

# Binomi 6 – Luku 8 – Tehtävien malliratkaisut

## 8.1

Nuutti on ylittänyt tulorajan 10 000 € jo marraskuun palkassa, joten joulukuussa hänen palkastaan peritään veroja lisäprosentin 10,5 % mukaan.

Ennakonpidätys on 10,5 %, joten käteen jää  $100 \% - 10,5 \% = 89,5 \% = 0,895$ .

$$0,895 \cdot 1640 \text{ €} = 1467,80 \text{ €}$$

Käteeseen jää 1467,80 €.

**Vastaus**     1467,80 €

## 8.2

Palkansaajan ansiotulot 44 500,00 € ylittävät verokorttiin merkityn tulorajan.

Tulorajaan 32 000,00 € saakka vero lasketaan ennakonpidätysprosentin 22,0 % mukaan.

$$22,0 \% = 0,22$$
$$0,22 \cdot 32000,00 \text{ €} = 7040,00 \text{ €}$$

Tulorajan ylittävältä osalta vero lasketaan lisäprosentin 39,0 % mukaan.  
Lasketaan ylimenevä tulo.

$$44500,00 \text{ €} - 32000,00 \text{ €} = 12500,00 \text{ €}$$

Lasketaan veron osuus ylimenevästä tulosta.

$$39 \% = 0,39$$
$$0,39 \cdot 12500,00 \text{ €} = 4875,00 \text{ €}$$

Lasketaan veron kokonaismäärä.

$$7040,00 \text{ €} + 4875,00 \text{ €} = 11915,00 \text{ €}$$

**Vastaus**    11 915,00 €

### 8.3

a)

Petteri saa jokaiselta kuulta palkkaa 4285 € ja heinäkuussa lisäksi 2880 €.

$$12 \cdot 4285 \text{ €} + 2880 \text{ €} = 54300 \text{ €}$$

Petterin vuositulot olivat 54 300 €.

b)

Taulukon mukaan vuositulot 54 300 € kuuluvat välille 47 300 € - 82 900 € eli kolmanteen veroluokkaan.

Alaraja on 47 300 €, josta veroa maksetaan **3786,50 €**.

Valtion tuloveroasteikko 2022		
Verotettava ansiotulo (€)	Vero alarajan kohdalla (€)	Vero alarajan ylittävästä tulon osasta (%)
19200 – 28700	8,00	6,00
28700 – 47300	578,00	17,25
<b>47300 – 82900</b>	<b>3786,50</b>	<b>21,25</b>
82900 -	11351,50	31,25

Lasketaan alarajan ylittävän tulon suuruus.

$$54300 \text{ €} - 47300 \text{ €} = 7000 \text{ €}$$

Taulukon mukaan tästä maksetaan veroa 21,25 % = 0,2125.

$$0,2125 \cdot 7000,00 \text{ €} = 1487,50 \text{ €}$$

Lasketaan tuloveron kokonaismäärä.

$$3786,50 \text{ €} + 1487,50 \text{ €} = 5274,00 \text{ €}$$

Tuloveron määrä on 5274,00 €.

**Vastaus**    a) 54 300 €

              b) 5274 €

#### 8.4

Helsingissä asuva henkilö maksaa kunnallisveroa  $18,00\% = 0,18$ .

$$0,18 \cdot 32000 \text{ €} = 5760 \text{ €}$$

Karkkilassa asuva henkilö maksaa kunnallisveroa  $21,25\% = 0,2125$ .

$$0,2125 \cdot 32000 \text{ €} = 6800 \text{ €}$$

Helsingissä asuva henkilö maksaa  $6800 \text{ €} - 5760 \text{ €} = 1040 \text{ €}$  vähemmän kunnallisveroa kuin Karkkilassa asuva.

**Vastaus**     1040 €

## 8.5

a) Lasketaan ensin tuloveron suuruus. Marin tulot verotetaan asteikon kolmannessa luokassa.

Valtion tuloveroasteikko 2022		
Verotettava ansiotulo (€)	Vero alarajan kohdalla (€)	Vero alarajan ylittävästä tulon osasta (%)
19200 – 28700	8,00	6,00
28700 – 47300	578,00	17,25
47300 – 82900	3786,50	21,25
82900 -	11351,50	31,25

Alaraja on 47 300 €, josta veroa maksetaan 3786,50 €.

Lasketaan alarajan ylittävän tulon suuruus.

$$64680 \text{ €} - 47300 \text{ €} = 17380 \text{ €}$$

Taulukon mukaan tästä maksetaan veroa 21,25 % = 0,2125.

$$0,2125 \cdot 17380 \text{ €} = 3693,25 \text{ €}$$

Lasketaan valtion tuloveron kokonaismäärä.

$$3786,50 \text{ €} + 3693,25 \text{ €} = 7479,75 \text{ €}$$

Kunnallisvero ja muut veroluonteiset maksut voidaan yhdistää, koska ne eivät ole progressiivisia. Vantaan kunnallisveroprosentti on 19,00 %.

