

Kapitel 1

1104

a) $4x + 2(2x - 3) = 4x + 2 \cdot 2x + 2 \cdot (-3) = 8x - 6$

b) $6a - 2(11 - 7a) = 6a - 2 \cdot 11 + 2 \cdot 7a = 20a - 22$

c) $(x + 3)(2x + 4) = x \cdot 2x + x \cdot 4 + 3 \cdot 2x + 3 \cdot 4 =$
 $= 2x^2 + 4x + 6x + 12 = 2x^2 + 10x + 12$

d) $(y - 4)(2 - y) = y \cdot 2 - y \cdot y - 4 \cdot 2 + 4 \cdot y =$
 $= 2y - y^2 - 8 + 4y = 6y - y^2 - 8$

1105

Konjugatregeln: $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$

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

b) $(7 - 2a)(7 + 2a) = 49 - 4a^2$

1106

Kvadreringsregeln:

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

a) $(a + 5)^2 = a^2 + 2(5a) + 5^2 = a^2 + 10a + 25$

b) $(x - 9)^2 = x^2 - 2(9x) + 9^2 = x^2 - 18x + 81$

c) $(3x + 4)^2 = (3x)^2 + 2(3x \cdot 4) + 4^2 = 9x^2 + 24x + 16$

d) $(5 - 6y)^2 = 5^2 - 2(6y \cdot 5) + (6y)^2 = 25 - 60y + 36y^2$

1107

$$6a - 6b + 6 + 2a - 4 + 3b - 3a = 5a - 3b + 2$$

$$A + 3b - 3a + b - a = 5a - 3b + 2$$

$$A = 9a - 7b + 2$$

$$B + 3b - 3a + a - b = 5a - 3b + 2$$

$$B = 7a - 5b + 2$$

1108

a) Svar: T ex: $p(x) = x^2 + x - 1$

b) Svar: T ex: $p(x) = x^2 - x$

1109

$$N(140) = 3000 - 20(140) = 200$$

Svar: Vid biljettpriset 140 kr kommer 200 åskådare.

1110

a) $2(4 - 2)^2 - 2 \cdot 4(4 - 3) =$
 $= 2 \cdot (16 - 2(8) + 4) - (8 \cdot 4) + (8 \cdot 3) =$
 $= 8 - 32 + 24 = 0$

b) $2(4 - 2)^2 - 2 \cdot 4(4 - 3) = 2 \cdot 2^2 - 8 \cdot 1 = 0$

1111

a) $5x^2 - 4(2x - 3)(x - 5) =$
 $= 5x^2 - 4(2x \cdot x - 2x \cdot 5 - 3x + 15) =$
 $= 5x^2 - 8x^2 + 52x + 12x - 60 = -3x^2 + 52x - 60$

b) $3(a - b)^2 - 2(a - b)^2 =$
 $= 3(a^2 - 2ab + b^2) - 2(a^2 - 2ab + b^2) =$
 $= a^2 - 2ab + b^2$

c) $(x - 2)^3 = (x^2 - 4x + 4)(x - 2) =$
 $= x^3 - 2x^2 - 4x^2 + 8x + 4x - 8 = x^3 - 6x^2 + 12x - 8$

d) $(x - 1)x + (x^2 - 2x - 4)(x + 1) =$
 $= x^2 - x + x^3 - 2x^2 - 4x + x^2 - 2x - 4 = x^3 - 7x - 4$

1112

a) Svar: Termen ändras inte varav polynomet förblir ett tredjegradspolynom.

b) Svar: $x^3 \cdot x^2 = x^5$, därmed blir polynomet ett femtegradspolynom.

1113

$$V(x) = I(x) - K(x) = 1200x - 20x^2 - 5000 - 80x - 10x^2 =$$
$$= -30x^2 + 1120x - 5000$$

1114

$$y(2,5) = 2,15 + 2,1(2,5) - 0,41(2,5)^2 =$$
$$= 2,15 + 5,25 - 2,5625 = 4,8375$$

$$y(2) = 2,15 + 2,1(2) - 0,41(2)^2 = 2,15 + 4,2 - 1,64 = 4,71$$
$$4,8375 - 4,71 = 0,1275$$

Svar: Skillnaden i höjd mellan ett kast som färdats 2,5 meter från kastaren mätt från golvet och 2 meter från kastaren mätt från golvet är 12,75 cm.

1115

$$a) 2x(x+y) - 2y(x-y) = 2x^2 + 2xy - 2xy + 2y^2 = 2x^2 + 2y^2$$

$$b) 2(x + 1/2)^2 - 2(x - 1/2)^2 = \\ = 2(x^2 + x + 0,25) - 2(x^2 - x + 0,25) = 4x$$

$$c) 2x(x+y)^2 - 2y(x-y)^2 = \\ = 2x(x^2 + 2xy + y^2) - 2y(x^2 - 2xy + y^2) = \\ = 2x^3 + 4x^2y + 2xy^2 - 2yx^2 + 4xy^2 - 2y^3 = \\ = 2x^3 + 2x^2y + 6y^2x - 2y^3$$

1116

$$a) (2a + 5)^3 = (2a + 5)(4a^2 + 20a + 25) = \\ = 8a^3 + 40a^2 + 50a + 20a^2 + 100a + 125 = \\ = 8a^3 + 60a^2 + 150a + 125$$

$$b) (a + b + 5)(a - b - 5) = \\ = a^2 - ab - 5a + ab - b^2 - 5b + 5a - 5b - 25 = \\ = a^2 - b^2 - 10b - 25$$

1117

$$V(x) = I(x) - (800 + 15x + 0,3x^2)$$

$$I(x) = 90x$$

$$V(x) = 90x - 800 + 15x + 0,3x^2 = \\ = 75x - 800 - 0,3x^2$$

$$\text{Svar: } V(x) = 75x - 0,3x^2 - 800$$

1118

$$K(x) = 16\,000 + 50x + 0,2x^2$$

$$K(x+1) = 16\,000 + 50(x+1) + 0,2(x+1)^2 = \\ = 16\,000 + 50x + 50 + 0,2(x^2 + 2x + 1) = \\ = 16\,050,2 + 50,4x + 0,2x^2 \\ 16\,000 + 50x + 0,2x^2 - 16\,050,2 + 50,2x + 0,2x^2 = \\ = 50,2 + 0,4x$$

$$\text{Svar: F\"or\"andringen i kostnad blir } 0,4x + 50,2.$$

1119

$$(60 - x)(3\,000 + 100x) = \\ = 180\,000 + 6\,000x - 3\,000x - 100x^2 = \\ = 180\,000 + 3\,000x - 100x^2 \\ x^2 - 30x - 1\,800 = 0$$

$x = 15$ ger maximal int\"akt genom att det \\"ar vertex.

Svar: Int\"akten: $180\,000 + 3\,000x - 100x^2$ med maximalint\"akt n\"ar $x = 15$.

1120

$$p(a+1) = a^2 + 2a + 1$$

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

$$\text{Svar: } p(x) = x^2$$

1121

$$p(-1) = ax^2 + bx + c = 0$$

$$p(0) = ax^2 + bx + c = 5$$

$$p(2) = ax^2 + bx + c = -3$$

Om $p(0) = 5$ \\"ar den konstanta termen $c = 5$

$$ax^2 + bx + 5 = 0$$

$$a - b + 5 = 0$$

$$a = b - 5$$

$$(b-5)^2 + 2b + 5 = -3$$

$$6b - 15 = -3$$

$$b = 12/6 = 2$$

$$a = 2 - 5 = -3$$

$$\text{Svar: } p(x) = 5 + 2x - 3x^2$$

1124

$$a) x^7 \cdot x^{-2} = x^{(7-2)} = x^5$$

$$b) x^6/x^8 = x^{(6-8)} = x^{-2}$$

$$c) (4^x)^3 = 4^{(x \cdot 3)} = 4^{3x}$$

$$d) a^5/a^{-3} = a^{(5+3)} = a^8$$

$$e) (b^2)^{-4} = b^{(2 \cdot -4)} = b^{-8}$$

$$f) b^{-3}/b = b^{(-3-1)} = b^{-4}$$

1125

$$a) 1/(3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3) = 3^{-4}$$

$$b) 5 + 5 + 5 + 5 = 20 \neq 5^4$$

$$c) (3x)^0 + 3x^0 = 1 + 3 = 4$$

$$d) (4a)^3 = 64a^3$$

$$e) 2 \cdot 2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$$

1126

$$a) (2 \cdot x^4)^3 + 2 \cdot (x^4)^3 = 8x^{12} + 2x^{12} = 10x^{12}$$

$$b) (2a/b^2)^2 = 4a^2/b^4$$

$$c) x^{1/2} \cdot x^{1/3} = x^{(1/2 + 1/3)} = x^{5/6}$$

$$d) x^{m/2}/x^{m/3} = x^{(m/2 - m/3)} = x^{m/6}$$

1127

$$y = 2^{20}$$

$$a) y/2 = 2^{20}/2 = 2^{19}$$

$$b) y/4 = 2^{20}/2/2 = 2^{18}$$

1128

$$a) (2ab)^3/2ab^{-3} = 8a^3b^3/2ab^{-3} = 4a^2b^6$$

$$b) 4a^3b^{-2}(3a)^2/3a^{-4}b = 4a^3b^{-2}9a^2/3a^{-4}b = 36a^5b^{-2}/3a^{-4}b = 12a^9b^{-3}$$

$$c) (2/x)^{-3} = 1/(2/x \cdot 2/x \cdot 2/x) = 1/(8/x^3) = x^3/8$$

$$d) (1/x)^{-n} = 1/1/x^n = x^n/1 = x^n$$

1129

$$a) 3 \cdot 10^{-a} \cdot 3 \cdot 10^{-a} = 3 \cdot 3 \cdot 10^{(-a-a)} = 9 \cdot 10^{-2a}$$

$$b) 3 \cdot 10^{-a} + 3 \cdot 10^{-a} = 3 \cdot 10^{-a} \cdot 2 = 6 \cdot 10^{-a}$$

$$c) (3^x + 3^x)^2 = (3^x + 3^x)(3^x + 3^x) = (3^x \cdot 3^x) \cdot 4 = 4 \cdot 9^x$$

$$d) (3^x + 3^x + 3^x)^2 = (3^x + 3^x + 3^x)(3^x + 3^x + 3^x) = 9 \cdot (3^x \cdot 3^x) = 9 \cdot 9^x = 9^{x+1}$$

1130

$$3^4/3^4 = 3^{(4-4)} = 3^0 = (3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3)/(3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3) = 1/1 = 1$$

$$3^4/3^7 = 3^{(4-7)} = 3^{-3} = 1/3^3$$

1131

$$a) (5^x + 5^{-x})^2 = (5^x + 5^{-x})(5^x + 5^{-x}) = 5^{2x} + 5^0 + 5^0 + 5^{-2x} = 5^{2x} + 2 + 5^{-2x}$$

