

**Allar Veelmaa**

**Valmistu  
põhikooli matemaatika  
lõpueksamiks 2025**

**2024**

 **maurus**

Kirjastus Maurus kinnitab: tööraamat vastab põhikooli riiklikule õppekavale ning haridus- ja teadusministri poolt õppekirjandusele kehtestatud nõuetele.

## Allar Veelmaa Valmistu põhikooli matemaatika lõpueksamiks 2025

Retsenseerinud Anne Küüsmäa ja Sirje Sild.

Autor tänab retsensente ja Loo Keskkooli õpilasi kasulike märkuste ja huvitavate ideede eest.

Keeletoimetaja Piret Pöldver  
Joonised Allar Veelmaa  
Tehniline teostus Tuuli Järmut ja Heisi Väljak  
Toimetajad Tarvo Siilaberg, Regina Reinup ja Inge Vestrik

Fotod ja illustratsioonid:

Baumax Eesti (82; 106 all); Neeme Habakuk (111);

**Shutterstock.com:** Ramona Heim (15); Alexander Raths (33); Madeleine Openshaw (69 vasakul); photosync (69 paremal); vovan (91); movit (102); NickolayV (105 ülal); jnumber9 (105 all); Segen (106 ülal); urbanbuzz (109); shippee (133).

Aluskaardi andmed AS Regio (<http://pood.regio.ee/kategooriad/kaardiandmed>) KL-14-021 (98)  
Allikad: Statistikaamet 2018, Wikipedia

ISBN 978-9916-738-44-3



taskutark.ee

Mauruse digiõppevara leiad TaskuTargast.

Autoriõigus Allar Veelmaa ja kirjastus Maurus OÜ  
Põhikooli lõpueksamite ülesannete autoriõigus: SA Innove/Haridus- ja Noorteamet  
Originaal: Matemaatika tööraamat põhikooli lõpetajale, 2014  
Parandatud ja täiendatud trükk 2024

Kirjastus Maurus  
Tartu mnt 74, 10144 Tallinn, tel 5919 6117  
[www.kirjastusmaurus.ee](http://www.kirjastusmaurus.ee)  
[tellimine@kirjastusmaurus.ee](mailto:tellimine@kirjastusmaurus.ee)

Kõik õigused käesolevale väljaandele on seadusega kaitstud. Ilma autoriõiguse omaniku eelneva kirjaliku loata pole lubatud ühtki selle tööraamatu osa paljundada ei elektrooniliselt, mehaaniliselt ega muul viisil.

## Tööraamatu kasutajale

Käesolev tööraamat on mõeldud Sulle, põhikooli lõpetaja. Siit leiad vajalikke valemeid, ülesannete näidislahendusi ning ülesandeid iseseisvaks lahendamiseks järgmistel teemadel:

- 1) arvutamine;
- 2) protsendid;
- 3) korrutamise abivalemite kasutamine;
- 4) lineaar- ja ruutvõrrandid;
- 5) tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil;
- 6) lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine;
- 7) tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil;
- 8) tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandisüsteemi abil;
- 9) tehted algebraliste murdudega;
- 10) ratsionaalavaldisel lihtsustamine;
- 11) tehted astmete ja juurtega;
- 12) funktsioonid ja nende graafikud;
- 13) täisnurkse kolmnurga lahendamine;
- 14) tasandilised kujundid;
- 15) ruumikujundid;
- 16) tõeäosusteooria ja statistika elemendid.

Tööraamatus on kõigepealt valemid, nendele järgnevad näiteülesanded, seejärel ülesanded iseseisvaks lahendamiseks. Arvutamiseks on jäetud tühjad ruudustikud ülesannete alla.

Tööraamatu ülesannete lahendamisel võib Sulle abiks olla ka videotundide kogumik, mille leiad internetist aadressil <http://www.allarveelmaa.ee> ja kus on materjalid kõikide põhikoolis õpitud teemade kohta. Täiendavate küsimuste korral kirjutage [allarveelmaa8@hotmail.com](mailto:allarveelmaa8@hotmail.com).

