

Silvia Pajus

**MATEMAATIKA TÖÖRAAMAT
7. KLASSILE**

Armas sõber!

See tööraamat on sinu teejuht uute matemaatikateadmiste ja -oskuste juurde. Tööraamatus on **kaheksa peatükki**, milles on kokku 17 teemat. Viimane, üheksas on kokkuvõte, mis annab võimaluse aasta jooksul õpitut meelde tuletada. Tööraamatu juurde kuuluvad selgitavad teooria- ja näidisülesannete videod, mis asuvad aadressil taskutarka.ee/study/mat-7. Nutiseadmes saad need avada QR-koodiga. Videote nägemiseks logi TaskuTarka sisse. Tööraamatu ostnud koolidele on videod üheks õppeaastaks tasuta.



Selleks, et järke pidada, mida oled juba õppinud, saad siin ära märkida teemad, mis läbitud.

1.			2.		3.		4.		5.		6.		7.		8.	
1.1.	1.2.	1.3.	2.1.	2.2.	3.1.	3.2.	4.1.	4.2.	5.1.	5.2.	6.1.	6.2.	7.1.	7.2.	8.1.	8.2.

Lisaks matemaatikateadmiste omandamisele aitab tööraamat arendada ka eneseanalüüsi oskust. Nii saad teadlikumaks oma võimekusest ja õpid end ise juhtima.

Iga peatüki alguses on **mõttekaart**, millele on märgitud peatükis esinevad põhimõisted ja nendevahelised seosed. Täienda mõttekaarti ja loo enda jaoks kasulikke seoseid!

 Iga teema algab **uute teadmiste nimekirjaga**. See annab ülevaate, mida peatüki lõpuks oskad. Kui oled teema läbinud, pöördu siia tagasi ja märgi omandatud teadmised ja oskused.

 Sellele järgneb **eelteadmiste tabel**. Enne õppima asumist hinda oma varasemaid teadmisi ja värvi iga õpioskuse juures olev lahter sobivat värvi.

Roheline	Kollane	Punane
Oskan hästi!	Pean veel harjutama.	Ei saa üldse hakkama.

 Peatüki alguses on ka **eelteadmiste test**. Selle abil saad selgust, kui hästi oled uueks teemaks valmis. Kui oskad ülesandeid lahendada, oled valmis, kui jääd hätta, saad teada, mida täpsemalt oleks tarvis korrata.

Põhireeglite leheküljele on koondatud uue teema olulisemad reeglid ja mõisted. Siit leiad ka **QR-koodid**, mis viivad selgitavate teooriavideote juurde.

Näidisülesannete leheküljel on lahendused ja samuti **QR-koodid**, mis viivad videote juurde, kus tööraamatu autor selgitab ja põhjendab iga näidisülesande lahenduskäiku.

Ülesanded on jaotatud kolme osasse: A-, B-, ja C-osa. Iga osa viib sammhaaval edasi: alustades algtasemest, liigume avatud ja laiemaid seoseid loovate ülesanneteni.

 **A-osa** ülesanded on õpitulemuste kaup. Siin saad harjutada uute teadmiste rakendamist valemite abil.

 **B-osa** ülesannete lahendamiseks tuleb sul kasutada uusi teadmisi, valides sobiva meetodi või valemi.

 **C-osa** ülesannete lahendamiseks tuleb lisaks uutele teadmistele kasutada ka juba varem õpitut teadmisi ja seoseid nende vahel.

 Teema lõpeb **teadmiste analüüsimisega** – pöördu tagasi peatüki algusesse uute teadmiste nimekirja juurde ja hinda õpitut.

 **Iga peatüki lõpus on test**, mis aitab sul hinnata õpitulemusi. Testi vastused leiad tööraamatu lõpust.

Ole õppides tähelepanelik ja harjuta võimalikult palju – siis näed ka matemaatika ilu ja võlu!

