

1. Löse die quadratischen Gleichungen.

a) $x^2 - 3x - 10 = 0$	b) $0,75x^2 - 3x = 24$	c) $10x^2 + x - 1,2 = 0$
d) $-0,5x^2 - x + 2,5 = 0$	e) $-0,2x^2 + 2,8x - 10,6 = 0$	f) $(2x+4) \cdot (x+0,5) = 3x^2 - 12$

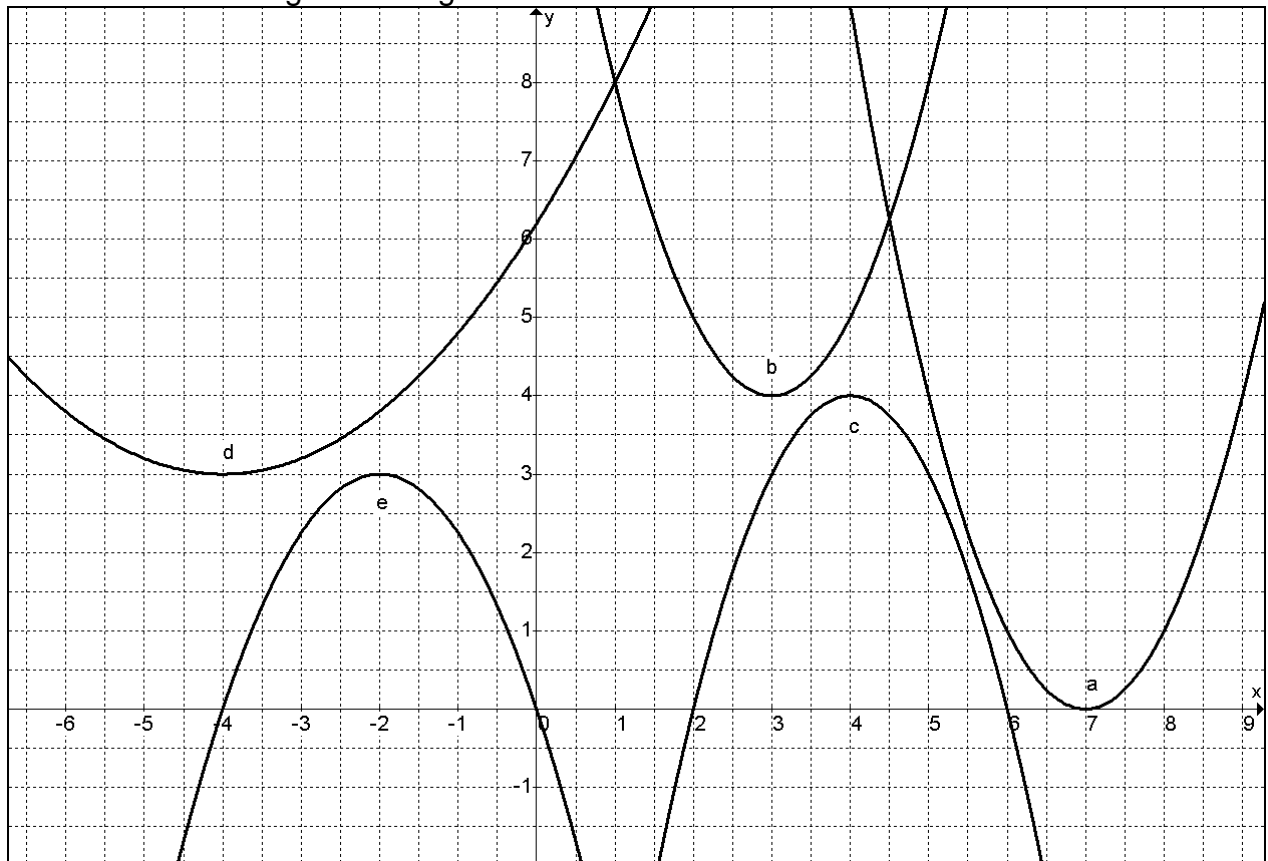
<p>a) $x^2 - 3x - 10 = 0$</p> $\Leftrightarrow x^2 - 3x + \left(\frac{3}{2}\right)^2 - \frac{9}{4} - 10 = 0$ $\Leftrightarrow \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{49}{4} = 0$ $\Leftrightarrow \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \left(\frac{7}{2}\right)^2 = 0$ $\Leftrightarrow \left(x - \frac{3}{2} + \frac{7}{2}\right) \cdot \left(x - \frac{3}{2} - \frac{7}{2}\right) = 0$ $\Leftrightarrow (x+2) \cdot (x-5) = 0$ $\Leftrightarrow x = -2 \vee x = 5$	<p>b) $0,75x^2 - 3x = 24$</p> $\Leftrightarrow 0,75x^2 - 3x - 24 = 0$ $\Leftrightarrow x^2 - 4x - 32 = 0$ $\Leftrightarrow x^2 - 4x + 2^2 - 4 - 32 = 0$ $\Leftrightarrow (x-2)^2 - 36 = 0$ $\Leftrightarrow (x-2)^2 - 6^2 = 0$ $\Leftrightarrow (x-2+6) \cdot (x-2-6) = 0$ $\Leftrightarrow (x+4) \cdot (x-8) = 0$ $\Leftrightarrow x = -4 \vee x = 8$
<p>c) $10x^2 + x - 1,2 = 0$</p> $\Leftrightarrow x^2 + 0,1x - 0,12 = 0$ $\Leftrightarrow x^2 + 0,1x + 0,05^2 - 0,0025 - 0,12 = 0$ $\Leftrightarrow (x+0,05)^2 - 0,1225 = 0$ $\Leftrightarrow (x+0,05)^2 - 0,35^2 = 0$ $\Leftrightarrow (x+0,05+0,35) \cdot (x+0,05-0,35) = 0$ $\Leftrightarrow (x+0,4) \cdot (x-0,3) = 0$ $\Leftrightarrow x = -0,4 \vee x = 0,3$	<p>d) $-0,5x^2 - x + 2,5 = 0$</p> $\Leftrightarrow x^2 + 2x - 5 = 0$ $\Leftrightarrow x^2 + 2x + 1^2 - 1 - 5 = 0$ $\Leftrightarrow (x+1)^2 - 6 = 0$ $\Leftrightarrow (x+1)^2 - \sqrt{6}^2 = 0$ $\Leftrightarrow (x+1+\sqrt{6}) \cdot (x+1-\sqrt{6}) = 0$ $\Leftrightarrow x = -1-\sqrt{6} \approx -3,45 \vee x = -1+\sqrt{6} \approx 1,45$
<p>e) $-0,2x^2 + 2,8x - 10,6 = 0$</p> $\Leftrightarrow x^2 - 14x + 53 = 0$ $\Leftrightarrow x^2 - 14x - 32 = 0$ $\Leftrightarrow x^2 - 14x + 7^2 - 49 + 53 = 0$ $\Leftrightarrow (x-7)^2 + 4 = 0$ <p>keine Lösung</p>	<p>f) $(2x+4) \cdot (x+0,5) = 3x^2 - 12$</p> $\Leftrightarrow 2x^2 + x + 4x + 2 = 3x^2 - 12$ $\Leftrightarrow 2x^2 + 5x + 2 = 3x^2 - 12$ $\Leftrightarrow -x^2 + 5x + 14 = 0$ $\Leftrightarrow x^2 - 5x - 14 = 0$ $\Leftrightarrow x^2 - 5x + 2,5^2 - 6,25 - 14 = 0$ $\Leftrightarrow (x-2,5)^2 - 20,25 = 0$ $\Leftrightarrow (x-2,5)^2 - 4,5^2 = 0$ $\Leftrightarrow (x-2,5+4,5) \cdot (x-2,5-4,5) = 0$ $\Leftrightarrow (x+2) \cdot (x-7) = 0$ $\Leftrightarrow x = -2 \vee x = 7$