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

1132

$$a) 2^{5x-2} = 2^x$$

$$5x - 2 = x$$

$$4x = 2$$

$$x = 0,5$$

$$b) 2^{5x-2} = 4^x$$

$$2^{5x-2} = 2^{2x}$$

$$5x - 2 = 2x$$

$$x = 2/3$$

$$c) 3^{2x} = 1/27$$

$$3^{2x} = 3^{-3}$$

$$2x = -3$$

$$x = -1,5$$

$$d) 2^{3x} \cdot 2^{-5} = 2^x$$

$$2^{3x-5} = 2^x$$

$$3x - 5 = x$$

$$2x = 5$$

$$x = 2,5$$

1133

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

$$b) a^{3+h} - a^3 = a^3(a^h - 1)$$

$$c) a^{2n} + a^n = a^n(a^n + 1)$$

1134

$$a) (3^{3+2x} + 3^{2x})/(3^{2+x} - 3^x) = (3^{2x}(3^3 + 1))/(3^x(3^2 - 1)) = (3^x \cdot 28)/8 = 3,5 \cdot 3^x$$

$$b) (2^{3x+4} - 16)/(2^{6x} - 2^{3x}) = (2^{3x+4} - 2^4)/(2^{6x} - 2^{3x}) = (2^4(2^{3x} - 1))/(2^{3x}(2^{3x} - 1)) = 2^4/2^{3x} = 16/2^{3x}$$

1135

$$a) 2^{59} + 2^{58} = x \cdot 2^{58}$$

$$2^{58}(2 + 1) = x \cdot 2^{58}$$

$$2 + 1 = x$$

$$x = 3$$

$$b) (4^2 \cdot 4^2)/(4 \cdot 4^0) = 2^x$$

$$2^6/2^3 = 2^x$$

$$2^3 = 2^x$$

$$x = 3$$

$$c) 2^{x+58} \cdot 2^{x-58} = 2^{59}$$

$$2^{(x+58+x-58)} = 2^{59}$$

$$2^{2x} = 2^{59}$$

$$x = 59/2 = 29,5$$

$$d) (9^{7+x})/(3^{7+x}) = 1/9$$

$$(3^{2(7+x)})/(3^{7+x}) = 3^{-2}$$

$$3^{14+2x-7-x} = 3^{-2}$$

$$14 + 2x - 7 - x = -2$$

$$x = -9$$

1136

$$a) (3^{a+1} \cdot 3^2)/3^3 =$$

$$= 3^{a+3}/3^3 = 3^a$$

$$b) ((x^{2m})^3 \cdot x^{-n})/x^{2m+n} =$$

$$= x^{6m-n}/x^{2m+n} = x^{4m-2n}$$

$$c) (3^{n+1} \cdot 9^n)/27^{2n/3} = (3^{n+1} \cdot 3^{2n})/3^{2n} =$$

$$= 3^{3n+1}/3^{2n} = 3^{n+1}$$

$$d) (16^{3n/4} \cdot 4^{n+1})/8^{5n/3} = 2^{3n} \cdot 2^{2(n+1)}/2^{5n} = 2^2 = 4$$

1141

$$a) \sqrt{4} + \sqrt{9} = 2 + 3 = 5$$

$$b) \sqrt{4} \cdot \sqrt{9} = 2 \cdot 3 = 6$$

$$c) \sqrt{2} \cdot \sqrt{8} = \sqrt{2 \cdot 8} = \sqrt{16} = 4$$

$$d) (\sqrt{2})^2 + \sqrt{8} \cdot \sqrt{8} = 2 + 8 = 10$$

1142

$$a) \sqrt{10} = 10^{0,5}$$

$$b) 1/\sqrt{10} = 10^{-0,5}$$

$$c) 10\sqrt{10} = 10^{(1+0,5)} = 10^{1,5}$$

$$d) 1/10\sqrt{10} = 1/10^{1,5} = 10^{-1,5}$$

1143

$$a) 100^{0,5} = \sqrt{100} = 10$$

$$b) \sqrt{10} \cdot \sqrt{10} = 10$$

$$c) 100^{-0,5} = 1/\sqrt{100} = 1/10 = 0,1$$

$$d) \sqrt{5} \cdot \sqrt{20} = \sqrt{5 \cdot 20} = \sqrt{100} = 10$$

1144

$$a) |-5| + |-2| = 5 + 2 = 7$$

$$b) |-5| - |-2| = 5 - 2 = 3$$

1145

$$a) \sqrt{(-3)^2} = |-3| = 3$$

$$b) \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$$

$$c) \sqrt{4 \cdot 10^8} = 2 \cdot 10^4 = 20000$$

$$d) \sqrt{9 \cdot 10^{-2}} = 3 \cdot \sqrt{(1/10^2)} = 3 \cdot \sqrt{1/100} = 3 \cdot (1/10) = 3/10$$

1146

a) $x^2 = 10$

$x = \pm\sqrt{10}$

b) $2x^2 = 10$

$x^2 = 5$

$x = \pm\sqrt{5}$

c) $x^2 + 2^2 = 3^2$

$x^2 + 4 = 9$

$x^2 = 5$

$x = \pm\sqrt{5}$

d) $(x^2)/2 = 5^2$

$x^2 = 50$

$x = \pm\sqrt{50}$

1147

a) $\sqrt{700} = 26,46$

b) $\sqrt{70000} = 264,6$

1148

a) $2 \cdot \sqrt{3} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{4 \cdot 3} = \sqrt{12}$

b) $\sqrt{32} / 4 = \sqrt{32} / \sqrt{16} = \sqrt{32/16} = \sqrt{2}$

1149

a) $(\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{3}) / (\sqrt{3} + \sqrt{3} + \sqrt{3}) = (3\sqrt{3}) / (3\sqrt{3}) = 1$

b) $(x\sqrt{x} + x\sqrt{x}) / (\sqrt{x} \cdot \sqrt{x}) = (x^{1,5} + x^{1,5}) / x = 2x^{0,5} = 2\sqrt{x}$

1150

$|x - 5| = 15$

$|20 - 5| = 15$

$x_1 = -10$

$x_2 = 20$

1151

a) $|x - 1| = 1$

$|2 - 1| = |1| = 1$

$|0 - 1| = |-1| = 1$

$x_1 = 2$

$x_2 = 0$

b) $|x| = 2$

$x_1 = 2$

$x_2 = -2$

1152

$|x - 7| < 2$

$|5 - 7| = |-2| = 2$

$|9 - 7| = |2| = 2$

Svar: $5 < x < 9$

1153

$7 \leq x \leq 13$

Svar: $|x - 10| \leq 3$

1154

a) Med hjälp av Pythagoras sats: $a^2 + b^2 = c^2$

$a^2 + a^2 = 2a^2$

$\sqrt{2a^2} = a\sqrt{2}$

b) Med hjälp av Pythagoras sats: $a^2 + b^2 = c^2$

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

$3a^2 = x^2$

$x = a\sqrt{3}$

1155

a) $(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b}) = a - \sqrt{a}\sqrt{b} + \sqrt{a}\sqrt{b} - b = a - b$

b) $(\sqrt{x+h} + \sqrt{x})(\sqrt{x+h} - x) =$

$= x + h - \sqrt{x+h}\sqrt{x} + \sqrt{x+h}\sqrt{x} - x = x + h - x = h$

c) $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 - (\sqrt{a+b})^2 = a + 2\sqrt{ab} + b - (a+b) = 2\sqrt{ab}$

1156

$$\begin{aligned}
 \text{a) } \sqrt{a/b\sqrt{a/b}} &= (a/b)^x = \\
 &= (a/b(a/b)^{0,5})^{0,5} = (a/b)^x = \\
 &= ((a \cdot a^{0,5})/(b \cdot b^{0,5}))^{0,5} = (a^{1,5}/b^{1,5})^{0,5} = \\
 &= a^{0,75}/b^{0,75} = (a/b)^x
 \end{aligned}$$

Svar: $x = 0,75$.

$$\begin{aligned}
 \text{b) } \sqrt{a/b\sqrt{b/a\sqrt{a/b}}} &= (a/b)^x = \\
 &= (a/b((b/a((a/b)^{0,5})^{0,5})^{0,5})^{0,5} = \\
 &= ((a/b)(a/b)(a/b))^{0,125} = (a^3/b^3)^{0,125} = (a/b)^{0,375}
 \end{aligned}$$

Svar: $x = 0,375$

1161

$$\text{a) } 3x + 2 = 5x - 3$$

$$2 + 3 = 5x - 3x$$

$$5 = 2x$$

$$x = 2,5$$

$$\text{b) } 3x^2 = 15$$

$$x^2 = 15/3$$

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

$$\text{c) } x(x + 5) = 0$$

En av faktorerna i V.L. skall bli 0. Därför är:

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = -5$$

$$\text{d) } x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$x = 4/2 \pm \sqrt{(4/2)^2 - 3} = 2 \pm 1$$

1162

$$\text{a) } 3x(2x - 8) = 0$$

$$6x^2 - 24x = 0$$

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

$$x(x - 4) = 0$$

En av faktorerna i V.L. skall bli 0. Därför är:

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = 4$$

$$\text{b) } x^2 + 10x = 0$$

$$x(x + 10) = 0$$

En av faktorerna i V.L. skall bli 0. Därför är:

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = -10 \text{ (Fel i facit)}$$

$$\text{c) } (z - 4)^2 = 64$$

$$z^2 - 8z + 16 = 64$$

$$z^2 - 8z - 48 = 0$$

$$z = 8/2 \pm \sqrt{(8/2)^2 + 48} = 4 \pm 8$$

$$\text{d) } x^2 + 8x - 9 = 0$$

$$x = -8/2 \pm \sqrt{(-8/2)^2 + 9} = -4 \pm 5$$

1163

$$\text{a) } 3x^2 - 18 = x^2$$

$$2x^2 - 18 = 0$$

$$x^2 - 9 = 0$$

$$x^2 = 9$$

$$x_1 = 3$$

$$x_2 = -3$$

$$\text{b) } (z - 1)(z - 2) = (z - 3)(z - 4)$$

$$z^2 - 3z + 2 = z^2 - 7z + 12$$

$$4z = 10$$

$$z = 10/4 = 2,5$$

$$\text{c) } 8x^2 - 8x + 2 = 0$$

$$x^2 - x + 0,25 = 0$$

$$x = 1/2 \pm \sqrt{(1/2)^2 - 0,25} = 0,5 \pm 0$$

1164

a) $2t^2 + 40t + 34 = 0$

$t^2 + 20t + 17$

$$t = (-20/2) \pm \sqrt{(-20/2)^2 - 17} = -10 \pm \sqrt{83}$$

b) $3x^2 + 12x - 36 = 0$

$x^2 + 4x - 12 = 0$

$$x = (-4/2) \pm \sqrt{(-4/2)^2 + 12} = -2 \pm 4$$

c) $(x+3)(x-2) = 7$

$x^2 + x - 6 = 7$

$x^2 + x - 13 = 0$

$$x = (-1/2) \pm \sqrt{(-1/2)^2 + 13} = -0,5 \pm \sqrt{13,25}$$

1165

a) $4(x+7)^2 = 36$

$4(x^2 + 14x + 49) = 36$

$x^2 + 14x + 49 = 9$

$x^2 + 14x + 40 = 0$

$$x = (-14/2) \pm \sqrt{(-14/2)^2 - 40} = -7 \pm 3$$

b) $4x^2 = 2x$

$x_1 = 0$

$2x \cdot 2x = 2x$

$2x = 1$

$x_2 = 1/2 = 0,5$

c) $(x+3)(x-4)(2x+1) = 0$

Svar: $x_1 = -3, x_2 = 4, x_3 = 1/2 = 0,5$.

