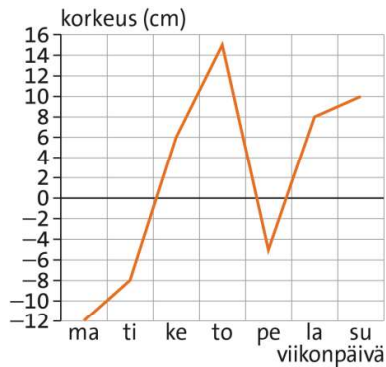


10.

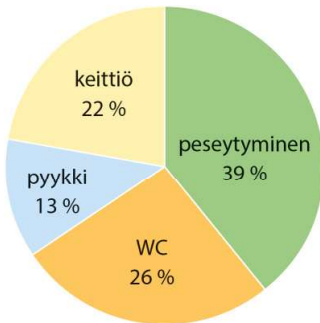
Juoksu- matka	Luku- määrä	Prosentti- osuus (%)
6	1	6,3
7	6	37,5
8	5	31,3
9	4	25,0

11. a)



b) noin +2 cm

12.

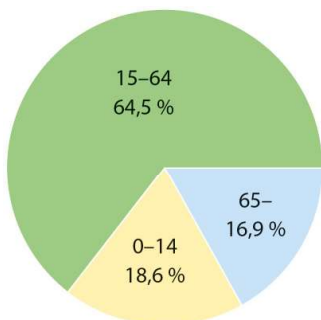


13. 168 cm

14. a)

Ikäryhmä	2000 (%)	2015 (%)
0-14	22,2	18,6
15-64	64,0	64,5
65-	13,8	16,9

b)



15. a) 8 b) 8 c) 8,25

16. a) 19-31 pistettä

b) 12 pistettä

c) 25,5 pistettä

17. a)

Piste- määrä	Luku- määrä
1	0
2	0
3	1
4	0
5	0
6	2
7	3
8	1
9	2
10	1

b)

Piste- määrä	Osuus (%)
1	0
2	0
3	10
4	0
5	0
6	20
7	30
8	10
9	20
10	10

18. a) Siinä asteikko alkaa nolasta, jolloin pylväiden pituudet kertovat suoraan sademäärien suuruudet kyseisinä kuukausina. Pylvään korkeus on suoraan verrannollinen sademäärään.

b) Sademäärät kyseisinä kuukausina näkyvät asteikolta tarkasti. Jo pikaisella silmäyksellä näkyy, että toukokuussa on satanut eniten ja heinäkuussa vähiten.

19. 18,10 €/h

PULMA $48 = 9 + 11 + 13 + 15$ tai

$$48 = 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13$$

8 Potenssilausekkeet

1. a) 4^3 b) $(-6)^2$ c) 0^3 d) 2^4

2. a) 9 b) 25 c) $-1\ 000$ d) -16

3. a) $2^4 = 16$ b) $1^5 = 1$ c) $(-1)^6 = 1$

4. a) 16 b) 2 c) 64 d) 10

5. a) $10^5 = 100\ 000$ b) $10^4 = 10\ 000$

c) $2^3 = 8$ d) $(-2)^5 = -32$

6. a) $10^2 = 100$ b) $3^0 = 1$ c) $(-2)^2 = 4$ d) $\frac{3^2}{4^2} = \frac{9}{16}$

7. a) $(-5)^3$ b) 6^2 c) 7^5 d) 13^0

8. a) 1 b) -1 c) 0 d) 1

9. a) $(-1)^{20} = 1$ b) $-2^4 = -16$

10. a) t^5 b) v^7 c) a^8 d) x^9
 11. a) $25y^2$ b) $8b^3$ c) $81s^2$ d) $-27c^3$
 12. a) t^{15} b) v^{10} c) a^{21} d) x^{30}
 13. a) 101,1 b) 10,5 c) 3,8 d) 44
 14. a) $\left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1}{16}$ b) $\left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25}$ c) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16}$
 15. a) a b) $a^0 = 1$ c) $a^{-1} = \frac{1}{a}$ d) $a^{-5} = \frac{1}{a^5}$
 16. a) 10 b) 5 c) 0,8 d) 0,5
 17. a) $x = 5$ b) $x = 4$ c) $x = 2$ d) $x = 5$
 18. a) numeroon 5
 b) numeroon 6
 19. a) 7 b) 13 c) 25
 20. a) 3^4 b) 1^6 c) $(-4)^3$ d) 10^4
 21. a) 16 b) 49 c) 64 d) -81
 22. a) $2^5 = 32$ b) $10^3 = 1\ 000$ c) $(-4)^2 = 16$
 23. a) $10^7 = 10\ 000\ 000$ b) $4^3 = 64$ c) $5^2 = 25$
 d) $\frac{2^2}{3^2} = \frac{4}{9}$
 24. a) 13 b) 26 c) 10 d) 10 100
 25. a) x^8 b) y^8 c) z d) $t^0 = 1$
 26. a) y^{12} b) $8y^3$ c) $27y^{12}$ d) y^{23}
 27. a) 16 b) 0,2 c) 40 000
 28. a) $2^3 = 8$ b) $5^3 = 125$ c) $20^3 = 8\ 000$
 29. a) $2^1 = 2$ b) $2^3 = 8$ c) $2^6 = 64$
PULMA esim. $(1 + 2) \cdot 3 \cdot 4 - 5 = 31$,
 $2^5 - 1 \cdot 4 + 3 = 31$,
 $54 - 23 \cdot 1 = 31$,
 $5^2 + 4 + 3 - 1 = 31$ ja
 $4 \cdot 5 + 13 - 2 = 31$

