

Huom1. Vastaukset puuttuvat tehtävistä, joista niitä ei ole katsottu järkeväksi antaa tai jos tehtävän lähtötiedoissa tarvitaan ratkaisijan omia tietoja.

Huom2. Mahdollisista puutteista, virheistä ym. pyydämme ystävällisesti ilmoittamaan osoitteella leena.koskua@sanomapro.fi.

1 Luvut ja peruslaskutoimitukset

1–2 –

- 3 a) kymmenet
b) kymmenet tuhannet
c) tuhannesosat
d) kymmenesosat
e) tuhannet
f) sadat

4 –

5 vaihtorahamäärät: 45,50 €, 13,65 €, 363 €, 7,63 €

6 –

7–12 –

13 loppusaldo 160 €

14 10 W; 1,1 A; 5 500 kg; 90°

- 15 a) 748 °C
b) 40 °C
c) 10 °C
d) Merkurius: 498 °C, Venus: 458 °C, Mars: 45 °C, Jupiter: 145 °C, Saturnus: 202 °C, Uranus: 240 °C, Neptunus: 250 °C

- 16 a) 82 m
b) 217 m
c) 299 m
d) 245 m
e) 75 m

17 153 600 kg

18

Luku	1 desimaalin tarkkuudella	2 desimaalin tarkkuudella	3 desimaalin tarkkuudella
3,4567	3,5 kg	3,46 kg	3,457 kg
19,467 m	19,5 m	19,47 m	19,467 m
4,6785 h	4,7 h	4,68 h	4,679 h
8,5554 vrk	8,6 vrk	8,56 vrk	8,555 vrk
0,5678 V	0,6 V	0,57 V	0,568 V
69,3683 €	69,40 €	69,37 €	69,368 €

19

Luku	Satasten tarkkuudella	Ykkösten tarkkuudella	2 desimaalin tarkkuudella
567,123456789	600	567	567,12
2 499,5955	2 500	2 500	2 499,60
1 550,1050000	1 600	1 550	1 550,11
433,25512	400	433	433,26
24 498,959966	24 500	24 499	24 498,96

20

Luku	Merkitsevien numeroiden määrä	Luku	Merkitsevien numeroiden määrä
246	3	0,00678	3
2 067	4	0,0989009	6
30,005	5	8 900	2, 3 tai 4
90 907	5	76,700	5
9 988	4	0,8	1

- 21 a) 14,7, koska epätarkimmassa luvussa on yksi desimaali
b) 0,14, koska epätarkimmassa luvussa on kaksi merkitsevää numeroa
c) 10, koska epätarkimmassa luvussa on kaksi merkitsevää numeroa
d) 18, koska epätarkimmassa luvussa on kaksi merkitsevää numeroa
e) 249, koska epätarkimmassa luvussa on kolme merkitsevää numeroa
f) 4,3, koska epätarkimmassa luvussa on kaksi merkitsevää numeroa

22

- a) 3,3
b) 3,0
c) 9

- 23 a) 17,1 kg
b) 169 cm
c) 6 kg
d) 315,25 €
- 24 –
- 25 –
- 26 a) 49,750 m
b) 0,110 m (harjakorkeus)
c) 53,610 m
d) 57,250 m
- 27 Virheet kertotaulussa:
 $3 \cdot 8 = 24$
 $4 \cdot 3 = 12$
 $7 \cdot 9 = 63$
 $9 \cdot 4 = 36$
- 28 a) 435
b) 38
c) 110
d) 640
e) 623
f) 882,25
g) 1 248,75
h) 1,5
i) 2,75
j) 6
k) 208
l) 10
m) 205
n) 266
o) 100
p) 75
q) 0
r) 24
Alakohtien j–r vastausten summa on 965.
- 29 a) 76 €
b) 106 €
c) 15,15 €
d) 95 €
- 30 a) 26,50 €, b) –
- 31 7
- 32 Huippuluvut ovat
a) –30
b) 26
c) 58
d) 72.
- 33 –
- 34
- | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 7 | 4 | 8 | 9 | 5 | 6 | 1 |
| 6 | 4 | 8 | 5 | 1 | 2 | 7 | 3 | 9 |
| 1 | 9 | 5 | 3 | 6 | 7 | 8 | 2 | 4 |
| 4 | 7 | 3 | 1 | 2 | 6 | 9 | 5 | 8 |
| 8 | 5 | 6 | 9 | 7 | 4 | 3 | 1 | 2 |
| 9 | 1 | 2 | 8 | 3 | 5 | 4 | 7 | 6 |
| 7 | 3 | 4 | 2 | 9 | 1 | 6 | 8 | 5 |
| 2 | 8 | 9 | 6 | 5 | 3 | 1 | 4 | 7 |
| 5 | 6 | 1 | 7 | 4 | 8 | 2 | 9 | 3 |
- 35 2 300
- 36 1558,33 €
- 37 a) 7
b) 8
c) 4
d) 5
- 38 700 oppilasta
- 39 a) 100 kpl
b) 27 kpl
c) 1000 kpl
d) 4250 l
- 40 18 600 kg
- 41 230,2 kg
- 42 a) 342 kpl
b) 15 732 kpl
- 43 a) 2,50 €
b) 46,25 €
c) 68 m
- 44 a) 13 250 €
b) 3 312,50 €/v
- 45 –
- 46 Halkaisija: 47,8 mm
Pituus: 106,3 mm
- 47 a) 165 km
289 km
231 km
b) Jyväskylän kautta on lyhyempi reitti.
c) Helsingistä Joensuuhun kannattaa ajaa Lahden ja Mikkelin kautta, jos halutaan ajaa lyhintä reittiä.
- 48 Tilillä on rahaa 1 518 €.
- 49 47 tuntia
- 50 a) 393,90 €
- 51–56 –
- 57 b) 4,50 €
c) 10,80 €
- 58 a) 7,67 l/100 km
b) 5,75 l/100 km
c) 6,5 l/100 km
d) 6,85 l/100 km
- 59 Aidannetta varten pitää hankkia 80 taimea.
- 60 35,75 €
- 61 –
- 62 klo 09.00
- 63 86 115 min
- 64 a) 1977
b) 1991
c) 1965
- 65 a) Kertoja: 35
Tulo: 3 955
b) Kerrottava: 75
c) Kertoja: 1,5
d) Kerrottava: 3,046 (TAI kertoja 3,05, jolloin tuloksi pitäisi korjata 7,625)
- 66 a) 8,5 l/100 km
b) 2 040 €
c) 3 216 €/vuosi eli 268 €/kk
d) noin 0,21 €/km
e) 586 €
- 67 –
- 68 a) Pasilan kautta kulkevan klo 9.04 lähtevän junan matka-aika on 6 h 56 min. Pieksämäen kautta kulkevan klo 9.10 lähtevän junan matka-aika on 7 h 45 min.
b) Joensuu–Pasila–Turku-juna on liikkeellä 6 h 41 min, matkaa on noin 602 km ja junan keskinopeus on 90 km/h. Joensuu–Pieksämäki–Turku-juna on liikkeellä 7 h 12 min, matkaa on noin 545 km ja junan keskinopeus on 76 km/h.
- 69 a) klo 08.50
b) klo 09.50
c) klo 24.00
d) klo 01.00 (tiistaiaamuna)
- 70 –

