

Kertausta ja syventämistä

7 MUUTOS JA VERTAILU PROSENTTIEN AVULLA

Tuntitehtävien ratkaisut

166. a) $100\% - 20\% = 80\%$
b) $100\% - 40\% = 60\%$
c) $100\% - 73\% = 27\%$

167. a) $20\% = 0,2$
 $0,2 \cdot 30 \text{ kg} = 6 \text{ kg}$
b) $70\% = 0,7$
 $0,7 \cdot 30 \text{ kg} = 21 \text{ kg}$
c) $120\% = 1,2$
 $1,2 \cdot 30 \text{ kg} = 36 \text{ kg}$

168. Kruunuja on 4 ja euroja 5.

Euroja on

$5 - 4 = 1$ kappale enemmän kuin kruunuja.

Lasketaan, kuinka monta prosenttia euroja on enemmän kuin kruunuja.

$$\frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$$

Euroja on 25 % enemmän kuin kruunuja.

169. Lasketaan, kuinka paljon korko on euroina.
 $1\,224 \text{ €} - 1\,200 \text{ €} = 24 \text{ €}$

Lasketaan, kuinka monta prosenttia korko on korottamasta summasta.

$$\frac{24}{1\,200} = 0,02 = 2\%$$

Korkoprosentti on 2.

170. a) Lasketaan maitomäärien erotus.
 $1,5 \text{ l} - 1 \text{ l} = 0,5 \text{ l}$

Lasketaan, kuinka monta prosenttia enemmän maitoa on isommassa tölkissä.

$$\frac{0,5}{1} = 0,5 = 50\%$$

1,5 litran tölkissä on 50 % enemmän maitoa kuin 1 litran tölkissä.

b) Lasketaan, kuinka monta prosenttia vähemmän maitoa on pienemmässä tölkkissä.

$$\frac{0,5}{1,5} = 0,3333\dots \approx 0,33 = 33 \%$$

1 litran tölkkissä on 33 % vähemmän maitoa kuin 1,5 litran tölkkissä.

171. a) $3,5 - 1,5 = 2$

Kulutusmaidossa on 2 prosenttiyksikköä enemmän maitoa kuin kevytmaidossa.

b) $35 - 1 = 34$

Ykkösmaidossa on 34 prosenttiyksikköä vähemmän rasvaa kuin kuohukermassa.

172. a) $\frac{74}{80} = 0,925 = 92,5 \%$

74 € on 92,5 % vähemmän kuin 80 €.

b) Lasketaan erotus.

$$80 \text{ €} - 74 \text{ €} = 6 \text{ €}$$

Lasketaan, kuinka monta prosenttia 74 € on vähemmän kuin 80 €.

$$\frac{6}{80} = 0,075 = 7,5 \%$$

74 € on 7,5 % vähemmän kuin 80 €.

173. a) Lasketaan pituuksien erotus.

$$97,5 \text{ m} - 69 \text{ m} = 28,5 \text{ m}$$

Lasketaan, kuinka monta prosenttia Vasa-laiva on lyhyempi kuin Suomen Joutsen.

$$\frac{28,5}{97,5} = 0,2923\dots \approx 0,29 = 29 \%$$

Vasa-laiva on 29 % lyhyempi kuin Suomen Joutsen.

b) Lasketaan leveyksien erotus.

$$12,4 \text{ m} - 12 \text{ m} = 0,4 \text{ m}$$

Lasketaan, kuinka monta prosenttia Suomen Joutsen on leveämpi kuin Vasa-laiva.

$$\frac{0,4}{12} = 0,03333\dots \approx 0,033 = 3,3 \%$$

Suomen Joutsen on 3,3 % leveämpi kuin Vasa-laiva.

174. Muutetaan annos kilogrammoiksi.

$$150 \text{ g} = 0,15 \text{ kg}$$

a) Lasketaan, kuinka monta prosenttia ruoka-annos on Epelin painosta.

$$\frac{0,15}{3,5} = 0,04285\dots \approx 0,043 = 4,3 \%$$

Epeli syö 4,3 % omaan painoonsa verrattuna.

b) Lasketaan, kuinka monta prosenttia ruoka-annos on Manun painosta.

$$\frac{0,15}{9,8} = 0,01530\dots \approx 0,015 = 1,5 \%$$

Manu syö 1,5 % omaan painoonsa verrattuna.

175. Alennus on 65 %, joten uusi hinta on aiemmasta $100 \% - 65 \% = 35 \%$.

Merkitään alkuperäistä hintaa kirjaimella x .

