

3 RAHAN ARVO

3.1 Indeksit

ALOITA PERUSTEISTA

- 301.** a) Perusvuonna 2015 indeksin pisteluku oli 100 ja vuonna 2020 indeksin pisteluku oli 103,55, jo Koska verrataan perusvuoteen, jonka pisteluku on 100, muutoksen suuruus prosentteina on yhtä suuri kuin pistelukujen erotus. Muutos on $103,55 - 100 = 3,55$ pistettä. Tällöin muutos on 3,55 % vuodesta 2015 vuoteen 2020. Hinnat nousivat 3,55 %.

Vastaus: 3,55 %

- b) Lasketaan, kuinka monta prosenttia vuoden 2020 indeksin pisteluku on vuoden 2017 pisteluvusta: $\frac{103,55}{101,10} = 1,0242... \approx 1,024$. Vuoden 2020 hintataso oli siis 102,4 % vuoden 2017 tasosta. Vuodesta 2017 vuoteen 2020 hinnat nousivat $102,4 \% - 100 \% = 2,4 \%$.

Vastaus: 2,4 %

- 302.** 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 .

$$\frac{x}{59,90} = \frac{104,2}{127,0}$$

$$127x = 59,9 \cdot 104,2 \quad ||: 127$$

$$x = 49,146...$$

$$x \approx 49,15$$

Aiempana vuonna kengät maksoivat 49,15 €.

Vastaus: 49,15 €

303. a) Perusvuoden pisteluku on 100. Muiden vuosien pisteluvut lasketaan jakamalla kyseisen vuoden havaintoarvo vuoden 2015 havaintoarvolla.

Vuosi	Lasku pisteluvulle	Indeksin pisteluku
2015	$\frac{14\,049}{14\,049} = 1 = 100\%$	100
2016	$\frac{14\,320}{14\,049} = 1,0192... \approx 101,9\%$	101,9
2017	$\frac{14\,706}{14\,049} = 1,0467... \approx 104,7\%$	104,7
2018	$\frac{14\,630}{14\,049} = 1,0413... \approx 104,1\%$	104,1
2019	$\frac{15\,723}{14\,049} = 1,1191... \approx 111,9\%$	111,9
2020	$\frac{16\,460}{14\,049} = 1,1716... \approx 117,2\%$	117,2

Vastaus:

Vuosi	Indeksin pisteluku
2015	100
2016	101,9
2017	104,7
2018	104,1
2019	111,9
2020	117,2

- b) Vuonna 2020 kauppojen määrä on a-kohdan indeksin perusteella 117,2 % vuoden 2015 kauppojen määrästä, joten kauppia tehtiin $117,2\% - 100\% = 17,2\%$ enemmän.

Vastaus: 17,2 %

- c) Havainnollistetaan indeksiä viivakuviolla.



Vastaus:



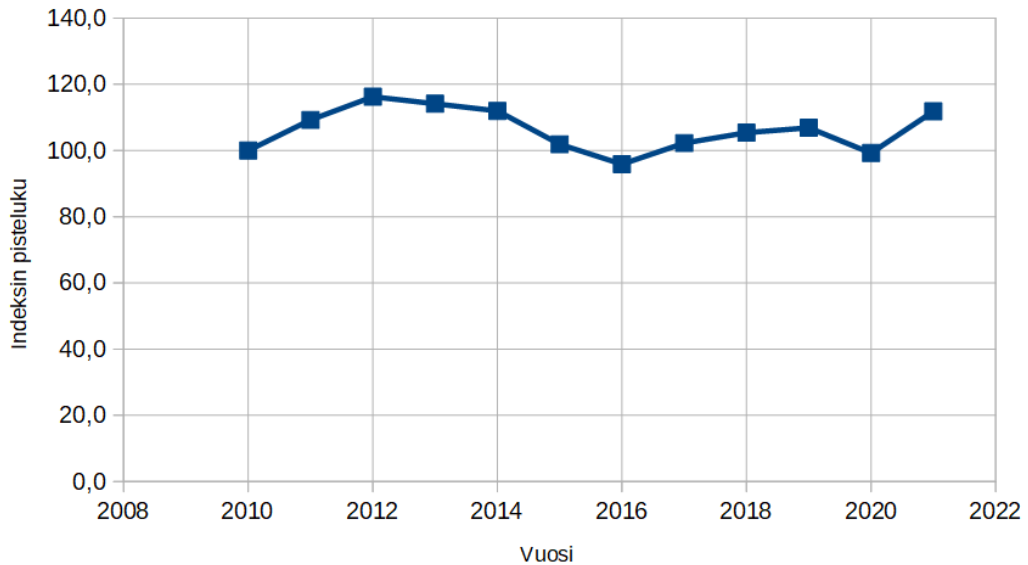
304. Indeksin pisteluku lasketaan jakamalla kyseisen vuoden hinta perusvuoden 2010 hinnalla. Kirjoitetaan laskukaava yhteen soluun.

	A	B	C
1	Vuosi	Hinta (€/litra)	
2	2010	1,429	=B2/\$B\$2*100
3	2011	1,561	
4	2012	1,661	
5	2013	1,631	
6	2014	1,6	
7	2015	1,456	
8	2016	1,37	
9	2017	1,461	
10	2018	1,506	
11	2019	1,527	
12	2020	1,418	
13	2021	1,598	
14			

Kopioidaan laskukaava seuraaville riveille ja valitaan yhden desimaalin tarkkuus.

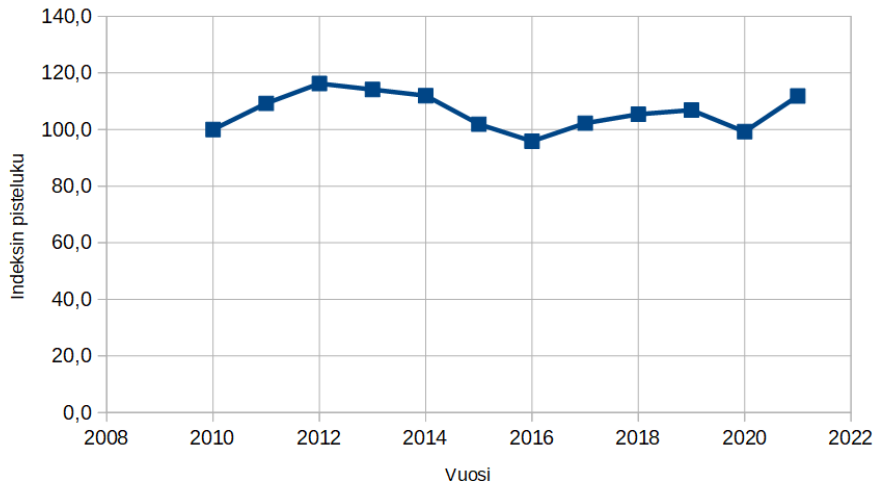
	A	B	C	
1	Vuosi	Hinta (€/litra)	Indeksi	
2	2010	1,429	100,0	
3	2011	1,561	109,2	
4	2012	1,661	116,2	
5	2013	1,631	114,1	
6	2014	1,6	112,0	
7	2015	1,456	101,9	
8	2016	1,37	95,9	
9	2017	1,461	102,2	
10	2018	1,506	105,4	
11	2019	1,527	106,9	
12	2020	1,418	99,2	
13	2021	1,598	111,8	
14				

Havainnollistetaan indeksiä viivakaaviolla.



Vastaus:

Vuosi	Indeksin pisteluku (2010=100)
2010	100,0
2011	109,2
2012	116,2
2013	114,1
2014	112,0
2015	101,9
2016	95,9
2017	102,2
2018	105,4
2019	106,9
2020	99,2
2021	111,8



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

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

Ostoskorin hinta ja indekzin 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 .

$$\frac{41,29}{y} = \frac{41,20}{1906}$$

$$41,2y = 41,29 \cdot 1906 \quad ||: 41,2$$

$$y = 1910,163..$$

$$y \approx 1910$$

Ensimmäisen vuoden indeksin pisteluku on 1910.

Vastaus: 1910

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

	Terveys	Viestintä
Tammikuu	108,90	95,81
Joulukuu	109,65	98,75

Terveys:

$$\frac{109,65}{108,90} = 1,00688... = 100,688... \% \approx 100,7 \%$$

Ryhmän ”terveys” kustannukset olivat joulukuussa 100,7 % tammikuun kustannuksista, joten ne nousivat 0,7 %.

Viestintä:

$$\frac{98,75}{95,81} = 1,0306... = 103,068... \% \approx 103,1 \%$$

Ryhmän ”viestintä” kustannukset olivat joulukuussa 103,1 % tammikuun kustannuksista, joten ne nousivat 3,1 %.

Vastaus: Terveysten kustannukset kasvoivat 0,7 % ja viestinnän 3,1 %.

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

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

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

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

308. a) Yhden tuotteen 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 tuotteen 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 %

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

EKI	Mopon hinta (€)
583	x
1974	2100

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

$$\frac{x}{2100} = \frac{583}{1974}$$
$$1974x = 583 \cdot 2100 \quad || : 1974$$
$$x = 620,212\dots \text{ €}$$

Indeksin mukainen vuoden 1979 hinta mopolle olisi ollut $620,212\dots \text{ €} \approx 620 \text{ €}$.