Silvia Pajus

SISUKORD

Sissejuhatus	2
1. PROTSENTARVUTUS	4
1.1. Protsendi mõiste.....	6
1.2. Suuruse muutumine protsentides	16
1.3. Statistika ja tõenäosus.....	28
2. RATSIONAALARVUD	38
2.1. Ratsionaalarvu mõiste	40
2.2. Tehted ratsionaalarvudega	48
3. ASTENDAMINE	58
3.1. Ratsionaalarvude astendamine	60
3.2. Arvu 10 astmed.....	68
4. TEHTED ÜKSLEIKMETEGA	78
4.1. Üksleikme mõiste.....	80
4.2. Tehted astmetega	88
5. VÕRRANDID	98
5.1. Võrrandi mõiste	100
5.2. Tekstülesanded.....	108
6. FUNKTSIOONID	122
6.1. Funktsiooni mõiste.....	124
6.2. Lineaarfunktsioon	132
7. HULKNURGAD	142
7.1. Hulknurga mõiste.....	144
7.2. Rööpkülik.....	152
8. PÜSTPRISMA	162
8.1. Püstprisma.....	164
8.2. Mõõtühikute teisendamine.....	172
9. ÜLESANDED ÜLDISEKS KORDAMISEKS	180
Vastused	188

1.

