Här presenteras förslag på lösningar och tips till många uppgifter i läroboken Matematik 3000 kurs C Komvux som vi hoppas kommer att vara till hjälp när du arbetar dig framåt i kursen. Vi har valt att inte göra lösningar till de övningar som finns i *Kapiteltest*, i *Arbeta utan räknare* och i *Blandade övningar* i denna utgåva. Behöver du hjälp med dessa hör du av dig till din lärare.

I de fall där lösningsförslag finns i boken hänvisar vi i de flesta fall till dessa lösningar. Om du inte förstår våra eller bokens resonemang och lösningar skall du inte tveka att ta kontakt med din lärare. Samma sak om du vill diskutera din lösning eller om du tycker att din lösning är bättre.

Det här är första versionen av lösningar till denna bok så det kan finnas felräkningar insmugna som vi inte hittat. Vi är tacksamma för synpunkter som hjälper oss att förbättra vårt material.

Med vänliga hälsningar
Matematiklärarna på Nationellt centrum för flexibelt lärande

Kapitel 1.1

Om uppgifterna i detta kapitel känns svåra bör du kontakta din lärare. Du behöver kanske lite repetitionsmaterial från tidigare mattekurser för att bli lite varm i kläderna.

1101, 1102 Exempel som löses i boken.

1103 a) $p(x) = 3x - 2 \quad \Rightarrow \quad p(2) = 3 \cdot 2 - 2 = 6 - 2 = 4$
b) $p(x) = 4x^2 \quad \Rightarrow \quad p(2) = 4 \cdot 2 \cdot 2 = 16$
c) $p(x) = x^2 - 5x \quad \Rightarrow \quad p(2) = 2 \cdot 2 - 5 \cdot 2 = 4 - 10 = -6$
d) se facit

1104 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1105 a) $s(t) = 50 - 4t - 2t^2 \quad \Rightarrow \quad s(6) = 50 - 4 \cdot 6 - 2 \cdot 6 \cdot 6 = 50 - 24 - 72 = -46$
b) $s(t) = 50 - 4t - 2t^2 \quad \Rightarrow \quad s(0) = 50 - 4 \cdot 0 - 2 \cdot 0 \cdot 0 = 50$
c) $s(t) = 50 - 4t - 2t^2 \quad \Rightarrow \quad s(-3) = 50 - 4 \cdot (-3) - 2 \cdot (-3) \cdot (-3) = 50 + 12 - 18 = 44$
d) $s(t) = 50 - 4t - 2t^2 \quad \Rightarrow \quad s(0{,}5) = 50 - 4 \cdot 0{,}5 - 2 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5 = 50 - 2 - 0{,}5 = 47{,}5$

1106 $N(p) = 3000 - 20p \quad \Rightarrow \quad N(70) = 3000 - 20 \cdot 70 = 3000 - 1400 = 1600$
Om biljetten kostar 70 kr kommer 1600 åskådare.

1107 $y(2{,}5)$ är basketbollens höjd över golvet 2,5 m från utkastet. $y(2{,}0)$ är basketbollens höjd över golvet 2,0 m från utkastet. $y(2{,}5) - y(2{,}0)$ är alltså skillnaden i höjd över golvet när bollen rört sig från 2,0 m till 2,5 m från utkastet.

$$y(2{,}5) - y(2{,}0) = 2{,}15 + 2{,}1 \cdot 2{,}5 - 0{,}41 \cdot 2{,}5^2 - (2{,}15 + 2{,}1 \cdot 2{,}0 - 0{,}41 \cdot 2{,}0^2) =$$

$$2{,}1 \cdot 2{,}5 - 0{,}41 \cdot 2{,}5^2 - 2{,}1 \cdot 2{,}0 + 0{,}41 \cdot 2{,}0^2 = 0{,}1275$$

1108, 1109 Se facit och uppgift 1107.

1110, 1111, 1112, 1113, 1114 Exempel som löses i boken.

1115 a) **Ledning:** Hur många y blir det?
b) **Ledning:** x-termer kan bara läggas ihop med andra x-termer, konstanttermer (”rena” tal) kan bara läggas ihop med andra konstanttermer.
c) **Ledning:** Se b)-uppgiften.
d) **Ledning:** t^2-termer kan bara läggas ihop med andra t^2-termer, t-termer kan bara läggas ihop med andra t-termer.

1116 Se uppgift 1111 och facit.

1117, 1118 Se uppgift 1110, 1115 och facit.

1119 a) $3x + 3 = 3\cdot x + 3\cdot 1 = 3(x + 1)$
b) $9x - 12 = 3\cdot 3x - 3\cdot 4 = 3(3x - 4)$
c) $6x^2 + 15 = 3\cdot 2x^2 + 3\cdot 5 = 3(2x^2 + 5)$
d) Se facit

1120 a) $3x^3 - 2x^2 + x = 3x^2\cdot x - 2x\cdot x + 1\cdot x = x(3x^2 - 2x + 1)$
b) Se lösta exempel och facit

1121 a) Se facit
b) $12x^4 - 30x^3 = 2\cdot 6x^3\cdot x - 5\cdot 6x^3 = 6x^3(2x - 5)$

1122 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1123 a) $(x + 2)(x + 3) = x^2 + 3x + 2x + 6 = x^2 + 5x + 6$
b) $(x - 5)(x + 4) = x^2 + 4x - 5x - 20 = x^2 - x - 20$
c) $(y - 6)(y - 7) = y^2 - 7y - 6y + 42 = y^2 - 13y + 42$
d) $(3y + 2)(7y - 1) = 21y^2 - 3y + 14y - 2 = 21y^2 + 11y - 2$

1124 a) $(x + 4)(x - 4) = x^2 - 16$
b) $(y - 9)(y + 9) = y^2 - 81$
c) $(2x - 4)(2x + 4) = (2x)^2 - 4^2 = 4x^2 - 16$
d) $(10 - 6y)(10 + 6y) = 10^2 - (6y)^2 = 100 - 36y^2$

1125 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1126 a) $(x + 8)^2 = x^2 + 16x + 8^2 = x^2 + 16x + 64$
b) $(y - 9)^2 = y^2 - 18y + 9^2 = y^2 - 18y + 81$
c) $(3x + 4)^2 = (3x)^2 + 24x + 4^2 = 9x^2 + 24x + 16$
d) $(5 - 4y)^2 = 5^2 - 40y + (4y)^2 = 25 - 40y + 16y^2$

1127 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1128 a) $2x^2 + (x+3)(x-2) = 2x^2 + x^2 - 2x + 3x - 6 = 3x^2 + x - 6$

b) $(y+7)(y-7) + 50 = y^2 - 7^2 + 50 = y^2 + 1$

c) $x^2 - (x-6)^2 = x^2 - (x^2 - 12x + 36) = x^2 - x^2 + 12x - 36 = 12x - 36$

1129 a) $(x+3)^2 - (6x+9) =$ (här står eg. $-(+6x\ldots)$) $= x^2 + 6x + 9 - 6x - 9 = x^2$

b) $(x+6)(x-6) - 36 = x^2 - 36 - 36 = x^2 - 72$

c) $50 - (x+7)(x-7) = 50 - (x^2 - 49) = 99 - x^2$

1130 a) $3(a+h)^2 - 3a^2 = 3(a^2 + 2ah + h^2) - 3a^2 = 3a^2 + 6ah + 3h^2 - 3a^2 = 6ah + 3h^2$

b) $5(a+h)^2 - 3(a+h) - (5a^2 - 3a) = 5(a^2 + 2ah + h^2) - 3a - 3h - 5a^2 + 3a = 5h^2 - 3h + 10ah$

c) $2(x+h) - 7(x+h)^2 - (2x - 7x^2) = 2x + 2h - 7(x^2 + 2xh + h^2) - 2x + 7x^2 = 2h - 14xh - 7h^2$

1131 a) $(y+5)^2 - (y-5)^2 = y^2 + 10y + 25 - (y^2 - 10y + 25) = y^2 + 10y + 25 - y^2 + 10y - 25 = 20y$

b) $(2x+3)^2 - (3x+2)(3x-2) = (2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot 3 + 3^2 - ((3x)^2 - 2^2) = (-5)x^2 + 12x + 13$

c) $5t(t^2 - 2t - 1) - t^2(t-3) + 2t^3 = 5t^3 - 10t^2 - 5t - (t^3 - 3t^2) + 2t^3 = 6t^3 - 7t^2 - 5t$

1132 Exempel som löses i boken.

1133 a)

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

b)

$$(4-x)^2 - 11 = x(x-10)$$
$$16 - 8x + x^2 - 11 = x^2 - 10x$$
$$5 - 8x = -10x$$
$$2x = -5$$
$$x = -2,5$$

c)

$$(x+2)(x-2) - (x-6)^2 = 8$$
$$x^2 - 4 - x^2 + 12x - 36 = 8$$
$$12x = 48$$
$$x = 4$$

d)

$$5x^2 - (2x+1)(x-3) = 3(x+4)(x-4)$$
$$5x^2 - (2x^2 - 6x + x - 3) = 3(x^2 - 16)$$
$$5x^2 - 2x^2 + 5x + 3 = 3x^2 - 48$$
$$5x = -52$$
$$x = 10,2$$

1134, 1135 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1136 a) $(x-2)^3 = (x-2)(x^2 - 4x + 4) = x^3 - 4x^2 + 4x - 2x^2 + 8x - 8 = x^3 - 6x^2 + 12x - 8$

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

1137 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1138 $V(q) = 90q - T(q) = 90q - 800 - 15q + 0,3q^2 = 0,3q^2 + 75q - 800$

1139, 1140 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1141, 1142, 1143 Exempel som löses i boken.

