

**Marika Toivola ja Tiina Härkönen**

**AVOIN MATEMATIIKKA**

**Osio 1: Prosentteja**

Sisältö on lisensoitu avoimella CC BY 3.0 -lisenssillä.

## 9. Prosenttikertoimia ja prosenttiosuuksia

Prosentteja on käytetty 1600-luvun lopulta lähtien muunmuassa verojen, korkojen, tuottojen ja tappioiden laskemisessa. Prosentin idea on kuitenkin peräisin jo Rooman keisari Augustuksen (63 eKr. – 14 jKr.) ajoilta. Hän määräsi maksettavaksi kaikista huutokaupattavista tarvikkeista veroa, joka oli 1/100 tuotteen hinnasta. Prosentti nimitys tulee latinan sanasta *per centum*, sataa kohden tai *pro centum*, sadasta.

*Prosentti* on sadasosa.

$$1 \% = \frac{1}{100} = 0,01$$

Desimaalilukuna tai murtolukuna merkittyä prosenttia sanotaan *prosenttikertoimeksi*. *Prosenttiluku* saadaan prosenttikertoimesta siirtämällä pilkkua kaksi askelta oikealle. Yleensä vastauksissa ja tehtävänannoissa käytetään prosenttilukuja, mutta itse laskut suoritetaan prosenttikertoimien avulla.

### Esimerkki 1.

Muunnetaan

a) prosenttiluku desimaaliluvuksi

$$62 \% = \frac{62}{100} = 0,62$$

b) murtoluku prosenttiluvuksi

$$\frac{3}{5} = \frac{3 \cdot 20}{5 \cdot 20} = \frac{60}{100} = 60 \%$$

**Huom!** Käytännössä murtoluvut muutetaan prosenttiluvuksi suorittamalla jakolasku laskimella ja kertomalla saatu desimaaliluku 100 % :lla kuten esimerkissä 2.

*Prosenttiosuus* kertoo montako prosenttia luku on toisesta luvusta ja se saadaan jakolaskun avulla. Lukua, josta prosentti otetaan, sanotaan *perusarvoksi*.

## Esimerkki 2.

Liinalla on 24 Facebook-ystävää listallaan, joista 6 on ulkomaalaista. Laske ulkomaalaisten ystävien prosenttiosuus kaikista ystäväistä.

$$\frac{6}{24} = 0,25 = 25\%$$

Diagram illustrating the calculation of the percentage of foreign friends:

- The numerator 6 is labeled "prosenttikerroin" (percentage multiplier).
- The denominator 24 is circled in red and labeled "perusarvo" (base value).
- The decimal result 0,25 is labeled "prosenttikerroin" (percentage multiplier).
- The percentage result 25 % is labeled "prosenttiluku" (percentage value).

Vastaus: Liinan Facebook-ystävistä 25 % on ulkomaalaisia.

## Tehtäviä

**175.**

Kirjoita prosenttiluvut desimaalilukuina.

- a) 10 %
- b) 45 %
- c) 80 %
- d) 1,5 %
- e) 0,2 %
- f) 125 %

**176.**

Kirjoita desimaaliluvut prosenttilukuina.

- a) 0,2
- b) 0,08
- c) 0,73
- d) 0,05

**177.**

Kirjoita murtoluvut prosenttilukuina.

- a)  $\frac{4}{100}$
- b)  $\frac{72}{100}$
- c)  $\frac{120}{100}$
- d)  $\frac{2}{10}$
- e)  $\frac{1}{25}$
- f)  $\frac{3}{4}$

**178.**

Write each percentage as a fraction with denominator 100.

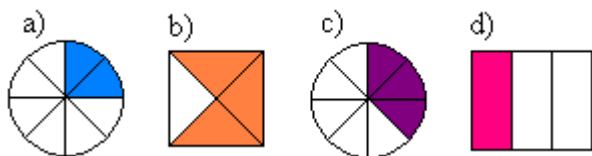
- a) 28 %
- b) 44 %
- c) 85 %
- d) 1 %

**179.**

Kirjoita edellisen tehtävän murtoluvut sievennetyssä muodossa.

**180.**

Ilmoita prosentteina alueen tummennettu osa.



**181.**

Piirrä vihkoosi

- a) neliö ja väritä siitä 75 %
- b) suorakulmio ja väritä siitä 25 %
- c) ympyrä ja väritä siitä 12,5 %.

**182.**

Montako prosenttia ilmeistä on iloisia?



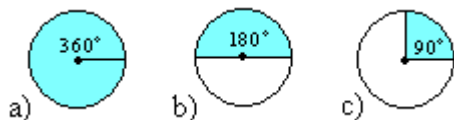
**183.**

Esitä desimaaliluvut prosenttilukuina.

- a) 0,14
- b) 0,03
- c) 0,0042
- d) 2,05

**184.**

Montako prosenttia tummennetut sektorit ovat koko ympyrästä?



**185.**

Montako prosenttia luokkasi oppilaista on

- a) tyttöjä
- b) poikia?

**186.**

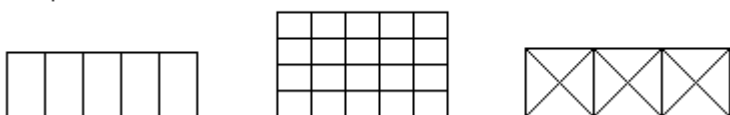
Express the first quantity as a percentage of the second.

- a) 24 cm, 120 cm
- b) 36 cm, 99 cm
- c) 45 cm, 2,6 m
- d) 3 cm, 0,9 m

**187.**

Jäljennä kuviot vihkoosi ja väritä niistä pyydetty prosenttiosuus.

- a) 20 %
- b) 30 %
- c) 75 %



**188.**

Esitä prosenttiluvut murto- ja desimaalilukuina.

- a) 3 %
- b) 10 %
- c) 25 %
- d) 47 %
- e) 85 %
- f) 250 %

**189.**

Montako prosenttia luku 2 on luvusta

- a) 4
- b) 6
- c) 10
- d) 15?

**190.**

Montako prosenttia

- a) 62 päivää on 530 päivästä
- b) 7 ihmistä on 112 ihmisestä
- c) luku 82,25 on luvusta 324,5
- d) 11 300 puuta on 19 130 puusta
- e) 0,012 grammaa on 0,77 grammasta?

**191.**

Melissan luokan oppilaista  $\frac{21}{25}$  osaa uida ja Sofian luokan oppilaista  $\frac{19}{20}$  osaa uida. Ilmoita nämä murtoluvut prosenttilukuina.

— soveltavat tehtävät —

**192.**

Muunna Einon koetulokset prosenttiluvuiksi. Missä aineessa hän pärjäsi parhaiten?

Aine	Matematiikka	Historia	Biologia	Englanti	Uskonto
Pisteet	32	30	66	54	26
Maksimipistemäärä	36	45	75	60	55

**193.**

Kirjoita murto-, desimaali- ja prosenttilukuina.

- a) joka kymmenes
- b) joka viides
- c) joka sadas
- d) kaksi kolmesta
- e) joka toinen
- f) puolet
- g) neljä viidesosaa
- h) kolme kymmenestä

**194.**

Ylämäkeä varoittavassa liikennemerkissä prosenttiluku 7 % kuvaa mäen jyrkkyyttä (eli jokaisella 100 metrillä on nousua 7 metriä). Mikä on mäen jyrkkyys prosentteina, jos

- a) 200 metrillä on nousua 30 m?
- b) 150 metrillä on nousua 18 m?
- c) 500 metrillä on nousua 500 metriä?

**195.**

Kultasormus sisältää 20/24 puhdasta kultaa. Paljonko kultapitoisuus on prosentteina?

**196.**

Autokauppias myi auton 41 600 eurolla. Palkkiona hän sai itse 624 euroa. Montako prosenttia palkkio on myyntihinnasta?

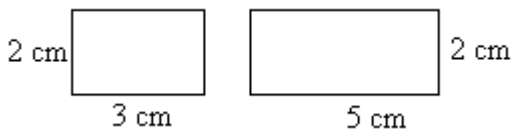
**197.**

Montako prosenttia

- a) 350 grammaa on 15 kilogrammasta
- b) 20 euroa on 260 eurosta
- c) 15 minuuttia on 3 tunnista
- d) 80 senttiä on 20 eurosta
- e) 56 senttimetriä on 3,2 metristä?

