LÖSUNGEN

1a) $x^2 - 64 = 0 \quad | +64$

$x^2 = 64 \quad | \sqrt{\ }$

$x = \pm 8$

$x_1 = 8$

$x_2 = -8$

b) $x^2 + 3x = 0$

$x \cdot (x+3) = 0$

$x = 0$ oder $x + 3 = 0$

$x = 0$ oder $x = -3$

$x_1 = 0$

$x_2 = -3$

c) $2x^2 + 10x = 0$

$2x \cdot (x+5) = 0$

$2x = 0$ oder $x + 5 = 0$

$x = 0$ oder $x = -5$

$x_1 = 0$

$x_2 = -5$

d) $x^2 + 4 = 0 \quad | -4$

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

$x = \pm\sqrt{-4}$

$\lightning$

keine Lösung vorhanden

e) $x^2 + 2x - 3 = 0$

$x = -1 \pm \sqrt{\frac{4}{4} + 3}$

$x = -1 \pm \sqrt{4}$

$x = -1 \pm 2$

$x_1 = 1$

$x_2 = -3$

f) $x^2 + 3x - 40 = 0$

$x = -1{,}5 \pm \sqrt{\frac{9}{4} + 40}$

$x = -1{,}5 \pm \sqrt{42{,}25}$

$x = -1{,}5 \pm 6{,}5$

$x_1 = 5$

$x_2 = -8$

g) $3x^2 + 15x + 12 = 0 \quad | : 3$

$x^2 + 5x + 4 = 0$

$x = -2{,}5 \pm \sqrt{\frac{25}{4} - 4}$

$x = -2{,}5 \pm \sqrt{2{,}25}$

$x = -2{,}5 \pm 1{,}5$

$x_1 = -1$

$x_2 = -4$

h) $x^2 + 10x + 25 = 0$

$x = -5 \pm \sqrt{\frac{100}{4} - 25}$

$x = -5 \pm \sqrt{0}$

$x = -5$

i) $2x^2 + 5x - 3 = 0 \quad | :2$

$x^2 + 2{,}5x - 1{,}5 = 0$

$x = -1{,}25 \pm \sqrt{\frac{6{,}25}{4} + 1{,}5}$

$x = -1{,}25 \pm \sqrt{3{,}0625}$

$x = -1{,}25 \pm 1{,}75$

$x_1 = 0{,}5$

$x_2 = -3$

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

$x^2 - 2x - 2 = 0$

$x = 1 \pm \sqrt{\frac{4}{4} + 2}$

$x = 1 \pm \sqrt{3}$

$x_1 = 1 + \sqrt{3} \approx 2{,}73$

$x_2 = 1 - \sqrt{3} \approx -0{,}73$

k) $(x+3)^2 - 9 = 0 \quad | +9$

$(x+3)^2 = 9 \quad | \sqrt{}$

$x + 3 = \pm 3 \quad | -3$

$x = -3 \pm 3$

$x_1 = 0$

$x_2 = -6$

l) $(x+4) \cdot (x-2) = 0$

$x^2 - 2x + 4x - 8 = 0$

$x^2 + 2x - 8 = 0$

$x = -1 \pm \sqrt{\frac{4}{4} + 8}$

$x = -1 \pm \sqrt{9}$

$x = -1 \pm 3 \qquad x_1 = 2$

$x_2 = -4$

Alternative: $(x+4)\cdot(x-2)=0$

$x+4=0$ oder $x-2=0$

$x_1=-4$

$x_2=2$

m) $x^2+8x-14=2x+2 \quad |-2x$

$x^2+6x-14=2 \quad |-2$

$x^2+6x-16=0$

$x=-3\pm\sqrt{\frac{36}{4}+16}$

$x=-3\pm\sqrt{25}$

$x=-3\pm 5$

$x_1=2$

$x_2=-8$

n) $x^2+3x+5=x^2+6x+1 \quad |-1$

$x^2+3x+4=x^2+6x \quad |-6x$

$x^2-3x+4=x^2 \quad |-x^2$

$-3x+4=0 \quad |-4$

$-3x=-4 \quad |:(-3)$

$x=\frac{4}{3}$

Aufgabe 2

a) Wir setzen $x=1$ ein. Die Gleichung müsste dann aufgehen:

$1^2+3\cdot 1+a=0$

$1+3+a=0$

$4+a=0 \quad |-4$

$\underline{a=-4}$

b) $1^2+a\cdot 1-4=0$

$1+a-4=0$

$-3+a=0 \quad |+3$

$\underline{a=3}$

Aufgabe 3

a) $f(x) = x^2 - 8x + 15$

Scheitelpunkt: $f(x) = x^2 - 8x + 15$

$= (x-4)^2 + 15 - 16$

$= (x-4)^2 - 1$

$\Rightarrow S(4/-1)$

Schnittpunkt mit y-Achse:

$f(0) = 0^2 - 8 \cdot 0 + 15 = 15$

$\Rightarrow S_y(0/15)$

Nullstellen: $x^2 - 8x + 15 = 0$

$x = 4 \pm \sqrt{\frac{64}{4} - 15}$

$x = 4 \pm \sqrt{16 - 15}$

$x = 4 \pm 1$

$x_1 = 5$

$x_2 = 3$

$\Rightarrow N_1(3/0)$

$N_2(5/0)$

Punkt P_1: $f(3) = 3^2 - 8 \cdot 3 + 15 = 0$

$\Rightarrow P_1(3/0)$

Punkt P_2: $x^2 - 8x + 15 = 3 \quad | -3$

$x^2 - 8x + 12 = 0$

$x = 4 \pm \sqrt{\frac{64}{4} - 12}$

$x = 4 \pm \sqrt{16-12}$

$x = 4 \pm \sqrt{4}$

$x = 4 \pm 2$

$x_1 = 6$

$x_2 = 2$

$\Rightarrow P_1\,(2|3)$ bzw. $P_2\,(6|3)$

Schnittpunkte mit g:

$x^2 - 8x + 15 = 2x + 1 \quad | -2x$

$x^2 - 10x + 15 = 1 \quad | -1$

$x^2 - 10x + 14 = 0$

$x = 5 \pm \sqrt{\frac{100}{4} - 14}$

$x = 5 \pm \sqrt{11}$

$x_1 \approx 8{,}32$

$x_2 \approx 1{,}68$

$y_1 = 2 \cdot 8{,}32 + 1 = 17{,}64$

$y_2 = 2 \cdot 1{,}68 + 1 = 4{,}36$

$\Rightarrow S_1\,(8{,}32 / 17{,}64)$

$S_2\,(1{,}68 / 4{,}36)$

Schnittpunkt mit h:

$x^2 - 8x + 15 = x^2 + 2x + 1 \quad | -x^2$

$-8x + 15 = 2x + 1 \quad | -2x$

$-10x + 15 = 1 \quad | -1$

$-10x + 14 = 0 \quad | -14$

$-10x = -14 \quad | :(-10)$

$x = 1{,}4$

$f(1{,}4) = 1{,}4^2 - 8 \cdot 1{,}4 + 15 = 5{,}76$

$\Rightarrow S_3\,(1{,}4 / 5{,}76)$

b) $f(x) = 0{,}5x^2 + 5x + 12{,}5$

Scheitelpunkt: $f(x) = 0{,}5x^2 + 5x + 12{,}5$

$= 0{,}5 \cdot (x^2 + 10x + 25)$

$= 0{,}5 \cdot ((x+5)^2 + 25 - 25)$

$= 0{,}5 \cdot (x+5)^2$

$\Rightarrow S(-5/0)$

Schnittpunkt mit y-Achse:

$f(0) = 0{,}5 \cdot 0^2 + 5 \cdot 0 + 12{,}5 = 12{,}5$

$\Rightarrow S_y(0/12{,}5)$

Nullstellen: $0{,}5x^2 + 5x + 12{,}5 = 0 \quad | \cdot 2$

$x^2 + 10x + 25 = 0$

$x = -5 \pm \sqrt{\frac{100}{4} - 25}$

$x = -5$

$\Rightarrow N(-5/0)$

Punkt P_1: $f(3) = 0{,}5 \cdot 3^2 + 5 \cdot 3 + 12{,}5$

$= 32$

$\Rightarrow P_1(3/32)$

Punkt P_2: $f(x) = 3$

$0{,}5x^2 + 5 \cdot x + 12{,}5 = 3 \quad | -3$

$0{,}5x^2 + 5x + 9{,}5 = 0 \quad | \cdot 2$

$x^2 + 10x + 19 = 0$

$x = -5 \pm \sqrt{\frac{100}{4} - 19}$

$x = -5 \pm \sqrt{6}$

$x_1 = -2{,}55$

$x_2 = -7{,}45$

$\Rightarrow P_2(-2{,}55/3)$ bzw. $P_2(-7{,}45/3)$

Schnittpunkte mit g:

$$f(x) = g(x)$$

$$0{,}5x^2 + 5x + 12{,}5 = 2x + 1 \quad | -2x$$
$$0{,}5x^2 + 3x + 12{,}5 = 1 \quad | -1$$
$$0{,}5x^2 + 3x + 11{,}5 = 0 \quad | \cdot 2$$
$$x^2 + 6x + 23 = 0$$
$$x = -3 \pm \sqrt{\tfrac{36}{4} - 23}$$
$$x = -3 \pm \sqrt{-14}$$
$$\lightning$$

Es gibt keine Schnittpunkte

Schnittpunkt mit h:

$$0{,}5x^2 + 5x + 12{,}5 = x^2 + 2x + 1 \quad | -x^2$$
$$-0{,}5x^2 + 5x + 12{,}5 = 2x + 1 \quad | -2x$$
$$-0{,}5x^2 + 3x + 12{,}5 = 1 \quad | -1$$
$$-0{,}5x^2 + 3x + 11{,}5 = 0 \quad | \cdot (-2)$$
$$x^2 - 6x - 23 = 0$$
$$x = 3 \pm \sqrt{\tfrac{36}{4} + 23}$$
$$x = 3 \pm \sqrt{32}$$
$$x_1 = 8{,}66$$
$$x_2 = -2{,}66$$

$$y_1 = 8{,}66^2 + 2 \cdot 8{,}66 + 1 \approx 93{,}32$$
$$y_2 = (-2{,}66)^2 + 2 \cdot (-2{,}66) + 1 \approx 2{,}76$$

$$\Rightarrow S_1(8{,}66 / 93{,}32)$$
$$S_2(-2{,}66 / 2{,}76)$$

c) $f(x) = -2x^2 + 6x + 4$

Scheitelpunkt: $f(x) = -2x^2 + 6x + 4$
$$= -2 \cdot (x^2 - 3x - 2)$$

Schnittpunkt mit der y-Achse: f(0) = 4, also S(4/0)

Nullstellen: $f(x) = 0$

$$-2x^2 + 6x + 4 = 0 \quad | : (-2)$$
$$x^2 - 3x - 2 = 0$$
$$x = 1{,}5 \pm \sqrt{\frac{9}{4} + 2}$$
$$x = 1{,}5 \pm \sqrt{4{,}25}$$
$$x_1 = 3{,}56$$
$$x_2 = -0{,}56$$

$\Rightarrow N_1 (3{,}56 / 0)$

$N_2 (-0{,}56 / 0)$

Punkt P_1:

$$f(3) = x$$
$$f(3) = -2 \cdot 3^2 + 6 \cdot 3 + 4 = 4$$
$$\Rightarrow P_1 (3 / 4)$$

Punkt P_2:

$$f(x) = 3$$
$$-2x^2 + 6x + 4 = 3 \quad | -3$$
$$-2x^2 + 6x + 1 = 0 \quad | : (-2)$$
$$x^2 - 3x - 0{,}5 = 0$$
$$x = 1{,}5 \pm \sqrt{\frac{9}{4} + 0{,}5}$$
$$x = 1{,}5 \pm \sqrt{2{,}75}$$
$$x_1 = 3{,}16$$
$$x_2 = -0{,}16$$

$\Rightarrow P_2 (3{,}16 / 3)$ bzw. $P_2 (-0{,}16 / 3)$

Schnittpunkt mit g:

$$f(x) = g(x)$$
$$-2x^2 + 6x + 4 = 2x + 1 \quad | -2x$$

$$-2x^2 + 4x + 4 = 1 \qquad |-1$$
$$-2x^2 + 4x + 3 = 0 \qquad |:(-2)$$
$$x^2 - 2x - 1{,}5 = 0$$
$$x = 1 \pm \sqrt{\tfrac{4}{4} + 1{,}5}$$
$$x = 1 \pm \sqrt{2{,}5}$$
$$x_1 = 2{,}58$$
$$x_2 = -0{,}58$$