1144 a)
$$x^2 = 81$$
$$x = \pm\sqrt{81}$$
$$\rightarrow \begin{cases} x_1 = 9 \\ x_2 = -9 \end{cases}$$

c)
$$2t^2 = 72$$
$$t^2 = 36$$
$$t = \pm\sqrt{36}$$
$$\rightarrow \begin{cases} t_1 = 6 \\ t_2 = -6 \end{cases}$$

b)
$$x^2 = 31$$
$$x = \pm\sqrt{31}$$
$$\rightarrow \begin{cases} x_1 = \sqrt{31} \\ x_2 = -\sqrt{31} \end{cases}$$

d)
$$(y-4)^2 = 64$$
$$y - 4 = \pm\sqrt{64} = \pm 8$$
$$\rightarrow \begin{cases} y_1 = 8 + 4 = 12 \\ y_2 = -8 + 4 = -4 \end{cases}$$

1145 a) $x(x + 5) = 0$ → sant om antingen $x = 0$ eller om $x + 5 = 0$ dvs. $x = -5$

b) $2x(x - 8) = 0$ → antingen $2x = 0$ dvs. $x = 0$ eller $x - 8 = 0$ dvs. $x = 8$

c) $x(3x - 12) = 0$ → antingen $x = 0$ eller $3x - 12 = 0$ dvs. $x = 4$

d) $x^2 + 4x = x(x + 4) = 0$ → antingen $x = 0$ eller $x + 4 = 0$ dvs. $x = -4$

1146 a) $4x^2 = 8x$
$4x^2 - 8x = 0$
$4x(x - 2) = 0$
Antingen $4x = 0$ dvs. $x = 0$ eller $x - 2 = 0$ dvs. $x = 2$

b) $8x = 2x^2$ (Om A = B så är B = A dvs.)
$2x^2 = 8x$
$2x^2 - 8x = 2x(x - 4) = 0$
Antingen $2x = 0$ dvs. $x = 0$ eller $x - 4 = 0$ dvs. $x = 4$

c) $(x + 1)(x - 1) = 0$ → antingen $x + 1 = 0$ dvs. $x = -1$ eller $x - 1 = 0$ dvs. $x = 1$

d) $(x - 3)(x + 4) = 0$ → antingen $x - 3 = 0$ dvs. $x = 3$ eller $x + 4 = 0$ dvs. $x = -4$

1147 a)
$$x^2 - 4x + 3 = 0$$
$$x = 2 \pm \sqrt{2^2 - 3} = 2 \pm 1$$
$$\begin{cases} x_1 = 3 \\ x_2 = 1 \end{cases}$$

c)
$$y^2 - 3y - 4 = 0$$
$$y = -\frac{3}{2} \pm \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{16}{4}} = -\frac{3}{2} \pm \frac{5}{2}$$
$$\begin{cases} y_1 = 1 \\ y_2 = -4 \end{cases}$$

b)
$$x^2 + 8x - 9 = 0$$
$$x = -4 \pm \sqrt{(-4)^2 + 9} = -4 \pm 5$$
$$\begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = -9 \end{cases}$$

d)
$$t^2 + 5t + 4 = 0$$
$$t = -2{,}5 \pm \sqrt{6{,}25 - 4} = -2{,}5 \pm 1{,}5$$
$$\begin{cases} t_1 = -1 \\ t_2 = -4 \end{cases}$$

1148 a), b) och c) Se facit och de lösta exemplen uppgifterna.
Kontakta din lärare om du behöver hjälp.

a) $3y^2 - 12y + 15 = 0 \rightarrow y^2 - 4y + 5 = 0 \rightarrow y = +2 \pm \sqrt{(4-5)} = 2 \pm \sqrt{-1}$.
Eftersom talet under rottecknet är negativt så saknar ekvationen reella lösningar.

1149 Se facit, lösta uppgifter och lösta exempel. Kontakta din lärare om du behöver hjälp.

1150 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1151 $0{,}2x^2 + 50x - 7000 = 0$ (Mult. överallt med 5)

$x^2 + 250x - 35000 = 0$

$x = -125 \pm \sqrt{(15625 + 35000)} = -125 \pm 225$

$x = 100$,den negativa roten måste man naturligtvis förkasta

dvs.100 fjädrar kan produceras för 23000

1152 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1153, 1154 Exempel som löses i boken.

1155 $x^4 + 6x^2 - 40 = 0$. Sätt $x^2 = t$. Det medför att vi får följande ekv.

$t^2 + 6t - 40 = 0$

$t = -3 \pm \sqrt{(9+40)} = -3 \pm \sqrt{49} = -3 \pm 7$ dvs.

Antingen är $t = 4$ som betyder att $x^2 = 4$ eller

att $t = -10$ som betyder att $x^2 = -10$ .Detta är dock omöjligt ty $x^2 \geq 0$ alltid

$x^2 = 4 \rightarrow x = \pm 2$

1156 $x^4 - 10x^2 + 9 = 0$. Sätt att $x^2 = t$, det medför att

$t^2 - 10t + 9 = 0$

$t = 5 \pm \sqrt{(25-9)} = 5 \pm 4$

$t_1 = 9$ dvs. $x^2 = 9$ ger $\begin{cases} x_1 = 3 \\ x_2 = -3 \end{cases}$, $t_2 = 1$ dvs. $x^2 = 1$ ger $\begin{cases} x_3 = 1 \\ x_4 = -1 \end{cases}$

1157 a) $x^4 - 2x^2 - 8 = 0$
$x^2 = t$ ger

$t = 1 \pm \sqrt{(1+8)} = 1 \pm 3$ dvs.

$t_1 = 4$ ger $\begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -2 \end{cases}$

$t_2 = -2$ förkastas

b) $x^4 - 2x^2 - 3 = 0$
med $x^2 = t$ så

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

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

$t_1 = 3$ ger $\begin{cases} x_1 = \sqrt{3} \\ x_2 = -\sqrt{3} \end{cases}$

$t_2 = -1$ förkastas

1158 $(x^2-3)^2-2(x^2-3)-24=0$

med $x^2-3=t$ så får vi

$t^2-2t-24=0$

$t=1\pm\sqrt{(1+24)}=1\pm 5$

$t_1=6$ dvs $x^2=9$ som ger $\begin{cases} x_1=3 \\ x_2=-3 \end{cases}$

$t_2=-4$ dvs $x^2=-1$ förkastas

1159 a) $(x+4)^2-16(x+4)+63=0$

$x+4=8\pm\sqrt{(64-63)}=8\pm 1$ medför att $x=4\pm 1$

$x_1=5$ och $x_2=3$

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

med $x^2+5=t$ så får vi

$t^2-15t+54=0$

$t=\frac{15}{2}\pm\sqrt{(\frac{225}{4}-\frac{216}{4})}=\frac{15}{2}\pm\frac{3}{2}$

$t_1=9$ medför att $x^2=4$ dvs. $\begin{cases} x_1=2 \\ x_2=-2 \end{cases}$, $t_2=6$ medför att $x^2=1$ dvs. $\begin{cases} x_3=1 \\ x_4=-1 \end{cases}$

1160 a) $\sqrt{x}=5$ (kvadrering på båda sidorna ger)

$x=25$

b) $\sqrt{(x+2)}=3$ (kvadrering ger)

$x+2=9$

$x=7$

c) $\sqrt{(2x-1)}=-3$

$2x-1=9$ med samma förfarande

$2x=10$

$x=5$ men om man prövar den här lösningen i ursprungsekvationen så inser man att detta är en falsk rot dvs ekv. saknar lösning

d) $\sqrt{(2x+1)}=3$ (kvadrering ger)

$2x+1=9$

$2x=8$

$x=4$

1161 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1162 a) $x^4 - 14x^2 + 44 = 0$ Subst. $x^2 = t$ medför

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

$t = 7 \pm \sqrt{(49-44)} = 7 \pm \sqrt{5}$

$t = 7 + \sqrt{5}$ ger $\begin{cases} x_1 \approx 3{,}04 \\ x_2 \approx -3{,}04 \end{cases}$, $t = 7 - \sqrt{5}$ ger $\begin{cases} x_3 \approx 2{,}18 \\ x_4 \approx -2{,}18 \end{cases}$

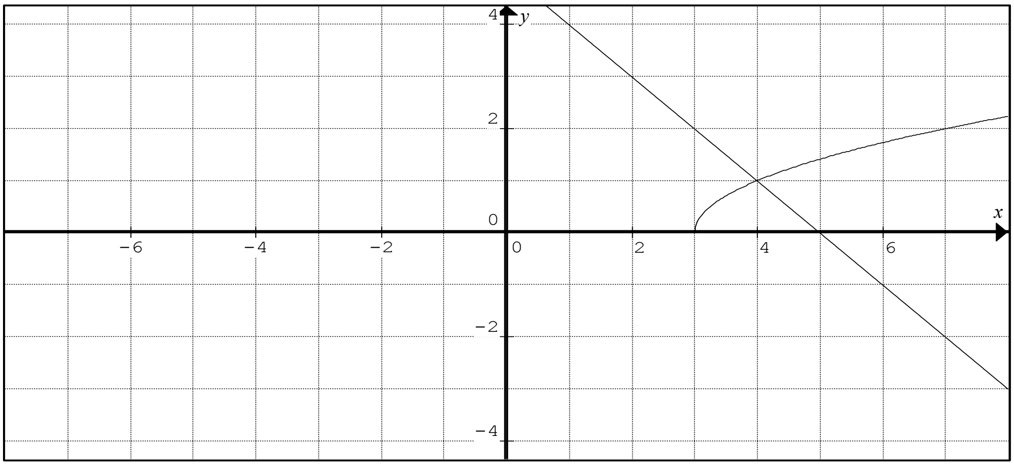
b) $x^4 - 6x^2 - 1 = 0$ Subst. $x^2 = t$ medför

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

$t = 3 \pm \sqrt{(9+1)} = 3 \pm \sqrt{10}$

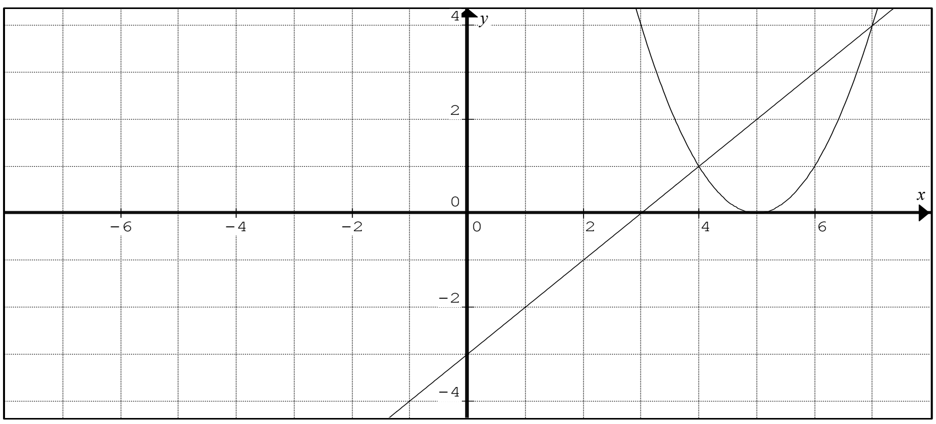
$x = \pm\sqrt{(3+\sqrt{10})} \approx \pm 2{,}48$ ($t = 3 - \sqrt{10}$ ger inga reella rötter)

a)



En skärningspunkt innebär en rot. Kurvorna som är ritade är $y = \sqrt{(x-3)}$ och $y = 5 - x$ obs! $\sqrt{(vadsomhelst)} \geq 0$ alltid

b)



Här har vi två skärningspunkter dvs. två rötter nämligen $x = 4$ och $x = 7$

1164 Se lösningsförslag i facit.

1165, 1166 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1167 Se lösningsförslag i facit.

