

# „Matemaatika“

## 1. Valdkonnapädevus

Matemaatikapädevus tähendab matemaatiliste mõistete ja seoste tundmist, suutlikkust kasutada matemaatikat temale omase keele, sümbolite ja meetoditega erinevate ülesannete modelleerimisel nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades. Matemaatikapädevus hõlmab üldist probleemi lahendamise oskust, mis sisaldab oskust probleeme püstitada, sobivaid lahendusstrateegiaid leida ja neid rakendada, lahendusideed analüüsida ning tulemuse tõesust kontrollida. Matemaatikapädevus tähendab loogilise arutlemise, põhjendamise ja tõestamise ning erinevate esitusviiside (sümbolite, valemite, graafikute, tabelite, diagrammide) mõistmise ja kasutamise oskust. Matemaatikapädevus hõlmab ka huvi matemaatika vastu, matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja personaalse tähenduse mõistmist.

## 2. Ainevaldkonna kuuluvus

Ainevaldkonda kuulub matemaatika, mida õpitakse 1. klassist 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste – 14 nädalatundi on meil 1.-3.klass

II kooliaste – 15 nädalatundi

III kooliaste – 14 nädalatundi

## 3. Üldpädevuste areng

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud üldpädevused.

**3.1 Väärtuspädevus.** Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, kus õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatikute töödega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega (nt sümmeetria, kuldlõige). Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, selle kaudu arenevad isiksuse omadustest eelkõige püsivus, sihikindlus ja täpsus. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse.

**3.2 Sotsiaalne pädevus.** Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust.

**3.3 Enesemääratluspädevus.** Matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

**3.4 Õpipädevus.** Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada materjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Väga oluline on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus: oskus kanda õpitud teadmisi üle sobivatesse kontekstidesse. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise teel.

**3.5 Suhtluspädevus.** Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese ja teoreeme sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek erinevatel viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud info mõistmiseks, seostamiseks ja edastamiseks. Arendatakse suutlikkust formaliseerida tavakeeles esitatud infot ning vastupidi: esitada matemaatiliste sümbolite ja valemite sisu tavakeeles.

**3.6 Ettevõtlikkuspädevus.** Selle pädevuse arendamine peaks matemaatikas olema kesksel kohal. Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu:

uuritakse objektide ühiseid omadusi, mille alusel sõnastatakse hüpotees ning otsitakse ideid hüpoteesi kehtivuse põhjendamiseks. Sellise tegevuse käigus arenevad oskus näha ja sõnastada probleeme, genereerida ideid ning kontrollida nende headust. Tõenäosusteooria, funktsioonide ja protsentarvutusega ülesannete lahendamise kaudu õpitakse uurima objekti erinevate parameetrite põhjustatud muutusi, hindama oma riske ja toimima arukalt. Ühele ülesandele erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu.

#### **4. Üldpädevuste areng, lõiming**

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õpetusega kaht põhilist teed pidi. Ühelt poolt kujuneb õpilastel teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaamine matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega teisi ainevaldkondi toetavast ning lõimivast baasteadusest. Teiselt poolt annab teistest ainevaldkondadest ja reaalsusest tulenevate ülesannete kasutamine matemaatikakursuses õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendusvõimalustest ning tihedast seotusest õpilasi ümbritseva maailmaga. Peale selle on ainete lõimimise võimsad vahendid kollegiaalses koostöös teiste ainete õpetajatega tehtavad õpilaste ühisprojektid, uurimistööd, õppekäigud ja muu ühistegevus. Kõige tihedamat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus sõltub eelkõige matemaatikaõpetajate teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese ja seal kasutatava matemaatilise aparatuuri kohta ning teiste valdkondade õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel viisil kasutada. Matemaatika pakub lõimingut ka võõrkeelte ainevaldkonnaga. Matemaatikas kasutatakse rohkesti võõrkeelseid termineid, mille algkeelne tähendus tuleb õpilastele teadvustada. Lõimingut võõrkeeltega tugevdab õpilaste juhatamine erinevaid võõrkeelseid teatmeallikaid kasutama. Nii näiteks võiks eesti ja inglise keele õpetajad õpilastele selgitada, et ingliskeelsel sõnal „number” on eesti keeles kaks tähendust: arv ja number, keemiaõpetaja võiks reaktsioonivõrrandite põhjal siduda ainete koguse leidmise võrdekujulise võrrandi ja protsentarvutuse kohta omandatud teadmiste ja oskustega. Eriline koht on internetil oma võimalustega. Suure osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama õpetuses uurimuslikku õpet kasutades. Sel viisil lõimitakse matemaatika õppimise meetod teistes loodusainetes kasutatava meetodiga.

#### **Läbivad teemad**

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja käsitletava aine juures viidete tegemise kaudu.

Läbiv teema „Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine” matemaatika õppimisel järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Sama läbiv teema seondub näiteks ka matemaatikatundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma tunnetusvõimete reaalne hindamine on aga üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise lähtetingimusi. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

Läbiva teema „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. Võimalikud on õuesõppetunnid. Matemaatikaõpetajate eeskujul järgides õpivad õpilased võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust, hinnatakse kriitiliselt keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid.

Teema „Kultuuriline identiteet” seostamisel matemaatikaga on olulisel kohal matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine.

Protsentarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse mitmekultuurilisuse teemaga seonduvalt (eri rahvused, erinevad usundid, erinev sotsiaalne

positsioon ühiskonnas jne).

Läbivat teemat „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus” käsitletakse eelkõige matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistöde, rühmatööde, projektide jt) kaudu, millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes. Sama teemaga seondub näiteks protsentarvutuse ja statistika elementide käsitlemine, mis võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

Eriline tähendus matemaatika jaoks on läbival teemal „Tehnoloogia ja innovatsioon”.

Matemaatikakursuse lõimingu kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest, kus matemaatikal on tihti lausa olemuslik tähendus (ja osa). Õpilase jaoks avaneb see eelkõige tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates rakendatavate mõõtmiste ja arvutuste kaudu. 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.

Teema „Teabekeskond” seondub eriti oma meediamanipulatsioonide käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhatakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi.

Läbiv teema „Tervis ja ohutus” realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muid riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded ja graafikud). Eriti tähtis on kiirusest tulenevate õnnetusjuhtumite põhjuste analüüs. Matemaatika sisemine loogika, meetod ja süsteemne ülesehitus on iseenesest olulised vaimset tervet inimest kujundavad tegurid. Ka emotsionaalse tervise tagamisel on matemaatikaõpetusel kaalukas roll. Ahaa efektiga saadud probleemide lahendused, kaunid geomeetrilised konstruktsioonid jms võivad pakkuda õpilasele palju meeldivaid emotsionaalseid kogemusi.

Matemaatika õppimine ja õpetamine peaksid pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone. Teema „Väärtused ja kõlblus” külgneb eelkõige selle kõlblise komponendiga – korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamisega. Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse.

## 5. Hindamine

Õpitulemusi hinnates lähtutakse Kauksi Põhikooli õppekava üldosa ning teiste hindamist reguleerivate õigusaktide käsitlemisest. Hinnatakse õpilase teadmisi ja oskusi suuliste vastuste (esituste), kirjalike ja/või praktiliste tööde ning praktiliste tegevuste alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust ainekavas taotletavatele õpitulemustele. Õpitulemusi hinnatakse sõnaliste hinnangute ja numbriliste hinnetega. Õpitulemuste kontrollimise vormid peavad olema mitmekesised ning vastavuses õpitulemustega. Õpilane peab teadma, mida ja millal hinnatakse, mis hindamisvahendeid kasutatakse ning mis on hindamise kriteeriumid.

## 6. Füüsiline õpikeskkond

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Kool võimaldab vajaduse korral kasutada klassis internetiühendusega lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta nõutavate oskuste harjutamiseks, seoste uurimiseks ja hüpoteeside püstitamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks (sh dünaamiline geomeetria).
3. Kool võimaldab tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektide kasutamise.

## Ainekava

### 1. Õppeaine õppe- ja kasvatuseesmärgid

#### Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane

- 1) arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab;
- 2) modelleerib looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse;
- 3) püstitab ja sõnastab hüpoteese ning põhjendab neid matemaatiliselt;
- 4) töötab välja lahendusstrateegiaid ja lahendab erinevaid probleemülesandeid;
- 5) omandab erinevaid info esitamise meetodeid;
- 6) kasutab õppides IKT-vahendeid;
- 7) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

### 2. Õppeaine kirjeldus

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutuse oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslike protsesse uurides ja kirjeldades. Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahhaaefekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

### 3. Õpitulemused kooliastmeti (I-III kooliaste)

#### I kooliaste

I kooliastme lõpuks õpilane:

- 1) saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid täita;
- 2) loeb, mõistab ja edastab eakohaseid matemaatilisi tekste;
- 3) näeb matemaatikat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 4) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe–kahe tunnuse järgi.
- 5) kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
- 6) kasutab digitaalseid õppematerjale (sh õpiprogramme, elektroonilisi töölehti);
- 7) tunnetab soovi ja vajaduse erinevust;
- 8) tunneb huvi ümbritseva vastu; tahab õppida;
- 9) hoiab korras oma töökohta, tegutseb klassis ja rühmas teisi arvestavalt, mõistes, et see on oluline osa töökultuurist;
- 9) oskab ohuolukordi analüüsida ning jõuab olemasolevatest faktidest arutluse kaudu järeldusteni.

#### Õpitulemused

##### 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) tunneb 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).

## 2. Mõõtmine ja tekstülesanded

Õpilane:

- 1) selgitab murdude  $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}$  tähendust, leiab nende murdude põhjal osa arvust ning osa järgi arvu;
- 2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust temale tuttavate suuruste kaudu;
- 3) hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutuse ülesandeid;
- 4) tunneb kella ja kalendrit ning seostab seda 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 erinevat tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 8) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.

