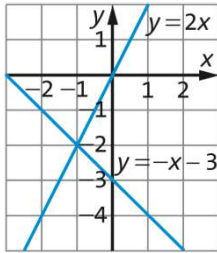
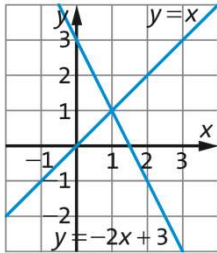


19. a)



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

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

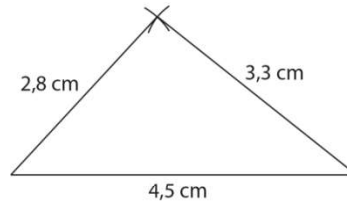
24. 3,5 kg hedelmiä, joiden hinta on 2 €/kg, ja  
2,5 kg hedelmiä, joiden hinta on 3 €/kg

**PULMA** luku 1,5

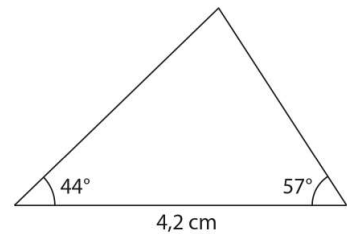
## 18 Tasogeometriaa

1. a)  $\alpha = 28^\circ$     b)  $\alpha = 160^\circ$
2. a)  $\alpha = 72^\circ$     b)  $\alpha = 162^\circ$
3. a)  $45^\circ$     b)  $20^\circ$
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)  $69^\circ$     b)  $48^\circ$
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)  $180^\circ$     b)  $60^\circ$     c)  $75^\circ$

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)  $60^\circ$     b)  $5^\circ$

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

19. a) Kantakulma on  $45^\circ$  ja huippukulma  $90^\circ$ .

b) Kantakulma on  $36^\circ$  ja huippukulma  $108^\circ$ .

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

21. a)  $45^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $45^\circ$  ja  $135^\circ$

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)  $10\text{ cm}^2$     b)  $22\text{ cm}^2$
5. a)  $250\text{ cm}^2$     b)  $340\text{ cm}^2$
6. 42,0 m
7. a)  $73\text{ m}^2$     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.  $53\text{ m}^2$
13. 550 m
14.  $27\text{ cm}^2$
15. 500 autoa
16. a) 157 cm    b)  $990\text{ cm}^2$
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)  $13\text{ cm}^2$  ( $12,96\text{ cm}^2$ )    b) 4,0 cm

21. 25 cm<sup>2</sup>

**PULMA** yhden hiiren

## 20 Ympyrä

- a) 17 cm b) 18 cm
- a) 79 cm<sup>2</sup> b) 6,2 m<sup>2</sup>
- keskuskulma  $\alpha$  ja kehäkulma  $\beta$
- a)  $\alpha = 29^\circ$  b)  $\alpha = 116^\circ$
- 42,0 cm
- a) 33 cm<sup>2</sup> b) 1 000 cm<sup>2</sup>
- a) 24 cm b) 38 m
- 45 kierrosta
- a) 8,5 cm b) 5,1 cm<sup>2</sup>
- a) 62 m b) 9 kg
- 200 cm (199 cm)
- 78,5 %
- a) 7,6 cm<sup>2</sup> b) 35 m<sup>2</sup>
- a) 26 cm<sup>2</sup> b) 3,2 cm
- a) 90 m b) 10 000 m<sup>2</sup> = 1 ha
- a) 20 cm b) 32 cm<sup>2</sup>
- a) 180° b) 18,5°
- pinta-ala n. 3 000 m<sup>2</sup> (2 900 m<sup>2</sup>) ja ympärysmitta n. 200 m (210 m)
- a) 8,3 cm b) 33 cm<sup>2</sup>
- a) kaksinkertainen b) 300 %
- 55 mm

**PULMA**  $Y = 7, K = 5, S = 3, I = 2, A = 1, O = 9, L = 0, M = 6$  ja  $E = 4$ , ts.  $7\ 532 + 51\ 532 = 59\ 064$ , tai  $Y = 2, K = 4, S = 1, I = 5, A = 7, O = 9, L = 8, M = 3$  ja  $E = 0$ , ts.  $2\ 415 + 47\ 415 = 49\ 830$ , tai  $Y = 2, K = 7, S = 1, I = 5, A = 6, O = 9, L = 4, M = 3$  ja  $E = 0$ , ts.  $2\ 715 + 76\ 715 = 79\ 430$ , tai  $Y = 6, K = 5, S = 1, I = 7, A = 2, O = 9, L = 0, M = 3$  ja  $E = 4$ , ts.  $6\ 517 + 52\ 517 = 59\ 034$