**198.**

Montako prosenttia pienemmän suorakulmion pinta-ala on suuremman suorakulmion pinta-alasta?



— vaativat tehtävät —

**199.**

1880 euron palkasta perittiin veroa 629,8 €. Kuinka suuri oli veroprosentti?

**200.**

Kunnan asukasluku on 14 519. Kouluikäisiä tai sitä vanhempia asukkaita kunnassa on 13 495. Montako prosenttia asukkaista on alle kouluikäisiä?

**201.**

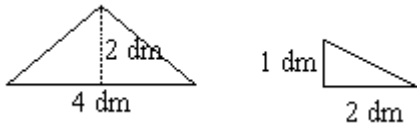
Artun palkasta kolmasosa menee veroihin, viidesosa ruokaan ja kuudesosa vuokraan. Montako prosenttia jää jäljelle?

**202.**

Maaailman suurin kerrostalo on Lontoon Cityssä sijaitseva Barbican Estate, joka on rakennettu 1959. Siinä on 2 014 asuntoa ja pysäköintitilaa 1710 autolle. Montako prosenttia asunnoista jää ilman pysäköintitilaa, kun jokainen asunto voi saada ainoastaan yhden pysäköintipaikan?

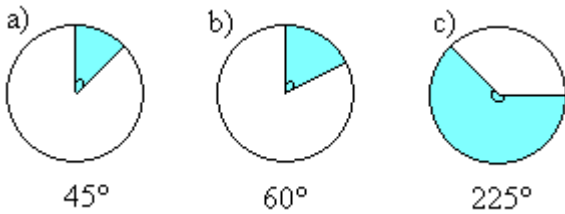
203.

Montako prosenttia suuremman kolmion pinta-ala on pienemmän kolmion pinta-alasta?



204.

Montako prosenttia tummennetun sektorin pinta-ala on koko ympyrän pinta-alasta? Kaikissa kohdissa ympyrän säde on 3,5 cm.



205.

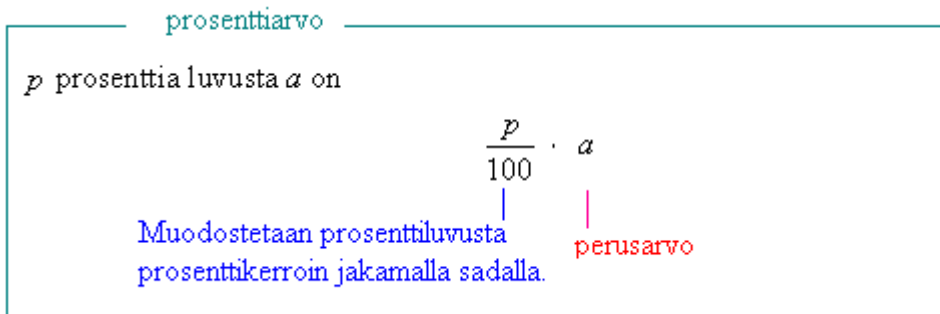
Taulukossa on aurinkokuntamme planeettojen massat. Laske montako prosenttia kunkin planeetan massa on Maan massasta.

Planeetta	Massa [kg]
Merkurius	$3,304 \cdot 10^{23}$
Venus	$4,8745 \cdot 10^{24}$
Maa	$5,974 \cdot 10^{24}$
Mars	$6,422 \cdot 10^{23}$
Jupiter	$1,899 \cdot 10^{27}$
Saturnus	$5,684 \cdot 10^{26}$
Uranus	$8,686 \cdot 10^{25}$
Neptunus	$1,029 \cdot 10^{26}$
Pluto	$1,195 \cdot 10^{22}$



## 10. Prosenttiarvon laskeminen

Yleensä prosenteilla laskettaessa on prosenttiluvut ensiksi muutettava murtoluku- tai desimaalimuotoon. Prosentti otetaan eli *prosenttiarvo* lasketaan tietystä luvusta siten, että kerrotaan perusarvo prosenttikertoimella.



### Esimerkki 1.

Lasketaan, paljonko on 20 % luvusta 150.

$$\frac{20}{100} \cdot 150 = 0,2 \cdot 150 = 30$$

perusarvo

prosenttikerroin      prosenttiarvo

Prosenttiluku 20 % muunnetaan joko murto- tai desimaalilukumuotoon.

### Esimerkki 2.

Farkut kutistuvat ensimmäisessä pesussa 3 %. Paljonko farkut lyhenevät pesussa, jos lahkeiden pituus on alunperin 98 cm?

**Ratkaisu:**

$$\frac{3}{100} \cdot 98 \text{ cm} = 0,03 \cdot 98 \text{ cm} \approx 2,9 \text{ cm}$$

Vastaus: Lahkeet lyhenevät 2,9 cm.

## Tehtäviä

### 206.

Paljonko on 1 %

- a) 320
- b) 70
- c) 10
- d) 53
- e) 2000
- f) 345 eurosta?

### 207.

Paljonko on 10 %

- a) 320
- b) 70
- c) 10
- d) 53
- e) 2000
- f) 345 eurosta?

### 208.

Paljonko on 100 %

- a) 320
- b) 70
- c) 10
- d) 53
- e) 2000
- f) 345 eurosta?

### 209.

Ihmisen kehossa on vettä keskimäärin 64 %. Montako kilogrammaa on vettä henkilössä, joka painaa

- a) 49 kg
- b) 65 kg
- c) 82 kg
- d) 110 kg?

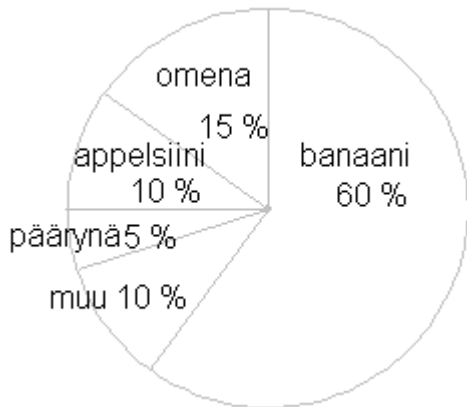
Laske myös montako kilogrammaa sinussa on vettä.

### 210.

Malmilohkareen rautapitoisuus on 43 %. Paljonko rautaa on 300 kg painavassa malmilohkareessa?

### 211.

500 oppilaalta tiedusteltiin heidän lempihedelmäänsä, kyselyn tulokset ovat kuvattuna sektoridiagrammissa.



Monenko oppilaan lempihedelmä on

- a) banaani
- b) appelsiini
- c) omena tai päärynä?

**212.**

Vesimelonin vesipitoisuus on 99 %. Montako litraa vettä on vesimelonissa, joka painaa

- a) 8,5 kg
- b) 6900 g
- c) 13,9 kg ?

**213.**

Calculate these percentages.

- a) 35 % of 15 kg
- b) 66 % of 230 cm
- c) 12 % of 67 m
- d) 7 % of 140 ml
- e) 4 % of 5 km

**214.**

Laske

- a) 12 % luvusta 900
- b) 45 % luvusta 45
- c) 75 % luvusta 3600
- d) 15 % luvusta 230.

**215.**

Out of 150 students 20 % went to the camp. How many went to the camp?

**216.**

Laske 900 eurosta

- a) 1 %
- b) 5 %
- c) 20 %
- d) 75 %.

— soveltavat tehtävät —

**217.**

Huonekaluliike vaatii käsirahan, joka on 20 % kaikista ostoksista. Virtaset ostavat sohvan, jonka hinta on 1 085 € ja pöydän, jonka hinta on 290 €. Paljonko heiltä peritään käsirahaa?

**218.**

Kumpi on suurempi, 25 % luvusta 400 vai 12 % luvusta 950?

**219.**

Laske

- a) 200 % luvusta 30
- b) 120 % luvusta 410
- c) 320 % luvusta 23
- d) 413 % luvusta 150.

— vaativat tehtävät —

**220.**

Autoilija havaitsi tienvarressa olevasta näyttötaulusta todellisen nopeutensa olevan 92 km/h, kun auton nopeusmittari näytti 100 km/h. Mikä on auton todellinen nopeus, kun nopeusmittari näyttää 85 km/h? Nopeusmittarin näytön virheprosentin oletetaan olevan sama kaikilla nopeuksilla. (yo syksy 1999)

## 11. Lisäyksiä ja vähennyksiä prosentteina

Kun jokin luku kerrotaan luvulla 1, säilyy se muuttumattomana. Vastaavasti prosenttein ilmaistuna, esimerkiksi tuotteen hinta pysyy alkuperäisenä, jos hinnasta joudutaan maksamaan 100 %.