## 3. Geomeetrilised kujundid

- 1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ning nende põhilisi elemente;
- 2) leiab ümbritsevast ainekavaga määratud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 3) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 4) joonestab tasandilisi kujundeid; konstrueerib võrdkülgse kolmnurga ning etteantud raadiusega ringjoone;
- 5) mõeldab õpitud geomeetriliste kujundite küljed ning arvutab ümbermõõdu.

## Hindamine

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid ja nende hierarhiline ülesehitus.

1. *Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine*: meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine.
2. *Teadmiste rakendamine*: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine.
3. *Arutlemine*: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse *kujundavat* ja *kokkuvõtvat* hindamist.

*Kujundav hindamine* annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse.

1. Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest.
  2. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.
  3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.
- Kokkuvõtva hindamise korral* võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilane saab hinde „hea”, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea”, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

## **II kooliaste**

### **Õpitulemused**

II kooliastme lõpuks õpilane:

- 1) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
- 2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
- 4) leiab ülesannetele erinevaid lahendusteid;
- 5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 6) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
- 7) näitab üles initsiatiivi lahendada kodus ja koolis ilmnevaid matemaatilist laadi probleeme;
- 8) kasutab enda jaoks sobivaid õpioskusi, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest.

### **Õpitulemused**

#### **1. Arvutamine**

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve;
- 2) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;
- 4) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 5) arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;
- 6) sõnastab ja kasutab jaguvus tunnuseid (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga ja 10-ga);
- 7) ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 8) esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena ning leiab arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse;
- 9) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;
- 10) tunneb harilikku ja kümnendmurdu ning kujutab neid arvkiirel;
- 11) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 12) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 13) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme õpetaja juhendamisel ja iseseisvaks harjutamiseks ning koduste tööde kontrollimiseks; kasutab vajaduse korral taskuarvutit;
- 14) loeb ja kirjutab Rooma numbreid kuni kolmekümneni (XXX).

#### **2. Andmed ja algebra**

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, loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 4) lihtsustab ühe muutujaga avaldisi ning arvutab tähtavaldise väärtuse;
- 5) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 6) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 7) illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga;
- 8) loeb andmeid tulp- ja sektordiagrammilt, sh liiklusohutusosalaste diagrammide lugemine ja analüüsimine.

#### **3. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

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, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);

- 5) konstrueerib sirkli ja joonlauda lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 6) kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine), toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuuris ja kujutavas kunstis;
- 7) rakendab kolmnurga sisenuurkade summat ja kolmnurkade võrdsuse tunnuseid (KKK, KNK, NKN) ülesandeid lahendades;
- 8) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi, joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 9) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 10) arvutab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.

## Hindamine

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ning nende hierarhiline ülesehitus.

1. *Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine*: meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine;
2. *Teadmiste rakendamine*: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine;
3. *Arutlemine*: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse *kujundavat* ja *kokkuvõtvat* hindamist.

*Kujundav hindamine* annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse.

1. Õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest.
2. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ning õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ja konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ning nõrkuste kohta.
3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi. *Kokkuvõtva hindamise korral* võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilane saab hinde „hea”, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea”, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

## III kooliaste

### Õpitulemused

III kooliastme lõpuks õpilane:

- 1) koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid erinevate eluvaldkondade ülesandeid lahendades;
- 2) püstitab hüpoteese (sh matemaatilisi ning tervise, ohutuse ja keskkonna kohta), kontrollib neid, üldistab ning arutleb loogiliselt;
- 3) põhjendab väiteid, on omandanud esmase tõestusoskuse;
- 4) kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutit ja muid abivahendeid;
- 5) näeb seoseid erinevate matemaatiliste mõistete vahel ning loob neist süsteemi;
- 6) hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades.

### 1. Arvutamine ja andmed

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 astendamise

reegleid;

5) selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;

6) moodustab reaalsete 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.

## 2. Protsent

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) eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;

6) tõlgendab reaalsuses ja teistes õppeainetes esinevaid protsentides väljendatavaid suursi, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte;

7) arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas.

## 3. Algebra

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 ruutkolmeliiget);

3) taandab ja laiendab algebralist murdu; liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde;

4) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;

5) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid;

6) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme ning kasutab arvutit lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt lahendades;

7) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;

8) lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

## 4. Funktsioonid

Õpilane:

1) selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust;

2) selgitab võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;

3) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;

4) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);

5) määrab valemi või graafiku põhjal funktsiooni liigi;

6) selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist;

7) loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;

8) kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.

## 5. Geomeetria

Õpilane:

1) joonestab ning konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;

2) arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;

3) defineerib 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) selgitab teoreemi, eelduse, väite ja tõestuse tähendust;

6) selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;

7) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;



- 8) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- 9) kasutab kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust probleemülesandeid lahendades;
- 10) kasutab olemasolevaid arvutiprogramme seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades.

### **Hindamine**

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ja nende hierarhiline ülesehitus.

1. *Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine*: meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine;
2. *Teadmiste rakendamine*: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine;
3. *Arutlemine*: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse *kujundavat* ja *kokkuvõtvat* hindamist.

*Kujundav hindamine* annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse.

1. Õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest.
2. Koostöös kaaslaste ning õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.
3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.

*Kokkuvõtva hindamise korral* võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ja arutlemine. Õpilane saab hinde „hea”, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea”, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

# ÕPPEAINE KLASSITI

## 1.klass

### Õpitulemused

#### Arvutamine

- Loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100.
- Paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires.  
Teab ja kasutab mõisteid *võrra rohkem* ja *võrra vähem*.  
Loeb ja kirjutab järgarve.
  - Liidab peast 20 piires;
  - Lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires.
  - Omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires.
  - Nimetab üheliste ja kümnelite asukohta kahekohalises arvus.
  - Liidab ja lahutab peast täis kümneid 100 piires.
  - Asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.

#### Mõõtmine ja tekstülesanded

- Kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm.
- Mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites.
- Teab seost  $1\text{ m} = 100\text{ cm}$ .
- Kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g.
- Kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l.
- Nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta.
- Leiab tegevuse kestust tundides.
- Ütleb kellaage (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15).
- Teab seoseid  $1\text{ tund} = 60\text{ minutit}$  ja  $1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}$ .
- Nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes.
- Teab seost  $1\text{ euro} = 100\text{ senti}$ .
- Koostab matemaatilisi jutukehi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes.
- Lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires.
- Püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes
- Hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

#### Geomeetrilised kujundid

- Eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik.
- Joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku.
- Eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki.
- Eristab ringe teistest kujunditest.
- Eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke.
- Eristab kera teistest ruumilistest kujunditest.
- Rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel.
- Võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel.
- Leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.

## Õppesisu

### Arvutamine

- Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.
- Järgarvud.
- Märgid +, -, =, >, <.
- Liitmine ja lahutamine 20 piires.
- Liitmise ja lahutamise vaheline seos.
- Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.
- Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.

### Mõõtmine ja tekstülesanded

- Mõõtühikud: meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides; käibivad rahaühikud.
- Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.

### Geomeetrilised kujundid

- Punkt, sirglõik ja sirge.
- Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk.
- Ring.
- Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud.
- Kera.
- Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.
- Geomeetrilised kujundid meie ümber.

## Õppetegevused

- arendada õpilaste loogilist mõtlemist, vaimseid võimeid;
- arendada õpilaste matemaatika oskusi ja vilumusi;
- äratada huvi, luua positiivne suhtumine matemaatikaga tegelemisse;
- kujundada oskust ümbritseva maailma esemeid ja nähtusi struktureerima (järjestama, võrdlema, rühmitama, loendama, mõõtma jne.) ;
- õpetada tundma põhilisi ruumilisi ja tasandilisi kehi ning rakendada õpitut praktikas;
- kujundada oskust probleeme matemaatiliselt kirjeldama, analüüsima, lahendama;
- tutvustada õpilasi arvumaailmaga ning õpetada arvutama.

### Lõiming

Eriline koht on internetil oma võimalustega.

Peast arvutamise harjutamiseks on hea võimalus pranglimine

**Loodusõpetus:** skaala lugemine, temperatuur, arvulised väärtused.

**Eesti keel:** Matemaatika õppetekstide ja tekstülesannete mõistmist soodustab lugemisoskus. Koostada loovjutte, tekstülesandeid ja matemaatilisi jutukehi. Arvsõnade õigekirja õppimine toetab korrektse matemaatilise kirjaoskuse omandamist. Matemaatikatundides töötatakse tekstiga õppesisu või -ülesande mõistmiseks. Õigekirjanõuete järgimine kirjalikes töödes.

**Kunstiõpetus :** erinevate tasapinnaliste ja ruumiliste kujundite joonistamine, modelleerimine, paigutamine. Hulkade suuruste kujundamine, erinevate hulkade joonistamine

**Tööõpetus:** Erinevate tasapinnaliste ja ruumiliste kujunditega modelleerimine.

**Inimeseõpetus:** Mina ja asjad – majandusülesanded ( asja väärtus, hind, raha, selle hoidmine ja kulutamine; ostmine ja müümine )

## Läbivad teemad

### Keskkond ja jätkusuutlik areng

- vanemate töö, loodushoid.

### Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

- tutvustada kodukohas erinevaid ameteid ja koduvalda.

### Teabekeskond

- vaatab TV saateid lastele.

### Tervis ja ohutus

teab hädaabi numbrit, oskab ohust teatada.

## Hindamine

I klassi matemaatika hindamise alused

### 1. „Väga tubli, suurepärane” (S)

Avaldab oma arvamust, nõustumist/mittenõustumist, põhjendades seda selgelt ja arusaadavalt.

Arvutab veatult suuliselt ja kirjalikult õpitu ulatuses.

Vaatleb, võrdleb, leiab seoseid veatult; kasutab ja rakendab iseseisvalt õpitud reegleid.

Loeb ja saab iseseisvalt ülesannete juhistest aru ning toimib neid järgides.

### 2. „Hästi, tubli” (T)

Avaldab oma arvamust, põhjendades seda arusaadavalt.

Arvutab suuliselt ja kirjalikult õpitu ulatuses, kuid teeb üksikuid vigu.