- Kunnallisvero: 19,00 %
- Eläkemaksu 7,15 %
- Työttömyysvakuutusmaksu 1,5 %

Yhteensä maksut ovat 19,00 % + 7,15 % + 1,5 % = 27,65 % = 0,2765

$$0,2765 \cdot 64680 \text{ €} = 17884,02 \text{ €}$$

Lisäksi muita maksuja maksettiin 163 €. Lasketaan kaikkien maksujen summa.

$$7479,75 \text{ €} + 17884,02 \text{ €} + 163 \text{ €} = 25526,77 \text{ €}$$

Mari maksoi yhteensä 25 526,77 €.

b) Verrataan maksujen määrää Marin vuositulohin.

$$\frac{25526,77}{64680} = 0,39466 \dots \approx 39,47 \%$$

Mari maksoi veroja ja muita maksuja 39,47 % tuloistaan.

**Vastaus**    a) 25 526,77 €                    b) 39,47 %

## 8.6

Vihtorin saaman perinnön arvo on  $186\,000\text{ €} + 24\,750\text{ €} = 210\,750\text{ €}$ , joten se kuuluu veroasteikon neljänteen luokkaan.

Perinnön arvo (€)	Vero alarajan kohdalla (€)	Veroprosentti ylimenevästä osasta
200000 - 1000000	49 500	31

- Veron vakioerä osuuden alarajalla **49 500 €**.
- Alarajan ylittävä osuus on  $210\,750\text{ €} - 200\,000\text{ €} = 10\,750\text{ €}$ .

Tästä maksetaan veroa 31 % eli  $0,31 \cdot 10\,750\text{ €} = 3\,332,50\text{ €}$

Perinnöstä maksettava veron määrä on **49 500 € + 3 332,50 € = 52 832,50 €**.

**Vastaus**    52 832,50 €

## 8.7

a)

Tulorajalla 46 880 € peritään veroa 25 %.

$$0,25 \cdot 46880 \text{ €} = 11720 \text{ €}$$

Erikiltä perittiin ennakkoa 14 970 €, joten vuositulot olivat yli 46 880 €.

b)

Lisäprosentilla kerättyjen verojen määrä on

$$14970 \text{ €} - 11720 \text{ €} = 3250 \text{ €}$$

Lisätuloprosentti on 48,00 %. Merkitään tulorajan ylimenevää osaa kirjaimella  $x$ . Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan, mistä palkkasummasta 48 % on 3250 €.

$$\begin{aligned} 0,48x &= 3250 \\ x &= 6770,833 \dots \\ x &\approx 6701,83 \text{ €} \end{aligned}$$

Erik tienasi yhteensä  $46880 \text{ €} + 6701,83 \text{ €} = 53650,83 \text{ €} \approx 53651 \text{ €}$ .

**Vastaus**    a) Olivat

              b) 53 651 €

## 8.8

**a)** Takki kuuluu yleisen arvonlisäveron piiriin eli sen veroprosentti on 24 %. Verollinen hinta on siis 124 % verottomasta hinnasta.

Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan veroton hinta  $x$ .

$$\begin{aligned}1,24x &= 214 \\x &= 172,580 \dots \\x &\approx 172,58 \text{ €}\end{aligned}$$

Arvonlisäveron suuruus on  $214,00 \text{ €} - 172,58 \text{ €} = 41,42 \text{ €}$ .

**b)** Lääkkeiden arvonlisäveroprosentti on 10 %. Verollinen hinta on siis 110 % verottomasta hinnasta.

Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan veroton hinta  $x$ .

$$\begin{aligned}1,10x &= 6,20 \\x &= 5,636 \dots \\x &\approx 5,64 \text{ €}\end{aligned}$$

Arvonlisäveron suuruus on  $6,20 \text{ €} - 5,64 \text{ €} = 0,56 \text{ €}$ .

**c)** Elintarvikkeiden arvonlisäveroprosentti on 14 %. Verollinen hinta on siis 114 % verottomasta hinnasta.

Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan veroton hinta  $x$ .

$$\begin{aligned}1,14x &= 4,99 \\x &= 4,377 \dots \\x &\approx 4,38 \text{ €}\end{aligned}$$

Arvonlisäveron suuruus on  $4,99 \text{ €} - 4,38 \text{ €} = 0,61 \text{ €}$ .

**Vastaus**    **a)** 41,42 €

**b)** 0,56 €

**c)** 0,61 €



## 8.9

Antti osakkeiden arvo ostohetkellä oli  $2000 \cdot 46,69 \text{ €} = 93380,00 \text{ €}$ .

Tästä perittiin 0,20 % palkkio eli  $0,002 \cdot 93380 \text{ €} = 186,76 \text{ €}$

Kun Antti myi osakkeet, niiden arvo oli  $2000 \cdot 55,32 \text{ €} = 110640,00 \text{ €}$ .

Tästä perittiin palkkio  $0,002 \cdot 110640 \text{ €} = 221,28 \text{ €}$

Antin voitto palkkioiden vähentämisen jälkeen oli

$110640,00 \text{ €} - 93380,00 \text{ €} - 186,76 \text{ €} - 221,28 \text{ €} = 16851,96 \text{ €}$ .

Tästä maksetaan veroja 30 %, joten voitosta jää jäljellä 70 % = 0,7.

$16851,96 \text{ €} \cdot 0,7 = 11796,372 \text{ €} \approx 11796 \text{ €}$

Antin voiton suuruus verojen jälkeen oli 11 796 €.

**Vastaus** 11 796 €

## 8.10

Koska vero on suurempi kuin 100 € ja pienempi kuin 3500 €, perintö kuuluu välille 40 000 € - 60 000 €.

Perinnön arvo (€)	Vero alarajan kohdalla (€)	Veroprosentti ylimenevästä osasta
20000 - 40000	100	7
40000 - 60000	1500	10

Merkitään perinnön suuruutta kirjaimella  $x$ . Muodostetaan lauseke perintöveron määrälle.