1168 Exempel som löses i boken.

1169 a) $p(x) = 0$ ger ekv. $x(x+9) = 0$ som har lösningen antingen så är $x = 0$ (som ju är den ena roten direkt utan vidarearbete) eller så är $x + 9 = 0$ dvs. $x = -9$

b) $p(x) = 0$ ger ekv. $(x-2)(x+7) = 0$ ger antingen $x - 2 = 0$ dvs. $x_1 = 2$ eller $x + 7 = 0$ dvs. $x_2 = -7$

1170 a) Nollställen , $p(x) = 0$, då $x_1 = -3$ och då $x_2 = 10$

b) Nollställen för $x_1 = 0$ och för $x_2 = 4$

1171 $f(x) = 1(x-5)(x-7)$

1172 a) Vi söker nollställen till $x^2 - 10x + 16 = 0 \quad \rightarrow \quad x = 5 \pm \sqrt{(25-16)} = 5 \pm 3$

$x_1 = 8$ ger faktorn $x - 8$

$x_1 = 2$ ger faktorn $x - 2$ och eftersom den konstanta faktorn framför x^2- termen är 1 så får vi $p(x) = 1(x-8)(x-2)$

b) Vi söker nollställen till $x^2 - 5x + 6 = 0 \quad \rightarrow \quad x = \frac{5}{2} \pm \sqrt{\frac{25}{4} - \frac{24}{4}} = \frac{5}{2} \pm \frac{1}{2}$

$x_1 = 3$ ger faktorn $x - 3$

$x_1 = 2$ ger faktorn $x - 2$ och eftersom den konstanta faktorn framför x^2- termen är 1 så får vi $g(x) = 1(x-3)(x-2)$

1173 a) y-axeln skärs då $x = 0$ som insatt ger $p = 2(0+3)(0+5) = 30$ dvs i punkten (0; 30)
x-axeln skärs då $p = 0$ som insatt ger ekv, $2(x+3)(x+5) = 0$ vilken har rötterna $x_1 = -3$ och $x_2 = -5$ dvs i punkterna (–3; 0) och (–5; 0)

b) $x = 0$ ger $p = 6(0–2)(0–9) = 108$ dvs skär y-axeln i (0; 108)
$p = 0$ ger $6(x-2)(x-9)$ vilken har rötterna $x_1 = 2$ och $x_2 = 9$ dvs skär x-axeln i punkterna (2; 0) och (9; 0)

1174
a) $7x^2 - 5x - 2 = 0 \quad \rightarrow x^2 - \frac{5x}{7} - \frac{2}{7} = 0 \quad \rightarrow \quad x = \frac{5}{14} \pm \sqrt{(\frac{25}{196} + \frac{56}{196})} = \frac{5}{14} \pm \frac{9}{14}$

$x_1 = 1$ motsvarar faktorn $x - 1$

$x_2 = -\frac{2}{7}$ motsvarar faktorn $x + \frac{2}{7}$ Konstanta faktorn 7 är dock kvar i funktionen även om den delas bort vid ekvationslösningen. Detta ger $h(x) = 7(x-1)(x+\frac{2}{7})$

b) $-3z^2+5z+2=0 \quad \to z^2-\frac{5x}{3}-\frac{2}{3}=0 \quad \to \quad z=\frac{5}{6}\pm\sqrt{(\frac{25}{36}+\frac{24}{36})}=\frac{5}{6}\pm\frac{7}{6}$

$z_1=2$ motsvarar faktorn $z-2$

$z_2=-\frac{1}{3}$ motsvarar faktorn $z+\frac{1}{3}$ Konstanta faktorn –3 är dock kvar i funktionen

även om den delas bort vid ekvationslösningen. Detta ger $p(x)=-3(z-2)(z+\frac{1}{3})$

1175 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1176 a) $p(x)=2x^2-19=2(x^2-9)=2(x+3)(x-3)$ (konjugatregeln)

b) $f(t)=4t-4t^2-1=-1(4t^2-4t+1)=-1(2t+1)^2$ (kvdreringsreg.)

1177 Givet : $p(x)$ = k(x +3)(x –2), pga. nollställen där k är en konstat som återstår att bestämma. Men $p(0)$ = –18 medför att k(0+3)(0–2) = –18 dvs –6k = –18 vilket ger k = 3 och vi får $p(x)$ = 3(x +3)(x –2)

1178 $f(x)=(x+10)(x-20)$ eller $g(x)=12(x-20)(x+10)$

1179 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1180 Se lösningsförslag i facit.

1181 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

Kapitel 1.2

1201, 1202, 1203 Exempel som löses i boken.

1204 a) Nämnaren = 0 då x –9 = 0 dvs då x = 9

b) Bråkuttryck är inte definierade om nämnaren = 0 som den ju är här för x = 9

1205 a) För 3z +21 = 0 dvs då z = –7

b) För z = –7

1206 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1207 a) Då 2x +8 = 0 dvs för x = –4

b) x^2 + 8 är alltid ≥ 0 : ja till och med ≥ 8 varför uttrycket är definierade för alla x

c) Då z^2–1 = 0 dvs för z = ± 1

d) Då t^2–25 = 0 dvs för t = ± 5

1208 a) $u(x) = 7x + 4$ medför att $u(3) = 7 \cdot 3 + 4 = 25$

b) $u(x) = \dfrac{7x+4}{x+2}$ medför att $u(3) = \dfrac{7 \cdot 3 + 4}{3+2} = \dfrac{25}{5} = 5$

1209 a) $f(x) = \dfrac{11x-8}{x}$ medför att $f(4) = \dfrac{11 \cdot 4 - 8}{4} = \dfrac{36}{4} = 9$

b) $g(y) = \dfrac{7y+9}{y-1}$ medför att g(5) = $\dfrac{7 \cdot 5 + 9}{5-1} = \dfrac{44}{4} = 11$

1210 a) $G(x) = x^2$ G(x) = x^2 medför att $G(10) = 10^2 = 100$

b) $G(x) = \dfrac{x^2}{x-5}$ medför att $G(10) = \dfrac{10^2}{10-5} = \dfrac{100}{5} = 20$

1211 a) $R(x) = x^2 - 3x + 8$ medför att $R(2) = 2^2 - 3 \cdot 2 + 8 = 6$

b) $R(x) = \dfrac{x^2 - 3x + 8}{5x}$ medför att $R(2) = \dfrac{2^2 - 3 \cdot 2 + 8}{5 \cdot 2} = \dfrac{6}{10} = 0,6$

1212 a) $G(5) = \dfrac{4+5}{2+5} = \dfrac{9}{7}$

b) $G(5) = \dfrac{4 \cdot 5 + 9}{6 \cdot 5} = \dfrac{29}{30}$

c) $G(5) = \dfrac{5^2 - 5 + 3}{2 \cdot 5 + 7} = \dfrac{23}{17} = 1\dfrac{6}{17}$

d) $G(5) = \dfrac{5 \cdot 5}{5^2 - 9} = \dfrac{25}{16} = 1\dfrac{9}{16}$

1213 a) $u = \dfrac{6 \cdot 1}{-4-4} = \dfrac{6}{-8} = -\dfrac{3}{4}$

b) värde saknas ty nämnaren = 0

c) u = $u = \dfrac{3 \cdot 1 + 5 \cdot (-4)}{-4 \cdot 1} = \dfrac{-17}{-4} = 4\dfrac{1}{4}$

d) värde saknas

1214 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1215 a)

2	5800
3	4533,333
4	4100
5	4000
6	4066,667
7	4228,571
8	4450
9	4711,111

b) 5 st.

1216 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1217 $G(200) - G(100) = \frac{6400}{200} + 45 + 0{,}1 \cdot 200 - \frac{6400}{100} - 45 - 0{,}1 \cdot 100 = -22$
Dvs den minskar med 22 kr per enhet.

1218, 1219 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1220, 1221, 1222, 1223 Exempel som löses i boken.

1224 Se facit

1225 a) $x^{6-3} = x^3$

b) $x^{9-2} = x^7$

c) $\frac{1}{z^{7-2}} = \frac{1}{z^5}$

d) $\frac{1}{t^{10-4}} = \frac{1}{t^6}$

1226 a) $\frac{a^{3-2}}{4} = \frac{a}{4}$

b) $3b^{7-4} = 3b^3$

c) $\frac{1}{2x^{8-5}} = \frac{1}{2x^3}$

d) $\frac{1}{4y^{5-2}} = \frac{1}{4y^3}$

1227 a) $\frac{3}{a^{5-2}b^{5-2}} = \frac{3}{a^3b^3}$

b) $\frac{3x^{5-3}}{y^{4-3}} = \frac{3x^2}{y}$

1228 a) $\frac{h(4+h)}{h} = 4 + h$

b) $\frac{h(2x+h)}{h} = 2x + h$

1229, 1230 Se lösningsförslag i facit.