Vaatleb, võrdleb, leiab seoseid; õpitud reeglite kasutamisel vajab vahel abi.

Loeb ja saab iseseisvalt ülesannete juhistest aru, kuid mõnikord eksib neid järgides.

### 3. „Harjuta veel, rahuldav” (R)

Avaldab oma arvamust, nõustumist/mittenõustumist, kuid ei oska selgelt ja arusaadavalt põhjendada.

Arvutab suuliselt ja kirjalikult õpitu ulatuses, kuid teeb vigu või eksib õpitud reeglite rakendamisel; kasutab abi õpitud reeglite rakendamisel.

Vaatleb, võrdleb, kuid vahel ei oska leida seoseid.

Loeb ja saab ülesannete juhistest aru, kuid tihti eksib neid järgides.

#### 4. „On raske, ei pinguta piisavalt” (OR)

Ei avalda oma arvamust, nõustumist/mittenõustumist või kahtleb tihti nendes

Arvutamisega on suuri raskusi, ei oska kasutada või kasutab väga vähesel määral õpitud reegleid.

Võrdleb üldiselt, ei leia seoseid.

Lugemisega ja ülesannetest arusaamisega on raskusi.

I klassis antakse matemaatikas hinnanguid:

suuliste vastuste;

rühmatööst osavõtu;

kirjalike tööde eest matemaatika tööraamatust, õpikust, lisalehtedelt;

kirjalike tunnikontrollide eest.

### **Kasutatav õppematerjal:**

Matemaatika tööraamat 1.klassile I-II osa

Matemaatika töölehed I klassile

Arvuta. Avita

Miksikese e-lehed.

### **2.klass**

### **Õpitulemused**

#### **Arvutamine**

- Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000.
- Nimetab arvule eelneva või järgneva arvu.
- Selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust.
- Võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi.
- Nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised).
- Esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana.
- Esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana.
- Selgitab ja kasutab õigesti mõisteid *vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra*.
- Nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe).
- Liidab ja lahutab peast 20 piires.
- Arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesandeid.
- Liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires.
- Lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires.
- Liidab ja lahutab peast täis sadadega 1000 piires.
- Selgitab korrutamist liitmise kaudu.
- Korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega.
- Selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu.
- Leiab tähe arv väärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel.

- Täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtvaldis.

## Mõõtmine ja tekstülesanded

- Kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km;
- selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal;
- hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites);
- teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;
- kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;
- võrdleb erinevate esemete masse;
- kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;
- kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s;
- kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil;
- nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;
- loeb kellaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);
- tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;
- kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;
- arvutab nimega arvudega;
- lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires;
- koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel;
- lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

## Geomeetrilised kujundid

- Mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;
- joonestab antud pikkusega lõigu;
- võrdleb sirglõikude pikkusi;
- eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;
- eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippu, nimetab külgi ja nurki;
- tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;
- eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;
- kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks;
- näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;
- mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;
- kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippu, servi, tahke;
- kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippu, servi ja tahke;
- eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;
- leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.

## Õppesisu

### Arvutamine

- Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.
- Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.
- Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.
- Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.
- Liitmine ja lahutamine peast 20 piires.
- Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires.

- Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires.
- Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires.
- Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded.
- Korrutamise seos liitmisega.
- Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga.
- Korrutamise ja jagamise vaheline seos.
- Täht arvu tähisena.
- Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.

### **Mõõtmine ja tekstülesanded**

- Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.
- Massiühikud kilogramm, gramm.
- Mahuühik liiter,
- Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised.
- Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg.
- Kalender.
- Temperatuuri mõõtmine, skaala.
- Temperatuuri mõõtühik kraad.
- Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.
- Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires.
- Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.

### **Geomeetrilised kujundid**

- Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine.
- Antud pikkusega lõigu joonestamine.
- Ring ja ringjoon, nende eristamine.
- Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera.
- Geomeetrilised kujundid meie ümber.

### **Õppetegevused**

- arendada õpilaste loogilist mõtlemist, vaimseid võimeid;
- arendada õpilaste matemaatilisi oskusi ja vilumusi;
- äratada huvi, luua positiivne suhtumine matemaatikaga tegelemisse;
- kujundada oskust ümbritseva maailma esemeid ja nähtusi struktureerima (järjestama, võrdlema, rühmitama, loendama, mõõtma jne.);
- õpetada tundma põhilisi ruumilisi ja tasandilisi kehi ning rakendada õpitut praktikas;
- kujundada oskust probleeme matemaatiliselt kirjeldama, analüüsima, lahendama;
- tutvustada õpilasi arvumaaailmaga ning õpetada arvutama.

### **Lõiming**

koostöös teiste ainetega õppekäigud ja ühistegevused

**Loodusõpetus:** skaala lugemine, temperatuur, arvulised väärtused.

**Eesti keel:** Matemaatika õppetekstide ja tekstülesannete mõistmist soodustab lugemisoskus. Koostada loovjutte, tekstülesandeid ja matemaatilisi jutukesi. Arvsõnade õigekirja õppimine toetab korrektse

matemaatilise kirjaoskuse omandamist. Matemaatikatundides töötatakse tekstiga õppesisu või -ülesande mõistmiseks. Õigekirjanõuete järgimine kirjalikes töodes.

**Kunstiõpetus :** erinevate tasapinnaliste ja ruumiliste kujundite joonistamine, modelleerimine, paigutamine. Hulkade suuruste kujundamine, erinevate hulkade joonistamine

**Tööõpetus:** Erinevate tasapinnaliste ja ruumiliste kujunditega modelleerimine.

**Inimeseõpetus:** Mina ja asjad – majandusülesanded (asja väärtus, hind, raha, selle hoidmine ja kulutamine; ostmine ja müümine)

Mina ja aeg – kellaeg (ööpäev, õhtused kellaajad, vahemaad ajas; päeva planeerimine; õpilase päevarežiim)

**Liikluskasvatus:** Liiklusmärgid kui geomeetrilised kujundid.

**Läbivad teemad**

**Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine:**

- hinnangute andmine mõtlemisele ja loogikale.
- Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

**Keskkond ja jätkusuutlik areng:**

- vanemate töö.
- Loodushoid.
- Keskkonna ressursside kasutamine.
- Püsivus. Käitumisnormide väärtushinnangute arendamine.
- Kujundada probleemide lahendamise oskust.

**Kultuuriline identiteet:**

- Tutvustada kodukohas erinevaid ameteid ja koduvalda.

**Tehnoloogia ja innovatsioon:**

- Tegevuste kavandamine ja elluviimine.
- Tulemuste hindamine ja mõõtmine.
- Matemaatika õpetus pakub võimalusi ise avastada, märgata seaduspärasusi ning seeläbi aitab kaasa loovate inimeste kujunemisele.

**Tervis ja ohutus:**

- saab aru liikluskasvatusest ja analüüsib tekkinud olukordi.
- Tutvub ohutus- ja tervishoiualaste ülesannetega.
- Probleemülesannete lahendamisel saab emotsionaalseid kogemusi ja positiivseid emotsioone.

**Väärtused ja kõlblus:**

- Kasvatada korralikkust, hoolsust, süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust ja ausust.
- Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse.



## Hindamine

Hindamine toimub vastavalt Kauksi Põhikooli hindamisjuhendile

## Õppekirjandus:

Matemaatika 2. klassile I osa. Tööraamat.

Matemaatika 2. klassile II osa. Tööraamat

Matemaatika töölehed II klassile.

Kontrolltööd ja tunnikontrollid 2. klassile.

## 3.klass

### Õpitulemused

#### Arvutamine

- Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni.
- Nimetab arvule eelneva või järgneva arvu.
- Määrab arvu asukoha naturaalarvude seas.
- Esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.
- Liidab ja lahutab peast arve 100 piires.
- Liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires.
- Selgitab avaldises olevate tehete järjekorda.
- Nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis).
- Selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet.
- Valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0.
- Korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires.
- Täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis.
- Leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel.
- Määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine).

#### Mõõtmine ja tekstülesanded

- Nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil.
- Nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil.
- Nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil.
- Teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud).
- Arvutab nimega arvudega .
- 
- Selgitab murdude  $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{4}$ ;  $\frac{1}{5}$  tähendust;

- Leiab  $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}$  osa arvust.
- Selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu.
- Lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires.
- Koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid.
- Püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused ja hindab saadud tulemuste reaalsust.

## Geomeetrilised kujundid

- Eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites.
- Joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil.
- Arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu.
- Kirjeldab võrdkülgset kolmnurka.
- Joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil.
- Joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti.
- Leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid.
- Eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke.
- Näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi,
- Näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi.
- Näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe.
- Eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.

## Õppesisu

### Arvutamine

- Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.
- Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires.
- Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires.
- Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.
- Korrutustabel.
- Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.
- Mõisted: korda suurem, korda väiksem.
- Tähe arväärtuse leidmine võrduses analoogia abil.
- Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.
- Summa korrutamine ja jagamine arvuga.

### Mõõtmine ja tekstülesanded

- Mõõtühikud: millimeeter, tonn ja sajang.
- Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud).
- Murrud  $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}$ .
- Nende murrude põhjal arvust osa leidmine.
- Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine.
- Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.

## Geomeetrilised kujundid

- Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid.

- Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine.
- Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil.
- Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt.
- Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.
- Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid - nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud).
- Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

## Õppetegevused

- Esemete maailma kujundamine.
- Arvude maailma loomine ,arvutamisoskuse kujundamine.
- Suuruste maailma loomine.
- Kujundite maailma loomine.
- Õige keelekasutus ja korrektne väljendusoskus.
- Väärtushinnangute loomine.
- Arendada õpilaste loogilist mõtlemist, vaimseid võimeid.
- Arendada õpilaste matemaatilisi oskusi ja vilumusi.
- Äratada huvi, luua positiivne suhtumine matemaatikaga tegelemisse.
- Kujundada oskust ümbritseva maailma esemeid ja nähtusi struktureerima (järjestama, võrdlema, rühmitama, loendama, mõõtma jne.).
- Õpetada tundma põhilisi ruumilisi ja tasandilisi kehi ning rakendada õpitut praktikas.
- Kujundada oskust probleeme matemaatiliselt kirjeldama, analüüsima, lahendama.
- Tutvustada õpilasi arvumaailmaga ning õpetada arvutama.

