

31.3.2020

1 Matematiikan perusteita

1.

A–B 63,7 voltia

B–C 48,7 voltia

C–D 5,93 voltia

D–E 7,93 voltia

2.

a) 4

b) 8

c) 3

3.

–2 ja 3

–1,5

$0,26 \approx 0,3$

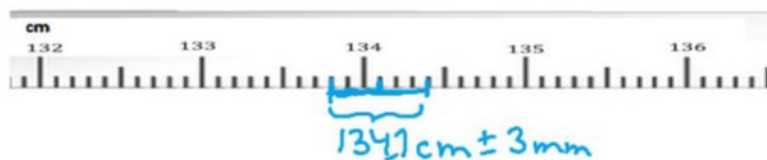
$0,48 \approx 0,5$

$0,2135 \approx 0,214$

4.

Ei mallivastausta.

5.



6.

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.

31.3.2020

7.

40 600 €

8.

Ei mallivastausta.

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) 433

b) 74,1

c) 372,99

d) 131

e) 37,59

f) 158

11.

a) 53

b) 12

c) 24

d) 8

31.3.2020

12.

- a) 10
- b) 16
- c) 8

13.

- a) 322
- b) 384
- c) 3 404
- d) 4 405,5
- e) 4,004
- f) 108

14.

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

15.

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

16.

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

17.

- a) 26,00 €
- b) Rahaa säästyy $5 \cdot 0,50 \text{ €} = 2,50 \text{ €}$.

18.

31.3.2020

487,50 €

19.

1 810 kWh

20.

2 574,00 €

21.

a) 91

b) 48

c) 273,66...

22.

a) 36

b) 11

c) 0

d) 2,6

23.

a) 24

b) 4

c) 25

24.

5 630,40 €

25.

a) Yksi polttimo kestää 62,5 vuorokautta.

b) Yksi valaisin tarvitsee vuoden aikana 5 poltinta.

26.

a) 186,66 Ω

31.3.2020

b) 138,46 Ω

27.

a) 11 580 W

b) 6 750 W

28.

a) 14 kpl

b) 60 cm

29.

a) 180 V

b) 14 paristoa

30.

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

31.3.2020

- s) 24
- t) 81
- u) 0
- v) 63
- w) 48
- x) 35
- y) 594

31.

- a) 800
- b) 210
- c) 2 400
- d) 600
- e) 1 800
- f) 4 900

32.

- a) 820
- b) 2 130
- c) 1 240
- d) 1 320
- e) 1 860
- f) 5 740

33.

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

34.

31.3.2020

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

35.

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

36.

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

37.

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

38.

Ei mallivastausta.

31.3.2020

39.

48,00 €

40.

28,00 €

41.

a) 3 rinnakkain

b) 11

c) Ei mahdollista.

42.

420 €

43.

183 €

44.

Ei mallivastausta.

45.

4,95 €

46.

2,5 tuntia

47.

a) 30 A/mm²

b) 4 A/mm²

c) 200 A/mm²

48.

31.3.2020

- 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

49.

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

50.

- a) 18,5 m³ (tai 19 m³)
- b) 80,2 cm (tai 80 cm)
- c) 550 kg (tai 552 kg)
- d) 11,9 V (tai 12 V)
- e) 56 m (tai 55,7 m)
- f) 0,003 m (tai 0,0030 m)

51.

- a) noin 0,05 e/kpl
- b) noin 0,11 e/kpl
- c) noin 0,10 e/kpl

52.

noin 13,1 mm

53.

Janita teki virheen, koska hän ilmoitti epätarkan lukeman Nohandralle. Koska 106,3 cm on pyöristettynä "noin 106 cm", ei Nohandra tehnyt virhettä. Janitan olisi pitänyt huutaa: "Leikkaa tasan 106,0 cm pitkä pala".

31.3.2020

54.

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...

55.

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

31.3.2020

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

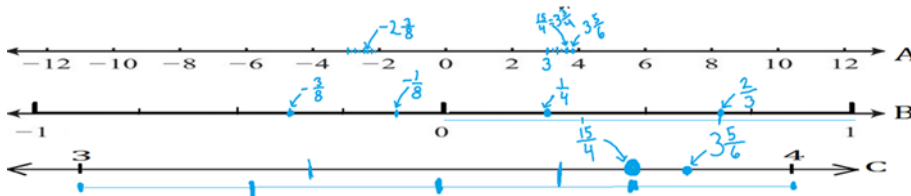
56.

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

b) laentaa viidellä; laentaa kolmella

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

57.



58.

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

b) $\frac{3}{4}$ 0,75 1

c) $126\frac{4}{10}$ $\frac{1\ 264}{10}$ 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

60.

a)

4/16

kvartaali

5/20

3/12

0,2500

neljännes

31.3.2020

b)

50 %

2 000/4 000

puoli euroa

4/8

0,5

c)

0,75

9/12

75 senttiä

3/4

7 500/10 000

75 %

6/8

d)

4/4

100 %

kokonainen

10/10

yksi euro

viisi viidesosaa

61.

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

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

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

62.

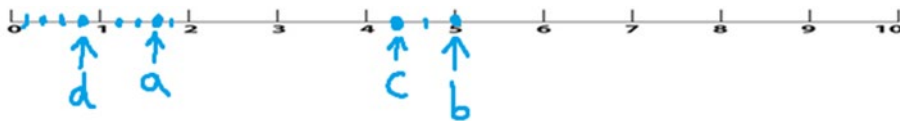
31.3.2020

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

b) 5

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

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



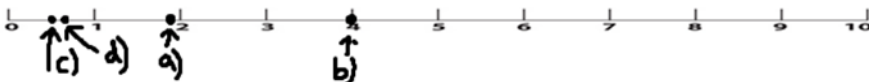
63.

