

10 RAHALIIKENNELASKELMIA

ALOITA PERUSTEISTA

407A. Yrityksen kuukauden myyntituotto on yhteensä $3100 \text{ €} + 1600 \text{ €} = 4700 \text{ €}$, joten kuukauden liikevaihto on 4700 € .

Kuukauden kulut ovat yhteensä

$1300 \text{ €} + 1100 \text{ €} + 140 \text{ €} + 250 \text{ €} + 90 \text{ €} = 2880 \text{ €}$, joten kuukauden tulos on $4700 \text{ €} - 2880 \text{ €} = 1820 \text{ €}$.

Vastaus: 4700 euroa ja 1820 euroa

408A. Devalvoituminen tarkoittaa valuutan arvon alenemista muihin valuuttoihin nähden, joten käsite A ja selitys III kuuluvat yhteen.

Revalvoituminen tarkoittaa valuutan arvon nousemista muihin valuuttoihin nähden, joten käsite B ja selitys IV kuuluvat yhteen.

Inflaatio tarkoittaa hintatason nousemista, joten käsite C ja selitys I kuuluvat yhteen.

Deflaatio tarkoittaa hintatason alenemista, joten käsite D ja selitys II kuuluvat yhteen.

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

- 409A. a)** Merkitään euromäärää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | AUD |
|-------|-----|
| 0,641 | 1 |
| x | 600 |

Valuuttojen määrät ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä euromäärä x .

$$\frac{0,641}{x} = \frac{1}{600}$$

$$x = 0,641 \cdot 600$$

$$x = 384,60$$

Vastaus: 384,60 euroa

- b)** Merkitään euromäärää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | AUD |
|-----|-------|
| 1 | 1,531 |
| x | 600 |

Valuuttojen määrät ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä euromäärä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{1,531}{600}$$

$$1,531x = 600 \quad || :1,531$$

$$x = 391,900\dots$$

$$x \approx 391,90$$

Vastaus: 391,90 euroa

- 410A.** Merkitään takin kuluttajahintaindeksin mukaista hintaa kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| Takin hinta (€) | KHI |
|-----------------|-------|
| x | 104,6 |
| 129,90 | 107,3 |

Hinta ja indeksi ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä hinta x .

$$\frac{x}{129,90} = \frac{104,6}{107,3}$$

$$107,3x = 104,6 \cdot 129,90 \quad \| :107,3$$

$$x = 126,631\dots$$

$$x \approx 126,63$$

Takin hinta aiemmin oli 126,63 €

Vastaus: 126,63 euroa

- 411A. a)** Merkitään viimeisen vuoden ostoskorin hintaa kirjaimella x . Hinta ja indeksi ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä ostoskorin hinta x .

$$\frac{46,87}{x} = \frac{108,8}{109,2}$$

$$108,8x = 109,2 \cdot 46,87 \quad \| :108,8$$

$$x = 47,042\dots$$

$$x \approx 47,04$$

Viimeisen vuoden ostoskorin hinta oli 47,04 €.

Vastaus: 47,04 euroa

- b) Merkitään ensimmäisen vuoden indeksin pistelukua kirjaimella x .
Hinta ja indeksi ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä ensimmäisen vuoden indeksin pisteluku x .

$$\begin{aligned}\frac{46,96}{46,87} &= \frac{x}{108,8} \\ 46,87x &= 46,96 \cdot 108,8 \quad || :46,87 \\ x &= 109,008\dots \\ x &\approx 109,0\end{aligned}$$

Ensimmäisen vuoden indeksin pisteluku oli 109,0.

Vastaus: 109,0

- c) Lasketaan, kuinka monta prosenttia viimeisen vuoden indeksin pisteluku on ensimmäisen vuoden indeksin pisteluvusta.

$$\frac{109,2}{109,008\dots} = 1,00175\dots = 100,175\dots \%$$

Hintataso nousi kolmen vuoden aikana
 $100,175\dots \% - 100 \% = 0,175\dots \% \approx 0,2 \%$.

Vastaus: 0,2 %

- 412A. a) Yhden tuotteen hinta ennen inflaatiota oli $\frac{600 \text{ €}}{125} = 4,80 \text{ €}$.

Hinnat nousivat 5,2 %, joten inflaation jälkeen yhden tuotteen hinta oli
 $1,052 \cdot 4,80 \text{ €} = 5,049\dots \text{ €} \approx 5,05 \text{ €}$.

Inflaation jälkeen 600 eurolla tuotteita sai $\frac{600 \text{ €}}{5,05 \text{ €}} = 118,81\dots$

Kappalemäärä on pyöristettävä alaspäin, joten tuotteita sai 118 kappaletta.

Vastaus: 118 kpl

- b) Tuotteita sai $\frac{118}{125} = 0,944 = 94,4\%$ inflaatiota edeltävästä määrästä, joten niitä pystyi ostamaan $100\% - 94,4\% = 5,6\%$ aiempaa vähemmän.

Vastaus: 5,6 %

- 413A. a) Valuuttavaihtopiste myy matkustajalle puntia, joten käytetään setelien myyntikurssia. Merkitään Egyptin puntien määrää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| | |
|-----|-------|
| EUR | EGP |
| 1 | 18,02 |
| 700 | x |

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä Egyptin puntien määrä x .

$$\frac{1}{700} = \frac{18,02}{x}$$

$$x = 700 \cdot 18,02$$

$$x = 12\,614$$

700 eurolla saa 12 614 Egyptin puntia. Lasketaan, kuinka monta 200 punnan seteliä summalla saa.

$$\frac{12\,614 \text{ EGP}}{200 \text{ EGP}} = 63,07 \approx 63$$

200 punnan seteleitä saa 63 kappaletta.

Vastaus: 63 seteliä

- b) Valuutanvaihtopiste ostaa puntia matkustajalta, joten käytetään setelien ostokurssia. Valuutanvaihtopiste ottaa vastaan vain 200 punnan seteleitä, joten matkustaja voi vaihtaa 1000 puntia. Merkitään euromäärää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | EGP |
|-----|-------|
| 1 | 24,04 |
| x | 1000 |

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä Egyptin puntien määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{24,04}{1000}$$

$$24,04x = 1000 \quad || : 24,04$$

$$x = 41,597\dots$$

Matkustaja saa 41,60 €.

Vastaus: 41,60 €

- c) Matkustajalle jää 100 puntia. Käytetään setelien ostokurssia. Merkitään euromäärää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| EUR | EGP |
|-----|-------|
| 1 | 24,04 |
| x | 100 |

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä Egyptin puntien määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{24,04}{100}$$

$$24,04x = 100 \quad || : 24,04$$

$$x = 4,159\dots$$

$$x \approx 4,16$$

Matkustajalle jää Egyptin puntia 4,16 euron arvosta.

Vastaus: 4,16 €

- 414A. a)** Maryam maksoi osakkeista ostokuluineen
 $125 \cdot 16,69 \text{ €} + 10 \text{ €} = 2096,25 \text{ €}.$

Vastaus: 2096,25 €

- b)** Maryam sai osakkeet myydessään $125 \cdot 23,48 \text{ €} - 10 \text{ €} = 2925,00 \text{ €}.$

Vastaus: 2925,00 €

- c)** Myyntivoitto oli $2925,00 \text{ €} - 2096,25 \text{ €} = 828,75 \text{ €}.$
Myyntivoitosta perittiin pääomatuloveroa 30 %, joten myyntivoitosta jäi verojen jälkeen jäljelle $0,7 \cdot 828,75 \text{ €} = 580,125 \text{ €} \approx 580,13 \text{ €}.$

Vastaus: 580,13 €

- 415A. a)** Koska emissiokurssi on 104 %, obligaatio maksoi
 $1,04 \cdot 2000 \text{ €} = 2080 \text{ €}.$

Vastaus: 2080 €

- b)** Obligaation yhden vuoden korko oli $0,038 \cdot 2000 \text{ €} = 76 \text{ €}.$ Korosta maksettiin 30 % lähdeveroa, joten korosta jäi käteen
 $0,7 \cdot 76 \text{ €} = 53,20 \text{ €}.$

Thomas sai viidessä vuodessa korkotuloja $5 \cdot 53,20 \text{ €} = 266 \text{ €}.$

Vastaus: 266 €

- c)** Thomas sai obligaatiosta takaisinmaksupäivänä 2000 €. Koska hän oli maksanut obligaatiosta enemmän kuin sai siitä, ei pääomatuloveroa mene. Thomas sai obligaatiosta yhteensä $2000 \text{ €} + 266 \text{ €} = 2266 \text{ €}.$
Verojen jälkeen voittoa jäi $2266 \text{ €} - 2080 \text{ €} = 186 \text{ €}.$

Vastaus: 186 €

416A. a) Kun euro revalvoituu Ruotsin kruunuun nähden, niin euron arvo kruunuissa nousee. Tällöin eurolla saa enemmän kruunuja ja enemmän ruotsalaisia tuotteita, joten ruotsalaisten tuotteiden hinta alenee Suomessa. Väite on väärin.