2. Vervollständige die Tabelle. Schreibe die zugehörigen Rechnungen ins Heft!

	Normalform	Scheitelpunktform	Scheitelpunkt	faktorierte Form	Nullstellen
a)	$x^2 + 7x + 10$	$\left(x + \frac{7}{2}\right)^2 - \frac{9}{4}$	$S\left(-\frac{7}{2} / -\frac{9}{4}\right)$	$(x+5) \cdot (x+2)$	$-5; -2$
b)	$x^2 - 5x + 4$	$\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 - \frac{9}{4}$	$S\left(\frac{5}{2} / -\frac{9}{4}\right)$	$(x-1) \cdot (x-4)$	$1; 4$
c)	$2x^2 - 2x - 12$	$2\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{25}{2}$	$S\left(\frac{1}{2} / -\frac{25}{2}\right)$	$2 \cdot (x+2) \cdot (x-3)$	$-2; 3$
d)	$x^2 + 5x + 8,5$	$(x + 2,5)^2 + 2,25$	$S(-2,5 / 2,25)$	/	keine
e)	$5x^2 - 10x$	$= 5(x-1)^2 - 5$	$S(1 / -5)$	$5x \cdot (x-2)$	$0; 2$
f)	$-3x^2 + 75$	$-3x^2 + 75$	$S(0 / 75)$	$-3(x+5) \cdot (x-5)$	$-5; 5$