1231 a) $\frac{a+1}{(a+1)(a-1)} = \frac{1}{a-1}$

b) kan ej förkortas ty täljaren kan inte faktoriseras

c) $\frac{2a(a+2)}{(a+2)(a-2)} = \frac{2a}{a-2}$

d) $\frac{3b}{3(b-4a)} = \frac{b}{b-4a}$

1232, 1233 Se facit

1234 a) $\frac{2 \cdot 7x}{5 \cdot 7x} = \frac{14x}{35x}$

b) $\frac{3y \cdot 5}{7x \cdot 5} = \frac{15y}{35x}$

c) $\frac{9x \cdot 5x}{7 \cdot 5x} = \frac{45x^2}{35x}$

d) $\frac{2x}{1} = \frac{2x \cdot 35x}{1 \cdot 35x} = \frac{70x^2}{35x}$

1235 a) $\dfrac{2\cdot 6xy}{3\cdot 6xy}=\dfrac{12xy}{18xy}$

b) $\dfrac{2y\cdot 6y}{3x\cdot 6y}=\dfrac{12y^2}{18xy}$

c) $\dfrac{5x\cdot 3x}{6y\cdot 3x}=\dfrac{15x^2}{18xy}$

d) $\dfrac{4xy}{1}=\dfrac{4xy\cdot 18xy}{1\cdot 18xy}=\dfrac{72x^2y^2}{18xy}$

1236, 1237 Exempel som löses i boken.

1238 a) $\dfrac{(x+1)(x-1)}{x+1}=x-1$

b) $\dfrac{5(x+1)(x-1)}{x-1}=5(x+1)$

c) $\dfrac{(x+1)^2}{x+1}=x+1$

d) $\dfrac{(x-4)^2}{x-4}=x-4$

1239 a) $\dfrac{(x+5)(x-5)}{2(x-5)}=\dfrac{x+5}{2}$

b) $\dfrac{(x+2)(x-2)}{x+2}=x-2$

c) $\dfrac{2(x+2)(x-2)}{x-2}=2(x+2)$

d) $\dfrac{4x(x-1)}{8(x-1)^2}=\dfrac{x}{2(x-1)}$

1240 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1241 a) $\dfrac{12(4+1/3)}{12(3-1/4)}=\dfrac{48+4}{36-3}=\dfrac{52}{33}=1\dfrac{19}{33}$

b) $\dfrac{12(\frac{2x}{3}-\frac{3y}{4})}{12(\frac{x}{3}+\frac{y}{4})}=\dfrac{8x-9y}{4x+3y}$

1242 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1243 Se lösningsförslag i facit.

1244 Exempel som löses i boken.

1245 a) $\dfrac{-1(x-2)}{3}$

b) $\dfrac{-1(x^2+2x-3)}{4}$

1246 a) $\dfrac{-1(x-8)}{x-8}=-1$

b) $\dfrac{2(x-7)}{-1(x-7)}=-2$

c) $\dfrac{-1(a+3)(a-3)}{a-3}=-1(a+3)$

d) $\dfrac{-4(y-5)}{(y+5)(y-5)}=\dfrac{-4}{y+5}$

1247

a) $\left(\frac{(-1)(1-x)}{1-x}\right)^2 = (-1)^2 = 1$

b) $\left(\frac{(-1)(b-a)}{b-a}\right)^3 = (-1)^3 = -1$

c) $\left(\frac{(-1)(y-x)}{y-x}\right)^4 = (-1)^4 = 1$

d) $\left(\frac{(-1)(13-97q)}{13-97q}\right)^5 = (-1)^5 = -1$

1248 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1249, 1250 Se lösningsförslag i facit.

1251, 1252 Exempel som löses i boken.

1253

a) $\frac{5+1}{12} = \frac{1}{2}$

b) $\frac{3\cdot 3-2\cdot 1}{24} = \frac{7}{24}$

c) $\frac{5\cdot 15+2\cdot 10-7\cdot 6}{90} = \frac{53}{90}$

d) $\frac{2\cdot 3+2\cdot 7-5}{21} = \frac{15}{21} = \frac{5}{7}$

1254 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1255

a) Mult. överallt med 6 ger
$2x + x = 12 \quad \rightarrow \quad 3x = 12$
$x = 4$

b) $4z - 2\cdot 12 = 3z$
$z = 24$

c) $3y - 2y = 5\cdot 6$
$y = 30$

d) Mult. överallt med 5t ger
$4\cdot 5 + 3t = 1\cdot 5t \quad \rightarrow \quad 2t = 20$
$t = 10$

1256

a) Mult med 12 överallt och förkorta. Det ger $3(3y-5)-4(9-2y) = 0\cdot 12$
$9y - 15 - 36 + 8y = 0 \quad \rightarrow \quad 17y = 51 \quad \rightarrow \quad y = 3$

b) $\frac{3(3y-5)-4(9-2y)}{12} = \frac{9y-15-36+8y}{12} = \frac{17y-51}{12}$

c)

1257

a) Mult. med 24 överallt ger
$3(s-1)+2(3s-7)-4(2s-3) = 0\cdot 24$
$3s - 3 + 6s - 14 - 8s + 12 = 0$
$s = 5$

b) $\frac{3(s-1)+2(3s-7)-4(2s-3)}{24} = \frac{3s-3+6s-14-8s+12}{24} = \frac{s-5}{24}$

1258 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1259 $\dfrac{9000}{x}+40+\dfrac{x}{30}=96$ Mult. överallt med $30x$

$270000+1200x+x^2=2880x$

$x^2-1680x+270000$

$x=840\pm\sqrt{(840^2-270000)}=840\pm 660$

Antingen tillverkas det 180 eller 1500 enheter

1260 Se lösningsförslag i facit.

1261 Exempel som löses i boken.

1262 a) $\dfrac{6}{x}-5=x$ (mult. med x överallt)

Ingen nämnare får vara 0 så om vi i denna uppgift får resultatet $x = 0$ så måste detta svar förkastas

$6-5x=x^2$

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

$x=-\dfrac{5}{2}\pm\sqrt{(\dfrac{25}{4}+\dfrac{24}{4})}=-\dfrac{5}{2}\pm\dfrac{7}{2} \rightarrow$

$\begin{cases} x_1=1 \\ x_2=-6 \end{cases}$

b) $\dfrac{x-9}{3}=\dfrac{x+5}{x}$ Mult överallt med $3x$ och förkorta **(**även här måste x $\neq 0$).
I just det här fallet med ett bråk-uttryck på varje sida så kallar man det också för korsvis multiplikation.

$x(x-9)=3(x+5)$

$x^2-12x-15=0$

$x=6\pm\sqrt{(36+15)}=6\pm\sqrt{51}$

$\begin{cases} x_1=6+\sqrt{51} \\ x_2=6-\sqrt{51} \end{cases}$

c) Förutsättning: x får inte vara 0.

$1=x-\dfrac{72}{x}$

$x^2-x-72=0$

$x=\dfrac{1}{2}\pm\sqrt{(\dfrac{1}{4}+\dfrac{288}{4})}=\dfrac{1}{2}\pm\dfrac{17}{2} \rightarrow$

$\begin{cases} x_1=9 \\ x_2=-8 \end{cases}$

d) $2-\dfrac{x-30,2}{15}=\dfrac{0,8}{x}, \qquad x\neq 0$

$30x-x(x+30,2)=12$

$x^2-60,2x+12=0$

$x=30,1\pm\sqrt{(906,01-12)}=30,1\pm 29,9$

$\begin{cases} x_1=60 \\ x_2=0,2 \end{cases}$

1263 a) $\frac{x}{x+4}+1=\frac{16}{x+4}$

Här kan man naturligtvis göra som i tidigare uppgifter dvs multiplicera. överallt med $x + 4$ och förkorta men istället gör vi nu såhär $(x \neq -4)$

$\frac{x}{x+4}-\frac{16}{x+4}=\frac{x-16}{x+4}=-1$

$x - 16 = -1(x + 4)$

(Korsvis mult ty $-1 = \frac{-1}{1}$)

$2x = 12 \rightarrow x = 6$

c) $\frac{z}{z+6}+1=\frac{8}{z+6}$

$\frac{z-8}{z+6}=-1$

$z - 8 = -1(z + 6)$

$z - 8 = -z - 6$

$2z = 2$

$z = 1$

b) $\frac{t+1}{t-2}=\frac{3}{t-2}+5 \quad (t \neq 2)$

$\frac{t-2}{t-2}=5$

$1 = 5$ vilket aldrig är sant dvs ekv saknar lösning Att förkortningen till 1 är ok beror på förutsättningen $t \neq 2$

d) $6=\frac{s+3}{s-4}-\frac{7}{s-4}$

$6=\frac{s+3-7}{s-4}$

$6 = 1$ som aldrig är sant dvs ekv saknar lösning

1264 a) $1+\frac{1}{y}=\frac{6}{y^2}, \qquad y \neq 0$

$y^2+y-6=0$

$y=-\frac{1}{2}\pm\sqrt{\frac{1}{4}+\frac{24}{4}}=-\frac{1}{2}\pm\frac{5}{4}$

$\begin{cases} y_1 = 2 \\ y_2 = -3 \end{cases}$

b) $\frac{y-3}{y}=\frac{10}{y^2}, \qquad y \neq 0$

$y(y-3)=10$

$y_2-3y-10=0$

$y=\frac{3}{2}\pm\sqrt{\frac{9}{4}+\frac{40}{4}}=\frac{3}{2}\pm\frac{7}{2}$

$\begin{cases} y_1 = 5 \\ y_2 = -2 \end{cases}$

1265, 1266, 1267 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1268, 1269 Exempel som löses i boken.