$$y_1 = 2 \cdot 2{,}58 + 1 = 6{,}16$$
$$y_2 = 2 \cdot (-0{,}58) + 1 = -0{,}16$$

$$\Rightarrow S_1\,(2{,}58/6{,}16)$$
$$S_2\,(-0{,}58/-0{,}16)$$

Schnittpunkte mit h:

$$f(x) = h(x)$$
$$-2x^2 + 6x + 4 = x^2 + 2x + 1 \qquad |-x^2$$
$$-3x^2 + 6x + 4 = 2x + 1 \qquad |-2x$$
$$-3x^2 + 4x + 4 = 1 \qquad |-1$$
$$-3x^2 + 4x + 3 = 0 \qquad |:(-3)$$
$$x^2 - \tfrac{4}{3}x - 1 = 0$$

$$x = \frac{2}{3} \pm \sqrt{\frac{(4/3)^2}{4} + 1}$$
$$x = 0{,}\overline{6} \pm \sqrt{1{,}\overline{4}}$$
$$x_1 = 1{,}87$$
$$x_2 = -0{,}54$$
$$y_1 = 1{,}87^2 + 2 \cdot 1{,}87 + 1 \approx 8{,}24$$
$$y_2 = (-0{,}54)^2 + 2\,(-0{,}54) + 1 \approx 0{,}21$$
$$\Rightarrow S_3\,(1{,}87/8{,}24)$$
$$S_4\,(-0{,}54/0{,}21)$$

d) $f(x) = x^2 + 6x$

Scheitelpunkt: $f(x) = x^2 + 6x + 0$

$= (x+3)^2 + 0 - 9$

$= (x+3)^2 - 9$

$\Rightarrow S(-3|-9)$

Schnittpunkt mit y-Achse:

$f(0) = 0^2 + 6 \cdot 0 = 0$

$\Rightarrow S_y(0|0)$

Nullstellen: $f(x) = 0$

$x^2 + 6x = 0$

$x \cdot (x+6) = 0$

$x_1 = 0$

$x_2 = -6$

$\Rightarrow N_1(0|0)$

$N_2(-6|0)$

Punkt P_1:

$f(3) = 3^2 + 6 \cdot 3 = 27$

$\Rightarrow P_1(3|27)$

Punkt P_2:

$f(x) = 3$

$x^2 + 6x = 3 \quad | -3$

$x^2 + 6x - 3 = 0$

$x = -3 \pm \sqrt{\frac{36}{4} + 3}$

$x = -3 \pm \sqrt{12}$

$x_1 = 0{,}46$

$x_2 = -6{,}46$

$\Rightarrow P_2(0{,}46|3)$ bzw. $P_2(-6{,}46|3)$

Schnittpunkte mit g:

$$f(x) = g(x)$$

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

$$x^2 + 4x = 1 \quad | -1$$

$$x^2 + 4x - 1 = 0$$

$$x = -2 \pm \sqrt{\tfrac{16}{4} + 1}$$

$$x = -2 \pm \sqrt{5}$$

$$x_1 = 0{,}24$$

$$x_2 = -4{,}24$$

$$y_1 = 2 \cdot 0{,}24 + 1 = 1{,}48$$

$$y_2 = 2 \cdot (-4{,}24) + 1 = -7{,}48$$

$$\Rightarrow S_1\,(0{,}24 / 1{,}48)$$

$$S_2\,(-4{,}24 / -7{,}48)$$

Schnittpunkt mit h:

$$f(x) = h(x)$$

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

$$6x = 2x + 1 \quad | -2x$$

$$4x = 1 \quad | :4$$

$$x = 0{,}25$$

$$y = 0{,}25^2 + 6 \cdot 0{,}25 = 1{,}5625$$

$$\Rightarrow S_3\,(0{,}25 / 1{,}5625)$$

Aufgabe 4

a) $f(x) = a(x-d)^2 + e$

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

$A(1|5)$ liegt auf $f \Rightarrow f(1) = 5$

$$a(1-2)^2 + 3 = 5$$
$$a \cdot (-1)^2 + 3 = 5$$
$$a + 3 = 5 \quad |-3$$
$$a = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 2 \cdot (x-2)^2 + 3$$
$$= 2(x^2 - 4x + 4) + 3 \qquad \text{(Bin. Formel)}$$
$$= 2x^2 - 8x + 8 + 3$$
$$\underline{= 2x^2 - 8x + 11}$$

b) $2x^2 - 8x + 11 = 0 \quad |:2$

$$x^2 - 4x + 5{,}5 = 0$$
$$x = 2 \pm \sqrt{\tfrac{16}{4} - 5{,}5}$$
$$x = 2 \pm \sqrt{-1{,}5}$$
$$⚡$$