Alennettu hinta on tällöin $0,35x$.

Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä valaisimen alentamaton hinta x .

$$0,35x = 34,95 \quad || : 0,35$$

$$x = 99,8571\dots \approx 99,86$$

Alentamaton hinta oli 99,86 €.

176. a) Salkun arvo vuoden päästä

$100 \% + 12 \% = 112 \%$ alkuperäisestä arvosta.

$$1,12 \cdot 31\,000 \text{ €} = 34\,720 \text{ €}$$

Salkun arvo on vuoden päästä 34 720 €.

b) Salkun arvo kasvaa toisenakin vuonna 12 %, joten sen arvo toisen vuoden jälkeen on

$$1,12 \cdot 34\,720 \text{ €} = 38\,886,4 \text{ €}.$$

Salkun arvo kasvaa kolmantenakin vuonna 12 %, joten sen arvo kolmannen vuoden jälkeen on

$$1,12 \cdot 38\,886,4 \text{ €} = 43\,552,768 \text{ €} \approx 43\,552,77 \text{ €}.$$

Salkun arvo on kolmen vuoden päästä 43 552,77 €.

c) Lasketaan salkun arvojen erotus.
 $43\,552,77 \text{ €} - 31\,000 \text{ €} = 12\,552,77 \text{ €}$

Lasketaan, kuinka monta prosenttia salkku on arvokkaampi kolmen vuoden jälkeen kuin alun perin.

$$\frac{12\,552,77}{31\,000} = 0,4049\dots \approx 0,40 = 40 \%$$

Salkun arvo on 40 % arvokkaampi kolmen vuoden jälkeen kuin alun perin.

177. a) Ikälisällä korotettu tuntipalkka on
 $100 \% + 8 \% = 108 \%$ alkuperäisestä tuntipalkasta.

Lasketaan ikälisällä korotetun tuntipalkan suuruus.
 $1,08 \cdot 13 \text{ €} = 14,04 \text{ €}$

Tuntipalkka on 14,04 €.

b) Likaisen työ lisällä korotettu tuntipalkka on
 $100 \% + 5 \% = 105 \% = 1,05$ ikälisällä korotetusta tuntipalkasta.

Lasketaan tuntipalkan suuruus.
 $1,05 \cdot 14,04 \text{ €} = 14,742 \text{ €} \approx 14,74 \text{ €}$

Ikälisällä ja likaisen työn lisällä korotettu tuntipalkka on 14,74 €.

c) Lauantailisä on korotetusta tuntipalkasta
 $100 \% + 20 \% = 120 \%$.

Lasketaan tuntipalkan suuruus lauantaisin.
 $1,2 \cdot 14,742 \text{ €} = 17,6904 \text{ €} \approx 17,69 \text{ €}$

d) Lasketaan, kuinka monta euroa lauantain tuntipalkasta on lisää.
 $17,69 \text{ €} - 13 \text{ €} = 4,69 \text{ €}$

Lasketaan, kuinka monta prosenttia lisät ovat lauantain tuntipalkasta.

$$\frac{4,69}{17,69} = 0,2651\dots \approx 0,27 = 27 \%$$

178. Lasketaan päästöjen erotus.
 $410\,000 \text{ tonnia} - 310\,000 \text{ tonnia} = 100\,000 \text{ tonnia}$

Lasketaan, kuinka monta prosenttia enemmän päästöjä aiheutuisi polttoöljyllä.

$$\frac{100\,000}{310\,000} = 0,3225\dots \approx 0,32 = 32 \%$$

Polttoöljyllä aiheutuisi 32 % enemmän hiilidioksidipäästöjä kuin maakaasulla.

179. $8,5 - 7 = 1,5$

Ero on 1,5 prosenttiyksikköä.

180. a) Lasketaan erotus.
 $715 \text{ €} - 550 \text{ €} = 165 \text{ €}$

Verrataan erotusta 550 euroon.

$$\frac{165}{550} = 0,3 = 30 \%$$

715 € on 30 % enemmän kuin 550 €.

b) Lasketaan erotus.
 $1,82 \text{ J} - 1,365 \text{ J} = 0,455 \text{ J}$

Verrataan erotusta 1,82 jouleen.

$$\frac{0,455}{1,82} = 0,25 = 25 \%$$

1,365 J on 25 % enemmän kuin 1,82 J.

c) Lasketaan erotus.
 $1\ 287 \text{ °C} - 585 \text{ °C} = 702 \text{ °C}$

Verrataan erotusta 585 celsiusasteeseen.