Vastaus: 620 euroa

b) Muunnetaan mopon hinta markkoiksi.

$$620,212\dots \text{ €} = 620,212\dots \text{ €} \cdot 5,94573 \text{ mk} = 3687,617\dots \text{ mk} \approx 3700 \text{ mk}$$

Laskettu hinta on $\frac{3687,617\dots}{3200} = 1,15238\dots = 115,238\dots \%$ oikeasta hinnasta, joten hinta on $115,238\dots \% - 100 \% = 15,238\dots \% \approx 15,2 \%$ korkeampi.

Vastaus: 15,2 % korkeampi

- 310. a)** Appletin avulla nähdään, että 1 mk vuoden 1978 rahassa vastaa 0,611 euroa vuoden 2020 rahassa. Vuoden 1978 25 markkaa on siis $25 \cdot 0,611 \text{ €} = 15,275 \approx 15,28 \text{ €}$ vuoden 2020 rahassa.

Vastaus: 15,28 euroa

- b)** Esimerkiksi vuoden 2004 yksi euro on vuoden 2020 rahassa 1,249 €. Taulukoidaan tunnetut tiedot.

Vuoden 2004 rahassa (€)	Vuoden 2020 rahassa (€)
1	1,249
x	5

Eri aikojen rahamäärät ovat suoraan verrannolliset. Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä vuoden 2004 rahan muutettu vedyn hinta x .

$$\frac{1}{x} = \frac{1,249}{5}$$
$$1,249x = 5 \quad || :1,249$$
$$x = 4,003\dots$$

Esimerkiksi vuoden 2004 rahassa vedyn hinta on $4,003\dots \text{ €} \approx 4,00 \text{ €}$.

Vastaus: Esim. vuoden 2004 rahassa 4,00 €

VAHVISTA OSAAMISTA

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

Vuosi	Kahvipaketti	Kaksio
2015	100,0	100,0
2016	$\frac{3,66}{3,87} \cdot 100 = 94,57... \approx 94,6$	$\frac{4174}{3900} \cdot 100 = 107,025... \approx 107,0$
2017	103,4	111,2
2018	102,8	115,8
2019	100,3	121,2
2020	104,4	130,3

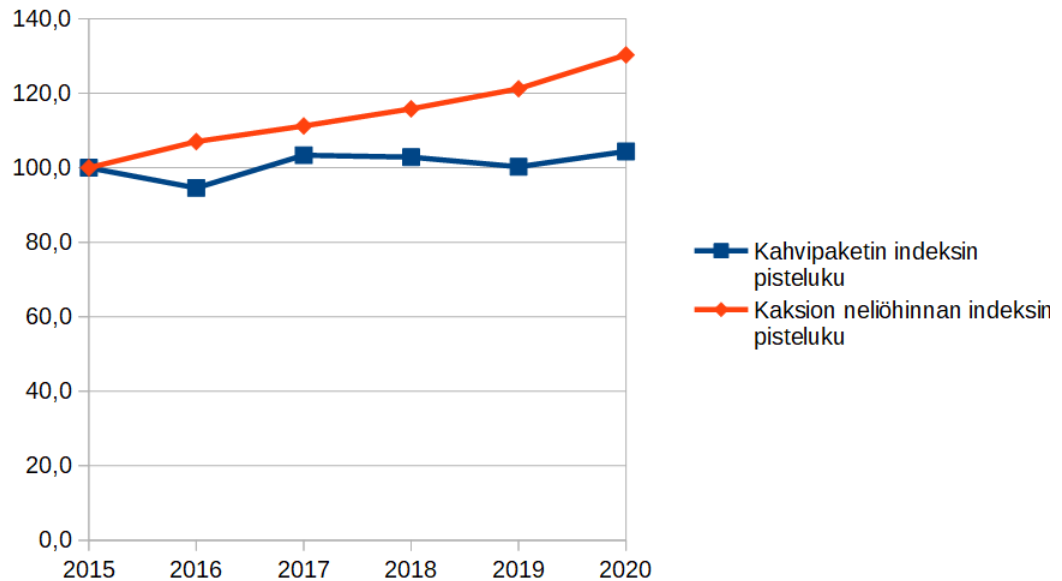
Vastaus:

Vuosi	Kahvipaketti	Kaksio
2015	100,0	100,0
2016	94,6	107,0
2017	103,4	111,2
2018	102,8	115,8
2019	100,3	121,2
2020	104,4	130,3

- b) Koska molempien indeksien perusvuosi on 2015, voidaan verrata suoraan indeksien pistelukujen suuruutta vuonna 2020. Vuonna 2020 kahvipaketin hintaindeksin pisteluku oli 104,4 ja kaksion hintaindeksin pisteluku 130,3, joten kaksion neliöhinta oli noussut suhteellisesti enemmän kuin kahvipaketin hinta.

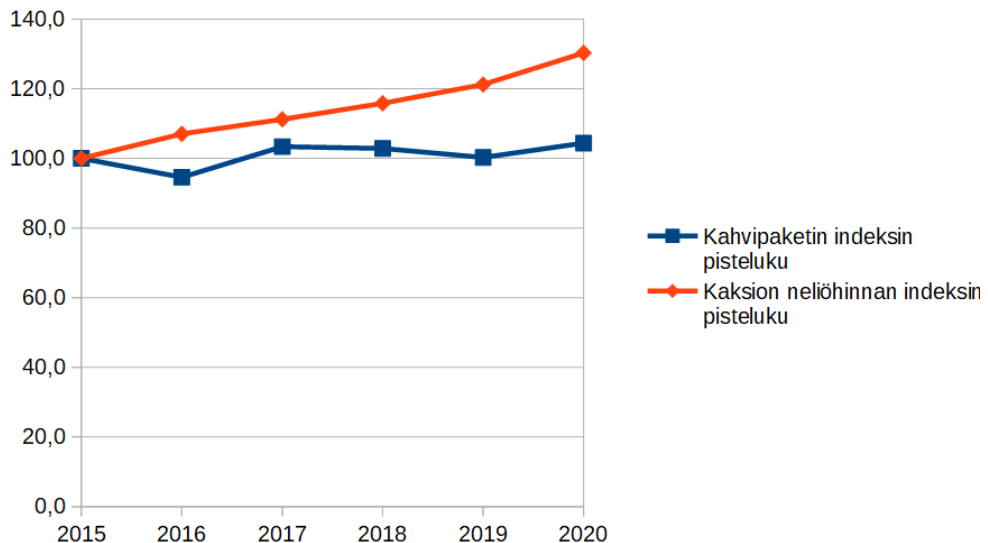
Vastaus: kaksion neliöhinta

c) Piirretään indeksien kuvaajat.



Kahvipaketin hinta ja kaksion neliöhinta ovat eri suuruusluokkaa, joten niiden hintakehityksen vertailu samassa kuviossa 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.



312. 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 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 %

313. a) Indeksin pisteluku lasketaan jakamalla kyseisen vuoden arvo perusvuoden 2015 arvolla ja kertomalla sadalla.

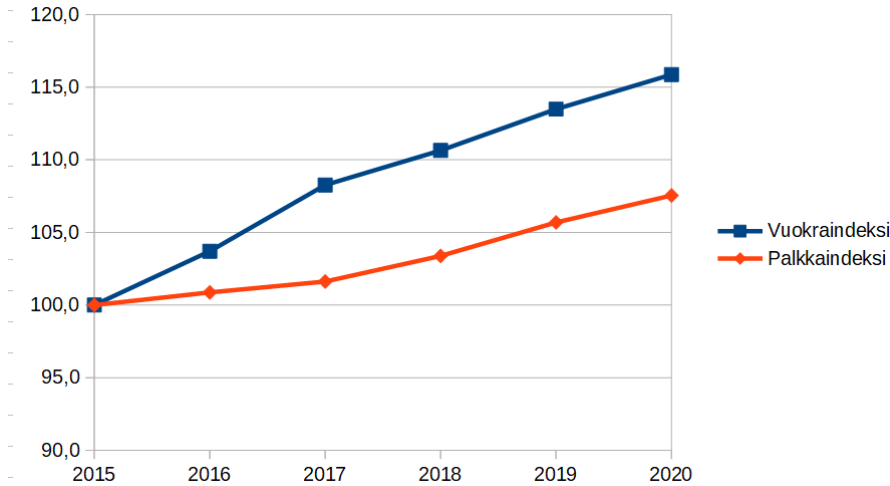
	A	B	C	D	E
1	Vuosi	Neliövuokra (€/m ²)	Vuokraindeksi	Kuukausiansiot (€)	Palkkaindeksi
2	2015	15,13	100,0	3342	100,0
3	2016	15,69	103,7	3371	100,9
4	2017	16,38	108,3	3396	101,6
5	2018	16,74	110,6	3455	103,4
6	2019	17,17	113,5	3532	105,7
7	2020	17,53	115,9	3594	107,5
8					

Vastaus:

Vuosi	Neliövuokran indeksin pisteluku	Palkkaindeksin pisteluku
2015	100,0	100,0
2016	103,7	100,9
2017	108,3	101,6
2018	110,6	103,4
2019	113,5	105,7

b) Piirretään indeksien kuvaajat.