Prosentteina ilmoitettujen lisäysten ja vähennysten laskemiseksi tutkitaan aluksi millaiseksi luku prosenttein ilmaistuna muuttuu. Kun saatu prosenttiluku muutetaan prosenttikertoimeksi ja kerrotaan sillä alkuperäinen lukuarvo, on prosentuaalinen muutos saatettu voimaan. Jos prosenttikerroin on suurempi kuin yksi, on kyse lisäyksestä ja jos prosenttikerroin on pienempi kuin yksi, on kyse vähennyksestä.

**Prosentuaalisen lisäyksen ja vähennyksen laskeminen**

- Alussa on 100 %, johon lisätään  $p\%$ .
- Kun perusarvo  $a$  kasvaa  $p\%$ , on lopputulos  $\left(\frac{100+p}{100}\right) \cdot a$  – perusarvo  
Muodostetaan prosenttiluvusta prosenttikerroin jakamalla sadalla.
- Alussa on 100 %, josta vähennetään  $p\%$ .
- Kun perusarvo  $a$  pienenee  $p\%$ , on lopputulos  $\left(\frac{100-p}{100}\right) \cdot a$  – perusarvo  
Muodostetaan prosenttiluvusta prosenttikerroin jakamalla sadalla.

**Huom!**  $\left(\frac{100+p}{100}\right) \cdot a$  voidaan esittää sievennetyssä muodossa  $\left(1 + \frac{p}{100}\right) \cdot a$

### Esimerkki 1.

Jäätelöbaarissa jäätelöannoksen veroton hinta on 4 €. Jäätelöannokseen on lisättävä arvonlisävero. Paljonko on jäätelöannoksen verollinen myyntihinta?

**Ratkaisu:**

#### Tapa I

Jäätelöannoksen verollinen hinta on  $100\% + 22\% = 122\%$  verottomaan hintaan verrattuna. Jäätelöannoksen hinta kasvaa siis 1,22-kertaiseksi. Jäätelöannoksen verollinen hinta saadaan kertomalla prosenttikerroin ja alkuperäinen hinta keskenään:

$$\left(\frac{100+22}{100}\right) \cdot 4 \text{ €} = 1,22 \cdot 4 \text{ €} = 4,88 \text{ €}$$

prosenttikerroin  
alkuperäinen hinta

## Tapa II

Arvonlisäveroprosentti on 22 %. Lasketaan ensin, kuinka monta euroa tämä on verottomasta hinnasta:

$$\frac{22}{100} \cdot 4 \text{ €} = 0,22 \cdot 4 \text{ €} = 0,88 \text{ €}$$

Lisätään sitten tämä verottomaan hintaan:

$$4 \text{ €} + 0,88 \text{ €} = 4,88 \text{ €}$$

Vastaus: Jäätelöannoksen verollinen hinta on 4,90 €.

## Esimerkki 2.

Lumilaudan alkuperäinen hinta on 400 €. Urheiluvälinekaupassa on alennusmyynti ja kaikista tuotteista ostaja saa 20 % alennuksen, paljonko on lumilaudan alennettu hinta?

### Ratkaisu:

#### Tapa I

Alkuperäisestä hinnasta jää maksettavaksi  $100\% - 20\% = 80\%$  eli laudan hinta pienenee 0,8-kertaiseksi. Alennettu hinta saadaan kertomalla prosenttikerroin ja alkuperäinen hinta keskenään:

$$\left(\frac{100-20}{100}\right) \cdot 400 \text{ €} = 0,80 \cdot 400 \text{ €} = 320 \text{ €}$$

prosenttikerroin  
alkuperäinen hinta

#### Tapa II

Lasketaan ensin euroina alennuksen suuruus:

$$\frac{20}{100} \cdot 400 \text{ €} = 0,20 \cdot 400 \text{ €} = 80 \text{ €}$$

ja vähennetään sitten alennus alkuperäisestä hinnasta

$$400 \text{ €} - 80 \text{ €} = 320 \text{ €}.$$

Vastaus: Lumilaudan uusi hinta on 320 €.

## Tehtäviä

### 221.

Millä desimaaliluvulla hinta on kerrottava, jos sitä korotetaan

- a) 50 %
- b) 10 %
- c) 3 %
- d) 150 %
- e) 0,9 % ?

### 222.

Millä desimaaliluvulla hinta on kerrottava, jos sitä alennetaan

- a) 50 %
- b) 90 %
- c) 17 %
- d) 3 %
- e) 0,5 % ?

### 223.

Hinnat nousevat 20 %, laske uudet hinnat.

- a) 5 €
- b) 16 €
- c) 210 €
- d) 18,5 €
- e) 60 snt

### 224.

Hinnat alenevat 5 %, laske uudet hinnat.

- a) 18 €
- b) 540 €
- c) 5,8 €
- d) 10 snt
- e) 3,5 miljoonaa euroa

### 225.

Lisää

- a) 3 % lukuun 1540
- b) 21 % lukuun 72,5
- c) 12,6 % lukuun 2853
- d) 0,5 % lukuun 1900
- e) 130 % 14 kilogrammaan
- f) 1,3 % 345 euroon.

### 226.

Vähennä

- a) 2 % 8,50 eurosta
- b) 25 % luvusta 199
- c) 6,5 % luvusta 5640
- d) 74 % luvusta 62500



- e) 6,5 % 2446 eurosta  
 f) 2,25 % 500 eurosta.

**227.**

A shop is having a sale. It sells a set of tools costing \$130 at a 20 % discount. Calculate the sale price of the tools.

**228.**

Paidan veroton hinta on 20 €. Mikä on paidan verollinen hinta alv-prosentin lisäämisen jälkeen?

**229.**

William earns \$680 per week. He has just received a pay rise of 4 %. How much

- a) more will William earn per week?  
 b) in total does William earn after his pay rise?

**230.**

Teppo osti kirjan, jonka myyntihinta oli 39,80 €. Hän oli töissä samassa liikkeessä ja sai henkilö-kunta-alennusta 20 %. Paljonko Teppo maksoi kirjasta?

**231.**

What would Veena pay for a CD player that sells for \$650 but is discounted by 15 %?

**232.**

Jäljennä taulukko vihkoosi ja merkitse siihen puuttuvat tiedot.

tuote	alkuperäinen hinta	alennus prosentteina	alennus euroina	alennettu hinta
hyppynaru	9 €	25 %		
nyrkkeilyhanskat	62 €	10 %		
shortsit			9,6 €	6,4 €
maastopyörä			131 €	524 €
makuupussi			23,7 €	134,3 €

— soveltavat tehtävät —

**233.**

Montako prosenttia hinta laskee tai nousee, kun se kerrotaan luvulla

- a) 0,95  
 b) 1,17  
 c) 0,7  
 d) 1,5  
 e) 2  
 f) 1,02  
 g) 0,991?

**234.**

Ohessa on tuotteiden verottomia hintoja. Laske niiden verolliset hinnat Suomessa.

- a) housut 50 €  
 b) paita 25 €  
 c) takki 80 €

- d) hame 20 €
- e) kengät 55 €

**235.**

Paljonko edellisen tehtävän vaatteet maksavat Ruotsissa (katso Ruotsin alv-prosentti kappaleen alussa esitetystä taulukosta)?

**236.**

Paljonko edellä mainitut vaatteet maksavat Luxemburgissa?

**237.**

Paljonko edellä mainitut vaatteet maksavat Saksassa?

**238.**

Increase 250 € by 20 % and the decrease this result by 20 %.

**239.**

Aurinkolasien alkuperäinen hinta oli 93 € ja alennettu hinta 69,75 €. Montako prosenttia aurinkolasien hintaa oli alennettu?

———— vaativat tehtävät —————

**240.**

Valurautatangon pituus on 970 mm. Mikä on ollut valumuotin pituus, kun tangossa käytetty valurauta kutistuu 1,2 % jäähtyessään sulasta kiinteäksi?

**241.**

Asunto-osakeyhtiö nosti asuntojen yhtiövastikkeita 8,5 %. Kuinka suureksi muodostui 64,5 neliömetrin suuruisen asunnon yhtiövastike, kun neliömetriltä oli aiemmin maksettu 2 € kuukaudessa? (yo kevät 2000)

## 12. Koronkorko

Prosenttilaskussa muutos on hetkellinen eli ajalla ei ole merkitystä, mutta korkolaskussa huomioidaan myös aika. Alkuperäinen luku kasvaa tietyn prosentin mukaan, mutta lisäyksen suuruus riippuu ajasta.