$$\frac{702}{585} = 1,2 = 120 \%$$

1 287 °C on 120 % enemmän kuin 702 °C.

d) Lasketaan erotus.
 $\sqrt{8} - \sqrt{2} = 1,4142\dots \approx 1,41$

Verrataan erotusta lukuun $\sqrt{8}$.

$$\frac{1,41}{\sqrt{8}} = 0,4985\dots \approx 0,50 = 50 \%$$

181. a) Sally Albatross oli leveämpi kuin Finnjet. Lasketaan leveyksien ero.
 $25,2 \text{ m} - 24,4 \text{ m} = 0,8 \text{ m}$

Lasketaan, kuinka monta prosenttia leveämpi Sally Albatross oli.

$$\frac{0,8}{24,4} = 0,03278\dots \approx 0,033 = 3,3 \%$$

Sally Albatross oli 3,3 % leveämpi kuin Finnjet.

b) Finnjet oli nopeampi. Lasketaan nopeuksien välinen ero.
 $33,5 \text{ solmua} - 21 \text{ solmua} = 12,5 \text{ solmua}$

Lasketaan, kuinka monta prosenttia nopeampi Finnjet oli.

$$\frac{12,5}{21} = 0,5952\dots \approx 0,60 = 60 \%$$

Finnjet oli 60 % nopeampi kuin Sally Albatross.

c) Finnjettiin mahtui enemmän matkustajia. Lasketaan matkustajamäärien ero.
 $1\,781 - 1\,409 = 372$

Lasketaan, kuinka monta prosenttia enemmän matkustajia mahtui Finnjettiin.

$$\frac{372}{1\,409} = 0,2640\dots \approx 0,26 = 26 \%$$

Finnjettiin mahtui 26 % enemmän matkustajia kuin Sally Albatrossiin.

182. a) $46,9 - 23,1 = 23,8$

Kannatusten ero oli 23,8 prosenttiyksikköä.

b) $23,8 \% = 0,238$

Merkitään hyväksytyjen äänten määrää x :llä. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä x .

$$0,238x = 264 \quad || : 0,238$$

$$x = 1\,109,243\dots \approx 1\,109$$

Hyväksytyjä ääniä annettiin Valtimon kunnassa 1 109.

183. a) Lasketaan, kuinka monta prosenttia jodia on jäljellä vuorokauden kuluttua.
 $100 \% - 8,2 \% = 91,8 \% = 0,918$

Lasketaan, kuinka paljon jodia on jäljellä vuorokauden kuluttua.

$$0,918 \cdot 740 \text{ GBq} = 679,32 \text{ GBq} \approx 680 \text{ GBq}$$

Jodia on jäljellä 680 GBq vuorokauden kuluttua.

b) Lasketaan, kuinka paljon jodia on jäljellä viikon eli seitsemän päivän kuluttua.

$$0,918^7 \cdot 740 \text{ GBq} = 406,56\dots \text{ GBq} \approx 410 \text{ GBq}$$

Jodia on jäljellä 410 GBq viikon kuluttua.

c) Lasketaan, kuinka paljon jodia on jäljellä kuukauden eli 30 päivän kuluttua.

$$0,918^{30} \cdot 740 \text{ GBq} = 56,82\dots \text{ GBq} \approx 57 \text{ GBq}$$

Jodia on jäljellä 57 GBq kuukauden kuluttua.

d) Lasketaan, kuinka paljon jodia on jäljellä vuoden eli 365 päivän kuluttua.
 $0,918^{365} \cdot 740 \text{ GBq} = 2,026 \dots \cdot 10^{-11} \text{ GBq} \approx 2,0 \cdot 10^{-11} \text{ GBq} = 0,020 \text{ Bq}$

Jodia on jäljellä 0,020 Bq vuoden kuluttua.

184. Lasketaan, kuinka paljon kala painaa.

$$12,5 \% = 0,125$$

$$0,125 \cdot 79 \text{ kg} = 9,875 \text{ kg}$$

Lasketaan kalamiehen ja kalan painojen välinen erotus.

$$79 \text{ kg} - 9,875 \text{ kg} = 69,125 \text{ kg}$$

Lasketaan, kuinka monta prosenttia kalamies on kalaa painavampi.

$$\frac{69,125}{9,875} = 7 = 700 \%$$

Kalamies on 700 % kalaa painavampi.

185. Lasketaan, kuinka paljon nykyisistä asumiskustannuksista kuluu vuokraan.

$$970 \text{ €} - 45 \text{ €} = 925 \text{ €}$$

Merkitään alkuperäistä vuokraa kirjaimella x .