1166

$(x+2)^2 - x^2 = 14$

$x^2 + 4x + 4 - x^2 = 14$

$4x = 10$

$x = 2,5$

Svar: Tal 1 = 2,5 och Tal 2 = 4,5

1167

a) $100 = 15 \cdot 4 + (a^4)/2$

$8a + 60 = 100$

$a = 40/8 = 5$

Svar: Accelerationen är 5,0 m/s.

b) $100 = 15t + (4t^2)/2, t > 0$

$4t^2 + 30t = 200$

$t^2 + 7,5t - 50 = 0$

$$t = -7,5/2 \pm \sqrt{(7,5/2)^2 + 50} = -3,75 \pm 8$$

Då tiden inte kan vara negativ förkastas negativa t .Svar: 4,25 sek.**1168**

a) Svar: Till exempel: $(x-2)(x+2) = x^2 - 4 = 0$

b) Svar: Till exempel: $x(x-8) = x^2 - 8x = 0$

c) Svar: Till exempel: $6(x-1/2)(x-1/3) = 6x^2 - 5x + 1 = 0$

d) Svar: Till exempel: $x^2 + 2 = 0$

1169

$K(450) = 16\,000 + 50 \cdot 450 + 0,2(450)^2 = 79\,000$

Svar: Kostnaden är att producera 450 detaljer är 79 000 kr.

b) $16\,000 + 50x + 0,2x^2 = 100\,000$

$0,2x^2 + 50x - 84\,000 = 0$

$5(0,2x^2 + 50x - 84\,000) = 0 = x^2 + 250x - 420\,000$

$$x = -(250/2) \pm \sqrt{(250/2)^2 + 420\,000} \approx -125 \pm 660$$

Negativa x förkastas.

$x = -125 + 660 = 535$

Svar: 535 detaljer.

1170

a) $x^3 - 4x = 0$

$x(x^2 - 4) = 0$

$x_1 = 0$

$x^2 - 4 = (x + 2)(x - 2) = 0$

$x_2 = 2$

$x_3 = -2$

Svar: $x_1 = 0, x_2 = 2, x_3 = -2$

b) $x^3 - 8x^2 + 15x = 0$

$x(x^2 - 8x + 15) = 0$

$x_1 = 0$

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

$$x = 8/2 \pm \sqrt{(8/2)^2 - 15} = 4 \pm 1$$

$x_2 = 3$

$x_3 = 5$

Svar: $x_1 = 0, x_2 = 3, x_3 = 5$

c) $4(3 - 3x)(8 - 2x^2) = 0$

$(12 - 12x)(8 - 2x^2) = 0$

$96 - 24x^2 - 96x + 24x^3 = 0$

$x^3 - x^2 - 4x + 4 = 0$

$(x^2 - 4)(x - 1) = 0$

$x^2 - 4 = 0$

$x_1 = 2, x_2 = -2$

$x - 1 = 0$

$x_3 = 1$

Svar: $x_1 = 2, x_2 = -2, x_3 = 1$

1171

$2^2(4 \cdot 2 + 5a) = 0$

$32 + 20a = 0$

$a = -32/20 = -1,6$

1172

$2\,500 + 350x + 25x^2 = 5\,000$

$25x^2 + 350 - 2\,500 = 0$

$25(x^2 + 14 - 100) = 0$

$$x = -14/2 \pm \sqrt{(14/2)^2 + 100} = -7 \pm \sqrt{149}$$

$x_1 \approx 5,2$

$x_2 \approx -19,2$

Då antalet minuter inte kan vara negativt förkastas x_2 .

Svar: Cirka 5,2 minuter.

1173

a) $x^2(x + 1) - 64(x + 1) = 0$

$x_1 = -1$

$x^2(x + 1) = 64(x + 1)$

$x^2 = 64$

$x_2 = 8, x_3 = -8$

b) $(x^3 - 3x^2) - (2x - 6) = 0$

$x_1 = 6/2 = 3$

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

$x^2 = 2$

$x_2 = \sqrt{2}, x_3 = -\sqrt{2}$

1174

$4x^2 - (2 - k)^2 = 0$

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

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

$x_1 = 1 - 0,5k$

och $x_2 = 0,5k - 1$ då $(2(0,5k - 1))^2 = (2(1 - 0,5k))^2$

Svar: $x_1 = 1 - 0,5k$ och $x_2 = 0,5k - 1$.

1178

a) $x^4 - 2x^2 - 8 = 0$

$x^2 = t$

$t^2 - 2t - 8 = 0$

$$t = 2/2 \pm \sqrt{(2/2)^2 + 8} = 1 \pm 3$$

Negativa t förkastas då roten ur ett negativt tal ej kan fås.

$t = 4 = x^2$

$x_1 = 2, x_2 = -2$

b) $x^4 - 2x^2 - 3 = 0$

$x^2 = t$

$t^2 - 2t - 3 = 0$

$$t = 2/2 \pm \sqrt{(2/2)^2 + 3} = 1 \pm 2$$

Negativa t förkastas då roten ur ett negativt tal ej kan fås.

$t = 3 = x^2$

$x_1 = \sqrt{3}, x_2 = -\sqrt{3}$

1179

$$a) (x+4)^2 - 16(x+4) + 63 = 0$$

$$x^2 + 8x + 16 - 16x - 64 + 63 = 0$$

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

$$x = 8/2 \pm \sqrt{(8/2)^2 - 15} = 4 \pm 1$$

$$x_1 = 3, x_2 = 5$$

$$b) (x^2 + 5)^2 - 15(x^2 + 5) + 54 = 0$$

$$x^4 + 10x^2 + 25 - 15x^2 - 75 + 54 = 0$$

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

$$x^2 = t$$

$$t^2 - 5t + 4 = 0$$

$$t = 5/2 \pm \sqrt{(5/2)^2 - 4} = 2,5 \pm 1,5$$

$$t_1 = 1, t_2 = 4$$

$$x_1 = 1, x_2 = -1, x_3 = 2, x_4 = -2$$

1180

$$a) \sqrt{x+2} = x$$

$$(\sqrt{x+2})^2 = x^2$$

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

$$b) x = 1/2 \pm \sqrt{(1/2)^2 + 2} = 0,5 \pm 1,5$$

$$c) \sqrt{2+2} = 2, \sqrt{-1+2} \neq -1$$

$$d) \text{Svar: } x = 2$$

1181

$$x^4 - 14x^2 + 44 = 0$$

$$x^2 = t$$

$$t^2 - 14t + 44 = 0$$

$$t = 14/2 \pm \sqrt{(14/2)^2 - 44} = 7 \pm \sqrt{5}$$

$$x \approx \pm \sqrt{7 + \sqrt{5}} \approx \pm 3,04$$

$$x \approx \pm \sqrt{7 - \sqrt{5}} \approx \pm 2,18$$

$$b) x^4 - 6x^2 - 1 = 0$$

$$x^2 = t$$

$$t^2 - 6t - 1 = 0$$

$$t = 6/2 \pm \sqrt{(6/2)^2 + 1} = 3 \pm \sqrt{10}$$

Negativa t förkastas då roten ur ett negativt tal ej kan fås.

$$x = \pm \sqrt{3 + \sqrt{10}} = \pm 2,48$$

1182

$$a) 13\sqrt{x} = x + 36$$

$$169x = x^2 + 72x + 1296$$

$$x^2 - 97x + 1296 = 0$$

$$x = 97/2 \pm \sqrt{(97/2)^2 - 1296} = 48,5 \pm 32,5$$

$$13 \cdot \sqrt{81} = 81 + 36$$

$$13 \cdot \sqrt{16} = 16 + 36$$

$$b) \sqrt{x} = t$$

$$13t = t^2 + 36$$

$$t^2 - 13t + 36 = 0$$

$$t = 13/2 \pm \sqrt{(13/2)^2 - 36} = 6,5 \pm 2,5$$

$$t_1 = 9, t_2 = 4$$

$$x_1 = 9^2 = 81, x_2 = 4^2 = 16$$

1183

$$a) x^2(x+1) - 64(x+1) = 0$$

$$x_1 = -1$$

$$x^2(x+1) = 64(x+1)$$

$$x^2 = 64$$

$$x_2 = 8, x_3 = -8$$

$$b) \sqrt{3x-2} + 2 - x = 0$$

$$\sqrt{3x-2} = 2 - x$$

$$3x - 2 = 4 - 4x + x^2$$

$$x^2 - 7x + 6 = 0$$

$$x = (7/2) \pm \sqrt{(7/2)^2 - 6} = 3,5 \pm 2,5$$

$x = 1$ förkastas då det inte överensstämmer med grundekvationen.

$$\text{Svar: } x = 6$$

1184

a) $x - 5\sqrt{x} + 4 = 0$

$$x + 4 = 5\sqrt{x}$$

$$x = ((x+4)/5)^2 = (x^2 + 8x + 16)/25$$

$$x^2 - 17x + 16 = 0$$

$$x = (17/2) \pm \sqrt{(17/2)^2 - 16} = 8,5 \pm 7,5$$

b) $(x+1) - 27\sqrt{x+1} + 170 = 0$

$$x + 171 = 27\sqrt{x+1}$$

$$x + 1 = ((x+171)/27)^2 = (x^2 + 342x + 29\,241)/729$$

$$729x + 729 = x^2 + 342x + 29\,241$$

$$x^2 - 387x + 28\,512 = 0$$

$$x = (387/2) \pm \sqrt{(387/2)^2 - 28\,512} = 193,5 \pm 94,5$$

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

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

$$= x^4 + 2x^3 - 3x^2 + 2x^3 + 4x^2 - 6x - 3x^2 - 6x + 9 =$$

$$= x^4 + 4x^3 - 6x^2 - 12x + 9$$

$$x^4 + 4x^3 - 6x^2 - 12x + 9 + 2x^2 + 4x - 6 - 3 =$$

$$= x^4 + 4x^3 - 4x^2 - 8x$$

$$x^4 + 4x^3 - 4x^2 - 8x = 0$$

$$x(x^3 + 4x^2 - 4x - 8) = 0$$

$$x_1 = 0$$

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

$$2 - 3 = 3 - x^2 - 2x$$

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

$$x = -2/2 \pm \sqrt{(2/2)^2 + 4} = -1 \pm \sqrt{5}$$

$$x_2 = -1 + \sqrt{5}$$

$$x_3 = -1 - \sqrt{5}$$

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

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

$$9 - 6 - 3 = 0$$

$$x_4 = -2$$

Svar: $x_1 = 0, x_2 = -1 + \sqrt{5}, x_3 = -1 - \sqrt{5}, x_4 = -2$

1188

a) $5x + 25x^3 = 5x(5x^2 + 1)$

b) $4h + 8h + 12 = 4(h + 2h + 3)$

c) $24h + 4h^2 = 4h(6 + h)$

d) $6hx + 3h^2x = 3hx(2 + h)$

1189

a) $x^2 - 49 = (x + 7)(x - 7)$ m.h.a. Konjugatregeln.

b) $x^2 - 6 + 9 = (x - 3)^2$ m.h.a. kvadreringsregeln.

c) $81x^2 - 16y^2 = (9x - 4y)(9x + 4y)$ m.h.a. konjugatregeln.

d) $16x^2 + 8x + 1 = (4x + 1)^2$ m.h.a. kvadreringsregeln.

