten geöffnet; S(0|36) ➔ Maximum: 36
c) nach oben geöffnet; S(4|–15) ➔ Minimum: –15
d) nach unten geöffnet; S(10|100) ➔ Maximum: 100
e) nach oben geöffnet; S(8|1) ➔ Minimum: 1
f) nach unten geöffnet; S(30|420) ➔ Maximum: 420

195/2 Beide Zahlen müssen gleich 3 sein.

196/3
a) z. B. $0^2 + 20^2 = 400$; $1^2 + 19^2 = 362$; $2^2 + 18^2 = 328$; $5^2 + 15^2$ 250; $10^2 + 10^2 = 200$
b) Beide Zahlen müssen gleich 10 sein.

196/4
a) Der Erlös beträgt 600 000 €.
b) $y = -400x + 32\,000$
c) $E(x) = -400x^2 + 32\,000x$
d) Der Erlös ist maximal, nämlich 16 000 €, bei einem Eintrittspreis von 40 €.

196/5
a)

x in m	150	180	120	210	90
y in m	100	80	120	60	140
A in m^2	15 000	14 400	14 400	12 600	12 600

b) $A(x) = -\frac{2}{3}x^2 + 200x; \quad D_A =]0; 300[$

197/6
a)

Länge (in cm)	4	8	12	6	10	x
Breite (in cm)	11	7	3	9	5	15 – x
Inhalt (in cm^2)	44	56	36	54	50	$-x^2 + 15x$

b) Das Rechteck hat dann den größten Flächeninhalt, nämlich 56,25 cm^2, wenn es ein Quadrat mit der Seitenlänge 7,5 cm ist.

197/7
a) Die Kosten sind 2250 €, der Erlös ist 4050 €, der Gewinn ist 1800 €.
b) $E(x) = 45x; \quad G(x) = -\frac{2}{3}x^2 + 160x - 7200$
c) Der Gewinn ist –1056 €, d. h. die Firma macht einen Verlust von 1056 €.
d) Die Firma macht Gewinn, wenn mehr als 60 Stück, aber weniger als 180 Stück produziert werden.
e) Der Gewinn ist maximal, nämlich 2400 €, wenn 120 Stück produziert werden.

197/8
a) Die Firma erzielt einen Gewinn von 28 710 €.
b) Keine gute Idee: Die Firma würde dann einen Verlust von 7560 € machen.
c) Der Gewinn ist maximal, nämlich 36 000 €, bei einem Verkaufspreis von 50 €.
d) Die Break-even-Punkte sind bei 30 € und 70 €.

200/1

a) $S_1(-2|4)$; $S_2(1|1)$ b) $B(2|0)$ c) kein Schnittpunkt

201/2

a) Gerade schneidet Parabel in zwei Punkten
b) Gerade schneidet Parabel in zwei Punkten
c) Gerade schneidet Parabel nicht

201/3

a) $S_{1,2}\left(\pm\sqrt{2}\middle|1\right)$ b) $S_1(0|4)$; $S_2\left(\frac{8}{3}\middle|\frac{4}{9}\right)$

201/4

a) Die Parabeln schneiden sich nicht.
b) Die Parabeln berühren sich in einem Punkt.
c) Die Parabeln schneiden sich in zwei Punkten.
d) Die Parabeln schneiden sich nicht.

201/5

a) f: 2 (verläuft durch Ursprung); g: 1 (keine Nullstelle ist 0)
b) Die Strahlen treffen sich 3 m vom Ursprung in einer Höhe von 1,2 m.