Vastaus:



- c) Neliövuokran indeksin pisteluku nousi luvusta 100 lukuun 113,5 ja kuukausiansion indeksin pisteluku luvusta 100 lukuun 105,7, joten neliövuokra nousi nopeammin kuin kuukausiansio.

Vastaus: nousi

314. Vuokrasopimus noudattaa edellisen vuoden indeksiiä, 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 863,56 €.

Vastaus: 863,56 euroa

315. 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 .

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

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

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

$$q = \pm 1,01541\dots$$

Muutoskerroin on positiivinen, joten negatiivinen ratkaisu voidaan hylätä.

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

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

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

Vastaus: 8,8 %

316. a) Koska alkuperäistä hintatasoa ei ole kerrottu, merkitään sitä kirjaimella a . Uusi hintataso oli $a \cdot 1,12 \cdot 1,093 \cdot 1,085 = 1,32821...a$, joten hinnat nousivat 32,821... % $\approx 32,8 \%$

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

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

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

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

Vastaus: 24,7 %

317. 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

$$\frac{1}{1,25} = 0,8 \text{ -kertaistuu.}$$

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

318. 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 .

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

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 €.
Lasketaan, kuinka monta prosenttia uusi palkka on verrattuna indeksin mukaiseen palkkaan.

$$\frac{3156 \text{ €}}{3023,89 \text{ €}} = 1,04368\dots = 104,368\dots \% \approx 104,4 \%$$

Palkka on 4,4 % suurempi kuin indeksin mukainen palkka, joten reaalipalkka on noussut 4,4 %.

Vastaus: nousi, 4,4 %

319. a) Saijan nimellispalkka tuli $\frac{15\,700}{5\,500} = 2,85454\dots$ -kertaiseksi, joten se nousi $285,454\dots\% - 100\% = 185,454\dots\% \approx 185\%$.

Raijan palkka vuonna 2020 oli $3\,300 \cdot 5,94573 \text{ mk} = 19\,620,909 \text{ mk}$.

Raijan nimellispalkka tuli $\frac{19\,620,909}{11\,300} = 1,73636\dots$ -kertaiseksi, joten se nousi $173,636\dots\% - 100\% = 73,636\dots\% \approx 74\%$.

Vastaus: Saijan 185 %, Raijan 74 %

- b) Tutkitaan, mikä Saijan palkka olisi ollut vuonna 2000, jos palkka olisi noudattanut elinkustannusindeksiä. Merkitään indeksin mukaista palkkaa kirjaimella x ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

Palkka (mk)	EKI (1951 = 100)
5500	651
x	1501

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

$$\frac{5500}{x} = \frac{651}{1501}$$

$$651x = 5500 \cdot 1501 \quad || : 651$$

$$x = 12\,681,259\dots$$

Saijan palkka olisi vuonna 2000 ollut $12\,681,259\dots \text{ mk}$, jos palkka olisi noudattanut elinkustannusindeksiä. Koska todellinen palkka oli $15\,700 \text{ mk}$, reaalipalkka tuli

$$\frac{15\,700}{12\,681,259\dots} = 1,23804\dots\text{-kertaiseksi, eli se kasvoi}$$

$123,804\dots\% - 100\% = 23,804\dots\% \approx 24\%$.

Tutkitaan, mikä Raijan palkka olisi ollut vuonna 2020, jos palkka olisi noudattanut elinkustannusindeksiä. Merkitään indeksin mukaista palkkaa kirjaimella y ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

Palkka (mk)	EKI (1951 = 100)
11 300	1501
y	1974

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä indeksin mukainen palkka y .

$$\frac{11\,300}{y} = \frac{1501}{1974}$$

$$1501y = 11\,300 \cdot 1974 \quad ||:1398$$

$$y = 14\,860,892\dots$$

Saijan palkka olisi vuonna 2000 ollut $14\,860,892\dots \text{ mk} = \frac{14\,860,892\dots}{5,94573} \text{ €} = 2499,422\dots \text{ €}$, jos palkka olisi noudattanut elinkustannusindeksiä.

Koska todellinen palkka oli 3300 €, reaali-palkka tuli $\frac{3300}{2499,422\dots} = 1,32030\dots$ -kertaiseksi, eli se kasvoi $132,030\dots \% - 100 \% = 32,030\dots \% \approx 32 \%$.

Vastaus: Saijan 24 %, Raijan 32 %

- 320.** 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 .

$$\frac{1730}{1913} = \frac{148\,000}{x}$$

$$1730x = 1913 \cdot 148\,000 \quad ||:1730$$

$$x = 163\,655,491\dots$$

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

$$163\,655,491\dots q^7 = 249\,000 \quad ||:163\,655,491\dots$$

$$q^7 = 1,521\dots$$

$$q = \sqrt[7]{1,521\dots}$$

$$q = 1,06178\dots$$

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

Vastaus: 6,2 %

321. 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 reaali-palkka nousi 11 %, joten Saana sai nettopalkkallaan 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 reaali-palkka 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 reaali-palkka oli siis $100 \% - 90,322\dots \% = 9,677\dots \% \approx 10 \%$ pienempi kuin uusi, joten väite on tosi.

Vastaus: tosi

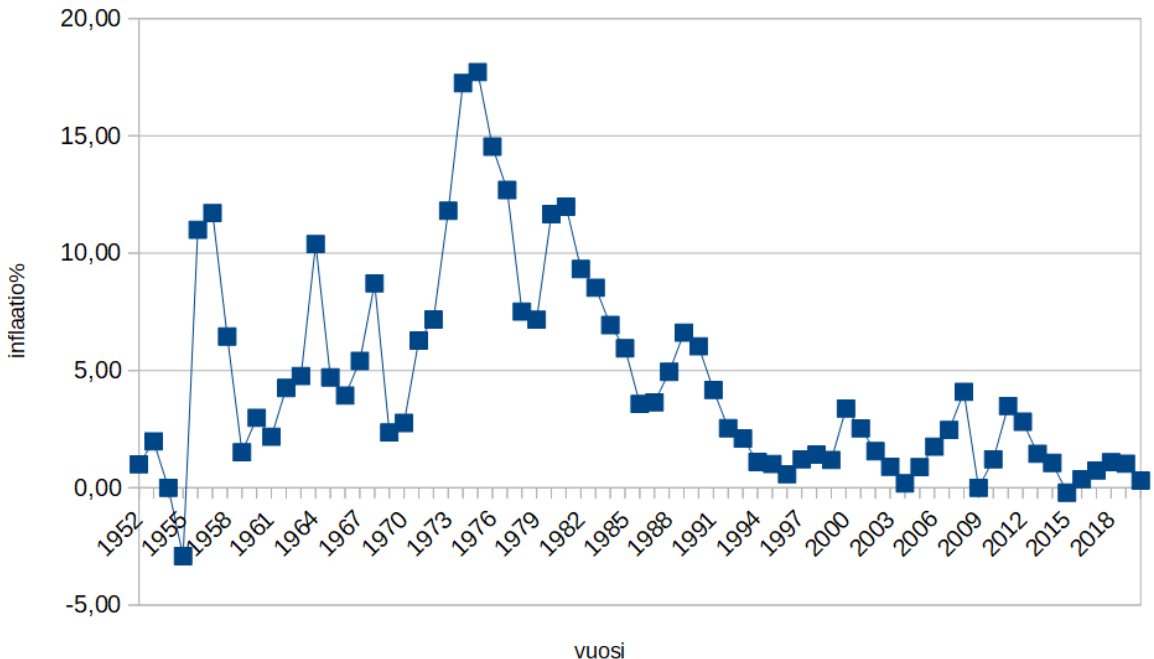
322. Inflaatioprosentti lasketaan jakamalla kyseisen vuoden indeksin pisteluku edellisen vuoden indeksin pisteluvulla, kertomalla tulos sadalla ja vähentämällä 100.