1190

a) $p(x) = (x + 3)(x - 10)$

Svar: Nollställena är 10 och -3 då $10 - 10 = 0$ och

$$-3 + 3 = 0$$

b) $p(x) = 5x(x - 4)$

Svar: Nollställena är 4 och 0 då $4 - 4 = 0$ och

0 multiplicerat med vilket tal som helst blir 0.

1191

$$f(x) = x^2 - 12x + 35$$

Ledtråd: Nollställen är 5 och 7.

M.h.a. kvadreringsregeln: $x^2 - 12x + 35 = (x - 5)(x - 7)$

1192

a) $p(x) = x^2 - 10x + 16$

M.h.a. Kvadreringsregeln:

$$p(x) = x^2 - 10x + 16 = (x - 2)(x - 8)$$

b) $p(x) = x^2 - 5x + 6$

M.h.a. Kvadreringsregeln:

$$p(x) = x^2 - 5x + 6 = (x - 2)(x - 3)$$

1193

a) $h(x) = 4x^2 - 24x + 32$

M.h.a. kvadreringsregeln:

$$h(x) = 4x^2 - 24x + 32 = 4(x^2 - 6x + 8) = 4(x - 4)(x - 2)$$

b) $p(z) = 6 + 3z - 3z^2 = -3(z^2 - z - 2) = -3(z + 1)(z - 2)$

c) $p(x) = 2x^2 - 18 = 2(x^2 - 9) = 2(x + 3)(x - 3)$

1194

$$p(x) = 3x^2 - 24x + 21 = 3(x^2 - 8x + 7) = 3(x - 1)(x - 7)$$

Svar: Tobbe använder plus istället för minus och Carro glömmer faktorn 3.

1195

Svar: Till exempel: $r(x) = (x - 20)(x + 10)$ eller
 $f(x) = 3(x - 20)(x + 10)$

1196

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

b) $h(x) = 4x^2 + 4x + 4 = 4(x^2 + x + 1)$

c) $p(x) = -3x^2 - 2x + 1 = -1(3x^2 + 2x - 1) =$
 $= -(3x - 1)(x + 1)$

1197

$(0 - 1)(0 - 4) = 4$

$4 \cdot y = -2$

$y = -0,5$

vilket ger polynomet: $p(x) = -0,5(x - 1)(x - 4)$

$p(6) = -0,5(6 - 1)(6 - 4) = -5$

Svar: $p(0) \neq p(6)$.

1198

$(x + 3)(x - 1)(x - 5) = (x^2 + 2x - 3)(x - 5) =$
 $= x^3 - 5x^2 + 2x^2 - 10x - 3x + 15 = x^3 - 3x^2 - 13x + 15$

Svar: $a = -3$, $b = -13$ och $c = 15$

1199

$p(x) = x^2 - (a + b)x + ab$

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

Svar: Nollställena är a och b .

1203

a) $(5 + 7)/(2 \cdot 5 - 8) = 12/2 = 6$

b) $8/2 = 4$

Svar: $x = 4$

1204

a) $(2^2 + 3 \cdot 2 - 2)/(3 \cdot 2 + 6) = 8/12 = 2/3$

b) Då nämnaren = 0 d.v.s. $x = 6/-3 = -2$.

c) $G(-3) = (-3^2 + 3 \cdot -3 - 2)/(3 \cdot -3 + 6) = -2/-3 = 2/3$
 $G(2) = 2/3$

Svar: Nej det är inte sant då $G(-3) = G(2)$.

1205

Svar: Hon får error p.g.a. att division med noll inte är tillåtet
och om $y = -3$ och $x = 6$ blir nämnaren: $2 \cdot -3 + 6 = 0$.

1206

a) Uttrycken är inte definierade om nämnaren = 0.

$2x^2 + 10x = 0$

$x(2x + 10)$

$x_1 = 0$

$x_2 = -5$

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

$x^2 \neq -5$

Svar: Uttrycket är definierat för alla värden på x .

c) $2x^2 + 10x + 12 = 0$

$x^2 + 5x + 6 = 0$

$x = -5/2 \pm \sqrt{(5/2)^2 - 6} = -2,5 \pm 0,5$

d) $2x^3 - 50x = 0$

$x(2x^2 - 50) = 0$

$x_1 = 0$

$x^2 - 25 = 0$

$x_2 = 5$

$x_3 = -5$

1207

a) Svar: T ex: $12/(x - 7)$

b) Svar: T ex: $(x - 7)/3$

c) Svar: T ex: $3/(x^2 - 9)$

d) Svar: T ex: $3/(x^2 + 8)$

1208

a) $G(x) = (1/250) \cdot (2\,500/x + x)$

$G(100) = (1/250) \cdot (2\,500/100 + 100) = 0,5$

$100 \text{ mil} = 1\,000 \text{ km}$

$0,5 \cdot 1\,000 = 500$

$500 \cdot 16 = 8\,000$

Svar: 8 000 kronor.

b) $G(50) = (1/250) \cdot (2\,500/50 + 50) = 0,4$

$500/0,4 = 1\,250$

Svar: 125 mil.

1209

$$a) f(x) = (2x^3 + 10)/3x^2$$

$$f(2) = (2 \cdot 2^3 + 10)/3 \cdot 2^2 = 26/12 \approx 2,1667$$

$$\sqrt[3]{10} \approx 2,1544$$

$$2,1667 - 2,1544 = 0,0123$$

Svar: Differensen är cirka 0,012.

$$b) f(2,1667) = (2 \cdot 2,1667^3 + 10)/3 \cdot 2,1667^2 \approx$$

$$30,3426/14,0833 \approx 2,1545$$

$$2,1544 - 2,1545 = -0,001$$

Svar: Skillnaden är ca 0,001 alltså mindre nära än i a.

1215

$$a) 3x/7 = 6x/14$$

$$b) 4/x = 8/2x$$

$$c) (x+3)/7 = 2(x+3)/7 \cdot 2 = (2x+6)/14$$

$$d) (x-3)/x = 2(x-3)/2x = (2x-6)/2x$$

1216

$$a) 2/x = (2 \cdot 15)/15x = 30/15x$$

$$b) 2/3x = (5 \cdot 2)/(3x \cdot 5) = 10/15x$$

$$c) (x-2)/5x = 3(x-2)/(3 \cdot 5x) = (3x-6)/15x$$

$$d) (2x+1)/3 = 5x(2x+1)/(3 \cdot 5x) = (10x^2+5x)/15x$$

1217

$$a) 28/32 = (28/4)/(32/4) = 7/8$$

$$b) 10x^3/15x^2 = (10x^3/5x^2)/(15x^2/5x^2) = 2x/3$$

$$c) 3ab^3/18a^3b = (3ab^3/3ab)/(18a^3b/3ab) = b^2/6a^2$$

$$d) (2x+2)/2x = (x+1)/x$$

1218

$$a) 10/(5x+15) = (10/5)/((5x+15)/5) = 2/(x+3)$$

$$b) (2x-4)/(6x+8) = (x-2)/(3x+4)$$

$$c) 2x/(5x+x^2) = x(2)/x(5+x) = 2/(5+x)$$

$$d) (x^2+4x)/(x^2+3x) = (x(x+4))/(x(x+3)) = (x+4)/(x+3)$$

1219

$$a) (4h+h^2)/h = (4+h)/1 = 4+h$$

b) Svar: Uttrycket kan inte förkortas då täljaren och nämnaren inte innehåller gemensamma faktorer.

$$c) h/(2xh+h^2) = 1/(2x+h)$$

$$d) (2h^2-4h)/(3h-6) = (2h(h-2))/(3(h-2)) = 2h/3$$

1220

Svar: Då uttrycket $(2x+y)/(x+y)$ inte har gemensamma faktorer i täljare och nämnare.

1221

$$a) 28xy/7y = 4x$$

$$35x \cdot 4x = 140x^2$$

$$b) (10x+5)/5 = 2x+1$$

$$(4x+2)/(2x+1) = 2$$

$$c) 3ax/3 = ax$$

$$(ax^2+a^2x)/ax = x+a$$

1222

$$a) (6 \cdot 9^2 - 8 \cdot 9)/(9 \cdot 9 - 12) = 6$$

$$b) (2y(3y-4))/(3(3y-4)) = 2y/3 = 18/3 = 6$$

1223

$$a) (12(4+1/3))/(12(3-1/4)) = (48+4)/(36-3) = 52/33$$

$$b) (12(2a/3-2b/4))/(12(a/3+b/4)) = (8a-6b)/(4a+3b)$$

1224

$$a) (6x^2-48x)/y = 2$$

$$y = (6x^2-48x)/2 = 3x^2-24x$$

$$b) (6x^2-48x)/y = 3x$$

$$y = (6x^2-48x)/3x = 2x-16$$

$$c) (6x^2-48x)/y = (x-8)/2x$$

$$y = (12x^3-96x^2)/(x-8) = 12x^2(x-8)/(x-8) = 12x^2$$

1226

$$a) (x^2 - 25)/(x + 5) = (x - 5)(x + 5)/(x + 5) = x - 5$$

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

$$c) (49 - x^2)/(7 - x) = (7 - x)(7 + x)/(7 - x) = 7 + x$$

1227

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

b) Svar: Uttrycket kan inte förkortas då täljaren och nämnaren inte innehåller gemensamma faktorer.

$$c) (2a^2 + 4a)/(a^2 - 4) = (2a(a + 2))/(a + 2)(a - 2) = 2a/(a - 2)$$

$$d) (a - b)/(a^2 - b^2) = (a - b)/(a - b)(a + b) = 1/(a + b)$$

1228

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

$$b) (5x^2 - 5)/(x - 1) = 5((x - 1)(x + 1))/(x - 1) = 5(x + 1)$$

$$c) (x^2 + 2x + 1)/(x + 1) = (x + 1)^2/(x + 1) = x + 1$$

$$d) (x^2 - 8x + 16)/(x - 4) = (x - 4)^2/(x - 4) = x - 4$$

1229

$$a) (4x^2 - 4x)/(8x^2 - 16x + 8) = 4(x^2 - x)/(4(2x^2 - 4x + 2)) = (x^2 - x)/(2x^2 - 4x + 2) = x(x - 1)/(2(x - 1)(x - 1)) = x/(2x - 2)$$

$$b) (2a^2 - 18b^2)/(a^2 - 6ab + 9b^2) = 2(a^2 - 9b^2)/(a - 3b)^2 = 2(a - 3b)(a + 3b)/(a - 3b)^2 = 2(a + 3b)/(a - 3b)$$

1230

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

$$3 + 2,999 = 5,999$$

1231

$$(7(9 - 0^2))/(21 + 7 \cdot 0) = 63/21$$

$$63/21 = 3 + 0$$

$$(7(9 - 1^2))/(21 + 7 \cdot 1) = 56/28 = 2$$

$$2 \neq 3 + 1$$

Svar: Felicia har gjort fel då VL \neq HL om $z = 1$.

