

## 1 Matematiikan perusteita / Tehtävien vastaukset s. 5–50

1.

A: 3,5 m

B: 2,4 m

C: 1,9 m

D: 0,8 m

2.

a) 4

b) 8

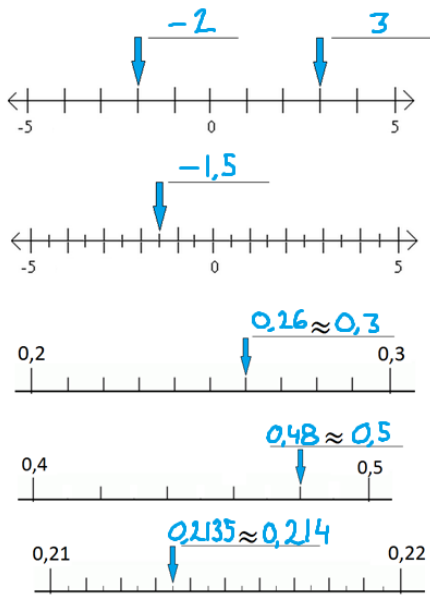
c) 3

3.

Kuljetettavan tavarán pituus	Kuormatilan sisäpituus	Takaylitys (ajoneuvon ääriviivan ulkopuolelle)	Merkintä / Ei merkintää
10 m	7,7 m	2,3 m	Merkintä
4 m	3,3 m	0,7 m	Ei merkintää
8 m	7,7 m	0,3 m	Ei merkintää
15 m	13,6 m	1,4 m	Merkintä
5 m	8,2 m	Ei ylitystä	Ei merkintää
8,6 m	7,7 m	0,9 m	Ei merkintää
14,6 m	13,6 m	1 m	Ei merkintää

13.2.2020

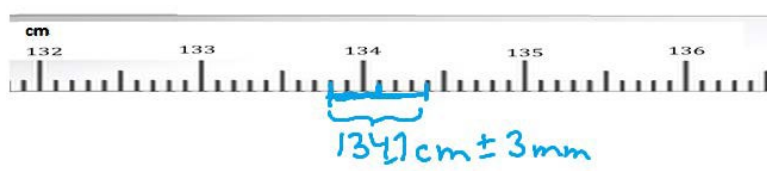
4.



5.

- a) satakolmekymmentäkaksimiljoonaa viisisataatuhatta euroa
- b) yksitoista sekuntia ja kaksikymmentäviisi sekunnin tuhannesosaa

6.



7.

- a) On, sillä 8,285 kuuluu yläpuolella lasketulle välille.
- b) Ei sillä 8,365 ei kuulu yläpuolella lasketulle välille.
- c) On, sillä 8,30999 kuuluu yläpuolella lasketulle välille.

8.

40 600 €

9.

$< 800\,000$	a, c, d, e, f, g, i, j
$< 0,001$	c, e, f, i
suurempi kuin tuhat	b, d, h
$< -7,08$	c, f
pienempi kuin 8, mutta suurempi kuin 7	ei mikään
$= 10 \cdot 1,4$	ei mikään
$= 100 \cdot 0,607$	ei mikään
suurin luku	b
pienin luku	f
$-8 < \text{luku} < 8$	a, c, e, f, i, j

10.

- a) 50
- b) 500
- c) 2
- d) 5 500
- e) 0,5
- f) 0,725
- g) 0,2
- h) 5
- i) 0,000 05
- j) 2
- k) 2
- l) 2
- m) 2
- n) 0,2
- o) 35
- p) 3,5
- q) 3,5
- r) 4,5
- s) 30
- t) 30 000

u) 0,8

v) 0,7

w) 300

x) 8,6

11.

a) 433

b) 74,1

c) 372,99

d) 131

e) 158

f) 37,59

12.

a) 53

b) 12

c) 24

d) 8

13.

a) 10

b) 16

c) 8

14.

a) 322

b) 384

c) 3 404

d) 4 450,5

e) 4,004

f) 108

15.

- a) 7
- b) 12
- c) 50

16.

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

17.

- a) 12
- b) 54,9
- c) 0,8

18.

7 500 kierrosta

19.

Metalliputkesta saadaan 23 pätkää.

20.

4,92 €

21.

7,69 g

22.

- a) 91
- b) 48
- c) 273,66...

13.2.2020

23.

- a) 36
- b) 11
- c) 0
- d) 2,6

24.

- a) 24
- b) 4
- c) 25

25.

- a) tavaratalossa
- b) 10 €

26.

700 km

27.

24 kpl

28.

1,82 €

29.

- a) 35
- b) 27
- c) 32
- d) 686
- e) 45
- f) 49
- g) 28
- h) 25

i) 100

j) 42

k) 16

l) 24

m) 64

n) 18

o) 30

p) 20

q) 72

r) 9

s) 24

t) 81

u) 0

v) 63

w) 48

x) 35

y) 594

30.

a) 800

b) 210

c) 2 400

d) 600

e) 1 800

f) 4 900

31.

a) 820

b) 2 130

c) 1 240

d) 1 320

e) 1 860

f) 5 740

32.

- a) 180
- b) 234
- c) 396
- d) 300
- e) 416
- f) 2 196

33.

- a) 252
- b) 638
- c) 912
- d) 437
- e) 2 697
- f) 1 586

34.

- a) 2 730
- b) 377
- c) 2 058
- d) 1 539
- e) 210
- f) 1 207

35.

- a) 28,8
- b) 5,32
- c) 1,52
- d) 20,58
- e) 31,71
- f) 3,33



36.

- a) 20
- b) 0,5
- c) 120
- d) 2,5
- e) 1,5
- f) 80

37.

220 €

38.

Ruuvit maksavat 28 euroa.

39.

Levyjä ei saa vietyä korjaamolle yhdellä kerralla.

40.

Matto maksaa 420 euroa.

41.

- a) 280 kW
- b) 320 kW
- c) 380 kW

42.

- a) 27,5 m<sup>3</sup>
- b) 357,10 €

43.

Sähkö maksaa 29,70 euroa.

13.2.2020

44.

- a) 0,27      0,268
- b) 0,01      0,006
- c) 0,03      0,025
- d) 2,39      2,386
- e) 28,36     28,360

45.

- a) 21,1      21,1
- b) 389,9     390
- c) 48,3      48,3
- d) 3,0       2,96
- e) 3,0       3,02

46.

- a) 2 500 (tai 2 490 tai 2 491) cm<sup>3</sup>
- b) 20 cm
- c) 7,8 (tai 7,85) kg/litra
- d) 56 (tai 55,7) m<sup>2</sup>
- e) 56 (tai 55,7) m<sup>2</sup>
- f) 8 (tai 8,1) km
- g) 0,0006 (tai 0,000 60 m)

47.

- a) noin 0,005 e/kpl
- b) noin 0,009 e/kpl
- c) noin 0,10 e/kpl

48.

- a) 192,0 m<sup>2</sup>
- b) 171,4 m<sup>2</sup>

49.

b) Murtoluku:  $\frac{1}{100}$       Sekaluku: 0,01

c) Murtoluku:  $\frac{1}{1000}$       Sekaluku: 0,001

d) Murtoluku:  $\frac{1}{1}$       Sekaluku: 1

e) Murtoluku:  $\frac{1}{2}$       Sekaluku: 0,5

f) Murtoluku:  $\frac{1}{3}$       Sekaluku: 0,333...

g) Murtoluku:  $\frac{2}{3}$       Sekaluku: 0,666...

h) Murtoluku:  $\frac{1}{4}$       Sekaluku: 0,25

i) Murtoluku:  $\frac{3}{4}$       Sekaluku: 0,75

j) Murtoluku:  $\frac{1}{8}$       Sekaluku: 0,125

k) Murtoluku:  $\frac{1}{5}$       Sekaluku: 0,2

l) Murtoluku:  $\frac{1}{6}$       Sekaluku: 0,1666...

50.

a)  $\frac{1}{4}$       0,25

b)  $\frac{1}{3}$        $\approx 0,333$

c)  $\frac{1}{10}$       0,1

d)  $\frac{2}{5}$       0,4

e)  $\frac{1}{8}$       0,125

f)  $\frac{2}{6} \left( = \frac{1}{3} \right)$        $\approx 0,333$

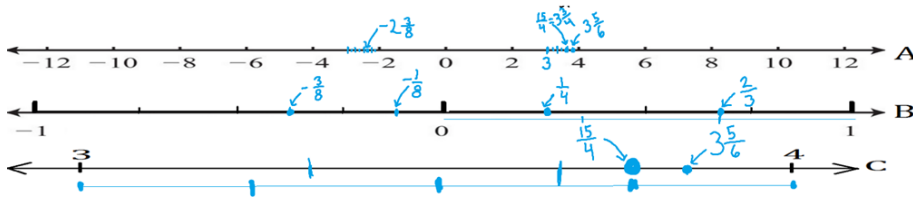
51.

a)  $\frac{1}{2}$  ja  $\frac{5}{10}$  sekä  $\frac{3}{4}$  ja  $\frac{9}{12}$

b) laventaa viidellä; laventaa kolmella

c)  $2\frac{1}{2}$  (2,5)

52.



