

4 RAHAN ARVO

POHDITTAVAA

1. Keskuspankeilla ja IMF:llä on 17 prosenttia kullasta, jota on 7,8 biljoonan dollarin eli $7,8 \cdot 10^{12}$ dollarin arvosta. Pankeilla ja IMF:llä on siis $0,17 \cdot 7,8 \cdot 10^{12} = 1,326 \cdot 10^{12}$ dollarin arvosta kultaa. Kultavaranot kattavat $\frac{1,326 \cdot 10^{12}}{28,6 \cdot 10^{12}} \cdot 100 \% = 0,04636... = 4,636... \% \approx 4,6 \%$ maailman tilivaluutan, setelien ja kolikoiden arvosta.

Vastaus: 4,6 %

2. Lasketaan, kuinka monta dollaria yksi bitcoin maksoi aluksi.

$$1 \text{ USD} = 1300 \text{ BTC} \quad || :1300$$

$$\frac{1}{1300} \text{ USD} = 1 \text{ BTC}$$

$$0,000769... \text{ USD} = 1 \text{ BTC}$$

Yksi bitcoin maksoi aluksi 0,000769... Yhdysvaltain dollaria ja lopuksi 1340 dollaria.

Lasketaan kuinka moninkertainen vuoden 2017 arvo on verrattuna vuoden 2009 arvoon.

$$\frac{1340}{0,000769...} = 1\,742\,000$$

Bitcoinin arvo on noussut noin 1 700 000-kertaiseksi vuoteen 2017 mennessä.

Vastaus: n. 1 700 000-kertaiseksi

4.1 Indeksit

ALOITA PERUSTEISTA

401. a) Perusvuonna 2010 indeksin pisteluku oli 100 ja vuonna 2016 indeksin pisteluku oli 109,2, joten hinnat nousivat 9,2 %.

Vastaus: 9,2 %

- b) Indeksien pisteluku pieneni vuodesta 2014 vuoteen 2015, joten hinnat alenivat vuonna 2015.

Vastaus: vuonna 2015

402. A: Hintatason nousua kutsutaan inflaatioksi, joten kuvaus A ja käsite II kuuluvat yhteen.

B: Hintatason alenemista kutsutaan deflaatioksi, joten kuvaus B ja käsite I kuuluvat yhteen.

C: Rahan ostovoima kasvaa, jos hintataso alenee, eli rahan ostovoima kasvaa, jos vallitsee deflaatio. Kuvaus C ja käsite I kuuluvat siis yhteen.

D: Rahan ostovoima vähenee, jos hintataso nousee, eli rahan ostovoima vähenee, jos vallitsee inflaatio. Kuvaus D ja käsite II kuuluvat siis yhteen.

Vastaus: A: II, B: I, C: I ja D: II

403. Taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| KHI | Hinta (€) |
|-------|-----------|
| 104,2 | x |
| 127,0 | 59,90 |

Indeksin pisteluku ja kenkien hinta ovat suoraan verrannolliset.
Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä hinta x .

$$\begin{aligned}\frac{x}{59,90} &= \frac{104,2}{127,0} \\ 127x &= 59,9 \cdot 104,2 \quad \| :127 \\ x &= 49,146\dots \\ x &\approx 49,15\end{aligned}$$

Aiempana vuonna kengät maksoivat 49,15 €.

Vastaus: 49,15 €

404. a) Perusvuoden pisteluku on 100. Muiden vuosien pisteluvut lasketaan jakamalla kyseisen vuoden havaintoarvo vuoden 2011 havaintoarvolla.

| Vuosi | Lasku pisteluvulle | Indeksin pisteluku |
|-------|--|--------------------|
| 2010 | $\frac{24\,132}{24\,132} = 1 = 100\%$ | 100 |
| 2011 | $\frac{23\,141}{24\,132} = 0,9589\dots \approx 95,9\%$ | 95,9 |
| 2012 | $\frac{21\,814}{24\,132} = 0,9039\dots \approx 90,4\%$ | 90,4 |
| 2013 | $\frac{19\,281}{24\,132} = 0,7989\dots \approx 79,9\%$ | 79,9 |
| 2014 | $\frac{18\,662}{24\,132} = 0,7733\dots \approx 77,3\%$ | 77,3 |
| 2015 | $\frac{19\,141}{24\,132} = 0,7931\dots \approx 79,3\%$ | 79,3 |

Vastaus:

| Vuosi | Indeksin pisteluku |
|-------|--------------------|
| 2010 | 100 |
| 2011 | 95,9 |
| 2012 | 90,4 |
| 2013 | 79,9 |
| 2014 | 77,3 |
| 2015 | 79,3 |

- b) Vuonna 2015 kauppojen määrä on a-kohdan indeksin perusteella 79,3 % vuoden 2010 kauppojen määrästä, joten kauppoja tehtiin $100\% - 79,3\% = 20,7\%$ vähemmän.

Vastaus: väheni 20,7 %

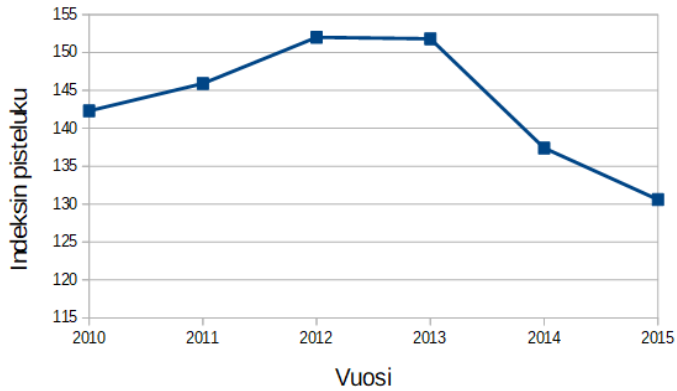
405. Kopioidaan taulukko sopivaan ohjelmaan. Indeksien pisteluku lasketaan jakamalla kyseisen vuoden hinta perusvuoden 2000 hinnalla. Kirjoitetaan laskukaava yhteen soluun.

| | A | B | C | D |
|----|-------|-----------------|----------------------|---|
| 1 | Vuosi | Hinta (€/litra) | Indeksi (2000 = 100) | |
| 2 | 2000 | 1,049 | | |
| 3 | 2001 | 0,984 | | |
| 4 | 2002 | 1,037 | | |
| 5 | 2003 | 1,038 | | |
| 6 | 2004 | 1,112 | | |
| 7 | 2005 | 1,230 | | |
| 8 | 2006 | 1,215 | | |
| 9 | 2007 | 1,324 | | |
| 10 | 2008 | 1,144 | | |
| 11 | 2009 | 1,322 | | |
| 12 | 2010 | 1,493 | =B12/\$B\$2*100 | |
| 13 | 2011 | 1,530 | | |
| 14 | 2012 | 1,595 | | |
| 15 | 2013 | 1,592 | | |
| 16 | 2014 | 1,441 | | |
| 17 | 2015 | 1,370 | | |

Kopioidaan laskukaava seuraaville riveille ja valitaan yhden desimaalin tarkkuus.

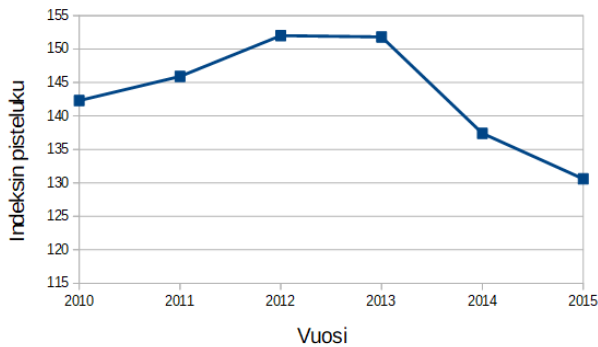
| | A | B | C |
|----|-------|-----------------|----------------------|
| 1 | Vuosi | Hinta (€/litra) | Indeksi (2000 = 100) |
| 2 | 2000 | 1,049 | |
| 3 | 2001 | 0,984 | |
| 4 | 2002 | 1,037 | |
| 5 | 2003 | 1,038 | |
| 6 | 2004 | 1,112 | |
| 7 | 2005 | 1,230 | |
| 8 | 2006 | 1,215 | |
| 9 | 2007 | 1,324 | |
| 10 | 2008 | 1,144 | |
| 11 | 2009 | 1,322 | |
| 12 | 2010 | 1,493 | 142,3 |
| 13 | 2011 | 1,530 | 145,9 |
| 14 | 2012 | 1,595 | 152,0 |
| 15 | 2013 | 1,592 | 151,8 |
| 16 | 2014 | 1,441 | 137,4 |
| 17 | 2015 | 1,370 | 130,6 |

Havainnollistetaan indeksiä viivakaaviolla.



Vastaus:

| Vuosi | Indeksin pisteluku (2000 = 100) |
|-------|---------------------------------|
| 2010 | 142,3 |
| 2011 | 145,9 |
| 2012 | 152,0 |
| 2013 | 151,8 |
| 2014 | 137,4 |
| 2015 | 130,6 |



406. a) Merkitään kolmannen vuoden ostoskorin hintaa kirjaimella x .

| | | |
|----------------------|-------|------|
| Vuosi | 2. | 3. |
| Ostoskorin hinta (€) | 41,20 | x |
| Indeksi | 1906 | 1925 |

Ostoskorin hinta ja indeksin pisteluku ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä hinta x .

$$\frac{41,20}{1906} = \frac{x}{1925}$$
$$1906x = 41,20 \cdot 1925 \quad || :1906$$
$$x = 41,610\dots$$
$$x \approx 41,61$$

Kolmannen vuoden ostoskorin hinta on 41,61 €.

Vastaus: 41,61 €

- b) Merkitään ensimmäisen vuoden indeksin pistelukua kirjaimella y .

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| Vuosi | 1. | 2. |
| Ostoskorin hinta (€) | 41,29 | 41,20 |
| Indeksi | y | 1906 |

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä indeksin pisteluku y .

$$\frac{41,29}{y} = \frac{41,20}{1906}$$
$$41,2y = 41,29 \cdot 1906 \quad || :41,2$$
$$y = 1910,163\dots$$
$$y \approx 1910$$

Ensimmäisen vuoden indeksin pisteluku on 1910.

Vastaus: 1910

407. Lasketaan pistelukujen suhteelliset muutokset jakamalla joulukuun pisteluku tammikuun pisteluvulla.

| | Terveys | Viestintä |
|----------|---------|-----------|
| Tammikuu | 102,8 | 100,7 |
| Joulukuu | 106,4 | 99,7 |

Terveys:

$$\frac{106,4}{102,8} = 1,03501\dots = 103,501\dots \% \approx 103,5 \%$$

Ryhmän ”terveys” kustannukset olivat joulukuussa 103,5 % tammikuun kustannuksista, joten ne nousivat 3,5 %.

Viestintä:

$$\frac{99,7}{100,7} = 0,99006\dots = 99,006 \% \approx 99,0 \%$$

Ryhmän ”viestintä” kustannukset olivat joulukuussa 99,0 % tammikuun kustannuksista, joten ne pienenevät 1,0 %.

Vastaus: Terveysten kustannukset kasvoivat 3,5 % ja viestinnän pienenevät 1,0 %.

408. a) Yhden hyödykkeen hinta alussa oli $\frac{1000 \text{ €}}{200} = 5 \text{ €}$.

Vastaus: 5 euroa

b) Hinnat nousivat 8 %. $100 \% + 8 \% = 108 \%$, joten hinnat tulivat 1,08-kertaisiksi alkuperäisiin nähden. Yhden hyödykkeen hinta inflaation jälkeen oli siis $1,08 \cdot 5 \text{ €} = 5,40 \text{ €}$.

Vastaus: 5,40 euroa

c) Inflaation jälkeen tuotteita sai $\frac{1000 \text{ €}}{5,4 \text{ €}} = 185,185\dots$ 185 kappaletta.

Vastaus: 185 kpl

d) Tuotteita sai $\frac{185}{200} = 0,925 = 92,5 \%$ inflaatiota edeltävästä määrästä, joten niitä pystyi ostamaan $100 \% - 92,5 \% = 7,5 \%$ aiempaa vähemmän.

Vastaus: 7,5 %

VAHVISTA OSAAMISTA

409. a) Appletin avulla nähdään, että 1 mk vuoden 1978 rahassa vastaa 0,59 euroa vuoden 2016 rahassa. Vuoden 1978 25 markkaa on siis $25 \cdot 0,59 \text{ €} = 14,75 \text{ €} \approx 14,75 \text{ €}$ vuoden 2016 rahassa.

Vastaus: 14,75 euroa

- b) Esimerkiksi vuoden 2001 yksi markka on vuoden 2016 rahassa 0,21 €. Taulukoidaan tunnetut tiedot.

| Vuoden 2001 rahassa (mk) | Vuoden 2016 rahassa (€) |
|--------------------------|-------------------------|
| 1 | 0,21 |
| x | 5 |

Eri aikojen rahamäärät ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä vuoden 2001 rahaan muutettu vedyn hinta x .

$$\begin{aligned} \frac{1}{x} &= \frac{0,21}{5} \\ 0,21x &= 5 \quad \parallel : 0,21 \\ x &= 23,809\dots \end{aligned}$$

Esimerkiksi vuoden 2001 rahassa vedyn hinta on 23,809... mk \approx 24 mk.

Vastaus: Esim. vuoden 2001 rahassa 24 markkaa

410. a) Perusvuoden indeksin pisteluku on 100. Muut pisteluvut lasketaan jakamalla kyseisen vuoden hinta perusvuoden hinnalla.

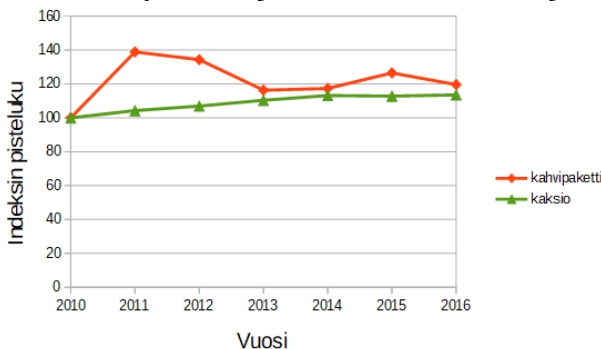
Vastaus:

| Vuosi | Kahvipaketti | Kaksio |
|-------|--------------|--------|
| 2010 | 100 | 100 |
| 2011 | 138,9 | 104,2 |
| 2012 | 134,3 | 106,9 |
| 2013 | 116,3 | 110,3 |
| 2014 | 117,3 | 113,2 |
| 2015 | 126,5 | 112,8 |
| 2016 | 119,6 | 113,5 |

- b) Koska molempien indeksien perusvuosi on 2010, voidaan verrata suoraan indeksien suuruutta vuonna 2016. Vuonna 2016 kahvipaketin hintaindeksin pisteluku oli 119,6 ja kaksion hintaindeksin pisteluku 113,5, joten kahvipaketin hinta oli noussut suhteellisesti enemmän kuin kaksion neliöhinta.

Vastaus: kahvipaketin

- c) Piirretään sopivalla ohjelmalla indeksien kuvaajat.



Kahvipaketin hinta ja kaksion neliöhinta ovat eri suuruusluokkaa, joten niiden hintakehityksen vertailu suoraan on hankalaa. Indekseistä taas nähdään suoraan, kuinka monta prosenttia hinta on noussut tai laskenut perusvuoteen verrattuna.

Vastaus: Kahvipaketin hinta ja kaksion neliöhinta ovat eri suuruusluokkaa, joten niiden hintakehityksen vertailu ilman indeksejä on hankalaa.

411. Muodostetaan hinnan muutoksia kuvaavat prosenttikertoimet.

| Vuosi | Kuinka monta prosenttia hinta on edellisen vuoden hinnasta? | Prosenttikerroin |
|-------|---|------------------|
| II | $100\% - 3,7\% = 96,3\%$ | 0,963 |
| III | $100\% + 7,6\% = 107,6\%$ | 1,076 |
| IV | $100\% - 0,6\% = 99,4\%$ | 0,994 |
| V | $100\% - 1,1\% = 98,9\%$ | 0,989 |

Perusvuoden indeksin pisteluku on 100. Seuraavat vuodet lasketaan kertomalla edellistä muutosta kuvaavalla prosenttikertoimella.

| Vuosi | Indeksin pisteluku |
|-------|---|
| I | 100 |
| II | $100 \cdot 0,963 = 96,3$ |
| III | $96,3 \cdot 1,076 = 103,618... \approx 103,6$ |
| IV | $103,618 \cdot 0,994 = 102,997... \approx 103,0$ |
| V | $102,997... \cdot 0,989 = 101,864... \approx 101,9$ |

Indeksistä nähdään, että hinnat nousivat viidessä vuodessa noin 1,9 %.

Vastaus:

| Vuosi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|-------|------|-------|-------|-------|
| Indeksin pisteluku | 100,0 | 96,3 | 103,6 | 103,0 | 101,9 |

1,9 %

412. a) Kopioidaan taulukko sopivaan ohjelmaan. Mediaanipalkan indeksin pisteluku lasketaan jakamalla kyseisen vuoden mediaanipalkka peruvuoden 2011 mediaanipalkalla. Kirjoitetaan laskukaava yhteen soluun.

| | A | B | C | D | E |
|---|-------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | Vuosi | Mediaanipalkka (€/kk) | Kevytmaidolitrin hinta (€) | Mediaanipalkka, pisteluku | Maitolitra, pisteluku |
| 2 | 2011 | 2774 | 0,84 | =B2/\$B\$2*100 | |
| 3 | 2012 | 2853 | 0,87 | | |
| 4 | 2013 | 2928 | 1,05 | | |
| 5 | 2014 | 2946 | 1,1 | | |
| 6 | 2015 | 2963 | 1,03 | | |

Kopioidaan laskukaava seuraaville riveille.

| | A | B | C | D | E |
|---|-------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | Vuosi | Mediaanipalkka (€/kk) | Kevytmaidolitrin hinta (€) | Mediaanipalkka, pisteluku | Maitolitra, pisteluku |
| 2 | 2011 | 2774 | 0,84 | | 100 |
| 3 | 2012 | 2853 | 0,87 | 102,8478731074 | |
| 4 | 2013 | 2928 | 1,05 | 105,5515501081 | |
| 5 | 2014 | 2946 | 1,1 | 106,2004325883 | |
| 6 | 2015 | 2963 | 1,03 | 106,8132660418 | |

Tehdään vastaava sarake maitolitrin hintaindeksille.

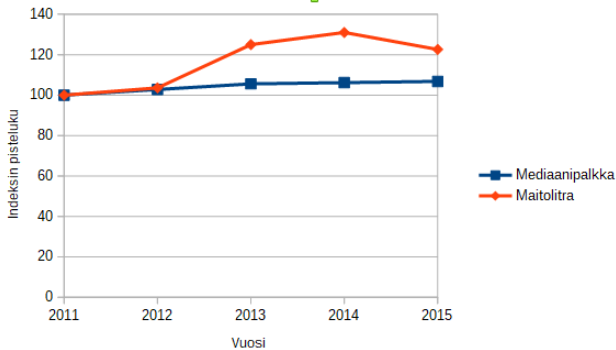
| | A | B | C | D | E |
|---|-------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | Vuosi | Mediaanipalkka (€/kk) | Kevytmaidolitrin hinta (€) | Mediaanipalkka, pisteluku | Maitolitra, pisteluku |
| 2 | 2011 | 2774 | 0,84 | 100,0 | 100,0 |
| 3 | 2012 | 2853 | 0,87 | 102,8 | 103,6 |
| 4 | 2013 | 2928 | 1,05 | 105,6 | 125,0 |
| 5 | 2014 | 2946 | 1,1 | 106,2 | 131,0 |
| 6 | 2015 | 2963 | 1,03 | 106,8 | 122,6 |

Vastaus:

| Vuosi | Mediaanipalkan indeksin pisteluku | Maitolitrin hintaindeksin pisteluku |
|-------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 2011 | 100,0 | 100,0 |
| 2012 | 102,8 | 103,6 |
| 2013 | 105,6 | 125,0 |
| 2014 | 106,2 | 131,0 |
| 2015 | 106,8 | 122,6 |

b) Piirretään indeksin kuvaaja ohjelman kuvaajanpiirtotyökalulla.

Vastaus:



c) Kevytmaidolitrin indeksin pisteluku nousi luvusta 100 lukuun 122,6 ja mediaanipalkan indeksin pisteluku luvusta 100 lukuun 106,8, joten kevytmaidolitrin hinta nousi suhteessa mediaanipalkkaan.

Vastaus: nousi

413. a) Merkitään mopon hintaa vuonna 1979 kirjaimella x .

| EKI | Mopon hinta (€) |
|------|-----------------|
| 583 | x |
| 1913 | 1900 |

Indeksin pisteluku ja mopon hinta ovat suoraan verrannollisia.
Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä vuoden 1979 mopon hinta x .

$$\frac{x}{1900} = \frac{583}{1913}$$
$$1913x = 583 \cdot 1900 \quad || : 1913$$
$$x = 579,038... \text{ €}$$

Indeksin mukainen vuoden 1979 hinta mopolle olisi ollut
 $579,038... \text{ €} \approx 580 \text{ €}$.

Vastaus: 580 euroa

- b) Muunnetaan mopon hinta markkoiksi.
 $579,038... \text{ €} = 579,038 \cdot 5,94573 \text{ mk} = 3442,804... \text{ mk} \approx 3400 \text{ mk}$

Laskettu hinta on $\frac{3442,804...}{3200} = 1,07587... = 107,587... \%$ oikeasta
hinnasta, joten hinta on $107,587... \% - 100 \% = 7,587... \% \approx 7,6 \%$
korkeampi.