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	1971	237	6,28	1991	1300	4,17	2011	1812	3,48
3	1953	103	1,98	1972	254	7,17	1992	1333	2,54	2012	1863	2,81
4	1954	103	0,00	1973	284	11,81	1993	1361	2,10	2013	1890	1,45
5	1955	100	-2,91	1974	333	17,25	1994	1376	1,10	2014	1910	1,06
6	1956	111	11,00	1975	392	17,72	1995	1390	1,02	2015	1906	-0,21
7	1957	124	11,71	1976	449	14,54	1996	1398	0,58	2016	1913	0,37
8	1958	132	6,45	1977	506	12,69	1997	1415	1,22	2017	1927	0,73
9	1959	134	1,52	1978	544	7,51	1998	1435	1,41	2018	1948	1,09
10	1960	138	2,99	1979	583	7,17	1999	1452	1,18	2019	1968	1,03
11	1961	141	2,17	1980	651	11,66	2000	1501	3,37	2020	1974	0,30
12	1962	147	4,26	1981	729	11,98	2001	1539	2,53			
13	1963	154	4,76	1982	797	9,33	2002	1563	1,56			
14	1964	170	10,39	1983	865	8,53	2003	1577	0,90			
15	1965	178	4,71	1984	925	6,94	2004	1580	0,19			
16	1966	185	3,93	1985	980	5,95	2005	1594	0,89			
17	1967	195	5,41	1986	1015	3,57	2006	1622	1,76			
18	1968	212	8,72	1987	1052	3,65	2007	1662	2,47			
19	1969	217	2,36	1988	1104	4,94	2008	1730	4,09			
20	1970	223	2,76	1989	1177	6,61	2009	1730	0,00			
21				1990	1248	6,03	2010	1751	1,21			
22												

Piirretään taulukon inflaatioprosenteista viivakaavio.

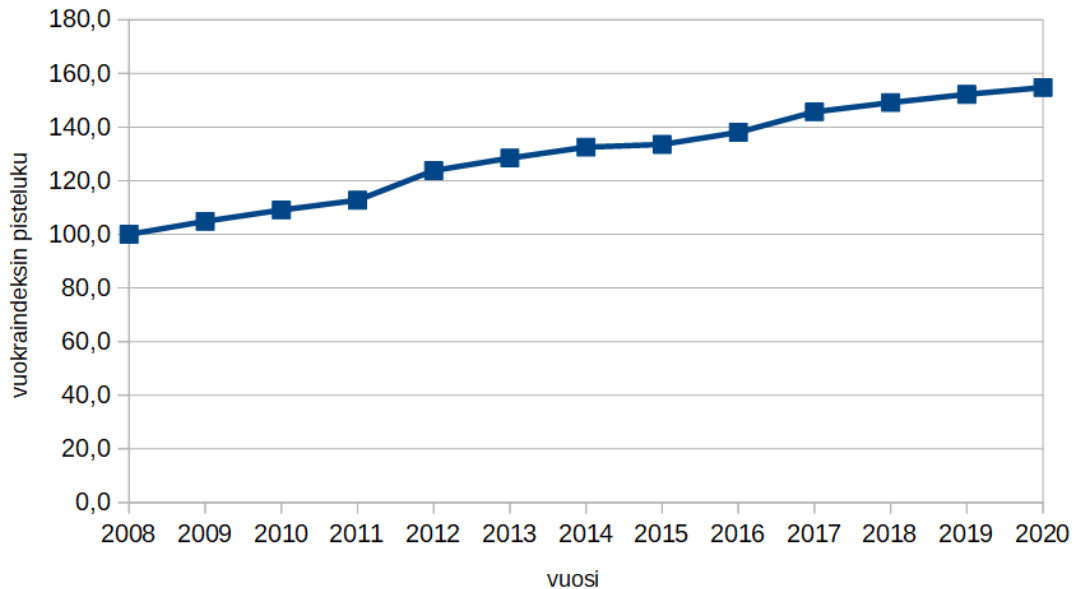
Vastaus:



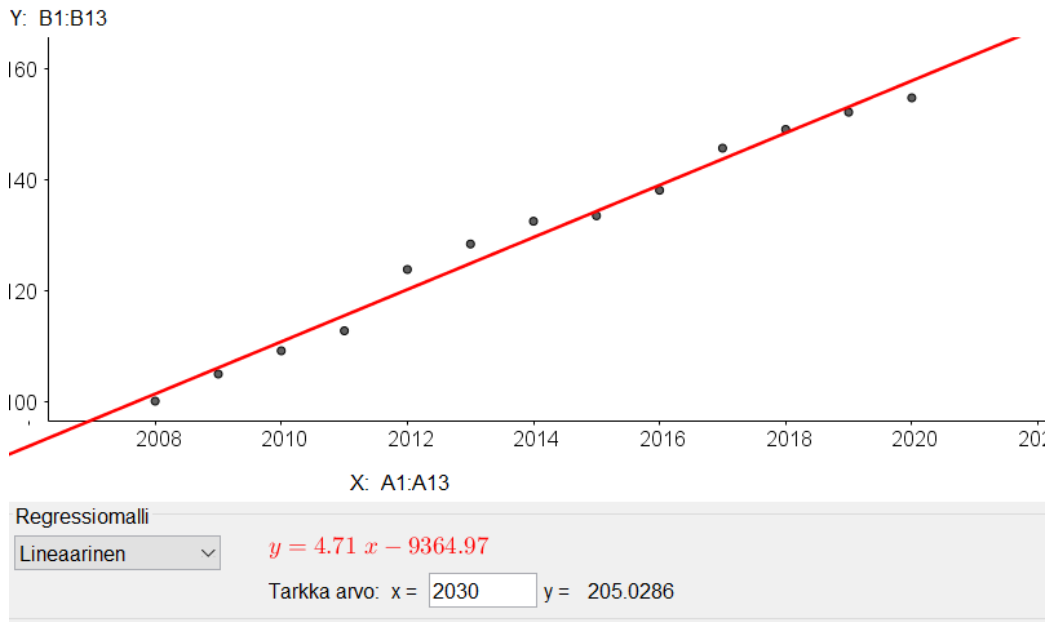
323. Lasketaan indeksin pisteluvut.

	A	B	C	
1	Vuosi	Vuokra (€/m ² /kk)	indeksi	
2	2008	9,04	100,0	
3	2009	9,48	104,9	
4	2010	9,86	109,1	
5	2011	10,19	112,7	
6	2012	11,19	123,8	
7	2013	11,61	128,4	
8	2014	11,98	132,5	
9	2015	12,07	133,5	
10	2016	12,48	138,1	
11	2017	13,17	145,7	
12	2018	13,48	149,1	
13	2019	13,76	152,2	
14	2020	13,99	154,8	
15				

Piirretään viivakaavio.



Sovitetaan kuvaajaan lineaarinen malli.



Lineaarisen mallin yhtälö on $y = 4,71x - 9364,97$.

Ohjelman avulla saadaan indeksin pisteluvuksi $205,0286 \approx 205,0$ vuonna 2030.

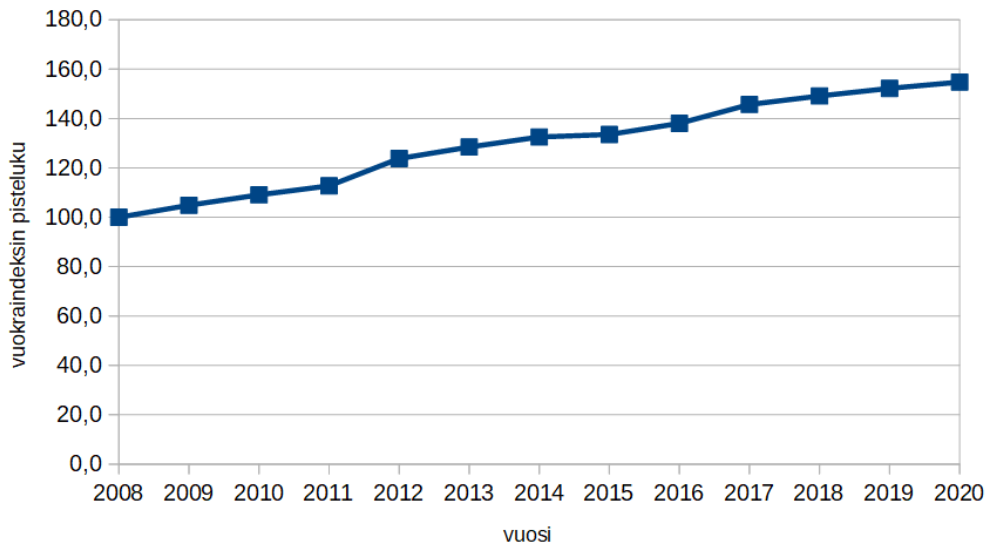
Indeksin pisteluku ja vuokra ovat suoraan verrannollisia. Merkitään vuokran suuruutta kirjaimella x ja muodostetaan verranto.

$$\frac{x}{9,04} = \frac{205,0286}{100}$$
$$100x = \quad ||:100$$
$$x = 18,534\dots$$
$$x \approx 18,53$$

Neliövuokra olisi vuonna 2030 noin 18,53 €.

