



# **MATEMAATIKA AINEKAVA**

Kehtna 2024

# Sisukord

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| 1.          | <u>Üldpädevused ja lõiming</u> .....                    | 3  |
| 2.          | <u>I kooliaste</u> .....                                | 5  |
| <b>2.1</b>  | <b><u>Arvutamine</u></b> .....                          | 5  |
| <b>2.2</b>  | <b><u>Mõõtmine ja tekstülesanded</u></b> .....          | 5  |
| <b>2.3</b>  | <b><u>Geomeetrilised kujundid</u></b> .....             | 6  |
| 3.          | <u>II kooliaste</u> .....                               | 8  |
| <b>3.1</b>  | <b><u>Arvutamine</u></b> .....                          | 8  |
| <b>3.2</b>  | <b><u>Andmed ja algebra</u></b> .....                   | 9  |
| <b>3.3.</b> | <b><u>Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine</u></b> ..... | 9  |
| 4.          | <u>III kooliaste</u> .....                              | 11 |
| <b>4.1</b>  | <b><u>Arvutamine ja andmed</u></b> .....                | 11 |
| <b>4.2</b>  | <b><u>Protsent</u></b> .....                            | 11 |
| <b>4.3</b>  | <b><u>Algebra</u></b> .....                             | 12 |
| <b>4.4.</b> | <b><u>Funktsioonid</u></b> .....                        | 13 |
| <b>4.5.</b> | <b><u>Geomeetria</u></b> .....                          | 13 |

# 1. Üldpädevused ja lõiming

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval ka teiste õppeainete pädevused. Teistest ainevaldkondadest ja reaalsusest tulenevate ülesannete kasutamine matemaatikakursuses annab õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendusvõimalustest ning tihedast seotusest õpilasi ümbritseva maailmaga.

Matemaatikakeele tundmaõppimine arendab õpilases **funktsionaalse lugemise** ja **eesti keele** oskust. Praktilised tööd, joonestamine, kujunditega seotud ülesanded, värvimist sisaldavad ülesanded ja selgitavate jooniste tegemine arendavad õpilases **käelist osavust** ning **kunstipädevust**. Mõõtkavade mõistmine, töö kaardiga, mõõtühikutega arvutamine, diagrammide lugemine ja koostamine ning reaaleluliste andmetega ülesannete lahendamine arendavad õpilases **loodusteaduslikke** ja **ühiskondlikke pädevusi**. Rühmatööd, projektid ja mängulised tunnid arendavad õpilastes **sotsiaalseid pädevusi** ja **loomingulisust**. Mõõtühikutega arvutamine, materjalikulu leidmine ja koostisosade koguste leidmine toetavad **töö- ja tehnoloogiaõpetuses** arendatavaid oskusi. Nutivahendite kasutamine matemaatikatunnis info otsimiseks, ülesannete lahendamiseks, matemaatikamängude mängimiseks ja koostamiseks ning arvutiprogrammide kasutamine joonestamiseks ning graafikute ja funktsioonide uurimiseks arendavad **digipädevusi**. Andmete ja saadud vastuste õigsuse ja olulisuse hindamine arendavad **kriitilist mõtlemist** ja **analüüsioskust**.

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse matemaatikas eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja käsitletava teema juures viidete tegemise kaudu:

- **Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine** – Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi. Protsentiarvutuse ja tõenäosuse teemat käsitledes saab õpilane ülevaate netopalgala kujunemisest, laenu ja liisingu lihtintressist ning hasartmängu riskidest.
- **Keskkond ja jätkusuutlik areng** – Probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Matemaatikaõpetajate eeskuju järgides õpivad õpilased võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme.
- **Kultuuriline identiteet** – Protsentiarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse mitmekultuurilisuse temaga seonduvalt (eri rahvused, erinevad usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).
- **Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus** – Rühmatööde ja projektide kaudu arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes.