Vastaus: 7,6 %

414. Vuokrasopimus noudattaa edellisen vuoden indeksiä, joten vuokrasopimuksen tekovuonna indeksin arvo on 103,4. Vastaavasti ensimmäinen korotus tapahtuu tekovuoden indeksin mukaisesti.

| Ajankohta | Kuluttajahintaindeksin pisteluku |
|--------------------------------|----------------------------------|
| vuokrasopimusta edeltävä vuosi | 103,4 |
| vuokrasopimuksen tekovuosi | 106,3 |
| seuraava vuosi | 107,9 |

Merkitään korotetun vuokran suuruutta kirjaimella x .

| Indeksin pisteluku | Vuokra (€) |
|--------------------|------------|
| 103,4 | 840 |
| 106,3 | x |

Indeksin pisteluku ja vuokra ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä vuokran suuruus x .

$$\frac{103,4}{106,3} = \frac{840}{x}$$
$$103,4x = 106,3 \cdot 840 \quad || :103,4$$
$$x = 863,558\dots$$

Vuokran suuruus vuokrasopimuksen tekovuotta seuraavana vuonna oli 863,558... € \approx 863,55 €.

Vastaus: 863,56 euroa

415. a) Merkitään uimahallikäynnin hintaa jälkimmäisenä ajankohtana kirjaimella x .

| KHI | Uimahallikäynnin hinta (€) |
|-------|----------------------------|
| 98,8 | 4,60 |
| 108,3 | x |

Hinta ja indeksin pisteluku ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä hinta x .

$$\frac{98,8}{108,3} = \frac{4,60}{x}$$

$$98,8x = 4,6 \cdot 108,3 \quad || : 98,8$$

$$x = 5,042\dots$$

Uimahallikäynnin hinta oli jälkimmäisenä ajankohtana $5,042\dots \text{ €} \approx 5,04 \text{ €}$.

Vastaus: 5,04 euroa

- b) Kuluttajahintaindeksin uusi pisteluku on

$$\frac{108,3}{98,8} = 1,09615\dots = 109,615\dots \%$$

vanhasta pisteluvusta, joten hinnat nousivat $109,615\dots \% - 100 \% = 9,615\dots \% \approx 9,6 \%$.

Vastaus 9,6 %

- c) Merkitään hintojen keskimääräistä vuotuista muutoskerrointa kirjaimella q . Keskimääräinen muutos noudattaa eksponentiaalista mallia, kun alkuarvo on 98,8, muutosten lukumäärä 6 ja kuuden muutoksen jälkeen saavutettu arvo 108,3. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä muutoskerroin q .

$$98,8 \cdot q^6 = 108,3 \quad || : 98,8$$

$$q^6 = 1,0961\dots$$

$$q = \sqrt[6]{1,0961\dots}$$

$$q = 1,01541\dots$$

Vuosittain indeksin pisteluku muuttui $1,01541\dots$ -kertaiseksi, joten indeksin pisteluku kasvoi $101,541\dots$ prosenttiin edellisestä.

Vuotuinen inflaatio oli siis $101,541\dots \% - 100 \% = 1,541\dots \% \approx 1,5 \%$.

Vastaus: 1,5 %

- d) Rahan ostovoima ja kuluttajahintaindeksin pisteluku ovat kääntäen verrannolliset.

Koska kuluttajahintaindeksin pisteluku muuttui b-kohdan perusteella 1,09615...-kertaiseksi, joten rahan ostovoima muuttui

$$\frac{1}{1,09615\dots} \text{-kertaiseksi.}$$

$\frac{1}{1,09615\dots} = 0,91228\dots$, joten rahan ostovoima oli 91,228... % alkuperäisestä.

Rahan ostovoima siis aleni $100 \% - 91,228\dots \% = 8,771\dots \% \approx 8,8 \%$.

Vastaus: 8,8 %

416. a) Koska alkuperäistä hintatasoa ei ole kerrottu, merkitään sitä kirjaimella a .

Uusi hintataso oli $a \cdot 1,12 \cdot 1,093 \cdot 1,085 = 1,32821\dots a$, joten hinnat nousivat $32,821\dots \% \approx 32,8 \%$

Vastaus: 32,8 %

- b) a-kohdan perusteella hinnat muuttuivat 1,32821...-kertaisiksi alkuperäiseen hintatasoon nähden. Hinnat ja rahan ostovoima ovat kääntäen verrannollisia, joten rahan ostovoima tuli

$$\frac{1}{1,32821\dots} \text{-kertaiseksi.}$$

$\frac{1}{1,32821\dots} = 0,75289\dots$, joten rahan ostovoima on 75,289... % alkuperäisestä.

Rahan ostovoima heikkeni siis $100 \% - 75,289\dots \% = 24,710\dots \% \approx 24,7 \%$.

Vastaus: 24,7 %

417. a) Koska kuluttajahintaindeksin pisteluku nousee, hintataso nousee. Kyseessä on siis inflaatio eikä deflaatio. Väite on epätosi.

Vastaus: epätosi, inflaatioprosentti

- b) 4,0 prosentin inflaatio 1,04-kertaistaa kuluttajahintaindeksin pisteluvun.
 $109,5 \cdot 1,04 = 113,88 \neq 113,5$, joten väite on epätosi.

Vastaus: epätosi; 113,9

- c) Jos hinnat nousevat 25 %, hintataso on 125 % alkuperäisistä eli 1,25-kertainen siihen nähden. Koska hintataso ja rahan ostovoima ovat kääntäen verrannollisia, ostovoima

$$\frac{1}{1,25} = 0,8$$

-kertaistuu.

Uusi ostovoima on siis 80 % alkuperäisestä, joten se on alentunut $100 \% - 80 \% = 20 \%$. Väite on siis epätosi.

Vastaus: epätosi, 20 %

- d) Koska indeksin pisteluku on $\frac{146}{100} = 1,46$ -kertaistunut, tuotteen hintakin 1,46-kertaistuu.

$120 \text{ €} \cdot 1,46 = 175,20 \text{ €}$. Väite on siis tosi.

Vastaus: tosi

418. a) Nimellispalkka tuli $\frac{3156}{2870} = 1,09965\dots$ -kertaiseksi, joten uusi palkka oli 109,965... % vanhasta.

Kasvua oli siis $109,965\dots \% - 100 \% = 9,965\dots \% \approx 10,0 \%$.

Vastaus: 10,0 %

- b) Merkitään indeksin mukaista palkkaa viiden vuoden päästä kirjaimella x ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

| Palkka (€) | Indeksin pisteluku |
|------------|--------------------|
| 2870 | 102,57 |
| x | 108,07 |

Palkka ja indeksin pisteluku ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä palkka x .

$$\begin{aligned}\frac{2870}{x} &= \frac{102,57}{108,07} \\ 102,57x &= 2870 \cdot 108,07 \quad || : 102,57 \\ x &= 3023,894\dots \text{ €} \\ x &\approx 3023,89 \text{ €}\end{aligned}$$

Jos palkka olisi seurannut kuluttajahintaindeksiä, se olisi ollut jälkimmäisenä ajankohtana 3023,89 €.

Vastaus: 3023,89 €

- c) Reaalipalkka nousi, koska todellinen palkka 3156 € on suurempi kuin indeksin mukainen palkka 3023,89 €.

Vastaus: nousi

419. a) Saijan nimellispalkka tuli $\frac{14\,600}{3800} = 3,84210\dots$ -kertaiseksi, joten se nousi $384,210\dots\% - 100\% = 284,210\dots\% \approx 284\%$.

Raijan palkka vuonna 2016 oli $3200 \cdot 5,94573 \text{ mk} = 19\,026,336 \text{ mk}$.

Raijan nimellispalkka tuli $\frac{19\,026,336}{10\,500} = 1,81203\dots$ -kertaiseksi, joten se nousi $181,203\dots\% - 100\% = 81,203\dots\% \approx 81\%$.

Vastaus: Saijan 284 %, Raijan 81 %

- b) Tutkitaan, mikä Saijan palkka olisi ollut vuonna 1996, jos palkka olisi noudattanut elinkustannusindeksiä. Merkitään indeksin mukaista palkkaa kirjaimella x ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

| Palkka (mk) | EKI (1951 = 100) |
|-------------|------------------|
| 3800 | 449 |
| x | 1398 |

Palkka ja indeksi ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä indeksin mukainen palkka x .

$$\frac{3800}{x} = \frac{449}{1398}$$
$$449x = 3800 \cdot 1398 \quad || : 449$$
$$x = 11\,831,625\dots$$

Saijan palkka olisi vuonna 1996 ollut $11\,831,625\dots \text{ mk}$, jos palkka olisi noudattanut elinkustannusindeksiä. Koska todellinen palkka oli $14\,600 \text{ mk}$, reaali-palkka tuli

$$\frac{14\,600}{11\,831,625\dots} = 1,23398\dots\text{-kertaiseksi, eli se kasvoi}$$

$123,398\dots\% - 100\% = 23,398\dots\% \approx 23\%$.

Tutkitaan, mikä Raijan palkka olisi ollut vuonna 2016, jos palkka olisi noudattanut elinkustannusindeksiä. Merkitään indeksin mukaista palkkaa kirjaimella y ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

| Palkka (mk) | EKI (1951 = 100) |
|-------------|------------------|
| 10 500 | 1398 |
| y | 1913 |

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä indeksin mukainen palkka y .

$$\frac{10\,500}{y} = \frac{1398}{1913}$$
$$1398y = 10\,500 \cdot 1913 \quad || :1398$$
$$y = 14\,368,025\dots$$

Saijan palkka olisi vuonna 1996 ollut

$$14\,368,025\dots \text{ mk} = \frac{14\,368,025\dots}{5,94573} \text{ €} = 2416,528\dots \text{ €}, \text{ jos palkka olisi}$$

noudattanut elinkustannusindeksiä.

Koska todellinen palkka oli 3200 €, reaali-palkka tuli

$$\frac{3200}{2416,528\dots} = 1,32421\dots \text{ -kertaiseksi, eli se kasvoi}$$

$$132,421\dots \% - 100 \% = 32,421\dots \% \approx 32 \%$$

Vastaus: Saijan 23 %, Raijan 32 %

420. Merkitään asunnon indeksin mukaista nykyhintaa (reaaliarvoa) kirjaimella x ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

| Indeksin pisteluku | Asunnon hinta (€) |
|--------------------|-------------------|
| 1730 | 148 000 |
| 1913 | x |

Asunnon hinta ja indeksin pisteluku ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä asunnon indeksin mukainen reaaliarvo x .

$$\frac{1730}{1913} = \frac{148\,000}{x}$$
$$1730x = 1913 \cdot 148\,000 \quad \parallel :1730$$
$$x = 163\,655,491\dots$$

Keskimääräinen muutos noudattaa eksponentiaalista mallia. Asunnon reaaliarvo nykyrahassa mitattuna oli aluksi $163\,655,491\dots$ € ja 7 vuoden kuluttua $249\,000$ €. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä muutoskerroin q .

$$163655,491\dots q^7 = 249\,000 \quad \parallel :163655,491\dots$$
$$q^7 = 1,521\dots$$
$$q = \sqrt[7]{1,521\dots}$$
$$q = 1,06178\dots$$

Keskimäärin reaaliarvo kasvoi vuosittain $1,06178\dots$ -kertaiseksi, joten se kasvoi vuosittain $6,178\dots\% \approx 6,2\%$.

Vastaus: $6,2\%$

421. a) Inflaatio tarkoittaa hintojen nousua, joten väite on tosi.

Vastaus: tosi

- b) Merkitään Saanan alkuperäistä nettopalkkaa kirjaimella a ja indeksin mukaista palkkaa kirjaimella x . Muodostetaan indeksi, jossa Saanan alkuperäisen palkan vuosi on indeksin perusvuosi.

| Indeksin pisteluku | Saanan palkka |
|------------------------|---------------|
| 100 | a |
| $100 \cdot 1,12 = 112$ | x |

Jos palkka noudattaa indeksiä, indeksin pisteluku ja palkka ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä indeksin mukainen palkka x .

$$\frac{100}{112} = \frac{a}{x}$$
$$100x = 112a \quad || :100$$
$$x = 1,12a$$

Saanan indeksin mukainen palkka olisi $1,12a$ ja todellinen palkka on $1,24a$. Saanan reaali-palkka muuttui $\frac{1,24a}{1,12a} = 1,10714\dots$ -kertaiseksi,

joten se nousi $110,714\dots \% - 100 \% = 10,714\dots \% \approx 11 \%$. Väite on siis epätosi.

Vastaus: epätosi, 11 %

- c) Kohdan b perusteella reaalin nettopalkka nousi 11 %, joten Saana sai nettopalkallaan 11 % enemmän hyödykkeitä kuin ennen. Väite on siis epätosi.

Vastaus: epätosi, 11 % enemmän

- d) Merkitään Saanan aloituspalkkaa vastaavaa reaali-palkkaa kirjaimella a , jolloin b-kohdan perusteella uusi reaalin nettopalkka oli $1,10714\dots a$.

Koska $\frac{a_1}{1,10714\dots a_1} = 0,90322\dots$, niin vanha reaali-palkka oli

$90,322\dots \%$ uudesta reaali-palkasta. Vanha reaalin nettopalkka oli siis $100 \% - 90,322\dots \% = 9,677\dots \% \approx 10 \%$ pienempi kuin uusi, joten väite on tosi.

Vastaus: tosi

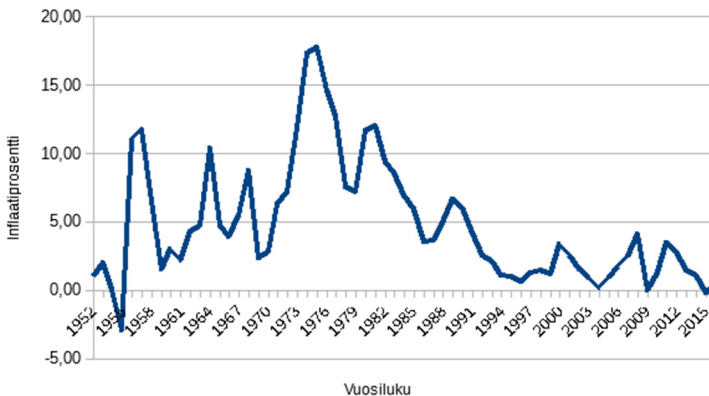
422. Inflaatioprosentti lasketaan jakamalla kyseisen vuoden indeksin pisteluku edellisen vuoden indeksin pisteluvulla, kertomalla tulos sadalla ja vähentämällä 100.

Taulukossa esimerkiksi solussa C3 on kaava $=B3/B2*100 - 100$. Kaava kopioidaan taulukon loppuun asti, jolloin taulukkolaskentaohjelma automaattisesti muuttaa kaavan indeksiviittaukset oikeiksi. Solun C2 inflaatioprosenttia ei lasketa tällä kaavalla, vaan se päätellään elinkustannusindeksin (1951 = 100) pisteluvusta.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|----|-------|-----|-------------|-------|-----|-------------|-------|------|-------------|-----------------------------|------|-------------|
| 1 | Vuosi | EKI | Inflaatio % | Vuosi | EKI | Inflaatio % | Vuosi | EKI | Inflaatio % | Vuosi | EKI | Inflaatio % |
| 2 | 1952 | 101 | 1,00 | 1968 | 212 | 8,72 | 1984 | 925 | 6,94 | 2000 | 1501 | 3,37 |
| 3 | 1953 | 103 | 1,98 | 1969 | 217 | 2,36 | 1985 | 980 | 5,95 | 2001 | 1539 | 2,53 |
| 4 | 1954 | 103 | 0,00 | 1970 | 223 | 2,76 | 1986 | 1015 | 3,57 | 2002 | 1563 | 1,56 |
| 5 | 1955 | 100 | -2,91 | 1971 | 237 | 6,28 | 1987 | 1052 | 3,65 | 2003 | 1577 | 0,90 |
| 6 | 1956 | 111 | 11,00 | 1972 | 254 | 7,17 | 1988 | 1104 | 4,94 | 2004 | 1580 | 0,19 |
| 7 | 1957 | 124 | 11,71 | 1973 | 284 | 11,81 | 1989 | 1177 | 6,61 | 2005 | 1594 | 0,89 |
| 8 | 1958 | 132 | 6,45 | 1974 | 333 | 17,25 | 1990 | 1248 | 6,03 | 2006 | 1622 | 1,76 |
| 9 | 1959 | 134 | 1,52 | 1975 | 392 | 17,72 | 1991 | 1300 | 4,17 | 2007 | 1662 | 2,47 |
| 10 | 1960 | 138 | 2,99 | 1976 | 449 | 14,54 | 1992 | 1333 | 2,54 | 2008 | 1730 | 4,09 |
| 11 | 1961 | 141 | 2,17 | 1977 | 506 | 12,69 | 1993 | 1361 | 2,10 | 2009 | 1730 | 0,00 |
| 12 | 1962 | 147 | 4,26 | 1978 | 544 | 7,51 | 1994 | 1376 | 1,10 | 2010 | 1751 | 1,21 |
| 13 | 1963 | 154 | 4,76 | 1979 | 583 | 7,17 | 1995 | 1390 | 1,02 | 2011 | 1812 | 3,48 |
| 14 | 1964 | 170 | 10,39 | 1980 | 651 | 11,66 | 1996 | 1398 | 0,58 | 2012 | 1863 | 2,81 |
| 15 | 1965 | 178 | 4,71 | 1981 | 729 | 11,98 | 1997 | 1415 | 1,22 | 2013 | 1890 | 1,45 |
| 16 | 1966 | 185 | 3,93 | 1982 | 797 | 9,33 | 1998 | 1435 | 1,41 | 2014 | 1910 | 1,06 |
| 17 | 1967 | 195 | 5,41 | 1983 | 865 | 8,53 | 1999 | 1452 | 1,18 | 2015 | 1906 | -0,21 |
| 18 | | | | | | | | | | 2016 | 1913 | 0,37 |
| 19 | | | | | | | | | | Lähde: Tilastokeskus (2017) | | |

Piirretään taulukon inflaatioprosenteista viivakaavio.

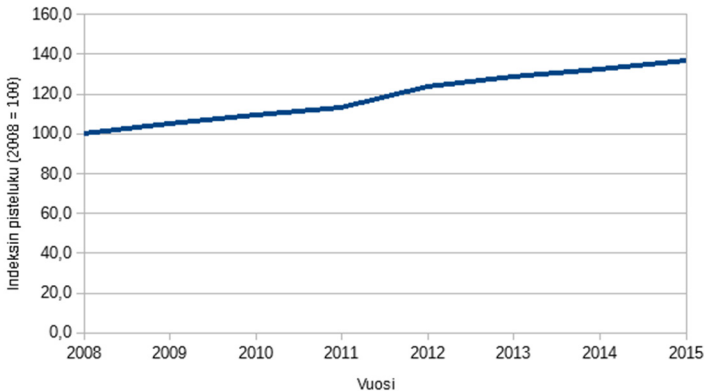
Vastaus:



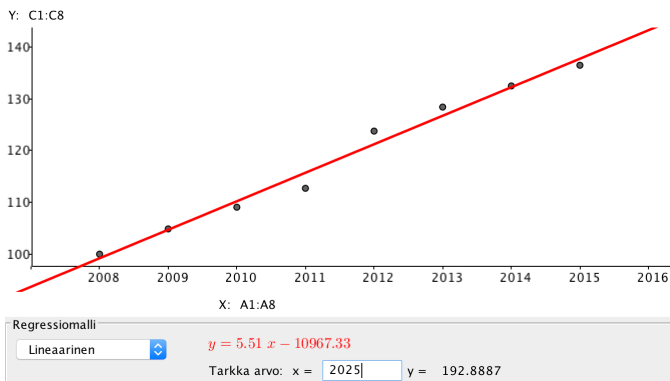
423. Kopioidaan taulukko sopivaan ohjelmaan. Lasketaan indeksin pisteluvut taulukkolaskennalla. Oheisessa kuvassa on soluihin D5-I5 kopioitava kaava.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|---|--|------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Elinkustannusindeksi ja vuokra-asuntojen keskimääräiset vuokrat Suomessa | | | | | | | | |
| 2 | Lähde: Tilastokeskus (2017) | | | | | | | | |
| 3 | vuosi | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| 4 | vuokra (€/m ²) | 9,04 | 9,48 | 9,86 | 10,19 | 11,19 | 11,61 | 11,98 | 12,34 |
| 5 | Indeksi | 100,0 | 104,9 | 109,1 | 112,7 | 123,8 | 128,4 | 132,5 | 136,5 |
| 6 | | soluun C5: | C4/\$B3*100 | | | | | | |

Piirretään viivakaavio ohjelman avulla.



Sovitetaan kuvaajaan lineaarinen malli. Ohjelma määrittää lineaarisen mallin lausekkeen automaattisesti.



Lineaarisen mallin yhtälö on $y = 5,51x - 10\,967,33$.

Ohjelman avulla saadaan indeksin pisteluvuksi $192,8887 \approx 192,9$ vuonna 2025.

Indeksin pisteluku ja vuokra ovat suoraan verrannollisia. Merkitään vuokran suuruutta kirjaimella x ja muodostetaan verranto.

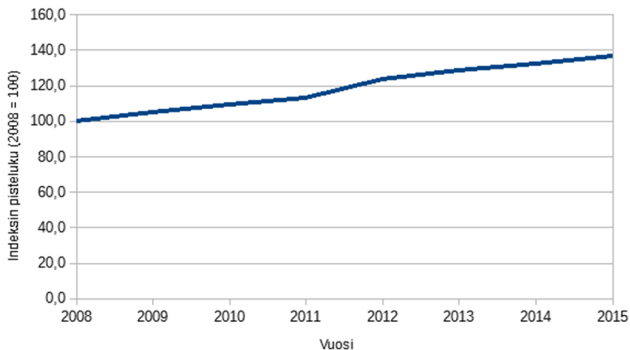
$$\frac{x}{9,04} = \frac{192,8887}{100}$$
$$100x = 1743,7 \quad || :100$$
$$x = 17,437$$

Neliövuokra olisi vuonna 2025 noin 17,44 €.