- Vero alarajan kohdalla on 1 500 €
- Alarajan ylittävän osuuden suuruus on  $x - 40000$ (€). Tästä osasta maksetaan veroa 10 %.

Vero ylimenevästä osuudesta on siis  $0,10 \cdot (x - 40000)$ .

Muodostetaan maksetun veron määrän avulla yhtälö ja ratkaistaan  $x$ .

$$1500 + 0,10 \cdot (x - 40000) = 2360$$
$$x = 48600$$

Liinan perinnön suuruus oli 48 600 €.

**Vastaus**    48 600 €

## 8.11

Tulovero 6 020 € on suurempi kuin 3786,50 € mutta pienempi kuin 11351,50 €. Ansiotulot kuuluvat siis kolmanteen veroluokkaan.

Valtion tuloveroasteikko 2022		
Verotettava ansiotulo (€)	Vero alarajan kohdalla (€)	Vero alarajan ylittävästä tulon osasta (%)
19200 - 28700	8,00	6,00
28700 - 47300	578,00	17,25
47300 - 82900	3786,50	21,25
82900 -	11351,50	31,25

Merkitään ansiotuloja valtionverotuksessa kirjaimella  $x$ .

Vero alarajan 47 300 € kohdalla on **3786,50 €**. Alarajan ylittävältä osalta maksetaan veroa 21,25 % = 0,2125.

Jos ansiotulot ovat  $x$ , alarajan ylittävä summa on  $x - 47300$ .

Tästä osasta maksetaan veroa  $0,2125 \cdot (x - 47300)$ .

Tuloveroa maksetaan siis  $3786,50 + 0,2125 \cdot (x - 47300)$ .

Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan  $x$ .

$$\begin{aligned}3786,50 + 0,2125 \cdot (x - 47300) &= 6020 \\x &= 57810,588 \dots \\x &\approx 57811 \text{ (€)}\end{aligned}$$

Ansiotulot valtionverotuksessa ovat 57 811 €.

**Vastaus**    57 811 €

## 8.12

Ravintolalaskun veroprosentti on 14 %.  
Verollinen hinta on siis 114 % verottomasta hinnasta.

Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan veroton hinta  $x$ .

$$\begin{aligned}1,14x &= 294,00 \\x &= 257,894 \dots \\x &\approx 257,89 \text{ €}\end{aligned}$$

Ravintolalaskun arvonlisäveron suuruus on  $294,00 \text{ €} - 257,89 \text{ €} = 36,11 \text{ €}$ .

Taksikyydin veroprosentti on 10 %.  
Verollinen hinta on siis 110 % verottomasta hinnasta.

Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan veroton hinta  $x$ .

$$\begin{aligned}1,10x &= 22,80 \\x &= 20,727 \dots \\x &\approx 20,73 \text{ €}\end{aligned}$$

Taksipalvelun arvonlisäveron suuruus on  $22,80 \text{ €} - 20,73 \text{ €} = 2,07 \text{ €}$ .

Äveriäät maksoivat hääpäivän kuluista arvonlisäveroa  $36,11 \text{ €} + 2,07 \text{ €} = 38,18 \text{ €}$ .

Verrataan veron määrää kaikkiin kuluihin.

$$\frac{38,18}{294,00 + 22,80} = 0,120 \dots \approx 12 \%$$

**Vastaus**    12 %

### 8.13

Jos pääoma tulot ovat tulo rajalla 30 000 €, veron määrä on 30 %.

$$0,3 \cdot 30000 \text{ €} = 9000 \text{ €}$$

Tulosta, joka ylittää tulo rajan, maksetaan veroa 34 %. Tällä veroprosentilla veroa on maksettu yhteensä  $56700 \text{ €} - 9000 \text{ €} = 47700 \text{ €}$ .

Merkitään tulo rajan ylittänyttä osaa kirjaimella  $x$ . Muodostetaan maksetun veron avulla yhtälö ja ratkaistaan  $x$ .

$$0,34x = 47700$$

$$x = 140294,117 \dots \text{ €}$$

$$x \approx 140294,12 \text{ €}$$

Tähän lisätään tulo raja 30 000 €.

$$140294,12 \text{ €} + 30000 \text{ €} = 170269,12 \text{ €} \approx 170300 \text{ €}.$$

Virtanen on saanut voittoa eli pääomatuloa 170 300 €.

**Vastaus** 170 300 €

## 8.14

Verrataan Oulun ja Helsingin veroprosentin eroa Helsingin veroprosenttiin.

$$\frac{20,50 - 18,00}{18,00} = 0,13888 \approx 13,89 \%$$

Oulun veroprosentti on 13,89 % suurempi kuin Helsingin veroprosentti.

**Vastaus** 13,89 %

## 8.15

a) Ensimmäinen kunta on rivillä 6 ja viimeinen rivillä 315, joten kuntia on yhteensä  $315 - 5 + 1 = 311$ .

b) Järjestetään listaus asukasluvun mukaan suuruusjärjestykseen.