Vastaus: väärin, alenee

b) Inflaatio tarkoittaa yleisen hintatason nousuprosenttia. Kun yleinen hintataso nousee nopeasti, niin samalla rahalla saa koko ajan vähemmän ja vähemmän tavaroita ja palveluita, joten rahan ostovoima alenee. Väite on oikein.

Vastaus: oikein

c) Jos tilin nettokorko on inflaation suuruinen, talletuksen nimellisarvo nousee inflaation verran, mutta reaaliarvo pysyy samana. Väite on väärin.

Vastaus: väärin, pysyy samana

d) Reaalipalkassa otetaan huomioon hintatason nousu ja nimellispalkassa ei, joten nimellispalkat nousevat reaalipalkkoja nopeammin. Väite on oikein.

Vastaus: oikein

VAHVISTA OSAAMISTA

417B. Muodostetaan hinnan muutoksia kuvaavat prosenttikertoimet.

| Vuosi | Kuinka monta prosenttia edellisen vuoden hinnasta? | Prosenttikerroin |
|-------|--|------------------|
| 1 | 100 % | 1 |
| 2 | $100 \% - 5,4 \% = 94,6 \%$ | 0,946 |
| 3 | $100 \% + 1,2 \% = 101,2 \%$ | 1,012 |
| 4 | $100 \% - 2,3 \% = 97,7 \%$ | 0,977 |
| 5 | $100 \% + 3,7 \% = 103,7 \%$ | 1,037 |
| 6 | $100 \% + 0,8 \% = 100,8 \%$ | 1,008 |

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

| Vuosi | Indeksin pisteluku |
|-------|--|
| 1 | 100 |
| 2 | $100 \cdot 0,946 = 94,6$ |
| 3 | $94,6 \cdot 1,012 = 95,735... \approx 95,7$ |
| 4 | $95,735... \cdot 0,977 = 93,533... \approx 93,5$ |
| 5 | $93,533... \cdot 1,037 = 96,994... \approx 97,0$ |
| 6 | $96,994... \cdot 1,008 = 97,769... \approx 97,8$ |

Indeksistä nähdään, että kahvin kilohinta aleni kuudessa vuodessa $100 \% - 97,8 \% = 2,2 \%$.

Vastaus:

| Vuosi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------|-------|------|------|------|------|------|
| Indeksin pisteluku | 100,0 | 94,6 | 95,7 | 93,5 | 97,0 | 97,8 |

aleni 2,2 %

418B. Osakkeet maksoivat $30 \cdot 99,90 \text{ €} = 2997 \text{ €}$. Kaupankäyntipalkkio oli $0,005 \cdot 2997 \text{ €} = 14,985 \text{ €} \approx 14,99 \text{ €}$. Antti maksoi osakkeista yhteensä $2997 \text{ €} + 14,99 \text{ €} = 3011,99 \text{ €}$.

Myydessä osakkeista sai $30 \cdot 105,41 \text{ €} = 3162,30 \text{ €}$. Kaupankäyntipalkkio oli $0,005 \cdot 3162,30 \text{ €} = 15,8115 \text{ €} \approx 15,81 \text{ €}$. Antti sai osakkeista $3162,30 \text{ €} - 15,81 \text{ €} = 3146,49 \text{ €}$.

Myyntivoitto oli $3146,49 \text{ €} - 3011,99 \text{ €} = 134,50 \text{ €}$. Myyntivoitosta perittiin pääomaveroa 30 %, joten myyntivoitosta jäi verojen jälkeen $0,7 \cdot 134,50 \text{ €} = 94,15 \text{ €}$.

Vastaus: 94,15 euroa

419B. a) Vaihtopalkkio on 4 €, joten valuutan vaihtoon on käytettävissä $500 \text{ €} - 4 \text{ €} = 496 \text{ €}$. Valuutanvaihtopiste myy matkustajalle Kanadan dollareita, joten käytetään setelien myyntihintaa. Merkitään dollarien määrää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| | |
|-----|--------|
| EUR | CAD |
| 1 | 1,3554 |
| 496 | x |

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä Kanadan dollarien määrä x .

$$\frac{1}{496} = \frac{1,3554}{x}$$

$$x = 1,3554 \cdot 496$$

$$x = 672,278\dots$$

$$x \approx 672$$

Valuutanvaihtopisteeltä saa 672 Kanadan dollaria.

Vastaus: 672 dollaria

- b)** Yritys maksaa laskun tilisiirtona ja pankki myy Kanadan dollareita, joten käytetään tilivaluutan myyntikurssia. Merkitään laskun suuruutta euroina kirjaimella x ja taulukoidaan tiedot.

| EUR | CAD |
|-----|--------|
| 1 | 1,3679 |
| x | 8500 |

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan laskun suuruus x .

$$\frac{1}{x} = \frac{1,3679}{8500}$$

$$1,3679x = 8500$$

$$x = 6213,904\dots$$

$$x \approx 6213,90$$

Laskun suuruus on 6213,90 €.

Vastaus: 6213,90 euroa

- 420B. a)** Koska yhden kännykkäkotelon valmistuskustannukset ovat 12,30 € ja valmistusmäärä on x , valmistuskustannukset ovat yhteensä $12,30x$ euroa. Lisäämällä valmistuskustannuksiin kiinteät kustannukset 98 000 euroa saadaan kokonaiskustannusten lauseke $12,30x + 98\,000$.

Vastaus: $12,30x + 98\,000$

- b)** Koska 75 % kotelosta myydään 17,99 euron ja viimeiset 25 % 14,00 euron kappalehintaan, kotelosta saatu rahamäärä on $17,99 \cdot 0,75x + 14,00 \cdot 0,25x$.

Lasketaan yhtiön saama voitto vähentämällä myyntitulosta a-kohdassa selvitetty kokonaiskustannukset.

$$17,99 \cdot 0,75x + 14,00 \cdot 0,25x - (12,30x + 98\,000) = 4,6925x - 98\,000.$$

Vastaus: $4,6925x - 98\,000$

- c) Kiinteät kustannukset saadaan katettua sellaisella myyntimäärällä x , jolla voittoa kuvaava lauseke saa arvon 0. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä myyntimäärä x .

$$\begin{aligned} 4,6925x - 98\,000 &= 0 \\ 4,6925x &= 98\,000 && \parallel : 4,6925 \\ x &= 20\,884,389\dots \end{aligned}$$

20 884 kappaleen valmistaminen ei vielä kata kustannuksia, joten kotelolta täytyy valmistaa 20 885 kappaletta.

Vastaus: 20 885 kännykkäkoteloa

- 421B.** Yrittäjä saa yhdestä vihermehusta $6,50 \text{ €} - 3,20 \text{ €} = 3,30 \text{ €}$. Merkitään vihermehuannosten lukumäärää kirjaimella x , jolloin myyntituotto on euroina $3,3x$.

Yrityksellä on kuluja kuukaudessa yhteensä $600 \text{ €} + 700 \text{ €} = 1300 \text{ €}$.

Tulos on myyntituoton ja kulujen erotus, joten tulos on $3,30x - 1300$.

Muodostetaan tuloksen avulla yhtälö ja ratkaistaan siitä myytävien annosten lukumäärä x .

$$\begin{aligned} 3,3x - 1300 &= 2500 \\ 3,3x &= 3800 && \parallel : 3,3 \\ x &= 1151,515\dots \end{aligned}$$

Kuukaudessa tulee myydä $1151,515\dots$ annosta, joten päivässä annoksia tulee myydä

$$\frac{1151,515\dots}{25} = 46,060\dots$$

46 annosta päivässä ei riitä, joten on myytävä vähintään 47 annosta.