PROTSENTARVUTUS

1.1. Protsendi mõiste

Osa ja terviku leidmine

Osamäära leidmine

1.2. Suuruse muutumine protsentides

Suuruse muutumine protsendimäära võrra

Suuruse muutumise esitamine protsendimäära abil

Protsendipunkt

1.3. Statistika ja tõenäosus

Andmete kogumine ja korrastamine

Andmestiku karakteristikud

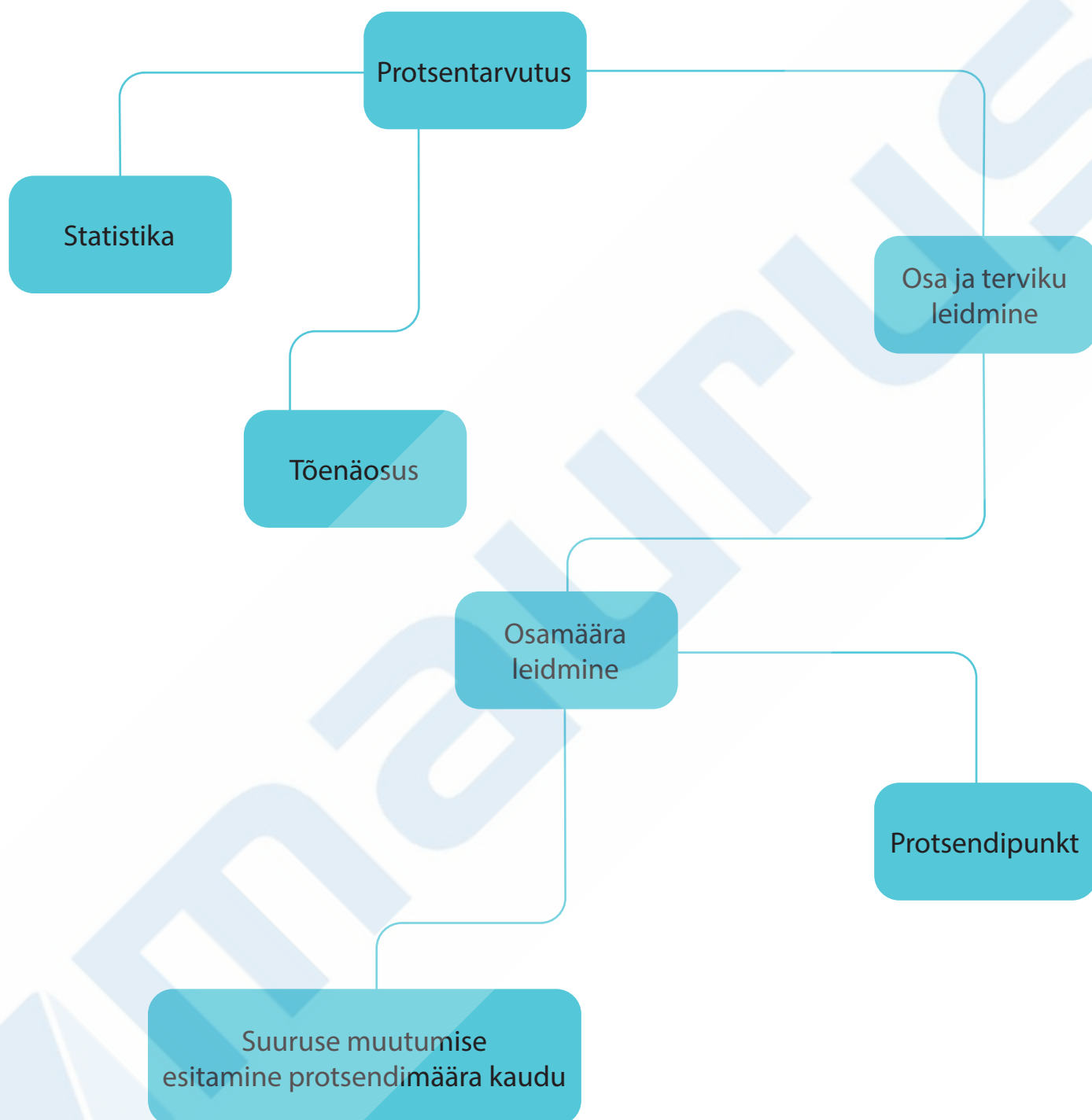
Diagrammid

Tõenäosuse mõiste

PROTSENTARVUTUS

MÕTTEKAART

Täienda õppimise käigus seda mõttekaarti valemite, näidete ja joonistega.



1.1. PROTSENDI MÕISTE

Raha kogumine

Kaks pinginaabrit otsustavad hakata raha koguma. Esimene saab nädalas taskuraha 5 € ja tahab sellest iga nädala lõpuks jätta alles 2 €. Teine pinginaaber saab nädalas 10 € ja tahab nädala lõpuks alles jätta 3 €.

Kumb kogub 10 nädala jooksul rohkem raha?

Kumb säästab oma rahast rohkem?

Põhjenda, kumb pinginaaber on kokkuhoidlikum.



Siit leiad nimekirja peatüki teadmistest ja oskustest.

Kui peatükk läbitud, siis hinda oma teadmisi siin.

 Selle peatüki lõpuks ...	
1. Esitan osamäära hariliku murruna, kümnendmurruna või protsentides.	
2. Leian osa tervikust.	
3. Leian antud osa ja osamäära järgi terviku.	
4. Leian, mitu protsenti moodustab üks arv teisest.	
5. Lahendan tekstülesandeid osa, terviku ja osamäära leidmise kohta.	
6. Selgitan promilli tähendust.	

Uue teema õppimiseks peavad sul mitmed varasemad teemad selged olema.

Hinda oma eelteadmisi. Värv lahter sobivat värvi.

 Enne selle peatüki õppimist ...	
1. Liidan, lahutan, korrutan ja jagan murdarve.	
2. Selgitan protsendi mõistet.	
3. Eristan osa, tervikut ja osamäära.	
4. Arvutan hariliku murruna antud osa tervikust.	



KAS OLED UUEKS TEEMAKS VALMIS?

Kui lahendad testi edukalt, oled valmis uueks teemaks.
Vajadusel võta aega ja korda üle varasemalt õpitu.

1. Arvuta.

Peastarvutamine	Kirjalik arvutamine
1) $230 + 450 =$	7) $\frac{3}{8} \cdot 720 =$
2) $462 - 320 =$	8) $6 : \frac{2}{3} =$
3) $20 \cdot 55 =$	9) $82 \cdot 0,3 =$
4) $160 : 40 =$	10) $150 \cdot 0,4 =$
5) $\frac{1}{5} \cdot 10 =$	11) $12 \cdot 0,65 =$
6) $8 \cdot \frac{3}{4} =$	12) $300 \cdot 0,11 =$

2. Värvige joonisel osamääradele vastav osa.

1%	25%	$\frac{3}{10}$	$\frac{2}{5}$

3. Loe teksti ja vasta küsimustele.

Karl korjas 20 kg marju. Nendest 5 kg ehk 25% olid mustsõstrad ja ülejäänud olid tikrid.

- 1) Mitu kg marju on tervik?
- 2) Mitu kg tikreid korjas Karl?
- 3) Mis on tikritele vastav osamäär?

4. Arvuta hariliku murruna antud osa tervikust.

Tervik	10 km	20 kg	50 €
Osamäär	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{25}$
Osa			

PÕHIREEGLID. PROTSENDI MÕISTE



Mida paremini tead põhireegleid, seda lihtsam on sul lahendada ülesandeid.

Videote nägemiseks
logi TaskuTarka.
Täpsem info lk 2.



Teooria 1.1.

Tervik on 1 ehk 100%.