4		Asukasluku 31.12.2020	Kunnallisvero (%)	Verotulot €/asukas	Tilikauden tulos (€/asukas)
5	Koko maa	5 533 793			
6	Helsinki	656 920	18,00	5 428	756
7	Espoo	292 796	18,00	5 483	441
8	Tampere	241 009	20,25	4 296	265
9	Vantaa	237 231	19,00	4 523	232
312	Lumparland	372	19,50	4 059	597
313	Kumlinge	307	18,50	4 101	541
314	Kökar	225	19,75	3 253	-671
315	Sottunga	101	18,00	3 040	-614
316					

- Käytä Laajenna valintaa -toimintoa, jotta muut tiedot eivät sekoitu
- kuvassa on piilotettu näkyvistä rivit 10 - 311

Vähiten asukkaita oli Sottungassa (101 asukasta) ja eniten Helsingissä (656 920 asukasta).

Sottungassa verotulot asukasta kohden olivat 3040 € / asukas ja Helsingissä 5 428 € / asukas.

c) Järjestetään listaus verotulojen mukaan suuruusjärjestykseen.

4		Asukasluku 31.12.2020	Kunnallisvero (%)	Verotulot €/asukas	Tilikauden tulos (€/asukas)
5	Kauniainen	10 178	17,00	6 800	162
6	Pelkosenniemi	931	22,25	5 523	406
7	Espoo	292 796	18,00	5 483	441
8	Helsinki	656 920	18,00	5 428	756
9	Eurajoki	9 452	18,00	5 415	-91

- Arvot näkyvät pyöristettyinä, joten soluviittausten avulla laskettuna saa tarkimman arvon.

Suurimmat verotulot asukasta kohden olivat Kauniaisissa (6 800 € / asukas).

Koska asukkaita oli 10 178, verotulot kaikkiaan olivat

$$10178 \cdot 6800 \text{ €} = 69210400 \text{ €} \approx 69210000 \text{ €}$$

**Vastaus** a) 310 kuntaa

b) vähiten Sottungassa (101 asukasta, 3040 €/asukas)  
eniten Helsingissä (656 920 asukasta, 5 428 €/asukas)

c) 69 210 000 € (69 215 000 €)

## 8.16

a) Järjestetään listaus valtionosuuden mukaan suuruusjärjestykseen.

T		€/asukas
5		
6	Salla	6 356
7	Utsjoki	6 329
8	Puolanka	6 055
9	Ranua	5 944
312	Maarianhamina	802
313	Helsinki	730
314	Espoo	700
315	Kauniainen	425
316		

- Käytä Laajenna valintaa -toimintoa, jotta muut tiedot eivät sekoitu
- kuvassa on piilotettu näkyvistä rivit 10 - 311

Pienin valtionosuus oli Kauniiaisissa (425 € / asukas) ja suurin Sallassa (6 356 € / asukas).

b)

Luokitellaan aineisto TAAJUUS (frequency) - komennon avulla.

Luokka (€)	yläraja	frekvenssi
0-999	999	5
1000-1999	1999	50
2000-2999	2999	90
3000-3999	3999	83
4000-4999	4999	65
5000-5999	5999	14
6000-6999	6999	3

- Taajuus-funktio vaatii ylärajalle oman sarakkeen
- funktio laskee, kuinka moni aineiston arvoista kuuluu edellisen ja kyseisen rivin ylärajan välille
- Kannattaa hyödyntää ohjattu funktion luonti - toimintoa

**Vastaus** a) Pienin Kauniiaisissa (425 € / asukas), suurin Sallassa (6 356 € / asukas)

b)

Luokka (€)	frekvenssi
0-999	5
1000-1999	50
2000-2999	90
3000-3999	83
4000-4999	65
5000-5999	14
6000-6999	3



## 8.17

a)

Talletuksen nettokorkokanta on  $i = 0,7 \cdot 1,8 \% = 1,26 \% = 0,0126$

Talletuksen suuruus on  $k = 3550$  €. Lasketaan nettokorko, kun talletusaika on 2 kuukautta eli  $t = \frac{2}{12}$ .

$$r = kit = 3550 \cdot 0,0126 \cdot \frac{2}{12} = 7,455 = 7,46 \text{ (€)}$$

b)

Lasketaan nettokorko, kun talletusaika on 22 viikkoa eli  $t = \frac{22 \cdot 7}{365} = \frac{154}{365}$ .

$$r = kit = 3550 \cdot 0,0126 \cdot \frac{154}{365} = 18,872 \dots = 18,87 \text{ (€)}$$

c)

Lasketaan nettokorko, kun talletusaika on 65 vuorokautta eli  $t = \frac{65}{365}$ .

$$r = kit = 3550 \cdot 0,0126 \cdot \frac{65}{365} = 7,965 \dots = 7,97 \text{ (€)}$$

**Vastaus**    a) 7,46 €

              b) 18,87 €

              c) 7,97 €

### 8.18

Talletuksen nettokorkokanta on  $i = 0,7 \cdot 5,0 \% = 3,5 \% = 0,035$ .

Nettokorko on  $r = 100 \text{ €}$ .

Talletusaika on 5 kuukautta eli  $t = \frac{5}{12}$ .

Muodostetaan koron avulla yhtälö ja ratkaistaan talletuksen suuruus  $k$ .

$$100 = k \cdot 0,035 \cdot \frac{5}{12}$$

$$\leftarrow r = kit$$

$$100 = 0,0145 \dots k \quad || : 0,0145 \dots$$

$$k = 6857,142 \dots$$

$$k \approx 6860 \text{ €}$$

Talletuksen suuruus tulee olla 6860 €.

**Vastaus**     6860 €

### 8.19

Lainan korko on  $i = 13 \% = 0,13$ .