Vastaus: vähintään 47 annosta

- 422B. a)** Merkitään palkkion hintaa euroina sopimuksen tekohetkellä kirjaimella x ja taulukoidaan tiedot.

| EUR | GBP |
|-----|-------|
| 1 | 0,795 |
| x | 5000 |

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\frac{1}{x} = \frac{0,795}{5000}$$

$$0,795x = 5000 \quad || : 0,795$$

$$x = 6289,308\dots$$

Sopimuksen tekohetkellä palkkion suuruus on 6289,308... € \approx 6289,31 €.

Merkitään palkkion suuruutta euroina maksupäivänä kirjaimella y ja taulukoidaan tiedot.

| EUR | GBP |
|-----|-------|
| 1 | 0,839 |
| y | 5000 |

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä eurojen määrä x .

$$\frac{1}{y} = \frac{0,839}{5000}$$

$$0,839y = 5000$$

$$y = 5959,475\dots$$

Sopimuksen tekohetkellä palkkion suuruus on 5959,475... € \approx 5959,48 €.

Vastaus: 6289,31 € ja 5959,48 €

- b)** Maksupäivänä palkkio oli $\frac{5959,475\dots \text{€}}{6289,308\dots \text{€}} = 0,94755\dots$ -kertainen sopimuksen tekohetkeen verrattuna, joten se oli $100\% - 94,755\dots\% = 5,244\dots\% \approx 5,2\%$ halvempi.

Vastaus: 5,2 % halvempi

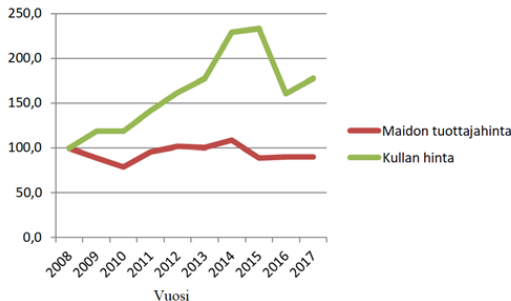
423B. Muodostetaan indeksien pisteluvut taulukkolaskentaohjelmalla.

| | A | B | C | D | E | F |
|----|------------------------------|---|-----------------|---------------------|-------------------------------|-----------------|
| 1 | Maidon tuottajahinnat | | | Kullan hinta | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | Vuosi | Tuottajahinta keskimäärin (c/l) 1) | Indeksi | Vuosi | Kullan hinta (€/Unssi) | Indeksi |
| 4 | 2008 | 41,54 | =B4/\$B\$4*100 | 2008 | 563,23 | =E4/\$E\$4*100 |
| 5 | 2009 | 37,01 | =B5/\$B\$4*100 | 2009 | 667,53 | =E5/\$E\$4*100 |
| 6 | 2010 | 32,82 | =B6/\$B\$4*100 | 2010 | 668,71 | =E6/\$E\$4*100 |
| 7 | 2011 | 39,78 | =B7/\$B\$4*100 | 2011 | 800,24 | =E7/\$E\$4*100 |
| 8 | 2012 | 42,24 | =B8/\$B\$4*100 | 2012 | 911,56 | =E8/\$E\$4*100 |
| 9 | 2013 | 41,89 | =B9/\$B\$4*100 | 2013 | 1003,73 | =E9/\$E\$4*100 |
| 10 | 2014 | 45,17 | =B10/\$B\$4*100 | 2014 | 1289,45 | =E10/\$E\$4*100 |
| 11 | 2015 | 36,97 | =B11/\$B\$4*100 | 2015 | 1313,75 | =E11/\$E\$4*100 |
| 12 | 2016 | 37,3 | =B12/\$B\$4*100 | 2016 | 903,28 | =E12/\$E\$4*100 |
| 13 | 2017 | 37,33 | =B13/\$B\$4*100 | 2017 | 1002,18 | =E13/\$E\$4*100 |

| | A | B | C | D | E | F |
|----|------------------------------|---|----------------|---------------------|-------------------------------|----------------|
| 1 | Maidon tuottajahinnat | | | Kullan hinta | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | Vuosi | Tuottajahinta keskimäärin (c/l) 1) | Indeksi | Vuosi | Kullan hinta (€/Unssi) | Indeksi |
| 4 | 2008 | 41,54 | 100,0 | 2008 | 563,23 | 100,0 |
| 5 | 2009 | 37,01 | 89,1 | 2009 | 667,53 | 118,5 |
| 6 | 2010 | 32,82 | 79,0 | 2010 | 668,71 | 118,7 |
| 7 | 2011 | 39,78 | 95,8 | 2011 | 800,24 | 142,1 |
| 8 | 2012 | 42,24 | 101,7 | 2012 | 911,56 | 161,8 |
| 9 | 2013 | 41,89 | 100,8 | 2013 | 1003,73 | 178,2 |
| 10 | 2014 | 45,17 | 108,7 | 2014 | 1289,45 | 228,9 |
| 11 | 2015 | 36,97 | 89,0 | 2015 | 1313,75 | 233,3 |
| 12 | 2016 | 37,3 | 89,8 | 2016 | 903,28 | 160,4 |
| 13 | 2017 | 37,33 | 89,9 | 2017 | 1002,18 | 177,9 |

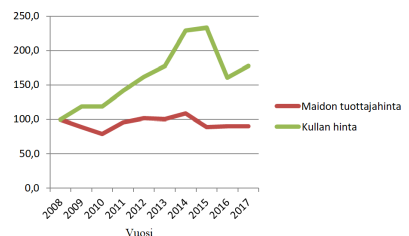
Piirretään indeksin pisteluvuista viivakaavio.

Indeksin pisteluku



Vastaus:

| Vuosi | Maidon tuottajahinta (2008 = 100) | Kullan hinta (2008 = 100) |
|-------|--------------------------------------|------------------------------|
| 2008 | 100,0 | 100,0 |
| 2009 | 89,1 | 118,5 |
| 2010 | 79,0 | 118,7 |
| 2011 | 95,8 | 142,1 |
| 2012 | 101,7 | 161,8 |
| 2013 | 100,8 | 178,2 |
| 2014 | 108,7 | 228,9 |
| 2015 | 89,0 | 233,3 |
| 2016 | 89,8 | 160,4 |
| 2017 | 89,9 | 177,9 |



424A. Palkkakuluja on aluksi $0,31 \cdot 273\,000 \text{ €} = 84\,630 \text{ €}$.
 Muita kuluja on aluksi $273\,000 \text{ €} - 84\,630 \text{ €} = 188\,370 \text{ €}$.
 Tulos aluksi on $312\,000 \text{ €} - 273\,000 \text{ €} = 39\,000 \text{ €}$.

Palkkakuluja on lopuksi $1,035 \cdot 84\,630 \text{ €} = 87\,592,05 \text{ €}$.
 Kuluja on lopuksi $87\,592,05 \text{ €} + 188\,370 \text{ €} = 275\,962,05 \text{ €}$.
 Liikevaihto on lopuksi $0,989 \cdot 312\,000 \text{ €} = 308\,568 \text{ €}$.
 Tulos lopuksi on $308\,568 \text{ €} - 275\,962,05 \text{ €} = 32\,605,95 \text{ €}$.

$$\frac{32\,605,95 \text{ €}}{39\,000 \text{ €}} = 0,83605 = 83,605 \%, \text{ joten tulos on pienentynyt}$$

$$100 \% - 83,605 \% = 16,395 \% \approx 16,4 \%$$

Vastaus: pienenee 16,4 %

- 425A. a)** Nimellispalkka tuli $\frac{2450 \text{ €}}{2130 \text{ €}} = 1,15023\dots$ -kertaiseksi, joten se nousi $115,023\dots \% - 100 \% = 15,0234\dots \% \approx 15,0 \%$.

Vastaus: 15,0 %

- b)** Tutkitaan, mikä vuoden 2010 palkka olisi ollut 2017, jos se olisi noudattanut elinkustannusindeksiä. Merkitään indeksin mukaista palkkaa kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

| Palkka (€) | EKI (1951 = 100) |
|------------|------------------|
| 2130 | 1751 |
| x | 1927 |

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä indeksin mukainen palkka x .

$$\frac{2130}{x} = \frac{1751}{1927}$$

$$1751x = 2130 \cdot 1927 \quad || :1751$$

$$x = 2344,094\dots$$

Palkka olisi ollut 2344,094... €, jos palkka olisi noudattanut elinkustannusindeksiä. Koska todellinen palkka oli 2450 €,

$$\text{reaalipalkka tuli } \frac{2450 \text{ €}}{2344,094\dots \text{ €}} = 1,04517\dots \text{ -kertaiseksi, eli se kasvoi}$$

$$104,517\dots \% - 100 \% = 4,517\dots \% \approx 4,5 \%$$

Vastaus: 4,5 %

- 426B. a)** Kesäkuussa 2006 indeksin pisteluku oli 101,7 ja kesäkuussa 2010 se oli 109,7.