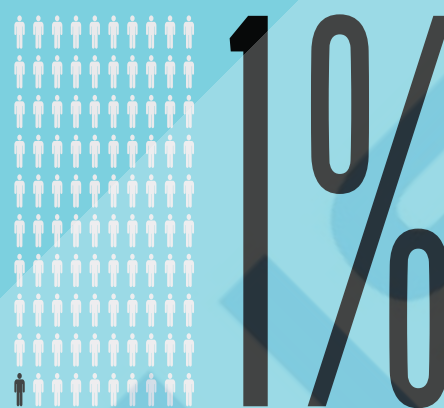
Üks protsent (1%) on üks sajandik osa tervikust: $1\% = \frac{1}{100}$.

Osale vastab **osamäär**.

Osamäär võib olla esitatud:

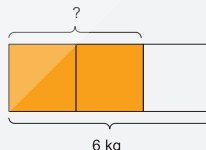
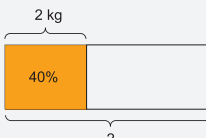
- hariliku murruna, nt $\frac{1}{100}$;
- kümnendmurruna, nt 0,01;
- protsendimäära abil, nt 1%.

Protsendimäär on osamäär, mis on korrutatud 100ga. Nt osamäär 0,3 on protsendimäärana 30 ja protsentides esitatult 30%.



Kui osamäär on antud protsentidena, tuleb see arvutamisel teisendada murdarvuks.

Näide. $1\% = \frac{1}{100} = 0,01$ $30\% = \frac{30}{100} = \frac{3}{10} = 0,3$

Tegevus	Reegel	Näide
Osa leidmine	Tervik jagatakse tervikule vastava võrdsete osade arvuga ja seejärel korrutatakse osale vastava võrdsete osade arvuga. Järelikult tuleb osa leidmiseks korrutada tervik osale vastava osamääraga.	Kui terve arbuus kaalub 6 kg, siis $\frac{2}{3}$ arbuusist kaalub:  $6 : 3 \cdot 2 = 4$ (kg) või $6 \cdot \frac{2}{3} = \frac{6 \cdot 2}{3} = 4$ (kg).
Terviku leidmine	Osa jagatakse osale vastava võrdsete osade arvuga ja seejärel korrutatakse tervikule vastava võrdsete osade arvuga. Järelikult tuleb terviku leidmiseks osa jagada osamääraga.	Kui 40% arbuusist kaalub 2 kg, siis terve arbuus kaalub:  $2 : 40 \cdot 100 = 5$ (kg) või $2 : \frac{40}{100} = 5$ (kg).
Osamäära leidmine	Osamäära ehk osa ja terviku suhte leidmiseks tuleb osa jagada tervikuga. Tulemus teisendatakse üldiselt protsentideks.	Kui terve arbuus kaalub 5 kg ja osa sellest 2 kg, siis see osa moodustab kogu arbuusist: $2 \text{ kg} : 5 \text{ kg} = 0,4 = 40\%$.

Üks promill (1‰) on üks tuhandik tervikust. Sellisel juhul vastab tervikule 1000 promilli.

Promillides esitatakse näiteks:

- soola sisaldust merevees (Pärnu lahe soolsus on kuni 5,5‰);
- väärismetalli sisaldust sulamis (kuldsõrmus prooviga 750 ehk kulla sisaldus sõrmuses on 750‰);
- alkoholi sisaldust veres (0,5‰ joove ehk ühes grammis veres on 0,5 milligrammi alkoholi).

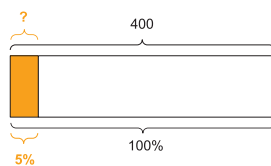
1.1. NÄIDISÜLESANDED

Püüa aru saada, kuidas ja milliseid reegleid ning valemeid on kasutatud. Vajadusel kirjuta ülesanded vihikusse.



► Osa leidmine tervikust

1. Arvuta 5% arvust 400.



Näidisülesanded 1.1.

1) Ühikumeetod

Leiame, mis suurus vastab ühele protsendile, jagades terviku sajaks võrdseks osaks.

1% arvust 400 on $400 : 100 = 4$.

5% arvust 400 on 5 korda suurem kui 1% arvust 400, järelikult:

5% arvust 400 on $5 \cdot 4 = 20$.

Vastus. 5% arvust 400 on 20.

2) Reeglimeetod

Esmalt teisendame protsenteides antud osamäära harilikuks murruks või kümnendmurruks.