## Lõiming

**Eesti keel:** Arendab oma keelekasutust ning oskab tekste mõista ja luua. Rikastab väljendusoskust; on keeleteadlik, väljendab end selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, arvestades kultuuris väljakujunenud keelekasutustavasid. Oskab kriitiliselt mõelda ja analüüsida, millist informatsiooni esitada ja mis kujul seda anda. Oskab kasutada arvsõnu ning lugeda, kirjutada ja võrrelda arve.

**Loodusõpetus:** Oskab omandatud teadmisi elulistes situatsioonides rakendada. Oskab seostada looduses kaardil kujutada ja kasutada piirkonna kaarti.

**Informaatika:** Kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutit ja muid abivahendeid. Oskab koostada ja vormindada diagramme ja sagedustabelit ja vormistada projekti raportit. Oskab luua infotehnoloogia abiga vormindatud tekste. Otsib ja koostab antud teemal vajalikke diagramme, pilte ja tabelleid.

**Kunstiõpetus:** Õpilane oskab kavandada nii iseseisvalt kui ka koostöös kaasõpilastega esteetiliselt vormistatud sisukaid tekste.

**Inimeseõpetus:** Oskab esitada põhjendusi ja arutleda. Oskab omandatud teadmisi elulistes situatsioonides rakendada;

## Läbivad teemad:

### **Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine:**

- hinnangute andmine mõtlemisele ja loogikale.
- Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

### **Keskkond ja jätkusuutlik areng:**

- vanemate töö.
- Loodushoid.
- Keskkonna ressursside kasutamine.
- Püsivus. Käitumisnormide väärtushinnangute arendamine.
- Kujundada probleemide lahendamise oskust.

### **Kultuuriline identiteet:**

- Tutvustada kodukohas erinevaid ameteid ja koduvalda.

### **Tehnoloogia ja innovatsioon:**

- Tegevuste kavandamine ja elluviimine.
- Tulemuste hindamine ja mõõtmine.
- Matemaatika õpetus pakub võimalusi ise avastada, märgata seaduspärasusi ning seeläbi aitab kaasa loovate inimeste kujunemisele.

### **Tervis ja ohutus:**

- saab aru liikluskasvatusest ja analüüsib tekkinud olukordi.
- Tutvub ohutus- ja tervishoiuvalaste ülesannetega.
- Probleemülesannete lahendamisel saab emotsionaalseid kogemusi ja positiivseid emotsioone.

### **Väärtused ja kõlblus:**

- Kasvatada korralikkust, hoolsust, süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust ja ausust.
- Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse.

### **Hindamine**

Hindamine toimub vastavalt Kauksi Põhikooli hindamisjuhendile

### **Õppekirjandus:**

- Matemaatika õpik 3. klassile I ja II osa.
- Matemaatika töövihik 3.klassile I ja IIosa.
- Anne Kloten Matemaatika töölehed 3.klassile.
- Matemaatika kontrolltööd ja tunnikontrollid 3.klassile.
- Geomeetriliste kujundite ja rahade komplekt.

### **4.klass**

### **Õpitulemused**

#### **Arvutamine**

- Selgitab näidete varal termineid arv ja number, kasutab neid ülesannetes.
- Kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires.
- Esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana.

- Võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu ja kujutab arve arvkiirel.
- Nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe).
- Tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid.
- Kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi.
- sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;
- Sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel.
- Kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel.
- Liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve.
- Liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust.
- Nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis).
- Esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena.
- Kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi.
- Tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid.
- Sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga.
- Kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks.
- Korrutab peast arve 100 piires.
- Korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga.
- Korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega.
- Nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis).
- Tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid.
- Jagab peast arve korrutustabeli piires.
- Kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil.
- Jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust.
- Jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100, 1000-ga ja järkarvudega.
- Jagab summat arvuga.
- Jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga.
- Liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga.
- Selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust.
- Tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises.
- Arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse.
- Selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu ja teab peast arvude 0 – 10 ruutusi.
- Kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel.
- Selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust; kujutab joonisel murdu osana tervikust.
- Nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru.
- Arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust.
- Loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbraid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.

## Andmed ja algebra

- Lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid.
- Modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid.
- Koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid ja hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust.
- Leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel. Näiteks võrduse  $21 + b = 34$  korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks 34. Toetudes näiteks võrdustele  $2 + 3 = 5$  ja  $3 = 5 - 2$  võib analoogia põhjal kirjutada, et  $b = 34 - 21 = 13$ .
- Ülesannetes piirduakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.

## Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

- Leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid.
- Nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki.
- Joonestab kolmnurka kolme külje järgi.
- Selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel.
- Arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral.
- Leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, riskülilikuid ja ruute ning eristab neid.
- Nimetab ning näitab risküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki.
- Joonestab risküliku ja ruudu nurklaua abil.
- Selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel.
- Arvutab risküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu.
- Selgitab risküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil.
- Teab peast risküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid.
- Arvutab risküliku, sealhulgas ruudu, pindala.
- Kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid.
- Arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala.
- Rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel.
- Nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid.
- Mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid.
- Toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi.
- Teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks.
- Selgitab pindalaühikute  $\text{mm}^2$ ,  $\text{cm}^2$ ,  $\text{dm}^2$ ,  $\text{m}^2$ , ha,  $\text{km}^2$  tähendust.
- Kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid.
- Selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid.
- Nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid.
- Toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu.
- Kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu.
- Nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid.
- Nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand ja teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid.
- Selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost.
- Kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes.
- Loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale.
- Kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve.
- Liidab, lahutab nimega arve ja korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga.
- Jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga.
- Kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel.
- Otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.

## Õppesisu

### Arvutamine

- Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.
- Liitmine ja lahutamine, nende omadused; kirjalik liitmine ja lahutamine

- Naturaalarvude korrutamine, korrutamise omadused ja kirjalik korrutamine.
- Naturaalarvude jagamine, jäägiga jagamine ja kirjalik jagamine kahekohalise arvuga.
- Arv null tehetes.
- Tehete järjekord.
- Naturaalarvu ruut.
- Murrud.
- Rooma numbrid.
- Mõõtmise ja tekstülesanded

## **Andmed ja algebra**

- Tekstülesanded.
- Täht võrduses.

## **Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

- Kolmnurk, nelinurk, ristkülik ja ruut – nende ümbermõõtude ja pindalade leidmine.
- Mõõtühikud: pikkusühikud, pindalaühikud, massiühikud, mahuühikud, rahaühikud, ajaühikud, kiirus ja kiirusühikud.
- Temperatuuri mõõtmine.
- Arvutamine nimega arvudega.

## **Õppetegevused**

- Arendada õpilaste mõtlemisvõimet, oskusi ning loogilist mõtlemist.
- Õpetada õpilasi mõtteid selgelt ja lühidalt väljendama kasutades selleks matemaatilisi termineid.
- Matemaatiliste mõistete ja seoste süsteemne tundmine ja kasutamine.
- Arvutamisoskuse rakendamine arvutamisel naturaalarvudega.

## **Lõiming**

**Eesti keel-** Loogilisuse arendamine.

**Kodanikuõpetus-** Raha, sellega arveldamine.

**Kehaline kasvatus-** Pikkusühikute kasutamine mõõtmisel

**Kunst ja tööõpetus-** Mõõtmine ,perspektiivi hindamine.

## **Läbivad teemad**

### **Keskkond ja jätkusuutlik areng.**

- hoiab kodukoha loodust ja selle ümbruses olevaid ehitisi
- suhtub säästvalt maavaradesse

### **Elukestev õpe ja karjääri planeerimine.**

- mõistab töö tähtsust
- oskab töötada meeskonnas ja rühmas
- teab kuivõrd vajalik on arvutamisoskus paludel elualadel

### **Infotehnoloogia**

- õpib kasutama arvutit

### **Teabe keskkond**

- teab ja oskab kasutada turvalisusega seotud numbreid
- oskab ,teab ja saab aru lihtsamatest majandusnäitajatest

## **Hindamine**

Hindamine toimub vastavalt Kauksi Põhikooli hindamisjuhendile.

## **Kasutav õppematerjal**

- Kalju Kaasik Matemaatika õpik 4. klassile I ja II osa. Avita 2010.
- Malle Saks Matemaatika töövihik 4.klassile I ja II osa. Avita 2011.
- Edvig Saidla Matemaatikaviktoriinid 1.- 4.klassile.
- Kaja Laanemäe Matemaatika lisaülesanded.
- Aino Kaasik Matemaatika kontrolltööd ja tunnikontrollid 4. klassile. Avita 2011.

## **5.klass**

### **Õpitulemused**

#### **Arvutamine**

- Loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires.
- Kirjutab arve dikteerimise järgi.
- Määrab arvu järke ja klasse.
- Kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana.
- Kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras.
- Võrdleb naturaalarve ja märgib neid arvkiirele.
- Teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni.
- Liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires.
- Selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi.
- Korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve.
- Jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga.
- Selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi.
- Tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi.
- Avab sulgusid arvavaldiste korral ja toob ühise teguri sulgudest välja.
- Eristab paaris- ja paaritud arve.
- Otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga.
- Leiab arvu tegureid ja kordseid.
- Teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv.
- Esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena.
- Otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv.
- Esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena.
- Leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).
- Selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust.
- Tunneb kümnendmurru kümnendkohti ja loeb kümnendmurde.
- Kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi.



- Võrdleb, järjestab kümnendmurde ja kujutab neid arvkiirel.
- Ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni.
- Liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde.
- Korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001).
- Korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde.
- Jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata).
- Tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega.
- Sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.