Kesäkuun 2010 indeksin pisteluku oli $\frac{109,7}{101,7} = 1,07866\dots$ -kertainen kesäkuun 2006 indeksin pistelukuun verrattuna.

Kuluttajahinta oli noussut $107,866\dots \% - 100 \% = 7,866\dots \% \approx 7,9 \%$.

Vastaus: 7,9 %

- b)** Vuokraa on korotettu viimeksi tammikuussa 2014 vastaamaan joulukuun 2013 indeksiä. Syyskuun 2011 indeksin pisteluku oli 114,2 ja joulukuun 2013 indeksin pisteluku oli 119,1.

Merkitään vuokrasopimuksen solmimishetken vuokraa kirjaimella x . Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä vuokrasopimuksen solmimishetken vuokra x .

$$\begin{aligned} \frac{x}{542} &= \frac{114,2}{119,1} \\ 119,1x &= 542 \cdot 114,2 \quad || :119,1 \\ x &= 519,701\dots \\ x &\approx 520 \end{aligned}$$

Vuokra vuokrasopimusta solmittaessa oli 520 €/kk.

Vastaus: 520 €/kk

427B. Lasketaan taulukkolaskentaohjelmalla osakesalkun nykyinen arvo ja arvo ostohetkellä.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|----------------|------------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | Osake | Osakkeiden lukumäärä (kpl) | Nykyinen kurssi (€) | Osakkeiden arvo (€) | Kurssin muutos | Prosenttikerroin | Kurssi ostohetkellä (€) | Osakkeiden arvo (€) |
| 2 | Nokia Corporation | 250 | 3,98 | =B2*C2 | -39,24 | =(100+E2)/100 | =C2/F2 | =B2*G2 |
| 3 | Fortum Corporation | 100 | 17,85 | =B3*C3 | -5,8 | =(100+E3)/100 | =C3/F3 | =B3*G3 |
| 4 | Kone Oyj | 50 | 45,22 | =B4*C4 | 14,8 | =(100+E4)/100 | =C4/F4 | =B4*G4 |
| 5 | Finnair Oyj | 200 | 10,74 | =B5*C5 | 468,25 | =(100+E5)/100 | =C5/F5 | =B5*G5 |
| 6 | Elisa Corporation A | 100 | 31,91 | =B6*C6 | 30,94 | =(100+E6)/100 | =C6/F6 | =B6*G6 |
| 7 | | | Summa | =SUMMA(D2:D6) | | | Summa | =SUMMA(H2:H6) |

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|----------------|------------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | Osake | Osakkeiden lukumäärä (kpl) | Nykyinen kurssi (€) | Osakkeiden arvo (€) | Kurssin muutos | Prosenttikerroin | Kurssi ostohetkellä (€) | Osakkeiden arvo (€) |
| 2 | Nokia Corporation | 250 | 3,98 | 995 | -39,24 | 0,6076 | 6,55 | 1637,59 |
| 3 | Fortum Corporation | 100 | 17,85 | 1785 | -5,80 | 0,942 | 18,95 | 1894,90 |
| 4 | Kone Oyj | 50 | 45,22 | 2261 | 14,80 | 1,148 | 39,39 | 1969,51 |
| 5 | Finnair Oyj | 200 | 10,74 | 2148 | 468,25 | 5,6825 | 1,89 | 378,00 |
| 6 | Elisa Corporation A | 100 | 31,91 | 3191 | 30,94 | 1,3094 | 24,37 | 2436,99 |
| 7 | | | Summa | 10380 | | | Summa | 8317,00 |

Osakesalkun nykyarvo on 10380 € ja ostohetkellä arvo oli 8317 €.

$$\frac{10380 \text{ €}}{8317 \text{ €}} = 1,24804\dots, \text{ joten osakesalkun arvo on noussut}$$

24,804... % \approx 24,8 %.

Vastaus: noussut 24,8 %

428B. a) Merkitään vuotuista korkokerrointa kirjaimella q . Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä vuotuinen korkokerroin q .

$$1000q^3 = 1086,37 \quad || :1000$$

$$q^3 = 1,08637$$

$$q = \sqrt[3]{1,08637}$$

$$q = 1,02799\dots$$

Nimellinen vuosikorkoprosentti oli $102,799\dots - 100 = 2,799\dots \approx 2,8$.

Vastaus: 2,8

b) Inflaation takia rahan arvo on laskenut. 1000 € vuonna 2010 vastaa $1,085 \cdot 1000 \text{ €} = 1085 \text{ €}$ vuonna 2013.

Todellista korkoa talletukselle on kertynyt kolmessa vuodessa $1086,37 \text{ €} - 1085 \text{ €} = 1,37 \text{ €}$.

Vastaus: 1,37 euroa

429B. a) Koska emissiokurssi on 113 %, sijoittaja maksaa obligaatiosta
 $1,13 \cdot 10\,000 \text{ €} = 11\,300 \text{ €}$.

Vastaus: 11 300 euroa

b) Takaisinmaksupäivänä sijoittajalle maksetaan sijoitusobligaaation nimellisarvo ja 135 % tuotosta.

Jos osakekorin arvo nousee 30 %, osakekorin tuotto on
 $0,30 \cdot 10\,000 \text{ €} = 3\,000 \text{ €}$. Sijoittajalle maksetaan
 $10\,000 \text{ €} + 1,35 \cdot 3\,000 \text{ €} = 14\,050 \text{ €}$.

Myyntivoitto on $14\,050 \text{ €} - 11\,300 \text{ €} = 2\,750 \text{ €}$. Pääomatulovero on 30 %, joten veroa on maksettava $2\,750 \text{ €} \cdot 0,3 = 825 \text{ €}$.

Sijoittaja saa obligaatiosta takaisinmaksupäivänä
 $14\,050 \text{ €} - 825 \text{ €} = 13\,225 \text{ €}$.

Jos osakekori tuottaa tappiota, sijoittajalle maksetaan takaisinmaksupäivänä obligaaation nimellisarvo 10 000 €.

Vastaus: 13 225 euroa ja 10 000 euroa

- c) Jos osakekorin arvo nousee 30 %, sijoittaja maksaa obligaatiosta 11 300 € ja saa siitä takaisin 13 225 €. Merkitään keskimääräistä vuosittaista korkokerrointa kirjaimella q ja ratkaistaan se yhtälön avulla.

$$11\,300q^3 = 13\,225 \quad || :11\,300$$

$$q^3 = \frac{13\,225}{11\,300}$$

$$q = \sqrt[3]{\frac{13\,225}{11\,300}}$$

$$q = 1,05383\dots$$

Koska korkokerroin on 1,05383..., sijoituksen vuosituotto on 105,383... % – 100 % = 5,383... % \approx 5,4 %.

Jos osakekori tuottaa tappiota, sijoittaja maksaa obligaatiosta 11 300 € ja saa siitä takaisin 10 000 €. Merkitään keskimääräistä vuosittaista korkokerrointa kirjaimella q ja ratkaistaan se yhtälön avulla.

$$11\,300q^3 = 10\,000 \quad || :11\,300$$

$$q^3 = \frac{10\,000}{11\,300}$$

$$q = \sqrt[3]{\frac{10\,000}{11\,300}}$$

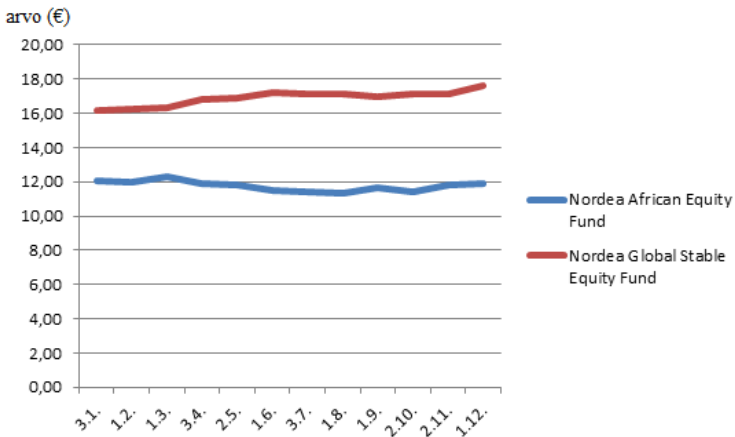
$$q = 0,96007\dots$$

Koska korkokerroin on 0,96007..., sijoituksen vuosituotto on 96,007... % – 100 % = –3,992... % \approx –4,0 %.