71 –

72 54,75 kWh

73 a) 94 vuotta 8 kk

b) 0,0000065 %

c) 43 vuotta 11 kk

2 Murtoluvut

1 a) $\frac{2}{6}$

b) $\frac{1}{5}$

c) $\frac{7}{10}$

d) $\frac{1}{4}$

2 a, b, e ja h

3 $\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{3}{8}, \frac{5}{12}, \frac{2}{3}, \frac{5}{6}, \frac{9}{10}, 1\frac{1}{12}, 1\frac{1}{6}$

4 a) 0,333...

b) 0,75

c) 0,666...

d) 0,125

e) 0,625

f) 0,1

h) 0,4

i) 4,6

5 a) $\frac{1}{4}$

b) $\frac{3}{5}$

c) $\frac{1}{5}$

d) $\frac{3}{8}$

e) $\frac{9}{10}$

f) $\frac{1}{20}$

g) $1\frac{7}{10}$

h) $2\frac{3}{4}$

6 –

7 a) $\frac{10}{7}$

b) $\frac{28}{9}$

c) $\frac{19}{2}$

d) $\frac{5}{2}$

8 a) $2\frac{1}{3}$

b) $2\frac{1}{2}$

c) $1\frac{2}{7}$

d) $2\frac{1}{4}$

e) 3

f) 1

g) $9\frac{1}{2}$

h) $16\frac{2}{3}$

9 a) $\frac{1}{4}$ h

b) $\frac{1}{6}$ min

c) $\frac{1}{10}$ h

d) $\frac{1}{6}$ vrk

10 a) 5 dl

b) 2,5 dl

c) 2 dl

d) 3,3 dl

11 a) 12 min

b) 80 min

c) 10 min

d) 3 min

12 a) 1

b) $\frac{1}{2}$

c) $\frac{11}{12}$

d) $2\frac{1}{20}$

e) $1\frac{1}{8}$

f) $4\frac{1}{8}$

13 a) $4\frac{1}{3}$

b) $10\frac{1}{2}$

c) $\frac{19}{30}$

14 a) $6\frac{5}{12}$ kg

b) Kirjan 8. uud. painoksessa on virhe. Tässä oikea tehtävän b-kohta ja sen vastaus.

$$2\frac{1}{4} \text{ kg} + 1\frac{1}{5} \text{ kg} - \frac{2}{3} \text{ kg} = 2\frac{47}{60} \text{ kg}$$

15 a) $\frac{1}{6}$

b) 4

c) 11

d) $\frac{2}{45}$

e) $1\frac{1}{3}$ kg

16 a) 10

b) $3\frac{1}{3}$

17 a) $\frac{4}{5}$

b) $\frac{405}{196} = 2\frac{13}{196}$

18 a) $1\frac{1}{2}$

b) $4\frac{1}{5}$

c) 24

d) $3\frac{7}{9}$

19 a) 1

b) $\frac{1}{2}$

c) $\frac{5}{6}$

d) $\frac{2}{5}$

e) $\frac{1}{6}$

f) $\frac{8}{15}$

20 a) $1\frac{2}{3}$ ja $8\frac{1}{3}$

b) $\frac{1}{3}$ ja $1\frac{2}{3}$

c) $2\frac{2}{3}$ ja $13\frac{1}{3}$

21 a) 500 000 € : 2 500 000 €

- b) 1 285 714 € : 1 714 286 €
c) 857 143 € : 2 142 857 €
d) 750 000 € : 2 250 000 €

- 24** a) 2
b) 3
c) 4

25 –

26 22 400 kpl

27 8 litraa

28 640 €

29 a) $\frac{1}{2}$

b) $\frac{1}{6}$

c) $\frac{5}{12}$

d) $\frac{2}{3}$

e) $\frac{1}{24}$

f) $\frac{1}{72}$

30 a) $\frac{2}{7}$ ja $\frac{3}{14}$

b) $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{3}$

31 a) $\frac{5}{12}$

b) $6\frac{1}{15}$

c) $\frac{5}{9}$

d) $13\frac{2}{3}$

e) $1\frac{5}{16}$

f) $2\frac{1}{2}$

g) $\frac{ad}{bc}$

h) $\frac{5}{12}$

22 a) $\frac{4}{5}$

b) $\frac{1}{5}$

32 a) $1\frac{89}{140}$

b) $\frac{9}{20}$

33 $7\frac{19}{24}$ kg

34 a) $22\frac{59}{72}$

b) $4\frac{1}{6}$

c) $\frac{10}{161}$

d) 4

e) $\frac{12}{13}$

f) $\frac{31}{45}$

35 Ei riittä.

36 $\frac{8}{9}$

37 a) $3\frac{1}{2}$

b) $1\frac{13}{57}$

c) $1\frac{5}{9}$

38 a) 20, 96 ja 44

b) $\frac{11}{40}$

39 20

40 $\frac{21}{25}$ (Tulot vähenivät.)