1232

$$a) ((4 + h)^2 - 4^2)/h = (16 + 8h + h^2 - 16)/h = 8 + h$$

$$b) (2(3 + h)^2 - 2 \cdot 3^2)/h = (2(9 + 6h + h^2) - 18)/h = (18 + 12h + 2h^2 - 18)/h = 12 + 2h$$

1233

$$a) (x(4/x - x))/(x(x + 4/x + 4)) = (4 - x^2)/(x^2 + 4 + 4x) = ((2 - x)(2 + x))/(2 + x)^2 = (2 - x)/(2 + x)$$

$$b) (x(1 - x))/(x(x^{-1} - 1)) = (x - x^2)/(x^0 - x) = (x - x^2)/(1 - x) = x(1 - x)/(1 - x) = x$$

1234

$$a) ((x + h)^2 - x^2)/h = (x^2 + 2xh + h^2 - x^2)/h = 2x + h$$

$$b) ((x + h)^2 - x^2)/h = (((x + h)^2 - (x \cdot x))/h = 2x + h$$

1236

$$a) (2 - x)^3 = -1(x - 2)/3$$

$$b) (3 - 2x - x^2)/4 = -1(x^2 + 2x - 3)/4$$

1237

$$a) (8 - x)/(x - 8) = -1(x - 8)/(x - 8) = -1$$

$$b) (2x - 14)/(7 - x) = -1(14 - 2x)/(7 - x) = -2(7 - x)/(7 - x) = -2$$

$$c) (9 - a^2)/(a - 3) = -1(a^2 - 9)/(a - 3) = -1(a - 3)(a + 3)/(a - 3) = -1(a + 3)$$

$$d) (20 - 4y)/(y^2 - 5) = -4(y - 5)/(y - 5)(y + 5) = -4/(y + 5)$$

1238

$$a) (2a - 1)^2/(1 - 2a) = (4a^2 - 4a + 1)/(1 - 2a)$$

$$(2a - 1)^2/(-1(2a - 1)) = (2a - 1)/-1 = 1 - 2a$$

$$b) (10a - 50)/(25 - a^2) = (10a - 50)/(-1(a^2 - 25)) = (a - 5)(10)/(-1(a - 5)(a + 5)) = 10/(-1(a + 5)) = -(10/(5 + a))$$

1239

$$\begin{aligned} \text{a) } (a^2 - 1)/(a - a^2) &= (a + 1)(a - 1)/(-1(a^2 - a)) = \\ (a + 1)(a - 1)/-a(a - 1) &= -((a + 1)/a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } (36x^2 - 12x + 1)/(1 - 36x^2) &= \\ = (36x^2 - 12x + 1)/(-1(36x^2 - 1)) &= \\ = (6x - 1)^2/-1(6x + 1)(6x - 1) &= (1 - 6x)/(1 + 6x) \end{aligned}$$

1240

$$\text{a) } ((x + 1)/(1 + x))^2 = (x + 1)(1 + x)/(1 + x)(x + 1) = 1$$

$$\text{b) } ((b - a)/(a - b))^2 = ((b - a)(a - b))/((a - b)(b - a)) = 1$$

1241

$$\begin{aligned} \text{a) } (4x^2 - 4x + 1)/(5x - 10x^2) &= (2x - 1)^2/-1(10x^2 - 5x) = \\ = (2x - 1)^2/(-5x(2x - 1)) &= (1 - 2x)/5x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } (12 - 2x)^2/(x^2 - 12x + 36) &= \\ = (144 - 48x + 4x^2)/x^2 - 12x + 36 &= \\ = 4(36 - 12x + x^2)/(x^2 - 12x + 36) &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } (2x^3 - 8x)/(4x^2 - 2x^3) &= (2x(x^2 - 4))/(2x(2x - x^2)) = \\ = (x^2 - 4)/(2x - x^2) &= (x - 2)(x + 2)/-x(x - 2) = (x + 2)/-x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } (1 - x^2)/(x - 1)^2 &= -1(x^2 - 1)/(x - 1)^2 = \\ = -1(x - 1)(x + 1)/(x - 1)^2 &= (1 + x)/(1 - x) \end{aligned}$$

1242

$$\text{a) } (4 - 2x)/(x - 2) = -2(x - 2)/(x - 2) = -2$$

$$\begin{aligned} \text{b) } (4 - 2x)^2/(x - 2) &= (16 - 16x + 4x^2)/(x - 2) = \\ = -2(8x - 2x^2 - 8)/(x - 2) &= \\ = -2(x - 2)(4 - 2x)/(x - 2) &= -2(4 - 2x) = 4x - 8 = \\ = 4(x - 2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } (4 - 2x)^3/(x - 2) &= (16 - 16x + 4x^2)(4 - 2x)/(x - 2) = \\ = (64 - 32x - 64x + 32x^2 + 16x^2 - 8x^3)/(x - 2) &= \\ = -2(4x^3 - 24x^2 + 48x - 32)/(x - 2) &= \\ = -2(x - 2)(4x^2 - 16x + 16)/(x - 2) &= \\ = -2(4x^2 - 16x + 16) &= -8(x^2 - 4x + 4) = -8(x - 2)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d) } (4 - 2x)^6/(x - 2) &= -2(x - 2)(4 - 2x)^5 = \\ = 4(x - 2)^2(4 - 2x)^4/(x - 2) &= \\ = -8(x - 2)^3(4 - 2x)^3/(x - 2) &= \\ = 16(x - 2)^4(4 - 2x)^2/(x - 2) &= \\ = -32(x - 2)^5(4 - 2x)/(x - 2) &= \\ = 64(x - 2)^6/(x - 2) &= 64(x - 2)^5 \end{aligned}$$

1246

$$\text{a) } 5/8 + 1/8 = 6/8 = 3/4$$

$$\text{b) } 3/4 - 17/8 = 6/8 - 17/8 = -11/8$$

$$\text{c) } x/7 + x/3 = 3x/21 + 7x/21 = 10x/21$$

$$\text{d) } 2x/15 + x/6 = 8x/60 + 10x/60 = 18x/60 = 3x/10$$

1247

$$\text{a) } 1/a + 3/a = 4/a$$

$$\text{b) } 3/4 + 1/4x = 3x/4x + 1/4x = (3x + 1)/4x$$

$$\text{c) } 2/x + 1/2x = 4/2x + 1/2x = 5/2x$$

$$\text{d) } 5/3a + 1/2a = 10/6a + 3/6a = 13/6a$$

1248

$$\begin{aligned} \text{a) } x/2 - x/5 &= 5x/10 - 2x/10 = 3x/10 = 6 \\ x &= 60/3 = 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } x/3 + x/6 &= 2 = 2x/6 + x/6 = 3x/6 \\ x &= 12/3 = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } y/6 - y/8 &= 5 = 4y/24 - 3y/24 = y/24 \\ y &= 5 \cdot 24 = 120 \end{aligned}$$

$$\text{d) } x/3 - 2 = x/4$$

$$x/3 - x/4 = 2$$

$$4x/12 - 3x/12 = 2$$

$$x = 2 \cdot 12 = 24$$

1249

$$\text{a) } (3x - 5)/4 + (9 - 2x)/3 = 2 =$$

$$3(3x - 5) + 4(9 - 2x) = 24$$

$$9x - 15 + 36 - 8x = 24$$

$$x = 3$$

$$\text{b) } 3(3x - 5)/12 + 4(9 - 2x)/12 = (x + 21)/12$$

1250

$$\text{a) } 2/3y + (y + 1)/y = 2/3y + 3(y + 1)/3y = (3y + 5)/3y$$

$$\text{b) } 3/y^2 + 1/4y = 12/4y^2 + y/4y^2 = (12 + y)/4y^2$$

1251

$$\begin{aligned} \text{a) } (x-2)/3 &= (x-3)/2 - 1 = 1 + (x-2)/3 = (x-3)/2 = \\ &= 2 + 2(x-2)/3 = x-3 = \\ &= 6 + 2x-4 = 3x-9 \\ x &= 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 3/x + 1/5x &= 1 \\ 15/5x + 1/5x &= 1 \\ 16 &= 5x \\ x &= 16/5 = 3,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c) } 4/x + 3 &= x \\ 4 + 3x &= x^2 \\ x^2 - 3x - 4 &= 0 \\ x &= 3/2 \pm \sqrt{(3/2)^2 + 4} = 1,5 \pm 2,5 \end{aligned}$$

1252

$$\begin{aligned} 1/x - (x+1)/2x \\ 2/2x - (x+1)/2x &= (2-x-1)/2x = (1-x)/2x \\ \text{Svar: } &\text{Pi använder ett minustecken när det i detta fall skall} \\ &\text{omvandlas till ett plustecken och Bo måste multiplicera} \\ &\text{täljare och nämnare med samma faktorer.} \end{aligned}$$

1253

$$\begin{aligned} G(x) &= 9\,000/x + 40 + x/30 \\ 9\,000/x + 40 + x/30 &= 96 \\ 9\,000 + 40x + x^2/30 &= 96x \\ x^2 + 1\,200x + 270\,000 &= 2\,880x \\ x^2 - 1\,680x + 270\,000 &= 0 \\ x &= 1\,680/2 \pm \sqrt{(1\,680/2)^2 - 270\,000} = 840 \pm 660 \\ x_1 &= 180 \\ x_2 &= 1\,500 \end{aligned}$$

1254

$$\begin{aligned} \text{a) } 4-3 &= 1 \\ 1/4 &= 25\% \\ \text{Svar: } &25\% \\ \text{b) Svar: } &1/3 \\ \text{c) Svar: } &1/x \\ \text{d) } 1/4 + 1/x &= 1/3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{e) } 1 + 4/x &= 4/3 \\ 3 + 12/x &= 4 \\ 3x + 12 &= 4x \\ x &= 12 \\ \text{Svar: } &\text{Det tar 12 h för My att klippa gräsmattan själv.} \end{aligned}$$

1257

$$\begin{aligned} \text{a) } (3y-5)/4 - (9-2y)/3 &= 0 \\ 3(3y-5) &= 4(9-2y) \\ 9y-15 &= 36-8y \\ y &= 51/17 = 3 \\ \text{b) } (3y-5)/4 - (9-2y)/3 &= \\ &= (3(3y-5))/12 - (4(9-2y))/12 = \\ &= (9y-15-36+8y)/12 = (17y-51)/12 \end{aligned}$$

1258

$$\begin{aligned} \text{a) } 6/x - 5 &= x \\ 6 - 5x &= x^2 \\ x^2 + 5x - 6 &= 0 \\ x &= -5/2 \pm \sqrt{(5/2)^2 + 6} = -2,5 \pm 3,5 \\ \text{b) } (y-3)/y - (y+2)/4 &= 0 \\ 4(y-3) &= y(y+2) \\ 4y-12 &= y^2 + 2y \\ y^2 - 2y + 12 &= 0 \\ \text{Svar: } &\text{Ekvationen saknar lösning då pq-formeln skall göras} \\ &\text{och en rot ur ett negativt tal inte kan beräknas.} \end{aligned}$$

1259

$$a) x/(x+4) + 1 = 16/x + 4$$

$$x + x + 4 = 16$$

$$x = (16 - 4)/2 = 6$$

$$b) (t+1)/(t-2) = 3/(t-2) + 5$$

$$(t+1-3)/(t-2) \neq 5$$

Svar: Saknar lösning.

$$c) 1 + 1/y = 6/y^2$$

$$y^2 + y - 6 = 0$$

$$y = 1/2 \pm \sqrt{(1/2)^2 + 6} = -0,5 \pm 2,5$$

$$d) 2/(x-2) - x/2 = x/(x-2)$$

$$4/(x-2) - x = 2x/(x-2)$$

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

$$x^2 = 4$$

$x \neq 2$ därför att i grundeckvationen divideras då med 0.

$$x = 2$$

1260

$$a) y = x/(x+12) \cdot d$$

$$y = 4/(4+12) \cdot 6 = 1,5$$

Svar: 1,5 tabletter.

$$b) 0,5 = x/(x+12) \cdot 1$$

$$0,5x + 6 = x$$

$$x = 6/0,5 = 12$$

Svar: Barnet bör vara minst 12 år.