Vastaus: 5,4 % ja –4,0 %

430B. a) Piirretään viivakaavio.

Vastaus:



b) Lasketaan taulukkolaskentaohjelmalla rahasto-osuuksien määrät jakamalla 75 € yhden rahasto-osuuden hinnalla.

| | A | B | C | D | E | F |
|----|-------|----------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Päivä | Nordea African Equity Fund | Rahasto-osuuksien määrä (kpl) | | Nordea Global Stable Equity Fund | Rahasto-osuuksien määrä (kpl) |
| 2 | 3.1. | 12,06 | 6,2189 | | 16,19 | 4,6325 |
| 3 | 1.2. | 11,96 | 6,2709 | | 16,27 | 4,6097 |
| 4 | 1.3. | 12,30 | 6,0976 | | 16,29 | 4,6041 |
| 5 | 3.4. | 11,86 | 6,3238 | | 16,84 | 4,4537 |
| 6 | 2.5. | 11,79 | 6,3613 | | 16,89 | 4,4405 |
| 7 | 1.6. | 11,50 | 6,5217 | | 17,23 | 4,3529 |
| 8 | 3.7. | 11,38 | 6,5905 | | 17,16 | 4,3706 |
| 9 | 1.8. | 11,34 | 6,6138 | | 17,13 | 4,3783 |
| 10 | 1.9. | 11,63 | 6,4488 | | 16,96 | 4,4222 |
| 11 | 2.10. | 11,41 | 6,5732 | | 17,13 | 4,3783 |
| 12 | 2.11. | 11,78 | 6,3667 | | 17,13 | 4,3783 |
| 13 | 1.12. | 11,90 | 6,3025 | | 17,60 | 4,2614 |
| 14 | | Yhteensä | 76,6897 | | Yhteensä | 53,2823 |

Mohammed sai Nordea African Equity Fund -rahasto-osuuksia 76,6897 ja Nordea Global Stable Equity Fund -rahasto-osuuksia 53,2823.

Vastaus: 76,6897 ja 53,2823

- c) Mohammed sai myyntihetkellä Nordea African Equity Fund -rahastosta
 $76,6897 \cdot 13,14 \text{ €} = 1007,7032\dots \text{ €} \approx 1007,70 \text{ €}$ ja Nordea Global Stable Equity Fund-rahastosta
 $53,2823 \cdot 18,15 \text{ €} = 967,074\dots \text{ €} \approx 967,07 \text{ €}$.

Rahastoista saadut myyntivoitot olivat

$$1007,70 \text{ €} - 12 \cdot 75 \text{ €} = 107,70 \text{ € ja}$$

$$967,07 \text{ €} - 12 \cdot 75 \text{ €} = 67,07 \text{ €}. \text{ Myyntivoitto yhteensä oli } 174,77 \text{ €}.$$

Myyntivoitosta peritään pääomatuloveroa 30 %, joten sijoituksien tuotto oli

$$0,7 \cdot 174,77 \text{ €} = 122,339 \text{ €} = 122,34 \text{ €}$$

Vastaus: 122,34 euroa

431B. a) Lasketaan taulukkolaskentaohjelmalla palvelun kuukausimaksut ja niiden summa.

| | A | B | C | D |
|----|------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| 1 | Maksupäivä | Dollarin kurssi | 1 dollarin arvo euroina | Laskun hinta euroina |
| 2 | 2.1. | 1,0465 | =1/B2 | =C2*4000 |
| 3 | 1.2. | 1,079 | =1/B3 | =C3*4000 |
| 4 | 1.3. | 1,0533 | =1/B4 | =C4*4000 |
| 5 | 3.4. | 1,0661 | =1/B5 | =C5*4000 |
| 6 | 1.5. | 1,0899 | =1/B6 | =C6*4000 |
| 7 | 1.6. | 1,1219 | =1/B7 | =C7*4000 |
| 8 | 3.7. | 1,1369 | =1/B8 | =C8*4000 |
| 9 | 1.8. | 1,1812 | =1/B9 | =C9*4000 |
| 10 | 1.9. | 1,192 | =1/B10 | =C10*4000 |
| 11 | 2.10. | 1,1744 | =1/B11 | =C11*4000 |
| 12 | 1.11. | 1,1612 | =1/B12 | =C12*4000 |
| 13 | 1.12. | 1,1885 | =1/B13 | =C13*4000 |
| 14 | | | Summa | =SUMMA(D2:D13) |

| | A | B | C | D |
|----|------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| 1 | Maksupäivä | Dollarin kurssi | 1 dollarin arvo euroina | Laskun hinta euroina |
| 2 | 2.1. | 1,0465 | 0,9556 | 3822,26 |
| 3 | 1.2. | 1,0790 | 0,9268 | 3707,14 |
| 4 | 1.3. | 1,0533 | 0,9494 | 3797,59 |
| 5 | 3.4. | 1,0661 | 0,9380 | 3751,99 |
| 6 | 1.5. | 1,0899 | 0,9175 | 3670,06 |
| 7 | 1.6. | 1,1219 | 0,8913 | 3565,38 |
| 8 | 3.7. | 1,1369 | 0,8796 | 3518,34 |
| 9 | 1.8. | 1,1812 | 0,8466 | 3386,39 |
| 10 | 1.9. | 1,1920 | 0,8389 | 3355,70 |
| 11 | 2.10. | 1,1744 | 0,8515 | 3405,99 |
| 12 | 1.11. | 1,1612 | 0,8612 | 3444,71 |
| 13 | 1.12. | 1,1885 | 0,8414 | 3365,59 |
| 14 | | | Summa | 42791,15 |

Yritys maksoi palvelusta vuoden aikana 42 791,15 €.

Vastaus: 42 791,15 euroa

b) Palvelun lopullinen hinta oli $\frac{42\,791,15\ \text{€}}{44\,000\ \text{€}} = 0,97252\dots$, joten budjetti

alittui

$100\% - 97,252\dots\% = 2,747\dots\% \approx 2,7\%$

Vastaus: alittui 2,7 prosentilla

432B. Lasketaan dollarin arvo euroina 11.1.1999.

$$1 \text{ EUR} = 1,1569 \text{ USD} \quad || :1,1569$$

$$\frac{1}{1,1569} \text{ EUR} = 1 \text{ USD}$$

$$1 \text{ USD} = 0,864378... \text{ EUR}$$

$$1 \text{ USD} \approx 0,86438 \text{ EUR}$$

Lasketaan jenin arvo euroina 11.1.1999.

$$1 \text{ EUR} = 126,33 \text{ JPY} \quad || :126,33$$

$$\frac{1}{126,33} \text{ EUR} = 1 \text{ JPY}$$

$$1 \text{ JPY} = 0,00791577... \text{ EUR}$$

$$1 \text{ JPY} \approx 0,0079158 \text{ EUR}$$

Lasketaan dollarin arvo euroina 12.7.1999.

$$1 \text{ EUR} = 1,0124 \text{ USD} \quad || :1,0124$$

$$\frac{1}{1,0124} \text{ EUR} = 1 \text{ USD}$$

$$1 \text{ USD} = 0,987751... \text{ EUR}$$

$$1 \text{ USD} \approx 0,98775 \text{ EUR}$$

Lasketaan jenin arvo euroina 12.7.1999.

$$1 \text{ EUR} = 123,82 \text{ JPY} \quad || :123,82$$

$$\frac{1}{123,82} \text{ EUR} = 1 \text{ JPY}$$

$$1 \text{ JPY} = 0,00807623... \text{ EUR}$$

$$1 \text{ JPY} \approx 0,0080762 \text{ EUR}$$

Lasketaan dollarin kurssin muutos.

$$\frac{0,98775...}{0,86437...} = 1,1427...$$

Dollarin kurssi vahvistui $114,27... \% - 100 \% = 14,27... \% \approx 14,3 \%$

Lasketaan jenin kurssin muutos.

$$\frac{0,0080762...}{0,0079157...} = 1,02027...$$

Jenin kurssi vahvistui $102,027... \% - 100 \% = 2,027... \% \approx 2,0 \%$

Vastaus: 11.1.1999: 1 USD = 0,86438 EUR, 1 JPY = 0,0079158 EUR,
12.7.1999: 1 USD = 0,98775 EUR, 1 JPY = 0,0080762 EUR, USD:n
kurssi vahvistui 14,3 % ja JPY:n kurssi vahvistui 2,0 % euroon nähden.