Videossa <https://vimeo.com/238539446/2843a79c4f> näytetään, miten tehtävä ratkaistaan taulukkolaskentaohjelmalla.

Vastaus:

| Vuosi | Indeksi (2008 = 100) |
|-------|----------------------|
| 2008 | 100,0 |
| 2009 | 104,9 |
| 2010 | 109,1 |
| 2011 | 112,7 |
| 2012 | 123,8 |
| 2013 | 128,4 |
| 2014 | 132,5 |
| 2015 | 136,5 |



$$y = 5,51x - 10967,33; 192,9 \text{ ja } 17,44 \text{ €/m}^2$$

SYVENNÄ YMMÄRRYSTÄ

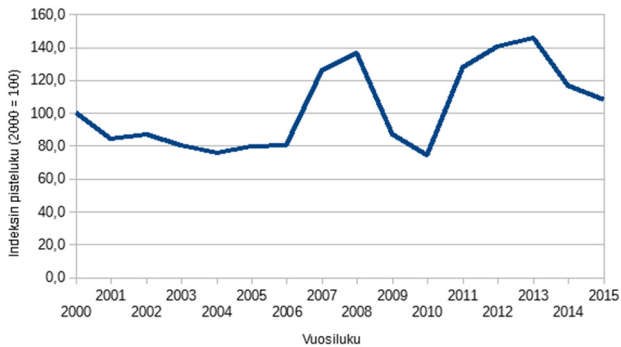
424. Lasketaan taulukkoon viljasatojen arvot euroina. Satomäärät ovat miljoonia kilogrammoja ja rahalliset arvot ovat tuhatta kilogrammaa kohden. Miljoona kilogrammaa on $1000 \cdot 1000$ kg, jolloin vasemman puoleisessa taulukossa olevat arvot on kerrottava tuhannella. Oheisessa laskentataulukkokuvassa solussa B24 on kaava $=B3*1000*H3$. Tätä kaavaa on kopioitu aina soluun E39 asti.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L |
|----|---|-----------|----------|-----------|-----------|--|--------|--------|--------|--------|-----------|---|
| 1 | 11.7 Sato 2000–2015 Miljoonaa kilogrammaa | | | | | 11.16 Maataloustuotteiden ja kalan tuottajajahintoja 2000–2015 | | | | | | |
| 2 | Vuosi | Vehnä | Ruis | Ohra | Kaura | Vuosi | Vehnä | Ruis | Ohra | Kaura | €/1000 kg | |
| 3 | 2000 | 538,3 | 108,2 | 1 984,80 | 1 412,80 | 2000 | 134,72 | 131,02 | 119,33 | 118,32 | | |
| 4 | 2001 | 488,9 | 64,1 | 1 786,00 | 1 287,10 | 2001 | 132,36 | 131,31 | 109,66 | 111,37 | | |
| 5 | 2002 | 568,6 | 73,1 | 1 738,70 | 1 507,80 | 2002 | 131,79 | 126,57 | 106 | 104,38 | | |
| 6 | 2003 | 679 | 72,8 | 1 697,40 | 1 294,50 | 2003 | 125,66 | 124,88 | 105,57 | 92,21 | | |
| 7 | 2004 | 782,3 | 62,4 | 1 724,70 | 1 002,40 | 2004 | 119,8 | 120,9 | 106,51 | 87,32 | | |
| 8 | 2005 | 801,3 | 32,4 | 2 102,90 | 1 073,30 | 2005 | 106,21 | 118,41 | 99,51 | 87,13 | | |
| 9 | 2006 | 684,1 | 50,9 | 1 972,10 | 1 028,80 | 2006 | 110,5 | 139,81 | 102 | 107,26 | | |
| 10 | 2007 | 796,8 | 86,7 | 1 984,40 | 1 222,00 | 2007 | 159,9 | 192,19 | 145,8 | 149,73 | | |
| 11 | 2008 | 787,5 | 60,8 | 2 128,60 | 1 213,40 | 2008 | 189,14 | 207,02 | 160,71 | 137,8 | | |
| 12 | 2009 | 887 | 41,7 | 2 171,00 | 1 114,70 | 2009 | 133,78 | 138,24 | 94,51 | 86,57 | | |
| 13 | 2010 | 724,4 | 68,5 | 1 340,20 | 809,7 | 2010 | 146,03 | 159,87 | 113,4 | 118,49 | | |
| 14 | 2011 | 974,8 | 78,4 | 1 514,30 | 1 043,10 | 2011 | 192,28 | 186,9 | 165,84 | 167,94 | | |
| 15 | 2012 | 887,1 | 64,1 | 1 581,00 | 1 073,10 | 2012 | 198,6 | 214,1 | 189,82 | 184,23 | | |
| 16 | 2013 | 869,4 | 25,7 | 1 904,20 | 1 196,80 | 2013 | 200,02 | 218,09 | 175,24 | 168,46 | | |
| 17 | 2014 | 1 088,20 | 74,9 | 1 854,80 | 1 039,00 | 2014 | 166,92 | 196,55 | 132,77 | 126,27 | | |
| 18 | 2015 | 992,1 | 107,5 | 1 569,00 | 979,6 | 2015 | 167,39 | 174,92 | 136,76 | 132,86 | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Lähde: Tilastokeskus (2017) | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Vilja sadon arvo euroissa | | | | | | | | | | | |
| 23 | Vuosi | Vehnä | Ruis | Ohra | Kaura | | | | | | | |
| 24 | 2000 | 72519776 | 14176364 | 236846184 | 167162496 | | | | | | | |
| 25 | 2001 | 64710804 | 8416971 | 195852760 | 143344327 | | | | | | | |
| 26 | 2002 | 74935794 | 9252267 | 184302200 | 157384164 | | | | | | | |
| 27 | 2003 | 85323140 | 9091264 | 179194518 | 119365845 | | | | | | | |
| 28 | 2004 | 93719540 | 7544160 | 183697797 | 87529568 | | | | | | | |
| 29 | 2005 | 85106073 | 3836484 | 209259579 | 93516629 | | | | | | | |
| 30 | 2006 | 75593050 | 7116329 | 201154200 | 110349088 | | | | | | | |
| 31 | 2007 | 127408320 | 16662873 | 289325520 | 182970060 | | | | | | | |
| 32 | 2008 | 148947750 | 12586816 | 342087306 | 167206520 | | | | | | | |
| 33 | 2009 | 118662860 | 5764608 | 205181210 | 96499579 | | | | | | | |
| 34 | 2010 | 105784132 | 10951095 | 151978680 | 95941353 | | | | | | | |
| 35 | 2011 | 187434544 | 14652960 | 251131512 | 175178214 | | | | | | | |
| 36 | 2012 | 176178060 | 13723810 | 300105420 | 197697213 | | | | | | | |
| 37 | 2013 | 173897388 | 5604913 | 333692008 | 201612928 | | | | | | | |
| 38 | 2014 | 181642344 | 14721595 | 246261796 | 131194530 | | | | | | | |
| 39 | 2015 | 166067619 | 18803900 | 214576440 | 130149656 | | | | | | | |

Täydennetään taulukkoon viljasadon rahallinen kokonaisarvo. Lasketaan indeksin arvo siten, että perusvuosi on 2000. Summa-soluun F24 lasketaan rahalliset arvot yhteen, eli siihen tulee kaava $=B24+C24+D24+E24$, joka kopioidaan alemmille riveille. Soluun G24 kirjoitetaan $=F24/FS$24*100$ ja tätä solua kopioidaan alaspäin.

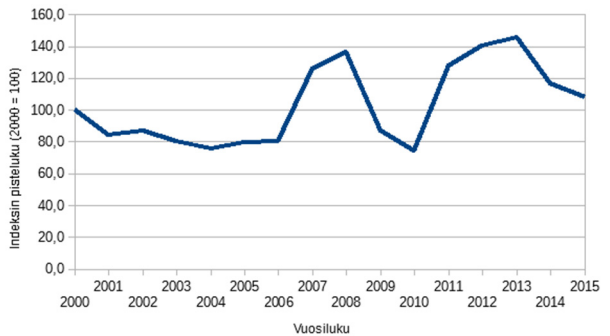
| | | | | | | | | |
|----|---------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|--|----------------------|
| 21 | | | | | | | | |
| 22 | Vilja sadon arvo euroissa | | | | | | | |
| 23 | Vuosi | Vehnä | Ruis | Ohra | Kaura | Summa | | Indeksi (2000 = 100) |
| 24 | 2000 | 72519776 | 14176364 | 236846184 | 167162496 | 490704820 | | 100,0 |
| 25 | 2001 | 64710804 | 8416971 | 195852760 | 143344327 | 412324862 | | 84,0 |
| 26 | 2002 | 74935794 | 9252267 | 184302200 | 157384164 | 425874425 | | 86,8 |
| 27 | 2003 | 85323140 | 9091264 | 179194518 | 119365845 | 392974767 | | 80,1 |
| 28 | 2004 | 93719540 | 7544160 | 183697797 | 87529568 | 372491065 | | 75,9 |
| 29 | 2005 | 85106073 | 3836484 | 209259579 | 93516629 | 391718765 | | 79,8 |
| 30 | 2006 | 75593050 | 7116329 | 201154200 | 110349088 | 394212667 | | 80,3 |
| 31 | 2007 | 127408320 | 16662873 | 289325520 | 182970060 | 616366773 | | 125,6 |
| 32 | 2008 | 148947750 | 12586816 | 342087306 | 167206520 | 670828392 | | 136,7 |
| 33 | 2009 | 118662860 | 5764608 | 205181210 | 96499579 | 426108257 | | 86,8 |
| 34 | 2010 | 105784132 | 10951095 | 151978680 | 95941353 | 364655260 | | 74,3 |
| 35 | 2011 | 187434544 | 14652960 | 251131512 | 175178214 | 628397230 | | 128,1 |
| 36 | 2012 | 176178060 | 13723810 | 300105420 | 197697213 | 687704503 | | 140,1 |
| 37 | 2013 | 173897388 | 5604913 | 333692008 | 201612928 | 714807237 | | 145,7 |
| 38 | 2014 | 181642344 | 14721595 | 246261796 | 131194530 | 573820265 | | 116,9 |
| 39 | 2015 | 166067619 | 18803900 | 214576440 | 130149656 | 529597615 | | 107,9 |
| 40 | | | | | | | | |

Havainnollistetaan indeksiä viivakaaviolla.



Vastaus:

| Vuosi | Indeksi (2000 = 100) |
|-------|----------------------|
| 2000 | 100,0 |
| 2001 | 84,0 |
| 2002 | 86,8 |
| 2003 | 80,1 |
| 2004 | 75,9 |
| 2005 | 79,8 |
| 2006 | 80,3 |
| 2007 | 125,6 |
| 2008 | 136,7 |
| 2009 | 86,8 |
| 2010 | 74,3 |
| 2011 | 128,1 |
| 2012 | 140,1 |
| 2013 | 145,7 |
| 2014 | 116,9 |
| 2015 | 107,9 |



425. Olkoon kuluttajahintaindekin pisteluku a . Tällöin elintarvikkeiden osuus pisteluvusta on $\frac{135,1}{1000}a = 0,1351a$ ja muiden hyödykeryhmien osuus $a - 0,1351a = 0,8649a$.

Muutoksen jälkeen elintarvikkeiden osuus pisteluvusta on $1,1 \cdot 0,1351a = 0,14861a$.

Nyt muuttunut pisteluku on $0,14861a + 0,8649a = 1,01351a$.

Alkuperäinen pisteluku a kasvaa 1,01351-kertaiseksi, joten se on kasvanut $1,351 \% \approx 1,35 \%$.

Kuluttajahintaindeksin pisteluku kasvaa noin 1,35 %.

Vastaus: 1,35 %

426. a) Täydennetään taulukkoon osuuksien mukaiset pisteluvut. Näiden summa on kyseisen vuoden kokonaisindeksi.

| Kustannuslaji | Paino (%) | Indeksipisteluku | Indeksin pisteluku · prosenttiosuus |
|----------------|-----------|------------------|-------------------------------------|
| Palkat | 50 | 111,3 | $0,5 \cdot 111,3 = 55,65$ |
| Raaka-aineet | 30 | 91,5 | $0,3 \cdot 91,5 = 27,45$ |
| Sähkö ja lämpö | 10 | 99,3 | $0,1 \cdot 99,3 = 9,93$ |
| Koneet | 5 | 104,9 | $0,05 \cdot 104,9 = 5,245$ |
| Muut | 5 | 110,0 | $0,05 \cdot 110,0 = 5,5$ |
| | | Yhteensä: | 103,775 |

Kyseisen vuoden kokonaisindeksin pisteluku on $103,775 \approx 103,8$.

Vastaus: 103,8

- b) a-kohdan tuloksen perusteella kokonaiskustannukset ovat nousseet perusvuodesta 3,8 %.

Vastaus: 3,8 %

427. a) Merkitään tietokoneen hintaa vuoden 1990 rahassa kirjaimella x ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

| Elinkustannusindeksi (1951 = 100) | Tietokoneen hinta (€) |
|--------------------------------------|-----------------------|
| 1248 | x |
| 1913 | 500 |

Tietokoneen hinta ja indeksin pisteluku ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä tietokoneen hinta x .

$$\frac{1248}{1913} = \frac{x}{500}$$
$$1913x = 1248 \cdot 500 \quad || :1913$$
$$x = 326,189... \text{ €}$$

Markoissa hinta on $326,189... \cdot 5,94573 \text{ mk} = 1939,433... \text{ mk} \approx 1900 \text{ mk}$.

Tämä on $\frac{1939,433...}{10\,000} = 0,19394... = 19,394... \% \approx 19 \%$ vanhan 80286-processorilla varustetun tietokoneen hinnasta.

Vastaus: 1900 markkaa, noin 19 % 80286-koneen hinnasta

- b) Esimerkiksi vuonna 2017 uusin elinkustannusindeksin pisteluku on vuoden 2016 pisteluku 1913. Merkitään puhelimen hintaa vuoden 2017 rahassa kirjaimella x ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

| Elinkustannusindeksi (1951 = 100) | Tietokoneen hinta |
|--------------------------------------|-------------------|
| 1415 | 1500 mk |
| 1913 | x |

Puhelimen hinta ja indeksin pisteluku ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä puhelimen nykyhintaa x .

$$\frac{1415}{1913} = \frac{1500}{x}$$
$$1415x = 1913 \cdot 1500 \quad || :1415$$
$$x = 2027,915\dots$$

Hinta on vuoden 2017 euroissa

$$\frac{2027,915\dots}{5,94573} \text{ €} = 341,070\dots \text{ €} \approx 341,07 \text{ €}.$$

Vastaus: esim. vuoden 2017 alun rahana 341,07 euroa

- c) a- ja b-kohtien perusteella hyödykeryhmän ”tietokoneet ja puhelimet” hinnat nousivat hitaammin kuin yleinen hintataso tai jopa laskivat. Molemmat laitteet ovat olleet 20 vuotta aikaisemmin suhteessa kalliimpia kuin nykyään.

Vastaus: nousi hitaammin tai laski

428. Lasketaan taulukkoon kokonaisindeksit siten, että indeksin perusvuosi on ensimmäinen vuosi.

| Vuosi | Tuotteen A hinta (€) | Tuotteen B hinta (€) | Vertailuluku (painokertoimien mukainen keskiarvo) | Indeksin pisteluku |
|-------|----------------------|----------------------|---|--|
| 1 | 25,20 | 11,40 | $0,2 \cdot 25,20 + 0,8 \cdot 11,40 = 14,16$ | 100 |
| 2 | 26,08 | 11,95 | $0,2 \cdot 26,08 + 0,8 \cdot 11,95 = 14,776$ | $\frac{14,776}{14,16} \cdot 100 \approx 104,4$ |
| 3 | 26,41 | 12,31 | $0,2 \cdot 26,41 + 0,8 \cdot 12,31 = 15,13$ | $\frac{15,13}{14,16} \cdot 100 \approx 106,9$ |

a) Taulukosta nähdään, että väite on tosi.

Vastaus: tosi

b) Koska ryhmäindeksin pisteluku on kasvanut arvoon 106,9, se on kasvanut 6,9 %. Epätosi.

Vastaus: epätosi, 6,9

c) Ensimmäisenä vuotena pisteluku on kasvanut 4,4 %. Toisena vuotena pisteluku tuli $\frac{106,850\dots}{104,350\dots} = 1,02395\dots$ -kertaiseksi, joten se kasvoi $2,395\dots \% \approx 2,4 \%$. Väite on epätosi.

Vastaus: epätosi, vähemmän

d) Lasketaan uusi 3. vuoden vertailuarvo ja indeksin pisteluku.

| | | | | |
|---|-------|-------|--|--|
| 3 | 26,41 | 11,40 | $0,2 \cdot 26,41 + 0,8 \cdot 11,40 = 14,402$ | $\frac{14,402}{14,16} \cdot 100 \approx 101,7$ |
|---|-------|-------|--|--|

Ryhmäindeksin pisteluku olisi ollut 101,7, joten väite on epätosi.

Vastaus: epätosi, yli

429. a) Aineistosta nähdään, että Sveitsillä on korkein indeksin arvo vuonna 2016, joten Sveitsillä on suhteessa myös kallein ostoskori. Puolassa on alin indeksin arvo vuonna 2016, joten Puolassa on halvin ostoskori.

Vastaus: kallein Sveitsissä, halvin Puolassa

- b) Kopioidaan taulukko taulukkolaskentaohjelmaan. Lasketaan aineiston vuosittaiset kaikkien maiden keskiarvot ohjelman avulla.

| | A | B | C | D | E | F | G | |
|----|------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------|--|
| 1 | | Hintatasoindeksi (Suomi = 100) | | | | | | |
| 2 | Maa | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | | |
| 3 | Suomi | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0,0 | |
| 4 | Ruotsi | 101 | 105 | 99 | 98 | 102 | 1,0 | |
| 5 | Norja | 127 | 127 | 120 | 120 | 113 | -11,0 | |
| 6 | Tanska | 118 | 114 | 114 | 113 | 115 | -2,5 | |
| 7 | Islanti | 89 | 99 | 96 | 101 | 108 | 21,3 | |
| 8 | Alankomaat | 87 | 87 | 90 | 91 | 91 | 4,6 | |
| 9 | Belgia | 92 | 88 | 88 | 90 | 91 | -1,1 | |
| 10 | Britannia | 103 | 84 | 96 | 110 | 101 | -1,9 | |
| 11 | Espanja | 81 | 78 | 77 | 75 | 74 | -8,6 | |
| 12 | Irlanti | 99 | 92 | 95 | 96 | 99 | 0,0 | |
| 13 | Italia | 78 | 83 | 83 | 83 | 84 | 7,7 | |
| 14 | Itävalta | 88 | 85 | 87 | 88 | 88 | 0,0 | |
| 15 | Kreikka | 79 | 75 | 73 | 70 | 68 | -13,9 | |
| 16 | Luxemburg | 98 | 99 | 100 | 99 | 99 | 1,0 | |
| 17 | Portugali | 78 | 69 | 69 | 66 | 68 | -12,8 | |
| 18 | Puola | 48 | 48 | 46 | 47 | 44 | -8,3 | |
| 19 | Ranska | 90 | 87 | 88 | 89 | 88 | -2,2 | |
| 20 | Saksa | 84 | 82 | 83 | 83 | 83 | -1,2 | |
| 21 | Slovakia | 60 | 58 | 57 | 56 | 55 | -8,3 | |
| 22 | Slovenia | 71 | 69 | 68 | 67 | 66 | -7,0 | |
| 23 | Sveitsi | 137 | 123 | 126 | 146 | 133 | -2,9 | |
| 24 | Tšekki | 65 | 59 | 54 | 53 | 54 | -16,9 | |
| 25 | Unkari | 55 | 50 | 46 | 47 | 47 | -14,5 | |
| 26 | Viro | 67 | 64 | 63 | 63 | 61 | -9,0 | |
| 27 | Israel | 91 | 87 | 89 | 101 | 104 | 14,3 | |
| 28 | Japani | 110 | 89 | 82 | 89 | 90 | -18,2 | |
| 29 | Korean tasavalta | 61 | 59 | 64 | 79 | 79 | 29,5 | |
| 30 | Turkki | 43 | 60 | 48 | 54 | 50 | 16,3 | |
| 31 | Kanada | 99 | 94 | 85 | 99 | 91 | -8,1 | |
| 32 | Meksiko | 51 | 56 | 54 | 60 | 48 | -5,9 | |
| 33 | Yhdysvallat | 75 | 75 | 74 | 93 | 89 | 18,7 | |
| 34 | Chile | 57 | 60 | 51 | 64 | 60 | 5,3 | |
| 35 | | 83,8 | 81,4 | 80,2 | 84,1 | 82,6 | | |

Vastaus:

| Vuosi | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------|------|------|------|------|------|
| Keskiarvo | 83,8 | 81,4 | 80,2 | 84,1 | 82,6 |

- c) Lasketaan aineistolle prosentuaalinen muutos jakamalla vuoden 2016 indeksin arvot vuoden 2012 arvoilla, muuttamalla tulokset prosenteiksi ja vähentämällä 100 %. Kirjoitetaan kaava ensimmäiselle riville.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|--------------------------------|------|------|------|------|------|-----------------|
| 1 | Hintatasoindeksi (Suomi = 100) | | | | | | |
| 2 | Maa | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | Muutosprosentti |
| 3 | Suomi | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | =F3/B3*100-100 |
| 4 | Ruotsi | 101 | 105 | 99 | 98 | 102 | |

Kopioidaan kaava alemmille riveille.

| | Hintatasoindeksi (Suomi = 100) | | | | | | |
|------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-----------------|--------------|
| Maa | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | Muutosprosentti | |
| Suomi | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0,00 | |
| Ruotsi | 101 | 105 | 99 | 98 | 102 | 0,99 | |
| Norja | 127 | 127 | 120 | 120 | 113 | -11,02 | |
| Tanska | 118 | 114 | 114 | 113 | 115 | -2,54 | |
| Islanti | 89 | 99 | 96 | 101 | 108 | 21,35 | |
| Alankomaat | 87 | 87 | 90 | 91 | 91 | 4,60 | |
| Belgia | 92 | 88 | 88 | 90 | 91 | -1,09 | |
| Britannia | 103 | 84 | 96 | 110 | 101 | -1,94 | |
| Espanja | 81 | 78 | 77 | 75 | 74 | -8,64 | |
| Irlanti | 99 | 92 | 95 | 96 | 99 | 0,00 | |
| Italia | 78 | 83 | 83 | 83 | 84 | 7,69 | |
| Itävalta | 88 | 85 | 87 | 88 | 88 | 0,00 | |
| Kreikka | 79 | 75 | 73 | 70 | 68 | -13,92 | |
| Luxemburg | 98 | 99 | 100 | 99 | 99 | 1,02 | |
| Portugali | 78 | 69 | 69 | 66 | 68 | -12,82 | |
| Puola | 48 | 48 | 46 | 47 | 44 | -8,33 | |
| Ranska | 90 | 87 | 88 | 89 | 88 | -2,22 | |
| Saksa | 84 | 82 | 83 | 83 | 83 | -1,19 | |
| Slovakia | 60 | 58 | 57 | 56 | 55 | -8,33 | |
| Slovenia | 71 | 69 | 68 | 67 | 66 | -7,04 | |
| Sveitsi | 137 | 123 | 126 | 146 | 133 | -2,92 | |
| Tšekki | 65 | 59 | 54 | 53 | 54 | -16,92 | |
| Unkari | 55 | 50 | 46 | 47 | 47 | -14,55 | |
| Viro | 67 | 64 | 63 | 63 | 61 | -8,96 | |
| Israel | 91 | 87 | 89 | 101 | 104 | 14,29 | |
| Japani | 110 | 89 | 82 | 89 | 90 | -18,18 | suurin lasku |
| Korean tasavalta | 61 | 59 | 64 | 79 | 79 | 29,51 | suurin nousu |
| Turkki | 43 | 60 | 48 | 54 | 50 | 16,28 | |
| Kanada | 99 | 94 | 85 | 99 | 91 | -8,08 | |
| Meksiko | 51 | 56 | 54 | 60 | 48 | -5,88 | |
| Yhdysvallat | 75 | 75 | 74 | 93 | 89 | 18,67 | |
| Chile | 57 | 60 | 51 | 64 | 60 | 5,26 | |

Taulukosta nähdään, että hinnat nousivat eniten Etelä-Koreassa ja laskivat eniten Japanissa.