1270 a) $\frac{2\cdot5}{3\cdot9}=\frac{10}{27}$

b) $\frac{4\cdot3}{5\cdot8}=\frac{1\cdot3}{5\cdot2}=\frac{3}{10}$

c) $\frac{6\cdot5}{1\cdot18}=\frac{1\cdot5}{1\cdot3}=\frac{5}{3}=1\frac{2}{3}$

d) $\frac{5\cdot2}{2\cdot5}=\frac{1\cdot1}{1\cdot1}=1$

1271 a) $\frac{4a\cdot15}{5\cdot2a}=\frac{2\cdot3}{1\cdot1}=6$

b) $\frac{6x\cdot14}{7\cdot3x}=\frac{2\cdot2}{1\cdot1}=4$

c) $\frac{2\cdot3z^2}{9z\cdot10}=\frac{1\cdot1z}{3\cdot5}=\frac{z}{15}$

d) $\frac{7\cdot6y}{3y^3\cdot35}=\frac{1\cdot2}{1y^2\cdot5}=\frac{2}{5y^2}$

1272

a) $\frac{3}{7}\cdot\frac{8}{5}=\frac{24}{35}$

b) $\frac{4}{1}\cdot\frac{3}{16}=\frac{3}{4}$

c) $\frac{16}{3}\cdot\frac{1}{4}=\frac{4}{3}=1\frac{1}{3}$

d) $\frac{25}{6}\cdot\frac{3}{7}=\frac{25}{14}=1\frac{11}{14}$

1273

a) $\frac{x}{4}\cdot\frac{8}{x}=\frac{1\cdot 2}{1\cdot 1}=2$

b) $\frac{4a}{5}\cdot\frac{15}{2a^2}=\frac{2\cdot 3}{1\cdot 1a}=\frac{6}{a}$

c) $\frac{9}{1}\cdot\frac{28}{3x}=\frac{84}{x}$

d) $\frac{12}{5z}\cdot\frac{1}{21}=\frac{4}{35z}$

1274

a) $\frac{xy}{6}\cdot\frac{3}{xy}=\frac{1\cdot 1}{2\cdot 1}=\frac{1}{2}$

b) $\frac{ab}{3c}\cdot\frac{ab}{2c}=\frac{a^2b^2}{6c^2}$

c) $\frac{(x+y)}{6x}\cdot\frac{2x}{(x+y)}=\frac{1\cdot 1}{3\cdot 1}=\frac{1}{3}$

d) $\frac{3}{(a+b)}\cdot\frac{1}{(a+b)}=\frac{3}{(a+b)^2}$

1275

a) $\frac{2a\cdot 12b}{3b\cdot a}=\frac{2\cdot 4}{1\cdot 1}=8$

b) $\frac{(a+3)\cdot 10a}{5a(a+3)}=\frac{1\cdot 2}{1\cdot 1}=2$

c) $\frac{3x^2\cdot 7y^2}{2y\cdot 6x}=\frac{1x\cdot 7y}{2\cdot 2}=\frac{7xy}{4}$

d) $\frac{(x-7)}{6x}\cdot\frac{2x^3}{(x-7)}=\frac{1\cdot x^2}{3\cdot 1}=\frac{x^2}{3}$

1276

a) $\frac{1}{3}\cdot\frac{5}{7}=\frac{5}{21}$

b) $\frac{1}{3}\cdot\frac{x^2}{1}=\frac{x^2}{3}$

c) $\frac{1}{3}\cdot\frac{(x+1)}{5}=\frac{x+1}{15}$

d) $\frac{1}{3}\cdot\frac{4}{x^2}=\frac{4}{3x^2}$

1277

a) $\frac{xy}{1}\cdot\frac{x}{y}=x^2$

b) $\frac{y}{x}\cdot\frac{1}{xy}=\frac{1}{x^2}$

c) $\frac{1}{ab}\cdot\frac{b}{a}=\frac{1}{a^2}$

d) $\frac{a}{1}\cdot\frac{b}{a}=b$

1278

a) $\frac{(a-b)}{b}\cdot\frac{b^2}{(a+b)(a-b)}=\frac{1}{1}\cdot\frac{b}{a+b}=\frac{b}{a+b}$

b) $\frac{x(x-1)}{y}\cdot\frac{y^2}{(x+1)(x-1)}=\frac{x\cdot 1}{1}\cdot\frac{y}{(x+1)\cdot 1}=\frac{xy}{x+1}$

c) $\frac{(a-2)}{1}\cdot\frac{a}{(a+2)(a-2)}=\frac{1}{1}\cdot\frac{a}{a+2}=\frac{a}{a+2}$

d) $\frac{x-y}{x+2y}\cdot\frac{(x+2y)(x-2y)}{x(x-y)}=\frac{(x-y)(x+2y)(x-2y)}{(x+2y)x(x-y)}=\frac{1\cdot 1\cdot(x-2y)}{1\cdot x\cdot 1}=\frac{x-2y}{x}$

1279 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1280, 1281 Se lösningsförslag i facit.

Kapitel 1.3

1301, 1302 Exempel som löses i boken.

1303 a) $f(1) = 6 \cdot 1 – 5 = 1$ c) $f(0) = 6 \cdot 0 – 5 = –5$

b) $f(–3) = 6 \cdot (–3) – 5 = –23$ d) $f(a) = 6a – 5$

1304 a) $g(2) = 2^2 + 3 \cdot 2 = 10$ c) $g(0) = 0^2 + 3 \cdot 0 = 0$

b) $g(–1) = (–1)^2 + 3 \cdot (–1) = –2$ d) $g(b) = b^2 + 3b$

1305 a) $f(a + 1) = 3 \cdot (a + 1) – 2 = 3a + 3 – 2 = 3a + 1$

b) $f(a + h) = 3 \cdot (a + h) – 2 = 3a + 3h – 2$

1306 a) $g(a – 2) = (a – 2)^2 – 3 = a^2 – 4a + 4 – 3 = a^2 – 4a + 1$

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

1307 a) $f(1-x) = 1-(1-x)^2 = 1-1+2x-x^2 = 2x-x^2$

b) $f(x-1) = 1-(x-1)^2 = 1-x^2+2x-1 = 2x-x^2$

1308 a) $f(0) = 2 \cdot 0^2 - 0 + 3 = 3$

b) $f(1) = 2 \cdot 1^2 - 1 + 3 = 4$

c) $f(1+h) = 2 \cdot (1+h)^2 - (1+h) + 3 = 2 + 4h + 2h^2 - 1 - h + 3 = 2h^2 + 3h + 4$

d) $f(x+h) = 2 \cdot (x+h)^2 - (x+h) + 3 = 2x^2 + 4xh + 2h^2 - x - h + 3$

1309 Se lösningsförslag i facit.

1310 a) $f(2x) = 3 \cdot (2x)^2 = 3 \cdot 4x^2 = 12x^2$ c) $f(x^2) = 3 \cdot (x^2)^2 = 3x^4$

b) $\left(f(x)\right)^2 = \left(3x^2\right)^2 = 9x^4$ d) $f(x/2) = 3 \cdot (x/2)^2 = 3x^2/4$

1311 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1312 $x^2 - 1 = 8 \;\Rightarrow\; x^2 = 9 \;\Rightarrow\; x_{1,2} = \pm\sqrt{9} = \pm 3$

1313 a) Då $x = 5$ så är funktionsvärdet (y-värdet) = 0

b) För $x_1 = 0$ och $x_2 = 4$ så är y-värdet = 3

c) Då $x = 6$ är $f(x) = –5$

d) För $x_1 = –1$ och $x_2 = 1$ samt $x_3 = 3$ så är y-värdet = 4

1314 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1315 a) $f(a+b) = 2(a+b) - 5 = 2a + 2b - 5$

b) $f(a) + f(b) = 2a - 5 + 2b - 5 = 2a + 2b - 10$

c) $3f(a) - f(3a) = 3(2a - 5) - (2 \cdot 3a - 5) = 6a - 15 - 6a + 5 = -10$

d) $(f(a))^2 - f(a^2) = (2a - 5)^2 - (2a^2 - 5) = 4a^2 - 20a + 25 - 2a^2 + 5 = 2a^2 - 20a + 30$

1316 Se lösningsförslag i facit.

1317 a)
$$\frac{f(2+h)-f(2)}{h} = \frac{(2+h)^2+3(2+h)-(2^2+3\cdot 2)}{h} =$$
$$\frac{4+4h+h^2+6+3h-4-6}{h} = \frac{h(h+7)}{h} = h+7$$

b)
$$\frac{f(x+h)-f(x)}{h} = \frac{(x+h)^2+3(x+h)-(x^2+3x)}{h} =$$
$$\frac{x^2+2xh+h^2+3x+3h-x^2-3x}{h} = \frac{h(h+2x+3)}{h} = h+2x+3$$

1318 a) $f(\sqrt{2}) = 1-2\left(\sqrt{2}^2\right) = 1-4 = -3$

b) $f(1-\sqrt{3}) = 1-2(1-\sqrt{3})^2 = 1-2(1-2\sqrt{3}+3) =$
$1-8+4\sqrt{3} = 4\sqrt{3}-7$

c) $f(\sqrt{x}) = 1-2\sqrt{x}^2 = 1-2x$

d)
$$\frac{f(x+h)-f(x)}{h} = \frac{1-2(x+h)^2-(1-2x^2)}{h} = \frac{1-2(x^2+2xh+h^2)-(1-2x^2)}{h} =$$
$$\frac{1-2x^2-4xh-2h^2-1+2x^2}{h} = \frac{h(-2h-4x)}{h} = -2h-4x$$

1319 Se facit

1320 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1321, 1322, 1323 Se lösningsförslag i facit.

1324 Exempel som löses i boken.

1325 a) $k = \dfrac{-1-(-3)}{4-(-2)} = \dfrac{-1+3}{4+2} = \dfrac{2}{6} = \dfrac{1}{3}$

b) $k = \dfrac{3-2}{1-(-1)} = \dfrac{1}{2}$

c) $k = \dfrac{5-5}{7-4} = 0$

d) Nämnaren = 0 medför att k-värde saknas

1326 a) $y-(-2)=4(x-3)$
$y+2=4(x-3)$

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

1327, 1328 Se facit

1329, 1330, 1331, 1332 Se bokens ledning.

1333 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1334 Exempel som löses i boken.