9 Kirjainlausekkeet

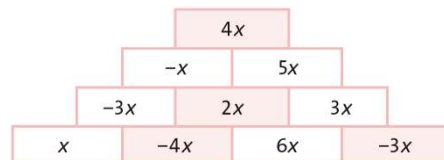
1.

Termi	Kerroin	Kirjainosa
$7x$	7	x
$-6y$	-6	y
x	1	x

2. a) $8x$ b) $-5b$ c) a d) $-7m$ e) $6z$ f) $-s$
 3. a) $5x$ b) $3z$ c) $12a$
 4. a) a ja $2a$
 b) ei mikään
 c) $3y$, $-3y$, $4y$ ja $2y$
 d) -6 ja 11
 5. a) $7x$ b) $5y$ c) $-z$
 6. a) $6x - y$ b) $8a + b$ c) $-3s - t$
 7.

x	$3x - 1$
2	5
0	-1
-1	-4

8. a) $7x$ b) $4b + 4c$
 9. a) $3x$ b) $2a$ c) $11b$ d) $-2z$
 10. a) $17a$ b) $10a$
 11. a) $y + 9$ b) $x - z$ c) $-5n$
 12. a) $2a + b + a + b = 3a + 2b$
 b) $y + y - x + y + y - x = 4y - 2x$
 13. a) $3x - 3$ b) $3a + 5b$ c) -5
 14. a) $7x + 4$ b) $-4a + 8$ c) $9b$
 15. a) $12x - 6$ b) $-8x + 12$ c) $21x - 35$
 16. a) lauseke $-2x + 8$, arvo 2
 b) lauseke $4y$, arvo -8
 17. a) $x + 5$ b) $x - 10$ c) $2x$
 18. a) 42 cm b) 60 cm
 19. a) $7 \cdot (a + b) = 7a + 7b$
 b) $(x + 2y) - (x - y) = 3y$
 20.



21. a) $4a + 10$ b) $10a$
 22. a) $x:n$ arvolla 0 b) $x:n$ arvolla 2
 23. a) $8f$ b) $-6c$ c) $-9x$ d) $-y$
 24. a) $2a$ b) $-a$ c) $-x - 3$
 25.

x	$2x - 3$
3	3
0	-3
-2	-7

26. a) $5y - 4$ b) $-2x + 4$ c) $6x + 3y$
 27. a) 7 b) -3
 28. a) $2x + x + x + 2x + x + x + 2x + x + x + 2x + x + x$
 $= 16x$
 b) 40 cm
 29. a) $-c \cdot 5 = -5c$
 b) $(a + b) - 2a = -a + b$
 c) $x \cdot (-7) - 9 \cdot x = -16x$
PULMA 9 011

10 Polynomi

1. a) $-x^4$, $3x^2$, $-x$ ja 2 b) -1 , 3, -1 ja 2
 2. a) 6 b) 1 c) 0 d) 2
 3. a) $x^2 + 5x + 4$ b) $3x^2 - x + 1$
 4. a) $4x$ b) $10x$ c) $15x$
 5. a) $3x$ b) $2x$ c) $-x$
 6. a) $3x + 2$ b) $2x - 3$ c) $x - 3$
 7. a) 5 b) -1 c) -3
 8. a) $2x + 8$ b) $-2x - 3$ c) $8x^2 + 7x - 9$
 d) $-10x^2 + 10x + 1$
 9. a) $4x + 6$ b) $3x + 1$