Vastaus: noussut Etelä-Koreassa, laskenut Japanissa

430. a) Euroopan unionissa oli deflaatio, jos indeksin pistelukujen summa väheni. Kopioidaan taulukko sopivaan ohjelmaan ja lasketaan pistelukujen summat kunakin vuonna.

| K26 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------------------|--------|------|------|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| =SUMMA(K3:K25) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q |
| 1 | Tuottajahintaindeksi (2010 = 100) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Vuosi | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| 3 | Itävalta | 85,8 | 85,9 | 84,7 | 84,9 | 86,8 | 90 | 91,5 | 94,7 | 97,9 | 95,8 | 100 | 105 | 106,7 | 106,8 | 106,3 | 104,9 |
| 4 | Belgia | 77,4 | 76,7 | 76,8 | 77,5 | 80,8 | 85,6 | 90,3 | 93,6 | 98,9 | 94,1 | 100 | 106,8 | 109,8 | 109,7 | 107 | 99,7 |
| 5 | Tšekki | 89,5 | 91,6 | 90,4 | 90 | 95,2 | 97,1 | 97,7 | 101,1 | 104,3 | 98,5 | 100 | 105,7 | 108,2 | 108,4 | 109,5 | 105,2 |
| 6 | Tanska | 79,1 | 81,4 | 82,2 | 82,2 | 83,1 | 85,5 | 88,5 | 92,8 | 98,1 | 96,9 | 100 | 104,6 | 107,9 | 109,3 | 108,7 | 107,5 |
| 7 | Viro | | | 78 | 77,6 | 80,2 | 82,1 | 86 | 94,7 | 101,9 | 97,9 | 100 | 105,7 | 108,8 | 111,7 | 112,1 | 109,1 |
| 8 | Suomi | 87,3 | 86,4 | 84,7 | 83,5 | 83,3 | 86,5 | 90,8 | 95 | 101,9 | 95,1 | 100 | 106,3 | 109,1 | 109,3 | 108,8 | 106,2 |
| 9 | Ranska | 87,5 | 88,8 | 88,7 | 89,3 | 91,2 | 93,7 | 96,7 | 99,3 | 104,2 | 97,7 | 100 | 105,2 | 107,4 | 107,3 | 105,9 | 102,7 |
| 10 | Saksa | 88 | 89,2 | 89,3 | 89,9 | 91,4 | 93,6 | 95,8 | 98 | 101 | 97,6 | 100 | 104,2 | 105,7 | 105,7 | 105,3 | 104 |
| 11 | Kreikka | 69,1 | 71,5 | 73 | 74,5 | 77,3 | 82,3 | 88,8 | 91,9 | 100,8 | 93,6 | 100 | 108,6 | 112,6 | 110,2 | 107,2 | 98,8 |
| 12 | Unkari | 61,1 | 66,8 | 68,1 | 70,7 | 75,8 | 79,1 | 83,6 | 87,3 | 94,7 | 94,6 | 100 | 108,6 | 114,2 | 115,4 | 116,1 | 112,3 |
| 13 | Irlanti | 84,6 | 86,6 | 88,4 | 89,2 | 89,6 | 91,2 | 94,4 | 96,5 | 102,2 | 98,5 | 100 | 106,2 | 109,2 | 110,7 | 110,1 | 105,3 |
| 14 | Italia | 82,2 | 83,2 | 83,8 | 85 | 87,8 | 90,6 | 94,2 | 97,4 | 102,3 | 96,5 | 100 | 104,9 | 106,9 | 106,9 | 106,2 | 104,3 |
| 15 | Latvia | | 64,6 | 64,5 | 65,6 | 70 | 76,2 | 82,3 | 96,9 | 107,2 | 100,3 | 100 | 107,4 | 109,4 | 111,1 | 111,8 | 110,2 |
| 16 | Liettua | 77,4 | 76 | 74,5 | 74,2 | 77,6 | 83,2 | 88,7 | 95,7 | 108,3 | 96,5 | 100 | 110,9 | 114,6 | 113,2 | 109 | 101,9 |
| 17 | Luxemburg | 70,2 | 72 | 72,7 | 75 | 86,2 | 86,2 | 94 | 101,2 | 114,2 | 92,3 | 100 | 105,6 | 105,6 | 105,8 | 105,6 | 108 |
| 18 | Alankomaat | 78,2 | 79,7 | 79,2 | 80,2 | 83,1 | 86,9 | 91 | 96,6 | 103,8 | 93,8 | 100 | 110,7 | 115,1 | 114 | 111,7 | 104,1 |
| 19 | Puola | 83,8 | 84,2 | 82,8 | 83,4 | 90,1 | 91,4 | 93,1 | 96,5 | 99,8 | 97,2 | 100 | 108,6 | 112,2 | 111,3 | 109,2 | 105,8 |
| 20 | Portugali | 84,2 | 86,4 | 86,8 | 87,1 | 89,7 | 92,7 | 95,9 | 97,3 | 102,2 | 96,6 | 100 | 106 | 108,3 | 107,1 | 104,7 | 99,8 |
| 21 | Slovakia | 92,9 | 96,5 | 98,9 | 98,8 | 101,2 | 102,5 | 104,1 | 104,2 | 106,3 | 100 | 100 | 104,1 | 105,4 | 105,1 | 103,2 | 99,8 |
| 22 | Slovenia | 69,5 | 76,5 | 80,2 | 82,6 | 86 | 88,8 | 91 | 95 | 99,9 | 97,9 | 100 | 104,1 | 105,2 | 105,6 | 105,1 | 105 |
| 23 | Espanja | 78,3 | 79,7 | 80,1 | 81,3 | 84,3 | 88,3 | 92,7 | 95,9 | 101,7 | 96,1 | 100 | 106,5 | 109,3 | 109,3 | 107,8 | 105,5 |
| 24 | Ruotsi | 81,4 | 83,9 | 84,4 | 83,6 | 85,1 | 88,5 | 92 | 95 | 98,8 | 99,7 | 100 | 101,3 | 101,1 | 99,1 | 100,8 | 102,1 |
| 25 | Iso-Britannia | 79,2 | 78,7 | 78,5 | 79,4 | 81,2 | 84,5 | 87,1 | 89,8 | 98,3 | 96 | 100 | 107,4 | 109,7 | 110,9 | 109,4 | 104,7 |
| 26 | Summa | 1686,7 | 1786 | 1871 | 1886 | 1957 | 2027 | 2110,2 | 2206 | 2349 | 2223 | 2300 | 2444 | 2502 | 2504 | 2482 | 2407 |

Pistelukujen summa pieni vuosina 2009 ja 2014, joten Euroopan unionissa oli deflaatio vuosina 2009 ja 2014.

Vastaus: vuosina 2009 ja 2014

b) Lasketaan, kuinka moninkertaisiksi hinnat tulivat kussakin maassa 15 vuoden aikana. Lasketaan ensin Itävallan kasvukerroin.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R |
|---|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 1 | Tuottajahintaindeksi (2010 = 100) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Vuosi | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Kasvukerroin |
| 3 | Itävalta | 85,8 | 85,9 | 84,7 | 84,9 | 86,8 | 90 | 91,5 | 94,7 | 97,9 | 95,8 | 100 | 105 | 106,7 | 106,8 | 106,3 | 104,9 | =Q3/B3 |

Kopioidaan kaava seuraaville riveille.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S |
|----|-----------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|---|
| 1 | Tuottajahintaindeksi (2010 = 100) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Vuosi | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Kasvukerroin | |
| 3 | Itävalta | 85,8 | 85,9 | 84,7 | 84,9 | 86,8 | 90 | 91,5 | 94,7 | 97,9 | 95,8 | 100 | 105 | 106,7 | 106,8 | 106,3 | 104,9 | 1,223 | |
| 4 | Belgia | 77,4 | 76,7 | 76,8 | 77,5 | 80,8 | 85,6 | 90,3 | 93,6 | 98,9 | 94,1 | 100 | 106,8 | 109,8 | 109,7 | 107 | 99,7 | 1,288 | |
| 5 | Tsekki | 89,5 | 91,6 | 90,4 | 90 | 95,2 | 97,1 | 97,7 | 101,1 | 104,3 | 98,5 | 100 | 105,7 | 108,2 | 108,4 | 109,5 | 105,2 | 1,175 | |
| 6 | Tanska | 79,1 | 81,4 | 82,2 | 82,2 | 83,1 | 85,5 | 88,5 | 92,8 | 98,1 | 96,9 | 100 | 104,6 | 107,9 | 109,3 | 108,7 | 107,5 | 1,359 | |
| 7 | Viro | | | 78 | 77,6 | 80,2 | 82,1 | 86 | 94,7 | 101,9 | 97,9 | 100 | 105,7 | 108,8 | 111,7 | 112,1 | 109,1 | ### | |
| 8 | Suomi | 87,3 | 86,4 | 84,7 | 83,5 | 83,3 | 86,5 | 90,8 | 95 | 101,9 | 95,1 | 100 | 106,3 | 109,1 | 109,3 | 108,8 | 106,2 | 1,216 | |
| 9 | Ranska | 87,5 | 88,8 | 88,7 | 89,3 | 91,2 | 93,7 | 96,7 | 99,3 | 104,2 | 97,7 | 100 | 105,2 | 107,4 | 107,3 | 105,9 | 102,7 | 1,174 | |
| 10 | Saksa | 88 | 89,2 | 89,3 | 89,9 | 91,4 | 93,6 | 95,8 | 98 | 101 | 97,6 | 100 | 104,2 | 105,7 | 105,7 | 105,3 | 104 | 1,182 | |
| 11 | Kreikka | 69,1 | 71,5 | 73 | 74,5 | 77,3 | 82,3 | 88,8 | 91,9 | 100,8 | 93,6 | 100 | 108,6 | 112,6 | 110,2 | 107,2 | 98,8 | 1,43 | |
| 12 | Unkari | 61,1 | 66,8 | 68,1 | 70,7 | 75,8 | 79,1 | 83,6 | 87,3 | 94,7 | 94,6 | 100 | 108,6 | 114,2 | 115,4 | 116,1 | 112,3 | 1,838 | |
| 13 | Irlanti | 84,6 | 86,6 | 88,4 | 89,2 | 89,6 | 91,2 | 94,4 | 96,5 | 102,2 | 98,5 | 100 | 106,2 | 109,2 | 110,7 | 110,1 | 105,3 | 1,245 | |
| 14 | Italia | 82,2 | 83,2 | 83,8 | 85 | 87,8 | 90,6 | 94,2 | 97,4 | 102,3 | 96,5 | 100 | 104,9 | 106,9 | 106,9 | 106,2 | 104,3 | 1,269 | |
| 15 | Latvia | | 64,6 | 64,5 | 65,6 | 70 | 76,2 | 82,3 | 96,9 | 107,2 | 100,3 | 100 | 107,4 | 109,4 | 111,1 | 111,8 | 110,2 | ### | |
| 16 | Liettua | 77,4 | 76 | 74,5 | 74,2 | 77,6 | 83,2 | 88,7 | 95,7 | 108,3 | 96,5 | 100 | 110,9 | 114,6 | 113,2 | 109 | 101,9 | 1,317 | |
| 17 | Luxemburg | 70,2 | 72 | 72,7 | 75 | 86,2 | 86,2 | 94 | 101,2 | 114,2 | 92,3 | 100 | 105,6 | 105,6 | 105,8 | 105,6 | 108 | 1,538 | |
| 18 | Alankomaat | 78,2 | 79,7 | 79,2 | 80,2 | 82,1 | 86,9 | 91 | 96,6 | 103,8 | 93,8 | 100 | 110,7 | 115,1 | 114 | 111,7 | 104,1 | 1,331 | |
| 19 | Puola | 83,8 | 84,2 | 82,8 | 83,4 | 90,1 | 91,4 | 93,1 | 96,5 | 99,8 | 97,2 | 100 | 108,6 | 112,2 | 111,3 | 109,2 | 105,8 | 1,263 | |
| 20 | Portugali | 84,2 | 86,4 | 86,8 | 87,1 | 89,7 | 92,7 | 95,9 | 97,3 | 102,2 | 96,6 | 100 | 106 | 108,3 | 107,1 | 104,7 | 99,8 | 1,185 | |
| 21 | Slovakia | 92,9 | 96,5 | 98,9 | 98,8 | 101,2 | 102,5 | 104,1 | 104,2 | 106,3 | 100 | 100 | 104,1 | 105,4 | 105,1 | 103,2 | 99,8 | 1,074 | |
| 22 | Slovenia | 69,5 | 76,5 | 80,2 | 82,6 | 86 | 88,8 | 91 | 95 | 99,9 | 97,9 | 100 | 104,1 | 105,2 | 105,6 | 105,1 | 105 | 1,511 | |
| 23 | Espanja | 78,3 | 79,7 | 80,1 | 81,3 | 84,3 | 88,3 | 92,7 | 95,9 | 101,7 | 96,1 | 100 | 106,5 | 109,3 | 109,3 | 107,8 | 105,5 | 1,347 | |
| 24 | Ruotsi | 81,4 | 83,9 | 84,4 | 83,6 | 85,1 | 88,5 | 92 | 95 | 98,8 | 99,7 | 100 | 101,3 | 101,1 | 99,1 | 100,8 | 102,1 | 1,254 | |
| 25 | Iso-Britannia | 79,2 | 78,7 | 78,5 | 79,4 | 81,2 | 84,5 | 87,1 | 89,8 | 98,3 | 96 | 100 | 107,4 | 109,7 | 110,9 | 109,4 | 104,7 | 1,322 | |

Viron ja Latvian kasvukerrointa ei voida määrittää, koska vuoden 2000 hinnat eivät ole tiedossa. Suurin kasvukerroin on Luxemburgissa, jossa hinnat 1,538...-kertaistuivat.

Merkitään Luxemburgin alkuperäistä hintatasoa kirjaimella a , jolloin uusi hintataso on $1,538...a$. Keskimääräinen kasvu noudattaa eksponentiaalista mallia. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä vuosittainen kasvukerroin q .

$$1,538...a = a \cdot q^{15} \quad || : a$$

$$q^{15} = 1,538...$$

$$q = \sqrt[15]{1,538...}$$

$$q = 1,02913...$$

Hinnat tulivat Luxemburgissa vuosittain keskimäärin 1,02913...-kertaisiksi, joten ne nousivat 2,913... % \approx 2,9 %.

Vastaus: Luxemburgissa, 2,9 %

- c) Poistetaan taulukosta Viron ja Latvian rivit, koska niillä ei ole kasvukertoimia. Määritetään kasvukertoimien keskiarvo ohjelman avulla.

| | | | |
|-------|-------------------|----------------------------------|--|
| 105,5 | 1,347381865 | | |
| 102,1 | 1,254299754 | KESKJARVO(luku 1; luku 2; ...) | |
| 104,7 | 1,321969697 | 23 R x 1 S | |
| | =KESKJARVO(R3:R25 | | |

Ohjelma antaa keskiarvoksi 1,31148..., joten hinnat ovat nousseet 15 vuoden aikana keskimäärin 31,148... % = 31 %.