1261

$$a) x/(x-2) - 3/x = 1$$

$$x^2/(x-2) - 3 = x$$

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

$$x = 6$$

$$b) 1/(x-x^2) = 1/x$$

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

Svar: Då $x \neq 0$ saknar ekvationen lösning.

1262

$$(1+x-5+x)/(x^2-4) = (2x-4)/(x^2-4) =$$

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

1263

$$6/x + 3/(x+2) = 2$$

$$6 + 3x/(x+2) = 2x$$

$$6x + 12 + 3x = 2x^2 + 4x$$

$$2x^2 - 5x - 12 = 0$$

$$x^2 - 2,5x - 6 = 0$$

$$x = 2,5/2 \pm \sqrt{(2,5/2)^2 + 6} = 1,25 \pm 2,75$$

1264

$$1/(t-1) = 1/2 + 1/(t-4)$$

$$1 = 0,5t - 0,5 + (at-a)/(t-4)$$

$$t-4 = 0,5t^2 - 2t - 2t + 2 + at - a$$

$$1/(2-1) = 1/2 + a/(2-4)$$

$$1 = 0,5 + a/-2^*$$

$$-2 = a - 1$$

$$a = -1$$

$$1/(t-1) - (-1)/(t-4) = 1/2$$

$$2/(t-1) - (-2)/t - 4$$

$$2(t-4) - -2(t-1) = (t-4)(t-1)$$

$$2t - 8 + 2t - 2 = t^2 - 5t + 4$$

$$t^2 - 9t + 14 = 0$$

$$t = (9/2) \pm \sqrt{(9/2)^2 - 14} = 4,5 \pm 2,5$$

Svar: $a = -1, t_2 = 7$.

1265

$$a) 2/(a-b) - 1/(b-a) = 2/(a-b) - (-1)/(b-a) =$$

$$= 2/(a-b) + 1/(a-b) = 3/(a-b)$$

$$b) (a-10)/(a-5) - (a/(5-a)) =$$

$$= (a-10)/(a-5) + (a/(a-5)) = (2a-10)/(a-5) = 2$$

$$c) 2/(x^2-4) + 1/(2x-x^2) =$$

$$= 2/((x-2)(x+2)) - 1/x(x-2) =$$

$$= 2x - 1(x+2)/(x(x+2)(x-2)) =$$

$$= (x-2)/(x(x+2)(x-2)) = 1/(x(x+2))$$

$$d) (6a+6)/(a^2-9) + 4/(3-a) =$$

$$= (6a+6)/(a-3)(a+3) + 4/(3-a) =$$

$$= (6a+6)/(a-3)(a+3) - 4/(a-3) =$$

$$= (6a+6) - 4(a+3)/(a-3)(a+3) =$$

$$= (2a-6)/(a-3)(a+3) = 2(a-3)/((a-3)(a+3)) =$$

$$= 2/(a+3)$$

1266

$$\begin{aligned}(a^3 + 1)/(a + 1) - a^2 &= \\&= ((a^3 + 1) - a^2(a + 1))/(a + 1) = \\&= (a^3 + 1 - a^3 - a^2)/(a + 1) = \\&= (1 - a^2)/(a + 1) = \\&= (1 - a)(1 + a)/(a + 1) = \\&= 1 - a\end{aligned}$$

Svar: Förenklingen är rätt.

1268

a) $2/3 \cdot 5/9 = (2 \cdot 5)/(3 \cdot 9) = 10/27$

b) $6 \cdot 1/18 = 6/18 = 1/3$

c) $7/2 \cdot 2/21 = (7 \cdot 2)/(2 \cdot 21) = 14/42 = 1/3$

d) $4/9 \cdot 3/20 = (4 \cdot 3)/(9 \cdot 20) = 12/180 = 1/15$

1269

a) $(3/4)/(4/7) = (3 \cdot 7)/(4 \cdot 4) = 21/16$

b) $4/(16/3) = (16/4) \cdot (3/16) = 3/4$

c) $16/3/4 = 16/4/3 = 4/3$

d) $(5/6)/(7/3) = (5 \cdot 3)/(6 \cdot 7) = 15/42 = 5/14$

1270

a) $4a/5 \cdot 1/2a = 4a/10a = 2/5$

b) $6x/7 \cdot 14/3x = 84x/21x = 4$

c) $3x \cdot 5/12x = 15x/12x = 5/4$

d) $1/9x \cdot 3x^2/10 = 3x^2/90x = x^2/30x = x/30$

1271

a) $2a/3b \cdot 12/a = (2a \cdot 12)/3ab = 24a/3ab = 8/b$

b) $5 \cdot (2x + 3)/2x = (10x + 15)/2x$

c) $(a + 3)/5a \cdot 10/(a + 3) = (10a + 30)/(5a^2 + 15a) =$
 $= (2a + 6)/(a^2 + 3a) = (2(a + 3))/(a(a + 3)) = 2/a$

d) $5x \cdot (2x - 3)/2x = (10x^2 - 15x)/2x = (10x - 15)/2$

1272

a) $2 \cdot 5/7 = 10/7$

b) $2(a + b) = 2a + 2b$

c) $2(2a/3b) = 4a/3b$

d) $2(x + 1)/4 = (x + 1)/2$

1273

a) $(x/4)/(x/8) = 8x/4x = 2$

b) $(4a/5)/(2a^2/15) = 60a/10a^2 = 6/a$

c) $(81/9)/(3x/28) = (81 \cdot 28)/27x = 84/x$

d) $(12/5z)/(441/21) = (12 \cdot 21)/(441 \cdot 5z) = 4/35z$

1274

a) $5/7/3 = 5/21$

b) $(a + 3)/3$

c) $2a/3b/3 = 2a/9b$

d) $(x + 1)/4/3 = (x + 1)/12$

1275

a) $xy/6 \cdot xy/3 = x^2y^2/18$

b) $ab/3c \cdot 2c/ab = 2abc/3abc = 2/3$

c) $(xy/6)/(xy/3) = 3xy/6xy = 1/2$

d) $(ab/3c)/(2c/ab) = a^2b^2/6c^2$

1276

$xy/(y/x) = (xy/1)/(y/x) = (xy \cdot x)/(1 \cdot y) = x^2$

b) $y/x/xy = y/x^2y = 1/x^2$

c) $(1/ab)/(a/b) = b/a^2b = 1/a^2$

d) $(a/1)/(a/b) = ab/a = b$

1277

$$a) (10 - 15)/15 \cdot 15^2/(10^2 - 15^2) = 0,6$$

$$b) (10 - 15)15^2/b(a^2 - b^2) = \\ = -1\,125/-1\,875 = 0,6$$

1278

$$a) ((x^2 - x)/y)/((x^2 - 1)/y^2) = (x^2y^2 - xy^2)/(yx^2 - y) = \\ = xy^2(x - 1)/y(x - 1)(x + 1) = xy/(x + 1)$$

$$b) (a - 2) \cdot (a/(a^2 - 4)) = (a(a - 2))/(a + 2)(a - 2) = \\ = a/(a + 2)$$

$$c) ((x - y)(x^2 - 4y^2))/((x + 2y)(x^2 - xy)) = \\ = (x^2 - 4y^2)/(x(x + 2y)) = \\ = (x + 2y)(x - 2y)/(x(x + 2y)) = \\ = (x - 2y)/x$$

1279

$$a) ((a + 3)/b)/((a^2 - 9)/1) = (a + 3)/(a + 3)(a - 3)b = \\ = 1/(ab - 3b)$$

$$b) (x^2 - 2x + 1)/((x - 1)/2) = \\ = 2(x - 1)(x - 1)/(x - 1) = 2x - 2$$

1280

$$a) 9/15a - a^2/15a = (9 - a^2)/15a \\ 15/15a - (5a/15a) = (15 - 5a)/15a \\ ((9 - a^2)/15a)/((15 - 5a)/15a) = \\ = 9 - a^2/15 - 5a = \\ = ((3 + a)(3 - a))/5(3 - a) = \\ = (3 + a)/5$$

$$b) ((45 - 5a^2)/75a)/(3 - a)/3a = \\ = (135a - 15a^3)/(225a - 75a^2) = \\ = (15a(9 - a^2))/(15a(15 - 5a)) = \\ = (3 - a)(3 + a)/5(3 - a) = (3 + a)/5$$

1281

$$a) ((2a + 3b)/6)/((2a - 3b)/6) = \\ = (12a + 18b)/(12a - 18b) = \\ = (2a + 3b)/(2a - 3b)$$

$$b) (4/1 - 2/a)/(16/1 - 4/a^2) = \\ = (4a^2/a^2 - 2a/a^2)/(16a^2/a^2 - 4/a^2) = \\ = ((4a^2 - 2a)/a^2)/((16a^2 - 4)/a^2) = \\ = (4a^2 - 2a)/(16a^2 - 4) = \\ = 2a(2a - 1)/((4(2a + 1)(2a - 1)) = \\ = 2a/4(2a + 1) = a/(2(2a + 1))$$

1282

$$a) ((1/z) - (1/x))/((z/1) - (x/1)) = \\ = ((x/zx) - (z/zx))/((z^2x/zx) - (x^2z/zx)) = \\ = ((x - z)/xz)/(z^2x - x^2z/zx) = \\ = (x - z)/(z^2x - x^2z) = \\ = -1(z - x)/((z - x)zx) = \\ = -1/zx$$

$$b) (a/x - x/a)/(x/1 - a/1) = \\ = ((a^2 - x^2)/ax)/((ax^2 - a^2x)/ax) = \\ = (a^2 - x^2)/(ax^2 - a^2x) = \\ = ((a + x)(a - x))/-(a^2x - ax^2) = \\ = ((a + x)(a - x))/-(ax)(a - x) = \\ = -(a + x)/ax$$

1283

$$f(x) = ax/(2x + 3) \\ f(f(x)) = a(ax/(2x + 3))/2(ax/(2x + 3)) + 3 = x \\ f(f(x)) = a^2x/(2ax + 3(2x + 3)) = x \\ f(f(x)) = a^2x/(2ax + 6x + 9) = x \\ f(f(x)) = a^2x/(2x(a + 3) + 9) = x$$

För att $f(f(x)) = x$ måste första termen i nämnare motsvara värdet 0, alltså blir $a = -3$.