41 0,73 litraa ja 29,27 litraa

42 a) 200 mm

b) 360 1/min

43 520 €

44 6 150 €, 12 300 €, 4 100 € ja 2 050 €

45 12 tyttöä

46 a) kone- ja metalliala: 144 opiskelijaa

23 24 pulloa

sähköala: 108 opiskelijaa

verhoiluala: 72 opiskelijaa

b) 432 opiskelijaa

47 7 500 €

48 a) 3 750 kWh

b) 2 500 kWh

c) 2 500 kWh

d) 6 250 kWh

49 a) 2 000 €

b) 600 €

c) 200 €

50 a) $\frac{7}{24}$

b) $13\frac{8}{15}$

c) 2

51 a) 0,67–0,4 mm

b) 1–0,6 mm

c) 0,4–0,25 mm

52

$\frac{1}{4}$	6,35 mm	$\frac{7}{8}$	22,2 mm
$\frac{15}{16}$	7,94 mm	1	25,4 mm
$\frac{3}{8}$	9,53 mm	$1\frac{1}{4}$	31,8 mm
$\frac{1}{2}$	12,7 mm	$1\frac{1}{2}$	38,1 mm
$\frac{5}{8}$	15,9 mm	2	50,8 mm
$\frac{3}{4}$	19,1 mm	$\frac{1}{8}$	3,18 mm

53 a) 2 183 625 €

b) 849 187 €

54 a) 36 kpl

b) 24 kpl

c) 18 kpl

3 Potenssit ja juuret

- 1 a) $2^3 = 8$ bakteeria
b) $2^{18} = 262\,144$ bakteeria
- 2 Tiedon kolarista on saavuttanut yhteensä 364 henkilöä.
- 3 a) 1 024
b) a^5
c) x^4
d) 81
e) 512
f) 0
g) 1
h) 4
i) 1
j) 144
- 4 a) -81
b) 81
c) 1
d) 225
e) 32
f) 4 096
g) 729
h) $\frac{a^3}{b^3} = \frac{a^3}{b^3}$
- 5 a) $9\frac{a^3}{b}$
b) 0,512
c) 19 683
d) 7 100
e) 1 000 000 000 000
f) $(ab)^2$
g) a^{10}
- 6 a) $2\frac{b}{a}$
b) $9\frac{a^2}{b^2}$
c) $16\frac{a^4}{b^4}$
d) $\frac{1}{abc}$
- 7 a) 4 782 969
b) $8a^3$
c) 1
d) 256
e) 0,125
f) a^9
g) a^5
h) 16
i) 2 310
j) $5 \cdot 10^4$
k) $8,5 \cdot 10^3$
l) $1,25 \cdot 10^8$
m) $1,05 \cdot 10^8$
n) $1,8 \cdot 10^4$
o) $9,9 \cdot 10^2$
p) $\approx 5,3 \cdot 10^6$ henkilöä
q) $1,0 \cdot 10^{-10}$ m
r) $1,47 \cdot 10^8$ km
s) $\gg 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- 8 a) $5 \cdot 10^{-5}$
b) $8,5 \cdot 10^{-3}$
c) $1 \cdot 10^{-1}$
d) $\gg 3 \times 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
e) $5,4 \cdot 10^6$ milj.
f) $3,84 \cdot 10^5$ km
- 9 a) 0,000 08
b) 0,0 065
c) 0,000 000 000 002
d) 0,000 004 1 m
e) 0,000 05 mm
f) 0,000 000 2 s
- 10 $5,98 \cdot 10^{21}$ tonnia
- 11 29,2 m²
- 12 64 litraa
- 13 2 700 litraa
- 14 a) 8 m²
b) 2,1 m³
- 15 a) $2x^5$
b) $32x^5$
c) $\frac{x^2}{3}$
d) a^2
e) 2
f) 1
g) 2
h) a^{24}
i) a^{20}
- 16 Luvut ovat 2 ja 3.
- 17 2 046 €
- 18 88 573 kerrosta
- 19 a) 512 dm³
b) 3,84 m²
- 20 a) 0,2 dm³
b) 12 dm³
- 21 4,0 kg
- 22 $2,3 \cdot 10^3$ J
- 23 a) $4,4 \cdot 10^4$ J
b) $3,7 \cdot 10^4$ J
- 24 a) 5
b) 8
c) 10
d) 20
e) 4
f) 9
- 25 a) 3 mm
b) 9 cm
c) 10 m
d) 15
e) 35
f) 50
- 26 Hypotenuusan c pituus on noin 0,9 metriä.
- 27 a) 4 mm
b) 8 cm
c) 12 dm
d) 20 m
e) 30 m
f) 2 dm
- 28 a) 11
b) 1
c) 4
d) 4
e) 5
f) 20
g) a
h) 9
i) 8
- 29 a) 78,1
b) 10,4
c) 4
d) 3
e) 16
f) $4\sqrt{a}$

- g) $\frac{6}{\sqrt{a}}$
h) 9
i) 3,7
j) 1
- 31 a) 4 m
b) 10 m
c) 11 m
d) 1,41 m
- 32 a) 2 m
b) 25 m
- c) 1 m
d) 1,44 m
- 33 220 m
34 5 m
35 1,44 m
36 0,93 m²
37 3,57 mm
38 19 m²
39 a) 0,66 dm³
b) 52 kg
40 3,4 m
- 41 1,4 m
42 a) 20 kg
b) 3 100 kg
c) 18 000 kg
d) 32 000 kg
43 a) 5 cm
b) 7,1 cm
c) 20 cm
d) 30 cm
e) 71 cm
44 4,6 mm