10. a) -2 b) 0 c) 18
 11. a) $12x + 15$ b) $10x - 5$ c) $12x - 6$ d) $-5x + 8$
 12. a) $3x^2$ b) $-3x^4$ c) $8x^3$ d) $-3x^3 + 6x$
 13. a) $2x + 1$ b) $x^2 - 2x + 3$ c) $-2x + 5$ d) $-x + 2$
 14. a) piiri $4x + 8$, pinta-ala $6x + 3$
 b) piiri $8x - 8$, pinta-ala $3x^2 - 12x$
 15. a) $(4x - 2) + (2x + 1) = 6x - 1$
 b) $(2x + 1) - (4x - 2) = -2x + 3$
 16. a) $(x^2 + x) + (-3x - 2) = x^2 - 2x - 2$ b) 1
 17. a) $6x^2 + 7x + 2$ b) $-2x^2 + 6x$ c) 0 d) $-x^2 + 7x$
 18. a) $3x^2 + x$ b) 3 ja 10
 c) 30 . Tulos tarkoittaa pinta-alaa, kun $x = 3$.
 19. a) $H(x) = 0,069x$
 b) $H(200) = 13,8$. Tulos tarkoittaa, että
 200 puheminuuttia maksaa $13,80$ euroa.
 20. a) $p(x) = 10x - 10$
 b) $A(x) = 6x^2 - 15x$
 c) Toinen sivu on negatiivinen.
 21. a) $x = 2$ b) $x = 0$ c) $x = -2$ d) $x = -2$ tai $x = 2$
 22. x^2 ei voi saada negatiivisia arvoja, joten $x^2 + 1$ ei voi
 saada pienempiä arvoja kuin 1 .
 23. Jos lukuja merkitään $n - 1$, n ja $n + 1$, niin
 $(n - 1)(n + 1) = n^2 - 1$, joka on pienempi kuin n^2 .
 24. a) $-2x^5$, x^2 , $-2x$ ja 6 b) -2 , 1 , -2 ja 6
 25. a) $-5x + 13$ b) $-x^2 - 2x$ c) $x^2 + 6x - 1$
 d) $-8x^2 + x + 8$
 26. a) $4x$ b) $2x + 3$ c) $3x + 2$ d) $2x + 4$
 27. a) 3 b) 0 c) 8
 28. a) $-6x + 12$ b) $-3x - 5$ c) $-3x^3$ d) $4x^2 - 6x$
 29. a) piiri $4x + 2$, pinta-ala $x^2 + x$
 b) piiri $6x - 6$, pinta-ala $2x^2 - 6x$
 30. a) $23^\circ\text{C} = 73,4^\circ\text{F}$ b) $0^\circ\text{C} = 32^\circ\text{F}$
 c) $100^\circ\text{C} = 212^\circ\text{F}$
 Tulokset kuvaavat celsiusasteina ilmoitettuja
 lämpötiloja 23°C , 0°C ja 100°C vastaavia
 fahrenheit-lämpötiloja.
 31. a) $Q(x) = x^2 - 4x + 7$
 b) $Q(x) = -x^2 + 4x - 5$

PULMA

- a) yhteensä seitsemän rahaa: kaksi yhden euron,
 yksi kahden euron, yksi viiden euron,
 kaksi kymmenen euron ja
 yksi kahdenkymmenen euron raha
 b) yhteensä yhdeksän rahaa: kaksi yhden euron,
 yksi kahden euron, yksi viiden euron,
 yksi kymmenen euron ja neljä kahdenkymmenen
 euron rahaa

11 Yhtälö

1. a) $x = 3$ b) $x = 10$ c) $x = 7$ d) $x = -4$
 2. a) $x = 5$ b) $x = -5$ c) $x = 11$ d) $x = -4$

3. a) $x + 7 = 9$, $x = 2$ b) $2x + 2 = 8$, $x = 3$
 4. on
 5. Topi on 9 vuotta ja Emma 6 vuotta.
 6. Santerilla on $72,50$ € ja Kiialla $45,50$ €.
 7. a) $x - 12 = 21$, $x = 33$ b) $3x + 1 = 13$, $x = 4$
 c) $4x - 3 = 3x$, $x = 3$
 8. a) $x = 2$ b) $x = 6$ c) $x = 0$ d) $x = -3$
 9. a) $x = 2$ b) $x = 3$ c) $x = -2$ d) $x = -7$