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

b) 4

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

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



64.

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

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

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

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

65.

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

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

31.3.2020

- c) $2\frac{8}{25}$
d) 11

66.

52,5 m²

67.

- a) 2,75
b) 6,6
c) 1,55
d) 0,25
e) 0,06
f) 0,57
g) 1,666...
h) 3,333...

68.

Asunnon lämmitys ja saunominen: 9 000 kWh

Veden lämmittäminen: 1 800 kWh

Kodinkoneet: 3 600 kWh

Valaistus: 2 700 kWh

Elektroniikkalaitteet: 900 kWh

69.

Johdot on sijoitettava vähintään 20 cm:n ja korkeintaan 40 cm:n korkeudelle lattiasta mitattuna.

70.

Ristolle jää veronpidätyksen jälkeen 1 837,50 euroa.

71.

Tankin tankkaaminen täyteen maksaa 81,32 euroa.

72.

31.3.2020

13/12 Ω

73.

0^3 ja 0

2^5 ja 32

10^1 ja 10

6^2 ja 36

$(-3)^2$ ja 9

-3^2 ja -9

10^3 ja 1 000

74.

a) 9

b) 25

c) 1

d) 0

e) 16

f) -8

g) 25

h) -9

i) -16

75.

a) 15 625

b) 256

c) 5 625

76.

a) 144

b) 27,98

c) -1,61

d) 22,09

e) 6,19

31.3.2020

f) -1

77.

5,29 W

78.

a) 64

b) 100

c) 25

d) 64

e) 27

f) -6

79.

314,2 mm²

80.

192 €

81.

125 €

82.

a) 32

b) 1 024

83.

6 561

84.

125 kpl

85.

31.3.2020

128 kpl

86.

$$\begin{array}{l} 2^{-2} \quad \frac{1}{4} \\ 10^{-2} \quad 0,01 \\ 3^{-1} \quad \frac{1}{3} \\ 7^{-2} \quad \frac{1}{49} \\ (-3)^2 \quad 9 \\ -3^{-2} \quad -\frac{1}{3} \\ (-2)^{-3} \quad -\frac{1}{8} \end{array}$$

87.

- a) 0,5
- b) 0,1
- c) $\frac{1}{25}$
- d) $\frac{1}{64}$
- e) 1
- f) -1
- g) $\frac{1}{9}$
- h) $\frac{1}{125}$

88.

- a) 0,24
- b) 16
- c) 0,04
- d) 4,16

89.

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

$$\text{Maapallon väkiluku} = 7 \cdot 10^9$$

31.3.2020

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

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

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

90.

- 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

91.

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

92.

17 920 kg

93.

1,5 kg

94.

- a) $2,067 \cdot 10^{19}$
- b) $9,5536 \cdot 10^{-11}$
- c) $6,1256 \cdot 10^7$

31.3.2020

95.

- a) 620 000 Ω
- b) 320 Ω
- c) 260 000 000 Ω
- d) 300 000 Ω
- e) 71 Ω
- f) 6,5 Ω

96.

Ei riitä.

97.

- $\sqrt{-25}$ ei vastausta
- $\sqrt{1}$ 1
- $\sqrt{25}$ 5 tai -5
- $\sqrt[3]{27}$ 3
- $\sqrt[3]{-8}$ -2
- $\sqrt[4]{16}$ 2
- $\sqrt{36}$ 6

98.

- a) 2 (tai -2)
- b) 5 (tai -5)
- c) 7 (tai -7)
- d) 9 (tai -9)
- e) ei ratkaisua
- f) 0

99.

- a) 11,2
- b) 21,2
- c) 151,7
- d) 7,0

31.3.2020

e) 16,4

f) 24,6

100.

2,58 A

101.

a) -1

b) 10

c) 1

102.

a) 25

b) 64

c) 100

d) 625

103.

12,65 m

104.

Alaraja -325 V, yläraja +325 V

105.

1,26 m

106.

4,30 m

107.

a) ± 5

b) ± 4

c) ei vastausta

31.3.2020

d) ± 2

108.

a) 20_{10}

b) 2_{10}

c) 1_{10}

d) 31_{10}

e) 36_{10}

f) 8_{10}

109.

a) 1010_2

b) 1000_2

c) 110010_2

d) 1000_2

e) 1111_2

f) 11111_2

110.

Ei mallivastausta.

111.

a) 65_{10}

b) $B = 1000010$

c) Ei mallivastausta.

31.3.2020

2 Yksiköt

1.

- a) 1,4 kW
- b) 0,8 kW
- c) 12 kW
- d) 5,3kW
- 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 mV
- b) 90 mV
- c) 1 400 mV
- d) 1,5 mV
- e) 1 496,8 mV
- f) 66,41 mV

31.3.2020

5.

0,03 mF

6.

milli, m

0,000 001

mega, M

0,000 000 001

1 000 000 000

hehto, h

10

7.

a) 10 000 000 kirjoitelmaa

b) 75 elokuvaa

8.

1 270 tuulivoimalaa

9.

1 790-kertainen

Jännite nostetaan sähkön siirtoa varten, jotta virta ja häviöt pysyisivät kohtuullisen pieninä.

10.

Ei mallivastausta.

11.

a) mm

b) mm

c) cm

d) m

e) m

31.3.2020

f) km

12.

- a) 1,5 m
- b) 0,8 m
- c) 2,5 m
- d) 0,4 m
- e) 0,05 m
- f) 0,01 m

13.