Korkoaika: Euroopan keskuspankki käyttää korkovuoden pituutena 360 päivää. Jos tehtävissä ei ole annettu päivämääriä, käytä korkoaikojä 1 vuosi = 12 kuukautta = 52 viikkoa = 360 päivää.

### Esimerkki 1.

Pankkitilin vuotuinen korko on 2 %. Lasketaan, kuinka suureksi 1000 € talletus kasvaa kahdeksassa vuodessa?

Kyseessä on lisäys prosentteina, joten laskutoimitus suoritetaan, kuten edellisessä kappaleessa opittiin.

talletus 1. vuoden jälkeen:  $1,02 \cdot 1000 \text{ €} = 1020 \text{ €}$

talletus 2. vuoden jälkeen:  $1,02 \cdot 1020 \text{ €} = 1,02 \cdot 1,02 \cdot 1000 \text{ €} = 1,02^2 \cdot 1000 \text{ €} = 1040,4 \text{ €}$

talletus 3. vuoden jälkeen:  $1,02 \cdot 1040,4 \text{ €} = 1,02 \cdot 1,02 \cdot 1,02 \cdot 1000 \text{ €} = 1,02^3 \cdot 1000 \text{ €} = 1061,208 \text{ €}$

Edellisen perusteella nähdään, että

talletus 8. vuoden jälkeen:  $1,02^8 \cdot 1000 \text{ €} \approx 1174,66 \text{ €}$

#### Pääoma $n$ vuoden jälkeen

Pääoma  $n$  vuoden jälkeen, kun vuotuinen korko on  $p$  prosenttia ja alkupääoma on  $a$ :

$$P = \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n \cdot a$$

### Esimerkki 2.

Paljonko korkoa kertyy 15 000 euron talletukselle kymmenessä vuodessa, jossa säästötilin vuotuinen korko on 1,7 %?

Lasketaan ensin paljonko on talletuksen arvo kymmenen vuoden kuluttua:

$$P = \left(1 + \frac{1,7}{100}\right)^{10} \cdot 15000 \text{ €} \approx 17754,19 \text{ €}$$

Koron osuus saadaan vähennyslaskulla  $17754,19 \text{ €} - 15000 \text{ €} = 2754,19 \text{ €}$

### Esimerkki 3.

Freda täti jätti Tealle perinnöksi 118022,23 € talletuksen, jotka oli sijoitettu kymmeneksi vuodeksi 12 % vuosikorolla. Paljonko talletuksen arvo oli alunperin?

$$118022,23 = \left(1 + \frac{12}{100}\right)^{10} \cdot a$$

$$118022,23 = 1,12^{10} a$$

$$-1,12^{10} a = -118022,23 \quad || \cdot -1,12^{10}$$

$$a = \frac{-118022,23}{-1,12^{10}}$$

$$a \approx 38000 \text{ (€)}$$

## Tehtäviä

**242.**

Pankkitilin vuotuinen korko on 2 %. Kuinka suureksi 1000 € talletus kasvaa

- a) vuodessa?
- b) kolmessa vuodessa?

**243.**

Kuinka suureksi 5000 € talletus kasvaa vuodessa, jos vuotuinen korko on

- a) 3 %
- b) 0,5 % ?

**244.**

Pankin maksama vuotuinen talletuskorko on 1,2 %. Kuinka suureksi kasvaa 3500 € suuruinen talletus

- a) yhdessä
- b) kahdessa
- c) kuudessa vuodessa?

**245.**

Calculate the total amount owing on a loan of \$15 000 after two years, if the 13 % interest p.a. (per annum = vuosikorko) is compounded annually?

———— soveltavat tehtävät —————

**246.**

Paljonko korkoa kertyy 50 000 euron talletukselle viidessä vuodessa, jossa säästötilin vuotuinen korko on 1,1 %?

**247.**

Maapallon väkiluku kasvaa 1,2 prosenttia vuodessa. Oletetaan, että kasvuvauhti pysyy samana, laske paljonko maapallon väkiluku on

- a) 5
- b) 10
- c) 20
- d) 50 vuoden kuluttua? Jos väkiluku tällä hetkellä on 6,7 miljardia (vuonna 2008).

**248.**

Auton hinta alenee 15 % vuodessa. Hinta  $t$  vuoden kuluttua saadaan lausekkeesta  $0,85^t \cdot a$ , jossa  $a$  on auton hinta uutena. Mikä on 18 000 € maksaneen auton hinta kolmen vuoden kuluttua? Minkä arvoinen auto on 10 vuoden kuluttua?

**249.**

Otat opintolainaa 800 €. Valmistut viiden vuoden kuluttua ja aloitat lainan poismaksun vasta valmistumisesi jälkeen. Jos lainan vuotuinen korko on 7,5 %, paljonko lainaa on viiden vuoden kuluttua?

**250.**

Oletetaan edellisen tehtävän mukainen tilanne, mutta haluatkin maksaa lainasta aiheutuneet vuotuiset korot vuosittain, vaikket lainaa viiden vuoden aikana muuten lyhennäkään. Paljonko olet säästänyt viiden vuoden kuluttua lainanottohetkestä edellisen tehtävän tilanteeseen verrattuna?

———— vaativat tehtävät —————

**251.**

Moneko vuoden kuluttua 450 € arvoinen postimerkki on arvoltaan ainakin 900 €, jos postimerkin arvo nousee vuosittain 7,5 %?

**252.**

After how many years will a 2800 € set of porcelain cups be worth at least 8000 € if it increases in value by 9,5 % p.a.?

## 13. Muutos- ja vertailuprosentti sekä prosenttiyksikkö

### Muutosprosentti

Kun lasketaan, montako prosenttia jokin on muuttunut (eli kasvanut tai vähentynyt),

- lasketaan ensin muutoksen suuruus.
- Sitten lasketaan, montako prosenttia muutos on alkuperäisestä arvosta.

#### Esimerkki 1.

Elokuvalipun hintaa korotettiin 5 eurosta 6,5 euroon. Montako prosenttia elokuvalipun hinta nousi?

Hinnan nousu euroina:

$$6,5 \text{ €} - 5 \text{ €} = 1,5 \text{ €}$$

Hinnan nousu prosentteina:

$$\frac{1,5 \text{ €}}{5 \text{ €}} = 0,3 = 30 \%$$

hinnan nousu euroina  
alkuperäinen hinta

Vastaus: Elokuvalipun hinta nousi 30 %.

### Vertailuprosentti

Kun lasketaan, montako prosenttia jokin luku on suurempi tai pienempi kuin jokin toinen luku, niin

- lasketaan ensin lukujen erotus
- verrataan erotusta kuin-sanan jälkeiseen lukuun.

#### Esimerkki 2.

Eveliinan pituus on 156 cm ja Tonin 182 cm. Kuinka monta prosenttia

a) Toni on pidempi kuin Eveliina?

Pituusero senttimetreinä:

$$182 \text{ cm} - 156 \text{ cm} = 26 \text{ cm.}$$

Pituusero prosentteina:

$$\frac{26 \text{ cm}}{156 \text{ cm}} \approx 0,17 = 17\%$$

pituusero senttimetreinä  
verrataan Eveliinan pituuteen

b) Eveliina on lyhyempi kuin Toni?

$$\frac{26 \text{ cm}}{182 \text{ cm}} \approx 0,14 = 14\%$$

pituusero senttimetreinä  
verrataan Tonin pituuteen

Vastaus: a) Toni on 17 % Eveliinaa pidempi ja b) Eveliina 14 % Tonia lyhyempi.

**Huom!** Vertailuprosentti lasketaan samalla tavalla kuin muutosprosentti, mutta muutosprosentissa verrataan aina siihen arvoon joka oli ajallisesti ensiksi.

### Prosenttiyksikkö

Prosenttiyksikkö on eri asia kuin prosenttiluku. Muutos prosenttiyksikköinä saadaan, kun lasketaan prosenttilukujen erotus.

### Esimerkki 3.

Ydinvoiman kannatus laski 47 prosentista 34 prosenttiin. Montako

a) prosenttiyksikköä kannatus laski?

$$47 - 34 = 13$$

b) prosenttia kannatus laski?