Kun vuokra nousee 12 %, se on $100 \% + 12 \% = 112 \%$ alkuperäisestä vuokrasta.

Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan x .

$$1,12x = 925 \quad || : 1,12$$

$$x = 825,892 \dots \approx 826$$

Lasketaan, kuinka paljon vesimaksu oli alun perin.

$$45 \text{ €} + 3 \cdot 3 \text{ €} = 54 \text{ €}$$

Lasketaan alkuperäinen vuokra ja vesimaksu yhteen.

$$826 \text{ €} + 54 \text{ €} = 880 \text{ €}.$$

Vuokra ja vesimaksu olivat alun perin yhteensä 880 €.

186. 1. vuonna korkoa kertyy

$$0,023 \cdot 15\,000 \text{ €} = 345 \text{ €}.$$

Lähdeveroa maksetaan ensimmäisenä vuonna 30 % eli

$$0,3 \cdot 345 \text{ €} = 103,5 \text{ €}.$$

Ensimmäisenä vuonna lähdeveroa maksetaan siis tasamäärä kymmenten senttien mukaan, joten koron pyöristyssääntö ei vaikuta laskentatapaan.

1. vuoden lopussa, lähdeveron maksamisen jälkeen, Kain säästötilillä on siis

$$15\,000 \text{ €} + 345 \text{ €} - 103,5 \text{ €} = 15\,241,5 \text{ €}.$$

2. vuonna korkoa kertyy yhteensä

$$0,023 \cdot 15\,241,5 \text{ €} = 350,5545 \text{ €}.$$

Mikäli koron pyöristyssääntö otetaan huomioon, Kai maksaa 2. vuonna lähdeveroa

$$0,3 \cdot 350,5545 \text{ €} = 105,16635 \text{ €} \approx 105,10 \text{ €}.$$

Mikäli pyöristyssääntöä ei oteta huomioon, Kai maksaa 2. vuonna lähdeveroa

$$105,16635 \text{ €} \approx 105,17 \text{ €}.$$

Mikäli 2. vuonna on huomioitu pyöristyssääntö, on Kain säästötilillä 3. vuoden alussa

$$15\,241,5 \text{ €} + 350,5545 \text{ €} - 105,10 \text{ €} = 15\,486,9545 \text{ €} \approx 15\,486,95 \text{ €}.$$

3. vuonna korkoa kertyy yhteensä

$$0,023 \cdot 15\,486,95 \text{ €} = 356,19985 \text{ €}.$$

Lähdeveroa tästä määrästä maksetaan tällöin

$$0,3 \cdot 356,19985 \text{ €} = 106,859955 \text{ €} \approx 106,80 \text{ €}.$$

3. vuoden jälkeen Kain tilillä on siis tällöin

$$15\,486,95 \text{ €} + 356,19985 \text{ €} - 106,80 \text{ €} = 15\,736,34985 \text{ €} \approx 15\,736,35 \text{ €}.$$

Mikäli 2. vuonna ei ole käytetty pyöristyssääntöä, on Kain säästötilillä 3. vuoden alussa

$$15\,241,5 \text{ €} + 350,5545 \text{ €} - 105,17 \text{ €} = 15\,486,8845 \text{ €} \approx 15\,486,88 \text{ €}.$$

3. vuonna korkoa kertyy yhteensä

$$0,023 \cdot 15\,486,88 \text{ €} = 356,19824 \text{ €}.$$

Lähdeveroa maksetaan tällöin

$$0,3 \cdot 356,19824 \text{ €} = 106,859472 \text{ €} \approx 106,86 \text{ €}.$$

3. vuoden jälkeen Kain tilillä on siis tällöin

$$15\,486,88 \text{ €} + 356,19824 \text{ €} - 106,86 \text{ €} = 15\,736,21824 \text{ €} \approx 15\,736,22 \text{ €}.$$

Kun pyöristyssääntöä käytetään, maksetaan Kaille korkoa yhteensä

$$15\,736,35 \text{ €} - 15\,000 \text{ €} = 736,35 \text{ €}.$$

Kun pyöristyssääntöä ei käytetä, maksetaan Kaille korkoa yhteensä

$$15\,736,22 \text{ €} - 15\,000 \text{ €} = 736,22 \text{ €}.$$

Kun pyöristyssääntöä käytetään, saa Kai siis

$$\frac{736,35 - 736,22}{736,22} = 0,00017657\dots \approx 0,0002 = 0,02 \% \text{ enemmän korkoa kuin silloin, kun}$$

sääntöä ei käytetä.