53.

a)  $9\frac{3}{10}$        $\frac{93}{10}$       9,3      9,5

b)  $\frac{3}{4}$       0,75      1

c)  $126\frac{4}{10}$        $\frac{1264}{10}$       126,4      126,5

d)  $2\frac{4}{5}$        $\frac{9}{5}$       2,8      3

e)  $3\frac{7}{10}$        $\frac{37}{10}$       3,7      3,5

54.

m, n, i, c, h, g, d, f, e, j, l, k, b, a

55.

a)  $4/16$

kvartaali

$5/20$

$3/12$

0,2500

neljännes

b) 50 %

$2\ 000/4\ 000$

puoli euroa

$\frac{4}{8}$

0,5

c) 0,75

$\frac{9}{12}$

75 senttiä

$\frac{3}{4}$

$\frac{7\,500}{10\,000}$

75 %

$\frac{6}{8}$

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

100 %

kokonainen

$\frac{10}{10}$

yksi euro

viisi viidesosaa

56.

a)  $\frac{9}{12} > \frac{7}{12}$

b)  $\frac{16}{24} > \frac{9}{24}$

c)  $\frac{15}{25} = \frac{15}{25} > \frac{11}{25}$

57.

a)  $\frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}$

b) 5

c)  $4\frac{1}{3}$

d)  $\frac{12}{5} - \frac{8}{5} = \frac{4}{5}$



58.

a)  $1\frac{11}{12}$

b) 4

c)  $\frac{29}{60}$

d)  $\frac{13}{20}$



59.

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

b)  $\frac{18}{25}$

c)  $14\frac{2}{3}$

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

60.

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

b)  $\frac{3}{7}$

c)  $2\frac{8}{25}$

d) 11

61.

$\frac{2}{9}$

62.

a) 2,75

b) 6,6

- c) 1,55
- d) 0,25
- e) 0,06
- f) 0,57
- g) 1,666...
- h) 3,333...

63.

Asiakkaan 4 kuorman osuudeksi tuli 555,55 €

64.

Ristolle jää veronpidätyksen jälkeen 1 837,50 euroa.

65.

Tankin tankkaaminen täyteen maksaa 81,32 euroa.

66.

a)  $\frac{15^{(15)}}{45} = \frac{1}{3}$

b) 833,3 rpm

c) 2 000 rpm

67.

a)  $\frac{13}{12} \Omega$

b)  $\frac{12}{13} \Omega$

c)  $\frac{30}{61} \Omega$

68.

$0^3$  ja 0

$2^5$  ja 32

$10^1$  ja 10

13.2.2020

$6^2$  ja 36

$(-3)^2$  ja 9

$-3^2$  ja  $-9$

$10^3$  ja 1 000

69.

a) 9

b) 25

c) 1

d) 0

e) 16

f)  $-8$

g) 25

h)  $-9$

i)  $-16$

70.

a) 15 625

b) 256

c) 5 625

71.

a) 144

b) 27,98

c)  $-1,61$

d) 22,09

e) 6,19

f)  $-1$

72.

$314,2 \text{ mm}^2$



73.

- a) 64
- b) 100
- c) 25
- d) 64
- e) 27
- f) -6

74.

192 €

75.

125 €

76.

- a) 32
- b) 1 024

77.

6 561

78.

125 kpl

79.

128 kpl

80.

- $2^{-2}$       $\frac{1}{4}$
- $10^{-2}$     0,01
- $3^{-1}$       $\frac{1}{3}$
- $7^{-2}$       $\frac{1}{49}$

$$(-3)^2 = 9$$

$$-3^{-2} = -\frac{1}{3}$$

$$(-2)^{-3} = -\frac{1}{8}$$

81.

a) 0,5

b) 0,1

c)  $\frac{1}{25}$

d)  $\frac{1}{64}$

e) 1

f) -1

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

h)  $\frac{1}{125}$

82.

a) 0,24

b) 16

c) 0,04

d) 4,16

83.

Maapallon halkaisija =  $1,3 \cdot 10^4$

Maapallon väkiluku =  $7 \cdot 10^9$

Ihmisen keskimääräinen hiusmäärä =  $1 \cdot 10^5$

Bakteerin koko =  $2 \cdot 10^{-6}$

Kynnen paksuus =  $5 \cdot 10^{-4}$

84.

a) 400 000

b) 80 000 000

c) 12 500

d) 670 000 000

e) 0,002

f) 0,000 005

g) 0,000 389

h) 0,000 000 72

i) 0,000 005

85.

a)  $4 \cdot 10^6$

b)  $3,4 \cdot 10^9$

c)  $2,5 \cdot 10^6$

d)  $5 \cdot 10^{-6}$

e)  $1,2 \cdot 10^{-6}$

f)  $1,89 \cdot 10^{-3}$

86.

17 920 kg

87.

1,5 kg

88.

a)  $2,067 \cdot 10^{19}$

b)  $9,5536 \cdot 10^{-11}$

c)  $6,1256 \cdot 10^7$

89.

0,000017

$2,5 \text{ m} + 100^\circ\text{C} \cdot 2,5 \text{ m} \cdot 17 \cdot 10^{-6} = 2,50425 \text{ metriä}$

0,425 4,25

90.

Ei riitä.

91.

$$2,2 \cdot 10^6 \text{ lb}$$

92.

$\sqrt{-25}$  ei vastausta

$$\sqrt{1} \quad 1$$

$$\sqrt{25} \quad 5 \text{ tai } -5$$

$$\sqrt[3]{27} \quad 3$$

$$\sqrt[3]{-8} \quad -2$$

$$\sqrt[4]{16} \quad 2$$

$$\sqrt{36} \quad 6$$

93.

a) 2 (tai -2)

b) 5 (tai -5)

c) 7 (tai -7)

d) 9 (tai -9)

e) ei ratkaisua

f) 0

94.

a) 11,2

b) 21,2

c) 151,7

d) 7,0

e) 16,4

f) 24,6

95.

a) esim.  $\sqrt{4}$

b) esim.  $\sqrt[3]{19\,683}$

c) esim.  $2^3$

d) esim.  $\sqrt{4 + 2^3 + 1^5}$

e) ei ole mahdollista

96.

Pakkauslaatikon sivusärmän pituus tulee olemaan noin 50 cm.

97.

A-kohdan vastaus on oikea.

B-kohdan vastaus on väärä. Sen tulisi olla noin 3,27.

C-kohdan vastaus on väärä. Sen tulisi olla 0,81.

D-kohdan vastaus on väärä. Sen tulisi olla 0,5.

E-kohdan vastaus on väärä. Sen tulisi olla noin 1 158 523.

98.

a) -1

b) 10

c) 1

99.

a) 25

b) 64

c) 100

d) 625

100.

12,65 m

101.

a) kertomerkkiä

b) potenssia

c) neliöjuurta

102.

24 mm

103.

Ei mallivastausta.

104.

1,26 m

105.

4,30 m

106.

a)  $\pm 5$

b)  $\pm 4$

c) ei vastausta

d)  $\pm 2$

107.

6,4 cm

## 2 Yksiköt / Tehtävien vastaukset s. 51–86

1.

- a) 1,4 kW
- b) 0,8 kW
- c) 12 kW
- d) 5,3 kW
- e) 0,04 kW
- f) 0,36 kW

2.

- a) 620 mA
- b) 50 mA
- c) 1 350 mA
- d) 3 mA
- e) 1 600 mA
- f) 2 600 mA

3.

- a) 6 k€
- b) 0,6 k€
- c) 0,59 k€
- d) 12,5 k€
- e) 4,5 k€
- f) 0,15 k€

4.

- a) 400 mbar
- b) 90 mbar
- c) 1 400 mbar
- d) 1,5 mbar
- e) 1 496,8 mbar
- f) 66,41 mbar

5.

0,05 mm

6.

milli, m

0,000 001

mega, M

0,000 000 001

1 000 000 000

hehto, h

10

7.

a) noin 10 miljoonaa kirjoitelmaa

b) noin 75 elokuvaa

8.

Pelikoneen kellotaajuus on 78 000 000-kertainen vaihtosähköverkkoon verrattuna.

9.

12 baaria

10.

Letku ei kestä.

11.

Ei mallivastausta.