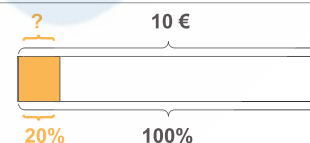
$$5\% = \frac{5}{100} = 0,05$$

Korrutame terviku osale vastava osamääraga.

$$400 \cdot 0,05 = 20$$

Vastus. 5% arvust 400 on 20.

2. Sirel saab igal nädalal taskuraha 10 eurot. Ta otsustab säästa sel nädalal 20% oma taskurahast. Mitu eurot Sirel säästab?



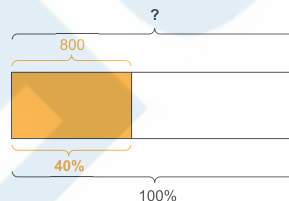
Reeglimeetod: teisendame osamäära harilikuks murruks: $20\% = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$.

Korrutame terviku osale vastava osamääraga: $10 \cdot \frac{1}{5} = \frac{10 \cdot 1}{5} = 2$ (€).

Vastus. Sirel säästab 2 eurot.

► Terviku leidmine osamäära järgi

3. Millisest arvust 40% on 800?



Näidisülesanded 1.2.

1) Ühikumeetod

Leiame, mis suurus vastab ühele protsendile, jagades osa osale vastava võrdsete osade arvuga.

1% tervikust on $800 : 40 = 20$.

Tervik on 100 korda suurem kui 1% tervikust, seega:

100% on $20 \cdot 100 = 2000$.

Vastus. Arvust 2000 40% on 800.

2) Reeglimeetod

Teisendame protsendimäära harilikuks murruks või kümnendmurruks.

$$40\% = \frac{40}{100} = \frac{2}{5}$$

Jagame osa osale vastava osamääraga:

$$800 : \frac{2}{5} = \frac{800 \cdot 5}{2} = 2000.$$

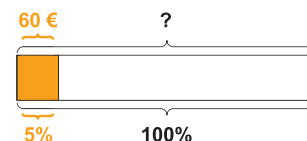
Vastus. Arvust 2000 40% on 800.

4. Berit saab igal kuul taskuraha 5% ema palgast. Sel kuul sai ta 60 €. Kui suur oli Beriti ema palk?

Ühikumeetod. Leiame, kui suur on 1% palgast: $60 : 5 = 12$ (€).

Korrutame 1% palgast sajaga, sest tervik on 100 korda suurem kui 1%: $12 \cdot 100 = 1200$ (€).

Vastus. Beriti ema palk oli sel kuul 1200 €.



► Osamäära teisendamine

1. Teisenda antud osamäärasid. Täida lahtrid.

Harilik murd	Kümnendmurd	Protsentides
$\frac{1}{4}$		
	0,2	
		40%

► Osa leidmine tervikust

2. Arvuta osa suurus, kui antud on tervik ja osale vastav osamäär.

Tervik	10 km	20 kg	50 €	6 cm	14 h	110 lk
Osamäär	30%	1%	20%	70%	60%	5%
Osa						

► Terviku leidmine

3. Arvuta terviku suurus, kui antud on osa ja osale vastav osamäär.

Osa	20 kg	6 cm	14 h	110 lk	10 km	50 €
Osamäär	20%	30%	70%	40%	5%	1%
Tervik						

► Osamäära leidmine

4. Arvuta osamäär protsentides, kui antud on osa ja tervik.

Tervik	40 km	400 €	70 h	20 kg	6 cm	110 lk
Osa	10 km	50 €	14 h	12 kg	3 cm	44 lk
Osamäär						

► Tekstülesannete lahendamine

5. Mesikäpa šokolaad sisaldab 3% vahvlit. Mitu grammi vahvlit on 100-grammises Mesikäpa šokolaadis?

Vastus.

6. Katriin otsustab, et jätab igal nädalal osa taskurahast alles. Ta saab 5 € nädalas, millest plaanib säästa 2 €. Mitu protsenti taskurahast plaanib Katriin iga nädal säästa? Tee selgitav joonis.

A large sheet of graph paper with a light blue header and a blue triangle in the top left corner. The word 'Vastus.' is printed in the bottom left corner.

Vastus.