4 Prosentti ja talousmatematiikka

- 1 a) 1 cm
b) 5 €
c) 2 l
d) 30 g
- 2 a) 67 %, 25 %, 50 %, 33 %
b) 20 %, 100 %, 12,5 %, 10 %, 25 %, 75 %
- 3–4 –
- 5 a) 8 %
b) 30 %
c) 2,4 %
d) 56 %
e) 125 %
f) 0,5 %
- 6 a) 54
b) 8
c) 1,098
d) 0,1
e) 204
g) 15 680
- 7 a) 45 €
b) 54 mg
- 8 c) 540 €
b) 3 600 €
- 9 a) 33 %
b) 2,5 %
c) 0,5 %
d) 0,5 %
e) 120 %
f) 5,3 %
g) 70 %
h) 12,5 %
- 10 a) 17 %
b) 20 %
11 41,7 %
12 14,3 %
13 a) 33,3 kg
b) 14 €
c) 400 cm
d) 11 litraa
e) 15
f) 16,7 kg
g) 200 €
h) 5 000 €
14 14 litraa
15 39
16 37,50 €
17 1 424,00 €
18 750 opiskelijaa
19 14 ‰
20 2 ‰
21 a) 5,9 %
b) 3,4 %-yksikköä
22 2,2 %
23 467,50 €
24 20 %
25 33 %
26 a) 100 %
b) 50 %
27 Esimerkiksi 70 kg painavalla henkilöllä on lihaksia $0,5 \cdot 70 \text{ kg} = 35 \text{ kg}$, rasvaa $0,2 \cdot 70 \text{ kg} = 14 \text{ kg}$, luita $0,18 \cdot 70 \text{ kg} = 12,6 \text{ kg}$
- ja muuta massaa $0,12 \cdot 70 \text{ kg} = 8,4 \text{ kg}$.
- 28 234 €/v
29 a) 1,6 litraa
b) 1,5 litraa
30 4 %
31 2 %
32 5 cm
33 2,5 %
34 30 %
35 167 m²
36 1,84 cm
37 a) 10 %, 8 %
b) 20 %
c) 2 %-yksikköä
38 a) 0,003 %-yks.
b) 0,14 %
39 20 %
40 a) 262 400 kg
b) 29 000 000 USD
41 15 g
42 380 g
43 0,08 %
44 4,5 %
45 4 %
46 2 370 €
47 a) 105 €
b) 420 €
48 105 €
49 47 762,09 €
50 a) työtunteja yhteensä 47
b) 432,40 €
c) 15 %

- d) 293,17 €
- 51 360 €
- 52 4 620 €
- 53 1,3 kg
- 54 8,95 €/vk
34 %
- 55 a) 9,75 tonnia
b) 3,2 tonnia
- 56 a) 37 tonnia
b) 740 kg
- 57 20 €, 8 %
- 58 a) 4,5 litraa
b) 13,5 litraa
- 59 Liuoksen suolapitoisuus on 4,25 %.
- 60 10 litraa
- 61 a) Hinta laski 1,3 %.
b) Hinta laski 2,25 %.
c) Hinta nousi 0,45 %.
- 62 8,9 snt/kWh
- 63 18,60 €
- 64 Koko voittosumma oli 35 000 euroa, josta Matin osuus oli 14 000 euroa ja Mikon osuus 12 250 euroa.
- 65 alkuperäinen pituus 29 cm ja leveys 21 cm
- 66 noin 677 promillea
- 67 26 %
- 68 a) 540 €
b) 552,24 €
c) 115 €
- 69 a) 84 000 €
b) 2,5 %
- 70 75 d
- 71 255 %
- 72 Lainan vuotuinen korkoprosentti olisi 255 prosenttia.
- 73 a) 600 €
b) 420 €
- c) 15 420 €
- 74 315 €
- 75 33,87 €
- 76 4 366,25 €
- 77 1 363,93 €
- 78 25,80 €
- 79 a) 8 800 €
b) 2 040 €
c) 1 300 €
- 80 a) Valtion tuloveroa ei tarvitse maksaa, koska verotettavan tulon alaraja ei ylity.
b) 5 150 €
c) 3 636,50 €
d) 303,75 €
e) Ei tarvitse maksaa valtion tuloveroa.
f) 24 508,00 €
- 81 a) Kun ylitöitä on tehty 1,5 tuntia, päiväpalkka on 107,63 euroa.
b) Kun ylitöitä on tehty 5 tuntia, päiväpalkka on 178,50 euroa.
- 82 40,80 €
- 83 a) 1 963,05 €
b) 1 482,10 €
- 84 190,93 €
- 85 a) 28 € ja 58 %
b) noin 59 €
- 86 a) 69,30 €
b) 63,71 €
c) 71,82 €
- 87 5 439 €
- 88 noin 500 €
- 89 a) 1 700 €
b) Liisa myi 23 laitetta.
c) Liisan pitäisi myydä viikon aikana vähintään 25 laitetta, jotta hänen palkkionsa ei pienenesi.
- d) Uuden palkkioperusteen mukainen palkka oli sesonkiaikana 10 prosenttia parempi.
- 90 Lintukanta kasvoi 2,8 prosenttia.
- 91 Tulot laskevat 26,50 euroa, joten hintaa ei kannata alentaa.
- 92 37,5 prosenttia enemmän
- 93 7,12 %
- 94 2,25 litraa 30-prosenttista liuosta, 0,75 litraa 10-prosenttista liuosta
- 95 50 000 €
- 96 a) 1 500 €
b) 1 267,50 €
- 97 16 766,10 €
- 98 1 818,73 €
- 99 a) 234,48 €
b) 188,76 €
- 100 Materiaalikustannukset ovat 3 100 000 euroa. Palkkakustannukset ovat 24 prosenttia. Kiinteiden kustannusten osuus on 16 prosenttia ja materiaalikustannusten 60 prosenttia.
- 101 a) 4 908,50 €/v
b) 22 096,50 €/v
c) 1 765 €/kk
- 102 –
- 103 noin 16 600 €
- 104 a) Toukokuun verollinen kokonaisymyynti on noin 179 900 euroa ja kesäkuun noin 112 500 euroa.
b) Toukokuun myynnistä alv on noin 14 900 euroa ja kesäkuun noin 9 300 euroa.
c) Kokonaisymyynti laski 37 prosenttia toukokuusta heinäkuuhun.