<p>a) $x^2 + 7x + 10$</p> $= x^2 + 7x + \left(\frac{7}{2}\right)^2 - \frac{49}{4} + 10$ $= \left(x + \frac{7}{2}\right)^2 - \frac{9}{4}$ $= \left(x + \frac{7}{2}\right)^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2$ $= \left(x + \frac{7}{2} + \frac{3}{2}\right) \cdot \left(x + \frac{7}{2} - \frac{3}{2}\right)$ $= (x+5) \cdot (x+2)$	<p>b) $x^2 - 5x + 4$</p> $= x^2 - 5x + \left(\frac{5}{2}\right)^2 - \frac{25}{4} + 4$ $= \left(x - \frac{5}{2}\right)^2 - \frac{9}{4}$ $= \left(x - \frac{5}{2}\right)^2 - \left(\frac{3}{2}\right)^2$ $= \left(x - \frac{5}{2} + \frac{3}{2}\right) \cdot \left(x - \frac{5}{2} - \frac{3}{2}\right)$ $= (x-1) \cdot (x-4)$
<p>c) $2 \cdot (x+2) \cdot (x-3)$</p> $= 2 \cdot [x^2 - x - 6] = 2x^2 - 2x - 12$ $= 2 \cdot \left[x^2 - x + \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4} - 6\right]$ $= 2 \cdot \left[\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{25}{4}\right]$ $= 2 \cdot \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{25}{2}$	<p>d) $(x + 2,5)^2 + 2,25 \rightarrow$ keine Nullstellen</p> $= x^2 + 5x + 6,25 + 2,25$ $= x^2 + 5x + 8,5$
<p>e) $5x^2 - 10x = 5x \cdot (x-2)$</p> $= 5[x^2 - 2x]$ $= 5[x^2 - 2x + 1^2 - 1]$ $= 5[(x-1)^2 - 1]$ $= 5(x-1)^2 - 5$	<p>f) $-3x^2 + 75$</p> $= -3[x^2 - 25]$ $= -3[x^2 - 5^2]$ $= -3(x+5) \cdot (x-5)$

3. Bestimme Gleichungen der abgebildeten Parabeln.



a und b sind verschobene Normalparabeln:

$$a(x) = (x - 7)^2$$

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

c ist eine verschobene und gespiegelte Normalparabel:

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

$$d(x) = a(x + 4)^2 + 3 \text{ geht durch } P(1 / 8)$$

$$\rightarrow 8 = a(1 + 4)^2 + 3$$

$$\Leftrightarrow 8 = 25a + 3$$

$$\Leftrightarrow 25a = 5$$

$$\Leftrightarrow a = \frac{1}{5}$$

$$\rightarrow d(x) = \frac{1}{5}(x + 4)^2 + 3$$

$$e(x) = a(x + 2)^2 + 3 \text{ geht durch } P(0 / 0)$$

$$\rightarrow 0 = a(0 + 2)^2 + 3$$

$$\Leftrightarrow 0 = 4a + 3$$

$$\Leftrightarrow 4a = -3$$

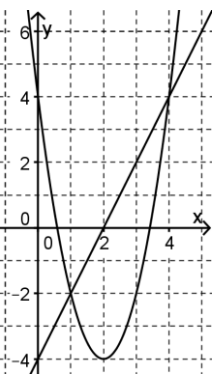
$$\Leftrightarrow a = -\frac{3}{4}$$

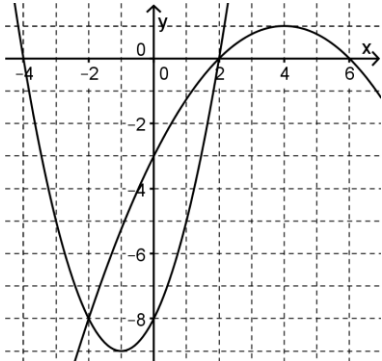
$$\rightarrow e(x) = -\frac{3}{4}(x + 2)^2 + 3$$