10. a) $x = \frac{1}{2}$

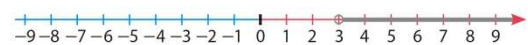
- b) ratkaisuna kaikki luvut
 c) ei ratkaisua

d) $x = \frac{1}{2}$

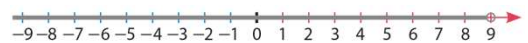
11. Housut maksoivat 85 euroa ja kengät 135 euroa.
 12. 130 cm, 80 cm ja 100 cm
 13. 9 m ja 4 m
 14. 10 cm (yhtälö: $9x + 8 \cdot 1,5 = 102$)
 15. esim. a) $2x + 3 = 7$
 b) $3(x + 1) = 3x + 3$
 c) $2x - 3 = 5 + 2x$
 16. a) $a = 6$ b) $a = 8$ c) $a = 12$
 17. a) $x = \frac{1}{2}$ b) $x = -3$
 18. a) $x = 8$ b) ei ratkaisua
 19. a) $x = 2$ b) $x = -5$ c) $x = 9$ d) $x = 3$
 20. a) $x + 4 = 7$, $x = 3$ b) $2x + 3 = 11$, $x = 4$
 21. Lisa on 11 -vuotias ja Joanna 14 -vuotias.
 22. a) $x = 3$ b) $x = 0$ c) $x = -\frac{1}{2}$ d) ei ratkaisua
 23. a) $x = 2$ b) $x = 4$ c) $x = -1$ d) $x = 4$
 24. 26 cm ja 17 cm
 25. $15,2$ cm, $15,2$ cm ja $7,6$ cm
 PULMA a) 82 b) 111 c) 227

12 Epäyhtälö ja toisen asteen yhtälö

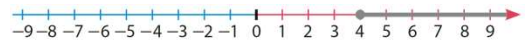
1. a)



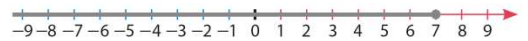
b)



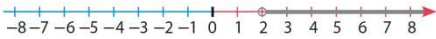
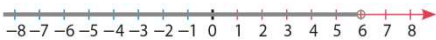
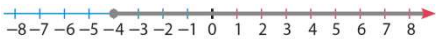
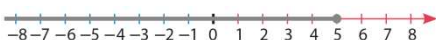
c)



d)



2. enintään neljä
 3. a) toteutuu b) ei toteudu c) toteutuu
 d) ei toteudu
 4. a) $2, 3, 4, 5, \dots$ b) $2, 1, 0, -1, \dots$
 c) $-2, -1, 0, 1$ ja 2

5. kolme
6. a) $x > 3$ b) $x < 15$ c) $x > 6$ d) $x < -1$
7. a) $x > 3$ b) $x > 19$ c) $x > 8$
8. a) $x < 2$ b) $x \geq -4$ c) $x \leq -2$ d) $x \leq 2$
9. -2 ja 2
10. a) $x = \pm 4$ b) $x = \pm 8$ c) $x = \pm 9$ d) ei ratkaisua
11. a) 11 m b) 13 m c) 12 m
12. a) $x < -5$ b) $x \geq 3$ c) $x < 6$ d) $x \geq -4$
13. a) 6, 7, 8, 9, ...
b) 6, 5, 4, 3, 2 ja 1
c) 1 ja 2
14. a) $x = \pm 5$ b) $x = \pm 4$ c) $x = \pm \frac{3}{7}$
15. 2,82 m ja 5,64 m
16. a) ei ole b) on c) on
17. on, x :n arvolla 7,0 cm
18. a) $x = 0$ tai $x = 1$ b) $x = 0$ tai $x = 2$
c) $x = 0$ tai $x = \frac{1}{2}$ d) $x = 0$ tai $x = -1$
19. a) $x = \pm\sqrt{10} \approx \pm 3,16$
b) $x = \pm\sqrt{15} \approx \pm 3,87$
c) $x = \pm\sqrt{45} \approx \pm 6,71$
d) $x = \pm\sqrt{60} \approx \pm 7,75$
20. $a > 1$
21. a) $x - 3$
b) $x - 3 \geq 80 + 8$, josta $x \geq 91$ km/h
22. a) 
b) 
c) 
d) 
23. a) 4, 3, 2, 1, ...
b) -1, 0, 1, 2, ...
c) 3, 4, 5, 6 ja 7
d) -4, -3, -2, -1 ja 0
24. a) $x > 3$ b) $x < 7$ c) $x > 5$ d) $x > -5$
25. a) $x = \pm 7$ b) $x = \pm 14$ c) $x = \pm 8$ d) $x = \pm 9$
26. 6 m ja 3 m
27. a) 0, 1, 2, ..., 13
b) 0, 1, 2, 3, 4 ja 5
c) 5, 6, 7, 8, ...
28. 80 km
- PULMA** 57. Kun kysyttyyn lukuun lisätään kolme, saadaan luku, joka on jaollinen neljällä, viidellä ja kuudella. Pienin tällainen luku on 60, joten kysytty luku on 57.