12.

a) mm

b) m

c) mm

d) cm



e) dm

f) cm

13.

a) 1,5 m

b) 0,8 m

c) 2,5 m

d) 0,4 m

e) 0,05 m

f) 0,01 m

14.

a) 1,6 cm

b) 5 cm

c) 0,25 cm

d) 40 cm

e) 150 cm

f) 0,01 cm

15.

Kuuden metrin palkki maksaa 72 euroa.

16.

Ei mallivastausta.

17.

a) 0,15 kg

b) 0,08 kg

c) 0,25 kg

d) 1,44 kg

e) 45,5 kg

f) 0,051 kg

18.

- a) 16 000 g
- b) 5 000 g
- c) 450 g
- d) 50 g
- e) 1 560 g
- f) 3 250 g

19.

- a) 5 600 mg
- b) 630 mg
- c) 7 000 mg
- d) 50 mg
- e) 400 mg
- f) 5 000 mg

20.

- a) 15 tn
- b) 0,865 tn
- c) 4,9 tn
- d) 0,05 tn
- e) 1,6 tn
- f) 120 tn

21.

- a) 16 dg
- b) 8 650 g
- c) 4,9 kg
- d) 12,6 cg
- e) 564 g
- f) 0,000 005 tn

22.

Käämilankakeloja voi lastata kärriin 440 kappaletta.

23.

Kyytiin mahtuu neljä koneistajaa.

24.

Ei mallivastausta.

25.

a) 0,56 l

b) 5,6 l

c) 0,12 l

d) 0,05 l

e) 0,015 l

f) 0,001 l

26.

a) 156 dl

b) 5,6 dl

c) 10 dl

d) 15 dl

e) 0,8 dl

f) 5 000 dl

27.

a) 500 ml

b) 5 000 ml

c) 1 000 ml

d) 750 ml

e) 150 000 ml

f) 6 ml

13.2.2020

28.

noin 23 vuorokautta

29.

noin 1 h 14 min

30.

Täysi liike kestää 0,7 sekuntia.

31.

Esineet ja tarvikkeet:

a)  $m^2$

b)  $m^2$

c)  $m^2$

d)  $mm^2$  tai  $cm^2$

Rakennusten pinta-alat:

a)  $m^2$

b)  $m^2$

c)  $m^2$

d) ha (tai  $km^2$ )

32.

a)  $18,5 m^2$

b) 80 cm

c) 63 kg

d)  $20,7 m^3$

e) 88,6 m

f)  $2,5 mm^2$

33.

noin  $2,1 m^2$

34.

Ei mallivastausta.

35.

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| a) 10 000 cm <sup>2</sup>    | 1 000 000 mm <sup>2</sup>   |
| b) 100 000 cm <sup>2</sup>   | 10 000 000 mm <sup>2</sup>  |
| c) 1 000 000 cm <sup>2</sup> | 100 000 000 mm <sup>2</sup> |
| d) 5 000 cm <sup>2</sup>     | 500 000 mm <sup>2</sup>     |
| e) 2 500 cm <sup>2</sup>     | 250 000 mm <sup>2</sup>     |
| f) 500 cm <sup>2</sup>       | 50 000 mm <sup>2</sup>      |

36.

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| a) 250 cm <sup>2</sup>   | 25 000 mm <sup>2</sup>  |
| b) 80 cm <sup>2</sup>    | 8 000 mm <sup>2</sup>   |
| c) 600 cm <sup>2</sup>   | 60 000 mm <sup>2</sup>  |
| d) 9 000 cm <sup>2</sup> | 900 000 mm <sup>2</sup> |
| e) 7 cm <sup>2</sup>     | 700 mm <sup>2</sup>     |
| f) 70 cm <sup>2</sup>    | 7 000 mm <sup>2</sup>   |

37.

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| a) 10 mm <sup>2</sup>       | 0,001 mm <sup>2</sup>    |
| b) 1 cm <sup>2</sup>        | 0,000 1 m <sup>2</sup>   |
| c) 100 cm <sup>2</sup>      | 0,01 m <sup>2</sup>      |
| d) 9 cm <sup>2</sup>        | 0,000 9 m <sup>2</sup>   |
| e) 500 cm <sup>2</sup>      | 0,05 m <sup>2</sup>      |
| f) 450 000 cm <sup>2</sup>  | 45 m <sup>2</sup>        |
| g) 0,02 cm <sup>2</sup>     | 0,000 002 m <sup>2</sup> |
| h) 682,5 cm <sup>2</sup>    | 0,068 25 m <sup>2</sup>  |
| i) 5 401,25 cm <sup>2</sup> | 0,540 125 m <sup>2</sup> |
| j) 38,5 cm <sup>2</sup>     | 0,003 85 m <sup>2</sup>  |
| k) 0,52 cm <sup>2</sup>     | 0,000 052 m <sup>2</sup> |
| l) 6,9 cm <sup>2</sup>      | 0,000 69 m <sup>2</sup>  |

38.

Suorakulmion pinta-ala saadaan kertomalla kannan pituus korkeudella.

Tiettyyn pituusyksikköön mahtuu kymmenen pienempää pituusyksikköä (esim. 1 cm = 10 mm).

Kun siis pinta-ala lasketaan käyttäen pienempää pituusyksikköä, saadaan tulos, joka on 100-kertainen edelliseen verrattuna.

Kuvassa neliön sivun pituus on 10 yksikköä, joten neliön sisään mahtuu 100 pinta-alayksikköä.

39.

a)  $1-3 \text{ dl} = 100-300 \text{ cm}^3$

b)  $1-5 \text{ m}^3 = 1\ 000-5\ 000 \text{ litraa}$

c)  $100-300 \text{ litraa} = 0,1-0,3 \text{ m}^3$

d)  $1-4 \text{ litraa} = 1-4 \text{ dm}^3$

40.

a)  $1\ 000 \text{ dm}^3 = 1\ 000\ 000 \text{ cm}^3$

b)  $100 \text{ dm}^3 = 100\ 000 \text{ cm}^3$

c)  $10 \text{ dm}^3 = 10\ 000 \text{ cm}^3$

d)  $1 \text{ dm}^3 = 1\ 000 \text{ cm}^3$

e)  $5\ 000 \text{ dm}^3 = 5\ 000\ 000 \text{ cm}^3$

f)  $500 \text{ dm}^3 = 500\ 000 \text{ cm}^3$

g)  $50 \text{ dm}^3 = 50\ 000 \text{ cm}^3$

h)  $5 \text{ dm}^3 = 5\ 000 \text{ cm}^3$

i)  $2\ 500 \text{ dm}^3 = 2\ 500\ 000 \text{ cm}^3$

j)  $250 \text{ dm}^3 = 250\ 000 \text{ cm}^3$

k)  $25 \text{ dm}^3 = 25\ 000 \text{ cm}^3$

41.

b) senttimetriä

c) desimetriä

d) metriä

e) senttimetri

f) desilitraa/senttimetriä

42.

- a)  $1 \text{ dm}^3$        $0,001 \text{ m}^3$
- b)  $0,1 \text{ dm}^3$        $0,000 1 \text{ m}^3$
- c)  $100 \text{ dm}^3$        $0,1 \text{ m}^3$
- d)  $0,001 \text{ dm}^3$        $0,000 001 \text{ m}^3$
- e)  $5 000 \text{ dm}^3$        $5 \text{ m}^3$
- f)  $5 \text{ dm}^3$        $0,005 \text{ m}^3$
- g)  $2,5 \text{ dm}^3$        $0,002 5 \text{ m}^3$
- h)  $250 \text{ dm}^3$        $0,25 \text{ m}^3$
- i)  $0,25 \text{ dm}^3$        $0,000 25 \text{ m}^3$
- j)  $1,295 \text{ dm}^3$        $0,001 295 \text{ m}^3$
- k)  $2 000 \text{ dm}^3$        $2 \text{ m}^3$

43.

Ajatellaan, että yhden kuutiodesimetrin ( $1 \text{ dm}^3$ ) kokoinen kappale muovallaan kuution muotoiseksi.

Tällöin kuution sivun pituus on  $1 \text{ dm}$ .

Tämä pituus on sama kuin  $10 \text{ cm}$ .

Kuution tilavuus on siis  $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 1 000 \text{ cm}^3$ .

Toisin sanoen  $1 \text{ kuutiodesimetriin}$  mahtuu  $1 000 \text{ kuutiosenttimetriä}$ .

44.

Tomi saa yhdessä tunnissa  $19 \text{ euroa}$  palkkaa.

45.

Moottorin akseli pyörii yhdessä minuutissa  $3 000$  kertaa.

46.

- a) Yksi kuutiometri kuparia painaa  $8 960 \text{ kg}$ .
- b) Alumiinia pitäisi olla  $7,1 \text{ m}^3$ .
- c) Ne painavat yhtä paljon.

47.