— prosenttilukujen erotus

$$\frac{13}{47} = 0,276\dots \approx 28\%$$

— alkuperäinen prosenttiluku

Vastaus: Kannatus laski a) 13 prosenttiyksikköä. b) 28 %.

## Tehtäviä

**253.**

Tuotteen A hinta on 100 prosenttia suurempi kuin tuotteen B hinta.

- a) Kuinka moninkertainen A:n hinta on B:hen nähden?
- b) Kuinka monta prosenttia B:n hinta on pienempi kuin A:n?

**254.**

Tuotteen A hinta on 200 prosenttia suurempi kuin tuotteen B hinta. Kuinka moninkertainen A:n hinta on B:hen verrattuna?

**255.**

Lentolipun hinta nousi 922 eurosta 1250 euroon, montako

- a) euroa lentolipun hinta nousi?
- b) prosenttia lentolipun hinta nousi?

**256.**

Mikä on alennusprosentti, kun repun alkuperäinen hinta on 32 euroa ja sen uusi hinta on

- a) 16 €
- b) 27,20 €
- c) 19,20 €
- d) 9,6 €?

**257.**

Montako prosenttia on muutos

- a) luvusta 420 lukuun 460
- b) luvusta 480 lukuun 400
- c) 6,2 kilogrammasta 7,4 kilogrammaan
- d) 3,42 metristä 3,64 metriin
- e) 120 eurosta 110 euroon
- f) 75 prosentista 67 prosenttiin

**258.**

Montako prosenttia saat alennusta, kun maksat 75 € takista vain 67,5 €?

**259.**

Montako prosenttia

- a) 6 on suurempi kuin 5?
- b) 5 on pienempi kuin 6?

**260.**

Ilman kosteus laski 50 prosentista 43 prosenttiin. Montako

- a) prosenttiyksikköä kosteus laski?
- b) prosenttia kosteus laski?

**261.**

Taulukossa on eri eläinten massoja:

Eläin	Massa [kg]
kameli	540
kenguru	65

strutsi	120
boakäärme	82

Montako prosenttia

- c) kameli on painavampi kuin strutsi?
- d) kenguru on kevyempi kuin boakäärme?
- e) strutsi on boakäärmettä painavampi?
- f) kameli on painavampi kuin muut eläimet yhteensä?

**262.**

The price of a car increased from 17 000 € to 18 500 €. What is the percentage increase?

— soveltavat tehtävät —

**263.**

The amount of water in a tank increased from 240 liters to 420 liters. Find the percentage increase.

**264.**

Taidekauppias osti taulun 420 eurolla. Myydessään sen hän sai siitä 30 euroa vähemmän. Montako prosenttia oli tappio?

**265.**

The attendance at a meditation class decreased from 29 people at the first session to 17 people at the second session. Find the percentage decrease.

**266.**

Georgialainen Dimitri Kinkladze omistaa maailman vahvimmat korvat. Hän kannatteli 2.11.1997 korvillan 48 kilon taakkaa kymmenen minuutin ajan. Vasemmasta korvasta riippui 32 kg:n paino ja oikeasta 16 kg:n paino. Montako prosenttia

- a) painosta riippui oikeasta korvasta, entä vasemmasta?
- b) enemmän painoa oli vasemman korvan varassa?

**267.**

Puolueen kannatus nousi 9 prosentista 10,5 prosenttiin. Montako

- a) prosenttia kannatus nousi?
- b) prosenttiyksikköä kannatus nousi?

**268.**

Palkka nousi peräkkäisinä vuosina 5 %, 3,8 % ja 6,1 %.

- a) Kuinka suureksi 1250 euron palkka oli kasvanut kaikkien korotusten jälkeen?
- b) Montako prosenttiyksikköä korotus oli yhteensä?

**269.**

30 000 euron asuntolainan korko on 6 % ja 20 000 euron autolainan korko on 9,5 %. Kuinka monta

- a) prosenttiyksikköä autolainan korko on suurempi kuin asuntolainan korko?
- b) prosenttia autolainan korko on suurempi kuin asuntolainan korko

**270.**

Miesten nopeuslaskun voimassaoleva maailmanennätys on 248,105 km/h. Sen saavutti itävaltalainen Harry Egger. Naisten nopeusennätystä pitää hallussaan Ranskan Karine Dubouchet vauhdilla

234,528 km/h. Molemmat ennätykset syntyivät 1.5.1999 Les Arcsissa Ranskassa. Montako prosenttia nopeammin Harry laski Karineen verrattuna?

**271.**

Postimyyntiliike myy tavaroita myös osamaksulla. Jos maksat maton yhdessä erässä, on sen hinta 250 €. Voit myös maksaa sen kahdestatoista erässä, jolloin kuukausimaksu on 25 €. Montako prosenttia kalliimmaksi matto tulee, jos se maksetaan osamaksulla?

**272.**

Maailman pisin (ei sairauden aiheuttama) ihminen oli Angus McCaskill, joka oli 236 cm mittainen kuollessaan Kanadassa v. 1863. Puolestaan lyhyin ihminen, josta on asialliset todisteet, oli intialainen Gul Mohammed (New Delhi). Vuonna 1990 Gul oli 57 cm pituinen ja painoi 17 kg. Kuinka monta prosenttia

- a) Gulin pituus oli Agnuksen pituudesta?
- b) Agnus oli Gulia pidempi?
- c) Gul oli Agnusta lyhyempi?

**273.**

A hi-fi system costs an electrical store \$950. It sells the system for \$1250. Calculate the percentage profit as a percentage of

- a) the cost price
- b) the selling price.

———— vaativat tehtävät —————

**274.**

Tanssiryhmässä oli aluksi 12 tanssijaa. Montako prosenttia tanssijoiden määrä kasvoi tai väheni kun se kasvoi ensin

- a) 100 % ja väheni sitten 25 %?
- b) 50 % ja väheni sitten 50 %?
- c) 200 % ja väheni sitten 75 %?

**275.**

Henkilön bruttopalkka nousi 1170 eurosta 1300 euroon ja samalla veroprosentti nousi 25 %:sta 28 %:iin. (Bruttopalkalla tarkoitetaan palkka, josta ei ole vähennetty veroja. Nettopalkasta verot on vähennetty.) Montako

- a) euroa nettopalkka nousi?
- b) prosenttia nettopalkka nousi?

**276.**

Kultakauppias myy koruja 25 % alennuksella. Kuitenkin hän haluaa, että hän saa koruista 40 % voittoa. Mikä on myytävien korujen lähtöhinta, ennen 25 % alennusta, kun kauppias maksoi niistä itse seuraavasti.

- a) 94,70 €
- b) 114,90 €
- c) 167,10 €
- d) 205,50 €

**277.**

Henkilö osti viikon alussa 4,20 mk:lla litran maitotölkin, josta hän ehti käyttää 8 dl ennen maidon happanemista. Seuraavalla viikolla hän osti kaksi puolen litran maitotölkkiä 2,50 mk:lla kappale käyttäen kaiken maidon. Kummalla viikolla käytetty maito tuli hänelle edullisemmaksi ja kuinka monta prosenttia? (yo kevät 1995)

**278.**

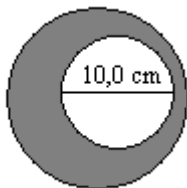
Parturi- ja kampaamomaksut muodostuvat verottomasta hinnasta ja arvonlisäverosta, joka on 22 % palvelun verottomasta hinnasta. Hiusten leikkaus maksoi 23 €. Kuinka suuri tämä maksu olisi ollut, jos arvonlisävero olisi ollut 10 prosenttiyksikköä pienempi? (yo syksy 2000)

**279.**

Erääseen oppilaitokseen valittiin oppilaita seuraavasti. Osastolle A valittiin tyttöjä 300 hakijasta 48 ja poikia 20 hakijasta 3 ja osastolle B tyttöjä 20 hakijasta 4 ja poikia 600 hakijasta 114. Osoita, että kummallakin osastolla tyttöjen hyväksymisprosentti oli 1 prosenttiyksikön verran suurempi, mutta että siitä huolimatta koko oppilaitoksessa poikien hyväksymisprosentti oli suurempi kuin tyttöjen. (yo kevät 1995)

**280.**

Laske värjätyн alueen ala, kun pienemmän ympyrän ala on 40,0 % suuremman ympyrän alasta. (pääsykoetehtävä teknikkokoulutukseen, 1994)



## 14. Tuntematon perusarvo

Prosenttilaskennassa on oltava tarkkana siitä, mikä on perusarvo, johon prosentuaalinen muutos kohdistuu. Luvun muuttuessa useita kertoja peräkkäin on perusarvona kulloinkin muutoksen kohteena ollut arvo. Joissakin tehtävissä perusarvo ei ole tiedossa, tällöin sitä merkitään jollakin kirjainvakiolla ja laskut suoritetaan muuten tavalliseen tapaan.