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	133,5
2016	138,1
2017	145,7
2018	149,1
2019	152,2
2020	154,8



$$y = 4,71x - 9364,97; 205,0 \text{ ja } 18,53 \text{ €/m}^2$$

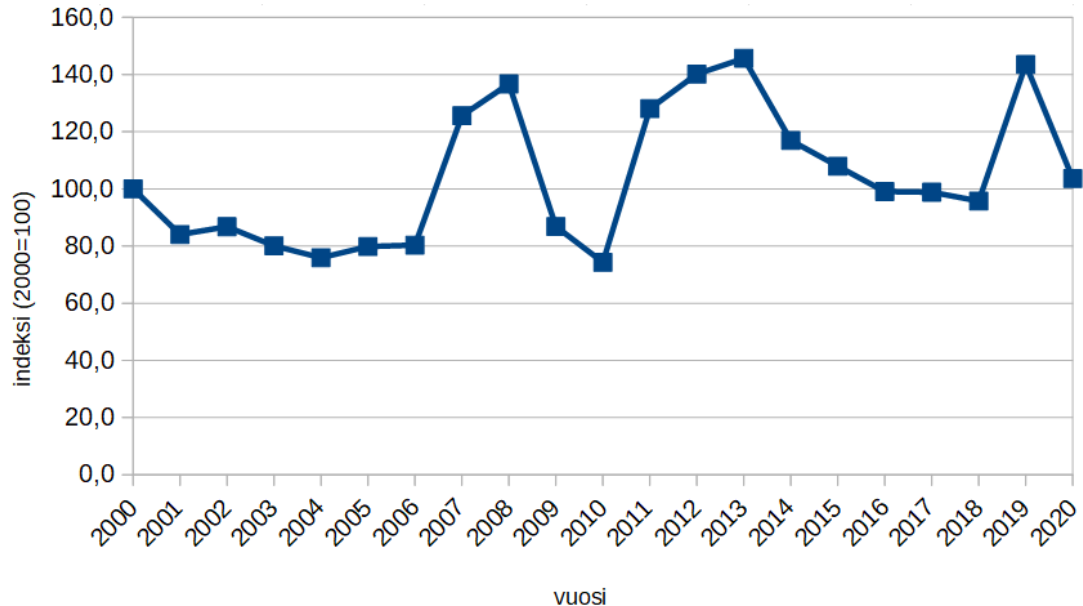
324. Lasketaan taulukkoon viljasatojen arvot euroina. Satomäärät ovat miljoonia kilogrammoja ja rahalliset arvot ovat tuhatta kilogrammaa kohden. Miljoona kilogrammaa on $1000 \cdot 1000 \text{ kg}$, jolloin vasemman puoleisessa taulukossa olevat arvot on kerrottava tuhannella. Oheisessa laskentataulukokuvassa solussa B28 on kaava $=B3*1000*H3$.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		Sato (milj. kg)						Tuottajahinta (€ / 1000 kg)				
2	Vuosi	Vehnä	Ruis	Ohra	Kaura		Vuosi	Vehnä	Ruis	Ohra	Kaura	
3	2000	538,3	108,2	1984,8	1412,8		2000	134,72	131,02	119,33	118,32	
4	2001	488,9	64,1	1786	1287,1		2001	132,36	131,31	109,66	111,37	
5	2002	568,6	73,1	1738,7	1507,8		2002	131,79	126,57	106	104,38	
6	2003	679	72,8	1697,4	1294,5		2003	125,66	124,88	105,57	92,21	
7	2004	782,3	62,4	1724,7	1002,4		2004	119,8	120,9	106,51	87,32	
8	2005	801,3	32,4	2102,9	1073,3		2005	106,21	118,41	99,51	87,13	
9	2006	684,1	50,9	1972,1	1028,8		2006	110,5	139,81	102	107,26	
10	2007	796,8	86,7	1984,4	1222		2007	159,9	192,19	145,8	149,73	
11	2008	787,5	60,8	2128,6	1213,4		2008	189,14	207,02	160,71	137,8	
12	2009	887	41,7	2171	1114,7		2009	133,78	138,24	94,51	86,57	
13	2010	724,4	68,5	1340,2	809,7		2010	146,03	159,87	113,4	118,49	
14	2011	974,8	78,4	1514,3	1043,1		2011	192,28	186,9	165,84	167,94	
15	2012	887,1	64,1	1581	1073,1		2012	198,6	214,1	189,82	184,23	
16	2013	869,4	25,7	1904,2	1196,8		2013	200,02	218,09	175,24	168,46	
17	2014	1088,2	74,9	1854,8	1039		2014	166,92	196,55	132,77	126,27	
18	2015	992,1	107,5	1569	979,6		2015	167,39	174,92	136,76	132,86	
19	2016	823,9	86,8	1580,7	1035,1		2016	150,65	170,64	134,42	130,16	
20	2017	802	113,5	1460,1	1013,9		2017	157,07	164,11	139,62	134,73	
21	2018	494,7	42,3	1336,1	818,2		2018	188,99	181,46	172,31	169,14	
22	2019	901,6	182,5	1682,4	1169,8		2019	185,94	179,21	171,02	184,73	
23	2020	677,4	67,4	1381,9	1194,6		2020	167,04	158,13	145,97	153,14	
24	Lähde: Tilastokeskus ja Luonnonvarakeskus (2021)											
25	Viljasadon arvo euroissa											
26	Vuosi	Vehnä	Ruis	Ohra	Kaura		Summa	Indeksi (2000=100)				
27	2000	72519776	14176364	236846184	167162496		490704820	100,0				
28	2001	64710804	8416971	195852760	143344327		412324862	84,0				
29	2002	74935794	9252267	184302200	157384164		425874425	86,8				
30	2003	85323140	9091264	179194518	119365845		392974767	80,1				
31	2004	93719540	7544160	183697797	87529568		372491065	75,9				
32	2005	85106073	3836484	209259579	93516629		391718765	79,8				
33	2006	75593050	7116329	201154200	110349088		394212667	80,3				
34	2007	127408320	16662873	289325520	182970060		616366773	125,6				
35	2008	148947750	12586816	342087306	167206520		670828392	136,7				
36	2009	118662860	5764608	205181210	96499579		426108257	86,8				
37	2010	105784132	10951095	151978680	95941353		364655260	74,3				
38	2011	187434544	14652960	251131512	175178214		628397230	128,1				
39	2012	176178060	13723810	300105420	197697213		687704503	140,1				
40	2013	173897388	5604913	333692008	201612928		714807237	145,7				
41	2014	181642344	14721595	246261796	131194530		573820265	116,9				
42	2015	166067619	18803900	214576440	130149656		529597615	107,9				
43	2016	124120535	14811552	212477694	134728616		486138397	99,1				
44	2017	125970140	18626485	203859162	136602747		485058534	98,8				
45	2018	93493353	7675758	230223391	138390348		469782850	95,7				
46	2019	167643504	32705825	287724048	216097154		704170531	143,5				
47	2020	113152896	10657962	201715943	182941044		508467845	103,6				

Täydennetään taulukkoon viljasadon rahallinen kokonaisarvo. Lasketaan indeksin arvo siten, että perusvuosi on 2000. Summa-soluun G28 lasketaan rahalliset arvot yhteen, eli siihen tulee kaava $=B28+C28+D28+E28$, joka kopioidaan alemmille riveille. Soluun H28 kirjoitetaan $=G28/590704820*100$ ja tätä solua kopioidaan alaspäin.

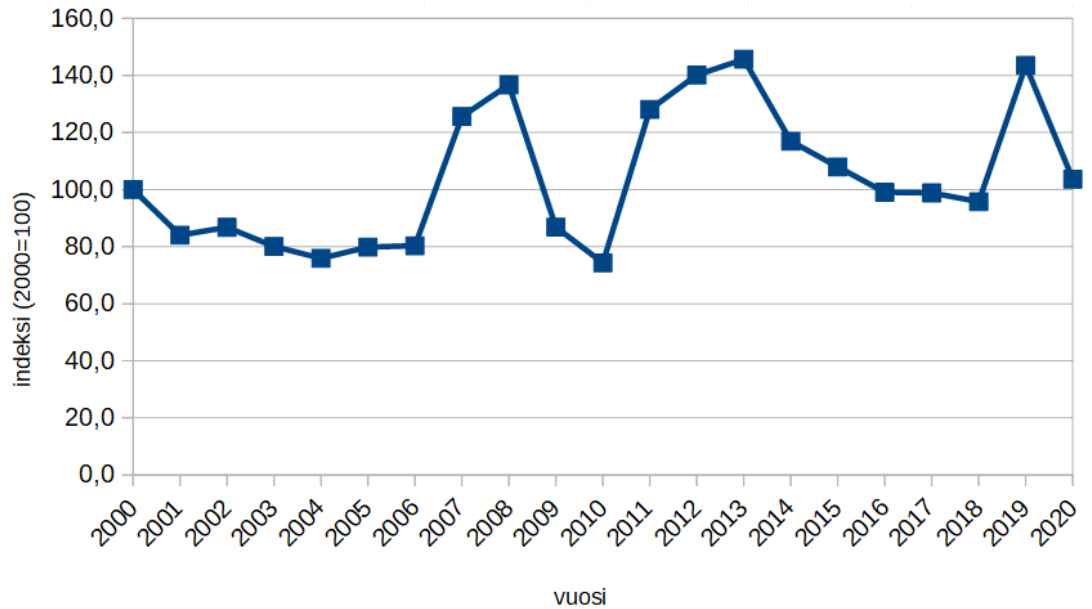
	A	B	C	D	E	F	G	H
25								
26	Viljasadon arvo euroissa							
27	Vuosi	Vehnä	Ruis	Ohra	Kaura		Summa	Indeksi (2000=100)
28	2000	72519776	14176364	236846184	167162496		490704820	100,0
29	2001	64710804	8416971	195852760	143344327		412324862	84,0
30	2002	74935794	9252267	184302200	157384164		425874425	86,8
31	2003	85323140	9091264	179194518	119365845		392974767	80,1
32	2004	93719540	7544160	183697797	87529568		372491065	75,9
33	2005	85106073	3836484	209259579	93516629		391718765	79,8
34	2006	75593050	7116329	201154200	110349088		394212667	80,3
35	2007	127408320	16662873	289325520	182970060		616366773	125,6
36	2008	148947750	12586816	342087306	167206520		670828392	136,7
37	2009	118662860	5764608	205181210	96499579		426108257	86,8
38	2010	105784132	10951095	151978680	95941353		364655260	74,3
39	2011	187434544	14652960	251131512	175178214		628397230	128,1
40	2012	176178060	13723810	300105420	197697213		687704503	140,1
41	2013	173897388	5604913	333692008	201612928		714807237	145,7
42	2014	181642344	14721595	246261796	131194530		573820265	116,9
43	2015	166067619	18803900	214576440	130149656		529597615	107,9
44	2016	124120535	14811552	212477694	134728616		486138397	99,1
45	2017	125970140	18626485	203859162	136602747		485058534	98,8
46	2018	93493353	7675758	230223391	138390348		469782850	95,7
47	2019	167643504	32705825	287724048	216097154		704170531	143,5
48	2020	113152896	10657962	201715943	182941044		508467845	103,6
49								