Terästä voidaan venyttää 700 N:n voimalla jokaista poikkipinta-alan neliömillimetriä kohden.  
Eli esim. pinta-alaltaan 2 mm<sup>2</sup> kokoista kappaletta voi venyttää 1 400 N:n voimalla.

48.

Myötölujuus on 230 N/mm<sup>2</sup>.

49.

- a) Lukema on noin 51 1/min x 100.
- b) Kierrosnopeus on 5 100 1/min.

50.

55 €

51.

3,66 litraa / 100 km

52.

7,62 cm

53.

Ei mallivastausta.

54.

noin 10 cm

55.

41 cm

56.

- a) 25,4 mm
- b) 4,8 mm
- c) 31,8 mm



d) 5,9 mm

57.

9,7"

58.

Ei mallivastausta.

59.

a) 1 095 d

b) 949 d

c) 120 h

d) 84 h

e) 9,6 h

f) 120 min

g) 408 min

h) 600 s

i) 4 200 s

60.

a) 2 a

b) 0,2 a

c) 5 d

d) 2,5 d

e) 5 h

f) 0,75 h

g) 1,67 min

h) 13,3 min

i) 36 s

61.

a) 3 a 292 d

b) 5 d 12 h

c) 6 h 40 min

d) 3 d 3 h

e) 7 h 48 min

f) 26 min 40 s

62.

Työpäivän kesto on 8 tuntia 24 minuuttia.

63.

68,25 vuorokautta

64.

32,5 h

65.

Niilon on herättävä 62 minuuttia aikaisemmin eli klo 6.48.

66.

Pinjan työpäivä päättyy klo 14.38.

67.

a) Anterolle kertyy viikon aikana 35 työtuntia.

b) 490 €

68.

a) 280 km

b) 180 km

69.

Ei mallivastausta.

70.

a) 315 km

b) Matti on perillä klo 15.36.

71.

a) 242,21 €

b) 28,50 €/h

c) 20,91 €

72.

a) noin 5 720 euroa

b) noin 1 430 euroa

### 3 Prosentit / Tehtävien vastaukset s. 87–114

1.

- a) 0,15
- b) 0,1
- c) 0,25
- d) 0,66
- e) 0,74
- f) 1,03
- g) 1,53
- h) 2,00
- i) 0,009

2.

- a) 53 %
- b) 8 %
- c) 8,61 %
- d) 36,6
- e) 0,8 %
- f) 560 %
- g) 3,3 %
- h) 130 %
- i) 10 000 %

3.

- a) 50 %
- b) 35 %
- c) 210 %
- d) 5 %
- e) 104 %
- f) 78 %
- g) 32 %
- h) 33,3... %
- i) 0,1 %

4.

Ei mallivastausta.

5.

a) noin 67 %

b) noin 21 %

c) noin 18 %

d) noin 411 %

6.

a) murtoluku:  $\frac{1}{2}$

desimaaliluku: 0,5

prosenttiluku: 50 %

b) murtoluku:  $\frac{3}{4}$

desimaaliluku: 0,75

prosenttiluku: 75 %

c) murtoluku:  $\frac{3}{5}$

desimaaliluku: 0,6

prosenttiluku: 60 %

d) murtoluku:  $\frac{5}{9}$

desimaaliluku: 0,55...

prosenttiluku: 55,5... %

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

desimaaliluku: 0,9

prosenttiluku: 90 %

7.

a) 75 % (70–80 %)

b) 35 % (30–40 %)

c) 20 % (15–25 %)

d) 90 % (85–95 %)

8.

50 euroa

9.

60 euroa

10.

7 euroa

11.

12 euroa

12.

$7 : 100 = 7 \% = \text{seitsemän sadasosaa} = 0,07$

13.

14 euroa

14.

4 euroa

15.

187,50 euroa

Huomaathan, että rahamäärissä sentit ilmaistaan aina kahdella desimaalilla.

16.

7 prosenttia tuloksesta tuli sijoitustoiminnasta.

17.

- a) 30 €
- b) 14,40 €
- c) noin 2 100 €
- d) 44 €

18.

- a) 20–30 %
- b) 20–30 %
- c) 10–20 %
- d) 120–130 %

19.

3 900 W

20.

- a) 50
- b) 25
- c) 60
- d) 250
- e) 500

21.

- a) 2
- b) 4
- c) 30
- d) 80

22.

- a) 33
- b) 99
- c) 15

13.2.2020

d) 25

23.

- a) 750
- b) 300
- c) 56,25
- d) 18
- e) 1 200

24.

- a) 120 €
- b) 89,60 kg
- c) 540
- d) 0,25 €
- e) 72
- f) 8 100 km

25.

- a) 1,582 €
- b) 0,8 g
- c) 20,65
- d) 240,6
- e) 19,35
- f) 7 144,225 mm

26.

- a) alennus: 11,70 €, lopullinen hinta: 27,30 €
- b) alennus: 149,70 €, lopullinen hinta: 349,30 €
- c) alennus: 209,70 €, lopullinen hinta: 489,30 €

27.

- a) 115 €
- b) 230 €



- c) 69 €
- d) 1 150 €
- e) 575 €
- f) 172,5 €

28.

- a) 6 t
- b) 9 t
- c) 36 kg
- d) 54 g
- e) 600 000 kg
- f) 480 kg

29.

- a) Paloaikasuhte on prosentteina se aika 10 minuutista, mitä voi yhtäjaksoisesti hitsata.
- b) 12,8 minuuttia

30.

Säiliössä pitää olla polttoainetta 630 litraa.

31.

Öljyä pitää laittaa bensiinin sekaan yksi desilitra.

32.

- a) 10 %
- b) 88 %
- c) 37 %
- d) 2 %

33.

- a) 10 %
- b) 30 %
- c)  $\approx 21$  %

13.2.2020

d) 25 %

34.

a) 17 %

b) 2,9 %

c) 41 %

d) 9 %

e) 17,8 %

f) 0,30 %

35.

Hylkäysprosentti on noin 1,5.

36.

a) 33 %

b) 10 %

c) 0,1 %

d) 25 %

e) 12,5 %

f) 20 %

37.

40,4 l/100 km

38.

Täyttöaste (taulukko 1)

98,3 %

57,8 %

36,0 %

55,5 %

94,5 %

93,5 %

81,3 %

Täyttöaste (taulukko 2)

88,8 %

83,3 %

100,0 %

65,8 %

39.

Palkka nousi noin 33 prosenttia.

40.

Hän sai alennusta noin 38 prosenttia.

41.

a) Pesunesteen pesuainepitoisuus on 2,9 prosenttia.

b) Pesunesteen pesuainepitoisuus on 4,8 prosenttia.

42.

a) 4 €

b) 160 €

c) 2 cm

d) 100 kg

e) 200 snt

f) 75 kg

43.

a) noin 47 kg

b) noin 133 kg

c) 160 kg

d) 1 kg

e) noin 667 kg

f) noin 356 kg

13.2.2020

44.

Bruttopalkka oli noin 1 590 euroa.

45.

Urakka kestää yhteensä 20 päivää.

46.

Renkaan alkuperäinen hinta oli 446 euroa.

47.

Alkuperäinen hinta oli 27 €.

48.

a) 600 €

b) 0,4 kg

c) 7,35 m

d) 1,8

49.

Veressä on etanolia noin 3 millilitraa.

50.

a) Korkeus nousi 100 %.

b) 2,5 prosenttiyksikköä.

51.

Tankkiin pitää laittaa öljyä noin 8,1 desilitraa.

52.

Eikka maksaa ay-jäsenmaksua 52,02 euroa kuussa.

53.

a) 100 %

b) 9 prosenttiyksikköä

54.

a) noin 94 %

b) 17 prosenttiyksikköä

55.

Kustannukset yhteensä 36,43 €

Osuudet (yht 100 %):

76,9

13,2

3,8

4,2

1,9

56.

Mikon palkka oli suurempi.

57.

Paloaikasuhde oli 30,8 %.

58.

a) 12,8 %-yksikköä

b) noin 1 586

59.

1 391,61 €

60.

a) noin 24,7 %

b) noin 15,0 %

61.

noin 54 %

62.

156,8 litraa

63.

57 matkustajaa

64.

Ennusteen mukaan 16 005 kappaletta.

65.

Laskettu paino (kg):

6 000

7 200

4 800

9 000

3 600

66.

Vakuutusmaksu olisi ilman bonusta 1 043,08 euroa.

67.

Tilavuus kasvoi 30 %.

68.

Vettä tarvitaan 2 litraa.

69.

Luiskan pään on tultava vähintään 6,25 metrin päähän.

13.2.2020

70.

Hyötysuhde on 60 % parempi.

71.

Voitto on muutosten jälkeen 0,99-kertainen eli voitto pieneni.

72.

113 mm

73.