- **Tehnoloogia ja innovatsioon** – Õpilast suunatakse kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat (edaspidi IKT), et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd. Matemaatika õpetus peaks pakkuma võimalusi ise avastada, märgata seaduspärasusi ning seeläbi aidata kaasa loovate inimeste kujunemisele. Seaduspärasusi avastades rakendatakse mitmesugust õpitarkvara.
- **Teabekeskond** – Õpilast juhitakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi.
- **Tervis ja ohutus** – Õpetatakse matemaatikatunnis vajaminevaid töövahendeid ohutult kasutama. Realseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muid riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded ja graafikud) suurendatakse õpilase teadlikkust tervisest ja ohutusest. Promilliülesannete juures saab õpilasi inforemeerida alkoholi tarvitamisega seotud ohtudest.
- **Väärtused ja kõlblus** – Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse. Õppetöös esitatavad nõudmised eeldavad õpilaselt hoolsust, süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust ja ausust.

Ainekava koostamisel on kasutatud Haridus- ja Noorteameti kodulehel olevaid matemaatika ainekava materjale.

## 2. I kooliaste

### 2.1 Arvutamine

#### Õpitulemused

Õpilane:

1. loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0 – 10 000;
2. esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
3. loeb ja kirjutab järgarve;
4. liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;
5. valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);
6. teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
7. leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise või analoogia põhjal;
8. määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine).

#### Õppesisu

- Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud.
- Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 10 000 piires. Liitmis-, lahutamis-, korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe; tegur, korrutis; jagatav, jagaja, jagatis). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega.
- Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

### 2.2 Mõõtmine ja tekstülesanded

#### Õpitulemused

Õpilane:

1. selgitab murdude  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  ja  $\frac{1}{5}$  tähendust, leiab nende murdude põhjal osa arvust;
2. kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
3. hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutusülesandeid;
4. tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
5. teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid);

6. arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);
7. analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
8. koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.

## Õppesisu

- Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter. Pikkusühikute seosed.
- Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute seosed.
- Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender.
- Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine.
- Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

## 2.3 Geomeetrilised kujundid

### Õpitulemused

Õpilane:

1. eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;
2. leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
3. rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
4. mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
5. joonestab ristküliku ja ruudu;
6. joonestab võrdkülgse kolmnurga ning ringjoone;
7. mõõdab õpitud hulknurkade külgede pikkused ja arvutab nende übermõõdu;
8. arvutab murdjoone pikkuse.

### Õppesisu

- Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus.
- Kolmnurk ja nelinurk, nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik. Võrdkülgne kolmnurk ning selle joonestamine joonlaua ja sirkliga.
- Ring ja ringjoon, keskpunkt ja raadius. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.

- Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

### 3. II kooliaste

#### 3.1 Arvutamine

#### Õpitulemused

Õpilane:

1. loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve;
2. tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
3. kirjutab naturaalarve järkarvude summana, arvutab peast ja kirjalikult täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;
4. sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga);
5. eristab paaris- ja paarituid arve;
6. leiab ühistegureid ja ühiskordseid
7. ümardab arvu etteantud täpsuseni;
8. tunneb harilikku ja kümnendmurdu ning kujutab neid arvkiirel, kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
9. liidab, lahutab, korrutab ja jagab kümnendmurde;
10. teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
11. liidab, lahutab, korrutab, jagab ja taandab harilikke murde;
12. leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;
13. kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme.

#### Õppesisu

- Naturaalarvud 0 – 1 000 000 000 ja nende esitus (järguühikud, järkarvud). Paaris- ja paaritud arvud. Alg- ja kordarvud. Jaguvustunnused (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga). Naturaalarvu vastandarv ja pöördarv. Täisarvud. Arvu absoluutväärtus. Harilik ja kümnendmurd ning nende teisendamine. Neli põhitehet täisarvude ja positiivsete ratsionaalarvude vallas. Ümardamine ja võrdlemine. Rooma numbrite lugemine ja kirjutamine.
- Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.



## 3.2 Andmed ja algebra

### Õpitulemused

Õpilane:

1. tunneb protsendi mõistet ja leiab osa tervikust;
2. lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust;
3. joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate;
4. loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;
5. lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse;
6. leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
7. kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
8. illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga;
9. loeb andmeid tulp- ja sektordiagrammilt.