Es gibt keine Nullstellen

c) $f(0) = 2 \cdot 0^2 - 8 \cdot 0 + 11 = 11$

$\Rightarrow S_y(0|11)$

d) $f(x) = g(x)$

$$2x^2 - 8x + 11 = x + 9 \quad |-x$$
$$2x^2 - 9x + 11 = 9 \quad |-9$$
$$2x^2 - 9x + 2 = 0 \quad |:2$$
$$x^2 - 4{,}5x + 1 = 0$$

$x = 2{,}25 \pm \sqrt{\frac{4{,}5^2}{4} - 1}$

$x = 2{,}25 \pm \sqrt{4{,}0625}$

$x_1 \approx 4{,}27$

$x_2 \approx 0{,}23$

$y_1 = 4{,}27 + 9 = 13{,}27$

$y_2 = 0{,}23 + 9 = 9{,}23$

$\Rightarrow S_1\ (4{,}27 / 13{,}27)$

$S_2\ (0{,}23 / 9{,}23)$

e) $f(x) = h(x)$

$2x^2 - 8x + 11 = x \qquad | -x$

$2x^2 - 9x + 11 = 0 \qquad | :2$

$x^2 - 4{,}5x + 5{,}5 = 0$

$x = 2{,}25 \pm \sqrt{\frac{4{,}5^2}{4} - 5{,}5}$

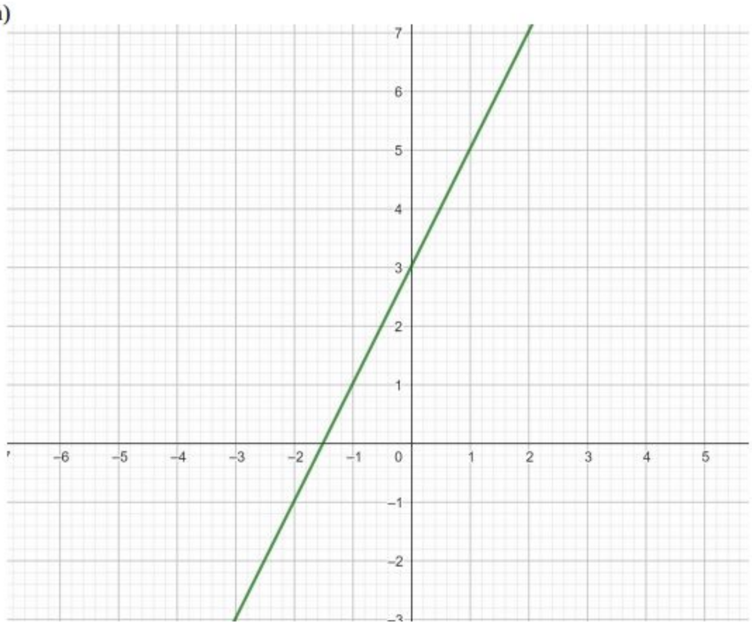
$x = 2{,}25 \pm \sqrt{-0{,}4375}$

↯

Es gibt keine Schnittpunkte.

<u>Aufgabe 5</u>

a)



b) Schnittpunkt mit der y-Achse:

$f(0) = 2 \cdot 0 + 3 = 3$

Daher: $S_y(0/3)$

Schnittpunkt mit der x-Achse:

$f(x) = 0$

$2x + 3 = 0 \quad /-3$

$2x = -3 \quad /:2$

$x = -1,5$

Daher: N(-1,5/0)

c) $2x+3 = x+6 \quad /-3$

$2x = x + 3 \quad /-x$

$x = 3$

$y = f(3) = 2 \cdot 3 + 3 = 9$

Daher: S (3/9)