Auton jarruvoimat eivät ole riittävät.

74.

Hinta laski 1,3 %.

75.

Vettä on lisättävä 3 litraa.

76.

Valmistuskustannukset korotuksen jälkeen ovat 80,80 €.

77.

a) 40 %

b) noin 11 %

78.

Ei mallivastausta.

79.

a) 1 000 kg

b) 1 000 kg

c) 75 kg

d) 170 kg

#### 4 Geometria ja mittakaava / Tehtävien vastaukset s. 115–166

1.

$$A = 16 \text{ mm}$$

$$B = 82 \text{ mm}$$

2.

$$A = 1,05 \text{ m}$$

$$B = 1,6 \text{ m}$$

$$C = 4,6 \text{ m}$$

$$D = 2,2 \text{ m}$$

$$E = 1,4 \text{ m}$$

3.

Mitta a on piirustuksessa 5 cm ja todellisuudessa se on 12,5 mm.

Mitta b on piirustuksessa 2 cm ja todellisuudessa se on 5 mm.

Mitta c on piirustuksessa 0,5 cm ja todellisuudessa se on 1,25 mm.

4.

$$5,6 \text{ m} \times 5,4 \text{ m}$$

5.

$$\text{a) } 1:5$$

$$\text{b) } 5:1$$

6.

$$1,6 \text{ km}$$

7.

$$1:10\,000$$

8.

$$10:1$$



9.

a) 1:3,5

b)  $a \approx 220$  mm

$b \approx 73$  mm

10.

Ei mallivastausta.

11.

a)  $1,69$  m<sup>2</sup>

b)  $3,25$  m<sup>2</sup>

12.

$2$  m<sup>2</sup>

13.

$3$  m<sup>2</sup>

14.

$6,1$  m<sup>2</sup>

15.

a)  $3,6$  cm<sup>2</sup>

b)  $5,2$  cm<sup>2</sup>

c)  $5,5$  cm<sup>2</sup>

16.

Peltiä tarvitaan  $19,5$  m<sup>2</sup>.

17.

Rittää.

18.

a) 9 cm

b) 36 cm

19.

a) Pinta-ala nelinkertaistuu.

b) Pinta-ala yhdeksänkertaistuu.

20.

Ei riitä.

21.

990,26 mm<sup>2</sup>

22.

14 m

23.

30 cm<sup>2</sup>

24.

ulkopinta-ala – sisäpinta-ala:

286 mm<sup>2</sup> ≈ 290 mm<sup>2</sup>

315 mm<sup>2</sup> ≈ 320 mm<sup>2</sup>

923 mm<sup>2</sup> ≈ 920 mm<sup>2</sup>

25.

3 palaa

26.

22 pakettia

27.

a) 1,25 cm<sup>2</sup>

b)  $3,78 \text{ cm}^2$

c)  $3,44 \text{ cm}^2$

28.

Kuvion pinta-ala on

a)  $1,95 \text{ cm}^2$

b)  $6,75 \text{ cm}^2$

c)  $3,92 \text{ cm}^2$

29.

a) pinta-ala  $364 \text{ mm}^2 = 360 \text{ mm}^2$ , piiri  $102 \text{ mm} \approx 10 \text{ cm}$

b) pinta-ala  $157,5 \text{ mm}^2 \approx 160 \text{ mm}^2$ , piiri  $87 \text{ mm}$

c) pinta-ala  $324 \text{ mm}^2 \approx 320 \text{ mm}^2$ , piiri  $100 \text{ mm}$

30.

3 m

31.

$15 \text{ m}^2$

32.

2 m

33.

3 m

34.

234,00 €

35.

Levyjä tarvitaan 3 kpl.

36.

Taimia istutetaan 24 000 kpl.

37.

0,722 m<sup>2</sup>

38.

a) 20,62 m

b) 48,8 m

39.

10,48 m

40.

a) 21 m

b) 29 m

41.

a) 2 m

b) 1,4 m

c) 2,4 m

42.

a) 28 cm

b) 2,1 m

c) 1,1 m

43.

a) 4,1 m

b) 3,7 m

c) 2,9 m

44.

1,73 m<sup>2</sup>

45.

Kärry ei ole pysynyt kuosissaan.

Voi myös mitata ristimitan ja todeta, että se ei ole sama.

46.

1,8 m

47.

Ristitukien pituuden tulee olla 173,35 cm.

48.

a) 18,8 m

b) 15,7 cm

49.

a) 78,5 m<sup>2</sup>

b) 176,7 cm<sup>2</sup>

50.

a) 1,6 m

b) 11,4 cm

51.

113,1 mm<sup>2</sup>

52.

330 mm<sup>2</sup>

53.

1 151 kertaa

54.

15 metriä

55.

193,1 cm<sup>2</sup>

56.

a) 50 128 kertaa

b) Mittari näyttää liian pientä lukemaa.

c) 102 km/h

57.

a) 3,97 m

b) 8 kertaa

58.

noin 7,1 m

59.

43,9 %

60.

Halkaisijan on oltava 106 mm.

61.

a) 141,4 mm

b) 176,9 mm

62.

3,8 m/s

13.2.2020

63.

110 mm

64.

Halkaisijan on oltava 85 mm.

65.

288,12 mm

66.

Lieriöt: a, b, c, d, e, f, h, l, m

Kartiot: j, n

Pallot: o

Muut: g, i, k

67.

Suora lieriö: d, e, h, l, m

Vino lieriö: a, b, c, f, j

Särmiö: c, d, e, f, l, m

Suora pyramidi: ei mikään

Pyramidi: ei mikään

Ympyräkartio: j

Kuutio: d

Suora ympyrälieriö: ei mikään

Ympyrälieriö: b

Suorakulmio: ei mikään

Suorakulmainen särmiö: d, e

Neliö: ei mikään

68.

Ei mallivastausta.

69.

a) korkeus 4,0 cm

b) Neliön sivun pituus on 3,5 cm, joten neliön pinta-ala on  $3,5 \text{ cm} \cdot 3,5 \text{ cm} = 12,25 \text{ cm}^2$ .

70.

Ei mallivastausta.

71.

Kolmion kannan pituus on noin 14,1 cm. Kolmion korkeus on 10 cm.

72.

Lieriön tilavuus:  $V_{\text{lieriö}} = A_p h$

Suorakulmisen särmiön tilavuus:  $V_{\text{suorakulmainen särmiö}} = abh$

Ympyräpohjaisen lieriön tai kartion pohjan pinta-ala:  $A_{\text{ympyrä}} = \pi r^2$

Kartion tilavuus:  $V_{\text{kartio}} = \frac{A_p h}{3}$

Ympyräpohjaisen lieriön tilavuus:  $V_{\text{ympyräpohjainen lieriö}} = \pi r^2 h$

Ympyräpohjaisen (suoran) lieriön vaipan pinta-ala:  $A_v = 2\pi r h$

Pallon tilavuus:  $V_{\text{pallo}} = \frac{4}{3} \pi r^3$

Pallon pinta-ala:  $A_{\text{pallo}} = 4\pi r^2$

Ympyräpohjaisen (suoran) kartion vaipan pinta-ala:  $A_v = \pi r s$

73.

5,88 m<sup>3</sup>

74.

a)  $V = a^3$

b)  $a = \sqrt[3]{V}$

c) 10 dm = 1 m

d) 1 398 litraa

75.

Noin 49 cm<sup>3</sup>.



76.

Tilavuus on noin  $0,2 \text{ m}^3$ .

77.

a)  $36 \text{ m}^2$

b)  $8 \text{ m}^3$

c)  $15 \text{ m}^2$

d)  $96 \text{ m}^2$

78.

a) 70 litraa

b) Oven massa ylittää peräkärryn maksimikuorman.

79.

70 m

80.

Ei ole mahdollista.

81.

Moottori kuului moottoripyörään 200cc.

82.

noin  $15 \text{ m}^3$  ja 12 000 kg

83.

a) hieman alle puolet eli noin 70–100 litraa

b) noin 100 litraa

84.

26 litraa

13.2.2020

85.

Rahdituspaino on noin 2 334 kg.

86.

a) noin 40 tonnia

b) yli 65 cm

c) noin 78 cm korkealle

87.

50 litraa

88.

a) 34 litraa

b) Rengas painaa 17,8 kg.

Ilmamäärällä lisää renkaan massaa alle 1 prosentin, eli sillä ei ole käytännön kannalta juuruikaan merkitystä.

89.

Ei mallivastausta.

90.

Ei mallivastausta.

91.

Ei mallivastausta.

92.

a) 3 kertaa

b) Länteen

93.

a) 360 astetta

b) 280 minuuttia

c) 1 h ja 15 minuuttia

94.