- a) 1,6 cm
- b) 5 cm
- c) 0,25 cm
- d) 40 cm
- e) 150 cm
- f) 0,01 cm

14.

Ei mallivastausta.

15.

- a) 0,15 kg
- b) 0,08 kg
- c) 0,25 kg
- d) 1,44 kg
- e) 45,5 kg
- f) 0,051 kg

16.

- a) 16 000 g
- b) 5 000 g
- c) 450 g

31.3.2020

d) 50 g

e) 1 560 g

f) 3 250 g

17.

a) 5 600 mg

b) 630 mg

c) 7 000 mg

d) 50 mg

e) 400 mg

f) 5 000 mg

18.

a) 15 tn

b) 0,865 tn

c) 4,9 tn

d) 0,05 tn

e) 1,6 tn

f) 120 tn

19.

a) 16 dg

b) 8 650 g

c) 4,9 kg

d) 12,6 cg

e) 564 g

f) 0,000 005 tn

20.

437 käämilankakelaa

21.

4 sähköasentajaa

31.3.2020

22.

Ei mallivastausta.

23.

a) 0,56 l

b) 5,6 l

c) 0,012 l

d) 0,05 l

e) 0,015 l

f) 0,001 l

24.

a) 156 dl

b) 5,6 dl

c) 10 dl

d) 15 dl

e) 0,8 dl

f) 5 000 dl

25.

a) 500 ml

b) 5 000 ml

c) 1 000 ml

d) 750 ml

e) 150 000 ml

f) 6 ml

26.

1,55 h eli 1 h 33 min

27.

46 min 18 s

31.3.2020

28.

- a) m^2
- b) mm^2
- c) m^2
- d) cm^2
- e) cm^2
- f) m^2
- g) cm^2

29.

- a) $10\,000\text{ cm}^2$ $1\,000\,000\text{ mm}^2$
- b) $100\,000\text{ cm}^2$ $10\,000\,000\text{ mm}^2$
- c) $1\,000\,000\text{ cm}^2$ $100\,000\,000\text{ mm}^2$
- d) $5\,000\text{ cm}^2$ $500\,000\text{ mm}^2$
- e) $2\,500\text{ cm}^2$ $250\,000\text{ mm}^2$
- f) 500 cm^2 $50\,000\text{ mm}^2$

30.

- a) 250 cm^2 $25\,000\text{ mm}^2$
- b) 80 cm^2 $8\,000\text{ mm}^2$
- c) 600 cm^2 $60\,000\text{ mm}^2$
- d) $9\,000\text{ cm}^2$ $900\,000\text{ mm}^2$
- e) 7 cm^2 700 mm^2
- f) 70 cm^2 $7\,000\text{ mm}^2$

31.

- a) 10 mm^2 $0,001\text{ m}^2$
- b) 1 cm^2 $0,000\,1\text{ m}^2$
- c) 100 cm^2 $0,01\text{ m}^2$
- d) 9 cm^2 $0,000\,9\text{ m}^2$
- e) 500 cm^2 $0,05\text{ m}^2$
- f) $450\,000\text{ cm}^2$ 45 m^2

31.3.2020

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| g) $0,02 \text{ cm}^2$ | $0,000\ 002 \text{ m}^2$ |
| h) $682,5 \text{ cm}^2$ | $0,068\ 25 \text{ m}^2$ |
| i) $5\ 401,25 \text{ cm}^2$ | $0,540\ 125 \text{ m}^2$ |
| j) $38,5 \text{ cm}^2$ | $0,003\ 85 \text{ m}^2$ |
| k) $0,52 \text{ cm}^2$ | $0,000\ 052 \text{ m}^2$ |
| l) $6,9 \text{ cm}^2$ | $0,000\ 69 \text{ m}^2$ |

32.

Suorakulmion pinta-ala saadaan kertomalla kannan pituus korkeudella.

Tiettyyn pituusyksikköön mahtuu kymmenen pienempää pituusyksikköä (esim. $1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$).

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.

33.

- a) 1 dm^3
- b) 10 dm^3
- c) 1 m^3
- d) $0,10 \text{ dm}^3$
- e) $0,01 \text{ dm}^3$
- f) $0,001 \text{ dm}^3$

34.

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| a) $1\ 000 \text{ dm}^3$ | $1\ 000\ 000 \text{ cm}^3$ |
| b) 100 dm^3 | $100\ 000 \text{ cm}^3$ |
| c) 10 dm^3 | $10\ 000 \text{ cm}^3$ |
| d) 1 dm^3 | $1\ 000 \text{ cm}^3$ |
| e) $5\ 000 \text{ dm}^3$ | $5\ 000\ 000 \text{ cm}^3$ |
| f) 500 dm^3 | $500\ 000 \text{ cm}^3$ |
| g) 50 dm^3 | $50\ 000 \text{ cm}^3$ |
| h) 5 dm^3 | $5\ 000 \text{ cm}^3$ |
| i) $2\ 500 \text{ dm}^3$ | $2\ 500\ 000 \text{ cm}^3$ |
| j) 250 dm^3 | $250\ 000 \text{ cm}^3$ |

31.3.2020

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

35.

b) kuutiosenttimetriä

c) kuutiodesimetriä

d) kuutiometriä

e) kuutiosenttimetri

f) desilitraa

kuutiosenttimetriä

36.

a) 1 dm^3 $0,001 \text{ m}^3$

b) $0,1 \text{ dm}^3$ $0,000\,1 \text{ m}^3$

c) 100 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 m^3

f) 5 dm^3 $0,005 \text{ m}^3$

g) $2,5 \text{ dm}^3$ $0,002\,5 \text{ m}^3$

h) 250 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 m^3

37.