202/1

a) $L = \left\{x \in \mathbb{R} \,\middle|\, x > -\frac{1}{2}\right\} = \left]-\frac{1}{2}; \infty\right[$

b) $L = \{x \in \mathbb{R} | x > -2\} =]-2; \infty[$

c) $L = \{x \in \mathbb{R} | x \geq 6\} = [6; \infty[$

d) $L = \left\{x \in \mathbb{R} \,\middle|\, x < -\frac{1}{3}\right\} = \left]-\infty; -\frac{1}{3}\right[$

e) $L = \left\{x \in \mathbb{R} \,\middle|\, x \leq -\frac{4}{3}\right\} = \left]-\infty; -\frac{4}{3}\right]$

f) $L = \{x \in \mathbb{R} | x < 0\} =]-\infty; 0[$

202/2

a) $L = \{x \in \mathbb{R} | x > -4\} =]-4; \infty[$

b) $L = \{x \in \mathbb{R} | x < 1\} =]-\infty; 1[$

c) $L = \{x \in \mathbb{R} | x \geq 4\} = [4; \infty[$

d) $L = \left\{x \in \mathbb{R} \,\middle|\, x \geq -\frac{1}{2}\right\} = \left[-\frac{1}{2}; \infty\right[$

e) $L = \{x \in \mathbb{R} | x > 2\} =]2; \infty[$

f) $L = \{x \in \mathbb{R} | x \leq -3\} =]-\infty; -3]$

203/3

a) $L = \{x \in \mathbb{R} | x < 0 \vee x > 3\} =]-\infty; 0[\cup]3; \infty[$; *grün*

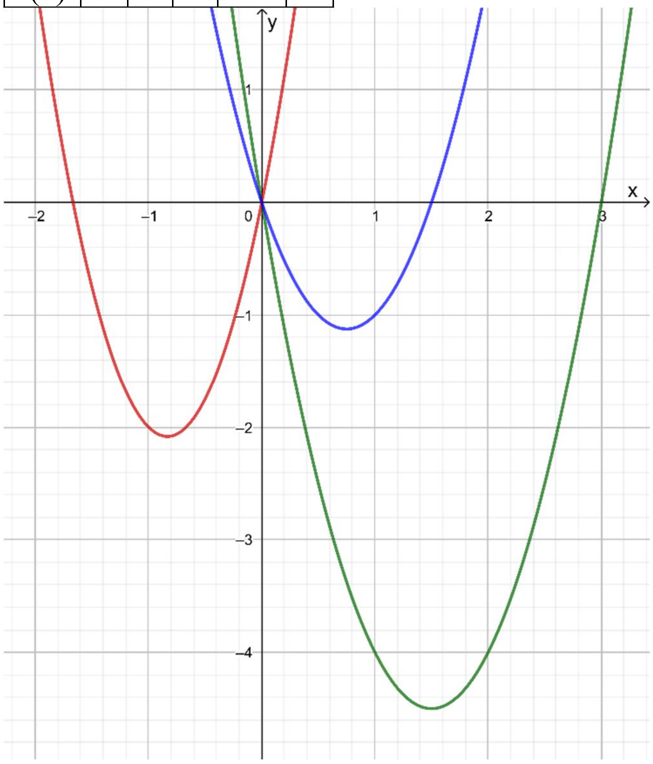
x		0		3	
f(x)	+	0	–	0	+

b) $L = \left\{x \in \mathbb{R} \,\middle|\, -\frac{5}{3} \leq x \leq 0\right\} = \left[-\frac{5}{3}; 0\right]$; *rot*

x		$-\frac{5}{3}$		0	
f(x)	+	0	–	0	+

c)) $L = \left\{x \in \mathbb{R} \,\middle|\, 0 \leq x \leq \frac{3}{2}\right\} = \left[0; \frac{3}{2}\right]$; *blau*

x		0		1,5	
f(x)	+	0	–	0	+



a) $L = \{x \in \mathbb{R} | x < 2 \vee x > 6\} =]-\infty; 2[\, \cup]6; \infty[$; *grün*