Paljud ülesanded on vastustega. Kui vastust pole antud, siis mõningate ülesannete puhul saad kasutada arvutiprogramme **WolframAlpha** (<http://m.wolframalpha.com/>) ja **Calcme** (<https://calcme.com/a>).

Õppevideode loend koos QR koodidega on vihiku lõpus (vt lk 154).

Edu soovides  
Allar Veelmaa

## 1. Arvutamine ratsionaalarvudega

Kui teeme tehteid harilike murdudega, siis kasutame järgmisi arvutamiseeskirju:

Murdude liitmine:  $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d + b \cdot c}{b \cdot d}$

Murdude lahutamine:  $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d - b \cdot c}{b \cdot d}$

Murdude korrutamine:  $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$

Murdude jagamine:  $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$

$$\frac{2^{(7)}}{3} + \frac{5^{(3)}}{7} = \frac{14 + 15}{21} = \frac{29}{21} = 1\frac{8}{21}$$

$$\frac{2^{(4)}}{3} - \frac{3^{(3)}}{4} = \frac{2 \cdot 4 - 3 \cdot 3}{3 \cdot 4} = \frac{8 - 9}{12} = -\frac{1}{12}$$

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{6} = \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 6} = \frac{15}{24} = \frac{5}{8}$$

$$\frac{1}{8} : \frac{3}{4} = \frac{1 \cdot 4}{8 \cdot 3} = \frac{4}{24} = \frac{1}{6}$$

1. Tee tehted ja võimaluse korral kontrolli tulemust taskuarvuti abil (kui arvutil on klahv  $\frac{a \cdot b}{c}$ ).

a)  $2\frac{1}{3} - 1\frac{5}{6} =$

b)  $2\frac{1}{5} + 1\frac{5}{6} =$

c)  $2\frac{1}{3} \cdot 1\frac{5}{6} =$

d)  $2\frac{1}{3} : 1\frac{5}{6} =$

Kui ülesandes on enam kui üks tehe, siis määrame tehete järjekorra ja teeme tehted eraldi.

Leiame avaldise  $\left(5 - 2\frac{1}{3}\right) : \left(4\frac{1}{3} + 2\frac{3}{5}\right)$  väärtuse.

Leiame kõigepealt vahe  $5 - 2\frac{1}{3} = 2\frac{2}{3}$ , seejärel summa  $4\frac{1}{3} + 2\frac{3}{5} = 6\frac{5+9}{15} = 6\frac{14}{15}$ , nüüd jagame esimesena leitud vahe murdude summaga:

$$2\frac{2}{3} : 6\frac{14}{15} = \frac{8}{3} : \frac{104}{15} = \frac{8 \cdot 15}{3 \cdot 104} = \frac{5}{13}$$

**Vastus:** avaldise väärtus on  $\frac{5}{13}$ .

2. Leia avaldise täpne väärtus.

a)  $\left(2\frac{1}{3} - 1,75\right) : 2,25 =$

b)  $\left(13 - 1,6 - \frac{2}{3}\right) : \left(1,6 + \frac{1}{3}\right) =$

c) Leia 80% arvude  $2\frac{1}{8}$  ja  $3\frac{1}{3}$  poolsummast.

d) Jaga arvude 4,5 ja  $\frac{1}{6}$  summa arvude 4,5 ja  $\frac{1}{6}$  vahega.

3. Kontrolli kirjalikult arvutades kas vastus on õige. Leia üks viga.

a) $-3,6 - 2\frac{1}{3} \cdot 3 = -10,6$	b) $\frac{5}{7} - 2,8 : 0,25 = -10\frac{17}{35}$
c) $-2^2 - 3^3 - 2 \cdot (-5)^1 = -21$	d) $-3 \cdot (-4) - 5 \cdot 3\frac{1}{5} - 6^0 = -5$
e) $1,01 - 1,1 \cdot \frac{1}{10} = 0,9$	f) $\frac{2,3 - 2\frac{1}{3}}{2,3 + 2\frac{1}{3}} = 0$