4. Bestimme zeichnerisch und rechnerisch die Schnittpunkte von f und g.

a) $f(x) = 2x^2 - 8x + 4$, $g(x) = 2x - 4$

b) $f(x) = (x+1)^2 - 9$, $g(x) = -0,25x^2 + 2x - 3$

<p>a) $f(x) = 2x^2 - 8x + 4$ $= 2[x^2 - 4x + 2]$ $= 2[x^2 - 4x + 2^2 - 4 + 2]$ $= 2[(x-2)^2 - 2]$ $= 2(x-2)^2 - 4 \rightarrow S(2/-4)$</p>		<p>$2x^2 - 8x + 4 = 2x - 4$ $\Leftrightarrow 2x^2 - 10x + 8 = 0$ $\Leftrightarrow x^2 - 5x + 4 = 0$ $\Leftrightarrow x^2 - 5x + 2,5^2 - 6,25 + 4 = 0$ $\Leftrightarrow (x - 2,5)^2 - 2,25 = 0$ $\Leftrightarrow (x - 2,5)^2 - 1,5^2 = 0$ $\Leftrightarrow (x - 2,5 + 1,5) \cdot (x - 2,5 - 1,5) = 0$ $\Leftrightarrow (x - 1) \cdot (x - 4) = 0$ $\Leftrightarrow x = 1 \vee x = 4 \leftarrow \text{Schnittstellen}$</p>	<p>$g(1)$ $= 2 \cdot 1 - 4$ $= -2$ $\rightarrow S_1(1/-2)$</p> <p>$g(4)$ $= 2 \cdot 4 - 4$ $= 4$ $\rightarrow S_2(4/4)$</p>
---	---	---	---

<p>b) $g(x) = -0,25x^2 + 2x - 3$ $= -0,25[x^2 - 8x + 12]$ $= -0,25[x^2 - 8x + 4^2 - 16 + 12]$ $= -0,25[(x-4)^2 - 4]$ $= -0,25(x-4)^2 + 1 \rightarrow S_g(4/1)$</p>	
<p>$(x+1)^2 - 9 = -0,25x^2 + 2x - 3$ $\Leftrightarrow x^2 + 2x + 1 - 9 = -0,25x^2 + 2x - 3$ $\Leftrightarrow x^2 + 2x - 8 = -0,25x^2 + 2x - 3$ $\Leftrightarrow 1,25x^2 - 5 = 0$ $\Leftrightarrow x^2 - 4 = 0$ $\Leftrightarrow (x+2) \cdot (x-2) = 0$ $\Leftrightarrow x = -2 \vee x = 2 \leftarrow \text{Schnittstellen}$</p>	<p>$f(-2) = (-2+1)^2 - 9 = -8$ $\rightarrow S_1(-2/-8)$</p> <p>$f(2) = (2+1)^2 - 9 = 0$ $\rightarrow S_2(2/0)$</p>

5. Der senkrechte Wurf einer Kugel wird durch die Funktion $h(t) = 15 + 10t - 5t^2$ beschrieben. Dabei ist t die Zeit seit dem Abwurf in Sekunden und h die Höhe der Kugel über dem Boden in Metern.
- Gib die Höhe an, in der die Kugel abgeworfen wird.
 - Bestimme die Flugdauer.
 - Bestimme die maximale Wurfhöhe.

<p>a) $h(0) = 15$</p>	<p>Die Kugel wird in 15 m Höhe abgeworfen.</p>
<p>b) $h(t) = 15 + 10t - 5t^2 = 0$ $\Leftrightarrow t^2 - 2t - 3 = 0$ $\Leftrightarrow t^2 - 2t + 1^2 - 1 - 3 = 0$ $\Leftrightarrow (t-1)^2 - 4 = 0$ $\Leftrightarrow (t-1)^2 - 2^2 = 0$ $\Leftrightarrow (t-1+2) \cdot (t-1-2) = 0$ $\Leftrightarrow (t+1) \cdot (t-3) = 0$ $\Leftrightarrow t = -1 \vee t = 3$</p>	<p>Hier kommt nur $t = 3$ als Lösung in Betracht. Die Flugdauer beträgt 3 Sekunden.</p>
<p>c) $h(t) = 15 + 10t - 5t^2$ $= -5[t^2 - 2t - 3]$ $\stackrel{\text{s.o.}}{=} -5[(t-1)^2 - 4]$ $= -5(t-1)^2 + 20$ $\rightarrow S(1/20)$</p>	<p>Eine Sekunde nach dem Abwurf erreicht die Kugel die maximale Wurfhöhe von 20 Metern.</p>