- a) Noin 10 astetta. Kampiakselin täysi pyörähdys on 360 astetta. Kipinä syttyy 10 astetta ennen yläkuolokohtaa.
- b) Noin 5 astetta. Caster-kulma kuvaa kuvitellun olkatappilinjan kallistumaa. Tämä aikaansaa ohjauksen palauttavuuden.
- c) Yleensä se säädetään 1–2 astetta positiiviseksi. Kyseessä on pyörän sivuttaiskallistuma, kun autoa katsotaan takaa tai edestäpäin.

95.

- a) noin  $45,51^\circ$
- b) noin  $1,00^\circ$
- c) noin  $0,35^\circ$

96.

- a)  $18^\circ 9' 36''$
- b)  $15^\circ 17' 38,4''$
- c)  $2^\circ 54' 0''$

97.

- a) 59 astetta
- b) 41 astetta
- c) 71 astetta
- d) 89 astetta
- e) 30 astetta
- f) 38 astetta

98.

- a) 0,6
- b) 0,9
- c) 0,5
- d) 1,0
- e) 1,0
- f) 1,0

99.

a)  $\alpha \approx 38,7^\circ$

$\beta \approx 51,3^\circ$

b)  $\alpha \approx 28,1^\circ$

$\beta \approx 61,9^\circ$

100.

a) Kulmat ovat 14, 76 ja 90 astetta.

b) Kulmat ovat 15, 75 ja 90 astetta.

c) Kulmat ovat 5, 85 ja 90 astetta.

101.

13 astetta

102.

500 cm

103.

Tien kaltevuus oli noin 4 astetta.

104.

430 mm

105.

3,88 m

106.

Pihan kaltevuuden tulee olla noin 1 aste.

107.

Kartiokulmat:

MK 1:  $1,4287\dots^\circ \approx 1^\circ 25' 43''$

MK 2:  $1,4306...^\circ \approx 1^\circ 25' 50''$

MK 3:  $1,4377...^\circ \approx 1^\circ 26' 16''$

MK 4:  $1,48755...^\circ \approx 1^\circ 29' 15''$

108.

Teräkelkka on asetettava 2,9 asteeseen.

## 5 Yhtälöt / Tehtävien vastaukset s. 167–200

1.

$$V = 100$$

2.

a)  $M = 300$  (Nm)

3.

a)  $x = 8$

b)  $x = 3,75$

c)  $x \approx 1,667$

4.

a)  $x = 1,2$

b)  $x = 13,5$

c)  $x \approx 9,09$

5.

a)  $x = \frac{r}{a}$

b)  $x = r s$

c)  $x = \frac{f}{2}$

6.

a)  $h = \frac{3V}{A_p}$

b)  $h \approx 22,3$  m

7.

$$54,00$$

8.

a)  $m = \rho Ah$

b) Massa on paljon suurempi kuin 2,5 tonnia, joten tätä ei tehtävänannon haarukkavaunulla saa siirrettyä.

9.

a)  $\Delta L = 90 \text{ cm}$

b)  $\Delta T \approx 72,5 \text{ }^\circ\text{C}$

10.

a)  $t = \frac{s}{v}$

b)  $s = tv$

11.

a) 19 m

b) 68 km/h

12.

a) Hieman alle 4 minuuttia vähemmän.

b) 22,5 km enemmän.

13.

Renkaan piirin pituus on  $p = 2\pi r$ .

Jos  $r$  annetaan senttimetreinä, saadaan se metreiksi kertomalla luvulla 0,1.

Jos rengas pyörii sekunnissa  $x$  kertaa, etenee se metreinä siis  $0,01 \cdot 2\pi r$ .

Renkaan nopeus saadaan yksikköön km/h, kun edellä mainittu lauseke kerrotaan luvulla 3,6.

$$ts \cdot v = 3,6 \cdot 0,1 \cdot x \cdot 2\pi \cdot r =$$

$$0,072 \pi x r \approx 0,22619 \cdot x \cdot r$$

14.

Noin 104,2 km/h.

13.2.2020

15.

a)  $x = 16$

b)  $x = 1$

c)  $x = 2\,074$

d)  $x = 28$

16.

a) suoraan verrannollinen

b) suoraan verrannollinen

c) suoraan verrannollinen

d) kääntäen verrannollinen

e) suoraan verrannollinen

f) kääntäen verrannollinen

17.

136 kpl

18.

17 620 mm

19.

Mika ehtii 375 kilometrin päähän.

20.

Milla vaihtaa 23 rengasta.

21.

8,8 min

22.

8 h



13.2.2020

23.

160 kierrosta

24.

a) 22,4 tuntia

b) 42 konetta

25.

0,48 mm

26.

8,5 h

27.

9,92 €

28.

9 kiintokuutiometriä

29.

1,25 m/s

30.

17,4 min

31.

17 minuuttia aiemmin

32.

82,5 cm

33.

600 l

34.

Tiinan osuus on 469,57 € ja Laurin osuus on 730,43 €.

35.

a)  $x = 2$

b)  $x = 1$

c)  $x = -1$

36.

a)  $y \approx 0,333$

b)  $e \approx 1,167$

c)  $x = -15$

37.

a) 195 lyöntiä/ minuutti

b) 146 lyöntiä/ minuutti

c) 52 vuotta

d) 34 vuotta

38.

$$b = p - a - c$$

39.

a)  $12,6 \text{ m}^3$

b)  $30,5 \text{ m}^3$

c)  $7,2 \text{ m}^3$

d)  $1,6 \text{ m}^3$

e)  $7,5 \text{ m}^3$

f)  $V = (B - A) : \rho$

40.

a)  $x = \pm 5$

b)  $x = \pm 6$

c)  $x = \pm 7$

d)  $x = \pm 10$

41.

a)  $x = \pm 4$

b)  $x = \pm 3$

c)  $x = \pm 9$

d)  $x = \pm 8$

42.

a)  $x = \pm 3$

b)  $x = \pm 2,5$

c)  $x = \pm 12$

d)  $x = \pm 11$

43.

a)  $a \approx 11,2 \text{ m}$

b)  $r \approx 0,64 \text{ m}$

c)  $r = \sqrt{\frac{A}{\pi h}}$

44.

$b \approx 10,4 \text{ m}$

45.

a)  $I = \sqrt{\frac{P}{R}}$

b)  $U = \sqrt{PR}$

c)  $I \approx 1,1 \text{ A}$

d)  $U = 150 \text{ mV}$

13.2.2020

46.

$$x = 5,5 \text{ m}$$

47.

$$d \approx 4,5 \text{ E}$$

48.

$$8,5 \text{ cm}$$

49.

a) 945 €

b) Logo voi olla noin 5,1 metriä leveä ja 3,2 metriä korkea.

50.

$$x = 1\,820 \text{ mm}$$

51.

a) 1 780 mm

b) 1 540 mm

52.

a)  $x = 3$

b)  $x = 10$

c)  $x = 2$

d)  $x = -2$

53.

a)  $x = 4$

b)  $x = 6$

c)  $x = 6$

d)  $x = 1,5$

13.2.2020

54.

a)  $a = 5$

b)  $r \approx 3,1 \text{ cm}$

55.

$x \approx 1,26 \text{ m}$

56.

$2,7 \text{ m}$

57.

$x = 2,7 \text{ m}$

58.

a) noin  $1,20 \text{ €}$

b)  $3 \text{ €}$

c)  $6 \text{ €}$

d) noin  $6,50 \text{ €}$

e) noin  $1,8 \text{ h}$

59.

a)  $700 \text{ €}$

b)  $1\,500 \text{ €}$

c)  $2\,100 \text{ €}$

d) 15 tuotetta

60.

a)  $3\,000 \text{ kg}$

b)  $3\,500 \text{ kg}$

c)  $4\,000 \text{ kg}$

d)  $11\,000 \text{ kg}$

e)  $2\,500 \text{ kg}$

13.2.2020

61.

- a) ei mallivastausta
- b) 17 000 kg

62.

tosi, tosi, epätosi, epätosi, tosi, epätosi, epätosi

63.

- a) 30 mm
- b) 60 °C
- c) 35 cm

64.

- a) noin 20 vuotta
- b) noin 340 €/vuosi
- c) noin 670 €/vuosi

65.

Kun ajoa ei ole ( $x = 0$ ), hinta on 50,25 ( $y = 50,25$ ).

Kun ajoa on 12 h ( $x = 12$ ), hinta on  $50,25 + 12 \cdot 5,75 = 119,25$  ( $y = 119,25$ )

66.

Ei mallivastausta.

