

Koska $(9,6 \text{ cm})^2 + (11,0 \text{ cm})^2 = (14,6 \text{ cm})^2$,
kolmio on suorakulmainen.

16. Kolmannen sivun pituus on joko 8 tai 23
($\sqrt{514} = 22,67\dots$).

PULMA 42-vuotias

11 Pythagoraan lauseen sovelluksia

1. a) 100 cm (100,6 cm) b) 88,4 cm
2. 2,7 m (3 m)
3. 304 cm
4. 1 430 m (1 432 m)
5. 5,6 km
6. 11,2 m
7. 62 m
8. 190 cm
9. 4,4 m
10. 4,1 m
11. 9,50 tuumaa
12. a) 2,05 m b) $1,55 \text{ m} \times 1,68 \text{ m}$
13. 27 m (26,6 m)
14. Ei mahdu.
15. 2,1 m
16. 12,5 %
17. $9 400 \text{ cm}^2 = 0,94 \text{ m}^2$ ($9 353 \text{ cm}^2$)
18. 3,2 m
19. 1,2 m
20. 2,6 m
21. a) 5,6 km b) 4,1 km
22. 16 m^2 ($16,3 \text{ m}^2$)
23. $A = 13,5$ ruutua
24. 10 %

PULMA 18 ottelua. Alkusarjassa pelataan 15 ottelua ja pudotuspeleissä 3 ottelua.

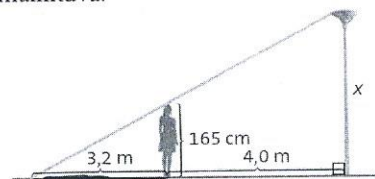
12 Suorakulmainen kolmio ja ympyrä

1. $\alpha = 90^\circ$
2. a) $d \approx 5,9 \text{ cm}$ b) $r \approx 3,0 \text{ cm}$
3. Sivun AC pituus on 7,1 cm.
4. a) 6 ruutua b) n. 20 ruutua c) n. 14 ruutua
5. $\alpha = 90^\circ$
6. 20 cm^2
7. 55 cm^2
8. n. 18 km:n päähän
9. 0,79 cm
10. a) $A \approx 7,1 \text{ cm}^2$ b) $p \approx 14,9 \text{ cm}$
11. a) $r \approx 8,5 \text{ cm}$ b) $A \approx 82 \text{ cm}^2$ ($82,2 \text{ cm}^2$)
12. $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$:n kokoisen parrun lävistäjä on noin 21 cm, joten halkaisijaltaan 18-senttisestä tukista ei voi sahata tällaista parrua.
13. $A \approx 9,1 \text{ cm}^2$

14. $a \approx 32 \text{ cm}$
 15. $d \approx 7,1 \text{ cm}$
 16. 10 cm^2 ($10,3 \text{ cm}^2$)
 17. n. 23 m
 18. $13,7 \text{ cm}^2$
 19. a) 11 cm (11,3 cm) b) 400 cm^2 (402 cm^2)
 20. Pekan ja Marian etäisyyden puoliväliin.
 21. Koska kolmion pisin sivu on ympyrän halkaisija ja kolmion kolmas kärki on myös ympyrän kehällä, niin kolmio on suorakulmainen.
 22. $A = 48 \text{ cm}^2$
- PULMA** Yksi sahaus kestää 30 sekuntia, joten viisi sahausta kestää 150 sekuntia eli 2,5 minuuttia.

13 Kertaus

1. a) kulma I b) sivu HI c) sivu GI
2. $x = 18,0 \text{ cm}$
3. 34 cm
4. 0,5 cm
5. a) Kanta on 25 ja korkeus 15 ruudunsivua.
b) Kanta on 50 ja korkeus 30 ruudunsivua.
c) Kanta on 5 ja korkeus 3 ruudunsivua.
6. a) 550 m b) 1,1 km c) 2,75 km
7. a) yhdeksänkertainen b) 360 cm^2
8. a) 1:16 b) 9:1 c) 1:100 d) 9:4
9. a) Kateetteja ovat sivut r ja \ddot{a} . Hypotenuusa on sivu t . Pythagoraan lauseen mukainen yhtälö on $r^2 + \ddot{a}^2 = t^2$.
b) Kateetteja ovat sivut p ja \ddot{a} . Hypotenuusa on sivu k . Pythagoraan lauseen mukainen yhtälö on $p^2 + \ddot{a}^2 = k^2$.
10. a) $x = 15$ b) $x \approx 14,6 \text{ cm}$
11. a) $x = 14$ b) $x \approx 7,6 \text{ cm}$
12. $p \approx 23,4 \text{ cm}$ ja $A \approx 22,2 \text{ cm}^2$
13. Kolmio ei ole suorakulmainen, koska terävien kulmien summa on 80° .
14. Kolmio on suorakulmainen, koska $12^2 + 16^2 = 20^2$.
15. Polku oikaisee 420 metriä.
16. 20 m
17. a) $A \approx 55,4 \text{ cm}^2$ b) $x \approx 3,1 \text{ cm}$ c) $A \approx 12 \text{ cm}^2$
18. n. 540 m
19. mallikuva:



3,7 m

20. a) $x \approx 6,0 \text{ cm}$ b) $y \approx 6,3 \text{ cm}$

21. a) 270 cm (268 cm)
 b) Mahtuu, koska ikkunan lävistäjä on 120,8 cm.
 22. $A \approx 11 \text{ cm}^2$
 23. 672 m^2

14 Suorakulmaisen kolmion sivujen suhteet

1. a) sivu LM b) sivu KM c) sivu KL
 2. esim. $\frac{15 \text{ cm}}{2,5 \text{ cm}} = \frac{42 \text{ cm}}{7,0 \text{ cm}}$ ja $\frac{7,0 \text{ cm}}{42 \text{ cm}} = \frac{2,5 \text{ cm}}{15 \text{ cm}}$
 3. a) ovat b) ovat c) eivät ole
 4. $x = 65 \text{ mm}$
 5. a) Kolmioilla ADE ja ABC on yhteinen kulma A ja molemmissa kolmioissa on lisäksi suora kulma.
 b) 3,5 m
 6. a) 15 cm b) 4 cm
 7. 8 metriä
 8. $2\,600 \text{ mm}^2$ ($2\,646 \text{ mm}^2$)
 9. a) 0,75 b) Suhteen arvo kasvaa.
 10. Kolmiot eivät ole yhdenmuotoisia.
 11. Joen leveys on 5,7 m.
 12. 940 mm
 13. 6 verrantoa
 14. 30 m:n päässä
 15. a) sivu DE b) sivu AC c) sivu BC
 16. a) Koska kolmioissa kaikki vastinkulmat ovat yhtä suuria, ovat kolmiot yhdenmuotoisia.
 b) Koska kaikkien vastinsivujen pituuksien suhde on 1,5, ovat kolmiot yhdenmuotoisia.
 17. $x = 2,4 \text{ m}$ ja $y = 2,6 \text{ m}$
 18. 350 mm
 19. n. 11 m
 20. $x = 1,6$ ja $y = 4,6$
 21. $39 \text{ cm} \times 39 \text{ cm}$
 22. $x = 440 \text{ cm}$
PULMA Lasten iät ovat 7, 8 ja 9 vuotta tai 5, 9 ja 10 vuotta tai 6, 8 ja 10 vuotta. Perustelu:
 $7 = 3 \cdot 1 + 2 \cdot 2$, $8 = 2 \cdot 1 + 3 \cdot 2$ ja
 $9 = 1 \cdot 1 + 4 \cdot 2$ tai $5 = 5 \cdot 1$, $9 = 1 \cdot 1 + 4 \cdot 2$ ja
 $10 = 5 \cdot 2$ tai $6 = 4 \cdot 1 + 1 \cdot 2$, $8 = 2 \cdot 1 + 3 \cdot 2$
 ja $10 = 5 \cdot 2$.

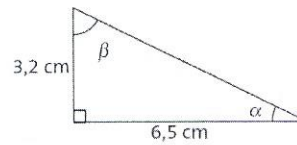
15 Suorakulmaisen kolmion tutkimista

1. a) a b) x
 2. a) LM b) KL c) KL d) LM
 3.

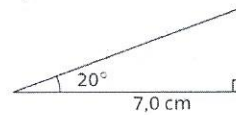
Kolmion sivu	A	B	C
kulman α viereinen kateetti	b	l	s
kulman α vastainen kateetti	a	k	t
hypotenuusa	c	m	r

4. a) 77° b) 58°

5.

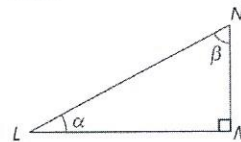


6. a)



b) Kateetti, jonka pituus on 7,0 cm, on pidempi kateetti, koska 20° :n kulma on kolmion pienin kulma. Pienimmän kulman vastainen sivu on kolmion lyhin sivu.

7. a) hypotenuusan pituus 7,0 mm
 b) kateetin pituus 15,6 cm
 8. 45° , 45° ja 90°
 9. esim.



Kulman β viereinen sivu on MN .

10. a) hypotenuusa 17,2 cm, terävä kulma $39,8^\circ$ ja suora kulma 90°
 b) $39,8^\circ$
 c) Ei ole, sillä suoran kulman vastaisen sivun pituus on hypotenuusan pituus.
 11. a) Kyllä. Suorakulmaisen kolmion pisin sivu on aina hypotenuusa ja kateetit voivat olla eripituisia.
 b) Ei. Tasasivuisen kolmion kulmat ovat yhtä suuria ja suuruudeltaan 60° .
 c) Kyllä. Suorakulmainen kolmio on tasakylkinen, jos sen kateetit ovat yhtä pitkiä.
 12. 30° ja 60°