1335 a) $y = 2x(x+5)+3$ medför att $y = 3$ för $x = 0$ och för $x = –5$ dvs symmetrilinjen är mitt emellan $x = –2,5$

b) $y = 20x(x – 2) +12$ ger $x = \dfrac{0+2}{2}=1$

1336 a) $y = x(x – 6) + 3$ dvs min för $x = 3$

b) $y = –2x(x –8) + 5$ dvs max för $x = 4$

1337 a) $x^2 – 6x + 5 = 0$
$x=3\pm\sqrt{(9-5)}=3\pm 2$ dvs i punkterna (5; 0) och (1; 0)

b) $2x^2 – 20x + 42 = 0$
$x^2 – 10x + 21 = 0$
$x=5\pm\sqrt{(25-21)}=5\pm 2$ dvs i punkterna (7; 0) och (3; 0)

c) $–3x^2 – 3x + 6 = 0$
$x^2 + x –2= 0$
$x=-\dfrac{1}{2}\pm\sqrt{(\dfrac{1}{4}+\dfrac{8}{4})}=-\dfrac{1}{2}\pm\dfrac{3}{2}$ dvs i punkterna (1; 0) och (–2; 0)

d) $–x^2 – 3x + 4 = 0$
$x^2 + 3x – 4 = 0$
$x=-\dfrac{3}{2}\pm\sqrt{(\dfrac{9}{4}+\dfrac{16}{4})}=-\dfrac{3}{2}\pm\dfrac{5}{2}$ dvs i punkterna (1; 0) och (–4; 0)

1338 a) Symmetrilinje $x = 3$ ger $y = 3^2 – 6 \cdot 3 + 13 = 4$ → minpunkten är (3; 4)

b) Symmetrilinje $x = –3$ ger $y = –(–3)^2 –6(–3) –13 = –4$ → maxpunkten är (–3; –4)

c) Symmetrilinje $x = –1$ ger $y = 5(–1)^2 + 10(–1) + 2 = –3$ → minpunkten är (–1; –3)

d) Symmetrilinje $x = 2$ ger $y = –3 \cdot 2^2 + 12 \cdot 2 –12 = 0$ → maxpunkten är (2; 0)

1339, 1340 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

Kapitel 1.4

1401, 1402 Exempel som löses i boken..

1403 a) $80 \cdot 2^1 = 80 \cdot 2 = 160$

b) $80 \cdot 2^2 = 80 \cdot 4 = 320$

c) $80 \cdot 2^0 = 80 \cdot 1 = 80$

d) $80 \cdot 2^{-2} = \dfrac{80}{2^2} = \dfrac{80}{4} = 20$

1404 Se facit

1405 a) $5^{-1} = \dfrac{1}{5^1} = \dfrac{1}{5} = 0,2$

b) $2^{-1} = \dfrac{1}{2^1} = \dfrac{1}{2} = 0,5$

c) $2^{-3} = \dfrac{1}{2^3} = \dfrac{1}{8} = 0,125$

d) $4^{-2} = \dfrac{1}{4^2} = \dfrac{1}{16} = 0,0625$

1406 a) $5^7 \cdot 5^{-3} = 5^{7+(-3)} = 5^{7-3} = 5^4$

b) $\left(5^3\right)^{-2} = 5^{3\cdot(-2)} = 5^{-6}$

c) $\dfrac{5^3}{5^{-4}} = 5^{3-(-4)} = 5^{3+4} = 5^7$

d) $\left(5^{-4}\right)^{-3} = 5^{(-4)\cdot(-3)} = 5^{12}$

1407 a) $6^3 \cdot 6^5 = 6^{3+5} = 6^8$

b) $7^{-2} \cdot 7^9 = 7^{-2+9} = 7^7$

c) $\left(4^{-1}\right)^3 = 4^{-1\cdot 3} = 4^{-3}$

d) $\dfrac{9^{-3}}{9^{-7}} = 9^{-3-(-7)} = 9^{-3+7} = 9^4$

1408 a)
$$2^x = \frac{2^9}{2^{12}}$$
$$2^x = 2^{-3}$$
$$x = -3$$

b)
$$3^{2x} = 3^{-14}$$
$$2x = -14$$
$$x = -7$$

c)
$$4^x = 4^6 \cdot 4^5$$
$$4^x = 4^1$$
$$x = 1$$

d)
$$\frac{1}{5^x} = \frac{1}{5^{-7}}$$
$$x = -7$$

1409 a) $3^2 \cdot x^{4\cdot 2} = 9x^8$

b) $2^4 \cdot x^{3\cdot 4} y^{1\cdot 4} = 16x^{12}y^4$

1410 a) $7^{10+50-32} = 7^{28}$

b) $7^{1000-100-500} = 7^{400}$

c) $7^{-10+40-(-52)} = 7^{82}$

d) $7^{50+200+60} = 7^{310}$

1411 Se bokens ledning.

1412 a) $\left(5^x\right)^2 + 2 \cdot 5^x \cdot 5^{-x} + \left(5^{-x}\right)^2 = 5^{2x} + 2 + 5^{-2x}$

b) $a^{4x} + 2$

1413 a) $2^4 \cdot 2^x$ c) $a^3 \cdot a^h - a^3 \cdot 1 = a^3(a^h - 1)$

b) $a^x \cdot a^2$ d) $a^n \cdot a^n + a^n \cdot 1 = a^n(a^n + 1)$

1414 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1415 a) $\dfrac{4^{-1}}{3^{-1}} = \dfrac{3^{+1}}{4^{+1}} = \dfrac{3}{4}$ c) $\left(\dfrac{2}{5}\right)^{-1} = \dfrac{2^{-1}}{5^{-1}} = \dfrac{5^{+1}}{2^{+1}} = \dfrac{5}{2}$

b) $\dfrac{2^{-2}}{3^{-2}} = \dfrac{3^{+2}}{2^{+2}} =$ d) $\left(\dfrac{4}{5}\right)^{-2} = \dfrac{4^{-2}}{5^{-2}} = \dfrac{5^{+2}}{4^{+2}} = \dfrac{25}{16}$

1416 Med dethär menar vi att vanlig division och div. med potenslagen ska stämma överens

Ex. med vanlig div. så är $\dfrac{3^n}{3^n} = 1$ ty täljare och nämnare lika stora

Med potenslagen så är $\dfrac{3^n}{3^n} = 3^{n-n} = 3^0$

1417, 1418 Se lösningsförslag i facit.

1419 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1420 Se lösningsförslag i facit.

1421 a) $5^0 \cdot 5^x = 5^{0+x} = 5^x$ vilket betyder att $5^0 = 1$ eftersom svaret blev det andra talet

b) $5^x \cdot 5^{-x} = 5^{x+(-x)} = 5^{x-x} = 5^0$ som ju är lika med 1 enl. a) Men då måste $5^{-x} = \dfrac{1}{5^x}$

och $5^x = \dfrac{1}{5^{-x}}$ för att vanlig division ska stämma

1422, 1423, 1424 Exempel som löses i boken.

1425 a) $\sqrt{4} = 2$ c) $\sqrt{100} = 10$

b) $\dfrac{1}{25^{+\frac{1}{2}}} = \dfrac{1}{\sqrt{25}} = \dfrac{1}{5}$ d) $\sqrt{0,04} = 0,2$

1426 a) $\sqrt[3]{8} = 2$ c) $\sqrt[3]{1000} = 10$

b) $\dfrac{1}{64^{\frac{1}{3}}} = \dfrac{1}{\sqrt[3]{64}} = \dfrac{1}{4}$ d) $\sqrt[3]{0,008} = 0,2$

1427 a) $\sqrt{16} = 4$ c) $\sqrt[3]{64} = 4$

b) $\dfrac{1}{49^{\frac{1}{2}}} = \dfrac{1}{\sqrt{49}} = \dfrac{1}{7}$ d) $\dfrac{1}{216^{\frac{1}{3}}} = \dfrac{1}{\sqrt[3]{216}} = \dfrac{1}{6}$

1428

a) $\frac{1}{9^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{9}} = \frac{1}{3}$

b) $\frac{1}{8^{\frac{1}{3}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{8}} = \frac{1}{2}$

c) $\frac{1}{100^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{100}} = \frac{1}{10}$

d) $\frac{1}{1000^{\frac{1}{3}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{1000}} = \frac{1}{10}$

1429

a) $\sqrt{36} = 6$

b) $\sqrt[3]{64} = 4$

c) $\left(\sqrt[3]{27}\right)^2 = (3)^2 = 9$

d) $\left(\sqrt[5]{32}\right)^2 = (2)^2 = 4$

1430

a) $\left(\sqrt{4}\right)^3 = 2^3 = 8$

b) $\frac{1}{\left(\sqrt[3]{8}\right)^2} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$

c) $\left(\sqrt{9}\right)^3 = 3^3 = 27$

d) $\frac{1}{\left(\sqrt[3]{27}\right)^4} = \frac{1}{3^4} = \frac{1}{81}$

1431, 1432 Se facit

1433 Se bokens ledning.

1434

a) $x^3 = 7$

$\left(x^3\right)^{\frac{1}{3}} = 7^{\frac{1}{3}}$

$x = \sqrt[3]{7} \approx 1,91$

b) $x^4 = 13 \Rightarrow \left(x^4\right)^{\frac{1}{4}} = \pm 13^{\frac{1}{4}} \Rightarrow x = \pm\sqrt[4]{13}$ där den pos. roten är $x = \sqrt[4]{13} \approx 1,90$

c) $x^9 = 1,3 \Rightarrow \left(x^9\right)^{\frac{1}{9}} = 1,3^{\frac{1}{9}} \Rightarrow x = \sqrt[9]{1,3} \approx 1,03$

d) $x^{10} = 100 \Rightarrow \left(x^{10}\right)^{\frac{1}{10}} = \pm 100^{\frac{1}{10}} \Rightarrow x = \pm\sqrt[10]{100}$ där den pos. roten är $x = \sqrt[10]{100} \approx 1,58$

1435

a) $x^8 = 8 \Rightarrow x = \pm 8^{\frac{1}{8}} = \pm\sqrt[8]{8}$ som ger svaret $x = \sqrt[8]{8} \approx 1,30$

b) $x^{25} = 2 \Rightarrow x = 2^{\frac{1}{25}} = \sqrt[25]{2} \Rightarrow x = \sqrt[25]{2} \approx 1,03$

c) $x^7 = 0,3 \Rightarrow x = 0,3^{\frac{1}{7}} = \sqrt[7]{0,3} \approx 0,842$

d) $4x^5 = 23 \Rightarrow x^5 = \frac{23}{4} = 5,75 \Rightarrow x = 5,75^{\frac{1}{5}} = \sqrt[5]{5,75} \approx 1,42$

1436 a) Inverterade värdet till $\frac{2}{7}$ är $\frac{7}{2}$

b) Inverterade värdet till $0,234 = \frac{0,234}{1}$ är $\frac{1}{0,234}$

1437 a) $x^{\frac{1}{2}} = 8 \Rightarrow \left(x^{\frac{1}{2}}\right)^2 = 8^2 \Rightarrow x = 64$

b) $2x^{\frac{1}{3}} = 4 \Rightarrow x^{\frac{1}{3}} = 2 \Rightarrow \left(x^{\frac{1}{3}}\right)^3 = 2^3 \Rightarrow x = 8$

c) $x^{\frac{1}{4}} - 1 = 2 \Rightarrow x^{\frac{1}{4}} = 2 + 1 \Rightarrow \left(x^{\frac{1}{4}}\right)^4 = 3^4 \Rightarrow x = 81$

d) $2x^{\frac{1}{5}} + 3 = 7 \Rightarrow 2x^{\frac{1}{5}} = 4 \Rightarrow x^{\frac{1}{5}} = 2 \Rightarrow \left(x^{\frac{1}{5}}\right)^5 = 2^5 \Rightarrow x = 32$