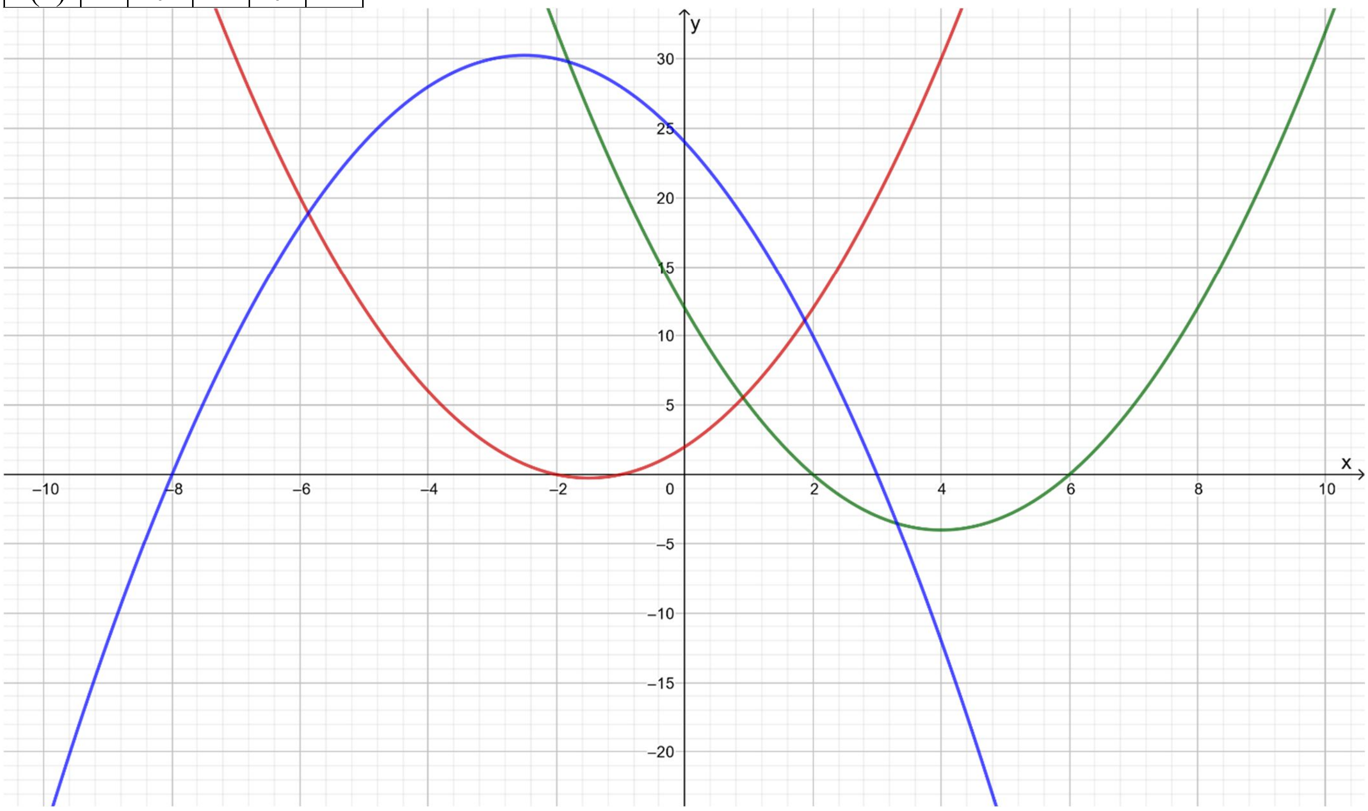
x		2		6	
f(x)	+	0	–	0	+

b) $L = \{x \in \mathbb{R} | x \leq -2 \vee x \geq -1\} =]-\infty; -2] \cup [-1; \infty[$; *rot*

x		−2		–1	
f(x)	+	0	–	0	+

c)) $L = \{x \in \mathbb{R} | -8 \leq x \leq 3\} = [-8; 3]$; *blau*

x		–8		3	
f(x)	–	0	+	0	–



208/1

mit quadratischer Ergänzung: $y = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x\right) + c = a\left(x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \left(\frac{b}{2a}\right)^2\right) + c$

$= a\left(x^2 + 2 \cdot \frac{b}{2a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a^2}\right) + c = a\left(\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a^2}\right) + c = a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c$