Tomi saa palkkaa joka tunnista 19,00 euroa.

38.

Moottori pyörittää jokaisen minuutin aikana 3 000 kertaa.

39.

a) 1 kuutiometri kuparia painaa 8 960 kg.

b) noin $3,3 \text{ m}^3$

c) Molemmat painavat saman verran.

31.3.2020

40.

- a) Jokaista poikkipinta-alan neliömillimetriä kohden vetoa saa tulla 50 N voimalla.
- b) Tarratulostin tulostaa tarranauhaa jopa 3 mm pituudelta sekunnin aikana.
- c) Jokaista poikkipinta-alan neliömetriä kohden putkea saa puristaa 750 000 N voimalla (eli 750 kN).
- d) Kaapeli vastustaa sähkövirtaa yhtä kilometriä kohden enintään 1,20 ohmin resistanssilla.

41.

- a) Yhden kilometrin pituinen pala kyseistä sähköjohtoa aiheuttaa 12,1 Ω :n resistanssin.
- b) 106 kg
- c) 21,96 Ω

42.

55,00 €

43.

- a) 101 kWh/vrk
- b) 4,2 kWh/h
- c) Yhdessä tunnissa kulutetaan (keskimäärin) 4,22 kWh:n määrä sähköenergiaa.
- d) Kotitalous kuluttaa sähköenergiaa keskimäärin 4,22 kilowatin teholla.

44.

- a) 5 200 rpm
- b) 312 000 1/s

45.

Tuulivoimala: 1,5 M€/MW

Olkiluoto 3 -ydinvoimala: 5,3125 M€/MW

46.

- a) 5,08 cm x 10,16 cm eli 50 mm x 100 mm
- b) 5,08 cm x 5,08 cm eli 50 mm x 50 mm
- c) 10,16 cm x 10,16 cm eli 100 mm x 100 mm

31.3.2020

47.

7,62 cm

48.

$24,6 \text{ cm} : 2,54 \text{ cm} = 9,685\dots \approx 9,7''$

49.

Ei mallivastausta.

50.

a) 1 095 d

b) 949 d

c) 120 h

d) 91,2 h

e) 9,6 h

f) 120 min

g) 408 min

h) 600 s

i) 4 200 s

51.

a) 2a

b) 0,2 a

c) 5 d

d) 2,5 d

e) 5 h

f) 0,75 h

g) 1,7 min

h) 13,3 min

i) 36 s

52.

31.3.2020

- 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

53.

8 h 24 min

54.

68,25 d

55.

32 h 30 min

56.

Niilon on herättävä viimeistään 6.48.

57.

Pinjan työpäivä päättyy 14.36.

58.

a) 40 h

b) 490,00 €

59.

2 h 15 min

60.

Tehtaassa valmistui 75 tuotetta 7 tunnin aikana.

61.

31.3.2020

50 h

62.

6,9 h

63.

Urakka on valmis 18.10.

31.3.2020

3 Prosentit

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 %

31.3.2020

i) 0,1 %

4.

Ei mallivastausta.

5.

a) 67 %

b) 21 %

c) 18 %

d) 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.

31.3.2020

a) 75 % (70–80 %)

b) 35 % (30–40 %)

c) 20 % (15–25 %)

d) 90 % (85–95 %)

8.

50 €

9.

60 €

10.

7 €

11.

12 €

12.

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

13.

14 €

14.

12 €

15.

187,5 €

16.

7 %

17.

31.3.2020

- a) 30 €
- b) 14,4 €
- c) 2 100 €
- d) 44 €

18.

- a) 20–30 %
- b) 20 %
- c) 30 %
- d) 20–30 %
- e) 20 –3 0%
- f) 20–30 %
- g) 10–20 %
- h) 120–130 %

19.

3 900 W

20.

50

25

60

250

500

21.

2

4

30

80

22.

33

31.3.2020

99

15

25

23.

750

300

56,25

18

1 200

24.

a) 120 €

b) 89,6 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: 11,7 €

Lopullinen hinta: 27,3 €

b) Alennus: 149,7 €

Lopullinen hinta: 349,3 €

c) Alennus: 209,7 €

31.3.2020

Lopullinen hinta: 489,3 €

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
- 600 000 kg
- f) 480 kg

29.

- a) Paloaikasuhde on prosentteina se aika 10 minuutista, mitä voi yhtäjaksoisesti hitsata.
- b) 6,4 minuuttia

30.

1 dl

31.

- a) 430 €
- b) Tuottoprosentti on 21.

32.

- 10 %
- 88 %
- 37 %

31.3.2020

2 %

33.

24 %

72 %

50 %

60 %

34.

a) noin 17 %

b) noin 2,9 %

c) noin 41 %

d) noin 9 %

e) noin 178 %

f) noin 0,30 %

35.

1,5 %

36.

a) noin 33 %

b) noin 10 %

c) noin 0,1 %

d) noin 25 %

e) noin 12,5 %

f) noin 20 %

37.

a) 18 %

b) 58 %

38.

56 %

31.3.2020

39.

- a) 48 %
- b) 40 %
- c) 12 %

40.

- a) 100 euroa on 100 % isompi kuin 50 euroa.
- b) 50 euroa on 50 % pienempi kuin 100 euroa.

41.

Palkka nousi noin 33 prosenttia.

42.

38 %

43.

Sadan metrin kela on halvempi. Se on 14 prosenttia halvempi metrihinnaltaan kuin 50 m kela.

44.

- a) 4 €
- b) 160 €
- c) 2 cm
- d) 10 kg
- e) 200 snt
- f) 75 kg

45.