Lainan suuruus on  $k = 800 \text{ €}$ .

Korko on  $r = 22 \text{ €}$ .

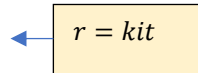
Muodostetaan koron avulla yhtälö ja ratkaistaan laina-aika  $t$ .

$$22 = 800 \cdot 0,13 \cdot t$$

$$22 = 104t \quad \| : 104$$

$$t = \frac{22}{104}$$

$$t = 0,211 \dots \text{ (a)}$$


$$r = kit$$

Muutetaan vuodet viikoiksi. Vuodessa on 52 viikkoa.

$$t = 0,211 \dots \cdot 52 \text{ vko} = 11 \text{ vko}$$

Talletusaika oli 11 viikkoa.

**Vastaus**    11 viikkoa

## 8.20

Lasketaan todellisten korkopäivien lukumäärä.

- maaliskuussa 28
- huhtikuussa 30
- toukokuussa 31
- kesäkuussa 30
- heinäkuussa 12

← Ensimmäistä päivää eli 3.3. ei lasketa mukaan korkopäiviin.

Korkopäiviä on yhteensä  $28 + 30 + 31 + 30 + 12 = 131$ . Korkokausi on yksi vuosi eli 365 päivää.

Korkoaika on vuosina  $t = \frac{131}{365}$  (a).

Talletuksen suuruus on  $k = 14000$  €.

Nettokorkokanta on  $i = 0,7 \cdot 8,0 \% = 5,6 \% = 0,056$

Lasketaan nettokoron suuruus.

$$r = kit = 14000 \cdot 0,056 \cdot \frac{131}{365} = 281,380 \dots \approx 281,38 \text{ (€)}$$

Nettokorkoa on kertynyt 281,38 €.

**Vastaus**    281,38 €

## 8.21

Miran saaman perinnön arvo on 25 000 €, joten se kuuluu veroasteikon ensimmäiseen luokkaan.

Perinnön arvo (€)	Vero alarajan kohdalla (€)	Veroprosentti ylimenevästä osasta
20 000 - 40 000	100	7

- Veron vakioerä osuuden alarajalla 100 €.
- Alarajan ylittävä osuus on 25 000 € - 20 000 € = 5000 €.

Tästä maksetaan veroa 7 % eli  $0,07 \cdot 5000 \text{ €} = 350,00 \text{ €}$

Perinnöstä maksettava veron määrä on  $100 \text{ €} + 350 \text{ €} = 450 \text{ €}$ .

Miralle jää sijoitettavaksi  $25\,000 \text{ €} - 450 \text{ €} = 24\,550 \text{ €}$ .

Sijoituksen nettokorkokanta on  $i = 0,7 \cdot 12 \% = 8,4 \%$

Sijoitusaika on  $t = \frac{11}{12}$ .

Lasketaan koron suuruus.

$$r = kit = 24550 \text{ €} \cdot 0,084 \cdot \frac{11}{12} = 1890,35 \text{ €}$$

Miralla on sijoituksen jälkeen  $24\,550 \text{ €} + 1890,35 \text{ €} = 26\,440,35 \text{ €}$ .

**Vastaus**    26 440,35 €

## 8.22

Merkitään sijoituksen suuruutta kirjaimella  $x$ .

Sijoitusaika on  $t = \frac{11}{12}$ .

Korkokanta, kun lähdeveroa ei oteta huomioon, on  $i = 5,0 \% = 0,05$ .

Tiedetään, että sijoituksen ja koron  $r$  yhteismäärä on 24 479,17 €

$x + r = 24479,17$  €.

Toisaalta korko on  $r = kit = x \cdot 0,05 \cdot \frac{10}{12}$ . Sijoitetaan tämä yhtälöön ja ratkaistaan  $x$ .

$$\begin{aligned}x + 0,05 \cdot \frac{10}{12}x &= 24479,17 \\x &= 23500,0032 \dots \\x &\approx 23500 \text{ (€)}\end{aligned}$$

Niko sijoitti 23 500 €.

**Vastaus**    23 500 €

## 8.23

Merkitään indeksin arvoa kirjaimella  $a$ .

Arvo muuttuu neljä kertaa.

Ajanjakso	Muutos prosentteissa	Muutoksen prosenttikerroin
1. neljännes	+16,19	$100\% + 16,19\% = 116,19\% = 1,1619$
2. neljännes	- 8,10	$100\% - 8,10\% = 91,9\% = 0,919$
3. neljännes	- 7,25	$100\% - 7,25\% = 92,75\% = 0,9275$
4. neljännes	+ 11,89	$100\% + 11,89\% = 111,89\% = 1,1189$

$$a \cdot 1,1619 \cdot 0,919 \cdot 0,9275 \cdot 1,1189 = 1,10812 \dots a \approx 1,108a$$

Alkuperäinen arvo 1,108- kertaistuu eli kasvaa 10,8 %.

Indeksin arvo kasvoi 10,8 %.

**Vastaus** kasvoi 10,8 %

## 8.24

a)

Indeksin pisteluku ja palkka muuttuvat samassa suhteessa. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan vuoden 2021 palkka  $x$ .

$$\frac{1913}{2017} = \frac{1824,00}{x}$$
$$1913x = 1824 \cdot 2017 \quad || : 1913$$
$$x = 1923,161 \dots$$
$$x \approx 1923,16 \text{ (€)}$$

Vuoden 2016 arvo  
Vuoden 2021 arvo

Kerrotaan ristiin.