Aufgabe 6

Funktion f (grün): lineare Funktion

Achsenabschnitt bei – 1

Steigungsdreieck: 1 nach rechts und 3 nach oben

$f(x) = 3x - 1$

Funktion g (rot): quadratische Funktion

Scheitelpunkt S (0/0), daher: $g(x) = a(x-0)^2 + 0 = ax^2$

A(1/1) liegt auf g, daher $g(1) = 1$

$a \cdot 1^2 = 1$

$a = 1$

daher: $g(x) = x^2$

Funktion h (blau): quadratische Funktion

Scheitelpunkt S (2/1), daher: $h(x) = a(x-2)^2 + 1$

B(3/5) liegt auf h, daher $h(3) = 5$

$a \cdot (3-2)^2 + 1 = 5$

$a \cdot 1^2 + 1 = 5$

$a + 1 = 5$

$a = 4$

$h(x) = 4(x-2)^2 + 1 = 4(x^2 - 4x + 4) + 1 = 4x^2 - 16x + 16 + 1$

$= 4x^2 - 16x + 17$

Funktion i (orange): lineare Funktion

Achsenabschnitt bei 2

Steigungsdreieck 1 nach rechts und 2 nach unten

$i(x) = -2x + 2$

Funktion j (violett): quadratische Funktion

Scheitelpunkt S (1/1), daher $j(x) = a(x-1)^2 + 1$

C(0/0) liegt auf j, daher $j(0) = 0$

$a \cdot (0-1)^2 + 1 = 0$

$a \cdot (-1)^2 + 1 = 0$

$a + 1 = 0$

$a = -1$

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

Aufgabe 7

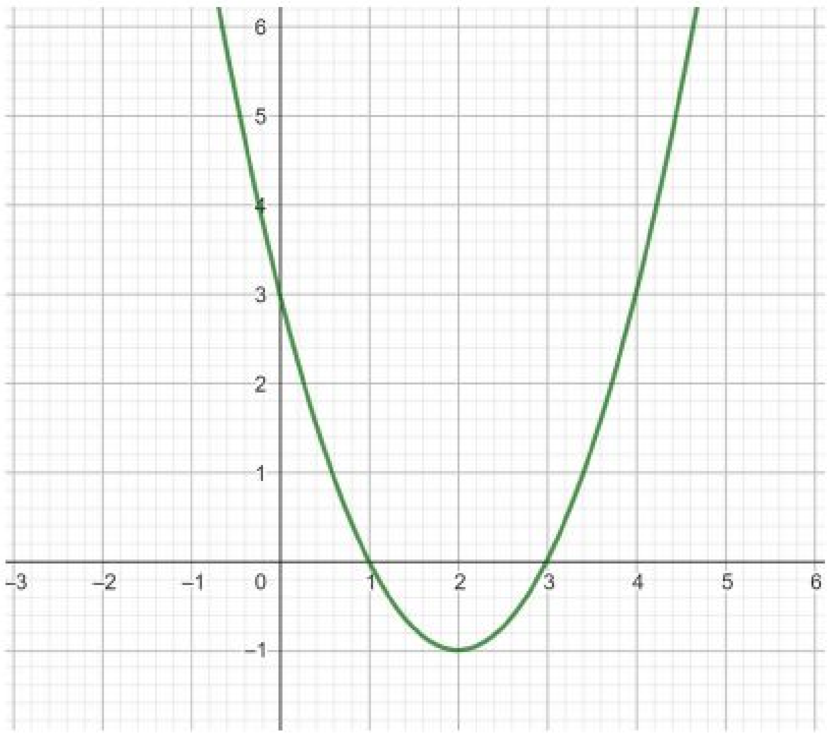
a) $f(x) = x^2 - 4x + 3 = (x-2)^2 + 3 - 4 = (x-2)^2 - 1$

b) S(2/-1)

c) Der Graph der Normalparabel wird um zwei Einheiten nach rechts und eine nach unten verschoben.

d) $y = f(14) = 14^2 - 4 \cdot 14 + 3 = 195 - 56 + 3 = 143$

e)



Anleitung: Zuerst wird der Scheitelpunkt S(2/-1) eingetragen. Von dort aus geht man eins nach rechts und links und eins nach oben, zwei nach rechts und links und vier nach oben, drei nach rechts und links und neun nach oben.