4. Arvuta kalkulaatori abil avaldise väärtus sajandiku täpsusega.

a)  $12,78 \cdot 7,98 + 12,08 \cdot 8,56 \approx$

b)  $3,298 : 0,19 - 12,876 \cdot 12,009 \approx$

c)  $\frac{3,3 \cdot 4\frac{1}{3}}{3,3 + 4\frac{1}{3}} \approx$

d)  $\sqrt{\frac{2}{3}} - \sin 16^\circ \approx$

5. Arvuta (kalkulaatori abil) avaldise täpne väärtus.

a)  $3,5 \cdot 10^4 \cdot 4,25 \cdot 10^{12} =$

b)  $5,6 \cdot 10^6 : (8 \cdot 10^{13}) =$

c)  $3,5 \cdot 10^4 : 5,6 \cdot 10^{12} =$

d)  $123 \cdot 10^{-6} \cdot 0,001 \cdot 10^{11} =$



## 2. Protsentarvutus

Protsentarvutuse põhiülesanneteks on:

- osa leidmine tervest;
- terve leidmine osa järgi;
- osamäär leidmine ehk osa ja terve suhte väljendamine protsentides;
- suuruse kasvamine ja kahanemine protsentides;
- protsendipunkti leidmine.

Teame, et  $1\% = \frac{1}{100}$  osa tervest ja üks promill ehk  $1\text{‰} = \frac{1}{1000}$  osa tervest.

Jätame meelde seose, mille abil saab paljusid protsentülesandeid lahendada:

$$\text{osa} = \text{terve} \cdot \text{osamäär}.$$

Suuruse kasvamist (kahanemist) protsentides leiame valemiga

$$\text{muutus (\%)} = \frac{|\text{lõppväärtus} - \text{algväärtus}|}{\text{algväärtus}} \cdot 100\%.$$

- Jüri netopalk on 1800 €, millest tal tuleb maksta 300 € suurune korteriüür. Mitu protsenti Jüri palgast kulub üüri maksmiseks?

Kasutame seost  $\text{osa} = \text{terve} \cdot \text{osamäär}$ .

Meie ülesandes on terve 1800 ja osa 300, osamäär leidmiseks jagame osa tervega, st

$$\frac{300}{1800} \cdot 100\% = 16\frac{2}{3}\% \approx 16,7\%.$$

**Vastus:** üüri maksmiseks kulub ligikaudu 16,7% palgast.

- Talumees oli 20. augustiks koristanud rukki 24 hektarilt, mis moodustab kogu külvipinnast 32%. Kui suur on rukki külvipind?

Kasutame seost eelmisest ülesandest. Osa on 24 ja osamäär 32%, seega tuleb leida terve. Selle saame, kui jagame osa osamääraga, st

$$\frac{24}{32\%} = \frac{24}{0,32} = 75.$$

**Vastus:** rukist on külvatud 75 hektarile.

- Riigikogu esimehe ametipalk oli 2024. a 9200 eurot, riigikogu lihtliige sai sellest 65% ja kooliõpetaja ligikaudu 0,1978 osa. Leia riigikogu lihtliikme ja õpetaja palk.

Riigikogu lihtliikme palk: leiame 65% arvust 9200, saame  $0,65 \cdot 9200 = 5980$  (EUR).

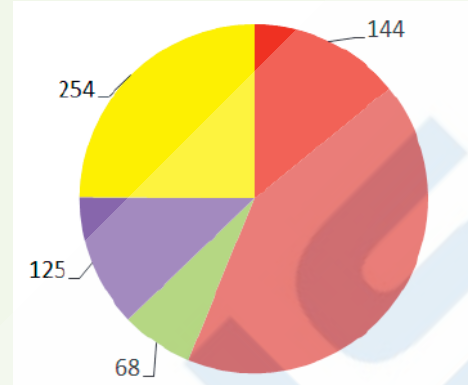
Õpetaja palk:  $0,1978 \cdot 9200 \approx 1820$  (EUR).