Eläkkeen suuruus oli 1923,16 €.

b)

Indeksin pisteluku ja palkka muuttuvat samassa suhteessa. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan vuoden 2017 pisteluku  $x$ .

$$\frac{x}{1913} = \frac{1837,35}{1824,00}$$
$$1824x = 1913 \cdot 1837,35 \quad || : 1824$$
$$x = 1927,001 \dots$$
$$x \approx 1927$$

Vuoden 2017 arvo  
Vuoden 2016 arvo

Kerrotaan ristiin.

Indeksin pisteluku vuonna 2017 oli 1927.

**Vastaus**    a) 1923,16 €

              b) 1927



8.25

a)

Tosi. Koska yleinen hintataso on noussut 10 %, niin inflaatio oli 10 %.

b)

Tosi. Kun otetaan huomioon yleinen hintatason nousu, niin reaalin nettopalkka on noussut  $20\% - 10\% = 10\%$ .

c)

Epätosi.

Merkitään alkuperäistä käytössä olevaa rahamäärää kirjaimella  $p$  ja hyödykkeiden hintaa kirjaimella  $h$ .

Tällöin hyödykkeitä sai  $\frac{p}{h}$ .

Linnean palkka nousee 20 % eli palkka 1,20-kertaistuu. Uusi rahamäärä on  $1,20p$

Toisaalta hyödykkeiden hinta kasvaa 10 % eli 1,10-kertaistuu. Hyödykkeiden hinta on siis  $1,10h$ .

Hyödykkeitä saa nyt siis

$$\frac{1,20p}{1,10h} = 1,0909 \dots \frac{p}{h} \approx 1,091 \frac{p}{h}$$

eli 9,1 % enemmän kuin aiemmin.

**Vastaus** a) tosi

b) tosi

c) epätosi, hyödykkeitä sai 9,1 % enemmän

## 8.26

a)

Lasketaan, kuinka monta prosenttia elinkustannusindeksin arvo muuttui vuodesta 2000 vuoteen 2020.

$$\frac{1974 - 1501}{1501} = 0,3151 \dots \approx 31,5 \%$$

Inflaatio vuodesta 2000 vuoteen 2020 oli 31,5 %.

b)

Kun yleinen hintataso nousee, rahan ostovoima laskee. Indeksien pisteluku kuvaa yleistä hintatasoa. Merkitään vuoden 2000 rahan ostovoimaa kirjaimella  $a$  ja vuoden 2020 ostovoimaa kirjaimella  $b$ .

Vuosi	Hintataso	Rahan ostovoima
2000	1501	$a$
2020	1974	$b$

Rahan ostovoima on kääntäen verrannollinen hintatasoon. Muodostetaan taulukon avulla verrantoyhtälö ja ratkaistaan rahan ostovoima  $b$  ostovoiman  $a$  suhteen.

$$\frac{1501}{1974} = \frac{b}{a}$$
$$1974b = 1501a \quad || : 1974$$
$$b = 0,7603 \dots a$$
$$b \approx 0,760a$$

Vuoden 2020 ostovoima on 76,0 % vuoden 2000 arvosta, joten rahan ostovoima laski  $100 \% - 76,0 \% = 24,0 \%$ .

**Vastaus**    a) 31,5 %

              b) laski 24,0 %

## 8.27

a) Lasketaan, kuinka monta euroa Severin palkka nousi nimellisesti.

$$2645 \text{ €} - 2250 \text{ €} = 395 \text{ €}$$

Palkka nousi nimellisesti 395 €.

b)

Lasketaan palkan suuruus, jos se olisi noudattanut elinkustannusindeksin kasvua.

Merkitään indeksin mukaista vuoden 2020 palkkaa kirjaimella  $x$ . Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan  $x$ .

$$\frac{2250}{x} = \frac{102,20}{103,55}$$
$$x = 2279,721 \dots$$

Palkka kasvoi reaalisesti  $2645 \text{ €} - 2279,721 \dots \text{ €} = 365,278 \dots \text{ €} \approx 365 \text{ €}$ .

**Vastaus**    a) kasvoi 395 €

              b) kasvoi 365 €

## 8.28

a) Muodostetaan indeksisarja taulukkolaskentaohjelman avulla.

- Perusajankohtana on vuosi 2010. Verrataan kaikkia arvoja vuoden 2010 neliöhintoihin 3042 €/m<sup>2</sup> ja 1740 €/m<sup>2</sup>.
- Kerrotaan jakolaskun tulokset luvulla 100. Näin saadaan indeksin pisteluvut.

	A	B	C	D	E	F	G
1			<b>Helsinki</b>		<b>Muu Suomi</b>		
2		<b>Vuosi</b>	<b>hinta (€/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Indeksi (2010 = 100)</b>	<b>hinta (€/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Indeksi (2010 = 100)</b>	<b>EKI</b>
3		2010	3042	100,0	1740	100,0	1751
4		2011	3044	100,1	1745	100,3	1812
5		2012	3126	102,8	1750	100,6	1863
6		2013	3207	105,4	1787	102,7	1890
7		2014	3232	106,2	1817	104,4	1910
8		2015	3264	107,3	1797	103,3	1906
9		2016	3294	108,3	1851	106,4	1913
10		2017	3374	110,9	1879	108,0	1927
11		2018	3484	114,5	1885	108,3	1948
12		2019	3509	115,4	1886	108,4	1968
13		2020	3692	121,4	1930	110,9	1974
14		2021	3892	127,9	2013	115,7	2017