67.

a)

Äänenpaine (dB)	Taajuus (Hz)	Äänen tuntemus (foni)
100	1 000	100
90	3 500	100
80	<b>50</b>	60
50	10 000	<b>40</b>
<b>80</b>	25	40

b) Alussa äänen tuntemus on 100 fonia, jos taajuus muutetaan 7 000 Hz:iin, tiputaan 80 fonin käyrälle. Ääni tuntuu siis hiljenevän.

c) noin 20 dB

d) Taajuus tuplaantuu, kun siirrytään tasavälein oikealle.

e) Ilman logaritmisuutta vaaka-akselista tulisi todella pitkä, jos haluttaisiin pitää alkupään tarkkuus (noin 250 cm pitkä). Jos taas käytettäisiin loppupään tarkkuutta, ei alkupään eroja pystyisi havainnoimaan.

## 6 Talousmatematiikka / Tehtävien vastaukset s. 201–230

1.

- a) Bruttopalkka: Palkka, josta ei ole tehty mitään vähennyksiä.
- b) Nettopalkka: Palkka, josta on tehty kaikki vähennykset. Palkka, jonka saat käteen.
- c) Ennakonpidätys: Vuoden aikana kerättyjen ennakonpidätyksien pitäisi riittää kaikkiin veroluonteisiin maksuihin.

2.

- a) 10 368,0 €
- b) 11 112,00 €
- c) 12 814,00 €
- d) 15 114,00 €

3.

984,34 €

4.

- a) 0 euroa
- b) 272,00 euroa
- c) 1 157 euroa
- d) 14 132,00 euroa

5.

Maksetun tuloveron määrä nousi 52-kertaiseksi.

6.

- a) 12 903,60 €
- b) 38 %
- c) 603,60 €

7.

1 951,29 €



8.

- a) 2 919,59 €
- b) 1 362,31 €
- c) 646,49 €
- d) 35,45 €
- e) 885,29 €
- f) 4,96 €

9.

- a) 170,25 €
- b) 307,46 €
- c) 81,78 €
- d) 42,19 €
- e) 772,23 €
- f) 8,06 €

10.

- a) 71,27 €
- b) 135,75 €
- c) 213,92 €
- d) 9,53 €
- e) 462,87 €
- f) 109,36 €

11.

2 322,58 €

12.

2 070,39 €

13.

Noin 19,4 prosenttia.

14.

a) 804,63 €

b) 2 231,58 €

c) 1 426,95 €

15.

Myyntituotto	6 500€	100 %
– Muuttuvat kustannukset	3 300€	$\frac{3\,300\text{ €}}{6\,500\text{ €}} = 0,507\dots \approx 51\%$
= Myyntikate	$6\,500\text{ €} - 3\,300\text{ €} = 3\,200\text{ €}$	$\frac{3\,200\text{ €}}{6\,500\text{ €}} = 0,492\dots \approx 49\%$

16.

Myyntituotto	480 €	100 %
– Muuttuvat kustannukset	190 €	$\frac{190\text{ €}}{480\text{ €}} = 0,395\dots \approx 40\%$
= Myyntikate	$480\text{ €} - 190\text{ €} = 290\text{ €}$	$\frac{290\text{ €}}{480\text{ €}} = 0,604\dots \approx 60\%$

17.

Myyntituotto	$3\,000 \cdot 2,50\text{ €} = 7\,500\text{ €}$	100 %
– Muuttuvat kustannukset	$3\,000 \cdot 0,50\text{ €} = 1\,500\text{ €}$	$\frac{1\,500\text{ €}}{7\,500\text{ €}} = 0,2 = 20\%$
= Myyntikate	$7\,500\text{ €} - 1\,500\text{ €} = 6\,000\text{ €}$	$\frac{6\,000\text{ €}}{7\,500\text{ €}} = 0,8 = 80\%$

18.

Myyntituotto	$15 \text{ €} + 7 \text{ €} = 22 \text{ €}$	100 %
– Muuttuvat kustannukset	15 €	$\frac{15 \text{ €}}{22 \text{ €}} = 0,6818... \approx 68 \%$
= Myyntikate	7 €	$\frac{7 \text{ €}}{22 \text{ €}} = 0,318... \approx 32 \%$

19.

Ei mallivastausta.

20.

- Ei voi olla, myyntikate on korkeintaan 100 %. Tämä johtuu siitä, että perusarvona on aina myyntituotto.
- Voi. Muuttuvat kustannukset voivat olla isommat kuin myyntituotot (myydään siis tappiolla).
- Voi. Tällöin muuttuvat kustannukset ovat yhtä suuret kuin myyntituotot.

21.

- Kustannuksia, jotka eivät riipu tuotteiden tuotantomäärästä, kuten toimitilan vuokra, tuntipalkka, vakuutukset, jne.
- Muuttuvat kustannukset riippuvat tuotteen tuotantomäärästä, esimerkiksi materiaalin hankintakustannukset.
- Toiminnan tulos saadaan, kun myyntikatteesta vähennetään kiinteät kustannukset.
- Kriittisessä pisteessä tulos on nolla. Tällöin myyntikate on yhtä suuri kuin kiinteät kustannukset.

22.

Myyntituotto	6 500 €	100 %
– Muuttuvat kustannukset	1 400 €	$\frac{1\,400\ \text{€}}{6\,500\ \text{€}} = 0,215\dots \approx 22\ %$
= Myyntikate	$6\,500\ \text{€} - 1\,400\ \text{€} = 5\,100\ \text{€}$	$\frac{5\,100\ \text{€}}{6\,500\ \text{€}} = 0,784\dots \approx 78\ %$
– Kiinteät kustannukset	800 €	$\frac{800\ \text{€}}{6\,500\ \text{€}} = 0,123\dots \approx 12\ %$
Tulos	4 300 €	$\frac{4\,300\ \text{€}}{6\,500\ \text{€}} = 0,661\dots \approx 66\ %$

23.

Myyntituotto	$35 \cdot 340\ \text{€} = 11\,900\ \text{€}$	100 %
– Muuttuvat kustannukset	$35 \cdot 200\ \text{€} = 7\,000\ \text{€}$	$\frac{7\,000\ \text{€}}{11\,900\ \text{€}} = 0,588\dots \approx 59\ %$
= Myyntikate	$11\,900\ \text{€} - 7\,000\ \text{€} = 4\,900\ \text{€}$	$\frac{4\,900\ \text{€}}{11\,900\ \text{€}} = 0,411\dots \approx 41\ %$
– Kiinteät kustannukset	450 €	$\frac{450\ \text{€}}{11\,900\ \text{€}} = 0,0378\dots \approx 4\ %$
Tulos	$4\,900\ \text{€} - 450\ \text{€} = 4\,450\ \text{€}$	$\frac{4\,450\ \text{€}}{11\,900\ \text{€}} = 0,373\dots \approx 37\ %$

24.

Myyntituotto	$160 \cdot 36\ \text{€} = 5\,760\ \text{€}$	100 %
– Muuttuvat kustannukset	$160 \cdot (30\ \text{€} + 2\ \text{€}) = 5\,120\ \text{€}$	$\frac{5\,120\ \text{€}}{5\,760\ \text{€}} = 0,888\dots \approx 89\ %$
= Myyntikate	$5\,760\ \text{€} - 5\,120\ \text{€} = 640\ \text{€}$	$\frac{640\ \text{€}}{5\,760\ \text{€}} = 0,111\dots \approx 11\ %$
– Kiinteät kustannukset	800 €	$\frac{800\ \text{€}}{5\,760\ \text{€}} = 0,138\dots \approx 14\ %$
Tulos	$640\ \text{€} - 800\ \text{€} = -160\ \text{€}$	$\frac{-160\ \text{€}}{5\,760\ \text{€}} = -0,02777\dots \approx -3\ %$

13.2.2020

25.

Kriittinen piste on 1 125 €.

26.

Kriittinen piste on 3 200 €.

27.

Ei mallivastausta.

28.

Ei mallivastausta.

29.

a) 6 417 €

b) 9 250 €

30.

a) 5 023 €

b) 5 070 €

31.

30,63 €

32.

2,41 €

33.

1 229,40 €

34.

Ensimmäisen erän suuruus: 773,49 €

Toisen erän suuruus: 764,45 €

13.2.2020

35.

- a) 50 €
- b) 100 €
- c) 1 593,74 €

36.

4 056,31 €

37.

- a) 5 610,21 €
- b) 1 127,15 €

38.

8,6 %

39.

- a) Rahan arvon aleneminen eli yleinen hintatason nousu.
- b) Rahan arvon kasvaminen eli yleinen hintatason lasku.
- c) Indeksi, joka kuvaa elinkustannusten kehitystä ottamalla huomioon satojen eri elämiseen kuuluvien tuotteiden ja palveluiden hintatason.

40.

64 €

41.

- a) Vuonna 2001 vastaavan talon hinta olisi ollut 141 000 euroa.
- b) Rakennuskustannukset ovat kallistuneet enemmän.

42.

- a) 574,17 €
- b) 581,02 €

43.