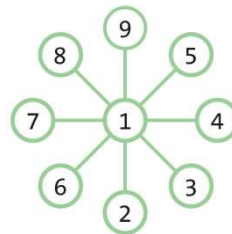
## 21 Yhdenmuotoisuus ja mittakaava

- a) ovat b) eivät ole
- 1:3
- a) 2:1 b) 1:3
- 

Matka kartalla	Matka luonnossa
1,0 cm	200 m
4,0 cm	800 m
10,0 cm	2 000 m
12,5 cm	2 500 m
15,0 cm	3 000 m

- a) suurennos b) pienennös c) suurennos d) pienennös
- a) 10:1 b) 1:5

- a)  $x = 12$  cm b)  $x = 69$  m
  - 94 km
  - 3,2 cm
  - $x = 6,0$  cm,  $y = 8,0$  cm ja  $z = 4,0$  cm
  - a) 130 cm b) 1:24
  - 1:8
  - a) suurenee 27-kertaiseksi b) pienenee kahdeksasosaan
  - 1,5 cm<sup>2</sup>
  - 2:1
  - 38 km
  - 1 440 mm (1 436 mm)
  - a) 1:6 b) 100:1
  - $x = 16,2$  m ja  $y = 12,3$  m
  - a) 1:50 000 b) 3,9 km
  - n. 3 100 m<sup>2</sup>
- PULMA** esim.



## 22 Suorakulmainen kolmio ja Pythagoraan lause

- a) Kateetteja ovat sivut  $f$  ja  $m$ . Hypotenuusa on sivu  $h$ .  
b) Kateetteja ovat sivut  $a$  ja  $k$ . Hypotenuusa on sivu  $s$ .
- a)  $x^2 + y^2 = z^2$  b)  $m^2 + k^2 = o^2$
- a)  $x = 10$  cm b)  $x \approx 6,4$  cm
- 15,2 m
- a) 78 m b) 30 m ja 72 m
- a)  $x = 10$  cm b)  $x = 4,0$  cm
- 2,0 m
- 130 cm
- a) on b) ei ole
- a) 4,9 cm b) 5,0 cm
- a) 232 km b) 2 300 km<sup>2</sup>
- pituus 134 m ja leveys 67 m
- Koska  $(11,0 \text{ cm})^2 + (21,0 \text{ cm})^2 < (25,0 \text{ cm})^2$ , kolmio on tylppäkulmainen.
- 14 cm<sup>2</sup> (13,6 cm<sup>2</sup>)
- leveys 106 cm ja korkeus 60 cm
- a)  $c^2 + d^2 = e^2$  b)  $r^2 + s^2 = t^2$
- a)  $x \approx 12$  cm b)  $x \approx 4,5$  cm
- 6,6 cm
- 230 m (234 m)

20. a) on b) ei ole  
 21. a) 1 560 m<sup>2</sup> b) 624 €  
 PULMA a) 23 + 45 = 68 b) 100 - 46 = 54  
 c) 34 + 18 = 52 d) 20 - 2<sup>4</sup> = 4