Svar: Ja det går om $a = -3$.

1301

$$a) 2 \cdot 6 - 5 = 12 - 5 = 7$$

$$b) -3^2 + 3 \cdot -3 = 9 - 9 = 0$$

$$c) 2 \cdot 6 - 5 - 2^2 - 3 \cdot 2 = -3$$

$$d) b^2 + 3b - 6b + 5 = b^2 - 3b + 5$$

1302

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

b) $3(a + h) - 2 = 3a + 3h - 2$

1303

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

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

1304

Svar: Funktionen är diskret då skidorna bara kan hyras i hel- eller halvdagar.

1305

a) Värdeområde: Alla reella x .

Definitionsmängd: Alla reella x .

b) Värdeområde: $y \geq 0$.

Definitionsmängd: Alla reella x .

c) Värdeområde: $y \geq 0$

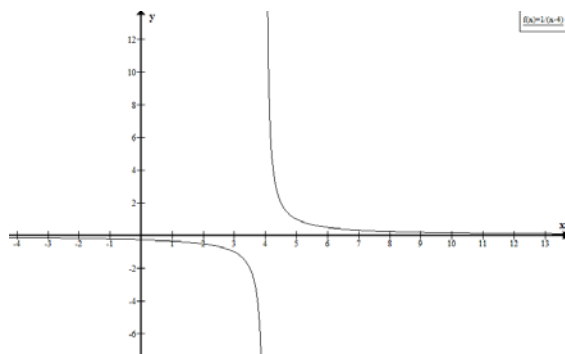
Definitionsmängd: $x \geq -3$

d) Värdeområde: $y > 0$.

Definitionsmängd: Alla reella x .

1306

a)



b) Svar: Alla reella $x \neq 4$.

c) Svar: Därför att det finns inget x -värde som ger y -värdet 0.

1307

a) $((2 + h)^2 + 3(2 + h) - 2^2 - 3 \cdot 2)/h =$
 $= (4 + 4h + h^2 + 6 + 3h - 4 - 6)/h =$
 $= (h^2 + 7h)/h = h + 7$

b) $((x + h)^2 + 3(x + h) - x^2 - 3x)/h =$
 $= (x^2 + 2xh + h^2 + 3x + 3h - x^2 - 3x)/h =$
 $= (2xh + h^2 + 3h)/h = 2x + h + 3$

1308

a) $(-2)^2 + 2(2) + a = 8 + a$

b) $1^2 = 2(1,0001) + a$

$a \approx -1$

Svar: $a = -1$ eftersom funktionsvärdena då $x = 1$ och då x är något större än 1 skall ligga nära varandra.

1311

$(3 - 2)/(1 - (-1)) = 1/2$

Svar: Lutningen är 0,5.

1312

a) $y = 4x - (4 \cdot 3) - 2 = 4x - 14$

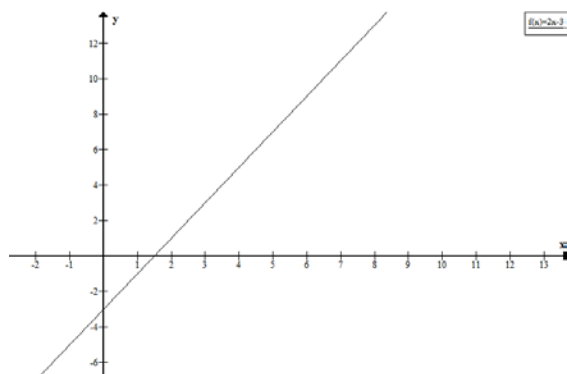
b) $-2 = -3 \cdot 3 + m$

$m = 7$

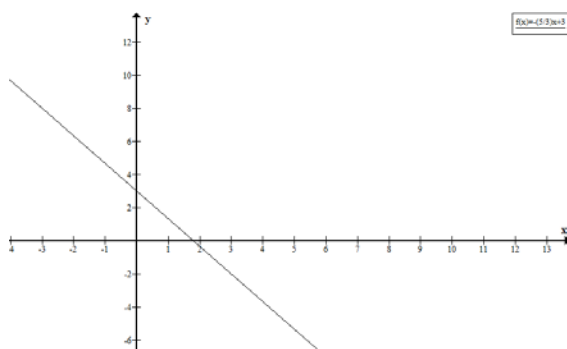
Svar: $y = -3x + 7$

1313

a)



b)



1314

a) Svar: m -värdet innebär att när mätningarna startade var befolkningens mängden 15 000.

b) Svar: k -värdet innebär att befolkningen minskade med 225 personer per år.

1315

$$(-9 - 1) / (2 - (-3)) = -10/5 = -2 = k\text{-värde}$$

$$1 - (-3 \cdot -2) = -5 = m\text{-värde}$$

$$\text{Svar: } y = -2x - 5$$

1316

$$(10 - 8) / (5 - 2) = 2/3$$

$$8 - 2 \cdot 2/3 = 6,67$$

$$\text{Svar: } 3y - 2x - 20 = 0$$

1317

$$a) 212 - 68 = 144$$

$$100 - 20 = 80$$

$$144 / 80 = 1,8$$

$$68 - (20 \cdot 1,8) = 32$$

$$\text{Svar: } y = 1,8x + 32.$$

b) Svar: 32 °F.

1318

a) Svar: En parallell linje har samma lutning men korsar y -axeln vid en annan punkt, så till exempel $y = -5x + 1$.

$$b) 2y - 6x + 12 = 0$$

$$y = 3x - 6$$

$$\text{Svar: Till exempel } y = 3x - 10.$$

1319

$$a) -1/2 = -0,5 = \text{linjens lutning}$$

Linjen korsar y -axeln vid 3.

$$\text{Svar: } y = -0,5x + 3.$$

$$b) 1/1 = \text{linjens lutning}$$

Linjen korsar y -axeln vid origo.

$$\text{Svar: } y = x.$$

$$c) 2/3 = \text{linjens lutning}$$

Linjen korsar y -axeln vid 2

$$\text{Svar: } y = 2/3x + 2.$$

$$d)) -3/1 = -3 = \text{linjens lutning}$$

Linjen korsar y -axeln vid $5 + (2 \cdot 3) = 11$

$$\text{Svar: } y = -3x + 11.$$

1320

$$a) 200 - (200/8 \cdot 5) = 75$$

Svar: Ljuset är 75 mm långt efter 5 h.

$$b) 80 / (200/8) = 3,2$$

Svar: Ljuset har då brunnit i 3,2 h.

$$c) \text{Svar: } y = -25t + 200.$$

1321

a) Svar: $y = -x - 3$

b) $-2 \cdot k = -1$

$k = 0,5$

Svar: $y = 0,5x - 4,5$

1322

$y = x^2$ ger (b, b^2)

$k = (b^2 - 1)/(b - 1) = ((b - 1)(b + 1))/(b - 1) = (b + 1)$

$b + 1 = 5$

$b = 4$

Svar: $B = (4, 16)$

1323

$f(x + \Delta x) - f(x)/\Delta x = a(x + \Delta x) + b - (ax + b) = a$

Svar: Linjen har lutningen a .

1324

$f(a + 1) = a + 2$

$f(0) = 1$

Svar: Till exempel $f(x) = x + 1$

1327

a) Svar: Kurvan har en maximipunkt då x^2 -termen är negativ.

b) $6x - x^2 = 0$

$x(6 - x) = 0$

$x_1 = 0$

$x_2 = 6$

c) $x = 6/2 = 3$ Svar: Kurvans symmetrilinje är 3.

d) $6 - 0 = 6$

$6/2 = 3$

$6 \cdot 3 - 3^2 = 9$

Svar: $(3, 9)$

e) $x = 0$ ger $y = 0$

Svar: $(0, 0)$

1328

a) $f(x) = (x + 3)(x - 10) = x^2 - 7x - 30$

$x = 7/2 \pm \sqrt{(7/2)^2 + 30} = 3,5 \pm 6,5$

b) $f(x) = 5x(x - 4) = 5x^2 - 20x$

$5x^2 - 20x = 0$

$x^2 - 4x = 0$

$x(x - 4) = 0$

$x_1 = 0$

$x_2 = 4$

1329

Svar: Man kan avgöra det på om x^2 -termen är positiv eller negativ.

1330

a) Nollställen: $x = -4/2 \pm \sqrt{(4/2)^2 - 3} = -2 \pm 1$

Minimipunkt: x -värde = -2

y -värde = $-2^2 + 4(-2) + 3 = -1$

b) Nollställen: $x = 2/2 \pm \sqrt{(2/2)^2 + 5} = 1 \pm \sqrt{6}$

Minimipunkt: x -värde = 1

y -värde = $2(1)^2 - 4(1) - 10 = -12$

c) Nollställen: $x = 8/2 \pm \sqrt{(8/2)^2 + 9} = 4 \pm 5$

Maximipunkt: x -värde = 4

y -värde = $-16 + 32 + 9 = 25$

d) Nollställen: Saknas.

Maximipunkt: x -värde: $-1,5$

y -värde: $-2(-1,5)^2 - 6(-1,5) - 6 = -1,5$

1331

$2 - (-1) = 3$

$-1 - 3 = -4$

Svar: $x = -4$.

1332

$$a) f(x) = -3x^2 - 3x + 6$$

$$y = -3(0)^2 - 3(0) + 6 = 6$$

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

$$x = -1/2 \pm \sqrt{(1/2)^2 + 2} = -0,5 \pm 1,5$$

Svar: Skär x-axeln där $x = -0,5 \pm 1,5$. Skär y-axeln där $y = 6$.

$$b) f(x) = x^2 + 4$$

$$y = (0)^2 + 4 = 4$$

$$x^2 + 4 = 0$$

x^2 kan ej bli negativt.

Svar: Skär y-axeln då $y = 4$ och kurvan skär ej x-axeln.

$$c) y = 10(0) - (0)^2 = 0$$

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

$$x(10 - x) = 0$$

Svar: Skär y-axeln då $y = 0$ och skär x-axeln då $x = 0$ och då $x = 10$.

$$d) y = (x - 4)(x + 1) = x^2 - 3x - 4$$

$$y = (0)^2 - 3(0) - 4 = -4$$

$$x = 3/2 \pm \sqrt{(3/2)^2 + 4} = 1,5 \pm 2,5$$

Svar: Skär y-axeln då $y = -4$ och skär x-axeln då $x = -1$ och då $x = 4$.

1333

a) Med nollställena -1 och 3 blir symmetrilinjen 1 , vilket ger en x-term på -2 .

$$\sqrt{1 + c} = 2$$

$$c = 3$$

Svar: Till exempel $y = x^2 - 2x - 3$

b) Med nollställena -10 och 0 blir symmetrilinjen -5 , vilket ger en x-term på 10 .

Svar: Till exempel: $y = x^2 + 10x$.