1,18 €

44.

Ei mallivastausta.

45.

a) Ei, sillä kuvaajassa pystyakseli kuvaa hinnan suhteellista muutosta verrattuna vuoteen 2005.

b) 25 %

c) Verrataan vuoteen 2005. Palkkojen keskiarvo on 38 %. Vuonna 2018 polttonesteiden hinnankehitys oli 1. neljänneksen kohdalla suurin piirtein samaa luokkaa kuin palkkojen kehitys: bensiinin hinta on noussut noin 25 % ja dieselin noin 30–40 % verrattuna vuoteen 2005.

## 7 Tilastot / Tehtävien vastaukset s. 231–262

1.

- a) kokonaistutkimus
- b) kokonaistutkimus
- c) otantatutkimus
- d) näyttönomainen tutkimus
- e) kokonaistutkimus
- f) kokonaistutkimus

2.

- a) määrällinen
- b) laadullinen
- c) määrällinen
- d) laadullinen
- e) laadullinen
- f) määrällinen

3.

- a) Esimerkki: Kuinka monta kertaa viikossa syöt opiskelijaravintolassa?
- b) Esimerkki: Kuinka monta tuntia harrastat viikossa liikuntaa?
- c) Kuinka paljon asteikolla 1–5 pidät tuotteesta X?

4.

- a) työntekijät
- b) työntekijä
- c) kokonaistutkimus
- d) Esimerkiksi tyytyväisyys palkkaan, esimieheen, työvälineisiin ja työilmapiiriin.
- e) Asema, palkka, ikä ja työsuhteen tyyppi.

5.

- a) 15 %
- b) 14 %
- c) 21 %



d) 25 %

e) Tutkimuksen perusjoukko on 14–20-vuotiaat oppilaat/opiskelijat.

f) Sukupuoli, opiskelupaikka ja tupakointi.

6.

a) maaliskuussa

b) tammikuussa

c) tammikuussa

d) 130

e) noin 660

7.

Ei mallivastausta.

8.

a) n. 46 TWh

b) n. 10 TWh

c) vuonna 2010

d) 67,2 %

e) suomalaiset kotitaloudet

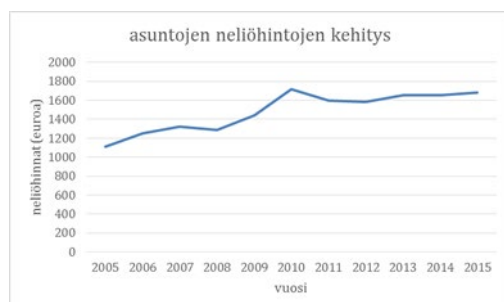
9.

a) ei mallivastausta

b) ei mallivastausta

c) 44,64 €

10.



11.

Ei mallivastausta.

12.

a) Metallimalmit ja muu kaivos: 105 000 000 tonnia

Maatalous-, riista: 52 000 000 tonnia

Yhdistetyt tavarat: 22 500 000 tonnia

Puutavara, puu- ja: 18 000 000 tonnia

Muut ei-metalliset: 17 800 000 tonnia

Elintarvikkeet, juomat ja tupakka: 15 300 000 tonnia

b) Kun bruttokansantuote on edellisvuotta parempi, tavaraliikenteen määrä nousee. Sama pätee BKT-laskuun.

c) ei mallivastausta

d) Ympyrädiagrammin osien kokonaismäärän on oltava 100 %, eli tässä tilanteessa ympyrädiagrammien osien summan on katettava koko kuorma-autoliikenne.

e) ei mallivastausta

13.

a) väite 2

b) väitteet 3 ja 5

c) Väite 1 on totta, sillä vuonna 2008 indeksin arvo oli noin 130 ja 2005 se oli 100. Näin ollen kasvua tuli prosentteina.

Väite 2 on väärin. Vuonna 2008 työntekijöitä oli noin 150 000–155 000. Vuonna 2005 työntekijöitä oli noin 140 000. Eroa on vain noin 10 %.

d) Vuonna 2009 logistiikka-alan yritysten liikevaihto väheni noin 30 %. Työntekijöiden määrä jatkoi kasvuaan vielä vuoden 2010 ajan, jonka jälkeen se väheni siten, että 2012 vuonna töissä oli noin 145 000 eli noin 10 000 henkilöä vähemmän kuin vuonna 2009. Prosentteina tämä henkilömäärän vähennys on 7 %.

Näiden tilastojen valossa on odotettavissa, että yritys ei irtisanoisi vielä vuoteen väkeä, vaan mahdollinen väen väheneminen tapahtuu tämän jälkeen. Vähennyksen määrä ei kuitenkaan ole 33 % vaan pikemminkin alle 10 %.

14.

Moodi: 175 cm; mediaani: 175 cm; keskiarvo: 176 cm

15.

a) Toukokuussa (tuolloin tapahtui myös kahdelle muulle tapaturma).

b) Moodi on 0 kpl, sillä se on yleisin kuukaudessa loukkaantuneiden määrä.

c) Suuruusjärjestykseen laitettuna loukkaantumismäärät ovat 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 22.

Näistä kaksi keskimmäistä ovat ykkösiä, joten mediaani on 1.

d) 2,9 kpl

e) Mediaani on parempi, sillä toukokuussa tapahtunut harvinainen onnettomuus nostaa keskiarvoa huomattavasti.

Tulevaisuuden työtapaturmien määrää on siten järkevämpi arvioida ennemmin mediaanin kuin keskiarvon avulla.

16.

a) 4

b) 30 kpl

c) 4

d) 3,9

e) 3,7

17.

Ei mallivastausta.

18.

Vaihteluväli: [1,7]

Vaihteluvälin pituus: 6

Keskiarvo: 3,6

Keskipoikkeama: 2,08

19.

a) keskiarvo: 406 kpl

mediaani: 405 kpl

b) vaihteluväli: [370 kpl, 440 kpl]

vaihteluvälin pituus: 90 kpl

keskipoikkeama: 25,2

c) ei poikennut

13.2.2020

20.

a) Ei malliratkaisua.

b) Kaupunki A: 6,7

Kaupunki B: 7,1

Kaupunki C: 8,8

Kaupunki D: 7,0

c) Kaupungin C

d) Kaupungin C

e) Kaupungissa A arvot olivat selkeästi keskimäärin kauempana keskiarvoa kuin muissa kaupungeissa. Tässä kaupungissa siis keskipoikkeama (ja myös keskihajonta) oli suurin.

f) Kaupungissa B työn jälki on ollut tasalaatuisinta, sillä arvot olivat selkeästi pakkautuneet keskiarvon lähelle.

21.

Mediaani on 2, moodi on 2 ja keskiarvo on 1,8.

22.

Mediaani on 2, moodi on 2 ja keskiarvo on 2,1.

23.

Mediaania ei voi määrittää, keskiarvoa ei voi määrittää ja moodi on englantia.

24.

a) –

b) Vaihteluväli on 1–5 työntekijää, mediaani on 2 työntekijää, moodi on 2 työntekijää, ja keskiarvo on 2,5 työntekijää.

25.

a) –

b) Vaihteluväli on 0–3 työtapaturmaa, mediaani on 1 työtapaturma, moodi on 0 työtapaturmaa, ja keskiarvo on 1 työtapaturma.

26.

Mediaani: arvosana 2; moodi: arvosana 3; keskiarvo: 2,2.

27.

a)

Pinta-ala neliömetreinä	f	Luokkakeskus
10–29	3	19,5 m <sup>2</sup>
30–49	8	39,5 m <sup>2</sup>
50–69	15	59,5 m <sup>2</sup>
70–89	4	79,5 m <sup>2</sup>

b) Mediaani on 50–69 m<sup>2</sup>, moodi on 50–69 m<sup>2</sup> ja keskiarvo on 53 m<sup>2</sup>.

28.

a) Mediaani on 2 000–2 999 €, moodi on 2 000–2 999 €, ja keskiarvo on noin 2 700 €.

b) Mediaani on 2 350 euroa ja keskipalkka 2 400 euroa.

c) Rahamäärät 2 000 € ja 3 000 € kuuluisivat moneen luokkaan.

d) Viivadiagrammia varten pitää määrittää luokkakeskus. Luokkakeskusta ei kuitenkaan voi määrittää viimeiselle luokalle (3 000 € tai enemmän).

29.

Ei mallivastausta.

30.

Ei mallivastausta.

31.

Ei mallivastausta.

32.

Ei mallivastausta.

33.

Ajanjakso on liian lyhyt, joten sitä ei voi yleistää koskemaan koko vuodenaikaa.

34.

Ei mallivastausta.

35.

Ei mallivastausta.

36.

Ei mallivastausta.

37.

Ei mallivastausta.

38.

Ei mallivastausta.