1438 a) $x^{1,19} = 9,32 \Rightarrow x = 9,32^{\frac{1}{1,19}} \approx 6,53$

b) $5,64x^{1,32} = 6,75 \Rightarrow x^{1,32} = \frac{6,75}{5,64} \Rightarrow x = \left(\frac{6,75}{5,64}\right)^{\frac{1}{1,32}} \approx 1,15$

1439 a) $x^{12} = 2 \Rightarrow x = 2^{\frac{1}{12}} \approx 1,06$

b) $100x^6 = 400 \Rightarrow x^6 = 4 \Rightarrow x = 4^{\frac{1}{6}} \approx 1,26$

c) $x^{\frac{3}{7}} = 50 \Rightarrow x = 50^{\frac{7}{3}} \approx 9210$

d) $4x^{-0,43} = 24 \Rightarrow x^{-0,43} = 6 \Rightarrow \frac{1}{x^{0,43}} = \frac{6}{1} \Rightarrow \frac{x^{0,43}}{1} = \frac{1}{6} \Rightarrow x = \left(\frac{1}{6}\right)^{\frac{1}{0,43}} \approx 0,0155$

1440 a) $m^{0,4} = 10$ men $0,4 = \frac{4}{10} = \frac{1}{2,5}$ dvs $m^{\frac{1}{2,5}} = 10 \Rightarrow m = 10^{2,5}$

b) $3m^{\frac{3}{4}} = 10\pi \Rightarrow m^{\frac{3}{4}} = \frac{10\pi}{3} \Rightarrow m = \left(\frac{10\pi}{3}\right)^{\frac{4}{3}}$

1441 Se lösningsförslag i facit.

1442 a) $\sqrt[2]{7} = \sqrt{7}$

b) $\sqrt[3]{16} = \sqrt[3]{2^3 \cdot 2} = \sqrt[3]{2^3} \cdot \sqrt[3]{2} = 2\sqrt[3]{2}$

c) $\frac{1}{5^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$

d) $\frac{1}{10^{\frac{2}{3}}} = \frac{1}{\sqrt[3]{10^2}} = \frac{1}{\sqrt[3]{100}}$

1443 Se lösningsförslag i facit.

1444 $\sqrt{12} = \sqrt{4 \cdot 3} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{2^2} \cdot \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

1445

a) $\left(3^3 \cdot x^{2 \cdot 3}\right)^{\frac{2}{3}} = 3^{3 \cdot \frac{2}{3}} \cdot x^{2 \cdot 3 \cdot \frac{2}{3}} = 3^2 x^4 = 9x^4$

c) $\left(\dfrac{6^2}{x^{2 \cdot 6}}\right)^{\frac{3}{2}} = \dfrac{6^{2 \cdot \frac{3}{2}}}{x^{12 \cdot \frac{3}{2}}} = \dfrac{6^3}{x^{18}} = \dfrac{216}{x^{18}}$

b) $\left(2^4 \cdot x^{2 \cdot 4}\right)^{\frac{3}{4}} = 2^{4 \cdot \frac{3}{4}} \cdot x^{8 \cdot \frac{3}{4}} = 2^3 \cdot x^6 = 8x^6$

d) $\dfrac{2^6}{x^{-2}} = 64x^2$

1446

a) $2 = (1+x)^8 \Rightarrow (1+x)^8 = 2$ ty om A=B så är B=A

$\Rightarrow (1+x) = \pm\sqrt[8]{2} \Rightarrow x = \pm\sqrt[8]{2} - 1$ då det nu frågas efter den positiva lösningen

så blir den $x = +\sqrt[8]{2} - 1 \approx 0,09$

b) $x^{\frac{1}{4}} - 2 = 3 \Rightarrow x^{\frac{1}{4}} = 5 \Rightarrow \left(x^{\frac{1}{4}}\right)^4 = 5^4 \Rightarrow x = 625$

1447 $x^3 = 1,50 \Rightarrow x = \sqrt[3]{1,50} \approx 1,14$ dvs skärningspunkt : (1,14; 1,50)

1448

a) $a^h - 1 = h \Rightarrow a^h = h + 1 \Rightarrow a = (h+1)^{\frac{1}{h}}$

b) $S = B\left(1 + \dfrac{a}{100}\right)^n \Rightarrow \left(1 + \dfrac{a}{100}\right)^n = \dfrac{S}{B} \Rightarrow 1 + \dfrac{a}{100} = \left(\dfrac{S}{B}\right)^{\frac{1}{n}}$

$\dfrac{a}{100} = \left(\dfrac{S}{B}\right)^{\frac{1}{n}} - 1 \Rightarrow a = 100\left[\left(\dfrac{S}{B}\right)^{\frac{1}{n}} - 1\right]$

1449, 1450 Se lösningsförslag i facit.

1451, 1452 Exempel som löses i boken.

1453

a) $y = 17,3 \cdot 0,3^3 \approx 0,47$

b) $6 = 7,95x^3 \Rightarrow x^3 = \dfrac{6}{7,95} \Rightarrow x = \left(\dfrac{6}{7,95}\right)^{\frac{1}{3}} \approx 0,91$

1454

a) x^{20}

b) 3

c) $x^{20} \cdot L = 3L \Rightarrow x^{20} = 3$

d) $x = 3^{\frac{1}{20}} \approx 1,056$ denna förändringsfaktor innebär att den årliga ökningen varit ca.5,6%

1455 Se bokens ledning.

1456 $x^{15} \cdot K = \dfrac{K}{2}$ där x är förändringsfaktorn och K kronans köpkraft

$\Rightarrow x^{15} = \dfrac{1}{2} \Rightarrow x = \left(\dfrac{1}{2}\right)^{\frac{1}{15}} \approx 0,95$,

avvikelsen från 1,00 innebär en årlig minskning med ca. 5%

1457 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1458 $20000 \cdot x^6 = 32000 \Rightarrow x^6 = 1,6 \Rightarrow x = 1,6^{\frac{1}{6}} \approx 1,08$

där x är ändringsfaktorn varför den årliga räntan blir ca. 8%

1459 $36000 \cdot x^5 = 4000 \Rightarrow x^5 = \dfrac{1}{9} \Rightarrow x = \left(\dfrac{1}{9}\right)^{\frac{1}{5}} \approx 0,64$ → en minskning med ca. 36%

1460

a) $s^3 = 225$ där s är sidan i cm $\Rightarrow s = 225^{\frac{1}{3}} \approx 6,08$ cm

b) $\dfrac{4\pi r^3}{3} = 225$ där r är klotets radie i cm $\Rightarrow r^3 = \dfrac{3 \cdot 225}{4\pi} \Rightarrow r = \left(\dfrac{3 \cdot 225}{4\pi}\right)^{\frac{1}{3}} \approx 53,7^{\frac{1}{3}} \approx 3,77$

1461 $y = c \cdot x^a \Rightarrow x^a = \dfrac{y}{c} \Rightarrow x = \left(\dfrac{y}{c}\right)^{\frac{1}{a}} = \left(\dfrac{120}{220}\right)^{\frac{1}{0,19}} \approx 0,041$ A

1462 a) P(250) = $0,03768(480-250)^{1,85} = 0,03768(230)^{1,85} \approx 882$ poäng

b) $1000 = 0,03768(480-t)^{1,85} \Rightarrow (480-t)^{1,85} = \dfrac{1000}{0,03768}$

$\Rightarrow 480 - t = \left(\dfrac{1000}{0,03768}\right)^{\frac{1}{1,85}} \Rightarrow t = 480 - \left(\dfrac{1000}{0,03768}\right)^{\frac{1}{1,85}} \approx 409$ sekunder

1463 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1464 $7500 \cdot x^8 = 10000 \Rightarrow x^8 = \dfrac{4}{3} \Rightarrow x = \left(\dfrac{4}{3}\right)^{\frac{1}{8}} \approx 1,037$

dvs. påståendet stämmer då ju räntan här är ca. 3,7%

1465 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1466 a) $y = 18,9 \cdot 15^{0,18} \approx 31$ st

b) $18,9 \cdot x^{0,18} \succ 100 \Rightarrow x^{0,18} \succ \dfrac{100}{18,9} \Rightarrow x \succ \left(\dfrac{100}{18,9}\right)^{\frac{1}{0,18}} \quad \Rightarrow x \succ 10463$

dvs arean bör överstiga 10500 km^2

c) Se facit

1467 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

Kapitel 1.5

1501, 1502, 1503, 1504 Exempel som löses i boken.

1505
a) $8^x = 16 \Rightarrow 2^{3x} = 2^4 \Rightarrow 3x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{3}$

b) $49^x = 7 \Rightarrow 7^{2x} = 7^1 \Rightarrow 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$

1506, 1507 Se facit

1508 a) $10^x = 5 \Rightarrow 10^x = 10^{\lg 5} \Rightarrow x = \lg 5 \approx 0,699$

b) $10^x = 13 \Rightarrow 10^x = 10^{\lg 13} \Rightarrow x = \lg 13 \approx 1,114$

c) $10^x = 5000 \Rightarrow 10^x = 10^{\lg 5000} \Rightarrow x = \lg 5000 \approx 3,699$

d) $10^x = 0,045 \Rightarrow 10^x = 10^{\lg 0,045} \Rightarrow x = \lg 0,045 \approx -1,347$

1509 a) $\lg 0,1 = \lg 10^{-1} = -1 \cdot \lg 10 = -1 \cdot 1 = -1$

b) $\lg 0,001 = \lg 10^{-3} = -3 \cdot \lg 10 = -3 \cdot 1 = -3$

1510, 1511 Se facit

1512 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1513, 1514, 1515, Exempel som löses i boken.