Vastaus: 31 %

431. a) Kopioidaan taulukko taulukkolaskentaohjelmaan ja muodostetaan eri alueiden indeksit, kun perusvuosi on 2013.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | |
|----|---|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|
| 1 | Keskimääräiset velattomat neliohinnat (€/m ²) | | | | | | | | | | |
| 2 | Alue/kaupunki | Asunnot yhteensä | | | | | Kerrostalot | | | Rivitalot | |
| 3 | Vuosi | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | |
| 4 | Koko maa – Hela landet | 2255 | 2266 | 2268 | 2381 | 2403 | 2418 | 2097 | 2093 | 2079 | |
| 5 | Pääkaupunkiseutu – Hu | 3510 | 3530 | 3549 | 3650 | 3684 | 3721 | 3255 | 3252 | 3238 | |
| 6 | Muu Suomi – Övriga Fir | 1693 | 1699 | 1694 | 1673 | 1689 | 1692 | 1714 | 1710 | 1696 | |
| 7 | Helsinki | 3925 | 3951 | 4000 | 4086 | 4125 | 4191 | 3389 | 3371 | 3361 | |
| 8 | Espoo + Kauniainen | 3250 | 3254 | 3253 | 3112 | 3138 | 3153 | 3359 | 3345 | 3333 | |
| 9 | Vantaa | 2594 | 2625 | 2577 | 2385 | 2407 | 2341 | 2852 | 2892 | 2868 | |
| 10 | Kehyskunnat | 2169 | 2188 | 2139 | 1989 | 2012 | 1958 | 2295 | 2312 | 2266 | |
| 11 | Tampere | 2302 | 2329 | 2358 | 2299 | 2342 | 2365 | 2308 | 2304 | 2344 | |
| 12 | Turku | 1932 | 1961 | 1998 | 1854 | 1888 | 1921 | 2149 | 2164 | 2210 | |
| 13 | Pori | 1478 | 1463 | 1428 | 1484 | 1434 | 1384 | 1469 | 1508 | 1496 | |
| 14 | Lappeenranta | 1812 | 1788 | 1811 | 1823 | 1800 | 1784 | 1794 | 1766 | 1859 | |
| 15 | Kouvola | 1213 | 1181 | 1212 | 1110 | 1091 | 1099 | 1324 | 1276 | 1331 | |
| 16 | Lahti | 1744 | 1800 | 1760 | 1672 | 1758 | 1721 | 1983 | 1939 | 1887 | |
| 17 | Kuopio | 1932 | 1979 | 1940 | 1930 | 1990 | 1957 | 1936 | 1961 | 1911 | |
| 18 | Jyväskylä | 1841 | 1872 | 1879 | 1821 | 1856 | 1869 | 1868 | 1893 | 1893 | |
| 19 | Vaasa | 1832 | 1861 | 1857 | 1805 | 1833 | 1854 | 1895 | 1923 | 1863 | |
| 20 | Mikkeli | 1651 | 1724 | 1753 | 1636 | 1700 | 1746 | 1674 | 1762 | 1763 | |
| 21 | Joensuu | 1894 | 1840 | 1784 | 2086 | 2013 | 1966 | 1725 | 1688 | 1624 | |
| 22 | Oulu | 1740 | 1730 | 1731 | 1778 | 1785 | 1813 | 1704 | 1677 | 1654 | |
| 23 | Rovaniemi | 1495 | 1583 | 1555 | 1451 | 1564 | 1564 | 1558 | 1610 | 1543 | |
| 24 | Lähde: Tilastokeskus (2) | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | |
| 27 | Keskimääräiset velattomat neliohinnat | | | | | | | | | | |
| 28 | Alue/kaupunki | Asunnot yhteensä | | | | | Kerrostalot | | | Rivitalot | |
| 29 | Vuosi | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | |
| 30 | Koko maa – Hela landet | =B4/B4*100 | =C4/B4*100 | =D4/B4*100 | =E4/E4*100 | =F4/F4*100 | =G4/G4*100 | =H4/H4*100 | =I4/I4*100 | =J4/J4*100 | |
| 31 | Pääkaupunkiseutu – Hu | =B5/B5*100 | =C5/B5*100 | =D5/B5*100 | =E5/E5*100 | =F5/F5*100 | =G5/G5*100 | =H5/H5*100 | =I5/I5*100 | =J5/J5*100 | |
| 32 | Muu Suomi – Övriga Fir | =B6/B6*100 | =C6/B6*100 | =D6/B6*100 | =E6/E6*100 | =F6/F6*100 | =G6/G6*100 | =H6/H6*100 | =I6/I6*100 | =J6/J6*100 | |
| 33 | Helsinki | =B7/B7*100 | =C7/B7*100 | =D7/B7*100 | =E7/E7*100 | =F7/F7*100 | =G7/G7*100 | =H7/H7*100 | =I7/I7*100 | =J7/J7*100 | |
| 34 | Espoo + Kauniainen | =B8/B8*100 | =C8/B8*100 | =D8/B8*100 | =E8/E8*100 | =F8/F8*100 | =G8/G8*100 | =H8/H8*100 | =I8/I8*100 | =J8/J8*100 | |
| 35 | Vantaa | =B9/B9*100 | =C9/B9*100 | =D9/B9*100 | =E9/E9*100 | =F9/F9*100 | =G9/G9*100 | =H9/H9*100 | =I9/I9*100 | =J9/J9*100 | |
| 36 | Kehyskunnat | =B10/B10*100 | =C10/B10*100 | =D10/B10*100 | =E10/E10*100 | =F10/F10*100 | =G10/G10*100 | =H10/H10*100 | =I10/I10*100 | =J10/J10*100 | |
| 37 | Tampere | =B11/B11*100 | =C11/B11*100 | =D11/B11*100 | =E11/E11*100 | =F11/F11*100 | =G11/G11*100 | =H11/H11*100 | =I11/I11*100 | =J11/J11*100 | |
| 38 | Turku | =B12/B12*100 | =C12/B12*100 | =D12/B12*100 | =E12/E12*100 | =F12/F12*100 | =G12/G12*100 | =H12/H12*100 | =I12/I12*100 | =J12/J12*100 | |
| 39 | Pori | =B13/B13*100 | =C13/B13*100 | =D13/B13*100 | =E13/E13*100 | =F13/F13*100 | =G13/G13*100 | =H13/H13*100 | =I13/I13*100 | =J13/J13*100 | |
| 40 | Lappeenranta | =B14/B14*100 | =C14/B14*100 | =D14/B14*100 | =E14/E14*100 | =F14/F14*100 | =G14/G14*100 | =H14/H14*100 | =I14/I14*100 | =J14/J14*100 | |
| 41 | Kouvola | =B15/B15*100 | =C15/B15*100 | =D15/B15*100 | =E15/E15*100 | =F15/F15*100 | =G15/G15*100 | =H15/H15*100 | =I15/I15*100 | =J15/J15*100 | |
| 42 | Lahti | =B16/B16*100 | =C16/B16*100 | =D16/B16*100 | =E16/E16*100 | =F16/F16*100 | =G16/G16*100 | =H16/H16*100 | =I16/I16*100 | =J16/J16*100 | |
| 43 | Kuopio | =B17/B17*100 | =C17/B17*100 | =D17/B17*100 | =E17/E17*100 | =F17/F17*100 | =G17/G17*100 | =H17/H17*100 | =I17/I17*100 | =J17/J17*100 | |
| 44 | Jyväskylä | =B18/B18*100 | =C18/B18*100 | =D18/B18*100 | =E18/E18*100 | =F18/F18*100 | =G18/G18*100 | =H18/H18*100 | =I18/I18*100 | =J18/J18*100 | |
| 45 | Vaasa | =B19/B19*100 | =C19/B19*100 | =D19/B19*100 | =E19/E19*100 | =F19/F19*100 | =G19/G19*100 | =H19/H19*100 | =I19/I19*100 | =J19/J19*100 | |
| 46 | Mikkeli | =B20/B20*100 | =C20/B20*100 | =D20/B20*100 | =E20/E20*100 | =F20/F20*100 | =G20/G20*100 | =H20/H20*100 | =I20/I20*100 | =J20/J20*100 | |
| 47 | Joensuu | =B21/B21*100 | =C21/B21*100 | =D21/B21*100 | =E21/E21*100 | =F21/F21*100 | =G21/G21*100 | =H21/H21*100 | =I21/I21*100 | =J21/J21*100 | |
| 48 | Oulu | =B22/B22*100 | =C22/B22*100 | =D22/B22*100 | =E22/E22*100 | =F22/F22*100 | =G22/G22*100 | =H22/H22*100 | =I22/I22*100 | =J22/J22*100 | |
| 49 | Rovaniemi | =B23/B23*100 | =C23/B23*100 | =D23/B23*100 | =E23/E23*100 | =F23/F23*100 | =G23/G23*100 | =H23/H23*100 | =I23/I23*100 | =J23/J23*100 | |

| Keskimääräiset velattomat neliohinnat | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| Alue/kaupunki | Asunnot yhteensä | | | Kerrostalot | | | Rivitalot | | |
| Vuosi | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Koko maa – Hela landet | 100,0 | 100,5 | 100,6 | 100,0 | 100,0 | 100,6 | 100,0 | 99,8 | 99,1 |
| Pääkaupunkiseutu – Hu | 100,0 | 100,6 | 101,1 | 100,0 | 100,9 | 101,0 | 100,0 | 99,9 | 99,5 |
| Muu Suomi – Övriga Fin | 100,0 | 100,4 | 100,1 | 100,0 | 100,9 | 100,2 | 100,0 | 99,8 | 98,9 |
| Helsinki | 100,0 | 100,7 | 101,9 | 100,0 | 101,0 | 101,6 | 100,0 | 99,5 | 99,2 |
| Espoo + Kauniainen | 100,0 | 100,1 | 100,1 | 100,0 | 101,0 | 100,5 | 100,0 | 99,6 | 99,2 |
| Vantaa | 100,0 | 101,2 | 99,3 | 100,0 | 100,8 | 97,3 | 100,0 | 101,4 | 100,6 |
| Kehyskunnat | 100,0 | 100,9 | 98,6 | 100,0 | 100,9 | 97,3 | 100,0 | 100,7 | 98,7 |
| Tampere | 100,0 | 101,2 | 102,4 | 100,0 | 101,2 | 101,0 | 100,0 | 99,8 | 101,6 |
| Turku | 100,0 | 101,5 | 103,4 | 100,0 | 101,9 | 101,7 | 100,0 | 100,7 | 102,8 |
| Pori | 100,0 | 99,0 | 96,6 | 100,0 | 101,8 | 96,5 | 100,0 | 102,7 | 101,8 |
| Lappeenranta | 100,0 | 98,7 | 99,9 | 100,0 | 96,6 | 99,1 | 100,0 | 98,4 | 103,6 |
| Kouvola | 100,0 | 97,4 | 99,9 | 100,0 | 98,7 | 100,7 | 100,0 | 96,4 | 100,5 |
| Lahti | 100,0 | 103,2 | 100,9 | 100,0 | 98,3 | 97,9 | 100,0 | 97,8 | 95,2 |
| Kuopio | 100,0 | 102,4 | 100,4 | 100,0 | 105,1 | 98,3 | 100,0 | 101,3 | 98,7 |
| Jyväskylä | 100,0 | 101,7 | 102,1 | 100,0 | 103,1 | 100,7 | 100,0 | 101,3 | 101,3 |
| Vaasa | 100,0 | 101,6 | 101,4 | 100,0 | 101,9 | 101,1 | 100,0 | 101,5 | 98,3 |
| Mikkeli | 100,0 | 104,4 | 106,2 | 100,0 | 101,6 | 102,7 | 100,0 | 105,3 | 105,3 |
| Joensuu | 100,0 | 97,1 | 94,2 | 100,0 | 103,9 | 97,7 | 100,0 | 97,9 | 94,1 |
| Oulu | 100,0 | 99,4 | 99,5 | 100,0 | 96,5 | 101,6 | 100,0 | 98,4 | 97,1 |
| Rovaniemi | 100,0 | 105,9 | 104,0 | 100,0 | 100,4 | 100,0 | 100,0 | 103,3 | 99,0 |

Muodostetaan eri asuntotyyppien indeksit, kun perusvuosi on 2013.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | |
|----|--|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| 1 | Keskimääräiset velattomat nelöhinnat (€/m ²) | | | | | | | | | | |
| 2 | Alue/kaupunki | | Asunnot yhteensä | | | Kerrostalot | | | Rivitalot | | |
| 3 | Vuosi | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | |
| 4 | Koko maa – Hela lant | 2255 | 2266 | 2268 | 2381 | 2403 | 2418 | 2097 | 2093 | 2079 | |
| 5 | Pääkaupunkiseutu – | 3510 | 3530 | 3549 | 3650 | 3684 | 3721 | 3255 | 3252 | 3238 | |
| 6 | Muu Suomi – Övriga | 1693 | 1699 | 1694 | 1673 | 1689 | 1692 | 1714 | 1710 | 1696 | |
| 7 | Helsinki | 3925 | 3951 | 4000 | 4086 | 4125 | 4191 | 3389 | 3371 | 3361 | |
| 8 | Espoo + Kauniainen | 3250 | 3254 | 3253 | 3112 | 3138 | 3153 | 3359 | 3345 | 3333 | |
| 9 | Vantaa | 2594 | 2625 | 2577 | 2385 | 2407 | 2341 | 2852 | 2892 | 2868 | |
| 10 | Kehyskunnat | 2169 | 2188 | 2139 | 1989 | 2012 | 1958 | 2295 | 2312 | 2266 | |
| 11 | Tampere | 2302 | 2329 | 2358 | 2299 | 2342 | 2365 | 2308 | 2304 | 2344 | |
| 12 | Turku | 1932 | 1961 | 1998 | 1854 | 1888 | 1921 | 2149 | 2164 | 2210 | |
| 13 | Pori | 1478 | 1463 | 1428 | 1484 | 1434 | 1384 | 1469 | 1508 | 1496 | |
| 14 | Lappeenranta | 1812 | 1788 | 1811 | 1823 | 1800 | 1784 | 1794 | 1766 | 1859 | |
| 15 | Kouvola | 1213 | 1181 | 1212 | 1110 | 1091 | 1099 | 1324 | 1276 | 1331 | |
| 16 | Lahti | 1744 | 1800 | 1760 | 1672 | 1758 | 1721 | 1983 | 1939 | 1887 | |
| 17 | Kuopio | 1932 | 1979 | 1940 | 1930 | 1990 | 1957 | 1936 | 1961 | 1911 | |
| 18 | Jyväskylä | 1841 | 1872 | 1879 | 1821 | 1856 | 1868 | 1893 | 1893 | 1893 | |
| 19 | Vaasa | 1832 | 1861 | 1857 | 1805 | 1833 | 1854 | 1895 | 1923 | 1863 | |
| 20 | Mikkeli | 1651 | 1724 | 1753 | 1636 | 1700 | 1746 | 1674 | 1762 | 1763 | |
| 21 | Joensuu | 1894 | 1840 | 1784 | 2086 | 2013 | 1966 | 1725 | 1688 | 1624 | |
| 22 | Oulu | 1740 | 1730 | 1731 | 1778 | 1785 | 1813 | 1704 | 1677 | 1654 | |
| 23 | Rovaniemi | 1495 | 1583 | 1555 | 1451 | 1564 | 1564 | 1558 | 1610 | 1543 | |
| 24 | Lähde: Tilastokeskus | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | |
| 27 | Keskimääräiset velattomat nelöhinnat | | | | | | | | | | |
| 28 | Alue/kaupunki | | Asunnot yhteensä | | | Kerrostalot | | | Rivitalot | | |
| 29 | Vuosi | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | |
| 30 | Koko maa – Hela lant | =B4/B4*100 | =C4/C4*100 | =D4/D4*100 | =E4/E4*100 | =F4/F4*100 | =G4/G4*100 | =H4/H4*100 | =I4/I4*100 | =J4/J4*100 | |
| 31 | Pääkaupunkiseutu – | =B5/\$B54*100 | =C5/\$C54*100 | =D5/\$D54*100 | =E5/\$E54*100 | =F5/\$F54*100 | =G5/\$G54*100 | =H5/\$H54*100 | =I5/\$I54*100 | =J5/\$J54*100 | |
| 32 | Muu Suomi – Övriga | =B6/\$B64*100 | =C6/\$C64*100 | =D6/\$D64*100 | =E6/\$E64*100 | =F6/\$F64*100 | =G6/\$G64*100 | =H6/\$H64*100 | =I6/\$I64*100 | =J6/\$J64*100 | |
| 33 | Helsinki | =B7/\$B74*100 | =C7/\$C74*100 | =D7/\$D74*100 | =E7/\$E74*100 | =F7/\$F74*100 | =G7/\$G74*100 | =H7/\$H74*100 | =I7/\$I74*100 | =J7/\$J74*100 | |
| 34 | Espoo + Kauniainen | =B8/\$B84*100 | =C8/\$C84*100 | =D8/\$D84*100 | =E8/\$E84*100 | =F8/\$F84*100 | =G8/\$G84*100 | =H8/\$H84*100 | =I8/\$I84*100 | =J8/\$J84*100 | |
| 35 | Vantaa | =B9/\$B94*100 | =C9/\$C94*100 | =D9/\$D94*100 | =E9/\$E94*100 | =F9/\$F94*100 | =G9/\$G94*100 | =H9/\$H94*100 | =I9/\$I94*100 | =J9/\$J94*100 | |
| 36 | Kehyskunnat | =B10/\$B104*100 | =C10/\$C104*100 | =D10/\$D104*100 | =E10/\$E104*100 | =F10/\$F104*100 | =G10/\$G104*100 | =H10/\$H104*100 | =I10/\$I104*100 | =J10/\$J104*100 | |
| 37 | Tampere | =B11/\$B114*100 | =C11/\$C114*100 | =D11/\$D114*100 | =E11/\$E114*100 | =F11/\$F114*100 | =G11/\$G114*100 | =H11/\$H114*100 | =I11/\$I114*100 | =J11/\$J114*100 | |
| 38 | Turku | =B12/\$B124*100 | =C12/\$C124*100 | =D12/\$D124*100 | =E12/\$E124*100 | =F12/\$F124*100 | =G12/\$G124*100 | =H12/\$H124*100 | =I12/\$I124*100 | =J12/\$J124*100 | |
| 39 | Pori | =B13/\$B134*100 | =C13/\$C134*100 | =D13/\$D134*100 | =E13/\$E134*100 | =F13/\$F134*100 | =G13/\$G134*100 | =H13/\$H134*100 | =I13/\$I134*100 | =J13/\$J134*100 | |
| 40 | Lappeenranta | =B14/\$B144*100 | =C14/\$C144*100 | =D14/\$D144*100 | =E14/\$E144*100 | =F14/\$F144*100 | =G14/\$G144*100 | =H14/\$H144*100 | =I14/\$I144*100 | =J14/\$J144*100 | |
| 41 | Kouvola | =B15/\$B154*100 | =C15/\$C154*100 | =D15/\$D154*100 | =E15/\$E154*100 | =F15/\$F154*100 | =G15/\$G154*100 | =H15/\$H154*100 | =I15/\$I154*100 | =J15/\$J154*100 | |
| 42 | Lahti | =B16/\$B164*100 | =C16/\$C164*100 | =D16/\$D164*100 | =E16/\$E164*100 | =F16/\$F164*100 | =G16/\$G164*100 | =H16/\$H164*100 | =I16/\$I164*100 | =J16/\$J164*100 | |
| 43 | Kuopio | =B17/\$B174*100 | =C17/\$C174*100 | =D17/\$D174*100 | =E17/\$E174*100 | =F17/\$F174*100 | =G17/\$G174*100 | =H17/\$H174*100 | =I17/\$I174*100 | =J17/\$J174*100 | |
| 44 | Jyväskylä | =B18/\$B184*100 | =C18/\$C184*100 | =D18/\$D184*100 | =E18/\$E184*100 | =F18/\$F184*100 | =G18/\$G184*100 | =H18/\$H184*100 | =I18/\$I184*100 | =J18/\$J184*100 | |
| 45 | Vaasa | =B19/\$B194*100 | =C19/\$C194*100 | =D19/\$D194*100 | =E19/\$E194*100 | =F19/\$F194*100 | =G19/\$G194*100 | =H19/\$H194*100 | =I19/\$I194*100 | =J19/\$J194*100 | |
| 46 | Mikkeli | =B20/\$B204*100 | =C20/\$C204*100 | =D20/\$D204*100 | =E20/\$E204*100 | =F20/\$F204*100 | =G20/\$G204*100 | =H20/\$H204*100 | =I20/\$I204*100 | =J20/\$J204*100 | |
| 47 | Joensuu | =B21/\$B214*100 | =C21/\$C214*100 | =D21/\$D214*100 | =E21/\$E214*100 | =F21/\$F214*100 | =G21/\$G214*100 | =H21/\$H214*100 | =I21/\$I214*100 | =J21/\$J214*100 | |
| 48 | Oulu | =B22/\$B224*100 | =C22/\$C224*100 | =D22/\$D224*100 | =E22/\$E224*100 | =F22/\$F224*100 | =G22/\$G224*100 | =H22/\$H224*100 | =I22/\$I224*100 | =J22/\$J224*100 | |
| 49 | Rovaniemi | =B23/\$B234*100 | =C23/\$C234*100 | =D23/\$D234*100 | =E23/\$E234*100 | =F23/\$F234*100 | =G23/\$G234*100 | =H23/\$H234*100 | =I23/\$I234*100 | =J23/\$J234*100 | |

| Keskimääräiset velattomat nelöhinnat | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-----------|-------|-------|--|
| Alue/kaupunki | Asunnot yhteensä | | | Kerrostalot | | | Rivitalot | | | |
| Vuosi | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | |
| Koko maa | 100,0 | 100,5 | 100,6 | 100,0 | 100,9 | 101,6 | 100,0 | 99,8 | 99,1 | |
| Pääkaupunki | 100,0 | 100,6 | 101,1 | 100,0 | 100,9 | 101,9 | 100,0 | 99,9 | 99,5 | |
| Muu Suomi | 100,0 | 100,4 | 100,1 | 100,0 | 101,0 | 101,1 | 100,0 | 99,8 | 98,9 | |
| Helsinki | 100,0 | 100,7 | 101,9 | 100,0 | 101,0 | 102,6 | 100,0 | 99,5 | 99,2 | |
| Espoo + Kaur | 100,0 | 100,1 | 100,1 | 100,0 | 100,8 | 101,3 | 100,0 | 99,6 | 99,2 | |
| Vantaa | 100,0 | 101,2 | 99,3 | 100,0 | 100,9 | 98,2 | 100,0 | 101,4 | 100,6 | |
| Kehyskunnat | 100,0 | 100,9 | 98,6 | 100,0 | 101,2 | 98,4 | 100,0 | 100,7 | 98,7 | |
| Tampere | 100,0 | 101,2 | 102,4 | 100,0 | 101,9 | 102,9 | 100,0 | 99,8 | 101,6 | |
| Turku | 100,0 | 101,5 | 103,4 | 100,0 | 101,8 | 103,6 | 100,0 | 100,7 | 102,8 | |
| Pori | 100,0 | 99,0 | 96,6 | 100,0 | 96,6 | 93,3 | 100,0 | 102,7 | 101,8 | |
| Lappeenranta | 100,0 | 98,7 | 99,9 | 100,0 | 98,7 | 97,9 | 100,0 | 98,4 | 103,6 | |
| Kouvola | 100,0 | 97,4 | 99,9 | 100,0 | 98,3 | 99,0 | 100,0 | 96,4 | 100,5 | |
| Lahti | 100,0 | 103,2 | 100,9 | 100,0 | 105,1 | 102,9 | 100,0 | 97,8 | 95,2 | |
| Kuopio | 100,0 | 102,4 | 100,4 | 100,0 | 103,1 | 101,4 | 100,0 | 101,3 | 98,7 | |
| Jyväskylä | 100,0 | 101,7 | 102,1 | 100,0 | 101,9 | 102,6 | 100,0 | 101,3 | 101,3 | |
| Vaasa | 100,0 | 101,6 | 101,4 | 100,0 | 101,6 | 102,7 | 100,0 | 101,5 | 98,3 | |
| Mikkeli | 100,0 | 104,4 | 106,2 | 100,0 | 103,9 | 106,7 | 100,0 | 105,3 | 105,3 | |
| Joensuu | 100,0 | 97,1 | 94,2 | 100,0 | 96,5 | 94,2 | 100,0 | 97,9 | 94,1 | |
| Oulu | 100,0 | 99,4 | 99,5 | 100,0 | 100,4 | 102,0 | 100,0 | 98,4 | 97,1 | |
| Rovaniemi | 100,0 | 105,9 | 104,0 | 100,0 | 107,8 | 107,8 | 100,0 | 103,3 | 99,0 | |