### Õppesisu

- Protsent, osa leidmine tervikust.
- Koordinaatteljestik, temperatuuri ja liikumise graafik. Kiirus.
- Arv- ja tähtavaldis. Tähtavaldisi väärtuse arvutamine. Valem. Võrrand. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Skaala. Sagedustabel. Diagrammid (tulp-, sirglõik- ja sektordiagramm). Aritmeetiline keskmine.
- Infotehnoloogiliste vahendite kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

## 3.3. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

### Õpitulemused

Õpilane:

1. teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
2. teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
3. joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged, ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi;
4. joonestab, liigib ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
5. konstrueerib sirkli ja joonlauaga lõigu keskristirsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
6. rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
7. liigib kolmnurki külgede ja nurkade järgi, joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
8. arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;

9. arvutab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.

## Õppesisu

- Lihtsamad geomeetrilised kujundid (punkt, sirge, lõik, kiir, murdjoon, nurk).
- Nurkade võrdlemine, mõõtmine, liigitamine. Plaanimõõt. Sirgete lõikumine, ristumine, paralleelsus. Kõrvunurgad ja tippnurgad. Sümmeetria sirge suhtes. Lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja.
- Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurkade liigitamine, joonestamine ja võrdsuse tunnused. Kolmnurga pindala leidmine aluse ja kõrguse abil.
- Ringjoon, selle pikkus. Ring, selle pindala.
- Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).

## 4. III kooliaste

### 4.1 Arvutamine ja andmed

#### Õpitulemused

Õpilane:

1. liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
2. kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
3. ümardab arve etteantud täpsuseni;
4. selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamisreegleid;
5. selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
6. moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;
7. selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.

#### Õppesisu

- Arvutamine ratsionaalarvudega. Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkuju. Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu ruutjuur.
- Statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine).
- Tõenäosuse mõiste.
- Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### 4.2 Protsent

#### Õpitulemused

Õpilane:

1. leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;
2. väljendab murruna antud osa protsentides;
3. leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest;
4. määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;
5. tõlgendab igapäevaelus ja teistes õppeainetes ette tulevaid protsentides väljendatavaid suursi, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte;
6. arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas.

#### Õppesisu

- Protsendi mõiste ja osa leidmine tervikust (kordavalt). Promilli mõiste. Terviku leidmine protsendi järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Kasvamise ja kahanemise väljendamine protsentides. Protsentides muutuse eristamine muutusest protsendipunktides.
- Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### 4.3 Algebra

#### Õpitulemused

Õpilane:

1. korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
2. tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget);
3. taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde;
4. lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
5. lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid;
6. lahendab lineaarvõrrandisüsteeme;
7. lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
8. lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

#### Õppesisu

- Üksliige ja hulkliige. Tehted üksliikmete ja hulkliikmetega. Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid.
- Võrrandi põhiomadused. Lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandisüsteem. Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Võrdekujuline võrrand. Võrdeline jaotamine. Arvutiprogrammide kasutamine võrrandite ja lineaarvõrrandisüsteemide lahendamisel.
- Algebraline murd. Tehted algebraliste murdudega.
- Tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

#### 4.4. Funktsioonid

##### Õpitulemused

Õpilane:

1. selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise sõltuvuse tähendust;
2. joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
3. selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);
4. selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist;
5. loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid.

##### Õppesisu

- Muutuv suurus, funktsioon. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Praktiline töö: võrdelise ja pöördvõrdelise seose määramine (nt liikumisel teepikkus, ajavahemik, kiirus).
- Lineaarfunktsioon. Ruutfunktsioon.

#### 4.5. Geomeetria

##### Õpitulemused

Õpilane:

1. joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
2. arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;
3. teab kujundeid, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga ümber- ja siseringjoont ning kesk- ja piirdenurka;
4. kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
5. eristab teoreemi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
6. lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
7. leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
8. kasutab probleemülesandeid lahendades kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust;
9. kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid.

## Õppesisu

- Definiitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus.
- Hulknurgad (kolmnurk, rööpkülik, trapets, korrapärase hulknurk), nende übermõõt ja pindala.
- Ring ja ringjoon. Kesknurk. Piirdenurk, Thalese teoreem. Ringjoone puutuja.
- Kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise- ja überringjoon. Sirgete paralleelsuse tunnused. Kolmnurga ja trapetsi kesklõik. Kolmnurga mediaan ja raskuskese. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Hulknurkade sarnasus.
- Maa-alade plaanistamine. Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetriselised funktsioonid.
- Ruumilised kujundid (püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera), nende pindala ja ruumala.