Havainnollistetaan indeksää 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
2016	99,1
2017	98,8
2018	95,7
2019	143,5
2020	103,6



SYVENNÄ YMMÄRRYSTÄ

- 325.** Olkoon kuluttajahintaindekin pisteluku a . Tällöin elintarvikkeiden osuus pisteluvusta on $\frac{128,3}{1000}a = 0,1283a$ ja muiden hyödykeryhmien osuus $a - 0,1283a = 0,8717a$.

Muutoksen jälkeen elintarvikkeiden osuus pisteluvusta on $1,1 \cdot 0,1283a = 0,14113a$.

Nyt muuttunut pisteluku on $0,14113a + 0,8717a = 1,01283a$.

Alkuperäinen pisteluku a kasvaa 1,01283-kertaiseksi, joten se on kasvanut $1,283 \% \approx 1,28 \%$.

Kuluttajahintaindeksin pisteluku kasvaa noin 1,28 %.

Vastaus: 1,28 %

- 326. a)** Merkitään tietokoneen hintaa vuoden 1990 rahassa kirjaimella x ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

Elinkustannusindeksi (1951 = 100)	Tietokoneen hinta (€)
1248	x
1974	500

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

$$\frac{1248}{1974} = \frac{x}{500}$$

$$1974x = 1248 \cdot 500 \quad || : 1974$$

$$x = 316,109... \text{ €}$$

Markoissa hinta on $316,109... \cdot 5,94573 \text{ mk} = 1879,501... \text{ mk} \approx 1880 \text{ mk}$.

Tämä on $\frac{1879,501...}{10\,000} = 0,187950... = 18,795... \% \approx 18 \%$ vanhan 80286-prosessorilla varustetun tietokoneen hinnasta.

Vastaus: 1880 markkaa, noin 18 % 80286-koneen hinnasta

- b)** Esimerkiksi vuonna 2021 uusin elinkustannusindeksin pisteluku on vuoden 2020 pisteluku 1974. Merkitään puhelimen hintaa vuoden 2021 alun rahassa kirjaimella x ja taulukoidaan tunnetut tiedot.

Elinkustannusindeksi (1951 = 100)	Tietokoneen hinta
1415	1500 mk
1974	x

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

$$\frac{1415}{1974} = \frac{1500}{x}$$
$$1415x = 1974 \cdot 1500 \quad || : 1415$$
$$x = 2092,579\dots$$

Hinta on vuoden 2021 alun euroissa $\frac{2092,579\dots}{5,94573} \text{ €} = 351,946\dots \text{ €} \approx 351,95 \text{ €}$.

Vastaus: esim. vuoden 2021 alun rahana 351,95 euroa

- c) a- ja b-kohtien perusteella hyödykeryhmän ”tietokoneet ja puhelimet” hinnat nousivat hitaammin kuin yleinen hintataso tai jopa laskivat. Molemmat laitteet ovat olleet 30 vuotta aikaisemmin suhteessa kalliimpia kuin nykyään.

Vastaus: nousi hitaammin tai laski

327. 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 $\frac{106,850...}{104,350...} = 1,02395... -$ kertakseksi, joten se kasvoi 2,395... % $\approx 2,4$ %. 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

328. a) Aineistosta nähdään, että Sveitsillä on korkein indeksin arvo vuonna 2020, joten Sveitsillä on suhteessa myös kallein ostoskori. Turkissa on alin indeksin arvo vuonna 2020, joten Turkissa on halvin ostoskori.

Vastaus: kallein Sveitsissä, halvin Turkissa

- b) Lasketaan aineiston vuosittaiset kaikkien maiden keskiarvot ja muutosprosentit vuodesta 2015 vuoteen 2020.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	Vuosi	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Muutosprosentti v:sta 2015	vuoteen 2020	
3	Belgium	111,2	113,4	114,3	114,5	115,1	115,2	3,60		
4	Bulgaria	49,7	49,7	51,2	51,7	53,3	55,8	12,27		
5	Czechia	66,8	68,3	70,5	73,9	75,1	76,3	14,22		
6	Denmark	142,9	146,2	143,1	141,9	140,7	140,5	-1,68		
7	Germany (ur)	107	107,2	106,6	106	107,3	108,2	1,12		
8	Estonia	77,5	78,8	80,9	83,4	85,3	83,6	7,87		
9	Ireland	128,4	129,4	131,6	134,1	135,4	136,1	6,00		
10	Greece	88,2	87,7	86,9	86,6	86,3	85,8	-2,72		
11	Spain	94,9	95,4	94,8	96,5	96,3	95,5	0,63		
12	France	112,1	112,5	113,1	113,8	113,4	114,1	1,78		
13	Croatia	67,8	68,6	69,3	70,5	71,2	69,4	2,36		
14	Italy	106,5	104,4	103,7	103,2	101,7	101,2	-4,98		
15	Cyprus	92,3	89,6	89,8	90,4	91,2	89,6	-2,93		
16	Latvia	73,2	74,5	74,9	76,6	77,8	76,5	4,51		
17	Lithuania	64,2	65,2	66,1	67,4	68,6	69	7,48		
18	Luxembourg	125,6	128	128,8	130	132	136	8,28		
19	Hungary	61,4	62,4	65,9	65,9	66,8	62,2	1,30		
20	Malta	83,9	84,6	86,3	86,2	86,6	88,2	5,13		
21	Netherlands	114,2	115,9	114,8	114,2	116,6	116,5	2,01		
22	Austria	109,3	110,5	111,7	112,6	113,8	115,1	5,31		
23	Poland	57,6	56	58,8	59,5	60,1	57,8	0,35		
24	Portugal	86,5	87,4	89	88,1	87,6	89	2,89		
25	Romania	55,2	53,8	54,8	55,7	55,2	54,8	-0,72		
26	Slovenia	86	87	86,6	87,1	87	86,5	0,58		
27	Slovakia	70,7	78	82,4	84,2	86,4	88,3	24,89		
28	Finland	125,9	126,2	125,1	125,5	125,6	126,3	0,32		
29	Sweden	127,8	130,8	131,3	125,1	123	130	1,72		
30	Iceland	136,2	158,9	174,2	164,8	158,7	137	0,59		
31	Norway	152,2	152,7	148,5	145,7	144,2	138,6	-8,94		
32	Switzerland	170,1	168,3	164,8	158,9	164,5	169,5	-0,35		
33	United Kingdom	142,7	127,8	119,7	119,3	120,6	119,1	-16,54		
34	Montenegro	56,2	56	56,9	57,4	57	56,5	0,53		
35	North Macedonia	48,1	48	48,8	49,8	49,8	50,4	4,78		
36	Albania	48,3	51,1	52,5	55,8	57,5	57,5	19,05		
37	Serbia	51,4	51,5	53,8	55,7	56,5	57,6	12,06		
38	Turkey	61,4	61,8	55,3	45,8	47,2	37,6	-38,76		
39	Bosnia and Herzegovina	53,8	53,3	54,5	54,7	54,8	54,6	1,49		
40	United States	115,8	120	118	114,9	121,4	119,5	3,20		
41	Japan	104,3	127	122,1	118,8	126,5	127,9	22,63		
42		93,0	94,6	94,9	94,5	95,3	94,7			
43	Lähde: Eurostat (2021)									

Vastaus:

Vuosi	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Keskiarvo	93,0	94,6	94,9	94,5	95,3	94,7

- c) b-kohdan taulukosta nähdään prosentuaaliset muutokset vuodesta 2015 vuoteen 2020.