## 23 Trigonometriaa

1. a)  $\sin \alpha = \frac{12}{13}$  b)  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$  c)  $\tan \alpha = \frac{12}{5}$   
 2. a)  $\alpha \approx 72^\circ$  b)  $\alpha \approx 64^\circ$  c)  $\alpha \approx 66^\circ$   
 3. a)  $\alpha \approx 29^\circ$  b)  $\alpha \approx 25^\circ$   
 4. a)  $\alpha \approx 37^\circ$  ja  $\beta \approx 53^\circ$  b)  $\alpha \approx 33^\circ$  ja  $\beta \approx 57^\circ$   
 5. 25°:n kulmassa  
 6. a)  $x \approx 2,5$  cm b)  $x \approx 25$  m  
 7.  $\alpha \approx 23^\circ$  (22,5°)  
 8. a) 3,6 m b)  $\alpha \approx 34^\circ$   
 9. a)  $h \approx 5,9$  cm b)  $A \approx 38$  cm<sup>2</sup>  
 10. a)  $x \approx 5,2$  cm b)  $x \approx 14$  cm (13,7 cm)  
 11. 210 cm  
 12. 780 mm (779 mm)  
 13. 500 metrin päässä  
 14. a)  $h \approx 7,7$  cm b)  $A \approx 45$  cm<sup>2</sup>  
 15. 1 800 m<sup>2</sup>  
 16. a) 63,4°:n kulman b) 26,6°:n kulman  
 17. a)  $\sin \alpha = \frac{11}{61}$  b)  $\cos \alpha = \frac{60}{61}$  c)  $\tan \alpha = \frac{11}{60}$   
 18. a)  $\alpha \approx 41^\circ$  b)  $\alpha \approx 60^\circ$   
 19. a)  $x \approx 2,5$  cm b)  $x \approx 6,7$  cm  
 20. a)  $x \approx 160$  cm (157 cm)  
 b)  $\alpha \approx 27^\circ$  (26,6°)  
 21. 3,8 metrin etäisyydellä  
 22. 1 700 m<sup>2</sup>  
 PULMA a) 25 pistettä  
 b) Lotalla 31 pistettä ja Ainolla 17 pistettä

## 24 Tilavuus

1. esim. a) kahvikuppi b) juomapullo c) öljytynnyri  
 2. a) 52 000 mm<sup>3</sup> b) 1,5 m<sup>3</sup> c) 5,5 dm<sup>3</sup> d) 1,2 l  
 3. 12 pakkausta  
 4. a) 15 ml b) 2 000 ml c) 400 ml  
 5. 5 kuukaudeksi  
 6. a) 49 ml b) 0,49 dl c) 0,049 l  
 7. 170 kuormallista (167 kuormallista)  
 8.
- | m <sup>3</sup> | dm <sup>3</sup> | cm <sup>3</sup> | mm <sup>3</sup> |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0,0063         | 6,3             | 6 300           | 6 300 000       |
| 0,00027        | 0,27            | 270             | 270 000         |
| 0,00164        | 1,64            | 1 640           | 1 640 000       |
| 0,0000345      | 0,0345          | 34,5            | 34 500          |
9. 80 min = 1 h 20 min

10. 75 kuormaa  
 11. 2,0 dm<sup>3</sup> = 2,0 l  
 12. a) 15 dl b) 54 dm<sup>3</sup> c) 45 ml d) 28 m<sup>3</sup>  
 13. 60 lasillista  
 14. 25 kuutiota  
 15. 50 annosta  
 16. 1,2 litraa  
 17. 450 cm<sup>3</sup> (453 cm<sup>3</sup>)  
 PULMA  $x = 20$

## 25 Avaruuskappaleita

1. a) B, C, E ja G b) A, D ja H c) F ja I  
 2. a) 100 cm<sup>3</sup> b) 60 cm<sup>3</sup>  
 3. a) 3 050 cm<sup>3</sup> b) 1 020 cm<sup>2</sup>  
 4. a) 190 cm<sup>3</sup> b) 200 cm<sup>2</sup>  
 5. 11 000 cm<sup>3</sup>  
 6. 5,0 cm  
 7. 12 l (11,8 l)  
 8. 90 m<sup>3</sup>  
 9. a) 85 cm<sup>2</sup> b) 130 cm<sup>2</sup>  
 10. 50 cm:n korkeudella  
 11. 45 kg  
 12. a) 96 cm<sup>2</sup> b) 48 cm<sup>3</sup>  
 13. pituus 6,0 cm, leveys 3,0 cm ja korkeus 2,0 cm  
 14. 4,5 kg  
 15. 1 800 m  
 16. 4 800 cm<sup>3</sup> = 4,8 dm<sup>3</sup>  
 17. a) 27 cm<sup>3</sup> b) 54 cm<sup>2</sup>  
 18. a) 140 cm<sup>2</sup> b) 150 cm<sup>3</sup>  
 19. 900 cm<sup>3</sup>  
 20. 11 cm  
 21. 50 tuntia  
 22. a) 23 cm<sup>2</sup> b) 2,7 cm  
 PULMA esim.