Vastaus: -

b) Muodostetaan vastaavalla tavalla eri vuosia ja asuntotyyppisiä koskevat indeksit, joissa perusarvona on koko maan keskiarvo kunakin vuonna.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | |
|----|--------------------|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--|
| 28 | Alue/kaupunki | | Asunnot yhteensä | | | Kerrostalot | | | Rivitalot | | |
| 29 | Vuosi | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | |
| 30 | Koko maa – Hela | =B4/BS4*100 | =C4/CS4*100 | =D4/DS4*100 | =E4/ES4*100 | =F4/FS4*100 | =G4/GS4*100 | =H4/HS4*100 | =I4/IS4*100 | =J4/JS4*100 | |
| 31 | Pääkaupunkiseutu – | =B5/BS4*100 | =C5/CS4*100 | =D5/DS4*100 | =E5/ES4*100 | =F5/FS4*100 | =G5/GS4*100 | =H5/HS4*100 | =I5/IS4*100 | =J5/JS4*100 | |
| 32 | Muu Suomi – Övri | =B6/BS4*100 | =C6/CS4*100 | =D6/DS4*100 | =E6/ES4*100 | =F6/FS4*100 | =G6/GS4*100 | =H6/HS4*100 | =I6/IS4*100 | =J6/JS4*100 | |
| 33 | Helsinki | =B7/BS4*100 | =C7/CS4*100 | =D7/DS4*100 | =E7/ES4*100 | =F7/FS4*100 | =G7/GS4*100 | =H7/HS4*100 | =I7/IS4*100 | =J7/JS4*100 | |
| 34 | Espoo + Kauniainen | =B8/BS4*100 | =C8/CS4*100 | =D8/DS4*100 | =E8/ES4*100 | =F8/FS4*100 | =G8/GS4*100 | =H8/HS4*100 | =I8/IS4*100 | =J8/JS4*100 | |
| 35 | Vantaa | =B9/BS4*100 | =C9/CS4*100 | =D9/DS4*100 | =E9/ES4*100 | =F9/FS4*100 | =G9/GS4*100 | =H9/HS4*100 | =I9/IS4*100 | =J9/JS4*100 | |
| 36 | Kehyskunnat | =B10/BS4*100 | =C10/CS4*100 | =D10/DS4*100 | =E10/ES4*100 | =F10/FS4*100 | =G10/GS4*100 | =H10/HS4*100 | =I10/IS4*100 | =J10/JS4*100 | |
| 37 | Tampere | =B11/BS4*100 | =C11/CS4*100 | =D11/DS4*100 | =E11/ES4*100 | =F11/FS4*100 | =G11/GS4*100 | =H11/HS4*100 | =I11/IS4*100 | =J11/JS4*100 | |
| 38 | Turku | =B12/BS4*100 | =C12/CS4*100 | =D12/DS4*100 | =E12/ES4*100 | =F12/FS4*100 | =G12/GS4*100 | =H12/HS4*100 | =I12/IS4*100 | =J12/JS4*100 | |
| 39 | Pori | =B13/BS4*100 | =C13/CS4*100 | =D13/DS4*100 | =E13/ES4*100 | =F13/FS4*100 | =G13/GS4*100 | =H13/HS4*100 | =I13/IS4*100 | =J13/JS4*100 | |
| 40 | Lappeenranta | =B14/BS4*100 | =C14/CS4*100 | =D14/DS4*100 | =E14/ES4*100 | =F14/FS4*100 | =G14/GS4*100 | =H14/HS4*100 | =I14/IS4*100 | =J14/JS4*100 | |
| 41 | Kouvola | =B15/BS4*100 | =C15/CS4*100 | =D15/DS4*100 | =E15/ES4*100 | =F15/FS4*100 | =G15/GS4*100 | =H15/HS4*100 | =I15/IS4*100 | =J15/JS4*100 | |
| 42 | Lahti | =B16/BS4*100 | =C16/CS4*100 | =D16/DS4*100 | =E16/ES4*100 | =F16/FS4*100 | =G16/GS4*100 | =H16/HS4*100 | =I16/IS4*100 | =J16/JS4*100 | |
| 43 | Kuopio | =B17/BS4*100 | =C17/CS4*100 | =D17/DS4*100 | =E17/ES4*100 | =F17/FS4*100 | =G17/GS4*100 | =H17/HS4*100 | =I17/IS4*100 | =J17/JS4*100 | |
| 44 | Jyväskylällä | =B18/BS4*100 | =C18/CS4*100 | =D18/DS4*100 | =E18/ES4*100 | =F18/FS4*100 | =G18/GS4*100 | =H18/HS4*100 | =I18/IS4*100 | =J18/JS4*100 | |
| 45 | Vaasa | =B19/BS4*100 | =C19/CS4*100 | =D19/DS4*100 | =E19/ES4*100 | =F19/FS4*100 | =G19/GS4*100 | =H19/HS4*100 | =I19/IS4*100 | =J19/JS4*100 | |
| 46 | Mikkeli | =B20/BS4*100 | =C20/CS4*100 | =D20/DS4*100 | =E20/ES4*100 | =F20/FS4*100 | =G20/GS4*100 | =H20/HS4*100 | =I20/IS4*100 | =J20/JS4*100 | |
| 47 | Joensuu | =B21/BS4*100 | =C21/CS4*100 | =D21/DS4*100 | =E21/ES4*100 | =F21/FS4*100 | =G21/GS4*100 | =H21/HS4*100 | =I21/IS4*100 | =J21/JS4*100 | |
| 48 | Oulu | =B22/BS4*100 | =C22/CS4*100 | =D22/DS4*100 | =E22/ES4*100 | =F22/FS4*100 | =G22/GS4*100 | =H22/HS4*100 | =I22/IS4*100 | =J22/JS4*100 | |
| 49 | Rovaniemi | =B23/BS4*100 | =C23/CS4*100 | =D23/DS4*100 | =E23/ES4*100 | =F23/FS4*100 | =G23/GS4*100 | =H23/HS4*100 | =I23/IS4*100 | =J23/JS4*100 | |

Keskimääräiset velattomat neliohinnat

| Alue/kaupunki | Asunnot yhteensä | | | Kerrostalot | | | Rivitalot | | |
|-------------------------|------------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| Vuosi | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Koko maa – Hela | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| Pääkaupunkiseutu – Huvu | 155,7 | 155,8 | 156,5 | 153,3 | 153,3 | 153,9 | 155,2 | 155,4 | 155,7 |
| Muu Suomi – Övri | 75,1 | 75,0 | 74,7 | 70,3 | 70,3 | 70,0 | 81,7 | 81,7 | 81,6 |
| Helsinki | 174,1 | 174,4 | 176,4 | 171,6 | 171,7 | 173,3 | 161,6 | 161,1 | 161,7 |
| Espoo + Kauniainen | 144,1 | 143,6 | 143,4 | 130,7 | 130,6 | 130,4 | 160,2 | 159,8 | 160,3 |
| Vantaa | 115,0 | 115,8 | 113,6 | 100,2 | 100,2 | 96,8 | 136,0 | 138,2 | 138,0 |
| Kehyskunnat | 96,2 | 96,6 | 94,3 | 83,5 | 83,7 | 81,0 | 109,4 | 110,5 | 109,0 |
| Tampere | 102,1 | 102,8 | 104,0 | 96,6 | 97,5 | 97,8 | 110,1 | 110,1 | 112,7 |
| Turku | 85,7 | 86,5 | 88,1 | 77,9 | 78,6 | 79,4 | 102,5 | 103,4 | 106,3 |
| Pori | 65,5 | 64,6 | 63,0 | 62,3 | 59,7 | 57,2 | 70,1 | 72,0 | 72,0 |
| Lappeenranta | 80,4 | 78,9 | 79,9 | 76,6 | 74,9 | 73,8 | 85,6 | 84,4 | 89,4 |
| Kouvola | 53,8 | 52,1 | 53,4 | 46,6 | 45,4 | 45,5 | 63,1 | 61,0 | 64,0 |
| Lahti | 77,3 | 79,4 | 77,6 | 70,2 | 73,2 | 71,2 | 94,6 | 92,6 | 90,8 |
| Kuopio | 85,7 | 87,3 | 85,5 | 81,1 | 82,8 | 80,9 | 92,3 | 93,7 | 91,9 |
| Jyväskylällä | 81,6 | 82,6 | 82,8 | 76,5 | 77,2 | 77,3 | 89,1 | 90,4 | 91,1 |
| Vaasa | 81,2 | 82,1 | 81,9 | 75,8 | 76,3 | 76,7 | 90,4 | 91,9 | 89,6 |
| Mikkeli | 73,2 | 76,1 | 77,3 | 68,7 | 70,7 | 72,2 | 79,8 | 84,2 | 84,8 |
| Joensuu | 84,0 | 81,2 | 78,7 | 87,6 | 83,8 | 81,3 | 82,3 | 80,6 | 78,1 |
| Oulu | 77,2 | 76,3 | 76,3 | 74,7 | 74,3 | 75,0 | 81,3 | 80,1 | 79,6 |
| Rovaniemi | 66,3 | 69,9 | 68,6 | 60,9 | 65,1 | 64,7 | 74,3 | 76,9 | 74,2 |

Vastaus: -

432. Kopioidaan taulukko sopivaan ohjelmaan. Indeksissä, jonka perusvuosi on 2010, vuoden 2011 pisteluku on 1,034-kertainen vuoden 2010 pistelukuun. Vaikka valitaan toinen perusvuosi, ei tämä suhde muutu. Kun perusvuosi on 2005, niin vuoden 2011 indeksin pisteluku on $1,034 \cdot 109,7$.

Vastaavasti vuoden 2012 indeksin pisteluku on $1,063 \cdot 109,7$ ja niin edelleen.

Indeksissä, jossa perusvuosi on 2005, jokaisen vuoden pisteluku on tällöin 1,097-kertainen verrattuna indeksiin, jossa perusvuosi on 2010.

Määritetään yhtenäisen indeksin pisteluvut vuosille 2011–2015 soluviittausten avulla.

| | A | B | C | D |
|----|-------|-------------------|----------------|----------------|
| 1 | Vuosi | KHI (2005=100) | KHI (2010=100) | KHI (2015=100) |
| 2 | 2005 | 100 | | |
| 3 | 2006 | 101,6 | | |
| 4 | 2007 | 104,1 | | |
| 5 | 2008 | 108,3 | | |
| 6 | 2009 | 108,3 | | |
| 7 | 2010 | 109,7 | 100 | |
| 8 | 2011 | =C8/\$C\$7*\$B\$7 | 103,4 | |
| 9 | 2012 | | 106,3 | |
| 10 | 2013 | | 107,9 | |
| 11 | 2014 | | 109 | |
| 12 | 2015 | | 108,8 | 100 |
| 13 | 2016 | | | 100,4 |

| | A | B | C | D |
|----|-------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | Vuosi | KHI (2005=100) | KHI (2010=100) | KHI (2015=100) |
| 2 | 2005 | 100 | | |
| 3 | 2006 | 101,6 | | |
| 4 | 2007 | 104,1 | | |
| 5 | 2008 | 108,3 | | |
| 6 | 2009 | 108,3 | | |
| 7 | 2010 | 109,7 | 100 | |
| 8 | 2011 | 113,4298 | 103,4 | |
| 9 | 2012 | 116,6111 | 106,3 | |
| 10 | 2013 | 118,3663 | 107,9 | |
| 11 | 2014 | 119,573 | 109 | |
| 12 | 2015 | 119,3536 | 108,8 | 100 |
| 13 | 2016 | | | 100,4 |

Vuoden 2016 pisteluku on määritettävä uuden kaavan avulla, koska perusvuosi on vaihtunut.

| | A | B | C | D |
|----|-------|------------------|----------------|----------------|
| 1 | Vuosi | KHI (2005=100) | KHI (2010=100) | KHI (2015=100) |
| 2 | 2005 | 100 | | |
| 3 | 2006 | 101,6 | | |
| 4 | 2007 | 104,1 | | |
| 5 | 2008 | 108,3 | | |
| 6 | 2009 | 108,3 | | |
| 7 | 2010 | 109,7 | 100 | |
| 8 | 2011 | 113,4298 | 103,4 | |
| 9 | 2012 | 116,6111 | 106,3 | |
| 10 | 2013 | 118,3663 | 107,9 | |
| 11 | 2014 | 119,573 | 109 | |
| 12 | 2015 | 119,3536 | 108,8 | 100 |
| 13 | 2016 | =D13/\$D\$12*B12 | | 100,4 |

Annetaan pisteluvut yhden desimaalin tarkkuudella.

| | A | B | C | D |
|----|-------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | Vuosi | KHI (2005=100) | KHI (2010=100) | KHI (2015=100) |
| 2 | 2005 | 100,0 | | |
| 3 | 2006 | 101,6 | | |
| 4 | 2007 | 104,1 | | |
| 5 | 2008 | 108,3 | | |
| 6 | 2009 | 108,3 | | |
| 7 | 2010 | 109,7 | 100 | |
| 8 | 2011 | 113,4 | 103,4 | |
| 9 | 2012 | 116,6 | 106,3 | |
| 10 | 2013 | 118,4 | 107,9 | |
| 11 | 2014 | 119,6 | 109 | |
| 12 | 2015 | 119,4 | 108,8 | 100 |
| 13 | 2016 | 119,8 | | 100,4 |

Vastaus:

| Vuosi | KHI (2005 = 100) |
|-------|------------------|
| 2005 | 100 |
| 2006 | 101,6 |
| 2007 | 104,1 |
| 2008 | 108,3 |
| 2009 | 108,3 |
| 2010 | 109,7 |
| 2011 | 113,4 |
| 2012 | 116,6 |
| 2013 | 118,4 |
| 2014 | 119,6 |
| 2015 | 119,4 |
| 2016 | 119,8 |

4.2 Valuutta

ALOITA PERUSTEISTA

433. Tapa 1:
Yhdellä eurolla saa 300,72 forinttia, joten Tarmo saa 100 eurolla
 $100 \cdot 300,72 = 30\,072$ forinttia.

Tapa 2:
Merkitään Sakarin saamaa forinttien määrää kirjaimella x ja taulukoidaan tiedot.

| Euroja | Forinteja |
|--------|-----------|
| 1 | 300,72 |
| 100 | x |

Forinttien ja eurojen määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä Tarmon saama forinttien määrä x .

$$\frac{1}{100} = \frac{300,72}{x}$$
$$1 \cdot x = 100 \cdot 300,72$$
$$x = 30\,072$$

Tarmo saa 30 072 forinttia.

Vastaus: 30 072 forinttia

434. a) Verna saa käteistä rahaa, joten vaihdossa käytetään setelivaluuttakurssia.

Vastaus: setelivaluuttakurssia

- b) Rahanvaihtopiste myy bahteja, joten vaihdossa käytetään myyntikurssia.

Vastaus: myyntikurssia

- c) Kirjan taulukon mukaan setelien myyntikurssi on 33,2576.

Tapa 1:

Koska yhdellä eurolla saa 33,2576 bahtia, niin 600 eurolla saa $600 \cdot 33,2576 = 19\,954,56$ bahtia.

Tapa 2:

Merkitään Jasminin saamaa bahtien määrää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | THB |
|-----|---------|
| 1 | 33,2576 |
| 600 | x |

Bahtien ja eurojen määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä Jasminin saama bahtien määrä x .

$$\frac{1}{600} = \frac{33,2576}{x}$$
$$1 \cdot x = 600 \cdot 33,2576$$
$$x = 19\,954,56$$

Jasmiini saa 19 954,56 bahtia.

Vastaus: 19 954,56 THB

435. a) Merkitään Jannen maksamaa euromäärää kirjaimella x ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

| EUR | CZK |
|-------|------|
| 0,039 | 1 |
| x | 1200 |

Eurojen ja korunien määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä tarvittavien eurojen määrä x .

$$\frac{0,039}{x} = \frac{1}{1200}$$
$$1 \cdot x = 0,039 \cdot 1200$$
$$x = 46,80$$

Antti maksaa 46,80 euroa.

Vastaus: 46,80 euroa

- b) Merkitään Jannen maksamaa eurojen määrää kirjaimella x ja taulukoidaan tiedot.

| EUR | CZK |
|-----|------|
| 1 | 24 |
| x | 1200 |

Eurojen ja korunien määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä tarvittavien eurojen määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{24}{1200}$$
$$24x = 1 \cdot 1200 \quad \parallel : 24$$
$$x = 50$$

Antti maksaa 50,00 euroa.

Vastaus: 50,00 euroa

436. A: Vahdettaessa Suomessa ulkomaan käteisvaluutaksi käytetään setelien myyntikurssia, joten tapahtuma A ja kurssi I kuuluvat yhteen.
- B: Vaihdettaessa Suomessa vieraan maan valuuttaa euroseteleiksi pankki ostaa vieraan maan valuutan, joten käytetään setelien ostokurssia. Tapahtuma B ja kurssi III kuuluvat siis yhteen.
- C: Kun tilataan suomalainen yritys ostaa tavaraa nettikaupasta ja maksaa tilauksen tililtään, jonka valuutta on euro, pankki myy suomalaiselle yritykselle ulkomaan valuuttaa. Käytetään siis myyntikurssia. Koska käteistä rahaa ei esiinny vaihtotapahtumassa, käytetään tilivaluuttakurssia. Tapahtuma C ja kurssi II kuuluvat yhteen.
- D: Kun suomalainen yritys saa tililleen maksusuorituksen vieraan maan valuutassa, pankki ostaa yritykseltä vieraan maan valuutan, jolloin yritys saa euroja. Käytetään siis ostokurssia. Koska käteistä rahaa ei esiinny vaihtotapahtumassa, käytetään tilivaluuttakurssia. Tapahtuma D ja kurssi IV kuuluvat yhteen.

Vastaus: A: I, B: III, C: II ja D: IV

437. a) Pankki myy koruliikkeelle rupioita, joten laskua muunnettaessa käytetään myyntikurssia.

Vastaus: myyntikurssia

- b) Kirjan taulukon mukaan tilivaluutan myyntikurssi on 66,8331. Merkitään koruliikkeen maksamaa eurojen määrää kirjaimella x ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

| EUR | INR |
|-----|---------|
| 1 | 66,8331 |
| x | 500 000 |
| | |

Eurojen ja rupioiden määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä maksettu eurojen määrä x .

$$\begin{aligned} \frac{1}{x} &= \frac{66,8331}{500\,000} \\ 66,8331x &= 1 \cdot 500\,000 && \parallel : 66,8331 \\ x &= 7481,322\dots \end{aligned}$$

Koruliikkeen lasku euroina on $7481,322\dots \text{€} \approx 7481,32 \text{€}$.

Vastaus: 7481,32 €

438. Pankki ostaa suomalaiselta yritykseltä tilille tulevat punnat, joten käytetään tilivaluutan ostokurssia. Kirjan taulukon mukaan kurssi on 0,8557.

Merkitään puutavaraliikkeen saamaa euromäärää kirjaimella x ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

| EUR | GBP |
|-----|--------|
| 1 | 0,8557 |
| x | 56 000 |

Eurojen ja puntien määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä saatujen puntien määrä x .

$$\begin{aligned}\frac{1}{x} &= \frac{0,8557}{56\,000} \\ 0,8557x &= 1 \cdot 56\,000 \quad \parallel : 0,8557 \\ x &= 65\,443,496\dots\end{aligned}$$

Suomalainen yritys saa tililleen 65 443,496... € \approx 65 443,50 €.

Vastaus: 65 443, 50 €

VAHVISTA OSAAMISTA

439. Pankki ostaa Erkiltä käteistä rahaa, joten käytetään setelien ostokurssia. Taulukon mukaan setelien ostokurssi on 9,0334. Merkitään Erkin saamaa kunien määrää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| | |
|-----|--------|
| EUR | NOK |
| 1 | 9,0334 |
| x | 300 |

Eurojen ja kunien määrä ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä saatujen eurojen määrä x .

$$\begin{aligned}\frac{1}{x} &= \frac{9,0334}{300} \\ 9,0334x &= 1 \cdot 300 \quad || : 9,0334 \\ x &= 33,210\dots\end{aligned}$$

Pankki vähentää 4,00 € vaihtopalkkiota, joten Erkki saa
 $33,210\dots \text{ €} - 4,00 \text{ €} = 29,210\dots \text{ €}$.

Koska kyse on käteisestä rahasta, pyöristyy saatu summa 29 euroon ja 20 senttiin.

Vastaus: 29,20 euroa

440. A: Euron arvon aleneminen suhteessa dollariin on euron devalvoitumista, joten tapahtuma A yhdistyy tapahtumaan II.
Samalla määrällä euroja saa vähemmän dollareita kuin ennen, joten tavaran ostaminen Amerikasta kallistuu. Tapahtuma A yhdistyy siis tapahtumaan IV.
Kun euron arvo alenee suhteessa dollariin, eurooppalainen tuontitavara halpenee amerikkalaisille. Tapahtuma A yhdistyy siis tapahtumaan V.
- B: Dollarin arvo suhteessa euroon alenee, joten dollari devalvoituu suhteessa euroon eli euro revalvoituu suhteessa dollariin. Tapahtuma B yhdistyy siis tapahtumiin III ja I. Samalla dollarimäärällä saa vähemmän euroja, joten eurooppalainen vientitavara Amerikkaan kallistuu. Tapahtuma B yhdistyy siis tapahtumaan VI.
- C: Euron arvo suhteessa dollariin kasvaa, joten dollari heikkenee euroon nähden. Tilanne on siis täsmälleen sama kuin tapahtumassa B, joten myös tapahtuma C yhdistyy tapahtumiin I, III ja VI.
- D: Dollarin arvo nousee euroon nähden, joten euron arvo alenee dollariin nähden. Tilanne on siis täsmälleen sama kuin tapahtumassa A, joten myös tapahtuma D yhdistyy tapahtumiin II, IV ja V.

Vastaus: A: II, IV ja V; B: I, III ja VI; C: I, III ja VI; D: II, IV ja V

441. a) Ruplan kurssi tarkoittaa yhden euron arvoa ruplina. Merkitään ruplan aiempaa arvoa euroina kirjaimella x ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

| EUR | RUB |
|-----|--------|
| 1 | 68,411 |
| x | 1 |

Eurojen ruplien määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{68,411}{1}$$
$$68,411x = 1 \cdot 1 \quad \parallel : 68,411$$
$$x = 0,0146175\dots$$

Merkitään eurojen määrää myöhempänä ajan kohtana kirjaimella y ja muodostetaan uusi taulukko.

| EUR | RUB |
|-----|--------|
| 1 | 63,655 |
| y | 1 |

$$\frac{1}{y} = \frac{63,655}{1}$$
$$63,655y = 1 \cdot 1 \quad \parallel : 63,655$$
$$y = 0,0157096\dots$$

Yhden ruplan arvo oli aluksi $0,0146175\dots \text{€} \approx 0,01462$ euroa ja kuukautta myöhemmin $0,0157096\dots \text{€} \approx 0,01571$ €.

Vastaus: $0,01462$ euroa ja $0,01571$ euroa

- b) Koska rupla arvon euroina kasvoi, rupla revalvoitui.