Taulukosta nähdään, että hinnat nousivat eniten Slovakiassa ja laskivat eniten Turkissa.

Vastaus: nousut Slovakiassa, laskenut Turkissa

329. a) Koska vuosi 2015 on perusvuosi, inflaation ja deflaation suuruus nähdään suoraan vuoden 2020 pisteluvuista.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Tuottajahintaindeksi (2015 = 100)					
2		2015	2016	2017	2018	2019	2020
3	Austria	100	98,7	101,7	104,5	104,9	103,5
4	Belgium	100	97,3	105,4	111,7	112,6	109,1
5	Czech Repu▶	100	96,9	99,1	100,9	102,4	101
6	Denmark	100	100,4	102,8	104,7	105,7	105,2
7	Estonia	100	99,2	103,7	108,1	109,3	108,1
8	Finland	100	97,8	100,3	103,8	104,3	100,6
9	France	100	98	100,3	102,8	102,9	100,5
10	Germany	100	99,5	102,1	104,2	105,1	104,7
11	Greece	100	95,1	99,3	103,9	103,6	95
12	Hungary	100	98	104,5	110,7	114,8	104,3
13	Iceland	100	91,9	87,7	93,7	98,3	102,5
14	Ireland	100	100,2	99,3	98,9	101,2	99,8
15	Italy	100	98,5	101,2	103,2	103,4	101,9
16	Latvia	100	98,9	102,7	107,6	109,8	108,8
17	Lithuania	100	95,5	101,5	105	106,3	98
18	Luxembourg	100	100,6	103,6	107,2	106,7	105,6
19	Netherlands	100	98,8	103,2	105,9	108,7	106,9
20	Norway	100	101,3	105,3	111,4	113,8	114,8
21	Poland	100	100,3	104,9	108,2	109,4	107,3
22	Portugal	100	98,7	101,1	103,5	104,1	101,3
23	Slovak Repu▶	100	96,6	99,1	102,3	102,9	101
24	Slovenia	100	98,8	100,6	102,4	103,1	103,5
25	Spain	100	98,2	102	104,6	104,5	101,5
26	Sweden	100	98,8	102,9	108,7	111,8	110
27	Switzerland	100	98,5	98,5	99,7	100,3	99,6
28	Turkey	100	105,6	124,1	157,1	182,7	205,6
29	United Kingd▶	100	100,2	104,1	107,7	109,2	108,1

Vuonna 2020 suurin pisteluku oli Turkissa ja inflaation suuruus oli $205,6\% - 100\% = 105,6\%$. Pienin pisteluku oli Kreikassa ja deflaation suuruus oli $100\% - 95\% = 5\%$.

Vastaus: suurin inflaatio Turkissa, 105,6 % ja suurin deflaatio Kreikassa 5 %

- b) Oletetaan, että hinnat muuttuivat joka vuosi yhtä monta prosenttia, eli tulivat yhtä moninkertaisiksi edellisen vuoden hintoihin nähden. Tällöin myös indeksin pisteluku q -kertaistui vuosittain. Vuodesta 2015 vuoteen 2020 kului 5 vuotta. Muodostetaan yhtälö Turkin indeksimuutoksen avulla ja ratkaistaan siitä muutoskerroin q .

$$100q^5 = 205,6 \quad || :100$$

$$q^5 = 2,056$$

$$q = \sqrt[5]{2,056}$$

$$q = 1,1550\dots$$

Indeksin pisteluku keskimäärin 1,1550...-kertaistui vuosittain, joten hinnat nousivat vuodessa keskimäärin $115,50\dots\% - 100\% = 15,50\dots\% \approx 15,5\%$.

Turkin keskimääräinen vuotuinen inflaatio oli noin 15,5 %.

Muodostetaan yhtälö Kreikan indeksimuutoksen avulla ja ratkaistaan siitä muutoskerroin q .

$$100q^5 = 95 \quad || :100$$

$$q^5 = 0,95$$

$$q = \sqrt[5]{0,95}$$

$$q = 0,9897\dots$$

Indeksin pisteluku keskimäärin 0,9897...-kertaistui vuosittain, joten hinnat laskivat vuodessa keskimäärin $100\% - 98,97\dots\% = 1,03\dots\% \approx 1,0\%$.

Kreikan keskimääräinen vuotuinen inflaatio oli noin 1,0 %.

Vastaus: Turkissa 15,5 %, Kreikassa 1,0 %

c) Määritetään indeksin pistelukujen keskiarvo vuonna 2020.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Tuottajahintaindeksi (2015 = 100)						
2		2015	2016	2017	2018	2019	2020	
3	Austria	100	98,7	101,7	104,5	104,9	103,5	
4	Belgium	100	97,3	105,4	111,7	112,6	109,1	
5	Czech Repu	100	96,9	99,1	100,9	102,4	101	
6	Denmark	100	100,4	102,8	104,7	105,7	105,2	
7	Estonia	100	99,2	103,7	108,1	109,3	108,1	
8	Finland	100	97,8	100,3	103,8	104,3	100,6	
9	France	100	98	100,3	102,8	102,9	100,5	
10	Germany	100	99,5	102,1	104,2	105,1	104,7	
11	Greece	100	95,1	99,3	103,9	103,6	95	
12	Hungary	100	98	104,5	110,7	114,8	104,3	
13	Iceland	100	91,9	87,7	93,7	98,3	102,5	
14	Ireland	100	100,2	99,3	98,9	101,2	99,8	
15	Italy	100	98,5	101,2	103,2	103,4	101,9	
16	Latvia	100	98,9	102,7	107,6	109,8	108,8	
17	Lithuania	100	95,5	101,5	105	106,3	98	
18	Luxembourg	100	100,6	103,6	107,2	106,7	105,6	
19	Netherlands	100	98,8	103,2	105,9	108,7	106,9	
20	Norway	100	101,3	105,3	111,4	113,8	114,8	
21	Poland	100	100,3	104,9	108,2	109,4	107,3	
22	Portugal	100	98,7	101,1	103,5	104,1	101,3	
23	Slovak Repu	100	96,6	99,1	102,3	102,9	101	
24	Slovenia	100	98,8	100,6	102,4	103,1	103,5	
25	Spain	100	98,2	102	104,6	104,5	101,5	
26	Sweden	100	98,8	102,9	108,7	111,8	110	
27	Switzerland	100	98,5	98,5	99,7	100,3	99,6	
28	Turkey	100	105,6	124,1	157,1	182,7	205,6	
29	United King	100	100,2	104,1	107,7	109,2	108,1	
30							107,711111	keskiarvo
31	Lähde: OECD data (2021)							

Ohjelma antaa keskiarvoksi 107,711..., joten hinnat ovat nousseet 5 vuoden aikana keskimäärin 7,711... % $\approx 7,7\%$ ja inflaatio oli 7,7 %.

Vastaus: 7,7 %

- d) Euroopan unionissa oli deflaatio, jos indeksin pistelukujen summa väheni jonakin vuonna verrattuna edellisen vuoden summaan. Lasketaan pistelukujen summat kunakin vuonna.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Tuottajahintaindeksi (2015 = 100)					
2		2015	2016	2017	2018	2019	2020
3	Austria	100	98,7	101,7	104,5	104,9	103,5
4	Belgium	100	97,3	105,4	111,7	112,6	109,1
5	Czech Repu▶	100	96,9	99,1	100,9	102,4	101
6	Denmark	100	100,4	102,8	104,7	105,7	105,2
7	Estonia	100	99,2	103,7	108,1	109,3	108,1
8	Finland	100	97,8	100,3	103,8	104,3	100,6
9	France	100	98	100,3	102,8	102,9	100,5
10	Germany	100	99,5	102,1	104,2	105,1	104,7
11	Greece	100	95,1	99,3	103,9	103,6	95
12	Hungary	100	98	104,5	110,7	114,8	104,3
13	Iceland	100	91,9	87,7	93,7	98,3	102,5
14	Ireland	100	100,2	99,3	98,9	101,2	99,8
15	Italy	100	98,5	101,2	103,2	103,4	101,9
16	Latvia	100	98,9	102,7	107,6	109,8	108,8
17	Lithuania	100	95,5	101,5	105	106,3	98
18	Luxembourg	100	100,6	103,6	107,2	106,7	105,6
19	Netherlands	100	98,8	103,2	105,9	108,7	106,9
20	Norway	100	101,3	105,3	111,4	113,8	114,8
21	Poland	100	100,3	104,9	108,2	109,4	107,3
22	Portugal	100	98,7	101,1	103,5	104,1	101,3
23	Slovak Repu▶	100	96,6	99,1	102,3	102,9	101
24	Slovenia	100	98,8	100,6	102,4	103,1	103,5
25	Spain	100	98,2	102	104,6	104,5	101,5
26	Sweden	100	98,8	102,9	108,7	111,8	110
27	Switzerland	100	98,5	98,5	99,7	100,3	99,6
28	Turkey	100	105,6	124,1	157,1	182,7	205,6
29	United Kingd▶	100	100,2	104,1	107,7	109,2	108,1
30		2700	2662,3	2761	2882,4	2941,8	2908,2
31	Lähde: OECD data (2021)						

Pistelukujen summa pieneni vuosina 2016 ja 2020 edelliseen vuoteen verrattuna, joten Euroopan unionissa oli deflaatio vuosina 2016 ja 2020.