13 Verrannollisuus

1. a) $x = 12$ b) $x = 2$ c) $x = 2$

2. a)

Paino (kg)	Hinta (€)
1	3
2	6
4	12
8	24
15	45

b)

Työtunnit (h)	Palkka (€)
1	14
2	28
4	56
8	112
11	154

3. a) eivät kumpaakaan
b) suoraan verrannollisia
c) kääntäen verrannollisia
d) eivät kumpaakaan
4. a) 3,20 € b) 4,80 € c) 3,84 €
5. a) ei ole b) ei ole c) on d) ei ole
6. esim. a) (6, 1), (12, 2) ja (36, 6)
b) (1, 6), (2, 3) ja (6, 1)
7. a) $x = 2$ b) $x = 9$ c) $x = 20$
8. 9 min
9. 67 silmukkaa
10. a) 5 tuntia b) 6 tuntia c) 2,5 tuntia
11. Jarno sai 216 euroa ja Turikka 324 euroa.
12. a)

x	y
3	24
4	32
5	40
6	48

b)

x	y
3	24
4	18
5	14,4
6	12

13. 54 €
14. 24 peltiä
15. n. 6,5 litraa
16. klo 20.30
17. 1 800 kierrosta minuutissa
18. a) Suhde pysyy samana.
b) Suhde kuvaa yksikköhintaa, joka on 1,65 €/l.
19. a) Niiden tulo pysyy samana.
b) Suhde kuvaa matkan pituutta, joka on 360 km.
20. a) $x = 90$ b) $x = 21$ c) $x = 7,5$
21. a) 45 km b) 75 km c) 7,5 km
22. 14,5 metriä

23. 40 henkeä

24. a)

x	y
1	12
2	24
6	72
0,25	3

b)

x	y
1	12
2	6
6	2
4	3

25. a) 11 700 b) n. 2,9 miljoonaa

26. 240 työntekijää

PULMA esim.

16	2	12
6	10	14
8	18	4

14 Suureiden välinen riippuvuus

- a) 2 °C b) klo 20 c) klo 12–20
- a) 100 € b) 76 € c) 64 €
- a) 20 € b) 40 € c) 195 €
- a) 18 cm b) 42 mm = 4,2 cm
- a) 20 € b) 0,5 kg
c) A 25 €/kg, B 20 €/kg, C 15 €/kg, D 10 €/kg ja E 5 €/kg
- a) 35 min b) 100 km c) 75 km/h
- a) 77 °C b) klo 17.00 c) 15 °C d) noin 58 min
- a) 341 m/s b) 350 m/s c) 317 m/s d) 10 °C:ssa
- a) 18 m b) 22 m
- a) 84 g b) 250 cm³
- a) 37,50 € b) 300,00 €
- a) 4,0 A b) 9,0 V
- a) klo 13.30 b) -15 cm c) 26 cm (tai 27 cm)
- a) 22,50 € b) 4,25 m
- a) 190 kJ b) 840 kJ c) 1 900 kJ d) juoksu
- a) 9 h b) 1 900 km

PULMA $T = 7$, $W = 6$, $O = 5$, $F = 1$, $U = 3$ ja $R = 0$,

ts. $765 + 765 = 1\,530$, tai

$T = 8$, $W = 3$, $O = 6$, $F = 1$, $U = 7$ ja $R = 2$,

ts. $836 + 836 = 1\,672$, tai

$T = 8$, $W = 6$, $O = 7$, $F = 1$, $U = 3$ ja $R = 4$,

ts. $867 + 867 = 1\,734$, tai

$T = 9$, $W = 2$, $O = 8$, $F = 1$, $U = 5$ ja $R = 6$,

ts. $928 + 928 = 1\,856$

15 Funktio

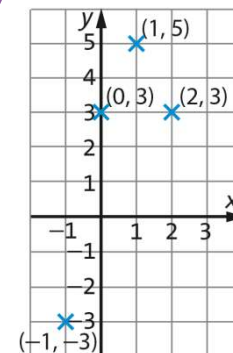
- a) $x + 2$ b) $x - 5$ c) $-3x$ d) $4x - 3$
- a) 9 b) 3 c) -5
- a) 7 b) -2 c) -8
- a) -2 b) 1 c) $x = 3$ d) $x = -1$
- a) $x = 3$ b) $x = 7$ c) $x = 2$
- a)

x	$f(x) = 3x$
0	0
1	3
2	6

b)

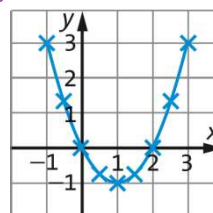
x	$f(x) = -x + 2$
0	2
1	1
2	0

- a) -2
b) $x = -3$
c) $x = -4$, $x = -2$ ja $x = 3$
d) välillä -3:sta 1:een eli $-3 \leq x \leq 1$
- a) $f(x) = 2x$ b) $f(x) = 2x - 1$
- a) $f(x) = 3x$ b) $f(x) = 4x + 1$
- a) arvolla 2 b) arvolla 5 c) arvolla $-2\frac{1}{2}$
- a) 35 € b) 55 € c) 155 €
Kotiinkuljetusmaksu 1 km:n matkalta on 35 €, 5 km:n matkalta 55 € ja 25 km:n matkalta 155 €.
- a) 8 b) -1 c) 15
- a) $x = 0$ b) $x = \pm 2$ c) $x = \pm 3$
- a) $x = -1$ ja $x = 3$ b) $x = 1$ c) -4
d) pisteessä (0, -3)
- a)



b) Pisteet eivät ole samalla suoralla.