433B. Ennen 1.1.2005 lähdevero oli 29 %, joten nettokorkokanta oli silloin $0,71 \cdot 1,5 \% = 1,065 \%$ ja korkokerroin $q_1 = 1,01065$. 1.1.2005 jälkeen lähdevero oli 28 %, joten nettokorkokanta silloin oli $0,72 \cdot 1,5 \% = 1,08 \%$ ja korkokerroin $q_2 = 1,0108$.

Liisan talletus 1.1.2005 oli $1,01065^3 \cdot 1000 \text{ €}$ ja kaksi vuotta myöhemmin $1,0108^2 \cdot 1,01065^3 \cdot 1000 \text{ €} = 1054,709\dots \text{ €} \approx 1054,71 \text{ €}$.

Vuoden 2002 alussa elinkustannusindeksin pisteluku oli 1548 ja viisi vuotta myöhemmin 1632.

Lasketaan vuoden 2002 alun 1000 euron arvo viisi vuotta myöhemmin.

$$\frac{1000}{x} = \frac{1548}{1632}$$

$$1548x = 1000 \cdot 1632 \quad || :1548$$

$$x = 1054,263\dots$$

Talletuksen todellinen arvo on $\frac{1054,709\dots \text{ €}}{1054,263\dots \text{ €}} = 1,0004228\dots$ -kertainen

verrattuna reaaliarvoon. Todellinen korko kolmen vuoden aikana on $100,04228\dots \% - 100 \% = 0,04228\dots \% \approx 0,0423 \%$.

Vastaus: 1054,71 euroa, 0,0423 %

434B. Merkitään Eemelin saamaa verotonta hintaa kirjaimella x . Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä veroton hinta x .

$$\begin{aligned} 1,10x &= 800 && \parallel : 1,10 \\ x &= 727,272\dots \\ x &\approx 727,27 \end{aligned}$$

Eemeli tilitti valtiolle arvonlisäveroa $800 \text{ €} - 727,27 \text{ €} = 72,73 \text{ €}$.

Merkitään taidegallerian saamaa verotonta hintaa kirjaimella y . Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä veroton hinta y .

$$\begin{aligned} 1,24y &= 1500 && \parallel : 1,24 \\ y &= 1209,677\dots \\ y &\approx 1209,68 \end{aligned}$$

Arvonlisäveroa valtiolle tilittäessään taidegalleria saa vähentää Eemelin tilittämän arvonlisäveron. Taidegalleria tilittää siis arvonlisäveroa valtiolle $1500 \text{ €} - 1209,68 \text{ €} - 72,73 \text{ €} = 217,59 \text{ €}$.

Vastaus: 72,73 euroa ja 217,59 euroa

435A. Koska Turkin liira devalvoituu tai revalvoituu, lasketaan yhden Turkin liiran kurssi euroissa alkutilanteessa.

$$\begin{aligned} 1 \text{ EUR} &= 4,6557 \text{ TRY} & \parallel : 4,6557 \\ 0,21479\dots \text{ EUR} &= 1 \text{ TRY} \\ 1 \text{ TRY} &= 0,21479\dots \text{ EUR} \end{aligned}$$

a) Koska Turkin liira devalvoituu 6,2 % euroon nähden, yhdellä Turkin liiralla saa 6,2 % vähemmän euroja.

$$\begin{aligned} 1 \text{ TRY} &= 0,938 \cdot 0,21479\dots \text{ EUR} \\ 1 \text{ TRY} &= 0,20147\dots \text{ EUR} \end{aligned}$$

Lasketaan uusi Turkin liiran kurssi.

$$\begin{aligned} 1 \text{ TRY} &= 0,20147\dots \text{ EUR} & \parallel : 0,20147\dots \\ 4,96343\dots \text{ TRY} &= 1 \text{ EUR} \\ 1 \text{ EUR} &= 4,96343\dots \text{ TRY} \end{aligned}$$

Uusi Turkin liiran kurssi on $4,96343\dots \approx 4,9634$.

Vastaus: 4,9634

b) Koska Turkin liira revalvoituu 6,2 % euroon nähden, yhdellä Turkin liiralla saa 6,2 % enemmän euroja.

$$\begin{aligned} 1 \text{ TRY} &= 1,062 \cdot 0,21479\dots \text{ EUR} \\ 1 \text{ TRY} &= 0,22810\dots \text{ EUR} \end{aligned}$$

Lasketaan uusi Turkin liiran kurssi.

$$\begin{aligned} 1 \text{ TRY} &= 0,22810\dots \text{ EUR} & \parallel : 0,22810\dots \\ 4,38389\dots \text{ TRY} &= 1 \text{ EUR} \\ 1 \text{ EUR} &= 4,38389\dots \text{ TRY} \end{aligned}$$

Uusi Turkin liiran kurssi on $4,38389\dots \approx 4,3839$.

Vastaus: 4,3839

SYVENNÄ YMMÄRRYSTÄ

436B. Täydennetään taulukkoon tuotteiden hinnat, kun alkuperäisen ruokakorin hinta on a .

| Tuote | Osuus korissa | Tuotteen alkuperäinen hinta | Hinnanmuutos | Tuotteen uusi hinta |
|-----------|---------------|-----------------------------|--------------|--------------------------------|
| A | 35 % | $0,35a$ | +2,0 % | $1,02 \cdot 0,35a = 0,357a$ |
| B | 25 % | $0,25a$ | -1,0 % | $0,99 \cdot 0,25a = 0,2475a$ |
| C | 20 % | $0,20a$ | +4,4 % | $1,044 \cdot 0,20a = 0,2088a$ |
| D | 14 % | $0,14a$ | -5,8 % | $0,942 \cdot 0,14a = 0,13188a$ |
| E | 6 % | $0,06a$ | +6,2 % | $1,062 \cdot 0,06a = 0,06372a$ |
| Yhteensä: | | a | | $1,0089a$ |

Korin uusi hinta on 100,89 % vanhasta hinnasta, joten ruokakorin hinta on noussut $100,89 \% - 100 \% = 0,89 \%$.

Vastaus: nousi 0,89 %

437B. a) Pääomatulo on x . Pääomatulovero on 40 000 euron tuloihin saakka 30 % ja euroina $0,3x$. Pääomatulovero on 40 000 euron tuloista $0,3 \cdot 40\,000 \text{ €} = 12\,000 \text{ €}$.

Yli 40 000 euron menevä pääomatulo on $x - 40\,000$ ja siitä maksettava pääomatulovero on $0,32(x - 40\,000)$. Pääomatuloveron ilmaiseva funktio, kun pääomatulo x on yli 40 000 euroa vuodessa, on

$$f(x) = 12\,000 + 0,32(x - 40\,000) = 0,32x - 800.$$

Vastaus: $f(x) = 0,32x - 800$, kun $x > 40\,000$ euroa

b) Koska tulot ylittävät 40 000 euroa, voidaan käyttää a-kohdan funktiota. Sijoitetaan $x = 41\,700,23$ funktioon f .

$$\begin{aligned} f(41\,700,23) &= 12\,000 + 0,32(41\,700,23 - 40\,000) \\ &= 12\,544,0736 \approx 12\,544,07 \end{aligned}$$

Veron määrä on 12 544,07 €.

Vastaus: 12 544,07 euroa

- c) Osingon määrä on $41\,700,23 \text{ €}$ ja siitä veronalainen määrä on $0,85 \cdot 41\,700,23 \text{ €} = 35\,445,195 \dots \text{€} \approx 35\,445,20 \text{ €}$. Koska veronalainen määrä on alle $40\,000 \text{ €}$, on veroprosentti 30 ja veron määrä euroina $0,30 \cdot 35\,445,20 = 10\,633,558 \dots \approx 10\,633,56$. Veron osuus osinkotuloista on $\frac{10\,633,56 \text{ €}}{41\,700,23 \text{ €}} = 0,2550 \dots$, joka on prosentteina $25,50 \dots \% \approx 25,5 \%$.

Vastaus: $25,5 \%$

- 438B. a) Merkitään osakkeiden arvo alussa kirjaimella a . Osakkeiden arvo putosi 20% ja nousi sen jälkeen $7,0 \%$. Osakkeiden arvo vuoden lopussa oli $1,07 \cdot 0,80a = 0,856a$. Osakkeen arvo aleni vuoden alusta vuoden loppuun mennessä $100 \% - 85,6 \% = 14,4 \%$.