- a) 47 kg
- b) 133 kg
- c) 160 kg
- d) 1 kg
- e) 667 kg

31.3.2020

f) 356 kg

46.

Bruttopalkka oli noin 1 590 €.

47.

Urakka kestää yhteensä 20 päivää.

48.

750 W

49.

Hinta oli 57 euroa.

50.

a) 3 kg

b) 0,02 mg

c) 0,012 €

d) 0,8 l

51.

a) 600

b) 0,4

c) 7,35

d) 1,8

52.

a) 15 prosenttiyksikköä

b) 20 prosenttiyksikköä

53.

a) 20 prosenttiyksikköä

b) 33 %

31.3.2020

54.

a) 100 %

b) 2,5 prosenttiyksikköä

55.

Ei mallivastausta.

56.

276 g

57.

13 %

58.

a) Muutos oli 55 prosenttiyksikköä.

b) Muutos oli 30 prosenttiyksikköä.

59.

65,2 g

60.

110 000 €

61.

Kotelo oli 0,58 prosenttia lyhyempi kuin suunniteltu mitta.

62.

29 %

63.

Puhelimeni akun varaustaso tippui päivän aikana 40 prosenttiyksikköä.

Puhelimeni akun varaustaso tippui päivän aikana 50 prosenttia.

31.3.2020

64.

a) 12,8 prosenttiyksikköä

b) 1 586 työtöntä

65.

10,7 %

66.

1 391,61 €

67.

1 043,08 €

68.

Ei mallivastausta.

69.

39,52 €

70.

2 litraa

71.

6,25

72.

60 %

73.

Voitto pieneni.

74.

31.3.2020

14,5 %

75.

Hinta laski 1,3 %

76.

Vettä on lisättävä 3 litraa.

31.3.2020

4 Geometria ja mittakaava

1.

- a) 55 cm
- b) 90 cm
- c) 210 cm
- d) 235 cm

2.

- a) 12,25 mm
- b) 5 mm

3.

Pituus 3,2 m ja leveys 3,1 m.

4.

- a) Mittakaava on 1:5.
- b) Mittakaava on 5:1.

5.

1,6 km

6.

Mittakaava on 1:10 000

7.

1,5:100

8.

Ei mallivastausta.

9.

1:1 000

31.3.2020

10.

a) $1,7 \text{ m}^2$

b) $3,3 \text{ m}^2$

11.

20 m^2

12.

30 m^2

13.

9 m^2

14.

a) $3,6 \text{ cm}^2$

b) $5,2 \text{ cm}^2$

c) $5,5 \text{ cm}^2$

15.

Maali riittää.

16.

a) 9 cm

b) 36 cm

17.

a) Pinta-ala nelinkertaistuu.

b) Pinta-ala yhdeksänkertaistuu.

c) Ei mallivastausta.

18.

$4,36 \text{ m}^2$

31.3.2020

19.

6,20 m²

20.

a) 31 cm

b) 16 cm

21.

a) Kolmion pinta-ala on 1,25 cm²

b) Kolmion pinta-ala on 3,78 cm²

c) Kuvion pinta-ala on 3,44 cm²

22.

15 m²

23.

3 m

24.

2 m

25.

3 m

26.

34,5 J

27.

292 m²

28.

158,50 €

31.3.2020

29.

a) 8 kWh/m²

b) 1,6 kWh/m²

30.

a) 52 000 V

b) 230 V

c) 230 V on Suomessa käytössä oleva verkkovirtajännite.

31.

a) 20,62 m

b) 48,8 m

32.

11 m

33.

a) 4,1 m

b) 3,7 m

c) 2,9 m

34.

3,4 m²

35.

Kärry ei ole pysynyt kuosissa.

36.

a) 230 V

b) 7,3 V

c) 10,4 V

31.3.2020

37.

Rakennus ei ollut suora.

38.

Ei mallivastausta.

39.

a) 18,84 m

b) 15,7 cm

40.

a) 78,5 m²

b) 177 cm²

41.

a) 1,59 m

b) 111,5 cm

42.

Noin 63,6 mm².

43.

Kaapelia on jäljellä vielä n. 9 kerrosta.

44.

152 mm²

45.

29 mm²

46.

16,6666...

31.3.2020

47.

a) 10 mm^2

b) 3,6 mm

48.

$193,5 \text{ cm}^2$

49.

$1,38 \Omega$

50.

a) 4,5 mm

b) 28,7 mm

51.

41 m

52.

Lieriöt: a, b, c, d, e, f, h, l, m

Kartiot: j, n

Pallot: o

Muut: g, i, k

53.

Suora lieriö: d, e, h, l, m

Vino lieriö: a, b, c, f

Särmiö: c, d, e, f, l, m

Suora pyramidi: –

Pyramidi: –

Ympyräkartio: j

Kuutio: d

Suora ympyrälieriö: –

Ympyrälieriö: b

31.3.2020

Suorakulmio: –

Suorakulmainen särmiö: d, e

Neliö: –

54.

Ei mallivastausta.

55.

a) 3,9 cm

b) 12 cm²

56.

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: $A_v = \pi r s$

57.

27 m³

58.

a) Lyijyakun tilavuus: 25 500 cm³

Litiumakun tilavuus: 20 200 cm³

b) Koot ovat 25,5 litraa ja 20,2 litraa.

59.

31.3.2020

a) AAA: $3\,850\text{ mm}^3$

AA: $7\,770\text{ mm}^3$

C: $27\,000\text{ mm}^3$

D: $56\,500\text{ mm}^3$

c) Toiminta-aika vaikuttaisi näiden tietojen pohjalta olevan suoraan verrannollinen pariston tilavuuteen. (Käyttöaika kasvaa samassa suhteessa kuin tilavuus.)