1334

a) Löses enklast grafiskt och det ger att $f(0) = -3$.

b) Löses enklast grafiskt och de ger att $1 < x < 3$

$$c) f(x) = -(x - a)(x - b)$$

a och b är nollställena d.v.s. $a = 1$ och $b = 3$

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

d) Svar: Till exempel $g(x) = x$

1335

Svar: Ekvationen saknar reella lösningar när $a < -16$ vilket snabbt kan listas ut när pq-formeln används och om $a < -16$ blir det roten ur ett negativt tal, vilket inte är möjligt.

1336

$$3 - (-1) = 4$$

$$f(-1) = -3$$

$$f(3) = 5$$

$$5 - (-3) = 8$$

$$k\text{-värde: } 8/4 = 2$$

$$m\text{-värde: } 5 - (3 \cdot 2) = 5 - 6 = -1$$

$$\text{Svar: } y = 2x - 1$$

1337

$$a) y = (x - 2)^2 + 4 = x^2 - 4x + 8$$

$$4/2 = 2$$

Svar: Funktionens minsta värde fås vid $x = 2$.

$$b) y = (2)^2 - 4(2) + 8 = 4$$

1338

Nollställena -10 och 20 ger en symmetrilinje $x = 5$

$$\sqrt{25 + c} = 15$$

$$25 + c = 15^2 = 225$$

$$c = 200$$

Svar: Till exempel $y = x^2 - 10x - 200$ eller

$$y = 2(x + 10)(x - 20)$$

1339

$$y = (x - 1)(x - 8) = x^2 - 9x + 8$$

$$8 \cdot z = 4$$

$$z = 0,5$$

$$\text{Svar: } y = 0,5(x - 1)(x - 8)$$

1340

$$s(100) = a(100)^2 + 100b = 90$$

$$s(120) = a(120)^2 + 120b = 122,4$$

$$s(v) = v(av + b)$$

$$100(100a + b) = 90$$

$$100a + b = 0,9$$

$$b = 0,9 - 100a$$

$$120(120a + 0,9 - 100a) = 122,4$$

$$14\,400a + 108 - 12\,000a = 122,4$$

$$2\,400a = 14,4$$

$$a = 14,4/2\,400 = 0,006$$

$$b = 0,9 - 100(0,006) = 0,3$$

Svar: $a = 0,006$ och $b = 0,3$.

1341

$$a) s(2,5) = 0,75 + 18(2,5) - 4,9(2,5)^2 = 15,125$$

Svar: Efter 2,5 sek är bollen 15,125 meter upp i luften.

$$b) 18/4,9 \approx 3,673$$

$$3,673/2 \approx 1,837$$

$$s(1,837) = 0,75 + 18(1,837) - 4,9(1,837)^2 \approx 17,28$$

Svar: Cirka 17,28 meter.

1342

$$a) f(x) = k(x-1)(x-4)$$

$$f(0) = k(0-1)(0-4) = -2$$

$$k = -2/4 = -0,5$$

$$\text{Svar: } y = 0,5(x-1)(x-4) \text{ och}$$

$$y = -0,5x^2 + 2,5x - 2$$

$$b) y = k(x+2)(x-6)$$

$$k(0+2)(0-6) = -18$$

$$k = 18/12 = 1,5$$

$$\text{Svar: } y = 1,5(x+2)(x-6) \text{ och}$$

$$y = 1,5x^2 - 6x - 18$$

1343

Om ena $x = 1$ och minimipunkten finns i $(-1, -8)$ finns den andra nollpunkten i $x = -3$ enligt reglerna för symmetrilinjen.

$$y = k(x-1)(x+3) = k(x^2 + 2x - 3)$$

$$y(-1) = k(-1-1)(-1+3) = -8$$

$$k = -8/-4 = 2$$

$$\text{Svar: } 2(x^2 + 2x - 3)$$

1344

Då funktionen bara har ett nollställe kan konstaterandet nedan göras:

$$(b/2a)^2 - (c/a) = 0$$

$$b^2/4a^2 - c/a = 0$$

$$b^2 = 4ac$$

$$\text{Svar: } b^2 = 4ac$$

1347

$$a) 400 \cdot 5^{1,5} \approx 4470$$

$$b) 400 \cdot 1,5^5 \approx 3040$$

1348

$$a) x = \sqrt[3]{8} = 2$$

$$b) 2x^5 = 24$$

$$x^5 = 12$$

$$x = \sqrt[5]{12} \approx 1,64$$

$$c) x = (\ln 8)/(\ln 3) \approx 1,89$$

$$d) 5^x = 12$$

$$x = (\ln 12)/(\ln 5) \approx 1,54$$

1349

$$a) \text{Svar: } y = 80\,000\,000 \cdot 1,05^x.$$

$$b) \text{Svar: } y = 80\,000\,000 \cdot 0,95^x.$$

1350

$$a) f(3,5) = 200\,000 \cdot 1,4^{3,5} = 229\,428,14$$

Svar: Antalet bakterier var cirka 229 500.

$$b) 200\,000 \cdot 1,04^x = 500\,000$$

$$1,04^x = 500\,000/200\,000 = 2,5$$

$$x = \ln 2,5/\ln 1,04 \approx 23,36$$

Svar: Cirka 23 h.

1351

$$x^{20} = 3$$

$$x = \sqrt[20]{3} \approx 1,056$$

Svar: Cirka 5,6 %.

1352

$$100 \cdot x^3 = 50$$

$$x^3 = 0,5$$

$$x = \sqrt[3]{0,5} \approx 0,7937$$

Svar: Det motsvarar en minskning på ca 20,6 %.

1353

$$a) y = 1013 \cdot 0,887^0 = 1\,013$$

Svar: 1 013 mbar.

$$b) 1\,013 \cdot 0,887 = 898,531$$

$$898,531/1\,013 = 0,887$$

$$1 - 0,887 = 11,3\%$$

Svar: 11,3 %.

$$c) 1\,013 \cdot 0,887^{8,8} \approx 352,64 \text{ mbar}$$

$$d) 1013 \cdot 0,887^x = 500$$

$$0,887^x = 500/1\,013 = 0,4936$$

$$x = \ln 0,4936 / \ln 0,887 = 5,8879$$

Svar: Cirka 5,9 km.

1354

a) C

b) A och B

c) D

1355

$$y = C \cdot a^x$$

$$f(0) = 5$$

$$C = 5$$

$$4 = 5 \cdot a^1$$

$$a = 4/5 = 0,8$$

Svar: $y = 5 \cdot 0,8^x$.

1356

$$40 \cdot 0,92^{24} \approx 5,407$$

$$5,407/40 \approx 0,135$$

Svar: Cirka 86,5 %.

1357

$$f(0) = C \cdot a^0 = 2$$

$$C = 2$$

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

$$a = 1,5$$

$$f(2) = 2 \cdot 1,5^2 = 4,5$$

Svar: $f(2) = 4,5$.

1358

$$a) 0,037\,68(480 - 250)^{1,85} \approx 881,67$$

Svar: Cirka 882 poäng.

$$b) 0,037\,68(480 - 260)^{1,85} \approx 812,07$$

Svar: Cirka 812 poäng.

$$c) 0,037\,68(480 - t)^{1,85} = 1000$$

$$480 - t = (1\,000/0,037\,68)^{1/1,85} \approx 246,2$$

$$t = 480 - 246,2 = 233,8$$

Svar: Tiden 3 minuter och 53,8 ger 1 000 poäng.

1359

$$\mu\text{s} = 10^{-6} \text{ sekunder}$$

$$1 \text{ minut} = 6 \cdot 10^7 \mu\text{s}$$

$$60\,000\,000 = 1,18 N^{1,18}$$

$$(60\,000\,000/1,18)^{1/1,18} = N \approx 3\,394\,194$$

Svar: Cirka 3,4 miljoner namn.

1360

$$6\,000/10\,000 = 0,6$$

Det vill säga en minskning med 40 %.

$$6\,000 \cdot 0,6 = 3\,600$$

Svar: 3 600 mÅsar.

1361

$$y = f(x) = C \cdot a^x$$

$$f(0) = 400$$

$$C = 400$$

$$200 = 400 \cdot a^1$$

$$a = 200/400 = 0,5$$

$$y = 400 \cdot 0,5^x$$

$$f(-2) = 400 \cdot 0,5^{-2} = 1\,600$$

Svar: $f(-2) = 1\,600$

1362

$$100 = 18,9 \cdot x^{0,18}$$

$$x = (100/18,9)^{1/0,18} \approx 10\,463$$

Svar: Ön måste vara cirka 10 463 km² stor.

1363

$$5 \cdot x^{24} = 2,5$$

$$x = \sqrt[24]{0,5} \approx 0,9715$$

$$5 \cdot 0,9715^x = 1,5$$

$$0,9715^x = 0,3$$

$$x = \ln 0,3 / \ln 0,9715 \approx 41,64$$

Svar: Cirka 42 h.

1364

$$a) 100 \cdot x^8 = 50$$

$$x^8 = 0,5$$

$$x = 0,5^{1/8} \approx 0,917$$

$$100 \cdot 0,917^x = 1$$

$$0,917^x = 0,01$$

$$x = \ln 0,01 / \ln 0,917 \approx 53,14$$

Svar: Cirka 53 dygn.

$$b) 100 \cdot x^{30,2} = 50$$

$$x^{30,2} = 0,5$$

$$x = 0,5^{1/30,2} \approx 0,9773$$

$$100 \cdot 0,9773^x = 1$$

$$0,9773^x = 0,01$$

$$x = \ln 0,01 / \ln 0,9773 \approx 200,56$$

Svar: Cirka 201 år.

1365

$$f(1) = 20$$

$$f(8) = 40$$

$$(1, 20)(8, 40)$$

$$20 = C \cdot 1^a$$

$$C = 20/1^a$$

$$40 = 20/1^a \cdot 8^a$$

$$40 \cdot 1^a = 20 \cdot 8^a$$

$$2 \cdot 1^a = 8^a$$

$$8^a = 2$$

$$a = 1/3$$

$$C = 20/1^{1/3} = 20$$

Svar: $C = 20$ och $a = 1/3$.

1366

$$a) (2^x + 1)/(2^x - 1) = -6$$

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

$$2^x = -6(2^x) + 5$$

$$2^x + 6(2^x) = 5$$

$$2^x(1 + 6) = 5$$

$$2^x = 5/7$$

$$x \ln 2 = \ln(5/7)$$

$$x = \ln(5/7)/\ln 2 \approx -0,4854$$

$$b) x^{\lg x} = x^3/100$$

$$= \lg(x^{\lg x}) = \lg(x^3/100)$$

$$\lg x \cdot \lg x = \lg x^3 - \lg 100 =$$

$$(\lg x)^2 = 3 \lg x - 2$$

$$(\lg x)^2 - 3 \lg x + 2 = 0$$

$$\lg x = t$$

$$t^2 - 3t + 2 = 0$$

$$t = 3/2 \pm \sqrt{(3/2)^2 - 2} = 1,5 \pm 0,5$$

$$\lg x_1 = 1, x_1 = 10$$

$$\lg x_2 = 2, x_2 = 100$$

Svar: $x_1 = 10$ och $x_2 = 100$.