## Andmed ja algebra

- Tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise.
- Lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise.
- Kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi.
- Eristab valemit avaldisest ja kasutab valemit ja selles sisalduvaid tühiseid arvutamise lihtsustamiseks.
- Tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend.
- Lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine.
- Kogub lihtsa andmestiku, korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse.
- Tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida.
- Tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana.
- Loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta.
- Loeb andmeid tulppiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada.
- Joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme.
- Arvutab aritmeetilise keskmise.
- Lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid ja tunneb tekstülesande lahendamise etappe.
- Modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid, kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid ja hindab tulemuse reaalsust.

## Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

- Joonestab sirge, kiire ja lõigu, selgitab nende erinevusi, märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul.
- Joonestab etteantud pikkusega lõigu ja mõõdab antud lõigu pikkuse.
- Arvutab murdjoone pikkuse;
- Joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks  $\angle ABC$ ).
- Võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid.
- Joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga.
- Kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks.
- Teab täisnurga ja sirgnurga suurust.
- Leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare.
- Joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on  $180^\circ$ .
- Arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse.
- Joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed.
- Joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid.
- Joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid.
- Tunneb ja kasutab sümboleid  $\parallel$  ja  $\perp$ .
- Arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala.
- Teisendab pindalaühikuid.
- Teab ja teisendab ruumalaühikuid.
- Kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid.
- Selgitab plaanimõõdu tähendust ja valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.

## Õppesisu

### Arvutamine

- Miljonite klass ja miljardite klass.
- Arvu järk, järgühikud ja järkarv.

- Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.
- Naturaalarvude võrdlemine ja ümardamine.
- Neli põhitehet naturaalarvudega.
- Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine.
- Arvu kuup.
- Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine.
- Arvavaldisel lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega.
- Paaris- ja paaritud arvud.
- Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga)
- Arvu tegurid ja kordsed.
- Algarvud ja kordarvud, algtegur.
- Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.
- Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja.
- Kümnenmurrud.
- Kümnenmuru ümardamine.
- Tehted kümnenmurdudega.
- Taskuarvuti, neli põhitehet.

## **Andmed ja algebra**

- Arvavaldis, tähtavaldis ja valem.
- Võrrandi ja selle lahendi mõiste; võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.
- Arvandmete kogumine ja korrastamine.
- Sagedustabel.
- Skaala.
- Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm.
- Aritmeetiline keskmine.
- Tekstülesannete lahendamine.

## **Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

- Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.
- Nurk; nurkade liigid: kõrvu- ja tippnurgad.
- Paralleelsed ja ristuvad sirged.
- Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala.
- Pindalaühikud ja ruumalaühikud
- Plaanimõõt

## **Õpitegevused**

- Suudab lahti mõtestada ja lahendada tekstülesandeid.
- Oskab joonestada sirget, lõiku, kiirt, nurka, ruutu ja ristkülikut.
- Arendada õpilaste mõtlemisvõimet, oskusi ning loogilist mõtlemist.
- Õpetada õpilasi mõtteid selgelt ja lühidalt väljendama kasutades selleks matemaatilisi termineid.
- Matemaatiliste mõistete ja seoste süsteemne tundmine ja kasutamine.
- Arvutamisoskuse rakendamine arvutamisel naturaalarvudega ja kümnenmurdudega.
- Arendada õpilaste loogilist mõtlemist, vaimseid võimeid.
- Arendada õpilaste matemaatilisi oskusi ja vilumusi.
- Õpetada tundma põhilisi ruumilisi ja tasandilisi kehi ning rakendada õpitut praktikas.

## Lõiming

**Eesti keel:** Arendab oma keelekasutust ning oskab tekste mõista ja luua. Rikastab väljendusoskust; on keeleteadlik, väljendab end selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, arvestades kultuuris väljakujunenud keelekasutustavasid. Oskab kriitiliselt mõelda ja analüüsida, millist informatsiooni esitada ja mis kujul seda anda. Oskab kasutada arvsõnu ning lugeda, kirjutada ja võrrelda arve.

**Loodusõpetus:** Oskab omandatud teadmisi elulistes situatsioonides rakendada. Oskab seostada looduses kaardil kujutada ja kasutada piirkonna kaarti.

**Informaatika:** Kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutit ja muid abivahendeid. Oskab koostada ja vormindada diagramme ja sagedustabelit ja vormistada projekti raportit. Oskab luua infotehnoloogia abiga vormindatud tekste. Otsib ja koostab antud teemal vajalikke diagramme, pilte ja tabelleid.

**Kunstiõpetus:** Õpilane oskab kavandada nii iseseisvalt kui ka koostöös kaasõpilastega esteetiliselt vormistatud sisukaid tekste.

**Inimeseõpetus:** Oskab esitada põhjendusi ja arutleda. Oskab omandatud teadmisi elulistes situatsioonides rakendada;

## Läbivad teemad

### **Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine:**

- Õpilasel aidatakse kujundada õpioskusi, empaatiavõimet, suhtlemis- ja enesekontrollioskusi.
- Õpilast suunatakse arendama sotsiaalseid ja toimetulekuoskusi.

### **Keskkond ja jätkusuutlik areng:**

- Koduümbruse ja Eesti keskkonnaprobleemide käsitlemine.
- Arendab säästvat suhtumist.
- Elukeskkonna väärtustamine ja toimima keskkonda hoidvalt.

### **Kultuuriline identiteet:**

- Kujundada positiivseid hoiakuid erinevate kultuuride ja inimeste suhtes ning vältida eelarvamusliku suhtumise kujunemist.

### **Tehnoloogia ja innovatsioon:**

- Rühmatööd ja aktiivõppemeetodid.
- Tegevuste kavandamine ja elluviimine.

### **Tervis ja ohutus:**

- Pööratakse tähelepanu eelkõige vastavasisuliste väärtushinnangute kujundamisele, õpetuse elulähedusele ja levinuma riskikäitumise ärahoidmisele riskikäitumine, ebatervislik toitumine, vähene kehaline aktiivsus ja kehaline ülekoormus.

### **Väärtused ja kõlblus:**

- Teadvustatakse ja mõtestatakse kõlbelisi norme ning kujundatakse sallivust ja lugupidamist erinevate inimeste vastu

## Hindamine

Hindamine toimub vastavalt Kauksi Põhikooli hindamisjuhendile

## Kasutatav õppematerjal

Malle Saks Matemaatika töövihik 5. klassile. I ja II osa. Avita 2011.

Pirgit Palm Matemaatika kontrolltööd 5. klassile. Avita 2012.

K. Laanmäe, Matemaatika lisäülesannete kogu V klassile.

## 6.klass

### Õpitulemused

#### Arvutamine

- Teab murre lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrejoonel on jagamismärgi tähendus.
- Kujutab harilikke murre arvkiirel.
- Kujutab lihtsamaid harilikke murre vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist.
- Tunneb liht- ja liigmurre;
- Teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murrena.
- Taandab murre nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse.
- Teab, milline on taandumatu murre.
- Laiendab murre etteantud nimetajani.
- Teisendab murre ühenimelisteks ja võrdleb neid.
- Teab, et murrede ühiseks nimetajaks on antud murrede vähim ühiskordne.
- Esitab liigmurre segaarvuna ja vastupidi.
- Liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murre.
- Korrutab harilikke murre omavahel ja murrearve täisarvudega.
- Tunneb pöördarvu mõistet;
- Jagab harilikke murre omavahel ja murrearve täisarvudega ning vastupidi;
- Tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrumise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel.
- Teisendab lõpliku kümnendmurre harilikuks murreks ja harilikku murre lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurreks.
- Leiab hariliku murre kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murre kümnendlähendite abil.
- Arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murre ja sulge.
- Selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid.
- Leiab kahe punkti vahelise kauguse arvutajel.
- Teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga.
- Võrdleb täisarve ja järjestab neid.
- Teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust ja leiab täisarvu absoluutväärtuse.
- Liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid.
- Vabaneb sulgudest, teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes.
- Rakendab korrumise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel.
- Arvutab kirjalikult täisarvudega.

#### Andmed ja algebra

- Selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust.
- Leiab osa tervikust.
- Leiab arvust protsentides määratud osa.
- Lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused).
- Lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele.
- Joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi.
- Määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus.

- Joonestab lihtsamaid graafikuid ja loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusala-seid graafikuid.
- Loeb andmeid sektordiagrammilt.
- Analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid.
- Tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi.
- Õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).

## Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

- Näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külge, nurki.
- Joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu.
- Leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge, vastaskülge.
- Teab ja kasutab nurga sümboleid.
- Teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks.
- Teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel.
- Liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi.
- Joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga.
- Joonestab erikülge, võrdkülge ja võrdhaarse kolmnurga.
- Joonestab kolmnurga kolme külge järgi, kahe külge ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külge ja selle lähisnurkade järgi.
- Näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külge.
- Näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külge ja nurki.
- Teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel.
- Tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse.
- Mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse ning arvutab kolmnurga pindala.

## Õppesisu

### Arvutamine

- Harilik murd, selle põhiomadus.
- Hariliku murru taandamine ja laiendamine.
- Harilike murdude võrdlemine.
- Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine.
- Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.
- Harilike murdude korrutamine.
- Pöördarvud.
- Harilike murdude jagamine.
- Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega.
- Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.
- Negatiivsed arvud, arvtelg, positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel.
- Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.
- Vastandarvud, arvu absoluutväärtus, arvude järjestamine.
- Arvutamine täisarvudega.

### Andmed ja algebra

- Protsendi mõiste.
- Osa leidmine tervikust.

- Koordinaattasand.
- Punkti asukoha määramine tasandil.
- Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.
- Sektordiagramm.
- Tekstülesanded.

## **Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

- Ringjoon, ring, ringi sektor.
- Ringjoone pikkus ja ringi pindala.
- Peegeldus sirgest ja punktist, telgsümmeetria ja tsentraalsümmeetria.
- Lõigu ja nurga poolitamine.
- Antud sirge ristsirge.
- Kolmnurk, selle elemendid ja nurkade summa.
- Kolmnurkade liigitamine ja võrdsuse tunnused.
- Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi.
- Täisnurkne kolmnurk.
- Võrdhaarse kolmnurga omadusi.
- Kolmnurga alus ja kõrgus.
- Kolmnurga pindala.