5 Yhtälöt, suhde ja verranto

- 1 a) $x = 30$
b) $x = 3$
c) $x = 16$
d) $x = 60$
- 2 a) 7
b) 16
c) 12
d) 8
- e) 6
f) 85
- 3 a) $x = 22$
b) $x = 7$
c) $x = 20$

- d) $x = 0$
e) $x = -8$
f) $x = 7,5$
- 4** a) $x = 4$
b) $x = 7$
c) $x = 5$
d) $x = 8$
e) $x = 4$
f) $x = 108$
g) $x = 2$
h) $x = 4$
i) $x = 4$
j) $x = 1,5$
- 5** a) $x = 8$
b) $x = 2,5$
c) $x = 16$
d) $x = 250$
e) $x = 6,5$
f) $x = 6$
- 6** a) $x = 15$
b) $x = 14$
c) $x = 2,25$
d) $x = 12$
e) $x = 13$
f) $x = 2a$
- 7** 200; 100; 50; 25; 12,5; 6,25, kääntäen verrannollinen
- 8** 1 : 5 000
- 9** a) $x = 4$
b) $x = 16$
c) $x = 6$
d) $x = 8$
e) $x = 22$
f) 38,25 litraa
- 10** 25 cm
11 7,20 €
12 267 g
13 11 €
14 32 litraa
15 1 188 €
16 3,50 €/kg
17 50 pesuun
18 3,15 €
19 5 henkeä lisää
20 2 tuntia
21 noin 27 minuutissa
22 a) $x = 9$
- b) $x = 27$
c) $x = 5,4$
d) $x = 1$
e) $x = 6$
f) $x = 8$
- 23** a) $x = 0,5$
b) $x = 11$
c) $x = 0,4$
d) $x = 1,2$
e) $x = 0,4$
f) $x = 25$
- 24** a) $a = \frac{A}{b}$, $b = \frac{A}{a}$
b) $r = \frac{p}{2p}$
c) $a = \frac{2 \times A}{h}$, $h = \frac{2 \times A}{a}$
d) $r = \sqrt{\frac{3 \times V}{4 \times p}}$
e) $r = \sqrt{\frac{3 \times V}{p \times h}}$
f) $r = \sqrt{\frac{V}{p \times h}}$, $h = \frac{V}{p \times r^2}$
- 25** a) $x = 1,2$
b) $a = 5,4$
c) $x = 1,4$
d) $y = 7,5$
e) $b = 6,125$
f) $x = 8,75$
- 26** Pohja: voita 225 g, sokeri 2,25 dl, munia 3 kpl, leivinjauhoa 3 tl ja vehnä jauhoa 7,5 dl
Täyte: raparperipaloja 12 dl, munia 3 kpl, sokeria 1,5 dl ja vehnä jauhoa 3 rkl
- 27** 230 g
28 a) vettä 3,2 dl = 0,32 l kahvia 0,44 dl = 0,02 kg
b) vettä 51,2 litraa kahvia 7,04 litraa = 3,2 kg
c) 18 kkp
29 6,7 litraa
30 9,6 litraa
31 13 pulloa
32 2,5 m ja 1,5 m
33 240 h
34 1 240 €
- 35** 30 työntekijää
36 56,10 €/kk
37 yhdeksän laattaa
38 18 vuotta
39 5 akselia
40 90 kJ
41 12 Nm
42 75 ha
- 43** a) $x = \frac{a \times c}{b}$
b) $x = \frac{3a}{2b}$
c) $x = \frac{b \times c}{2a}$
d) $x = c$
e) $x = \frac{3a}{b}$
f) $x = a$
- 44** a) $x = 10$
b) $x = 25$
c) $x = 7$
d) $x = 3$
e) $y = 6$
f) $y = 2$
- 45** a) $x = 2$
b) $x = 1$
c) $x = 2$
d) $x = -4$
e) $x = \frac{5}{12}$
f) $x = 14,4$
- 46** a) $x = \frac{a + b}{2}$
b) $x = -2$
c) $x = 0,5$
- 46x** Huom! Kirjan 8. uud. painoksesta s. 153 puuttuu tämän tehtävän numero.
a) $s = 200$ km
b) $m = 81,5$ kg
c) $r = 2$ m
d) $l = 5$ A
e) $n = 955$ 1/min
- 47** 4 km
48 0,3 litraa
49 0,20 €/annos

- 50 Huom! Kirjan 8. uud. painoksen tehtävänannossa on virhe. Betonilaatan koko pitää olla 25 m x 10 m x 0,1 m.
a) sementtiä 6,25 m³
b) hiekkaa 18,75 m³
- 51 28 tuntia
- 52 1 h 40 min
- 53 a) 7 000 €
b) 21 000 €
- 54 119 300 €
- 55 469 350 kg
- 56 23 %
- 57 167 h
- 58 a) 30 i-m³
b) koivupilke
- 59 0,625 m³/h
- 60 19,2 m³
35 €/m³
- 61 8,75 viikkoa
- 62 6 km kaupungista
- 63 1,5 h
- 64 736 kJ
- 65 585-pitoista 15,04 g ja 916-pitoista 14,96 g
- 66 a) 55,2 W
b) 0,25 A
c) 12 V
d) 2,08 A
- 67 a) $x = \pm 8$
b) $x = \pm 12$
c) $x = \pm 6$
d) $x = \pm 25$
e) $x = \pm 13$
f) $x = \pm 6$
- 68 a) $x = \pm 7$
- b) $x = \pm 2$
c) $x = 10$
d) $x = \pm 3$
e) $x = \pm 6$
f) $x = \pm 8$
- 69 a) $x = \pm 2$
b) $x = \pm 5$
c) $x = \pm 7$
d) $x = \pm 20$
e) $x = 0$ tai $x = 100$
f) $x = 0$ tai $x = 4$
- 70 a) $x = 0$ tai $x = 8$
b) $x = 0$ tai $x = 6$
c) $x = \pm 10$
d) $r \approx 2,52$ mm
e) $v = 10$ m/s
f) $v = 9$ m/s
- 71 a) $r \approx 0,56$ m
b) $d \approx 1,13$ m
- 72 a) $x = 3, y = 2$
b) $x = 3, y = 5$
c) $x = -1, y = -1$
d) $x = 3, y = 0,5$
- 73 a) $x = 2, y = 3$
b) $x = 4, y = 2$
c) $x = 2,5, y = 1,5$
d) $x = 1, y = 1$
- 74 a) $x = 3, y = 6$
b) $x = 3, y = 3$
c) $x = 0,5, y = -1,25$
d) $x = 2, y = 4$
- 75 Luvut ovat 6 ja 2.
- 76 6 poikaa
- 77 Markus on 27,5-vuotias ja Miika 24,5-vuotias.
- 78 a) 1,50 €
b) 2,00 €
- 79 30 minuuttia
- 80 15 min
- 81 4 €
- 82 10 €
- 83 a) 10 l/100 km
b) 6,5 l/100 km
- 84 a) $I = 5$ A
b) $r = 8$ m
c) $r = 80$ mm
d) $a = 1,06$ m
e) $r = 30$ cm
f) $d = 6,7$ m
- 85 0,27 m
- 86 54 m
- 87 a) 13
b) Rivillä on 23 paikkaa.
- 88 $t \approx 2,1$ s, $x \approx 81$ m
- 89 39 pulloa
- 90 2,5 vuoden kuluttua
- 91 602,50 €
- 92 232,70 €
- 93 2 437 tuotetta kuukaudessa
- 94 neljä tuotetta tunnissa
- 95 78 €/h
- 96 a) x-akselin kuvaaja leikkaa pisteessä $y = 1$
b) y-akselin kuvaaja leikkaa pisteessä $x = -1$
- 97 $x = -0,25, y = 1,5$
- 98 Yhtälön kuvaaja on laskeva suora.
Yhtälö on muotoa $y = -x + 3$