### Esimerkki 1.

Mistä luvusta 20 % on 37?

Merkitään perusarvoa kirjaimella  $a$  ja muodostetaan yhtälö

$$0,2 \cdot a = 37 \quad ||: 0,2$$

$$a = \frac{37}{0,2}$$

$$a = 185$$

### Esimerkki 2.

Mirkalla on rahoistaan 15 % lompakossa ja loput pankkitilillä. Lompakossa hänellä on 105 €. Paljonko Mirkalla on rahaa tilillä?

#### Ratkaisu:

Prosenttikerroin on 0,15 ja prosenttiarvo 105 €. Ennen kuin lasketaan Mirkan tilillä olevat rahat, lasketaan paljonko hänellä on kaiken kaikkiaan rahaa eli mikä on perusarvo  $a$ .

$$0,15 \cdot a = 105 \text{ €} \quad ||: 0,15$$

$$a = \frac{105 \text{ €}}{0,15}$$

$$a = 700 \text{ €}$$

Mirkalla on tilillä 100 % - 15 % = 85 % kaikista rahoista.

$$0,85 \cdot 700 \text{ €} = 595 \text{ €}.$$

Vastaus: Mirkalla on tilillä 595 €.

### Esimerkki 3.

Tietokoneen hintaa alennettiin ensin 10 % ja myöhemmin vielä 15 %. Alennuksen jälkeen tietokone maksoi 1071 €. Paljonko tietokone maksoi alun perin?

#### Ratkaisu:

Merkitään tietokoneen alkuperäistä hintaa  $x$ :llä ja muodostetaan yhtälö.

10 % halvempi tuotteen hinta saadaan kertomalla alkuperäinen hinta luvulla 0,9 ja vastaavasti 15 % lisäalennus huomioidaan kertomalla edellinen hinta luvulla 0,85.

toinen alennus

| — ensimmäinen alennus  
 $0,85 \cdot 0,9 \cdot x = 1071 \text{ €}$

$$0,765x = 1071 \text{ €} \quad || :0,765$$

$$x = \frac{1071 \text{ €}}{0,765}$$

$$x = 1400 \text{ €}$$

Vastaus: Tietokoneen hinta ennen alennusta oli 1400 €.

### Esimerkki 3.

Lukuun lisätään ensin 25 % ja sitten siitä vähennetään 50 %. Montako prosenttia saatu luku on alkuperäisestä luvusta?

#### Ratkaisu:

Perusarvoa eli alkuperäistä lukua ei nyt tunneta, joten merkitään sitä kirjaimella  $a$ .

25 % korotus saadaan voimaan kertomalla perusarvo luvulla 1,25 ja 50 % lisävähennys huomioidaan kertomalla muuttunut perusarvo luvulla 0,50.

50 %:n alennus

| — 25 %:n lisäys  
 $0,50 \cdot 1,25 \cdot a = 0,625a$

Lasketaan lopuksi, montako prosenttia tämä on alkuperäisestä luvusta

$$\frac{0,625a}{a} = 0,625 = 62,5 \%$$

Vastaus: Luku on 62,5 % alkuperäisestä luvusta.

## Tehtäviä

### 281.

Mistä luvusta 50 % on

- a) 4
- b) 12
- c) 110
- d) 350?

### 282.

Mikä on koko luku, jos 25 % luvusta on

- a) 2
- b) 5,5
- c) 100
- d) 356?

### 283.

Montako prosenttia luku on alkuperäisestä luvusta jos siihen lisätään

- a) 20 %
- b) 35 %
- c) 50 %
- d) 100 %?

### 284.

Montako prosenttia luku on alkuperäisestä luvusta jos siitä vähennetään

- a) 50 %
- b) 30 %
- c) 15 %
- d) 69 %?

### 285.

Mistä luvusta

- a) 28 on 100 %
- b) 8 on 2 %
- c) 3,9 on 5 %
- d) 1625 on 25 %
- e) 45 on 90 % ?

### 286.

Mistä luvusta

- a) 96,6 on 10,5 %
- b) 270 on 75 %
- c) 22,96 on 28 %
- d) 96 on 15 %
- e) 43,99 on 8,3 % ?

### 287.

Kuinka suuri on tontin kokonaispinta-ala, kun 32 % siitä on niittyä ja loput 4,5 hehtaaria on metsää?



**288.**

- a) Ramin rahoista 20 % on lompakossa ja loput pankkitilillä. Lompakossa hänellä on 210 €. Paljonko Ramilla on rahaa tilillä?
- b) Eliaksen rahoista 40 % on lompakossa ja loput pankkitilillä. Tilillä hänellä on rahaa 5892 €. Paljonko Ramilla on rahaa lompakossa?

— soveltavat tehtävät —

**289.**

Tuotteen hinta laski 8 %, minkä jälkeen hinta oli 1150 €. Mikä oli tuotteen hinta ennen alennusta?

**290.**

After spending 15 % of his money on magazines, Ben has \$25,50 left. Find the initial amount of money that he had.

**291.**

Arvonlisävero on 22 % tuotteen myyntihinnasta. Paljonko kuluttaja joutuu tuotteesta kokonaisuudessaan maksamaan, kun sen arvonlisävero on 24,20 €?

**292.**

Kirjahylly maksoi 30 % alennuksella 350 €. Mikä oli kirjahyllyn alkuperäinen hinta ennen alennusta?

**293.**

After several weeks in a diet, a woman's weight decreased by 15 % to 61,2 kg. Find the weight of the woman before the diet.

**294.**

CD-soittimen hinta nousi ensin 5 % ja sitten vielä 10 %. Montako prosenttia hinta nousi kaikkiaan?

**295.**

Laske, montako prosenttia saatu luku on alkuperäisestä luvusta. Kun lukuun lisätään ensin 30 % ja sitten

- a) siitä vähennetään 40 %.
- b) siitä vähennetään 30 %
- c) siihen listätään 10 %
- d) siihen lisätään 50 %?

— vaativat tehtävät —

**296.**

Matkapuhelimen hintaa alennettiin ensin 14 % ja myöhemmin vielä 12 %. Alennuksen jälkeen puhelin maksoi 560 €. Paljonko se maksoi alun perin?

**297.**

Talon sähkölämmitysmaksu muodostuu kahdesta osasta. Joka kuukausi maksettava kiinteä maksu on 15 € ja kulutusmaksu on 0,04 € kilowattitunnilta. Kuukausikulutus on 2 500 kWh. Molemmat maksut nousevat 5 %. Montako prosenttia kulutusta on vähennettävä, jos kustannukset halutaan pitää entisillään?

**298.**

Suomen EU-äänestyksessä annettiin KYLLÄ-ääniä 57 % ja EI-ääniä 43 % äänestysprosentin ollessa 71 %. Kuinka monta prosenttia KYLLÄ-äänien määrä oli äänioikeutettujen määrästä? (yo kevät 1996)

**299.**

Kirjan myyntihinta saadaan lisäämällä kirjan perushintaan 12 % arvonlisävero. Kirjan, jonka myyntihinta oli ollut 22,30 €, perushintaa alennettiin 4,20 eurolla. Mikä oli kirjan uusi myyntihinta? (yo syksy 1995)

**300.**

Autoilija ajoi ajassa 2 h 40 min matkamittarinsa mukaan 205 km. Matkamittari näytti 5 % todellista matkaa suurempaa lukemaa. Mikä oli autoilijan keskinopeus? (yo syksy 1995)

**301.**

Eräällä laivalinjalla matkustajamäärä väheni 23 % edellisvuodesta. Kuinka monta prosenttia matkustajamäärän pitäisi kasvaa, jotta päästäisiin entiseen määrään? (yo kevät 1995)

**302.**

Tuotteen myyntihinta laski 8 %. Myyntipalkkio, joka oli 25 % myyntihinnasta, nostettiin samalla 31 %:iin uudesta myyntihinnasta. Nousiko vai laskiko myyntipalkkio? (yo syksy 1997)