Vastaus: revalvoitui

- c) Ruplan arvo muuttui alkuperäiseen nähden

$$\frac{0,0157096\dots}{0,0146175\dots} = 1,07471\dots \text{-kertaiseksi, joten se kasvoi } 7,471\dots \%$$
$$\approx 7,5 \%$$

Vastaus: kasvoi $7,5 \%$

442. a) Bahtin kurssi tarkoittaa yhden euron arvoa bahteina. Merkitään yhdellä eurolla saatavaa bahtimäärää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| | |
|-----|--------|
| EUR | THB |
| 488 | 18 000 |
| 1 | x |

Eurojen ja bahtien määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä bahtien määrä x .

$$\frac{488}{1} = \frac{18\,000}{x}$$
$$488x = 1 \cdot 18\,000 \quad || : 488$$
$$x = 36,88524\dots$$

Yhdellä eurolla saa $36,88524\dots \approx 36,8852$ Thaimaan bahtia, joten bahtin myyntikurssi on $36,8852$.

Vastaus: $36,8852$

- b) Dollarin kurssi tarkoittaa yhden euron arvoa dollareina. Merkitään yhdellä eurolla saatavaa dollarimäärää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| | |
|-----|-----|
| EUR | USD |
| 475 | 486 |
| 1 | x |

Eurojen ja dollarien määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä dollarien määrä x .

$$\frac{475}{1} = \frac{486}{x}$$
$$475x = 1 \cdot 486 \quad || : 475$$
$$x = 1,02315\dots$$

Yhdellä eurolla saa $1,02315\dots \$ \approx 1,023$ dollaria, joten dollarien myyntikurssi on $1,023$.

Vastaus: $1,0232$

443. a) Merkitään palkkion hintaa euroina sopimusajankohtana kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | USD |
|-----|---------|
| 1 | 1,2141 |
| x | 100 000 |

Eurojen määrä ja dollarien määrä ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{1,2141}{100\,000}$$
$$1,2141x = 1 \cdot 100\,000 \quad || : 1,2141$$
$$x = 82\,365,538\dots$$

Sopimushetkellä palkkion suuruus oli $82\,365,538\dots \text{€} \approx 82\,365,54 \text{€}$.

Merkitään palkkion suuruutta euroina tapahtumahetkellä kirjaimella y ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | USD |
|-----|---------|
| 1 | 1,0630 |
| y | 100 000 |

Eurojen määrä ja dollarien määrä ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\frac{1}{y} = \frac{1,0630}{100\,000}$$
$$1,0630y = 1 \cdot 100\,000 \quad || : 1,0630$$
$$x = 94\,073,377\dots$$

Tapahtumahetkellä palkkion suuruus oli $94\,073,377\dots \text{€} \approx 94\,073,38 \text{€}$.

Vastaus: $82\,365,54$ euroa ja $94\,073,38$ euroa

- b) Tapahtumahetkellä palkkio oli $\frac{94\,073,377\dots}{82\,365,538\dots} = 1,14214\dots$ -kertainen sopimusajankohtaan verrattuna, joten se oli $14,214\dots \% \approx 14,2\%$ kalliimpi.

Vastaus: $14,2\%$ kalliimpi

444. a) Lainan suuruus euroina lasketaan lainannostopäivän kurssin mukaan. Yritys saa tililleen lainaamansa Kanadan dollarit, jotka pankki ostaa ja muuttaa euroiksi. Käytetään siis ostokurssia. Taulukon mukaan kurssi on 1,6511.

Merkitään lainan suuruutta euroina kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | CAD |
|-----|---------|
| 1 | 1,6511 |
| x | 150 000 |

Eurojen määrä ja Kanadan dollarien määrä ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\begin{aligned}\frac{1}{x} &= \frac{1,6511}{150\,000} \\ 1,6511x &= 1 \cdot 150\,000 \quad || :1,6511 \\ x &= 90\,848,525\dots\end{aligned}$$

Lainan suuruus euroina oli 90 848,525... € \approx 90 848,53 €.

Vastaus: 90 848,53 euroa

- b) Laina maksetaan myöhemmin korkojen kera. Lainan suuruus Kanadan dollareina on korkoineen $1,026 \cdot 150\,000 \text{ CAD} \cdot 1,026 = 153\,900 \text{ CAD}$. Yritys vaihtaa euroja dollareiksi maksaakseen lainan dollareina. Pankki myy yritykselle dollareita, joten lasketaan vaihdettava määrä myyntikurssin mukaan. Tehtävänannon taulukon mukaan kurssi on 1,3972.

Merkitään lainaa varten vaihdettavaa euromäärää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | CAD |
|-----|---------|
| 1 | 1,3972 |
| x | 153 900 |

Eurojen määrä ja Kanadan dollarien määrä ovat suoraan verrannollisia.

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{1,3972}{153\,900}$$
$$1,3972x = 1 \cdot 153\,900 \quad || :1,3972$$
$$x = 110\,148,869\dots$$

Yritys maksoi lainasta 110 148,869... € \approx 110 148,87 €. Tämä on $\frac{110\,148,87}{90\,848,53} = 1,21244\dots = 121,244\dots\%$ summasta, jonka yritys lainasi, joten yritys maksoi käytännössä lainastaan korkoa 21,244... % \approx 21,2 %.

Yritys hävisi huomattavan määrän rahaa lainatessaan Kanadan dollareita eurojen sijaan.

Vastaus: 110 148,87 euroa, ei

445. a) Matkailijan rahat vaihdetaan ensiksi euroiksi ja sitten Sveitsin frangeiksi.

Vaihtopiste ostaa Japanin jenit, joten käytetään ostokurssia, joka on tehtävänannon mukaan 124,60. Merkitään euroiksi muunnettua Japanin jenien määrää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | JPY |
|-----|---------|
| 1 | 124,60 |
| x | 100 000 |

Eurojen ja jenien määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{124,60}{100\,000}$$
$$124,60x = 1 \cdot 100\,000$$
$$x = 802,568\dots$$

Turisti saa 802,568... € \approx 802,57 €, jotka hän vaihtaa Sveitsin frangeiksi. Vaihtopiste myy Sveitsin frangeja, joten käytetään myyntikurssia, joka on tehtävänannon mukaan 1,0527. Merkitään saatujen Sveitsin frangien määrää kirjaimella y ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | CHF |
|--------|--------|
| 1 | 1,0527 |
| 802,57 | y |

Eurojen ja frangien määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä saatujen Sveitsin frangien määrä y .

$$\frac{1}{802,57} = \frac{1,0527}{y}$$
$$y = 1,0527 \cdot 802,57$$
$$y = 844,865\dots$$

Turisti saa 844,865 ... CHF \approx 844,87 Sveitsin frangia.

Vastaus: 844,87 CHF

- b) Esimerkiksi 6.7.2017 kurssit olivat taulukon mukaiset.
(Lähde: Aktia Pankki 6.7.2017)

| | Myynti | Osto |
|-----|----------|----------|
| JPY | 123,7200 | 134,0300 |
| CHF | 1,0726 | 1,1187 |

Vaihtopiste ostaa Japanin jenit, joten käytetään ostokurssia, joka on 134,03. Merkitään euroiksi muunnettua Japanin jenien määrää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | JPY |
|-----|---------|
| 1 | 134,03 |
| x | 100 000 |

Eurojen ja jenien määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{134,03}{100\,000}$$
$$134,03x = 1 \cdot 100\,000 \quad \parallel : 134,03$$
$$x = 746,101\dots$$

Turisti saa 746,101... € \approx 746,10 €, jotka hän vaihtaa Sveitsin frangeiksi. Vaihtopiste myy Sveitsin frangeja, joten käytetään myyntikurssia, joka on 1,0726. Merkitään saatujen Sveitsin frangien määrää kirjaimella y ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | CHF |
|--------|--------|
| 1 | 1,0726 |
| 746,10 | y |

Eurojen ja frangien määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä saatujen Sveitsin frangien määrä y .

$$\frac{1}{746,10} = \frac{1,0726}{y}$$
$$y = 746,10 \cdot 1,0726$$
$$y = 800,266\dots$$

Turisti saa 800,266... CHF \approx 800,27 Sveitsin frangia. Tämä on vähemmän kuin a-kohdassa.

Vastaus: -

446. Muunnetaan 10 000 euroa Ruotsin kruunuiksi myyntikurssin avulla. Merkitään saatujen kruunujen määrää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | SEK |
|--------|--------|
| 1 | 9,3285 |
| 10 000 | x |

Kruunujen ja eurojen määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä Ruotsin kruunujen määrä x .

$$\frac{1}{10\,000} = \frac{9,3285}{x}$$
$$x = 10\,000 \cdot 9,3285$$
$$x = 93\,285$$

10 000 eurolla saa 93 285 Ruotsin kruunua. Muunnetaan kruunut euroiksi ostokurssin avulla. Merkitään saatujen eurojen määrää kirjaimella y ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

| EUR | SEK |
|-----|--------|
| 1 | 9,6685 |
| y | 93285 |

$$\frac{1}{y} = \frac{9,6685}{93\,285}$$
$$9,6685y = 1 \cdot 93\,285 \quad || :9,6685$$
$$y = 9648,342\dots$$

10 000 eurosta saa takaisin 9648,342... € \approx 9648,34 € vaihtojen jälkeen, joten takaisin saa
10 000 € – 9648,34 € = 351,66 € vähemmän.

Vastaus: 9648,34 euroa ja 351,66 euroa

447. a) Muunnetaan hinnat euroiksi kurssien avulla. Merkitään aiempaa hintaa euroina kirjaimella x ja myöhempää hintaa euroina kirjaimella y . Taulukoidaan tunnetut tiedot.

| EUR | USD | EUR | USD |
|-----|--------|-----|--------|
| 1 | 1,1204 | 1 | 1,0630 |
| x | 3325 | y | 2079 |

Eurojen ja dollarien määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä aiempi hinta euroissa.

$$\begin{aligned}\frac{1}{x} &= \frac{1,1204}{3325} \\ 1,1204x &= 1 \cdot 3325 \quad \parallel : 1,1204 \\ x &= 2967,690\dots\end{aligned}$$

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä myöhempi hinta euroina.

$$\begin{aligned}\frac{1}{y} &= \frac{1,0630}{2079} \\ 1,0630y &= 1 \cdot 2079 \quad \parallel : 1,0630 \\ y &= 1955,785\dots\end{aligned}$$

Hinta oli aluksi 2967,690... € \approx 2968 € tonnia kohden ja puoli vuotta myöhemmin 1955,785...€ \approx 1956 € tonnia kohden.

Vastaus: 2968 €/tonni ja 1956 €/tonni

- b) $\frac{1955,785\dots}{2967,690\dots} = 0,65902\dots$, joten uusi hinta oli 65,902... % vanhasta hinnasta. Hinta siis aleni $100 \% - 65,902\dots \% = 34,097\dots \% \approx 34 \%$.

Vastaus: aleni 34 %

- 448.** Koska Hong Kongin dollari devalvoituu tai revalvoituu, lasketaan yhden Hong Kongin dollarin kurssi euroissa alkutilanteessa.

$$\begin{aligned}1 \text{ EUR} &= 8,0987 \text{ HKD} \quad ||: 8,0987 \\0,12347\dots \text{ EUR} &= 1 \text{ HKD} \\1 \text{ HKD} &= 0,12347\dots \text{ EUR}\end{aligned}$$

- a) Koska Hong Kongin dollarin arvo devalvoituu 4 % euroon nähden, yhdellä Hong Kongin dollarilla saa 4 % vähemmän euroja.

$$\begin{aligned}1 \text{ HKD} &= 0,96 \cdot 0,12347\dots \text{ EUR} \\1 \text{ HKD} &= 0,11857\dots \text{ EUR}\end{aligned}$$

Lasketaan uusi Hong Kongin dollarin kurssi.

$$\begin{aligned}1 \text{ HKD} &= 0,11857\dots \text{ EUR} \quad ||: 0,11857\dots \\8,43614\dots \text{ HKD} &= 1 \text{ EUR} \\1 \text{ EUR} &= 8,43614\dots \text{ HKD}\end{aligned}$$

Uusi Hong Kongin dollarin kurssi on $8,43614\dots \approx 8,4361$.

Vastaus: 8,4361

- b) Koska Hong Kongin dollari revalvoituu 4 % euroon nähden, yhdellä Hong Kongin dollarilla saa 4 % enemmän euroja.

$$\begin{aligned}1 \text{ HKD} &= 1,04 \cdot 0,12347\dots \text{ EUR} \\1 \text{ HKD} &= 0,12841\dots \text{ EUR}\end{aligned}$$

Lasketaan uusi Hong Kongin dollarin kurssi.

$$\begin{aligned}1 \text{ HKD} &= 0,12841\dots \text{ EUR} \quad ||: 0,12841\dots \\7,78721\dots \text{ HKD} &= 1 \text{ EUR} \\1 \text{ EUR} &= 7,78721\dots \text{ HKD}\end{aligned}$$

Uusi Hong Kongin dollarin kurssi on $7,78721\dots \approx 7,7872$.

Vastaus: 7,7872

449. Eurojen määrän yhdellä ulkomaan valuutalla saadaan ottamalla käänteisluku kurssista. Esimerkiksi

$$1 \text{ GBP} = \frac{1}{0,8557} \text{ EUR} \approx 1,1686 \text{ EUR}$$

Kopioidaan taulukon kaksi ensimmäistä saraketta ja Englannin punnan kohdalle kolmanteen sarakeeseen kirjoitetaan kaava $=1/C2$.

| | A | B | C | D |
|---|--------------------|---------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Valuutta | Lyhenne | Euron arvo valuutassa | Valuutan arvo euroina |
| 2 | Englannin punta | GBP | 0.8633 | $=1/C2$ |
| 3 | Hongkongin dollari | HKD | 8.2823 | |
| 4 | Intian rupia | INR | 71973 | |

Kopioidaan kaava alemmille riveille.

| | A | B | C | D |
|----|----------------------|---------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Valuutta | Lyhenne | Euron arvo valuutassa | Valuutan arvo euroina |
| 2 | Englannin punta | GBP | 0.8633 | 1.1583458821 |
| 3 | Hongkongin dollari | HKD | 8.2823 | 0.1207394081 |
| 4 | Intian rupia | INR | 71973 | 0.0000138941 |
| 5 | Japanin jeni | JPY | 119.94 | 0.0083375021 |
| 6 | Kanadan dollari | CAD | 1.4072 | 0.7106310404 |
| 7 | Kiinan juan renminbi | CNY | 7.3487 | 0.1360784901 |
| 8 | Norjan kruunu | NOK | 8.8838 | 0.1125644431 |
| 9 | Ruotsin kruunu | SEK | 9.481 | 0.1054741061 |
| 10 | Sveitsin frangi | CHF | 1.0658 | 0.9382623381 |
| 11 | Tanskan kruunu | DKK | 7.4353 | 0.1344935645 |
| 12 | Thaimaan baht | THB | 37416 | 0.0000267265 |
| 13 | Venäjän rupla | RUB | 63.4442 | 0.0157618821 |
| 14 | Yhdysvaltain dollari | USD | 1.0675 | 0.9367681499 |

Vastaus:

| Valuutta | Arvo (EUR) |
|----------------------|------------|
| Englannin punta | 1,1583 |
| Hongkongin dollari | 0,1207 |
| Intian rupia | 0,00001389 |
| Japanin jeni | 0,008338 |
| Kanadan dollari | 0,7106 |
| Kiinan juan renminbi | 0,1361 |
| Norjan kruunu | 0,1126 |
| Ruotsin kruunu | 0,1055 |
| Sveitsin frangi | 0,9383 |
| Tanskan kruunu | 0,1345 |
| Thaimaan baht | 0,00002673 |
| Venäjän rupla | 0,01576 |
| Yhdysvaltain dollari | 0,9368 |

450. Lasketaan jokaiselle vaihtoehdolle hinta euroissa. Merkitään 500 dollarin hintaa euroina ennen palvelumaksuja kirjaimella x .

A: Muodostetaan taulukko

| EUR | USD |
|-----|----------|
| 1 | 1,045326 |
| x | 500 |

Eurojen ja dollarien määrät ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{1,045326}{500}$$
$$1,045326x = 1 \cdot 500 \quad || :1,045326$$
$$x = 478,319\dots$$

Dollarit maksavat $478,319\dots \text{ €} \approx 478,32 \text{ €}$, jonka lisäksi peritään $1,95 \%$ vaihtopalkkio hinnasta. Kokonaisuudessaan rahan nostaminen maksaa $1,0195 \cdot 478,32 \text{ €} = 487,647\dots \text{ €} \approx 487,65 \text{ €}$.

B: Taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | USD |
|-----|--------|
| 1 | 1,0353 |
| x | 500 |

Eurojen ja dollarien määrät ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{1,0353}{500}$$
$$1,0353x = 1 \cdot 500 \quad || :1,0353$$
$$x = 482,951\dots$$

Dollarit maksavat $482,951\dots \text{ €} \approx 482,95 \text{ €}$, jonka lisäksi peritään $2,50$ euron palvelumaksu. Kokonaisuudessaan rahan tilaaminen pankkikonttoriin maksaa $482,95 \text{ €} + 2,50 \text{ €} = 485,45 \text{ €}$.

C: Taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | USD |
|-----|---------|
| 1 | 1,01895 |
| x | 500 |

Eurojen ja dollarien määrät ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{1,01895}{500}$$
$$1,01895x = 1 \cdot 500 \quad \parallel :1,01895$$
$$x = 490,701\dots$$

Dollarit maksavat 490,701... € \approx 490,70 €.

D: Taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | USD |
|-----|---------|
| 1 | 1,02430 |
| x | 500 |

Eurojen ja dollarien määrät ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{1,02430}{500}$$
$$1,02430x = 1 \cdot 500 \quad \parallel :1,02430$$
$$x = 488,138\dots$$

Dollarit maksavat 488,138... € \approx 488,14 €, jonka lisäksi peritään 5,95 % vaihtopalkkio hinnasta. Kokonaisuudessaan dollarit maksavat $1,0595 \cdot 488,14 \text{ €} = 517,184\dots \text{ €} \approx 517,18 \text{ €}$.

E: Taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | USD |
|-----|---------|
| 1 | 1,02430 |
| x | 500 |

Eurojen ja dollarien määrät ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{1,02430}{500}$$

$$1,02430x = 1 \cdot 500 \quad || :1,02430$$

$$x = 488,138\dots$$

Dollarit maksavat 488,14 €, jonka lisäksi peritään 19,99 euron toimituspalkkio. Kokonaisuudessaan dollarit maksavat $488,14 \text{ €} + 19,99 \text{ €} = 508,13 \text{ €}$.

Vaihtoehdot halvimmasta kalleimpaan ovat B, A, C, E ja D.

Vastaus: B, A, C, E, D

SYVENNÄ YMMÄRRYSTÄ

451. a) Taulukon kurssien perusteella yhdellä eurolla sai myöhemmin enemmän puntia, joten euro revalvoitui. Väite on epätosi.

Vastaus: epätosi, revalvoitui

- b) Yhdellä eurolla sai ajankohtana B $\frac{0,8454}{0,7750} = 1,09083\dots$ -kertaisen määrän puntia verrattuna ajankohtaan A. Euroja sai $109,083\dots\%$ alkuperäisestä määrästä eli $9,083\dots\% \approx 9,1\%$ alkuperäistä enemmän. Väite on tosi.

Vastaus: tosi

- c) Lasketaan punnan arvo euroissa ajankohtina A ja B.

| Ajankohta | Punnan arvo euroina |
|-----------|-----------------------------------|
| A | $\frac{1}{0,7750} \approx 1,2903$ |
| B | $\frac{1}{0,8454} \approx 1,1829$ |

Punnan arvo ajankohtana B oli $\frac{1,1829}{1,2903} = 0,91676\dots = 91,676\dots\%$ siitä, mikä se oli ajankohtana A. Arvo siis heikkeni $100\% - 91,676\dots\% = 8,323\dots\% \approx 8,3\%$. Väite on epätosi.

Vastaus: epätosi, heikkeni noin $8,3\%$

- d) Kohdan c taulukosta nähdään, että väite on tosi.

Vastaus: tosi

452. Merkitään yhdellä turkin liiralla (TRY) alkutilanteessa saatavaa eurojen määrää kirjaimella a ja Koska liira devalvoituu suhteessa euroon, saa yhdellä liiralla muutoksen jälkeen $11,7\%$ vähemmän euroja eli $100\% - 11,7\% = 88,3\%$ alkuperäisestä määrästä. Tällöin liiralla saa $0,883a$ euroa.

Merkitään tuotteen alkuperäistä euromääräistä hintaa Suomessa kirjaimella b . Tuotteen hinta euroina mitattuna nousi $3,8$ prosenttia, jolloin uudeksi hinnaksi tuli $1,038b$.

Jos liiran arvo olisi esimerkiksi 2 euroa, niin tuotteen hinta liiroina laskettaisiin jakamalla euromääräinen hinta luvulla 2. Aluksi liiran arvo on a euroa, joten tuotteen hinta liiroina saadaan jakamalla euromääräinen hinta kirjaimella a . Uusi liiramääräinen hinta lasketaan vastaavalla tavalla.

Taulukoidaan alkuperäiset kurssi ja hinta sekä muuttuneet kurssi ja hinta. Lisätään taulukkoon sarake tuotteen hinnalle liiroina.

| | Liiran arvo (€) | Tuotteen hinta Suomessa (€) | Tuotteen hinta liiroina |
|---------|-----------------|-----------------------------|--|
| Aluksi | a | b | $\frac{b}{a}$ |
| Lopuksi | $0,883a$ | $1,038b$ | $\frac{1,038b}{0,883a} = 1,17553\dots \frac{a}{b}$ |

Uusi liiramääräinen hinta oli $1,17553\dots$ -kertainen verrattuna alkuperäiseen hintaan eli $117,553\dots\%$ alkuperäisestä hinnasta.