60.

$5,9\text{ m}^3$

61.

a) 36 m^2

b) 48 m^3

c) 15 m^2

d) 96 m^2

62.

17 m^3 kokoiselle saunalle tehty kiuas.

63.

noin 590 W

64.

a) 77 m^3

b) 84 m^3

65.

50 litraa.

66.

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

67.

31.3.2020

noin 2 000 W

68.

Ei mallivastausta.

69.

Ei mallivastausta.

70.

Ei mallivastausta.

71.

a) 3

b) Länteen

72.

Ei mallivastausta.

73.

a) 59 astetta

b) 41 astetta

c) 71 astetta

d) 89 astetta

e) 30 astetta

f) 38 astetta

74.

a) 0,6

b) 0,9

c) 0,5

d) 1,0

e) 1,0

F) -1,0

31.3.2020

75.

a) $\alpha = 38,7^\circ$ ja $\beta = 51,3^\circ$.

b) $\alpha = 28,1^\circ$ ja $\beta = 61,9^\circ$.

76.

a) Kulmat ovat 14, 76 ja 90 astetta.

b) Kulmat ovat 15, 75 ja 90 astetta.

77.

870 metriä

78.

noin 8 prosenttia

79.

2,6 m²

80.

3,88 m

81.

a) Kosinifunktiosta saadaan niin kutsuttu tehokerroin. Virta ja jännite eivät välttämättä ole samassa vaiheessa, joten vaihe-ero φ pitää ottaa tehoa laskettaessa huomioon.

Vaihe-eroa ei synny resistiivisessä kuormassa lainkaan, joten kosinifunktion argumentiksi tulee 0 astetta. Tällöin kosinifunktio saa arvon 1.

b) 3 700 W

c) 3 900 W

82.

Tehokerroin on n. 0,78; vaihe-ero on noin 36°; kokonaisvirta on noin 0,781 A.

83.

31.3.2020

Generaattori tuottaa vaihtovirtaa (ns. sinijännite).

84.

Ei mallivastausta.

85.

a) 2,9681 kW

b) 31,0027°

31.3.2020

5 Yhtälöt

1.

a) $I = Q/t$

b) $t = Q/I$

c) $t = Q/I = 266\,400/83 = 3\,209\text{ s}$

2.

a) $M = 300\text{ (Nm)}$

b) $F = 150\text{ (N)}$

3.

$U = 100$

4.

a) $I \approx 8,7\text{ A}$

b) $U \approx 28\text{ V}$

5.

a) $x = 8$

b) $x = 3,75$

c) $x \approx 1,667$

6.

a) $x = 1,2$

b) $x = 13,5$

c) $x \approx 9,09$

7.

a) $x = r/a$

b) $x = rs$

c) $x = f/2$

31.3.2020

8.

a) $I = P/U$ ja $I = U/R$

b) $I \approx 5,2 \text{ A}$

c) $I = 50 \text{ mA}$

Vaikutuksia: epäsäännöllinen sydämen toiminta, kohonnut verenpaine, voimakkaat kouristukset, tajuttomuus, sydämen kammiovärinä

9.

a) $h = 3 \text{ V/A}_p$

b) $h \approx 22,3 \text{ m}$

10.

a) $U = P/I$

b) $P = RI^2$

11.

a) $P \approx 43 \text{ W}$

b) $t = 150 \text{ h}$

c) $E \approx 0,014 \text{ kWh}$

12.

a) $x = 16$

b) $x = 1$

c) $x = 28$

13.

Ei mallivastausta.

14.

$x = 98,3 \text{ m}$

15.

$x = 11,80 \text{ €}$

31.3.2020

16.

$$x = 2\,300 \text{ W}$$

17.

$$x \approx 81,6 \text{ hv}$$

18.

$$x = 3\,850 \text{ €}$$

19.

7 kpl

20.

$$0,19 \text{ A}$$

21.

27 minuuttia aiemmin

22.

a) $x \approx 29,2 \mu\Omega$

b) $x = 1,75 \mu\Omega$

23.

a) Jos $x = 2$, vasemmaksi puoleksi saadaan $3 \cdot 2 + 3 = 9$, joten ratkaisu on $x = 2$.

b) Jos $x = 1$, yhtälö saadaan muotoon $1 - 3 = -1 - 1$.

Koska vasen ja oikea puoli ovat yhtä suuria, on yhtälön ratkaisu $x = 1$.

c) Jos $x = -1$, vasemmaksi puoleksi saadaan 0,5, sillä $\frac{1}{2} + 1 = 0,5$.

Ratkaisu on $x = -1$

24.

a) $y \approx 0,333$

b) $e \approx 1,167$

31.3.2020

- c) $x = -15$
- d) $x = -4/9$
- e) $x = 48$
- f) Ei ratkaisua.

25.

- a) $x = 11$
- b) $x = 19$
- c) $x = -8$

26.

$$I \approx 0,36 \text{ A}$$

27.

- a) $U_{\text{out}} \approx 5,9 \text{ V}$
- b) $R_2 \approx 44 \Omega$

28.

$$x = 4$$

29.

- a) $x = \pm 5$
- b) $x = \pm 6$
- c) $x = \pm 7$
- d) $x = \pm 10$

30.

- a) $x = \pm 4$
- b) $x = \pm 3$
- c) $x = \pm 9$
- d) $x = \pm 8$

31.

31.3.2020

a) $U = \pm 25 \text{ V}$

b) $R = 30 \Omega$ (Resistanssi ei voi olla negatiivinen.)

c) $I \approx \pm 0,23 \text{ A}$

32.

a) $I = \text{neliöjuuri } P/R$

b) $U = \text{neliöjuuri } PR$

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

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

33.