**303.**

Vuonna 1995 erään pesujauheen markkinaosuus oli 15 %. Vuonna 1996 tämän pesuaineen myynti kasvoi 20 % ja pesujauheiden kokonaismyynti kasvoi 10 %. Mikä oli ko. pesujauheen markkinaosuus vuonna 1996? (yo syksy 1998)

**175.**

- a) 0,10
- b) 0,45
- c) 0,80
- d) 0,015
- e) 0,002
- f) 1,25

**176.**

- a) 20 %
- b) 8 %
- c) 73 %
- d) 5 %

**177.**

- a) 4 %
- b) 72 %
- c) 120 %
- d) 20 %
- e) 4 %
- f) 75 %

**178.**

- a)  $\frac{28}{100}$
- b)  $\frac{44}{100}$
- c)  $\frac{85}{100}$

d)  $\frac{1}{100}$

**179.**

a)  $\frac{7}{25}$

b)  $\frac{11}{25}$

c)  $\frac{17}{20}$

d)  $\frac{1}{100}$

**180.**

a) 25 %

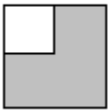
b) 75 %

c) 37,5 %

d) 33,3 %

**181.**

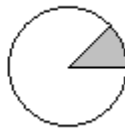
a)



b)



c)



**182.**

a) 60 %

b) 25 %

c) 28,6 %

**183.**

a) 14 %

b) 3 %

c) 0,42 %

d) 205 %

**184.**

a) 100 %

b) 50 %

c) 25 %

**185.**

-

**186.**

a) 20 %

b) 36 %

c) 17 %

d) 3 %

187.

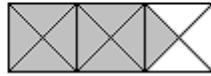
a) 20 %



b) 30 %



c) 75 %



188.

- a)  $3/100 = 0,03$
- b)  $1/10 = 0,1$
- c)  $1/4 = 0,25$
- d)  $47/100 = 0,47$
- e)  $85/100 = 0,85$
- f)  $250/100 = 2,5$

189.

- a) 50 %
- b) 33 %
- c) 20 %
- d) 13 %

190.

- a) 11,7 %
- b) 6,3 %
- c) 25,3 %
- d) 59,1 %
- e) 1,56 %

191.

84 % ja 95 %

192.

matematiikka 89 %, historia 67 %, biologia 88 %, englanti 90 %, uskonto 47 % , hän pärjäsi parhaiten englannissa

193.

- a)  $1/10$ , 0,1, 10 %
- b)  $1/5$ , 0,2, 20 %
- c)  $1/100$ , 0,01, 1 %
- d)  $2/3$ , 0,6666..., 66,67 %
- e)  $1/2$ , 0,5, 50 %
- f)  $1/2$ , 0,5, 50 %
- g)  $4/5$ , 0,8, 80 %
- h)  $3/10$ , 0,3, 30 %

194.

- a) 15 %
- b) 12 %
- c) 100 %

**195.**

83 %

**196.**

1,5 %

**197.**

- a) 2,3 %
- b) 7,7 %
- c) 8,3 %
- d) 4,0 %
- e) 17,5 %

**198.**

60 %

**199.**

33,5 %

**200.**

7,05 %

**201.**

30 %

**202.**

15,1 %

**203.**

400 %

**204.**

- a) 12,5 %
- b) 16,7 %
- c) 62,5 %

**205.**

Mercurius: 5,53 %

Venus: 81,6 %

Mars: 10,75 %

Jupiter: 31788 %

Saturnus: 9515 %

Uranus: 1454 %

Neptunus: 1723 %

Pluto: 0,2 %

**206.**

a) 3,20 €

b) 0,70 €

- c) 0,10 €
- d) 0,53 €
- e) 20 €
- f) 3,45 €

**207.**

- a) 32 €
- b) 7 €
- c) 1 €
- d) 5,3 €
- e) 200 €
- f) 34,5 €

**208.**

- a) 320 €
- b) 70 €
- c) 10 €
- d) 53 €
- e) 2000 €
- f) 345 €

**209.**

- a) 31 kg
- b) 42 kg
- c) 52 kg
- d) 70 kg

**210.**

129 kg

**211.**

- a) 300
- b) 50
- c) 100

**212.**

- a) 8,4 l
- b) 6,8 l
- c) 13,8 l

**213.**

- a) 5,25 kg
- b) 151,8 cm
- c) 8,04 m
- d) 9,8 ml
- e) 0,2 km

**214.**

- a) 108
- b) 20,25

- c) 2700
- d) 34,5

**215.**

30

**216.**

- a) 9 €
- b) 45 €
- c) 180 €
- d) 675 €

**217.**

275 €

**218.**

12 % luvusta 950 on suurempi

**219.**

- a) 60
- b) 492
- c) 73,6
- d) 619,5

**220.**

Todellinen nopeus on mittarin näyttämästä nopeudesta  $\frac{92 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{100 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 0,92 = 92\%$  .

Kun mittari näytti 85 km/h, oli todellinen nopeus  $0,92 \cdot 85 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 78 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  .

**221.**

- a) 1,5
- b) 1,1
- c) 1,03
- d) 2,5
- e) 1,009

**222.**

- a) 0,5
- b) 0,1
- c) 0,83
- d) 0,97
- e) 0,995

**223.**

- a) 6 €



- b) 19,2 €
- c) 252 €
- d) 22,2 €
- e) 72 snt

**224.**

- a) 17,1 €
- b) 513 €
- c) 5,51 €
- d) 9,5 snt
- e) 3 325 000 €

**225.**

- a) 1586,2
- b) 87,7
- c) 3212,5
- d) 1909,5
- e) 32,2 kg
- f) 349,5 €

**226.**

- a) 8,33 €
- b) 149,25
- c) 5273,4
- d) 16250
- e) 2287,01 €
- f) 488,75

**227.**

\$104

**228.**

24,40 €

**229.**

- a) \$27,2
- b) \$707,2

**230.**

15,60 €

**231.**

\$552,5

**232.**

tuote	alkuperäinen hinta	alennus prosentteina	alennus euroina	alennettu hinta
hyppynaru	9 €	25 %	2,25 €	6,75 €
nyrkkeilyhanskat	62 €	10 %	6,2 €	55,8 €
shortsit	16 €	60 %	9,6 €	6,4 €
maastopyörä	655 €	20 %	131 €	524 €

makuupussi	158 €	15 %	23,7 €	134,3 €
------------	-------	------	--------	---------

**233.**

- a) laskee 5 %
- b) nousee 17 %
- c) laskee 30 %
- d) nousee 50 %
- e) nousee 100 %
- f) nousee 2 %
- g) laskee 0,9 %

**234.**

- a) 61 €
- b) 30,5 €
- c) 97,6 €
- d) 24,4 €
- e) 67,1 €

**235.**

- a) 62,5 €
- b) 31,25 €
- c) 100 €
- d) 25 €
- e) 68,75 €

**236.**

- a) 57,5 €
- b) 28,75 €
- c) 92 €
- d) 23 €
- e) 63,25 €

**237.**

- a) 59,5 €
- b) 29,75 €
- c) 95,2 €
- d) 23,8 €
- e) 65,45 €

**238.**

240 €

**239.**

25 %

**240.**

982 mm

**241.**

Yhtiövastike ennen korotusta oli  $64,5 \text{ m}^2 \cdot 2 \frac{\text{€}}{\text{m}^2} = 129 \text{ €}$ .

Korotuksen jälkeen yhtiövastike oli  $1,085 \cdot 129 \text{ €} \approx 139,97 \text{ €}$

**242.**

- a) 1020 €
- b) 1061,20 €

**243.**

- a) 5150 €
- b) 5025 €

**244.**

- a) 3542 €
- b) 3584,50 €
- c) 3759,70 €

**245.**

\$19 153,5

**246.**

2811,17 €

**247.**

- a) 7,1 miljardia
- b) 7,5 miljardia
- c) 8,5 miljardia
- d) 12,2 miljardia

**248.**

11000 €, 3500 €

**249.**

Vastaus: 1148,50 €

**250.**

Joka vuosi maksat saman verran korkoja eli  $0,075 \cdot 800 \text{ €} = 60 \text{ €}$ . Säästöä kertyy silloin  $1148,50 \text{ €} - 800 \text{ €} - (5 \cdot 60 \text{ €}) = 48,50 \text{ €}$ . **Huom!** Todellinen säästö on vielä enemmän, jos maksat lainan erissä, koska takaisinmaksettavaa lainaa on nyt 800 € eikä 1148,50 €.