16.



Pisteistä muodostuu käyrä (paraabeli).

- a) 5 b) -1 c) -5

18. a) 3 b) 6 c) 8
 19. a) $x = 3$ b) $x = 1$ c) $x = 0$
 20. a) $f(-4) = 2$
 b) $f(0) = 0$
 c) $f(1) = 1$
 d) $x = -3$ ja $x = 0$
 e) $x = -4$ ja $x = 3$
 f) $f(x) < 0$, kun $-3 < x < 0$
 g) x :n arvolla $-1,5$

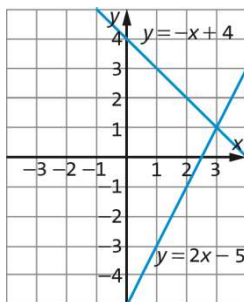
PULMA esim. $4 + 1 - 2 - 3 = 0$,
 $(4 + 1) : (2 + 3) = 1$,
 $4 + 2 - 3 - 1 = 2$,
 $(4 + 2) : 3 + 1 = 3$,
 $4 + 3 - 2 - 1 = 4$,
 $4 : 2 + 3 : 1 = 5$,
 $4 \cdot 3 : 2 \cdot 1 = 6$,
 $(4 - 1) \cdot 3 - 2 = 7$,
 $4 + 3 + 2 - 1 = 8$,
 $4 : 1 + 3 + 2 = 9$,
 $4 \cdot 3 - 2 \cdot 1 = 10$

16 Suoran yhtälö

1.

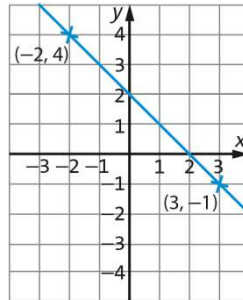
Suoran yhtälö	Kulma-kerroin	Vakio-termi
$y = 4x + 1$	4	1
$y = -10x + 9$	-10	9
$y = -3x - 7$	-3	-7

2. a) suorat a ja c b) suorat b ja d
 3. a) $y = x - 3$, $y = 3x - 3$ ja $y = 3x$
 b) $y = -2x - 2$, $y = -2x + 3$ ja $y = -x + 1$
 c) $y = -2x - 2$ ja $y = -2x + 3$ keskenään sekä $y = 3x - 3$ ja $y = 3x$ keskenään
 4. a) pisteessä $(0, 4)$ b) pisteessä $(0, -5)$
 c) pisteessä $(0, 6)$ d) pisteessä $(0, 0)$
 5. suora r : $x = 0$, suora s : $x = -3$, suora t : $x = -1$ ja suora v : $x = 2$
 6. a)



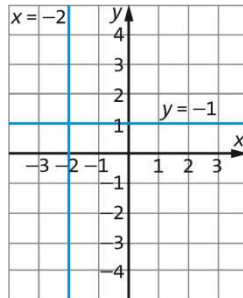
- b) $(3, 1)$
 7. a) $y = 2x - 3$ b) $y = -x$
 8. a) $x = 2$ b) $x = 3$

9. a)



- b) pisteissä $(0, 2)$ ja $(2, 0)$
 c) $y = -x + 2$

10. a)



- b) $(-2, 1)$

11. $y = 3x - 2$

12. suora a : $y = 2x - 1$, suora b : $y = \frac{1}{2}x + 1$,

suora c : $y = -x + 2$ ja suora d : $x = -2$

13. 16 ruutua

14. a) on b) ei ole c) on

15. a) $y = 2x - 4$ b) $x = 3$ c) $y = -2$

16. a) $y = x + 3$ b) $y = 2x - 2$

17. yläpuolella

18.