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

34.

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

35.

$8,5 \text{ cm}$

36.

$P = RI^2$

37.

$d \approx 15,9 \text{ mm}$

38.

a) noin $1,20 \text{ €}$

b) 3 €

c) 6 €

d) noin $6,50 \text{ €}$

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

39.

31.3.2020

- a) 1,35 V
- b) 132 mA
- c) $R = 15 \Omega$

40.

- a) 1 000 kWh
- b) Energiaa kului 732 kWh, mikä tarkoittaa noin 150 €:n sähkölaskua.

41.

- a) 19 mA
- b) 60Ω
- c) Kääntäen verrannollisia

42.

- a) 0,5 C-rate, eli akun pitäisi latautua kahdessa tunnissa. (1 C tarkoittaa, että akku latautuu tunnissa).
- b) 4,2 V
- c) Aluksi (0–10 % latautunut) ja lopuksi (90–100 % latautunut).
- d) 1,7 V
- e) 68 %

43.

- a) noin 20 vuotta
- b) noin 340 €/vuosi
- c) Noin 670 €/vuosi. (Tehtävää ratkaistaessa kannattaa huomata, että 4 250 € on lukujen 3 400 ja 5 100 puolella välissä, eli kahden keskimäisen käyrän puoliväliin kannattaa piirtää uusi käyrä.)

44.

Teho alussa: 130 W
Teho lopussa: 44 W

45.

- a) Jännite laski 2,80 V
- b) Jännite laski 1,30 V

31.3.2020

c) –

d) Suora on helpompi piirtää.

46.

a) Virta on jäljessä jännitettä. Huippukohtien ero on 0,0025 s.

b) $T = 0,02$ s

c) 45°

31.3.2020

6 Talousmatematiikka

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) 378 €
- b) 506 €
- c) 1 000 €

3.

18,90 €

4.

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

5.

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

6.

Maksetun tuloveron määrä nousi 52-kertaiseksi.

7.

984,34 €

31.3.2020

8.

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

9.

- a) 2 243,81 €
- b) 2 937,54 €
- c) 2 486,62 €

10.

- a) 30 230,40 €
- b) 5 754,60 €
- c) 35 985,00 €

11.

- a) Viikko 1: 677,04 €
Viikko 2: 699,10 €
- b) 1 052,75 €

12.

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

13.

- a) 170,25 €
- b) 307,46 €
- c) 81,78 €

31.3.2020

d) 42,19 €

e) 772,23 €

f) 8,06 €

14.

a) 71,27 €

b) 135,75 €

c) 213,92 €

d) 9,53 €

e) 462,87 €

f) 109,36 €

15.

2 322,58 €

16.

2 070,39 €

17.

noin 19,4 prosenttia

18.

a) 804,63 €

b) 2 231,58 €

c) 1 426,95 €

19.

Ei mallivastausta.

20.

Ei mallivastausta.

21.

31.3.2020

a) 6 417 €

b) 9 250 €

22.

a) 5 023 €

b) 5 070 €

23.

30,63 €

24.

2,41 €

25.

1 229,40 €

26.

Ensimmäisen erän suuruus: 773,49 €

Toisen erän suuruus: 764,45 €

27.

a) 50 €

b) 100 €

c) 1 593,74 €

28.

4 056,31 €

29.

a) 5 610,21 €

b) 1 127,15 €

30.

31.3.2020

8,6 %

31.

- 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.

32.

64 €

33.

- a) 192 000 euroa
b) Rakennuskustannukset ovat kallistuneet enemmän.

34.

581,02 €

585,49 €

35.

2015: 112

2016: 116

2017: 118

2018: 130

2019: 110

36.

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

31.3.2020

37.

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

38.

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	$7\,500 \text{ €} - 1\,500 \text{ €} = 6\,000 \text{ €}$	$\frac{6\,000 \text{ €}}{7\,500 \text{ €}} = 0,8 = 80 \%$

39.

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

40.

a) Ei voi olla, myyntikate on korkeintaan 100 %. Tämä johtuu siitä, että perusarvona on aina myyntituotto.

b) Voi. Muuttuvat kustannukset voivat olla isommat kuin myyntituotot (myydään siis tappiolla).

c) Voi. Tällöin muuttuvat kustannukset ovat yhtä suuret kuin myyntituotot.

41.

a)

31.3.2020

Ei mallivastausta.

b) Myyntikateprosentti ei muuttunut. Se ei muuttunut sen takia, koska myyntituotot ja muuttuvat kustannukset kasvavat suoraan verrannollisesti. Niiden suhde pysyy koko ajan samana.

43.

Myyntituotto	6 500 €	100 %
– Muuttuvat kustannukset	1 400 €	$\frac{1400 \text{ €}}{6500 \text{ €}} = 0,215... \approx 22 \%$
= Myyntikate	$6500 \text{ €} - 1400 \text{ €} = 5100 \text{ €}$	$\frac{5100 \text{ €}}{6500 \text{ €}} = 0,784... \approx 78 \%$
– Kiinteät kustannukset	800 €	$\frac{800 \text{ €}}{6500 \text{ €}} = 0,123... \approx 12 \%$
Tulos	4 300 €	$\frac{4300 \text{ €}}{6500 \text{ €}} = 0,661... \approx 66 \%$

44.

Ei mallivastausta.

45.