Vastaus: oli alentunut $14,4 \%$

- b) Koska osakkeiden arvo putosi $14,4 \%$, oli menetys $0,144a$. Muodostetaan menetyksen avulla yhtälö ja ratkaistaan siitä ostohinta a .

$$\begin{aligned} 0,144a &= 900 & || : 0,144 \\ a &= 6250 \end{aligned}$$

Osakkeiden ostohinta oli 6250 € .

Vastaus: 6250 euroa

- c) Osakkeiden arvo oli vuoden lopussa $0,856a$. Merkitään nousukerrointa kirjaimella q . Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä q .

$$\begin{aligned} q \cdot 0,856a &= a & || : 0,856a \\ q &= 1,1682 \dots \end{aligned}$$

Osakkeiden olisi tullut nousta $116,82 \dots \% - 100 \% = 16,82 \dots \% \approx 16,8 \%$.

Vastaus: $16,8 \%$

439B. Koska euro revalvoitui 3,1 % rupiaan nähden, on Intian rupian uusi kurssi $1,031 \cdot 76,6550 = 79,031305$.

Intiasta tehtyjen hankintojen hinta oli alun perin euroina

$$\frac{2000000}{76,6550} = 26090,926... \approx 26090,93.$$

Revalvoitumisen jälkeen lasku oli euroina

$$\frac{2000000}{79,031305} = 25306,427... \approx 25306,43. \text{ Lasku oli pienentynyt}$$

$$26090,93 \text{ €} - 25306,43 \text{ €} = 784,50 \text{ €}.$$

Euro devalvoitui 3,2 % Norjan kruunuun nähden, joten Norjan kruunun uusi kurssi on

$$0,968 \cdot 9,8753 = 9,5592904.$$

Norjan saamiset olivat alun perin euroina

$$\frac{150000}{9,8753} = 15189,411... \approx 15189,41. \text{ Devalvoitumisen jälkeen saamiset}$$

$$\text{olivat euroina } \frac{150000}{9,559204} = 15691,541... \approx 15541,54. \text{ Saamiset olivat}$$

$$\text{kasvaneet } 15691,54 \text{ €} - 15189,41 \text{ €} = 502,13 \text{ €}. \text{ Yritys hyötyi kurssimuutoksista } 784,50 \text{ €} + 502,13 \text{ €} = 1286,63 \text{ €}.$$

Vastaus: hyötyi 1286,63 euroa

440B. Osakkeet maksavat ostovaiheessa $300 \cdot 34,90 \text{ €} = 10\,470 \text{ €}$ ilman kaupankäyntipalkkiota. Kaupankäyntipalkkio on $0,8 \%$, joten palkkion kanssa ostokuluiksi tulee $1,008 \cdot 10\,470 \text{ €} = 10\,553,76 \text{ €}$.

Jotta Emma saisi nettotuottoa $4,0 \%$ vuosittain, hänen pitäisi kolmen vuoden kuluttua osakkeet myydessään saada rahaa $1,04^3 \cdot 10\,553,76 \text{ €} = 11\,871,544\dots \text{ €}$ eli vähintään $11\,871,55 \text{ €}$.

Myyntivoiton kulujen ja verojen jälkeen pitäisi siis olla $11\,871,55 \text{ €} - 10\,553,76 \text{ €} = 1317,79 \text{ €}$.

Myyntivoitosta maksetaan veroa 30% . Loput 70% jää käteen. Kun myyntivoittoa ennen veroja merkitään kirjaimella x , myyntivoitto on verojen maksun jälkeen $0,7x$. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä myyntivoitto ennen verojen maksua.

$$\begin{aligned} 0,7x &= 1317,79 & \parallel : 0,7 \\ x &= 1882,557\dots \end{aligned}$$

Myyntivoiton ennen verojen maksua pitäisi olla $1882,557\dots \text{ €} \approx 1882,56 \text{ €}$.

Emman pitäisi siis saada osakkeista myyntivaiheessa $10\,553,76 \text{ €} + 1882,56 \text{ €} = 12\,436,32 \text{ €}$, kun kaupankäyntipalkkiota ei oteta huomioon.

Kaupankäyntipalkkio on $0,8 \%$, joten Emman saama rahamäärä on $99,2 \%$ osakkeiden arvosta. Merkitään osakkeiden arvoa myyntivaiheessa kirjaimella y ja ratkaistaan arvo yhtälön avulla.

$$\begin{aligned} 0,992x &= 12436,32 & \parallel : 0,992 \\ x &= 12536,612\dots \end{aligned}$$

Osakkeiden arvon on myyntivaiheessa oltava vähintään $12\,536,62 \text{ €}$.

Osakkeen kurssin on siis oltava myyntivaiheessa

$$\frac{12536,62 \text{ €}}{300} = 41,788\dots \text{ €} \approx 41,79 \text{ €}.$$

Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä nousua vastaava prosenttikerroin q .

$$\begin{aligned}
 34,90q^3 &= 41,79 && \parallel :34,90 \\
 q^3 &= 1,197\dots \\
 q &= (\pm)\sqrt[3]{1,197\dots} \\
 q &= 1,0618\dots
 \end{aligned}$$

Osakkeen arvon pitäisi vuosittain nousta $6,18\dots\% \approx 6,2\%$.

Vastaus: 41,79 €; 6,2 %

441B. a) Jakamalla kunkin vuoden rahanarvon kerroin edeltävän vuoden kertoimella saadaan rahan ostovoiman kerroin. Hintatason muutoskerroin saadaan laskemalla rahan ostovoiman kertoimen käänteisluku.

| | | | |
|------|--------|----------|--------|
| 2002 | 1,2235 | | |
| 2003 | 1,2129 | =H27/H26 | =1/127 |
| 2004 | 1,2106 | =H28/H27 | =1/128 |
| 2005 | 1,2003 | =H29/H28 | =1/129 |
| 2006 | 1,1795 | =H30/H29 | =1/130 |
| 2007 | 1,1506 | =H31/H30 | =1/131 |
| 2008 | 1,1057 | =H32/H31 | =1/132 |
| 2009 | 1,1056 | =H33/H32 | =1/133 |
| 2010 | 1,0923 | =H34/H33 | =1/134 |
| 2011 | 1,0557 | =H35/H34 | =1/135 |
| 2012 | 1,0269 | =H36/H35 | =1/136 |
| 2013 | 1,0119 | =H37/H36 | =1/137 |
| 2014 | 1,0015 | =H38/H37 | =1/138 |
| 2015 | 1,0036 | =H39/H38 | =1/139 |
| 2016 | 1 | =H40/H39 | =1/140 |

| | | | |
|------|--------|---------|----------|
| 2002 | 1,2235 | | |
| 2003 | 1,2129 | 0,99134 | 1,008739 |
| 2004 | 1,2106 | 0,99810 | 1,0019 |
| 2005 | 1,2003 | 0,99149 | 1,008581 |
| 2006 | 1,1795 | 0,98267 | 1,017635 |
| 2007 | 1,1506 | 0,97550 | 1,025117 |
| 2008 | 1,1057 | 0,96098 | 1,040608 |
| 2009 | 1,1056 | 0,99991 | 1,00009 |
| 2010 | 1,0923 | 0,98797 | 1,012176 |
| 2011 | 1,0557 | 0,96649 | 1,034669 |
| 2012 | 1,0269 | 0,97272 | 1,028046 |
| 2013 | 1,0119 | 0,98539 | 1,014824 |
| 2014 | 1,0015 | 0,98972 | 1,010384 |
| 2015 | 1,0036 | 1,00210 | 0,997908 |
| 2016 | 1 | 0,99641 | 1,0036 |

Taulukosta havaitaan, että suurin hintatason nousukerroin oli 1,040... vuodesta 2007 vuoteen 2008. Inflaatio eteni siis nopeimmin vuonna 2008.