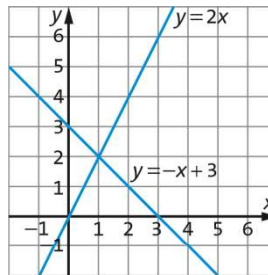
Suoran yhtälö	Kulma-kerroin	Vakio-termi
$y = 3x + 5$	3	5
$y = -12x + 4$	-12	4
$y = -5x - 6$	-5	-6

19. a) $y = 2x - 3$, $y = 4x$ ja $y = 3x + 3$

b) $y = -x + 3$, $y = -2x - 1$ ja $y = -3x$

d) $y = 4x$ ja $y = -3x$

20. a)



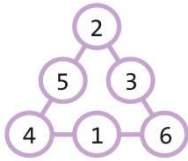
- b) pisteessä $(1, 2)$

21. a) $x = 2$ b) $x = 2$

22. suora $a: y = 2x - 1$, suora $b: y = x + 2$,
suora $c: y = -\frac{1}{2}x + 1$ ja suora $d: y = -x + 3$

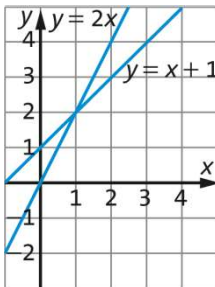
23. 4 ruutua

PULMA esim.



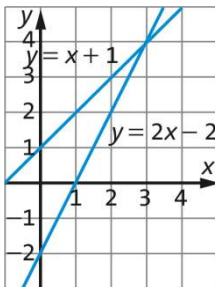
17 Yhtälöpari

- $\begin{cases} x=2 \\ y=3 \end{cases}$
- $\begin{cases} x+y=7 \\ 2x+y=10 \end{cases}, \begin{cases} x=3 \\ y=4 \end{cases}$
- a) toteuttaa b) ei toteuta
- a)



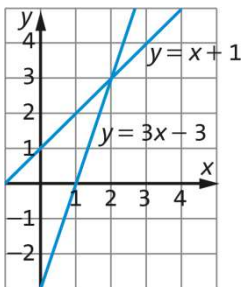
$$\begin{cases} x=1 \\ y=2 \end{cases}$$

b)



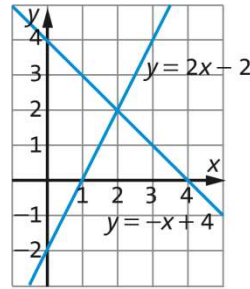
$$\begin{cases} x=3 \\ y=4 \end{cases}$$

5. a)



$$\begin{cases} x=2 \\ y=3 \end{cases}$$

b)

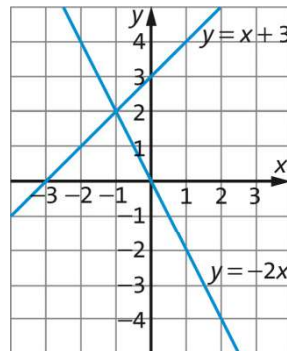


$$\begin{cases} x=2 \\ y=2 \end{cases}$$

6. a) $\begin{cases} x=5 \\ y=30 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x=2 \\ y=7 \end{cases}$

7. a) $\begin{cases} x=12 \\ y=8 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x=3 \\ y=4 \end{cases}$

8.



a) ja b) $\begin{cases} x=-1 \\ y=2 \end{cases}$

9. Piste $(-2, 5)$ koordinaatit toteuttavat molempien suorien yhtälöt:

$$5 = -2 + 7 \text{ ja } 5 = -(-2) + 3.$$

10. luvut 19 ja 4

11. a) $\begin{cases} x=\frac{1}{2} \\ y=\frac{1}{2} \end{cases}$ b) $\begin{cases} x=1 \\ y=-2 \end{cases}$

12. 450 aikuisten ja 270 lasten lippua

13. a) suora $t: y = -2x + 5$ ja suora $v: y = x + 2$

b) $\begin{cases} y=-2x+5 \\ y=x+2 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x=1 \\ y=3 \end{cases}$

14. Kahden pisteen kortteja on 7 ja neljän pisteen kortteja 3.

15. a) äärettömän monta ratkaisua (kaikki suoran $y = 4x - 1$ pisteet (x, y))

b) ei ratkaisua

16. Lumin tuntipalkka oli 16 €/h ja Säteen 14 €/h.

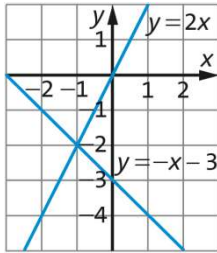
17. a) $a = -2$ ja $b = 3$

b) $a = -2$ ja $b \neq 3$

c) $a \neq -2$

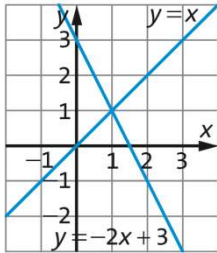
18. a) $\begin{cases} x+y=12 \\ 2x=10 \end{cases}, \begin{cases} x=5 \\ y=7 \end{cases}$