6 Geometria ja trigonometria

- 1 a) 1 m = 1 000 mm
b) 50 cm = 5 dm
c) 3 dm = 300 mm
d) 1,5 cm = 15 mm
e) 55 mm = 5,5 cm
f) 108 cm = 1,08 m
- 2 a) 1 m² = 1 000 000 mm²
b) 50 dm² = 500 000 mm²
- c) 250 cm² = 25 000 mm²
d) 300 dm² = 3 000 000 mm²
e) 0,45 m² = 450 000 mm²
- 3 a) 3 000 m
b) 15 800 m
c) 1 050 m
d) 0,52 m
e) 0,30 m
- f) 0,025 m
- 4 a) tylppä kulma noin 120°
b) täysikulma 360°
c) terävä kulma noin 35°
d) suorakulma 90°
- 5 $\alpha = 72^\circ$
- 6 a) 90°
b) 120°

- c) $22,5^\circ$
d) $0,5^\circ$
- 7** $\beta = 75^\circ$
- 8** $c = 5 \text{ m}$
- 9** $\alpha = 92^\circ$
- 10** $9\,000 \text{ mm}^2$
- 11** –
- 12** a) $a = c \times \sin a$, $c = \frac{a}{\sin a}$
b) $b = c \times \sin b$, $c = \frac{b}{\sin b}$
c) $b = c \times \cos a$, $c = \frac{b}{\cos a}$
d) $a = c \times \cos b$, $c = \frac{a}{\cos b}$
e) $a = b \times \tan a$, $b = \frac{a}{\tan a}$
f) $b = a \times \tan b$, $a = \frac{b}{\tan b}$
- 13** $h \approx 11,9 \text{ m}$
- 14** $\beta = 75^\circ$
- 15** a) $\gamma = 100^\circ$
b) $\beta = 103^\circ$
c) $\alpha = 100^\circ$
d) –
- 16** a) $\sin 30^\circ = 0,5$
b) $\cos 60^\circ = 0,5$
c) $\tan 45^\circ = 1$
- 17** $\alpha = 26,6^\circ$
- 18** a) $\alpha = 150^\circ$
b) $\alpha = 95^\circ$
c) $\alpha = 42,5^\circ$
d) $\alpha = 97,5^\circ$
- 19** $a = 3 \text{ m}$, $b = 4 \text{ m}$ tai $a = 4 \text{ m}$, $b = 3 \text{ m}$
- 20** a) $c = 5,0 \text{ cm}$
b) $b = 6,7 \text{ cm}$
c) $a = 8,9 \text{ m}$
- 21** $c \approx 1,34 \text{ m}$
- 22** $h = 40 \text{ cm}$
- 23** $c \approx 10\,404 \text{ mm}$
- 24** $\alpha = 130^\circ$ ja $\beta = 90^\circ$
- 25** a) 19 ha
b) $2\,600 \text{ m}$
c) $38\,500 \text{ kpl}$
- 26** a) 6 aaria
b) $360\,000 \text{ kpl}$
- c) $13,7 \text{ kg}$
- 27** $\beta \approx 120^\circ$
- 28** a) $\sin a = \frac{k}{m}$, $\sin b = \frac{l}{m}$
b) $\cos a = \frac{l}{m}$, $\cos b = \frac{k}{m}$
c) $\tan a = \frac{k}{l}$, $\tan b = \frac{l}{k}$
- 29** a) $\alpha = 30^\circ$
b) $\alpha = 60^\circ$
c) $\alpha \approx 26,6^\circ$
- 30** $a \approx 2,7 \text{ m}$, $b \approx 5,9 \text{ m}$ ja $\beta = 65^\circ$
- 31** $c \approx 3,8 \text{ m}$, $b \approx 3,1 \text{ m}$ ja $\beta = 55^\circ$
- 32** $c \approx 400 \text{ mm}$, $\alpha \approx 18,2^\circ$ ja $\beta \approx 71,8^\circ$
- 33** 10 ha
- 34** a) $0,79 \text{ m}^2$
b) $0,35 \text{ m}^2$
c) $0,16 \text{ m}^2$
- 35** $A = 10\,000 \text{ mm}^2$, 45° , 45° ja 90°
- 36** $0,36 \text{ m}^2$
- 37** 190 m^2
- 38** 116 km
- 39** 693 ha
- 40** $h \approx 241,5 \text{ cm}$ ja $A \approx 15\,600 \text{ cm}^2$
- 41** $c \approx 288,9 \text{ m}$, $A = 1,63 \text{ ha}$ ja $\beta \approx 64,36^\circ$
- 42** $x = 5,1 \text{ m}$ ja $\alpha = 157,4^\circ$
- 43** $5,0 \text{ m}$
- 44** $h \approx 24 \text{ m}$
- 45** $\alpha \approx 7^\circ$
- 46** –
- 47** a) 180°
b) 60°
c) 360°
d) 72°
e) 60°
f) 45°
- 48** a) $p = 240 \text{ m}$
b) $A = 3\,600 \text{ m}^2$
- 49** a) $2\,500 \text{ m}^2$
b) 144 cm^2
c) 25 mm^2
- 50** $1\,225 \text{ kpl}$
- 51** $90 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$
($9\,000 \text{ mm}^2$)
- 52** a) $3\,445 \text{ cm}^2$
- b) $1\,722,5 \text{ cm}^2$
c) 859 cm^2
- 53** $A = 693 \text{ cm}^2$
- 54** $6 \text{ h } 45 \text{ min}$
- 55** a) $A \approx 4,5 \text{ cm}^3$
b) $A \approx 1,7 \text{ cm}^3$
c) $A \approx 3,1 \text{ cm}^3$
d) $A \approx 5,1 \text{ cm}^3$
- 56** a) $A = 350 \text{ cm}^2$
b) $A \approx 138 \text{ cm}^2$
- 57** $13,50 \text{ m}^2$
- 58** a) $1\,257 \text{ mm}^2$
b) 314 mm^2
- 59** a) 25 mm
b) 157 mm
c) $1\,964 \text{ mm}^2$
- 60** a) 158 cm^2
b) 22 cm^2
- 61** $2,58 \text{ m}^2$
- 62** 36 m^2
- 63** 344 m
- 64** $22,7 \text{ m}^2$
- 65** $5\,250 \text{ m}^2$
- 66** a) 250 m
b) $3\,600 \text{ m}^2$
- 67** 67 ha
- 68** 20 m^2
- 69** $6\,035 \text{ m}^2$
- 70** 21 henkeä
- 71** $0,16 \text{ m}^2$
- 72** $A \approx 0,56 \text{ m}^2$ ja 23%
- 73** $A \approx 804 \text{ cm}^2$, $p = 101 \text{ cm}$
- 74** $A \approx 0,49 \text{ m}^2$
- 75** a) $A \approx 1,86 \text{ m}^2$
b) $1,54 \text{ m}$
c) $4,8 \text{ m}$
- 76** $1\,000 \text{ m}$
- 77** $2 \text{ h } 45 \text{ min}$
- 78** a) $3,45 \text{ ha}$
b) $12\,075 \text{ kg}$
- 79** a) $12\,500 \text{ kpl}$
b) $1\,000 \text{ kg}$
c) $10\,000 \text{ kg}$
- 80** a) 200 m^2
b) 245 m^2
c) 306 m^2
d) pituus $7,08 \text{ m}$ ja 40 kpl