Vastaus: Vuonna 2008

- b) Taulukosta havaitaan, että vuoden 2015 hintataso oli 99,790...% vuoden 2014 hintatasosta, joten vuonna 2015 deflaatio oli $100\% - 99,790\% = 0,21\% \approx 0,2\%$.

| | | | |
|------|--------|---------|----------|
| 2002 | 1,2235 | | |
| 2003 | 1,2129 | 0,99134 | 1,008739 |
| 2004 | 1,2106 | 0,99810 | 1,0019 |
| 2005 | 1,2003 | 0,99149 | 1,008581 |
| 2006 | 1,1795 | 0,98267 | 1,017635 |
| 2007 | 1,1506 | 0,97550 | 1,025117 |
| 2008 | 1,1057 | 0,96098 | 1,040608 |
| 2009 | 1,1056 | 0,99991 | 1,00009 |
| 2010 | 1,0923 | 0,98797 | 1,012176 |
| 2011 | 1,0557 | 0,96649 | 1,034669 |
| 2012 | 1,0269 | 0,97272 | 1,028046 |
| 2013 | 1,0119 | 0,98539 | 1,014824 |
| 2014 | 1,0015 | 0,98972 | 1,010384 |
| 2015 | 1,0036 | 1,00210 | 0,997908 |
| 2016 | 1 | 0,99641 | 1,0036 |

Vastaus: Tapahtui vuonna 2015, 0,2 %.

- c) Taulukon avulla ei voida selvittää vuosien 2001 ja 2002 välistä hintatason muutosta, koska vuonna 2002 siirryttiin markoista euroihin ja tarvittaisiin markan ja euron välinen kurssi.

| | |
|------|--------|
| 2001 | 0,209 |
| 2002 | 1,2235 |

Vastaus: Ei voida, koska tarvittaisiin markan ja euron välinen kurssi.

442B. a) Jotta voidaan verrata ansiotulokehitystä vuodesta 2012 vuoteen 2016, on vuoden 2016 indeksin pisteluvut muutettava niin, että perusvuodeksi tulee sama kuin muiden vuosien indekseissä eli vuosi 2010. Vuoden 2016 indeksin pisteluku ilmaisee kuinka monta prosenttia vuoden 2016 pisteluku on vuoden 2015 pisteluvusta. Kertomalla prosenttilukua vastaavalla prosenttikertoimella kunkin toimialan vuoden 2015 pisteluku saadaan vuoden 2016 indeksi perusvuotena 2010.

| | A | B | C | D |
|---|-----------------------|-------|-------|------------|
| 1 | Ansiotasoindeksi | | | |
| 2 | | 2016 | 2015 | |
| 3 | Toimiala | | | |
| 4 | A Maa- ja metsätalous | 100,1 | 111 | =B4/100*C4 |
| 5 | Tuntipalkkaiset | 97,7 | 110,4 | =B5/100*C5 |
| 6 | Kuukausipalkkaiset | 100,9 | 112 | =B6/100*C6 |
| 7 | C Teollisuus | 99,8 | 111 | =B7/100*C7 |

| Ansiotasoindeksi | 2016 | 2015 | 2016 (2010=100) | 2012 | Vuosien 2016 ja 2012 pistelukujen suhde |
|--|-------|-------|-----------------|-------|---|
| Toimiala | | | | | |
| A Maa- ja metsätalous | 100,1 | 111 | 111,1 | 106,3 | 1,0453 |
| Tuntipalkkaiset | 97,7 | 110,4 | 107,9 | 105,3 | 1,0243 |
| Kuukausipalkkaiset | 100,9 | 112 | 113,0 | 108,1 | 1,0454 |
| C Teollisuus | 99,8 | 111 | 110,8 | 104,7 | 1,0581 |
| Tuntipalkkaiset | 100,5 | 109,7 | 110,2 | 105,8 | 1,0420 |
| Kuukausipalkkaiset | 99,3 | 112,1 | 111,3 | 103,8 | 1,0724 |
| 10-11 Elintarviketeollisuus | 100,2 | 110,1 | 110,3 | 105 | 1,0507 |
| Tuntipalkkaiset | 101,4 | 108,9 | 110,4 | 105,6 | 1,0457 |
| Kuukausipalkkaiset | 99,6 | 110,9 | 110,5 | 104,5 | 1,0570 |
| 13-15 Tekstiili- ja vaatetusteollisuus | 103 | 113,2 | 116,6 | 106 | 1,1000 |
| Tuntipalkkaiset | 101,7 | 110,4 | 112,3 | 106 | 1,0592 |
| Kuukausipalkkaiset | 103,9 | 117 | 121,6 | 106 | 1,1468 |
| 16 Sahteeteollisuus | 100,1 | 114,5 | 114,6 | 106,4 | 1,0777 |

Taulukosta havaitaan, että säännöllisen työajan keskiansioiden kehitys oli suurinta vuodesta 2012 vuoteen 2016 Tekstiili- ja vaatetusteollisuuden kuukausipalkkaisilla työntekijöillä.

Vastaus: tekstiili- ja vaatetusteollisuuden kuukausipalkkaisilla työntekijöillä

- b) Reaalinen ansiotasoindeksi saadaan jakamalla ansiotasoindeksin pisteluku hintatason muutoskerroimella. Hintatason muutoskerroin saadaan jakamalla vuoden 2016 kuluttajahintaindeksin pisteluku vuoden 2012 pisteluvulla.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|---|------------------------------|-------|-------|-----------------|-------|----------------------|----------------------|
| 1 | Ansiotasoindeksi | | | | | | |
| 2 | | 2016 | 2015 | 2016 (2010=100) | 2012 | Vuosien 2016 ja 2012 | Reaali-ansiotason mu |
| 3 | Toimiala | | | | | | |
| 4 | A Maa- ja metsätalous | 100,1 | 111 | =B4/100*C4 | 106,3 | =D4/E4 | =F4/(109,2/106,3) |
| 5 | Tuntipalkkaiset | 97,7 | 110,4 | =B5/100*C5 | 105,3 | =D5/E5 | =F5/(109,2/106,3) |
| 6 | Kuukausipalkkaiset | 100,9 | 112 | =B6/100*C6 | 108,1 | =D6/E6 | =F6/(109,2/106,3) |
| 7 | C Teollisuus | 100,8 | 111 | =B7/100*C7 | 104,7 | =D7/E7 | =F7/(109,2/106,3) |
| | | | | | | | |
| | Maa- ja metsätalous, tuntipa | 97,7 | 110,4 | 107,9 | 105,3 | 1,0243 | 0,997116 |
| | 28-30 Kone- ja kulkun.tp. | 100 | 107,7 | 107,7 | 106,1 | 1,0151 | 0,988123 |
| | L Kiinteistöalan toiminta | 101,7 | 106 | 107,8 | 105,2 | 1,0247 | 0,99752 |

Taulukosta havaitaan, että kolmella toimialalla reaalinen ansiotaso on laskenut: maa- ja metsätalouden tuntipalkkaisilla, kone- ja kulkuneuvojen valmistuksessa sekä kiinteistöalan toiminnassa.

Vastaus: maa- ja metsätalouden tuntipalkkaisilla, kone- ja kulkuneuvojen valmistuksessa sekä kiinteistöalan toiminnassa

443A. Merkitään alkuperäisiä hankintakustannuksia kirjaimella a . Voiton tulee olla tästä 10 % eli $0,1a$. Alkuperäinen myyntihinta on silloin $1,1a$. Taulukoidaan hankintakustannukset alussa ja lopussa.

| | Alussa | Lopussa |
|------------|---------|--------------------|
| Kotimaassa | $0,2a$ | $0,66 \cdot 0,20a$ |
| Ulkomailla | $0,80a$ | $1,25 \cdot 0,80a$ |
| Yhteensä | a | $1,132a$ |

Koska tavaramäärästä oli ehditty myydä $\frac{1}{4} = 0,25$ alkuperäisellä hinnalla $1,1a$, on rahaa saatu $0,25 \cdot 1,1a$.

Merkitään tarvittavaa hinnan korotuskerrointa kirjaimella q . Tällöin loppuerästä saatava rahamäärä on $q \cdot 0,75 \cdot 1,1a$.

Kun saaduista ja saatavista rahamääristä vähennetään hankintakustannukset, saadaan voitto, jonka on oltava $0,1a$. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan siitä q .

$$\begin{aligned}
 1,1 \cdot 0,25a + q \cdot 1,1 \cdot 0,75a - 1,132a &= 0,1a \\
 -0,857a + 0,825aq &= 0,1a & \parallel : a \\
 -0,857 + 0,825q &= 0,1 \\
 0,825q &= 0,957 & \parallel : 0,825 \\
 q &= 1,16
 \end{aligned}$$

Hinnan korotuskerroin on $1,16$, joten hintaa on nostettava 16 %.

Vastaus: 16 %