208/2 k = –25

208/3 $k = \pm 24$

208/4

a) k < 1: $x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1-k}}{2}$; k = 1: $x_{1,2} = -\frac{1}{2}$; k > 1: keine Nullstellen

b) für alle k ≠ 0: $x_1 = -\frac{1}{2}k$; $x_2 = k$

c) k < 0,25: $x_{1,2} = \frac{-2k+1 \pm \sqrt{-4k+1}}{2}$; k = 0,25: $x_{1,2} = \frac{1}{4}$; k > 0,25: keine Nullstellen

208/5

a) $P_1(0|2)$; $P_2(3|2)$ b) $P_{1,2}(\pm 1|0)$

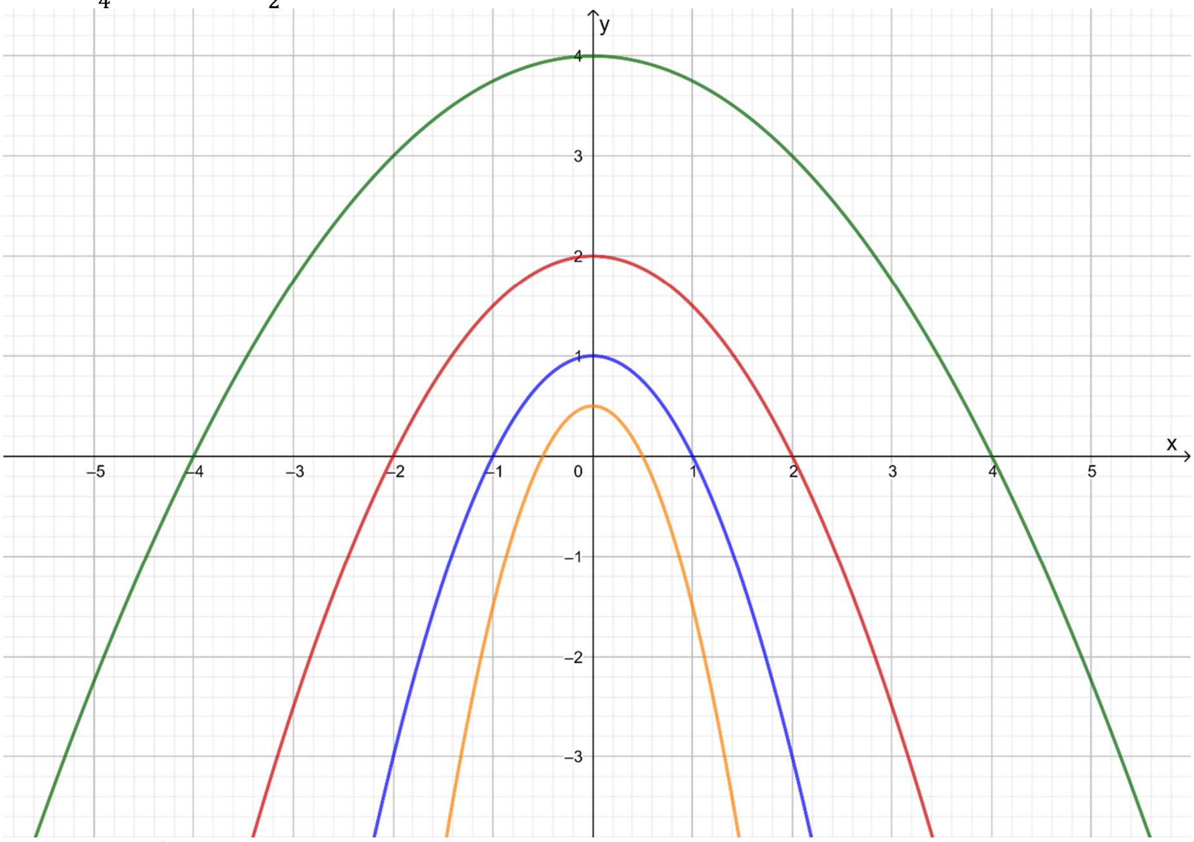
208/6

a) $y = x^2$ b) $y = \frac{19}{18}x^2$

208/7

a) $S_k\left(0\middle|\frac{1}{k}\right)$

b) $k = \frac{1}{4}$: *grün;* $k = \frac{1}{2}$: *rot;* $k = 1$: *blau*; $k = 2$: *orange*