**251.**

10 vuoden kuluttua

**252.**

12 vuoden kuluttua

**253.**

- a) kaksinkertainen
- b) 50 %

**254.**

kolminkertainen

**255.**

- a) 328 €
- b) 35,6 %

**256.**

- a) 50 %
- b) 15 %
- c) 40 %
- d) 70 %

**257.**

- a) 9,52 %
- b) 16,67 %
- c) 19,35 %
- d) 6,43 %
- e) 8,33 %
- f) 10,67 %

**258.**

10 %

**259.**

- a) 20 %
- b) 16,7 %

**260.**

- a) 7 prosenttiyksikköä
- b) 14 prosenttia

**261.**

- a) 350 %
- b) 21 %
- c) 46 %
- d) 102 %

**262.**

8,8 %

**263.**

75 %

**264.**

7,1 %

**265.**

41,4 %

**266.**

- a) oikeasta korvasta 33,3 % ja vasemmasta 66,7 %
- b) 50 %

**267.**

- a) 16,7 %
- b) 1,5 prosenttiyksikköä

**268.**

- a) 1445,48 €
- b) 15,6 %

**269.**

- a) 3,5 prosenttiyksikköä suurempi
- b) Asuntolainan korko euroina on  $0,06 \cdot 30\,000 \text{ €} = 1\,800 \text{ €}$ , autolainan korko euroina on  $0,095 \cdot 20\,000 \text{ €} = 1\,900 \text{ €}$ . Muodostetaan näiden suhde  $\frac{1900}{1800} \approx 1,056$ . Autolainan korko on siten 1,056-kertainen asuntolainaan verrattuna eli 5,6 % suurempi.

**270.**

noin 5,8 %

**271.**

20 %

**272.**

- a) 24,2 %
- b) 314 %
- c) 75,8 %

**273.**

- a) 32 %
- b) 24 %

**274.**

- a) kasvoi 50 %
- b) väheni 25 %
- c) väheni 25 %

**275.**

Vanha nettopalkka on  $\frac{100 - 25}{100} \cdot 1170 \text{ €} = 877,5 \text{ €}$

Uusi nettopalkka on  $\frac{100 - 28}{100} \cdot 1300 \text{ €} = 936 \text{ €}$

- a) Nettopalkan nousu  $936 \text{ €} - 877,5 \text{ €} = 58,5 \text{ €}$
- b) Prosentuaalinen nousu  $\frac{58,5 \text{ €}}{877,5 \text{ €}} \cdot 100\% \approx 6,7\%$

**276.**

- a) 176,80 €
- b) 214,50 €
- c) 311,95 €
- d) 383,60 €

**277.**

Käytetyn maidon litrahinta oli ensimmäisellä viikolla  $\frac{4,20 \text{ mk}}{0,8} = 5,25 \text{ mk}$ .

Litrahinta toisella viikolla oli 5,0 mk. Toisella viikolla käytetty maito tuli halvemmaksi. Toisen viikon maito oli  $\frac{5,25 \text{ mk} - 5,0 \text{ mk}}{5,25 \text{ mk}} \cdot 100 \% \approx 4,8 \%$

Vastaus: Toisen viikon maito oli 4,8 % edullisempaa.

**278.**

21,10 €

**279.**

Osasto A:

Tyttöjen hyväksymisprosentti:  $\frac{48}{300} = 0,16 = 16 \%$

Poikien hyväksymisprosentti:  $\frac{3}{20} = 0,15 = 15 \%$

Osasto B:

Tyttöjen hyväksymisprosentti:  $\frac{4}{20} = 0,20 = 20 \%$

Poikien hyväksymisprosentti:  $\frac{114}{600} = 0,19 = 19 \%$

Siis tyttöjen hyväksymisprosentit ovat 1 yksikköä suuremmat molemmilla osastoilla.

Koko laitokseen pyrki 320 tyttöä, joista hyväksyttiin 52. Poikia pyrki 620, joista hyväksyttiin 117.

Tyttöjen hyväksymisprosentti:  $\frac{52}{320} = 0,1625 = 16,25 \%$

Poikien hyväksymisprosentti:  $\frac{117}{620} \approx 0,1887 = 18,87 \%$

Siis poikien hyväksymisprosentti koko laitokseen oli suurempi, kuin tyttöjen.

**280.**

Värjätyn alueen ala A

Pienemmän ympyrän ala  $B = \pi r^2 = \pi \cdot (5,0 \text{ cm})^2 = 78,5 \text{ cm}^2$

Suuremman ympyrän ala C, jolloin

$$B = \frac{40}{100} C$$

$$C = \frac{100}{40} B = \frac{100}{40} \cdot 78,5 \text{ cm}^2 = 196 \text{ cm}^2$$

$$A = C - B = 196 \text{ cm}^2 - 78,5 \text{ cm}^2 \approx 118 \text{ cm}^2$$

**281.**

- a) 8
- b) 24
- c) 220
- d) 700

**282.**

- a) 8
- b) 22
- c) 400
- d) 1424

**283.**

- a) 120 %
- b) 135 %
- c) 150 %
- d) 200 %

**284.**

- a) 50 %
- b) 70 %
- c) 85 %
- d) 31 %

**285.**

- a) 28
- b) 400
- c) 78
- d) 6500
- e) 50

**286.**

- a) 920
- b) 360
- c) 82
- d) 640
- e) 530

**287.**

6,6 ha

**288.**

- a) 840 €
- b) 3928 €

**289.**

1250 €

**290.**

\$30

**291.**

110 €

**292.**

500 €

**293.**

72 kg

**294.**

15,5 %

**295.**

a) 78 %

b) 91 %

c) 143 %

d) 195 %

**296.**

739,96 €

**297.**

5,5 %

**298.**

Merkitään äänioikeutettujen määrää  $a$ :lla.

Äänestäneiden määrä oli  $0,71a$ . Näistä 57 % äänesti KYLLÄ.

KYLLÄ-äänien määrä oli  $0,57 \cdot 0,71a = 0,4047a \approx 0,40a$  eli 40 % äänioikeutettujen määrästä.

**299.**

Merkitään alkuperäistä perushintaa  $x$  (mk). Tällöin:

$$1,12x = 22,30 \text{ €}$$

$$x = \frac{22,30 \text{ €}}{1,12} \approx 19,90 \text{ €}$$

Alennettu perushinta on  $19,90 \text{ €} - 4,20 \text{ €} = 15,70 \text{ €}$ .

Alennettu myyntihinta on  $1,12 \cdot 15,70 \text{ €} \approx 17,60 \text{ €}$ .

**300.**

Merkitään todellista ajettua matkaa  $x$ :llä.

$$1,05 \cdot x = 205 \text{ km}$$

$$x = \frac{205 \text{ km}}{1,05} \approx 195,2 \text{ km}$$

2 h 40 min  $\approx 2,67$  h



Keskinopeus oli  $\frac{195,2 \text{ km}}{2,67 \text{ h}} \approx 73 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ .

**301.**

Merkitään edellisvuoden matkustajamäärää  $a$ :lla. Nykyinen matkustajamäärä on  $0,77a$ . Seuraavan vuoden matkustajamäärä pitää olla taas  $a$ . Matkustajamäärä on siis suurempi edellisen vuoden matkustajamäärää  $\frac{a - 0,77a}{0,77a} = \frac{(1 - 0,77)a}{0,77a} = \frac{0,23}{0,77} \approx 0,2987$

Vastaus: Matkustajamäärän pitäisi kasvaa 30 %.

**302.**

Merkitään alkuperäistä myyntihintaa  $a$ :lla, jolloin alkuperäinen myyntipalkkio on  $0,25a$ . laskenut myyntihinta on  $0,92a$ , jolloin uusi myyntipalkkio on  $0,31 \cdot 0,92a = 0,2852a$ . Siis myyntipalkkio nousi.

**303.**

Merkitään vuoden 1995 pesujauheiden kokonaismyyntiä  $a$ :lla.

Kyseessä olevan pesujauheen myynti oli  $0,15a$ .

Vuonna 1996 kokonaismyynti oli  $1,10a$ .

Tarkasteltavan pesujauheen myynti oli  $1,20 \cdot 0,15a = 0,18a$ .

Osuus koko myynnistä oli  $\frac{0,18a}{1,10a} = \frac{0,18}{1,10} \approx 0,16 = 16\%$ .