Vastaus: vuosina 2016 ja 2020

3.2 Valuutta

ALOITA PERUSTEISTA

330. 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

331. a) Rahanvaihtopiste myy bahteja, joten vaihdossa käytetään myyntikurssia.

Vastaus: myyntikurssia

b) Taulukon mukaan bahtien 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 Vernan 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 .

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

Verna saa 19 954,56 bahtia.

Vastaus: 19 954,56 THB

332. 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 .

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

Janne 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 .

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

Janne maksaa 50,00 euroa.

Vastaus: 50,00 euroa

- 333.** **A** Vaihdettaessa Suomessa ulkomaan käteisvaluutaksi käytetään setelien myyntikurssia, joten tapahtuma A ja kurssi I kuuluvat yhteen.
- B** Vaihdettaessa Suomessa vieraan maan valuuttaa euroseteleiksi valuutanvaihtoyritys ostaa vieraan maan valuutan, joten käytetään setelien ostokurssia. Tapahtuma B ja kurssi II 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. Tapahtuma C ja kurssi I 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. Tapahtuma D ja kurssi II kuuluvat yhteen.

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

- 334.** **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 .

$$\frac{1}{x} = \frac{66,8331}{500\,000}$$
$$66,8331x = 1 \cdot 500\,000 \quad || : 66,8331$$
$$x = 7481,322\dots$$

Koruliikkeen lasku euroina on 7481,322... € \approx 7481,32 €.

Vastaus: 7481,32 €

- 335.** Pankki ostaa suomalaiselta yritykseltä tilille tulevat punnat, joten käytetään ostokurssia. Taulukon mukaan ostokurssi 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 .

$$\frac{1}{x} = \frac{0,8557}{56\,000}$$
$$0,8557x = 1 \cdot 56\,000 \quad ||: 0,8557$$
$$x = 65\,443,496\dots$$

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

Vastaus: 65 443, 50 €

- 336.** Pankki ostaa Erkiltä kruunuja, joten käytetään ostokurssia. Taulukon mukaan setelien ostokurssi on 9,0334. Merkitään Erkin saamaa eurojen määrää kirjaimella x ja taulukoidaan tehtävänannon tiedot.

EUR	NOK
1	9,0334
x	300

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

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

- a)** Jos pankki perii 4 euron vaihtopalkkion, pankki vähentää 4,00 € Erkin saamasta summasta, joten Erkki saa 33,210... € $- 4,00$ € = 29,210... €.

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

Vastaus: 29,20 euroa

- b)** Jos pankki perii 2,5 % vaihtopalkkion, pankki vähentää 2,5 % Erkin saamasta summasta, joten Erkki saa 33,210... € $\cdot 0,975$ = 32,379... €.

Koska kyse on käteisestä rahasta, pyöristyy saatu summa 32 euroon ja 40 senttiin.

Vastaus: 32,40 euroa

337. 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

VAHVISTA OSAAMISTA

338. 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

- 339.** **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

- 340.** **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

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

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

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

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

Vastaus: revalvoitui

- c)** Ruplan arvo muuttui alkuperäiseen nähden $\frac{0,0157096\dots}{0,0146175\dots} = 1,07471\dots$ -kertaiseksi, joten se kasvoi $7,471\dots \% \approx 7,5 \%$.

Vastaus: kasvoi $7,5 \%$

- 341. 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 .

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

Lainan suuruus euroina oli $90\,848,525\dots \text{€} \approx 90\,848,53 \text{€}$.

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 $110\,148,869\dots \text{€} \approx 110\,148,87 \text{€}$. Tämä on

$$\frac{110\,148,87}{90\,848,53} = 1,21244\dots = 121,244\dots \% \text{ summasta, jonka yritys lainasi, joten yritys maksoi}$$

käytännössä lainastaan korkoa $21,244\dots \% \approx 21,2 \%$.

Yritys hävisi huomattavan määrän rahaa lainatessaan Kanadan dollareita eurojen sijaan.

Vastaus: 110 148,87 euroa, ei

342. 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 .

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

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: -

343. 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 € – 9468,34 € = 351,66 € vähemmän.

Vastaus: 9648,34 euroa ja 351,66 euroa

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

EUR	USD
1	1,1204
x	3325

EUR	USD
1	1,0630
y	2079

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

$$\frac{1}{x} = \frac{1,1204}{3325}$$
$$1,1204x = 1 \cdot 3325 \quad ||: 1,1204$$
$$x = 2967,690\dots$$

Muodostetaan verranto ja ratkaistaan siitä myöhempi hinta euroina.

$$\frac{1}{y} = \frac{1,0630}{2079}$$
$$1,0630y = 1 \cdot 2079 \quad ||: 1,0630$$
$$y = 1955,785\dots$$

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 %

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

$$1 \text{ EUR} = 8,0987 \text{ HKD} \quad ||: 8,0987$$

$$0,12347... \text{ EUR} = 1 \text{ HKD}$$

$$1 \text{ HKD} = 0,12347... \text{ EUR}$$

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

$$1 \text{ HKD} = 0,96 \cdot 0,12347... \text{ EUR}$$

$$1 \text{ HKD} = 0,11857... \text{ EUR}$$

Lasketaan uusi Hong Kongin dollarin kurssi.

$$1 \text{ HKD} = 0,11857... \text{ EUR} \quad ||: 0,11857...$$

$$8,43614... \text{ HKD} = 1 \text{ EUR}$$

$$1 \text{ EUR} = 8,43614... \text{ HKD}$$

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

Vastaus: 8,4361

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

$$1 \text{ HKD} = 1,04 \cdot 0,12347... \text{ EUR}$$

$$1 \text{ HKD} = 0,12841... \text{ EUR}$$

Lasketaan uusi Hong Kongin dollarin kurssi.

$$1 \text{ HKD} = 0,12841... \text{ EUR} \quad ||: 0,12841...$$

$$7,78721... \text{ HKD} = 1 \text{ EUR}$$

$$1 \text{ EUR} = 7,78721... \text{ HKD}$$

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

Vastaus: 7,7872

346. 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 sarakkeeseen 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

347. 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... € \approx 478,32 €, 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... € \approx 482,95 €, 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 .

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

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 .

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

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

- 348.** 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

SYVENNÄ YMMÄRRYSTÄ

349. a) Muunnetaan auton hinta Bitcoineiksi annetun kurssin avulla. Merkitään hintaa Bitcoineina kirjaimella x . Taulukoidaan tunnetut tiedot.

EUR	Bitcoin
31 539,75	1
24 500	x

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

$$\frac{31\,539,75}{24\,500} = \frac{1}{x}$$
$$31\,539,75x = 1 \cdot 24\,500 \quad ||: 31\,539,75$$
$$x = 0,77679\dots$$

Hinta oli Bitcoineina $0,77679\dots \approx 0,7768$

Vastaus: 0,7768

- b) Merkitään tarvittavaa Bitcoinien määrää kirjaimella x . Koska veroa ei makseta koko määrästä x , vaan 80 %:sta, on veron määrä $0,8 \cdot 0,3 \cdot x$. Muodostetaan a-kohdan tuloksen avulla yhtälö ja ratkaistaan siitä x .

$$x - 0,8 \cdot 0,3x = 0,77679\dots$$
$$0,76x = 0,77679\dots \quad ||: 0,76$$
$$x = 1,02210\dots$$
$$x \approx 1,0221$$

Vastaus: 1,0221

350. 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	$0,883a$	$1,038b$	$\frac{1,038b}{0,883a} = 1,17553... \frac{a}{b}$

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

Hinta nousi turkkilaisen ostajan kannalta $117,553...% - 100% = 17,553...% \approx 17,6%$.

Vastaus: nousi $17,6\%$

351. a) Kopioidaan 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

Kopioidaan 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

$$\frac{1}{0,9379...} = 1,06416... \approx 1,0642 \text{ dollaria.}$$

Yhdellä dollarilla saa Suomessa 0,9813 euroa, joten yhdellä eurolla saa Suomessa

$$\frac{1}{0,9813...} = 1,01905... \approx 1,0191 \text{ dollaria.}$$

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

- c) Euro ja ruotsin kruunu eivät esiinny molemmissa taulukoissa, joten niiden kurssiero 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.

	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

Lasketaan Tanskan kruunun ruotsalaisen kurssin ja suomalaisen kurssin poikkeama prosentteina.

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 %

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

Ennen valuuttakurssin muutosta maahantuojaa 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 maahantuojaa aikoi myydä lopun tavaralla hinnalla $1,1 \cdot \frac{2}{3}a = \frac{11}{15}a = 0,733...a$.

Hänen on siis nostettava hintaa $\frac{0,01a_1}{0,733...a_1} = 0,13636... = 13,636... \% \approx 13,6 \%$.

Vastaus: 13,6 %

353. 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.

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

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

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

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