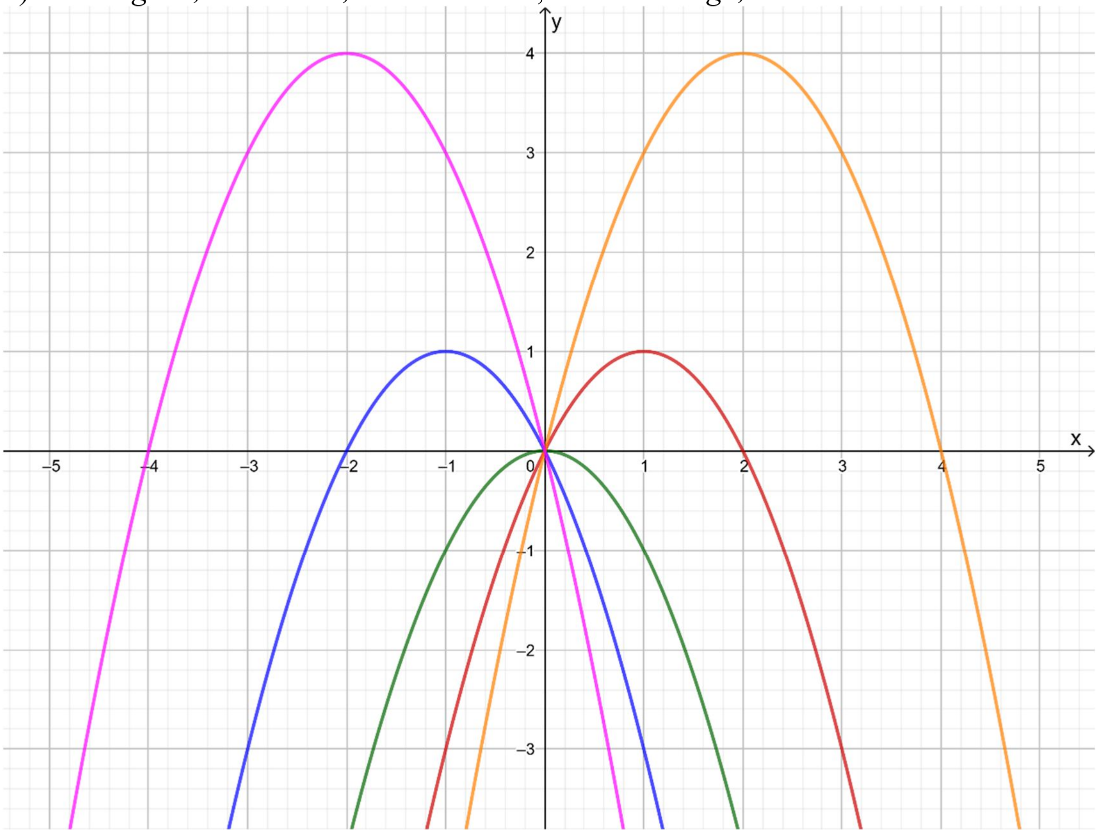


c) $x_{1,2} = \pm\frac{1}{k}$; also für die vier Parabeln aus (b): $x_{1,2} = \pm 4$; $x_{1,2} = \pm 2$; $x_{1,2} = \pm 1$; $x_{1,2} = \pm\frac{1}{2}$

208/8

a) $S_k(k|k^2)$

b) $k = 0$: *grün;* $k = 1$: *rot;* $k = -1$: *blau*; $k = 2$: *orange;* $k = -2$: *violett*



c) $y = x^2$

208/9 $B_{1,2}(\pm a|0)$