Aufgabe 8

a) gesucht: Nullstellen

$$-\frac{1}{360}x^2 + \frac{1}{3}x = 0 \quad | \cdot (-360)$$

$$x^2 - 120x = 0$$

$$x(x - 120) = 0$$

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = 120$$

Antwort: **120 m**

b) gesucht: Scheitelpunkt

$$f(x) = -\frac{1}{360}x^2 + \frac{1}{3}x$$

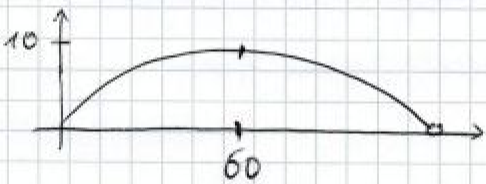
$$= -\frac{1}{360} \cdot (x^2 - 120x + 0)$$

$$= -\frac{1}{360} \cdot ((x-60)^2 + 0 - 3600)$$

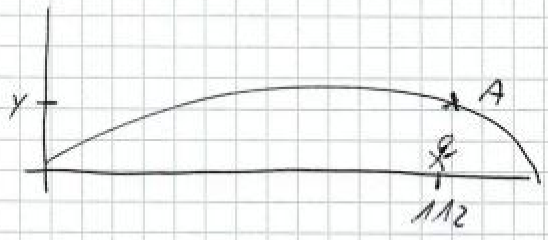
$$= -\frac{1}{360} \cdot ((x-60)^2 - 3600)$$

$$= -\frac{1}{360} \cdot (x-60)^2 + 10$$

Antwort: nach 60 m mit 10 m Höhe



c)



$A(112/y)$

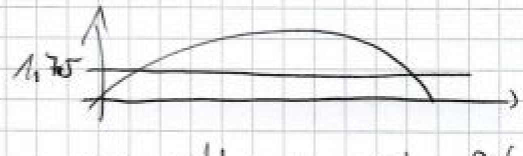
$f(112) = -\frac{1}{360} \cdot 112^2 + \frac{1}{3} \cdot 112$

$\approx 2,49$

$2,49 - 1,75 = 0,74$

Antwort: 74 cm (bzw. 0,74 m)

d)



gesucht: x mit $B(x|1,75)$

$f(x) = 1,75$

$-\frac{1}{360}x^2 + \frac{1}{3}x = 1,75 \quad | -1,75$

$-\frac{1}{360}x^2 + \frac{1}{3}x - 1,75 = 0 \quad | \cdot(-360)$

$x^2 - 120x + 630 = 0$

$x = 60 \pm \sqrt{\frac{120^2}{4} - 630}$

$x = 60 \pm \sqrt{2970}$

$x_1 \approx 114,5$

$x_2 \approx 5,5$

Antwort: nicht in 5,5 & nicht in 114,5 m Entfernung.

Aufgabe 9

a) $f(x) = a(x-d)^2 + e$

Scheitelpunkt $S(50/24)$ $\Rightarrow f(x) = a(x-50)^2 + 24$

$A(0/0)$ liegt auf f $\Rightarrow f(0) = 0$

$$a\,(0-50)^2 + 24 = 0$$
$$a \cdot 50^2 + 24 = 0$$
$$2500\,a + 24 = 0$$
$$2500\,a = -24$$
$$a = \frac{-24}{2500}$$
$$a = \frac{-6}{625}$$

$\Rightarrow f(x) = -\frac{6}{625}\,(x-50)^2 + 24$

$= -\frac{6}{625}\,(x^2 - 100x + 2500) + 24$ (Bin. F.)

$= -\frac{6}{625}x^2 + \frac{24}{25}x - 24 + 24$

$= -\frac{6}{625}x^2 + \frac{24}{25}x$

b) $f(40) = -\frac{6}{625} \cdot 40^2 + \frac{24}{25} \cdot 40 = 23{,}04$

$23{,}04 - 1{,}75 = 21{,}29$

Antwort: 21,29 m

c) 10 cm vom Kopf entfernt $\hat{=}$ 1,85 m

$f(x) = 1{,}85$

$$-\frac{6}{625}x^2+\frac{24}{25}x = 1{,}85 \quad | -1{,}85$$

$$-\frac{6}{625}x^2+\frac{24}{25}x - 1{,}85 = 0 \quad | \cdot \left(-\frac{625}{6}\right)$$

$$x^2 - 100x + 192{,}71 = 0$$

$$x = 50 \pm \sqrt{\frac{100^2}{4} - 192{,}71}$$

$$x = 50 \pm \sqrt{2307{,}29}$$

$$x_1 = 98{,}03$$

$$x_2 = 1{,}97$$

Antwort: in 1,97 m und in 98,03 m Entfernung.