Myyntituotto	$35 \cdot 340 \text{ €} = 11\,900 \text{ €}$	100 %
– Muuttuvat kustannukset	$35 \cdot 200 \text{ €} = 7\,000 \text{ €}$	$\frac{7000 \text{ €}}{11900 \text{ €}} = 0,588... \approx 59 \%$
= Myyntikate	$11\,900 \text{ €} - 7\,000 \text{ €} = 4\,900 \text{ €}$	$\frac{4900 \text{ €}}{11900 \text{ €}} = 0,411... \approx 41 \%$
– Kiinteät kustannukset	450 €	$\frac{450 \text{ €}}{11900 \text{ €}} = 0,0378... \approx 4 \%$
Tulos	$4\,900 \text{ €} - 450 \text{ €} = 4\,450 \text{ €}$	$\frac{4450 \text{ €}}{11900 \text{ €}} = 0,373... \approx 37 \%$

46.

Myyntituotto	$160 \cdot 36 \text{ €} = 5\,760 \text{ €}$	100 %
--------------	---	-------

31.3.2020

– 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	$640 \text{ €} - 800 \text{ €} = -160 \text{ €}$	$\frac{-160 \text{ €}}{5\,760 \text{ €}} = -0,02777\dots \approx -3 \%$

47.

Kriittinen piste on 1 125 €.

48.

Kriittinen piste on 3 200 €.

31.3.2020

7 Tilastot

1.

- a) kokonaistutkimus
- b) kokonaistutkimus
- c) otantatutkimus
- d) näytteenomainen 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 %

31.3.2020

- c) 21 %
- d) 25 %
- e) Tutkimuksen perusjoukko on 14–20-vuotiaat oppilaat/opiskelijat.
- f) Sukupuoli, opiskelupaikka ja tupakointi.

6.

Ei mallivastausta.

7.

- a) ulkopintoihin ja rakenteisiin
- b) asunnon keittiöön
- c) Talotekniikka on kerrostalon suurin yksittäinen rahareikä (noin $1\,000\text{ M€} / 2500\text{ M€} = 0,4 = 40\%$). Omakotitalossa talotekniikka nielee noin $1/5$ osan korjauskustannuksista (20 %). Kerrostalossa talotekniikka vie siis suhteellisesti suuremman osuuden.
- d) c)-kohdan kysymykseen oli helpompi lukea ympyrädiagrammia
- a)- ja b)-kohtiin olisi helpompi vastata pylväskuvion perusteella

8.

- a) vuonna 2008, n. 16 TWh
- b) Tilastoyksikkö on pieni sähköenergian määrä esim. 1 kWh (josta kerätään tietoa, miten sen on tuotettu).
- c) hieman alle 10 TWh
- d) noin 5 TWh

9.

- a) 55 kpl
- b) 60 %
- c) 2012
- d) 2015
- e) noin 50 kpl

10.

Ei mallivastausta.

31.3.2020

11.

a) n. 46 TWh

b) n. 10 TWh

c) vuonna 2010

d) 67,2 %

e) suomalaiset kotitaloudet

12.

Ei mallivastausta.

13.

Ei mallivastausta.

14.

Ei mallivastausta.

15.

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

16.

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.

17.

a) 4

b) 30 kpl

31.3.2020

- c) 4
- d) 3,9
- e) 3,7

18.

Kysymys 1

Moodi: uusia kerrostaloja

Mediaani: ei voi määrittää

Keskiarvo: ei voi määrittää

Kysymys 2

Moodi: erittäin tyytyväinen

Mediaani: jonkin verran tyytyväinen ja hyvin tyytyväinen

Keskiarvo: ei voi määrittää

Kysymys 3

Moodi: 500 €

Mediaani: 625 €

Keskiarvo: 1 005 €

19.

Vaihteluväli: [1,7]

Vaihteluvälin pituus: 6

Keskiarvo: 3,6

Keskipoikkeama: 2,08

20.

a) keskiarvo: 406 kpl

mediaani: 405 kpl

b) vaihteluväli: [370 kpl, 440 kpl]

vaihteluvälin pituus: 90 kpl

keskipoikkeama: 25,2

c) ei poikennut

31.3.2020

21.

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.

22.

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

23.

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

24.

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

25.

a) –

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

26.

a) –

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

27.

31.3.2020

a)

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

b) Mediaani on 50–69 m², moodi on 50–69 m² ja keskiarvo on 53 m².

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.

29–38.

Ei mallivastausta.

39.

13 %

40.

noin 7,5 %

41.

a) 4,2 %

b) 5,3 %

c) 22 kertaa

42.

a) 70 h

b) 1,5 %

c) 375 kpl

31.3.2020

43.

- a) 100 %
- b) 0 %
- c) 10 %
- d) 1 %
- e) 0,01 %
- f) 0 %
- g) 0 %

44.

- a) 89 %
- b) 100 %

c) Virtalukemaksi kannattaa ilmoittaa 20,0 mA, koska tilastollisen todennäköisyyden perusteella luku pyöristyy tähän arvoon 100 % varmuudella. 20 mA olisi turhan epätarkka ja 20,00 mA taas liian tarkka, sillä tilastollisen todennäköisyyden perusteella ei voi olla varmaa, että arvo pyöristyy siihen.

d)

Ei mallivastausta.

45.

$P(\text{musta kotelo}) \approx 33 \%$

$P(\text{musta kotelo ja kalansilmä}) \approx 17 \%$

$P(\text{musta kotelo tai kalansilmä}) \approx 67 \%$

46.

1 296 kpl

47.

- a) 10 000
- b) n. 13,9 tuntia
- c) 37,27 euroa/tunti

48.

- a) 48 000

31.3.2020

b) ja c) 92 %

49.

a) 479 001 600

b) 50 kertaa

50.

a) 0,55 %

b) 13 %

51.

9,5 %