## **Õppetegevused**

- suudab lahti mõtestada ja lahendada tekstülesandeid.
- õpetada õpilasi mõtteid selgelt ja lühidalt väljendama kasutades selleks matemaatilisi termineid.
- matemaatiliste mõistete ja seoste süsteemne tundmine ja kasutamine.
- arendada õpilaste loogilist mõtlemist, vaimseid võimeid;
- saab aru ja oskab sooritada tehteid harilike murdudega;
- suudab lahti mõtestada ja lahendada tekstülesandeid;
- oskab konstrueerida kolmnurka, leida tema pindala;
- omab ettekujutust tasapinnast ja oskab märkida sellele punkt.

## **Lõiming**

**Eesti keel:** Arendab oma keelekasutust ning oskab tekste mõista ja luua. Rikastab väljendusoskust; on keeleteadlik, väljendab end selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, arvestades kultuuris väljakujunenud keelekasutustavasid. Oskab kriitiliselt mõelda ja analüüsida, millist informatsiooni esitada ja mis kujul seda anda. Oskab kasutada arvsõnu ning lugeda, kirjutada ja võrrelda arve.

**Loodusõpetus:** Oskab omandatud teadmisi elulistes situatsioonides rakendada. Oskab seostada looduses kaardil kujutada ja kasutada piirkonna kaarti.

**Informaatika:** Kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutit ja muid abivahendeid. Oskab koostada ja vormindada diagramme ja sagedustabelit ja vormistada projekti raportit. Oskab luua infotehnoloogia abiga vormindatud tekste. Otsib ja koostab antud teemal vajalikke diagramme, pilte ja tabelleid.

**Kunstiõpetus:** Õpilane oskab kavandada nii iseseisvalt kui ka koostöös kaasõpilastega esteetiliselt vormistatud sisukaid tekste.

**Inimeseõpetus:** Oskab esitada põhjendusi ja arutleda. Oskab omandatud teadmisi elulistes situatsioonides rakendada;

## Läbivad teemad

### **Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine:**

- Õpilasel aidatakse kujundada õpioskusi, empaatiavõimet, suhtlemis- ja enesekontrollioskusi.
- Õpilast suunatakse arendama sotsiaalseid ja toimetulekuoskusi.

### **Keskkond ja jätkusuutlik areng:**

- Koduümbruse ja Eesti keskkonnaprobleemide käsitlemine.
- Arendab säästvat suhtumist.
- Elukeskkonna väärtustamine ja toimima keskkonda hoidvalt.

### **Kultuuriline identiteet:**

- Kujundada positiivseid hoiakuid erinevate kultuuride ja inimeste suhtes ning vältida eelarvamusi suhtumise kujunemist.

### **Tehnoloogia ja innovatsioon:**

- Rühmatööd ja aktiivõppemeetodid.
- Tegevuste kavandamine ja elluviimine.

### **Tervis ja ohutus:**

- Pööratakse tähelepanu eelkõige vastavasisuliste väärtushinnangute kujundamisele, õpetuse elulähedusele ja levinuma riskikäitumise ärahoidmisele riskikäitumine, ebatervislik toitumine, vähene kehaline aktiivsus ja kehaline ülekoormus.

### **Väärtused ja kõlblus:**

- Teadvustatakse ja mõtestatakse kõlbelisi norme ning kujundatakse sallivust ja lugupidamist erinevate inimeste vastu

## Hindamine

Hindamine toimub vastavalt Kauksi Põhikooli hindamisjuhendile

## Kasutatav õppematerjal

- Kalju Kaasik Matemaatika õpik 6. klassile. I ja II osa. Avita 2013.
- Malle Saks Matemaatika töövihik 6. klassile. I ja II osa. Avita 2013.
- Pirgit Palm Matemaatika kontrolltööd 5. klassile. Avita 2013.
- K. Kaasik, Ü. Reinson, Matemaatika ülesannete kogu VI klassile.

## **7.klass**

## Õpitulemused

### **Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted**

- Selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust.
- Teab peast ( lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete  $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$  väärtust.
- Astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [ näit:  $(-2)^6$  või  $-2^6$  ].
- Teab, kuidas astme  $(-1)^n$  ja  $-1^n$  väärtus sõltub astendajast n.
- Tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid.
- Sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega.  
Näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab



$$\frac{12 - 0,5^2}{12 + 0,5^3} \text{ või } \frac{4 \cdot 10^7}{2,25 \cdot 10^5}$$

- Toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve.
- Ümardab arve etteantud täpsuseni.
- Ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult.
- Teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega.  
Näiteks auto liikumisel maanteel möödame kahe punkti vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Ristkülikukujulise pöranda pikkust ja laiust möödame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jms.
- Selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt).
- Selgitab promilli (1 ‰) tähendust ja selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).
- Leiab antud osamaära järgi terviku.
- Väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides.
- Leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab.
- Leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides.  
Näide: Juku kaalus kevadel 55 kg, sügisel 58 kg ja järgmisel kevadel 57 kg. Leiame kaalu muutuse protsentides.
- Eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides.  
Näide: erakonna X toetus suurenes 20%-lt 25%-le. Kas sel juhul toetus kasvas 5%?  
Oskab erinevatest tekstidest (näiteks ajaleheartikkel) leida mõistete „protsent“ ja „protsendipunkt“ väärkasutust.
- Tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid.
- Rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel.  
Näide: oskab välja arvutada kauba lõpphinna, kui algul hinda tõstetakse n% ja seejärel tõstetakse (langetatakse k%), oskab mingil tootel (näiteks leib või vorst) etiketil olevate andmete põhjal välja arvutada, kui palju erinevaid toiduaineid (emulgaatoreid) selles tootes on.
- Arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas.
- Selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust.  
Näide: SMS laenu puhul tuleb ühes kuus maksta intresse 60%. Kui palju tuleb tagasi maksta, kui laenatakse 5000 krooni 6 kuuks? Kui palju tuleks pangale tagasi maksta, kui aastane intressimäär on 22%?
- Koostab isikliku eelarve.  
Teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.  
Hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel).  
Selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata.
- Moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil.  
Näide: Andmeteks on klassi poiste ja tüdrukute pikkused, õppeveerandi jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms.
  - Joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi).
  - Selgitab tõenäosuse tähendust.
  - Katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.
- Teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel, näiteks leiab täringul 6 silma tulemise tõenäosuse ja teeb seda ka katseliselt, heites näiteks 4 täringut 25 korda ja arvutab, kui suur oli 6 silma esinemise tõenäosus.

## Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Linearfunktsioon. Võrrand

- Arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks  $2b+b^2$ ,  $a^2$ .
- Koostab lihtsamaid avaldise (näiteks pindala ja ruumala).
- Selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust.
- teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust;
- Selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus).
- Kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega, otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega ja toob erinevaid näiteid võrdelise sõltuvuse kohta.
- Leiab võrdeteguri.
- Joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku.
- Joonestab graafikuid käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra).
- Selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg ).  
Näide: Tallinnast Tartusse sõidab auto keskmise kiirusega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra?
- Kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega.
- Saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;  
Näide: kas sõltuvused  $y = 3x$ ,  $xy = 3$ ,  $x + y = 3$ ,  $y = 3 : x$  esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks?
- Joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra).
- Teab, mis on lineaarne sõltuvus, eristab lineaarliiget ja vabaliiget.
- Joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku.
- Otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole.
- Lahendab võrdekujulise võrrandi.  
$$\frac{2x}{3} = \frac{3}{4}, \frac{2x+1}{3} = 3x+4,$$
  
$$\frac{3x-1}{3} = \frac{-x+1}{4}, \frac{x}{x} = \frac{3}{4}, \frac{x}{x} = \frac{x}{x}.$$
  
Näited:
- Lahendab lineaarvõrrandeid.  
Näited: \*  $2x + 1 = x + 3$ ;  $2(3x - 1) = 3x - 4$ ;  $\frac{2x-1}{3} - \frac{3x+1}{4} = 1.$
- Koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle.
- Kontrollib tekstülesande lahendit.
- Lahendab (tekst) ülesandeid protsentarvutuse kohta.
- Koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil.
- Modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.

## Geomeetrilised kujundid

- Teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki.
- Näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente.
- Saab aru mõistest korrapärane hulknurk, arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka.
- Näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on  $100^\circ$ .
- Joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse
- Teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel.
- Mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala, joonestab

etteantud

- külje ja nurga järgi rombi.
- Teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel.
- Joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala.
- Tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma-
- Näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.
- Õpilane oskab hulknurga, rombi, rööpküliku joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil.

## Üksliikmed

- Teab mõisteid üksliige ja selle kordaja.
- Teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1).
- Viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja.
- Korrutab ühe ja sama alusega astmeid  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ .

Näide: lihtsustab  $a^2 \cdot a$ ;  $m^4 \cdot m^3 \cdot m^7$ .

- Astendab korrutise  $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$ .

Näide: lihtsustab  $(2x \cdot 3y)^3$ ;  $(-3x \cdot 0,1y)^5$ .

- Astendab astme  $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ .

Näide: lihtsustab  $(x^3)^4$ ;  $(-x^3)^5$ .

- Jagab võrdsete alustega astmeid  $a^m : a^n = a^{m-n}$ .

Näide: lihtsustab  $2m^7 : m^5$ ;  $\frac{3x^2y^4}{0,5xy^4}$ .

- Astendab jagatise  $(a : b)^n = a^n : b^n$ .

Näide: leiab astme  $\left(\frac{2xz}{5y}\right)^3$ .

- Koondab üksliikmeid;

Teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid.

- Korrutab ja astendab üksliikmeid.

- Teab, et

$$10^{-1} = 0,1$$

$$10^{-2} = 0,01$$

$$10^{-3} = 0,001$$

$$10^{-4} = 0,0001$$

.....

- Kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil.

Näide: esitab arvu 10 astemete abil arvud 2,5; 0,98; 12,007 jms.

- Kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

Teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.

## Õppesisu

### Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted

- Ratsionaalarvud, tehted ratsionaalarvudega ja arvutamine taskuarvutiga.
- Kahe punkti vaheline kaugus arvuteljel.
- Tehete järjekord.
- Naturaalarvulise astendajaga aste.
- Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.
- Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid.
- Promilli mõiste (tutvustavalt).
- Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi.
- Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt.
- Suuruse muutumise väljendamine protsentides.
- Andmete kogumine ja korrastamine, statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine), sektordiagramm.
- Tõenäosuse mõiste.

### **Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand**

- Tähtavaldisel väärtuse arvutamine ja lihtsate tähtvaldisel koostamine.
- Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.
- Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.
- Lineaarfunktsioon, selle graafik ja rakendamise näited.
- Võrrandi mõiste, võrrandite samaväärsus, võrrandi põhiomadused.
- Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.
- Võrre. Võrde põhiomadus.
- Võrdekujulise võrrandi lahendamine.
- Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.

### **Geomeetrilised kujundid**

- Hulknurk, selle ümbermõõt ja sisenurkade summa.
- Rööpkülik, selle omadused ja pindala.
- Romb, selle omadused ja pindala.
- Püstprisma, selle pindala ja ruumala.

### **Üksliikmed**

- Üksliige, sarnased üksliikmed.
- Naturaalarvulise astendajaga astmed.
- Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine.
- Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid.
- Korrutise astendamine.
- Jagatise astendamine.
- Astme astendamine.
- Üksliikmete liitmine ja lahutamine.
- Üksliikmete korrutamine, jagamine ja astendamine.
- Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega.
- Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste.
- Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.

## Õppetegevused

- Suudab lahti mõtestada ja lahendada tekstülesandeid.
- Õpetada õpilasi mõtteid selgelt ja lühidalt väljendama kasutades selleks matemaatilisi termineid.
- Matemaatiliste mõistete ja seoste süsteemne tundmine ja kasutamine.
- Arendada õpilaste loogilist mõtlemist, vaimseid võimeid.
- Oskab väljendada oma mõtet nii suuliselt kui ka kirjalikult.
- Oskab situatsioone analüüsida ja teha õigeid järeldusi.

## Lõiming

**Loodusõpetus:** kasutab protsentarvutust liikumise kiiruse muutumise kirjeldamisel, leiab toote (eseme) koostise, kasutab korrektselt ligikaudse arvutamise reegleid ja annab vajaduse korral vastuse standardkujul. Ühtlase liikumise kirjeldamine. Võrdekujulise võrrandi lahendamisoskus on väga oluline füüsikas ja keemias. Pöörata tähelepanu võrdest liikme avaldamisele. Kasutada ka  $x$ -st erinevaid tähti, et õpilane tunneks ära sama teema füüsikas ja keemias. Suured arvud planeetide masside ja kauguste väljendamisel, väikesed arvud aine osakeste mõõtmete ja masside kirjeldamisel

**Inimeseõpetus:** kasutab vajadusel diagramme, koostab ja tõlgendab neid.

**Tehnoloogiaõpetus:** väikeste arvude kasutamine tehnikas (täppismõõtmine).

**IKT:** Tehted astmetega ja protsentarvutuse teevad õpilased taskuarvuti abil, samuti kasutavad õpilased matemaatikaülesannete lahendamiseks erinevaid interaktiivseid veebilehti (näit. Nutimati).

## Läbivad teemad

### **Keskkond ja jätkusuutlik areng**

Protsentarvutust kasutades uurib õpilane, missugune on meie elanikkonna vanuseline koosseis, kui suure osa moodustab mittetöötav osa elanikkonnast (alla 18.a., pensioniealised ning töötud) ja mis võib meid ees oodata

### **Teabekeskkond**

Õpilane hangib ülesande (probleemi) lahendamiseks vajaliku info avalikest teabekanalitest.

Leiab vajalikku infot teatmikest, internetist ja muudest teabeallikatest, saab matemaatilist sümboolikat sisaldavatest tekstidest aru.

### **Tehnoloogia ja innovatsioon**

Õpilane kasutab õppes nii taskuarvutit kui ka personaalarvutit, kasutab arvutiõpetuse tundides saadud teadmisi eluliste matemaatiliste probleemide lahendamisel.

Teab hulknurgakujuliste konstruktsioonelementide kasutamise võimalusi erinevates ehitus- konstruktsioonides.

Kasutab õppeks infotehnoloogilisi vahendeid, saab aru suurte ja väikeste arvude tähtsusest looduses toimuvate protsesside kirjeldamisel, teab väikeste arvude kasutusvaldkondi tehnikas.

### **Tervis ja ohutus**

Oskab kasutada protsentarvutust toote (eseme) koostise määramisel, kui vajalikud algandmed on olemas.

Lahendab ülesandeid tervisliku toidu kohta.

Leiab sõiduki kiirusemuutuse, kui sõiduks vajaminevat aega vähendada (suurendada) ja teeb selle põhjal adekvaatsed järeldused.

## Hindamine

Hindamine toimub vastavalt Kauksi Põhikooli hindamisjuhendile.

## Kasutatav õppematerjal

- A. Telgmaa, A. Undusk, E. Nurk Matemaatika 7. klassile I ja II osa. Koolibri 2011
- E. Nurk, A. Undusk Töövihik VII klassile. Koolibri, 2011
- Tiilen M., Tsupsman A. Matemaatika kontrolltööd VII klassile.
- M. Oja, Matemaatika kinnistamisülesanded VII klassile. Koolibri 2005

## 8.klass

### Õpitulemused

#### Hulkliikmed

- Teab mõisteid hulkliige, kakliige, kolmliige ja nende kordajad.
- Korrastab hulkliikmeid.
- Arvutab hulkliikme väärtuse.

*Teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega.;*

*Näide: leiab avaldise  $2a^2 - 3ab + 4b^2$  väärtuse, kui  $a = -2\frac{1}{3}, b = 4,5$ .*

- Liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit.
- Korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega.
- Toob teguri sulgudest välja.
- Korrutab kakliikmeid.

*Näiteks:  $(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$ .*

- Leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise  $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ .

*Kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et*

$$(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2 \quad \text{ja} \quad a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)$$

- Leiab kakliikme ruudu.

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2,$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

*Soovitus: lisaks summa ja ruudu valemitele näidata ka, et*

$$(-a - b)^2 = (a + b)^2,$$

$$(a - b)^2 = (b - a)^2,$$

$$(-a + b)^2 = (b - a)^2.$$

- Korrutab hulkliikmeid.

*Märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega.*

- Tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid.
- Teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi.

Soovitus: kasutada selliseid avaldiseid, kus kõiki varemõpitud valemeid tuleb kasutada (ei pea olema kõik

$$9a^2 - 4b^2 - (2b + 3a)(2b - 3a);$$

ühes ülesandes), näiteks:

$$(a - 2)^2 - (2 + a)^2 - (a - 2)(a + 3)$$

## Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem

- Tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi.
- Lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt.
- Lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega.

Soovitus: kui võrrandisüsteemis olevalid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis

$$\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2x - 4y = -1 \end{cases}$$

saame peale lahutamist leida kohe  $y$  väärtuse.

- Lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega.

Soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks

$$\begin{cases} 3x + 7y = 1 \\ 7x + 3y = 1 \end{cases}$$

Soovitatav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks

$$\begin{cases} 2(3x - y) - 3(x + y) = 1 + y \\ y = -x - 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{x-2}{3} - 3y = 1 \\ 1 - 2y = x \end{cases}$$

- Lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

## Geomeetrilised kujundid

- Selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet.

Selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.

- Kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel.

Soovitus: kasutada programmi GeoGebra või mõnda selle analoogi

- Selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku.

Selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.

- Defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi.

- Teab, et:

a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega;

b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist;

c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed.

- Näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki.

- Teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel.

- Joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurka.

- Kasutab kolmnurga välisnurga omadust.
- Leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi.
- Joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu.

*Soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades (GeoGebra).*

- Teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised.

*Soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi.*

- Defineerib ja joonestab trapetsi.

*Soovitav dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset (GeoGebra).*

- Liigitab nelinurki.

*Soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi (GeoGebra).*

- Joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu.

- Teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel.

*Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm.*

- Defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse.

*Soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi (GeoGebra), kindlasti rõhutada, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad mediaanid ühes punktis ja jaotuvad suhtes 2 : 1 tipu poolt lugedes.*

- Joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone.

*Soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvutiprogrammi abil (GeoGebra).*

- Leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga.

- Teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel.

*Soovitus: seost piirdenurga ja kesknurga vahel demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil (GeoGebra).*

- Joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja.

*Soovitus: õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvutiprogrammi kasutades (GeoGebra).*

- Teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel.

*Soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi (GeoGebra).*

- Teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel.

- Teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt.

*Soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi (GeoGebra) näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis.*

- Joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil).

- Teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt.

*Soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi (GeoGebra) näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis.*

- Joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil).



- Joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil (*GeoGebra*).
- Selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle.
- Arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu.
- Kontrollib antud lõikude võrdelisust.
- Teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel.

*Soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme (GeoGebra).*

- Teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel.

*Soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi.*

- Selgitab mõõtkava tähendust.
- Lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses).

*Soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses.*

## Õppesisu

### **Hulkliikmed**

- Hulkliige.
- Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.
- Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.
- Hulkliikme tegurdamine, ühise teguri sulgudest väljatoomisega.
- Kaksliikmete korrutamine.
- Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis.
- Kaksliikme ruut.
- Hulkliikmete korrutamine.
- Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt.
- Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega.
- Algebraalse avaldise lihtsustamine.

### **Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem**

- Lineaarvõrrandi lahendamine.
- Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.
- Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.
- Liitmisvõte.
- Asendusvõte.
- Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

### **Geomeetrilised kujundid**

- Definiitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.
- Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad.
- Kahe sirge paralleelsuse tunnused.
- Kolmnurga välisnurk, selle omadus.
- Kolmnurga sisenurkade summa.
- Kolmnurga keskloik, selle omadus.

- Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.
- Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.
- Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piiridenurk, selle omadus.
- Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.
- Kolmnurga ümber- ja sisingjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.
- Võrdelised lõigud.
- Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused.
- Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe.
- Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.
- Maa-alade kaardistamise näiteid.

## Õppetegevused

- Suudab lahti mõtestada ja lahendada tekstülesandeid.
- Õpetada õpilasi mõtteid selgelt ja lühidalt väljendama kasutades selleks matemaatilisi termineid.
- Matemaatiliste mõistete ja seoste süsteemne tundmine ja kasutamine.
- Arendada õpilaste loogilist mõtlemist, vaimseid võimeid.
- Oskab väljendada oma mõtet nii suuliselt kui ka kirjalikult.
- Oskab situatsioone analüüsida ja teha õigeid järeldusi.
- Koolimatemaatika on matemaatikateaduse kui üldkultuuri koostisosa järjepidevuse ja arengu tagamine.
- Loogilise mõtlemise arendamine.
- Oskus situatsiooni analüüsida.
- Oskus jõuda õigete järeldusteni.
- Oskus järjestada, klassifitseerida, püstitada hüpoteesi.
- Oskus tõestada.
- Õpilaste vaimsete võimete igakülgne arendamine.
- Geomeetria kasutamine praktiliste ülesannete lahendamisel.

## Lõiming

**Füüsika:** kahe või enama valemi kombineerimisel tekib konkreetse ülesande lahendamiseks vajalik valem. Kahe keha sirgjoonelisel liikumisel kohtumispunkti või kohtumiseks kulunud aja leidmine.

**Tehnoloogiaõpetus:** leiab eseme raskuskeskme, leiab plaani järgi objekti reaalsed mõõtmed.

**Geograafia:** kasutab kaarti ja plaani, määrab kaardi järgi objektide vahelise tõelise kauguse.

**Kehaline kasvatus:** orienteerumine kaardi (plaani) järgi.

**IKT:** Jooniste tegemisel kasutab dünaamilise geomeetria programme (GeoGebra vms).

## Läbivad teemad

### **Teabekeskkond**

- Leiab ülesannete lahendamiseks vajaliku info avalikest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, internet).

### **Tehnoloogia ja innovatsioon**

- Kasutab infotehnoloogiavahendeid ülesannete lahendamiseks ja vastuste kontrollimiseks.
- Kasutab IKT vahendeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandi või võrrandisüsteemi lahendamisel.

## Hindamine

Hindamine toimub vastavalt Kauksi Põhikooli hindamisjuhendile.

## Õppekirjandus

- M. Lepik, A. Telgmaa, A. Undusk, E. Nurk Matemaatika 8. klassile, Koolibri 2013
- E. Nurk, A. Undusk Töövihik VIII klassile. Koolibri 2013
- Lind A. Ülesandeid süvendatud tööks keskastme matemaatikas.

## 9.klass

### Õpitulemused

#### **Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon**

- Eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest.
- Nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad.
- Viib ruutvõrrandeid normaalkujule.

Näide: viia võrrand  $3x + x^2 = 16$  normaalkujule.

Viia võrrand  $(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121$  normaalkujule.

- Liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks.
- Taandab ruutvõrrandi.

Näide: taandab võrrandi  $3x^2 - 6x + 9 = 0$ ;

$-4x^2 + 5x + 11 = 0$ ;

- Lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid.

Näide: lahendada võrrand

$$3x^2 = 121;$$

$$4x + 3x^2 = 0$$

$$12x^2 = 0.$$

- Lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil.

Näide: võrrand  $m^2 - 4m - 5 = 0$  tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil

$$m_{1,2} = 2 \pm \sqrt{4 - (-5)} = 2 \pm 3$$

võrrand  $3m^2 - 12m - 15 = 0$  taandatakse enne lahendamist, võrrand  $2n^2 - 3n - 11 = 0$  lahendatakse taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil.

$$n_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot (-11)}}{4}$$

- Kontrollib ruutvõrrandi lahendeid

Soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi lahendeid kontrollida, sest sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa. Kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu.

- Selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist.
- Lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil.
- Õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi,

- Nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad.
- Joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust.

*Soovitus: graafiku kuju sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil.*

- Selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist.

*Soovitus: nullkohtade leidmiseks võib kasutada programmi GeoGebra.*

- Loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid.
- Paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Geogebra).
- Kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.

## Ratsionaalavaldised

- Tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil.
- Teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks.

*Märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel.*

$$\frac{x}{x} = \frac{x}{x}$$

*Näide: teab, et samasus  $2x = 2x$  on absoluutne samasus,  $\frac{x}{x} = \frac{x}{x}$  aga tinglik samasus;*

- Teab algebralise murru põhiomadust.
- Taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist.

$$\frac{x^2 - 4}{2 + x}; \quad \frac{2x + 4}{x + 2}; \quad \frac{x^2 - 2x - 3}{(x - 3)(x - 1)}$$

*Näide: taandada*

- Laiendab algebralist murdu.
- Korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde.
- Liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde.
- Teisendab algebralisi murde ühenimelisteks.
- Liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde.
- Lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi,

*Näiteks* 
$$\left(\frac{a^2 + b^2}{a - b} + \frac{2ab}{a + b}\right) \cdot \left(\frac{a^2 - 2ab + b^2}{a + b}\right), \left(\frac{1}{a + b} - \frac{1}{a - b}\right); \left(\frac{1}{a + b} + \frac{1}{a - b}\right).$$

## Geomeetrilised kujundid

- Kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel.
- Selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku.

*Soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust.*

- Arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti.

*Soovitus: ülesannete lahendamisel võib kasutada ka dünaamilise geomeetria programmi.*

- Leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi.

*Näide: leida  $\sin 34^\circ$ ;  $\cos 37,4^\circ$ .*

- Trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid.

*Soovitus: lahenduse kontrollimiseks kasutab õpilane dünaamilise geomeetria Programmi (GeoGebra).*

- Tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi.

*Soovitus: kasutada programmi Poly.*

- Näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi.
- Arvutab püramiidi pindala ja ruumala.
- Skitseerib püramiidi;

*Selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga (GeoGebra).*

- Arvutab korrapärase hulknurga pindala.

*Selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk.*

- Selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast.
  - Selgitab, kuidas tekib silinder.
  - Näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja.
- Selgitus: kasutab ruumiliste kujundite komplekti.*

- Selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike.

*Selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil.*

- Arvutab silindri pindala ja ruumala,
- selgitab, kuidas tekib koonus;
- Näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhjaraadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja.
- Selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike.

*Selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil (GeoGebra).*

- Arvutab koonuse pindala ja ruumala.
- Selgitab, kuidas tekib kera.
- Eristab mõisteid sfäär ja kera.
- Selgitab, mis on kera suuring;
- Arvutab kera pindala ja ruumala.

*Arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu  $\pi$  kaudu kui ka ligikaudne vastus.*

## Õppesisu

### **Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon**

- Arvu ruutjuur.
- Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.
- Ruutvõrrand.
- Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant.
- Taandatud ruutvõrrand.
- Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.
- Ruutfunktsioon  $y = ax^3 + bx + c$ , selle graafik.
- Parabooli nullkohad ja haripunkt.

### **Ratsionaalavaldised**

- Algebraalne murd, selle taandamine.

- Tehted algebraliste murdudega.
- Ratsionaalavaldisel lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).

## **Geomeetrilised kujundid**

- Pythagorase teoreem.
- Korrapärane hulknurk, selle pindala.
- Nurga mõõtmine.
- Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.
- Püramiid.
- Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.
- Silinder, selle pindala ja ruumala.
- Koonus, selle pindala ja ruumala.
- Kera, selle pindala ja ruumala

## **Õppetegevused**

- Suudab lahti mõtestada ja lahendada tekstülesandeid.
- Õpetada õpilasi mõtteid selgelt ja lühidalt väljendama kasutades selleks matemaatilisi termineid.
- Matemaatiliste mõistete ja seoste süsteemne tundmine ja kasutamine.
- Arendada õpilaste loogilist mõtlemist, vaimseid võimeid.
- Oskab väljendada oma mõtet nii suuliselt kui ka kirjalikult.
- Mõistab matemaatika olemust ja otstarvet.
- Kujuneb vaimse töö oskused:
  - a) töö planeerimine;
  - b) ratsionaalsete töövõtete leidmine;
  - c) tulemuste kriitiline hindamine;
  - d) lihtne ja selge eneseväljendus;
  - e) loovuse arendamine;
- Kujundab kõlbelisi omadusi.
- Suudab adekvaatselt hinnata oma matemaatilisi oskusi.
- Oskab kasutada geomeetrilisi mudeleid probleemide kirjeldamisel.

## **Lõiming**

**Füüsika:** liiklusülesannete lahendamine. Ülesande lahendamiseks vajalike valemite kombineerimine, tulemuse lihtsustamine.

**IKT:** Ruutvõrrandi lahendamine ja lahendi uurimine – GeoGebra. Ruutfunktsiooni graafiku joonestamine – GeoGebra või mõni selle analoog.

## **Läbivad teemad**

### **Teabekeskkond**

- Õpilane leiab ülesande lahendamiseks vajaliku täiendava info erinevatest teabeallikatest (teatmik, entsüklopeediad, Internet).

### **Tehnoloogiaõpetus**

- Õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused.

## **Hindamine**

Hindamine toimub vastavalt Kauksi Põhikooli hindamisjuhendile.

## **Kasutatav õppematerjal**

- T. Lepmann, A. Telgmaa, A. Undusk, K. Velsker Matemaatika 9. Klassile, Koolibri 2013.
- E. Nurk, A. Undusk Töövihik IX klassile. Koolibri, Tallinn, 2013
- K. Kaldmäe, Matemaatika arvestuslikud tööd 9. klassile.
- Kauge, Matemaatika ülesanded põhikooli kursuse kordamiseks. Avita 2000.