1516 Se facit

1517 a) $5^x = 8 \Rightarrow \lg 5^x = \lg 8 \Rightarrow x \cdot \lg 5 = \lg 8 \Rightarrow x = \frac{\lg 8}{\lg 5}$

b) $3^x = 12 \Rightarrow \lg 3^x = \lg 12 \Rightarrow x \cdot \lg 3 = \lg 12 \Rightarrow x = \frac{\lg 12}{\lg 3}$

1518 a) $\lg x = \lg 20 - \lg 4 \Rightarrow \lg x = \lg\left(\frac{20}{4}\right) \Rightarrow \lg x = \lg 5 \Rightarrow x = 5$

b) $\lg 2x = \lg 6 + \lg 5 \Rightarrow \lg 2x = \lg(6 \cdot 5) \Rightarrow 2x = 30 \Rightarrow x = 15$

1519 a) $3 \cdot 1.08^x = 14 \Rightarrow 1,08^x = \dfrac{14}{3} \Rightarrow \lg 1,08^x = \lg\left(\dfrac{14}{3}\right) \Rightarrow$

$$x \cdot \lg 1,08 = \lg\left(\frac{14}{3}\right) \Rightarrow x = \frac{\lg\left(\frac{14}{3}\right)}{\lg 1,08} \approx 20,0$$

b) $82 \cdot 0,65^x = 38 \Rightarrow 0,65^x = \dfrac{19}{41} \Rightarrow \lg 0,65^x = \lg\left(\dfrac{19}{41}\right) \Rightarrow x = \dfrac{\lg\left(\frac{19}{41}\right)}{\lg 0,65} \approx 1,79$

c) $31 \cdot 2^{5x} = 101 \Rightarrow 2^{5x} = \dfrac{101}{31} \Rightarrow \lg 2^{5x} = \lg\left(\dfrac{101}{31}\right) \Rightarrow$

$$5x \cdot \lg 2 = \lg\left(\frac{101}{31}\right) \Rightarrow x = \frac{\lg\left(\frac{101}{31}\right)}{5 \lg 2} \approx 0,341$$

d) $67 \cdot 0,5^{-0,6x} = 305 \Rightarrow 0,5^{-0,6x} = \dfrac{305}{67} \Rightarrow \lg 0,5^{-0,6x} = \lg\left(\dfrac{305}{67}\right) \Rightarrow$

$$-0,6x \cdot \lg 0,5 = \lg\left(\frac{305}{67}\right) \Rightarrow x = \frac{\lg\left(\frac{305}{67}\right)}{-0,6 \cdot \lg 0,5} \approx 3,64$$

1520 Se facit

1521 a) $\lg x = 2\lg 3 + 3\lg 2 \Rightarrow \lg x = \lg 3^2 + \lg 2^3 \Rightarrow$
$\lg x = \lg 9 + \lg 8 \Rightarrow \lg x = \lg(9 \cdot 8) \Rightarrow x = 72$

b) $\lg x = \lg 30 - 3 \cdot 1 \Rightarrow \lg x = \lg 30 - 3\lg 10 \Rightarrow$

$$\lg x = \lg 30 - \lg 10^3 \Rightarrow \lg x = \lg\left(\frac{30}{1000}\right) \Rightarrow x = 0,03$$

1522, 1523 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1524 $50 \cdot 1,035^x = 250 \cdot 1,015^x \Rightarrow \dfrac{1,035^x}{1,015^x} = \dfrac{250}{50}$ (div. tillåten ty $1.015^x \succ 0$ för alla x)

$$\Rightarrow \left(\frac{1,035}{1,015}\right)^x = 5 \Rightarrow \lg\left(\frac{1,035}{1,015}\right)^x = \lg 5 \Rightarrow x \cdot \lg\left(\frac{1,035}{1,015}\right) = \lg 5 \Rightarrow x = \frac{\lg 5}{\lg\left(\frac{1,035}{1,015}\right)}$$

1525 Se bokens ledning.

1526, 1527 Se lösningsförslag i facit.

1528 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1529, 1530 Exempel som löses i boken.

1531, 1532 Se facit

1533, 1534, 1535 Se lösningsförslag i facit.

1536 Se facit

1537 Se lösningsförslag i facit.

1538, 1539 Exempel som löses i boken.

1540, 1541, 1542, 1543 Se facit

1544, 1545, 1546 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1547 Se lösningsförslag i facit.

1548 Exempel som löses i boken.

1549 Se lösningsförslag i facit.

1550 a) $N = N_0 \cdot a^t$ där N_0 är mängden från början och N är mängden efter tiden t , a är förändringsfaktorn Halveringstiden 8,0 dygn medför att

$$0,5N_0 = N_0 a^{8,0} \Rightarrow a^{8,0} = \frac{0.5N_0}{1N_0} \Rightarrow a^{8,0} = 0,5 \Rightarrow a = 0,5^{\frac{1}{8}}$$

mao nu vet vi förändringsfaktorn varför $0,01N_0 = N_0\left[\left(0,5\right)^{\frac{1}{8}}\right]^t \Rightarrow 0,5^{\frac{t}{8}} = 0,01$

$$\lg 0,5^{\frac{t}{8}} = \lg 0,01 \Rightarrow \frac{t}{8} \cdot \lg 0,5 = \lg 10^{-2} \Rightarrow t = \frac{8 \cdot (-2)}{\lg 0,5} = \frac{-16}{\lg 0,5} \approx 53 \text{ dygn}$$

b) $a^{30,2} = 0,5 \Rightarrow a = 0,5^{\frac{1}{30,2}}$ (se uppg. a) ovan)

$$0,5^{\frac{t}{30,2}} = 0,01 \Rightarrow \lg 0,5^{\frac{t}{30,2}} = \lg 0,01 \Rightarrow \frac{t}{30,2} \bullet \lg 0,5 = -2 \Rightarrow \quad t = \frac{-60,4}{\lg 0,5} \approx 200 \text{ år}$$

1551 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1552 a) $\frac{1013}{2} = 1013 \cdot a^{5,8} \Rightarrow a^{5,8} = 0,5 \Rightarrow a = 0,5^{\frac{1}{5,8}} \Rightarrow p = 1013 \cdot 0,5^{\frac{h}{5,8}}$

b) $p(15) = 1013 \cdot 0,5^{\frac{15}{5,8}} \approx 167$ hPa

c) $250 = 1013 \cdot 0,5^{\frac{h}{5,8}} \Rightarrow 0,5^{\frac{h}{5,8}} = \frac{250}{1013} \Rightarrow \lg 0,5^{\frac{h}{5,8}} = \lg\left(\frac{250}{1013}\right) \Rightarrow$

$$\frac{h}{5,8} \cdot \lg 0,5 = \lg\left(\frac{250}{1013}\right) \Rightarrow h = \frac{5,8 \cdot \lg\left(\frac{250}{1013}\right)}{\lg 0,5} \approx 11,7 \text{ km}$$

1553 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1554 Pga halveringstiden så blir förändringsfaktorn $0,5^{\frac{1}{4,7\cdot 10^{10}}}$ då får vi ekv.

$$10000 = 10588 \cdot 0,5^{\frac{t}{4,7\cdot 10^{10}}} \Rightarrow \lg 0,5^{\frac{t}{4,7\cdot 10^{10}}} = \lg\left(\frac{10000}{10588}\right) \Rightarrow$$

$$\frac{t}{4,7\cdot 10^{10}} \cdot \lg 0,5 = \lg\left(\frac{10000}{10588}\right) \Rightarrow t = \frac{4,7\cdot 10^{10} \cdot \lg\left(\frac{10000}{10588}\right)}{\lg 0,5} \approx 3,9\cdot 10^{9} \text{ år}$$

1555, 1556 Se lösningsförslag i facit.

1557, 1558 Se bokens ledning.

1559 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1560, 1561 Se lösningsförslag i facit.

1562 Se bokens ledning och lösningsförslag i facit.

1563 Se lösningsförslag i facit.

1564 Punkterna är (3;1) och (0; 2) varav den senare punkten medför att m =2 då har vi att $y = kx + 2$ givet och med (3; 1)instoppat för (x; y) så får vi $1 = k\cdot 3 + 2$

dvs $k = -\frac{1}{3}$ som ger $y = -\frac{1}{3}x + 2$

1565 Nollställena avläser vi till -1 och $+2$ som medför att $y = k(x+1)(x-2)$ med den 3:e punkten (0; 2) insatt för (x; y) så får vi

$$2 = k(0+1)(0-2) \Rightarrow -2k = 2 \Rightarrow k = -1 \Rightarrow y = -1(x+1)(x-2)$$

1566 Se lösningsförslag i facit.

1567 Vi avläser punkterna till (1; 4) och (5; 1) som ger $k = \frac{4-1}{1-5} = \frac{3}{-4} = -\frac{3}{4}$ Vi vet då att $y = -\frac{3}{4}x + m$ som med någon av dom två givna punkterna insatt säg te ex (1; 4)

$4 = -\frac{3}{4}\cdot 1 + m \Rightarrow m = \frac{16}{4} + \frac{3}{4} = \frac{19}{4}$ som ger svaret $y = -\frac{3}{4}x + \frac{19}{4}$.

1568 Kurvan följer regeln $y = C \cdot a^x$. Vi avläser punkterna till (1; 200) och (3; 50) som ger ekvationssystemet

$$\begin{cases} 200 = C \cdot a^1 & (1) \\ 50 = C \cdot a^3 & (2) \end{cases}$$

från (1) så får vi att $C = \dfrac{200}{a^1}$

som i (2) ger $50 = \dfrac{200}{a^1} \cdot a^3 \Rightarrow a^{3-1} = \dfrac{50}{200} \Rightarrow a^2 = 0{,}25 \Rightarrow a = 0{,}5$

som återinsatt i (1) ger $C \cdot 0{,}5 = 200 \Rightarrow C = 400 \Rightarrow y = 400 \cdot 0{,}5^x$

1569 Se lösningsförslag i facit.

1570 Andragradskurvan tangerar i punkten (0 ;4) dvs har ett dubbelt nollställe där

Då vet vi att $y = C \cdot (x-4)^2$ med punkten (0; –3) insatt där så kan vi bestämma C

$\Rightarrow -3 = C \cdot (0-4)^2 \Rightarrow C = -\dfrac{3}{16} \Rightarrow y = -\dfrac{3}{16} \cdot (x-4)^2$

1571 Se lösningsförslag i facit.