Hinta nousi turkkilaisen ostajan kannalta

$117,553\dots\% - 100\% = 17,553\dots\% \approx 17,6\%$.

Vastaus: nousi $17,6\%$

453. a) Kopiaoidaan taulukko sopivaan ohjelmaan. Lasketaan Tanskan kruunun (DKK) arvo euroina.

| | A | B | C | D | E |
|----|----------|------------|------------|----------|------------|
| 1 | Valuutta | Arvo (SEK) | Arvo (EUR) | Valuutta | Arvo (EUR) |
| 2 | DKK | 1,3333 | =B2/\$B\$3 | DKK | 0,1401 |
| 3 | EUR | 10,0200 | | GBP | 1,2268 |
| 4 | GBP | 11,6527 | | HRK | 0,1434 |
| 5 | HRK | 1,3621 | | HUF | 0,003458 |
| 6 | HUF | 0,0329 | | NOK | 0,1192 |
| 7 | NOK | 1,1126 | | SEK | 0,1108 |
| 8 | THB | 0,2779 | | THB | 0,029136 |
| 9 | TRY | 2,6333 | | TRY | 0,2878 |
| 10 | USD | 9,4158 | | USD | 0,9813 |

Kopiaoidaan laskukaava seuraaville riveille.

| | A | B | C | D | E |
|----|----------|------------|-------------|----------|------------|
| 1 | Valuutta | Arvo (SEK) | Arvo (EUR) | Valuutta | Arvo (EUR) |
| 2 | DKK | 1,3333 | 0,133063872 | DKK | 0,1401 |
| 3 | EUR | 10,0200 | 1 | GBP | 1,2268 |
| 4 | GBP | 11,6527 | 1,162944112 | HRK | 0,1434 |
| 5 | HRK | 1,3621 | 0,135938124 | HUF | 0,003458 |
| 6 | HUF | 0,0329 | 0,003283433 | NOK | 0,1192 |
| 7 | NOK | 1,1126 | 0,111037924 | SEK | 0,1108 |
| 8 | THB | 0,2779 | 0,027734531 | THB | 0,029136 |
| 9 | TRY | 2,6333 | 0,262804391 | TRY | 0,2878 |
| 10 | USD | 9,4158 | 0,939700599 | USD | 0,9813 |

Valitaan neljän desimaalin tarkkuus.

| | A | B | C | D | E |
|----|----------|------------|------------|----------|------------|
| 1 | Valuutta | Arvo (SEK) | Arvo (EUR) | Valuutta | Arvo (EUR) |
| 2 | DKK | 1,3333 | 0,1331 | DKK | 0,1401 |
| 3 | EUR | 10,0200 | 1,0000 | GBP | 1,2268 |
| 4 | GBP | 11,6527 | 1,1629 | HRK | 0,1434 |
| 5 | HRK | 1,3621 | 0,1359 | HUF | 0,003458 |
| 6 | HUF | 0,0329 | 0,0033 | NOK | 0,1192 |
| 7 | NOK | 1,1126 | 0,1110 | SEK | 0,1108 |
| 8 | THB | 0,2779 | 0,0277 | THB | 0,029136 |
| 9 | TRY | 2,6333 | 0,2628 | TRY | 0,2878 |
| 10 | USD | 9,4158 | 0,9397 | USD | 0,9813 |

Vastaus:

| Valuutta | Arvo (EUR) |
|----------|------------|
| DKK | 0,1331 |
| EUR | 1,0000 |
| GBP | 1,1629 |
| HRK | 0,1359 |
| HUF | 0,0033 |
| NOK | 0,1110 |
| THB | 0,0277 |
| TRY | 0,2628 |
| USD | 0,9397 |

- b) Yhdellä dollarilla saa Ruotsissa 0,9397... euroa, joten yhdellä eurolla saa Ruotsissa $\frac{1}{0,9793...} = 1,06416... \approx 1,0642$ dollaria.

Yhdellä dollarilla saa Suomessa 0,9813 euroa, joten yhdellä eurolla saa Suomessa $\frac{1}{0,9813...} = 1,01905... \approx 1,0191$ dollaria.

Vastaus: Ruotsissa 1,0642 USD, Suomessa 1,0191 USD

- c) Euro ja ruotsin kruunu eivät esiinny molemmissa taulukoissa, joten niiden kurssieroa ei voida tutkia. Kurssierojen tarkastelemista varten kopioidaan taulukko alemmaksi ja poistetaan kopiosta rivit EUR ja SEK. Koska kopiosta viitataan soluun B3, alkuperäistä taulukkoa ei voi poistaa.

Lasketaan Tanskan kruunun ruotsalaisen kurssin ja suomalaisen kurssin poikkeama prosentteina.

| | A | B | C | D | E |
|----|----------|------------|------------|----------|------------|
| 1 | Valuutta | Arvo (SEK) | Arvo (EUR) | Valuutta | Arvo (EUR) |
| 2 | DKK | 1,3333 | 0,1331 | DKK | 0,1401 |
| 3 | EUR | 10,0200 | 1,0000 | GBP | 1,2268 |
| 4 | GBP | 11,6527 | 1,1629 | HRK | 0,1434 |
| 5 | HRK | 1,3621 | 0,1359 | HUF | 0,003458 |
| 6 | HUF | 0,0329 | 0,0033 | NOK | 0,1192 |
| 7 | NOK | 1,1126 | 0,1110 | SEK | 0,1108 |
| 8 | THB | 0,2779 | 0,0277 | THB | 0,029136 |
| 9 | TRY | 2,6333 | 0,2628 | TRY | 0,2878 |
| 10 | USD | 9,4158 | 0,9397 | USD | 0,9813 |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | Valuutta | Arvo (SEK) | Arvo (EUR) | Valuutta | Arvo (EUR) |
| 14 | DKK | 1,3333 | 0,1331 | DKK | 0,1401 |
| 15 | GBP | 11,6527 | 1,1629 | GBP | 1,2268 |
| 16 | HRK | 1,3621 | 0,1359 | HRK | 0,1434 |
| 17 | HUF | 0,0329 | 0,0033 | HUF | 0,003458 |
| 18 | NOK | 1,1126 | 0,1110 | NOK | 0,1192 |
| 19 | THB | 0,2779 | 0,0277 | THB | 0,029136 |
| 20 | TRY | 2,6333 | 0,2628 | TRY | 0,2878 |
| 21 | USD | 9,4158 | 0,9397 | USD | 0,9813 |

| 13 | Valuutta | Arvo (SEK) | Arvo (EUR) | Valuutta | Arvo (EUR) | Kurssiero (%) |
|----|----------|------------|------------|----------|------------|------------------|
| 14 | DKK | 1,3333 | 0,1331 | DKK | 0,1401 | =100-100*C14/E14 |
| 15 | GBP | 11,6527 | 1,1629 | GBP | 1,2268 | |

Kopioidaan laskukaava alemmille riveille.

| 13 | Valuutta | Arvo (SEK) | Arvo (EUR) | Valuutta | Arvo (EUR) | Kurssiero (%) |
|----|----------|------------|------------|----------|------------|---------------|
| 14 | DKK | 1,3333 | 0,1331 | DKK | 0,1401 | 5,022218233 |
| 15 | GBP | 11,6527 | 1,1629 | GBP | 1,2268 | 5,205077292 |
| 16 | HRK | 1,3621 | 0,1359 | HRK | 0,1434 | 5,203539922 |
| 17 | HUF | 0,0329 | 0,0033 | HUF | 0,003458 | 5,048203189 |
| 18 | NOK | 1,1126 | 0,1110 | NOK | 0,1192 | 6,847379067 |
| 19 | THB | 0,2779 | 0,0277 | THB | 0,029136 | 4,810094254 |
| 20 | TRY | 2,6333 | 0,2628 | TRY | 0,2878 | 8,68506212 |
| 21 | USD | 9,4158 | 0,9397 | USD | 0,9813 | 4,239213411 |

Turkin liiran kurssi poikkeaa suhteellisesti eniten. Kurssiero on 8,685... % $\approx 8,7$ %.

Vastaus: Turkin liira, 8,7 %

454. a) Kopioidaan taulukko sopivaan ohjelmaan. Lasketaan hampurilaisen hinta Argentiinassa dollareina jakamalla hinta paikallisessa valuutassa valuutan arvolla.

| | A | B | C | D | E |
|---|-----------|-------------|------------|------------|-------------|
| 1 | | Hinta | | | |
| 2 | Maa | paikalli... | valuuta... | Bruttok... | Hinta (USD) |
| 3 | Argentina | 55 | 15.9 | 20364 | =B3/C3 |
| 4 | Australia | 5.8 | 1.4 | 45501 | |

Kopioidaan kaava alemmille riveille.

| | A | B | C | D | E |
|----|-----------|-------------|------------|------------|--------------|
| 1 | | Hinta | | | |
| 2 | Maa | paikalli... | valuuta... | Bruttok... | Hinta (USD) |
| 3 | Argentina | 55 | 15.9 | 20364 | 3.4591194969 |
| 4 | Australia | 5.8 | 1.4 | 45501 | 4.1428571429 |
| 5 | Austria | 3.4 | 1 | 48194 | 3.4 |
| 6 | Belgium | 4 | 1 | 44093 | 4 |
| 7 | Brazil | 16.5 | 3.2 | 15391 | 5.15625 |
| 8 | Britain | 3.1 | 0.8 | 41459 | 3.875 |
| 9 | Canada | 6 | 1.3 | 44310 | 4.6153846154 |
| 10 | Chile | 2450 | 672.8 | 22370 | 3.6414982164 |
| 11 | China | 19.6 | 6.9 | 14450 | 2.8405797101 |
| 12 | Colombia | 9900 | 2994.6 | 13829 | 3.3059507113 |

Lasketaan Argentiinan valuutan Big Mac-indeksi vähentämällä edellä lasketusta hinnasta hampurilaisen hinta Yhdysvalloissa ja jakamalla tulos hampurilaisen hinnalla Yhdysvalloissa.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|-----------|-------------|------------|------------|-------------|-----------------------|
| 1 | | Hinta | | | | |
| 2 | Maa | paikalli... | valuuta... | Bruttok... | Hinta (USD) | Big Mac -indeksi |
| 3 | Argentina | 55 | 15.9 | 20364 | 3.459119... | =(E3-\$B\$55)/\$B\$55 |
| 4 | Australia | 5.8 | 1.4 | 45501 | 4.142857... | |

Kopioidaan laskukaava alemmille riveille.

| | | | | | | |
|----|-------------|-------------|------------|------------|-------------|------------------|
| 2 | Maa | paikalli... | valuuta... | Bruttok... | Hinta (USD) | Big Mac -indeksi |
| 3 | Argentina | 55 | 15.9 | 20364 | 3.459119... | -0.3217412751 |
| 4 | Australia | 5.8 | 1.4 | 45501 | 4.142857... | -0.18767507 |
| 5 | Austria | 3.4 | 1 | 48194 | 3.4 | -0.3333333333 |
| 6 | Belgium | 4 | 1 | 44093 | 4 | -0.2156862745 |
| 7 | Brazil | 16.5 | 3.2 | 15391 | 5.15625 | 0.0110294118 |
| 8 | Britain | 3.1 | 0.8 | 41459 | 3.875 | -0.2401960784 |
| 9 | Canada | 6 | 1.3 | 44310 | 4.615384... | -0.0950226244 |
| 10 | Chile | 2450 | 672.8 | 22370 | 3.641498... | -0.2859807419 |
| 11 | China | 19.6 | 6.9 | 14450 | 2.840579... | -0.4430235862 |
| 12 | Colombia | 9900 | 2994.6 | 13829 | 3.305950... | -0.3517743703 |
| 13 | Costa Rica | 2250 | 554.3 | 15595 | 4.059173... | -0.2040835818 |
| 14 | Czech Re... | 75 | 25.8 | 32759 | 2.906976... | -0.43000456 |
| 15 | Denmark | 30 | 7.1 | 46624 | 4.225352... | -0.1714995857 |

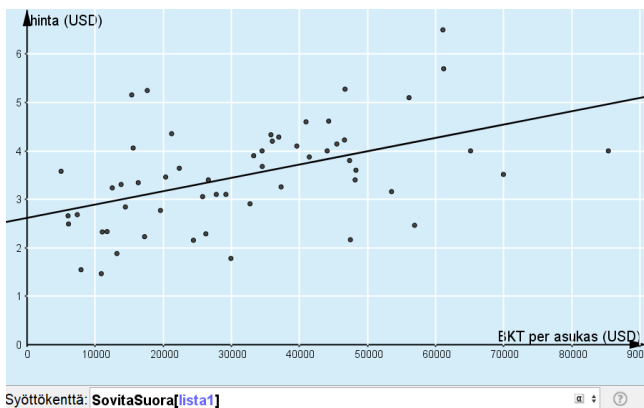
Big Mac-indeksi on suurin Sveitsissä, jossa se on 0,25496... Sveitsin valuutta on siis 25,496... % $\approx 25,5$ % yliarvostettu dollariin nähden.

Big Mac-indeksi on pienin Egyptissä, jossa se on $-0,71055$... Egyptin valuutta on siis 71,055... % $\approx 71,1$ % yliarvostettu dollariin nähden.

Vastaus: Sveitsin eniten yliarvostettu, Egyptin eniten aliarvostettu

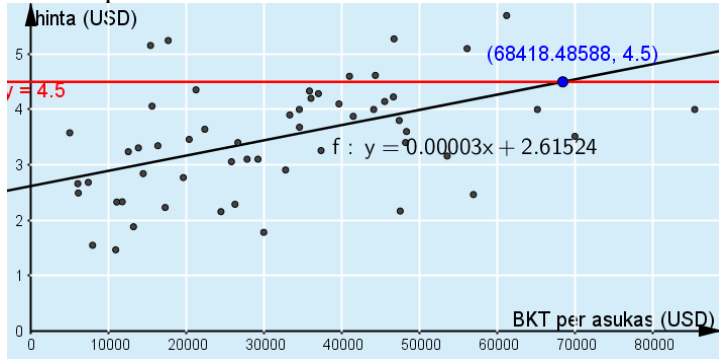
- b) Maalataan bruttokansantuotteet ja hampurilaisten dollarihinnot. Luodaan pistelista ja sovitetaan siihen lineaarinen malli.

| | A | D | E |
|----|-----------|----------------|-----------------------|
| 49 | Switze | Luo pistelista | 1 61086 6.5 |
| 50 | Taiwan | | 1.9 47500 2.163009... |
| 51 | Thailan | Luo matriisi | 5.6 16340 3.342696... |
| 52 | Turkey | | 3.9 19609 2.769230... |
| 53 | UAE | Luo taulukko | 3.7 69971 3.513513... |
| 54 | Ukraine | | 7.2 7940 1.544117... |
| 55 | United | Luo murtoviiva | 1 56116 5.1 |
| 56 | Uruguay | 125 28.7 | 21244 4.355400... |
| 57 | Venezuela | 3550 676.6 | 17665 5.246822... |
| 58 | Vietnam | 60000 22572 | 6035 2.658160... |



Ohjelma antaa suoran yhtälöksi $y = 0,0000275x + 2,6152448$.

Määritetään mallin mukainen bruttokansantuote hampurilaisen hinnan ollessa 4,50 USD mallin mukaisen suoran ja suoran $y = 4,5$ leikkauspisteen avulla.



Ohjelma antaa leikkauspisteeksi (68 418,48588; 4,5), joten kun hampurilaisen hinta on 4,5 USD, niin bruttokansantuote on mallin mukaan noin 68 000 USD asukasta kohti.

Vastaus: $y = 0,0000275x + 2,6152448$, 68 000 USD/asukas

455. Merkitään alkuperäisiä markkamääräisiä kokonaiskustannuksia kirjaimella a . Maahantuojan tavoittelema voitto on tällöin $0,1a$.

Ennen valuuttakurssin muutosta maahantuoja on maksanut kolmasosan kustannuksista eli hinnan $\frac{1}{3}a$. Hän on myös myynyt ostamansa erän 10 % voitolla ja saanut rahamäärän $1,1 \cdot \frac{1}{3}a = \frac{1,1}{3}a = \frac{11}{30}a$.

Ilman valuuttakurssin muutosta maahantuojan olisi pitänyt maksaa lopusta tavarasta hinta $a - \frac{1}{3}a = \frac{2}{3}a$. Tästä hinnasta 75 % maksetaan hankintamaan valuuttana, joten hankintamaan valuuttana maksettava hinta olisi siis ollut $0,75 \cdot \frac{2}{3}a = 0,5a$. Tämä hinta kasvaa 20 %, jolloin kuluja tulee lisää $0,2 \cdot 0,5a = 0,01a$.

Alun perin maahantuoja aikoi myydä lopun tavaran hinnalla $1,1 \cdot \frac{2}{3}a = \frac{11}{15}a = 0,733\dots a$.

Hänen on siis nostettava hintaa

$$\frac{0,01a_1}{0,733\dots a_1} = 0,13636\dots = 13,636\dots \% \approx 13,6 \%$$

Vastaus: 13,6 %

456. Merkitään maan A rahayksikön arvo maan B rahayksikössä ennen devalvaatiota kirjaimella a . Devalvaatiossa kyseinen arvo alenee q %, joten devalvaation jälkeen maan A rahayksikön arvo maan B rahayksikössä on $\left(1 - \frac{q}{100}\right)a$.

Koska maan A rahayksikön arvo maan B rahayksikössä ennen devalvaatiota oli a , niin maan B rahayksikön arvo maan A rahayksikössä oli ennen devalvaatiota $\frac{1}{a}$. Devalvaatiossa kyseinen arvo kallistuu p %, joten devalvaation jälkeen maan B rahayksikön arvo maan A rahayksikössä on $\left(1 + \frac{p}{100}\right) \cdot \frac{1}{a}$.

Maan A rahayksikön arvo maan B valuutassa ja maan B rahayksikön arvo maan A valuutassa ovat toistensa käänteislukuja. Muodostetaan tämän tiedon perusteella yhtälö ja ratkaistaan siitä q .

$$\begin{aligned}\frac{1}{\left(1 - \frac{q}{100}\right)a} &= \left(1 + \frac{p}{100}\right) \cdot \frac{1}{a} && \parallel \cdot a \\ \frac{1}{1 - \frac{q}{100}} &= 1 + \frac{p}{100} && \parallel \cdot \left(1 - \frac{q}{100}\right) \\ 1 &= \left(1 - \frac{q}{100}\right) \left(1 + \frac{p}{100}\right) \\ 1 &= 1 + \frac{p}{100} - \frac{q}{100} - \frac{q}{100} \cdot \frac{p}{100} && \parallel \cdot 10\,000 \\ 10\,000 &= 10\,000 + 100p - 100q - qp \\ 100q + qp &= 10\,000 - 10\,000 + 100p \\ 100q + qp &= 100p \\ q(100 + p) &= 100p && \parallel : (100 + p) \\ q &= \frac{100p}{100 + p}\end{aligned}$$

Lasketaan p :n arvoja 5, 10 ja 30 vastaavat q :n arvot.

$$p = 5: \quad q = \frac{100 \cdot 5}{100 + 5} = 4,761\dots \approx 4,8$$

$$p = 10: \quad q = \frac{100 \cdot 10}{100 + 10} = 9,090\dots \approx 9,1$$

$$p = 30: \quad q = \frac{100 \cdot 30}{100 + 30} = 23,076\dots \approx 23,1$$

$$\text{Vastaus: } q = \frac{100p}{100 + p}; \quad 4,8; 9,1 \text{ ja } 23,1$$

ALOITUSAUKEAMAAN LIITTYVIÄ TEHTÄVIÄ

1. Kuvitellaan esimerkiksi, että ostit 13.7.2016 dollareita 1000 eurolla ja myit ne 12.7.2017. Suomen pankin mukaan keskkurssi oli ostohetkellä 1,1072 ja myyntihetkellä 1,1449. Myyntikurssin oletetaan olevan 2 % keskkurssia alempi eli $0,98 \cdot 1,1072 = 1,085056$. Ostokurssin oletetaan olevan 2 % keskkurssia korkeampi eli $1,02 \cdot 1,1449 = 1,167798$.

Merkitään saamaasi dollarimäärää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | USD |
|------|---------|
| 1 | 1,08056 |
| 1000 | x |

Valuuttojen määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä dollarien määrä x .

$$\frac{1}{1000} = \frac{1,08056}{x}$$
$$x = 1000 \cdot 1,08056$$
$$x = 1080,56$$

Sait siis 1080,56 USD.

Merkitään saamaasi euromäärää kirjaimella y ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | USD |
|-----|----------|
| 1 | 1,167798 |
| y | 1080,56 |

Valuuttojen määrät ovat suoraan verrannollisia. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä y .

$$\frac{1}{y} = \frac{1,167798}{1080,56}$$
$$1,167798y = 1080,56 \quad \parallel :1,167798$$
$$y = 925,297\dots$$

Sait siis 925,30 EUR, joten hävisit kaupassa $1000 \text{ €} - 925,30 \text{ €} = 74,70 \text{ €}$.

Vastaus: -

2. Merkitään dollarin alkuperäistä arvoa euroina kirjaimella a .
Devalvoitumisen jälkeen arvo on $100\% - 6\% = 94\%$ alkuperäisestä eli $0,94a$.

Olkoon kullan kilohinta aluksi b dollaria. Lopuksi se on 25% korkeampi eli $1,25b$.

Kullan kilohinta euroina on aluksi ab ja lopuksi $0,94a \cdot 1,25b = 1,175ab$.
Hinta on siis tullut $1,175$ -kertaiseksi.

Myydessäsi kullan saat $1,175 \cdot 1000 \text{ €} = 1175 \text{ €}$, joten jäät voitolle $1175 \text{ €} - 1000 \text{ €} = 175 \text{ €}$.

Vastaus: voitolle 175 euroa