7. Inimene vajab päevas umbes 60 grammi valke. Herned sisaldavad keskmiselt 8% valku. Mitu grammi herneid tuleks süüa, et saada kogu päevane valgukogus hernestest? Tee selgitav joonis.

Vastus.

8. Sandra müüs suvel turul köögivilju. Lepingus oli tema brutopalk 800 €. Palgapäeval sai ta oma kontole netopalka 704 €. Mitu protsenti brutopalgast sai Sandra kätte?

Vastus.

9. Matemaatika kontrolltööd tegi 25 õpilast, kellest 60% said hinde 4 või 5. Ülejäänud said hinde 3. Mitu õpilast said hinde 3?

Vastus.

► Promilli tähenduse selgitamine

10. Täida lüngad.

- 1) Pärnu lahe merevee soolsus 3‰ tähendab, et 1 kg ehk grammis merevees on grammi soola.
- 2) Hõbesõrmuse proov 500 ehk hõbeda osakaal sõrmuses 500‰ tähendab, et 8 grammi kaaluvas sõrmuses on hõbedat grammi.
- 3) Alkoholi joove 1‰ tähendab, et kui inimkehas on kokku 5 liitrit ehk milliliitrit verd, siis see sisaldab milliliitrit puhast alkoholi. Kui juhi veres on selline alkoholisisaldus, on surmajuhtumiga lõppevate liiklusõnnetuste hulk umbes 200 korda suurem võrreldes kainete juhtidega.

(Allikas: www.liikluskasvatus.ee)



ÜLESANDED. B

11. Reimo soovib hakata kasvatama ja müüma küüslauku. Kui küüslauk on peenralt korjatud, tuleb see kuivatada, et see säiliks kauem. Kuivatamisel kaotab küüslauk 20% kaalust. Kui palju küüslauku peab Reimo kasvatama, et saada 300 kg kuivatatud küüslauku? Tee selgitav joonis.

Vastus.

12. Tabelis on kahe perekonna eelarved. Eelarve on rahaliste sissetulekute (tulude) ja väljaminekute (kulude) plaan. Vasta küsimustele, põhjendades vastuseid arvutustega.

- 1) Mitu eurot kulutab perekond Mägi toidule rohkem kui perekond Tamm?
- 2) Mitu protsenti säästab kumbki perekond oma sissetulekust?
- 3) Perekond Tamme sissetulek suureneb sel kuul 45 € võrra, sest nad teenivad lisaraha. Nad otsustavad selle summa võrra rohkem säästa. Mitu protsenti moodustab säästmine sel kuul pere eelarvest?

	Tamm	Mägi
Pere sissetulek	900 €	2200 €
Kodukulud	40%	25%
Transpordikulud	10%	15%
Toidukulud	40%	30%
Meelelahutuskulud	5%	5%
Säästmine	45 €	550 €

Lahenduskäik:

1)

Vastus.

2)

Vastus.

3)

Vastus.



15. Koosta kolme eri tüüpi tekstülesanded teemadel, mis on sinu jaoks huvitavad.

1) Osa leidmine

2) Terviku leidmine

3) Osamäära leidmine

16. Kas 40% arvude $16\frac{1}{3}$ ja $\frac{6}{7}$ korrutisest on suurem kui 10% arvude 14 ja $\frac{1}{4}$ jagatisest? Põhjenda arvutustega.

Vastus.

17. Kolmnurga üks nurk moodustab 30% sirgurgast ja teine nurk 80% täisnurgast. Mis liiki kolmnurgaga on tegemist?

Vastus.

18. Uue ruudu külje pikkus moodustab esialgse ruudu külje pikkusest 80%. Kui pikk on esialgse ruudu külg, kui uue ruudu ümbermõõt on 38,4 cm?

Vastus.

19. Väiksema ristküliku lühema külje pikkus moodustab 40% suurema ristküliku lühema külje pikkusest. Pikem külg on mõlemal ristkülikul 25 cm. Mitu protsenti moodustab väiksema ristküliku ümbermõõt suurema ristküliku ümbermõõdust, kui suurema ristküliku ümbermõõt on 90 cm?

Vastus.



Oled jõudnud protsendi mõiste õppimisega lõpusirgele.

Ava lk 6 ja hinda oma uusi teadmisi.

Värvi viimane lahter sobivat värvi. Kui kasutasid punast värvi rohkem kui ühes lahtris, siis võta aega ja keskendu veel kord teema õppimisele!