**Vastus:** riigikogu lihtliige teenis ühes kuus 5980 eurot ja õpetaja 1820 eurot.



4. Tabelis on Jüri ja Mari kehakaal kevadel ja sügisel.

	Kevadel	Sügisel
Jüri	68 kg	74 kg
Mari	74 kg	68 kg



Leiame, mitme protsendi võrra Jüri kaal suurenes ja Mari kaal vähenes.

$$\text{Jüri: } m = \frac{74 - 68}{68} \cdot 100\% \approx 8,8\% \text{ ja}$$

$$\text{Mari: } m = \frac{|68 - 74|}{74} \cdot 100\% \approx 8,1\%.$$

**Vastus:** Jüri kaal suurenes 8,8% ja Mari kaal vähenes 8,1%.

5. Sotsiaaldemokraatlikku erakonda toetas 2024. a märtsis 14,7% küsitletud inimestest ja juunis oli toetusprotsent 15,6. Eesti 200 puhul olid need arvud 4,5% ja 3,9%. Kas on õige väita, et SDE toetus tõusis 0,9% ja Eesti 200 toetus vähenes 0,6%? Eitava vastuse korral leia, mitme protsendi võrra mõlema erakonna toetus tegelikult muutus.

Et küsimusele vastata, on lihtsam kasutada teisi arve. Oletame, et jaanuaris on mingi partei toetusprotsent 10 ja veebruaris 0. Siis on ilmselt arusaadav, et toetus pole langenud mitte 10%, vaid 100%. Seega vastus esitatud küsimusele on eitav.

Küll aga on õige öelda, et SDE toetus tõusis 0,9 **protsendipunkti (pP)** ja Eesti 200 toetus langes 0,6 protsendipunkti võrra.

Vastuse teisele küsimusele leiame samal viisil, nagu tegime seda näites 4. Seega SDE toetus tõusis

$$s = \frac{15,6 - 14,7}{14,7} \cdot 100\% \approx 6,1\% \text{ ja}$$

Eesti 200 toetus langes

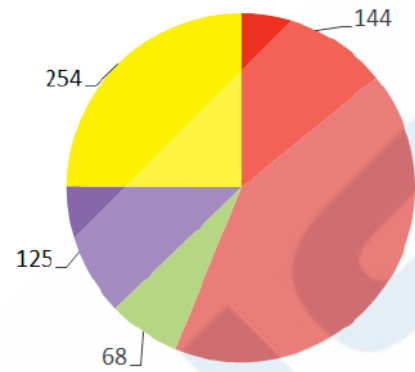
$$k = \frac{|3,9 - 4,5|}{4,5} \cdot 100\% \approx 13,3\%.$$

1. Leia

- a) 28% arvust 468;
- b) 8% 6,5 meetrist;
- c) 0,4% 2066 eurost;
- d) 125% 40 tonnist;
- e) 15,5‰ 60 500 tonnist;
- f) 0,4% 0,4 kilomeetrist.

2. On teada, et osa = terve · osamäär. Avalda sellest seosest terve ja osamäär.

3. Vesivasikate perel oli juulikuus kasutada 1020 €. Korteri eest maksti 144 €, riie ostmiseks kulus 68 €, vaba aja sisustamiseks 125 € ja muude kulude katteks läks 254 €. Ülejäänud raha eest osteti süüa. Leia, kui palju kulutas pere toidule. Mitu protsenti moodustab iga kuluartikkel Vesivasikate pere juuliku kuluarvestusest? Vastused märgi diagrammidele.



4. Tükikaupa müüvate kookide kaalus on lubatud kõikumised (%-des):  
 kaaluga kuni 45 g ± 3,0 ja  
 kaaluga üle 45 g ± 5,0.

Kui palju võib kaaluda 30-grammine kook? 75-grammine kook?  
 Kui palju võivad kaaluda 90-grammised koogid?


5. Perenaine tegi 0,2 osast tainast pirukaid,  $\frac{2}{3}$  osast kukleid. Ülejäänud 200 grammist tegi ta kaneelisaiaakesi. Kui palju oli tal tainast?


6. Rukki jahvatamisel saadud jahu kogus moodustab 92% rukki terade kogusest. Kui palju tekib jahvatusjäätmeid 2 tonni rukki jahvatamisel?