19. a)



$$\begin{cases} x = -1 \\ y = -2 \end{cases}$$

b)



$$\begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \end{cases}$$

20. a) $\begin{cases} x = 7 \\ y = 3 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x = -2 \\ y = 4 \end{cases}$

21. a) $\begin{cases} x = -2 \\ y = -13 \end{cases}$ b) $\begin{cases} x = 2 \\ y = -2 \end{cases}$

22. Kahvi maksaa 1,30 euroa ja munkki 2,10 euroa.

23. a) suora s: $y = \frac{1}{2}x$, suora t: $y = -2x + 5$

b) $\begin{cases} y = \frac{1}{2}x \\ y = -2x + 5 \end{cases}$ c) $\begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}$

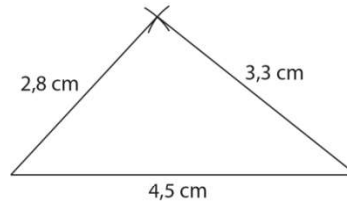
24. 3,5 kg hedelmiä, joiden hinta on 2 €/kg, ja
2,5 kg hedelmiä, joiden hinta on 3 €/kg

PULMA luku 1,5

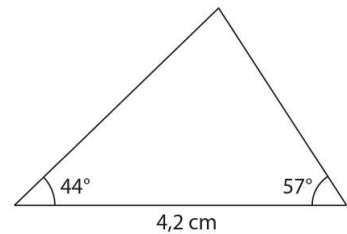
18 Tasogeometriaa

1. a) $\alpha = 28^\circ$ b) $\alpha = 160^\circ$
2. a) $\alpha = 72^\circ$ b) $\alpha = 162^\circ$
3. a) 45° b) 20°
4. $\alpha = 62^\circ$ ja $\beta = 62^\circ$
5. a) $\alpha = 52^\circ$ b) $\alpha = 99^\circ$
6. $\alpha = 75^\circ$, $\beta = 75^\circ$ ja $\gamma = 30^\circ$
7. a) 69° b) 48°
8. $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 21^\circ$ ja $\gamma = 51^\circ$
9. a) $\alpha = 60^\circ$ ja $\beta = 30^\circ$ b) $\alpha = 46^\circ$ ja $\beta = 67^\circ$
10. $\alpha = 89^\circ$, $\beta = 43^\circ$ ja $\gamma = 48^\circ$
11. $\alpha = 56^\circ$, $\beta = 34^\circ$, $\gamma = 146^\circ$ ja $\delta = 90^\circ$
12. a) 180° b) 60° c) 75°

13. a)



b)



14. a) $1\ 800^\circ$ b) $2\ 520^\circ$ c) 20-kulmio

15. a) $\alpha = 59^\circ$ b) $\alpha = 84^\circ$

16. a) $\alpha = 52^\circ$ b) $\alpha = 220^\circ$

17. a) 60° b) 5°

18. a) $\alpha = 36^\circ$ b) $\alpha = 120^\circ$

19. a) Kantakulma on 45° ja huippukulma 90° .

b) Kantakulma on 36° ja huippukulma 108° .

20. $\alpha = 61^\circ$, $\beta = 61^\circ$, $\gamma = 30^\circ$ ja $\delta = 150^\circ$

21. a) 45° , 135° , 45° ja 135°

b) 20 cm, 14 cm, 20 cm ja 14 cm

PULMA 55 neliötä. Neliöiden lukumäärä saadaan lausekkeesta

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55.$$

19 Pituus ja pinta-ala

1. a) 20 m b) 39 cm
2. a) 35 cm b) 58 cm c) 1,24 km d) 0,34 mm
3. a) 1 990 m b) 1,99 km
4. a) 10 cm^2 b) 22 cm^2
5. a) 250 cm^2 b) 340 cm^2
6. 42,0 m
7. a) 73 m^2 b) $4,5\text{ cm}^2$ c) 1,3 ha d) $2,3\text{ km}^2$
8. a) $x = 2,8\text{ cm}$ b) $x = 2,7\text{ cm}$
9. 700 laattaa
10. Suurin kuormapeite on neliömetrihinnaltaan edullisin ($0,74\text{ €/m}^2$).
11. 350 tainta
12. 53 m^2
13. 550 m
14. 27 cm^2
15. 500 autoa
16. a) 157 cm b) 990 cm^2
17. a) 57,5 cm b) 65 km c) $7,5\text{ cm}^2$ d) 52,6 ha
18. a) 7,6 m b) $3,5\text{ m}^2$
19. a) $4\ 400\text{ m}^2$ ($4\ 440\text{ m}^2$) b) 213 120 €
20. a) 13 cm^2 ($12,96\text{ cm}^2$) b) 4,0 cm