- 81 a) 12 700 mm²
b) 121 mm
- 82 $A \approx 7,7 \text{ m}^2$
- 83 $A \approx 1,3 \text{ m}^2$
- 84 $A \approx 9,8 \text{ m}^2$
- 85 $L \approx 3 \text{ 030 mm}$
- 86 $A \approx 251 \text{ m}^2$
- 87 a) oikein
b) väärin
c) väärin
d) oikein
e) väärin
f) oikein
- 88 a) 1 000 000 cm³
10 000 000 mm³
0,001 m³
0,005 dm³
b) 0,013 l
250 ml
3,0 l
10 dl
- 89 a) 864 cm³
b) 240 dm³
c) 450 m³
- 90 $V = 7 \text{ litraa}$
- 91 a) 3 kg
b) 6 kg
- c) 2,5 kg
- 92 $V \approx 3,8 \text{ litraa}$
- 93 $V = 115 \text{ m}^3$
- 94 28 litraa
- 95 noin 70 kpl
- 96 noin 9 litraa
- 97 a) puut eivät mahdu
b) puut mahtuvat
- 98 13 m³
28 500 kg
- 102 20 cm
- 103 a) 2
b) 5
c) 1
d) 4
e) 3
- 106 $A \approx 17 \text{ m}^2, V \approx 42 \text{ m}^3$
- 99 a) 310 litraa
b) 135 litraa
- 100 a) 15 litraa
b) 1 500 litraa
c) 150 m³
- 101 a) 120,3 dm³
b) 72 kg
- 102 a) 360 litraa
b) 609,10 €
- 103 10 m³
- 104 Oikea järjestys on b, d, e, a, c.
a) 254 kg
b) 131 kg
c) 2 230 kg
d) 213 kg
e) 236 kg
- 105 a) 500 m³
b) 250 m²
- 106 1 600 cm³
- 107 2,1 litraa
- 108 660 kg
- 109 a) 2 260 litraa
b) 1 130 litraa
c) 659 litraa
- 110 a) $A \approx 16 \text{ m}^2$
b) $V \approx 37 \text{ m}^3$
- 111 71 kg
- 112 a) 15,5 kg
b) 7,1 kg
c) 3,9 kg
d) 7,9 kg
e) 32,7 kg
- 113 $V \approx 80 \text{ litraa}$
- 114 a) $V \approx 553 \text{ mm}^3$
b) $m \approx 5,53 \text{ g}$

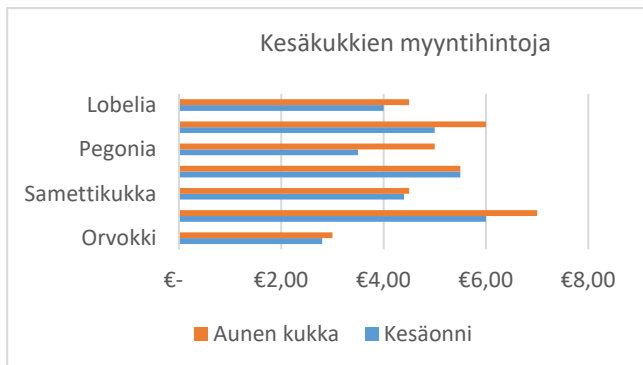
7 Graafinen esitys ja tilastot

1–3 –

- 4 a) 71 kpl
b) 21 kpl
c) 36 kpl

5–9 –

10



11 Luokkaväli: 2,0 min

Luokkakeskukset:

16,05 min

18,05 min

20,05 min

22,05 min

12 a)

Matkan suunnitteluun käytetty aika (h)	Frekvenssi (f)	Luokkakeskus
1–5	9	3
6–10	7	8
11–15	3	13
16–20	0	18

21–25	1	23
Yhteensä	20	

13

Matkan suunnitteluun käytetty aika (h)	Miehet	Naiset
1–5	5	4
6–10	2	5
11–15	2	1
16–20	0	0
21–25	1	0
Yhteensä	10	10

17

Matkan suunnitteluun käytetty aika (h)	Frekvenssi (f)	Suhteellinen frekvenssi (f%)	Summafrekvenssi (F)	Summafrekvenssi (F%)	Luokkakeskus
1–5	9	45	9	45	3
6–10	7	35	16	80	8
11–15	3	15	19	95	13
16–20	0	0	19	95	18
21–25	1	5	20	100	23
Yhteensä	20	100			

18

Matkan suunnitteluun käytetty aika (h)	Varaus internetistä	Varaus matkatoimistosta
1–5	5	4
6–10	4	3
11–15	3	0
16–20	0	0
21–25	1	0
Yhteensä	13	7

19 a) Noin 64-vuotiaita on eniten, miehiä 40 000 hlöä ja naisia 42 000 hlöä.

b) Noin 60-vuotiaita naisia, noin 36 000 hlöä

c) Noin 60-vuotiaita miehiä, noin 38 000 hlöä

d) Yli 80-vuotiaiden määrä kasvaa suuresti.

e) Pienten lasten määrä kasvaa hieman.

20 Vaihteluväli: 150

Luokkaväli 20 vuotta

b) Tämän luokittelun luokkaväli on 5 ja luokkakeskukset 3,8, 13, 18 ja 23.

14 Keskiarvo: 188

Tyyppi-arvo: perjantain asiakas

Mediaaniasiakas käy torstaina

Vaihteluväli: 129 asiakasta

15 Keskiarvo: 3

Tyyppi-arvo: 2 ja 4

Mediaani: 3

16 –

Esimerkiksi

1 841–1 860

1 861–1 880

1 881–1 900

1 901–1 920

1 921–1 940

1 941–1 960

1 961–1 980

1 981–2 000

21 a) 17 650 000 t/m³b) 17 650 000 t/m³

c) 72 %

22 a) Vuonna 1980, noin 60 miljoonaa euroa

b) 512 milj. kg

c) silakka ≈ 88 %, kilohaili ≈ 8 %, muut ≈ 4 %

d) Vuonna 1980: 0,74 €/kg

Vuonna 2013: 0,34 €/kg

Vuonna 2013 on kalasaalis ollut paljon runsaampi kuin vuonna 1980.

23 Luokkaväli 5,00 €

Luokka	Frekvenssi
0,10 € – 5,00 €	2
5,10 € – 10,00 €	5
10,10 € – 15,00 €	9
15,10 € – 20,00 €	1

Tai luokkaväli 2,00 €

Luokka	Frekvenssi
4,10 € – 6,00 €	3
6,10 € – 8,00 €	3
8,10 € – 10,00 €	1
10,10 € – 12,00 €	4
12,10 € – 14,00 €	4
14,10 € – 16,00 €	1
16,10 € – 18,00 €	1

24 keskiarvo = 10,27 €

moodi = 11,50 €

mediaani = 11,00 €

25 Keskiarvoa ei mielipidevastauksessa ole.

Tyyppiarvoja ovat 2, 3 ja 5.

Mielipidevastauksia ei voi asettaa järjestykseen, joten mediaania ei ole.

26 a) Kaikki ovat eri lukuja, joten tyyppiarvoa ei voi määrittää.

b) 2 050 kWh

c) 1 980 kWh

27 $s = 45,8$ **28** a) melko tyytyväinen

b) melko tyytyväinen

c) ei voi laskea

d) ei voi laskea

e) –

f) erittäin tyytymätön: 1,4 %, melko tyytymätön: 19,1 %, ei osaa sanoa: 8,2 %, melko tyytyväinen: 50,9 %, erittäin tyytyväinen: 20,4 %

29 –**30** –**31** a) 10 %, 12 %, 30 %, 18 %, 16 %, 10 %, 4 %

b) 24 500 km, 34 500 km, 44 500 km, 54 500 km, 64 500 km, 74 500 km, viimeisestä luokasta ei voi ilmoittaa luokkakeskusta

c) 10 000 km

d) Ei voida.

e) 11 kpl

f) 15 kpl

g) Ei voida.

h) luokka 40 000 km – 49 000 km

i) luokkaan 40 000 km – 49 000 km

32 a) 8 %, 8 %, 14 %, 19 %, 22 %, 13 %, 10 %, 6 %

b) 945 €, 1 045 €, 1 145 €, 1 245 €, 1 345 €, 1 445 €, 1 545 €, 1 645 €

c) 1 293 €

d) Mo ja Md kuuluvat palkkaluokkaan 1 300–1 390 €.

33 Keskiarvo on 19,7 ja keskihajonta on 1,46**34** a) Vaihteluväli on 11–102.

b) –

c) Keskiarvo on 41,1 ja keskihajonta 22,62

Keskiarvo on 41,3 ja keskihajonta on 22,61

d) Aineiston esittämiseksi valittu luokittelutapa eli luokkien lukumäärä, luokkavälin suuruus sekä ylä- ja alarajan valinta voi painottaa eri tavoin jakaumaa ja muuttaa keskilukujen suuruutta. Tässä esimerkkitapauksessa vaikutus on kuitenkin vähäinen.

35 S1: keskiarvo on 125,10 mm, keskihajonta on 0,419 mm

S2: keskiarvo on 125,03 mm, keskihajonta on 0,938 mm

36 a) 22 618 €

b) 18 000 €

c) 10 445 €

d) Vaihteluväli on suuri, koska palkoista kaksi on huomattavasti suurempia kuin muut.

e) mediaani

37 –**38** –