Kirjoitetaan indeksin laskukaava soluviittauksen avulla.

$$=D2/3042*100$$

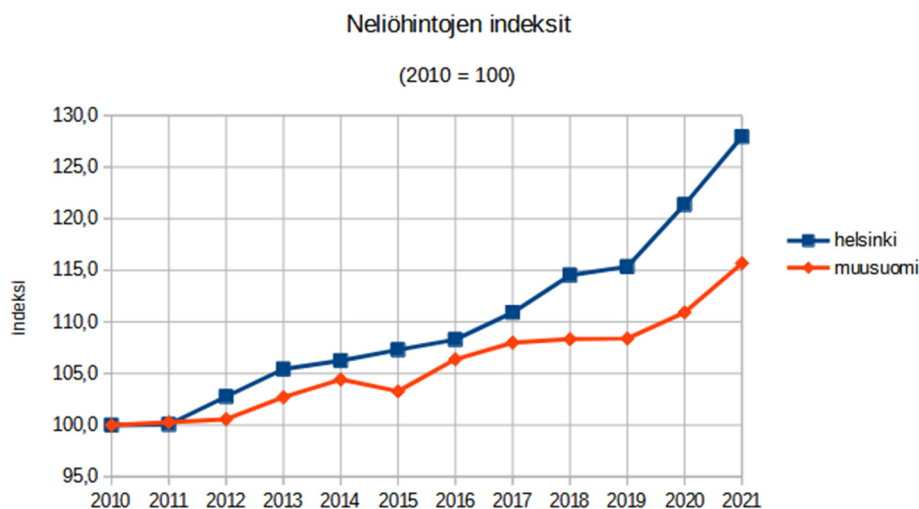
Perusarvon saa myös kiinnittämällä soluviittauksen dollarimerkkien avulla.

$$=B2/ \$B$2 *100$$

Kopioidaan kaava sarakkeessa alaspäin muihin soluihin.

Ilmoitetaan indeksin pisteluvut yhden desimaalin tarkkuudella.

b) Piirretään a-kohdassa muodostetusta indeksisarjoista viivakaaviot.



Valitaan vain vuosi- ja indeksisarakkeet.

Muista valita ensimmäinen sarake sisältää otsikoita -valinta.

Vastaus a) Helsinki

Vuosi	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Indeksi	100,0	100,1	102,8	105,4	106,2	107,3	108,3	110,9	114,5	115,4	121,4	127,9

Muu Suomi

Vuosi	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Indeksi	100,0	100,3	100,6	102,7	104,4	103,3	106,4	108,0	108,3	108,4	110,9	115,7

**8.29**

**a)**

Kuluttajahintaindeksi oli kesäkuussa 2006 101,7 ja kesäkuussa 2010 109,7.

Lasketaan, kuinka monta prosenttia kuluttajahintaindeksi on noussut.

$$\frac{109,7 - 101,7}{101,7} = 0,0786 \dots \approx 7,9 \%$$

Indeksi on noussut 7,9 %.

**b)**

Indeksin pisteluku ja vuokra muuttuvat samassa suhteessa. Vuokra on nostettu viimeksi joulukuun 2013 indeksiin mukaan. Syyskuussa 2011 indeksiin pisteluku oli 114,2. Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan vuokra syyskuussa 2011 ( $x$ ).

$$\begin{aligned} \frac{114,2}{119,1} &= \frac{x}{542} \\ x &= 519,701 \dots \\ x &\approx 520 \text{ (€)} \end{aligned}$$

Vuokra oli noin 520 €.

**Vastaus**    **a)** noussut 7,9 %

**b)** 520 €

### 8.30

a)

Valuutanvaihtopiste myy Matiakselle dollareita, joten laskussa käytetään myyntikurssia  
 $1 \text{ €} = 1,02 \text{ \$}$ .

Lasketaan, kuinka paljon 400 € on Yhdysvaltain dollareina.

$$400,00 \text{ €} = 400,00 \cdot 1,02 \text{ \$} = 408,00 \text{ \$}$$

Matias saa 408 \$.

b)

Valuutanvaihtopiste ostaa Matiakselta dollareita, joten laskuissa käytetään ostokurssia  
 $1 \text{ €} = 1,19 \text{ \$}$ .

Lasketaan yhden dollarin arvo euroissa.

$$1,19 \text{ CHF} = 1 \text{ €} \quad ||: 1,19$$

$$1 \text{ CHF} = \frac{1}{1,19} \text{ €}$$

$$1 \text{ CHF} = 0,8403 \dots \text{ €}$$

Lasketaan, kuinka paljon 122 \$ on euroina.

$$\begin{aligned} 122 \text{ \$} &= 122 \cdot 0,8403 \dots \text{ €} \\ &= 102,521 \dots \text{ €} \\ &\approx 102,52 \text{ €} \end{aligned}$$

Matias saa 102,52 €.

**Vastaus**    a) 408 \$

                 b) 102,52 \$

### 8.31

Valuutanvaihtopiste myy Allille kruunuja, joten laskussa käytetään myyntikurssia  
 $1 \text{ €} = 10,09 \text{ SEK}$ .

$$220 \text{ €} = 220 \cdot 10,09 \text{ SEK} = 2219,80 \text{ SEK}$$

Alli ei käytä käteistä, joten valuutanvaihtopiste ostaa Allin kruunut takaisin kurssilla  
 $1 \text{ €} = 11,86 \text{ SEK}$ .