d) Nullstellen:

$$-\frac{6}{625}x^2+\frac{24}{25}x = 0 \quad | \cdot \left(-\frac{625}{6}\right)$$

$$x^2 - 100x = 0$$

$$x(x-100) = 0$$

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = 100$$

A.: 100

Aufgabe 10

a) 11 Uhr $\hat{=}$ $x = 0$

$$f(0) = -0^2 + 6\cdot 0 + 91 = 91$$

Antwort: Es waren 91 km/h.

b) 12 Uhr $\hat{=}$ $x = 1$

$f(1) = -1^2 + 6 \cdot 1 + 91 = -1 + 6 + 91 = 96$

Antwort: Es waren 96 km/h.

c) $f(x) = 80$

$-x^2 + 6x + 91 = 80 \quad | -80$

$-x^2 + 6x + 11 = 0 \quad | \cdot(-1)$

$x^2 - 6x - 11 = 0$

$x = 3 \pm \sqrt{\frac{36}{4} + 11}$

$x = 3 \pm \sqrt{20}$

$x_1 = 7,47$

$x_2 = -1,47$ (vor der Fahrt → kann weggelassen werden)

$x = 7,47 \;\hat{=}\; 7h + 0,47h$ nach 11 Uhr

$\hat{=}\; 7h + \approx 28$ min " "

Antwort: 18:28 Uhr

d) Scheitelpunkt:

$f(x) = -x^2 + 6x + 91$

$= -1 \cdot (x^2 - 6x - 91)$

$= -1 \cdot ((x-3)^2 - 91 - 9)$

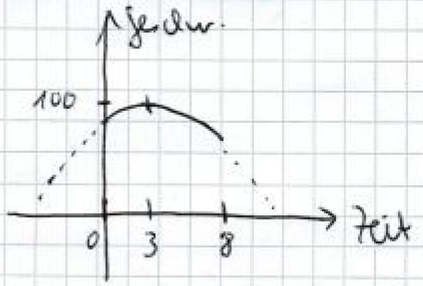
$= -1 \cdot ((x-3)^2 - 100)$

$= -1 \cdot (x-3)^2 + 100$

$\Rightarrow S(3/100)$

Antwort: um 14 Uhr mit 100 km/h

e) Der Graph sieht so aus:



Der niedrigste Wert muss rechts oder links am Rand sein.

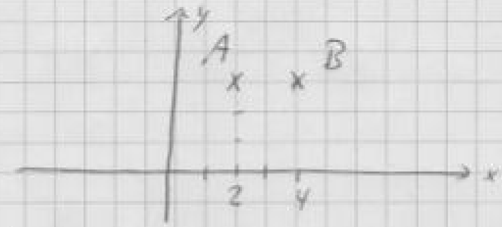
$f(0) = 91$

$f(8) = -8^2 + 6 \cdot 8 + 91 = 75$

Antwort: <u>um 19 Uhr mit 75 km/h</u>

Aufgabe 11

Parabeln sind immer symmetrisch. Wenn ich zwei Punkte auf dem Graphen habe, die denselben y-Wert haben, so muss der Scheitelpunkt in der Mitte zwischen diesen beiden Punkten sein.



Der Scheitelpunkt liegt wieder in der Mitte zwischen A und B.

Bsp.: $S_1(3|0)$

$S_2(3|1)$

Funktion f_1

$S(3|0)$ Scheitelp.

$\Rightarrow f_1(x) = a(x-3)^2 + 0$

$A(2|3)$ auf f_1

$\rightarrow f_1(2) = 3$

$a(2-3)^2 = 3$

$a \cdot (-1)^2 = 3$

$a = 3$

$\Rightarrow f_1(x) = 3(x-3)^2$

$= 3(x^2 - 6x + 9)$

$= 3x^2 - 18x + 27$

Funktion f_2

$S(3|1)$ Scheitelp.

$\Rightarrow f_2(x) = a(x-3)^2 + 1$

$A(2|3)$ auf f_2

$\rightarrow f_2(2) = 3$

$a(2-3)^2 + 1 = 3$

$a \cdot (-1)^2 + 1 = 3$

$a + 1 = 3$

$a = 2$

$\Rightarrow f_2(x) = 2(x-3)^2 + 1$

$= 2(x^2 - 6x + 9) + 1$

$= 2x^2 - 12x + 18 + 1$

$= 2x^2 - 12x + 19$