Lasketaan yhden kruunun arvo euroissa.

$$11,86 \text{ SEK} = 1 \text{ €} \quad || : 11,86$$

$$1 \text{ SEK} = \frac{1}{11,86} \text{ €}$$

$$1 \text{ SEK} = 0,0843 \dots \text{ €}$$

Lasketaan, kuinka paljon 2219,80 SEK on euroina.

$$\begin{aligned} 2219,80 \text{ SEK} &= 2219,80 \cdot 0,0843 \dots \text{ €} \\ &= 187,166 \dots \text{ €} \\ &\approx 187,17 \text{ €} \end{aligned}$$

$$\text{Alli häviää } 220,00 \text{ €} - 187,17 \text{ €} = 32,83 \text{ €}.$$

**Vastaus**    32,83 €

### 8.32

Merkitään vaihtokurssia  $1 \text{ €} = k \text{ BRL}$ .

300 eurolla saa siis  $300k$  BRL.

Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan  $k$ .

$$\begin{aligned} 300k &= 1452,78 \quad \parallel : 300 \\ k &= 4,8426 \end{aligned}$$

Vaihtokurssi on  $1 \text{ €} = 4,8426 \text{ BRL}$ .

**Vastaus**     $1 \text{ €} = 4,8426 \text{ BRL}$



### 8.33

Koska kuukauden kuluttua yhdellä eurolla sai enemmän dollareita, euron arvo nousi suhteessa dollariin. Euro siis revalvoitui.

Lasketaan, kuinka monta prosenttia enemmän eurolla sai dollareita.

$$\frac{1,2056 - 1,1580}{1,1580} = 0,0411 \dots \approx 4,1 \%$$

Euro revalvoitui 4,1 % suhteessa dollariin.

**Vastaus** revalvoitui 4,1 %

## 8.34

a)

Selvitetään keskiarvo KESKIARVO-funktiolla ja otoskeskihajonta KESKIHAJONTA.S-funktiolla.

kuukausi ja vuosi	1 € jeneinä		
joulukuu 2021	128,80		
marraskuu 2021	130,15		
lokakuu 2021	131,21	Keskiarvo	125,82
syyskuu 2021	129,66	Keskihajonta	4,83542
elokuu 2021	129,28		
heinäkuu 2021	130,35		
kesäkuu 2021	132,63		
toukokuu 2021	132,57		

Tilanteessa voi käyttää myös kokonaisaineiston keskihajontaa otoskeskihajonnan sijasta.

Keskiarvo on  $\bar{x} = 125,82$  ja keskihajonta  $s \approx 4,84$ .

b)

Vähiten jenejä sai eurolla toukokuussa 2020 (1 € = 116,87 JPY). Jene oli siis vahvimmillaan suhteessa euroon tällöin, joten jenejä oli kannattavinta myydä tällöin.

Lasketaan, kuinka monta keskihajontaa toukokuun 2020 kurssi poikkeaa keskiarvosta.

$$\frac{125,82 - 116,87}{4,84} = 1,849 \dots < 2$$

Koska kurssi poikkeaa vähemmän kuin kaksi keskihajontaa keskiarvosta, arvo ei poikkeaa merkitsevästi keskiarvosta.

**Vastaus** a)  $\bar{x} = 125,82$ ,  $s \approx 4,84$ .

b) toukokuussa 2020, ei poikkeaa merkitsevästi keskiarvosta

### 8.35

Tilanteessa muuttuu kaksi asiaa: valuuttakurssi eli euron arvo ruplissa ja öljyn litrahinta ruplissa.

Merkitään valuuttakurssia ennen revalvaatiota kirjaimella  $a$ .

$$1 \text{ €} = a \text{ RUB}$$

Euro revalvoituu 19,0 % eli yhdellä eurolla saa 19,0 % enemmän ruplia kuin aikaisemmin

$$1 \text{ €} = 1,19a \text{ RUB}$$

$$\begin{aligned} &100 \% + 19 \% \\ &= 119 \% \\ &= 1,19 \end{aligned}$$

←

Merkitään tuontiöljyn litrahintaa ennen hinnan muutosta kirjaimella  $b$  (RUB / litra).

Öljyn litrahinta nousee 15,0 %, joten litrahinta muutoksen jälkeen on  $1,15b$  (RUB / litra).

Kootaan tiedot taulukkoon.

	Ennen revalvaatiota	revalvaation jälkeen
<b>kurssi</b>	$1 \text{ €} = a \text{ RUB}$ $1 \text{ RUB} = \frac{1}{a} \text{ €}$	$1 \text{ €} = 1,19a \text{ RUB}$ $1 \text{ RUB} = \frac{1}{1,19a} \text{ €}$
<b>Öljyn litrahinta (RUB)</b>	$b$	$1,15b$
<b>Öljyn litrahinta (€)</b>	$b \cdot \frac{1}{a} = \frac{b}{a}$	$1,15b \cdot \frac{1}{1,19a} = \frac{1,15b}{1,19a} = 0,9663 \dots \frac{b}{a}$

Öljyn litrahinta euroissa on muutosten jälkeen  $0,9663 \dots \approx 96,6 \%$  alkuperäisestä litrahinnasta.

Litrahinta (€/l) laski  $100 \% - 96,6 \% = 3,4 \%$ .

**Vastaus** laski 3,4 %