

## **LISA 3**

### **MATEMAATIKA AINEKAVA**

#### **Üldalused**

##### **Ainevaldkonna pädevus**

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.

##### **Ainevaldkonna õppeained ja nende maht**

Ainevaldkonda kuulub õppeainena matemaatika, mida õpitakse 1.– 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste

1. klass 3 tundi

2. klass 4 tundi

3. klass 5 tundi

II kooliaste

4. klass 5 tundi

5. klass 5 tundi

6. klass 5 tundi

III kooliaste

7. klass 5 tundi

8. klass 4 tundi

9. klass 5 tundi

Õppeainete nädalatundide jagunemine kooliastmeti on klasside kaupa kindlaks määratud kooli õppekavas arvestusega, et taotletavad õpitulemused ja õppekasvatuseesmärgid on saavutatavad. Õppesisukäsitlemises teeb aineõpetaja valiku arvestusega, et kooliastmeti kirjeldatud õpitulemused, valdkonnapädevused ja üldpädevused on saavutatavad.

##### **Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming**

Matemaatika tegeleb mudelitega, seoste kirjeldamise ning meetodite väljatöötamisega.

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õpilastele valmisoleku mõista ning kirjeldada loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku,

kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse tasandiliste ja ruumiliste kujundite

omadustega, õpitakse matemaatiliselt seoseid kirjeldama. Omandatakse vajalikud algebra

põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus ümbritsevate juhuslike sündmuste maailmast ja

selle kirjeldamise võtetest. Põhikooli matemaatikakursuses omandatud meetodeid ja keelt

saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes. 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 ahaa-elamuse kaudu kogeda

edu ja avastamisrõõmu. Õppeprotsessis kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat

(IKT) võimalusi.

### **Üldpädevuste kujundamise võimalusi**

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud pädevused.

#### **Kultuuri – ja 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, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, aga samuti distsipliinireeglite jälgimine. Õpilased õpivad nägema matemaatikat erinevates elulistest olukordades, ent ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad teiste elualade õppimisel.

#### **Sotsiaalne ja kodaniku pädevus**

Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse. Rühmatöös on võimalik arendada koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi.

#### **Enesemääratluspädevus**

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

#### **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.

#### **Suhtluspädevus**

Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteesi 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.

#### **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.

#### **Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus**

Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõenduspõhiste otsuste tegemisel.

Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid.

### **Digipädevus**

Matemaatikas arendatakse oskusi mis aitavad muuta õpetamist ja õppimist, tõhusamaks, huvitavamaks ja lihtsamaks nii õpilasele kui õpetajale. Kasutatakse erinevaid programme ja keskkondi (geogebra, miksike, google docs, QR-koodi jaht) ülesannete illustreerimiseks ja lahenduste paremaks mõistmiseks ja kinnistamiseks. Matemaatikas on oluline võimekus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvast ühiskonnas nii õppimisel kui kodanikuna suheldes. Oluline on leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades.

### **Matemaatika lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega**

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õppega kahel viisil. Õpilastel kujuneb teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaam matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega baasteadusest, mis toetab teisi ainevaldkondi. Teiste ainevaldkondade ja igapäeva eluga seotud ülesannete kasutamine annab õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendamise võimalustest.

**Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled.** Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendada ja esitada. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid.

Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infot arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeelse oskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

**Loodusained.** Tihedat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainetega õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus on ühelt poolt matemaatikaõpetaja teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese kohta ning teiselt poolt loodusainete õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektse viisil kasutada. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

**Sotsiaalsed.** Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamise oskust. Koos matemaatikamõistetega saab anda õpilastele teavet sellistel olulistel ühiskonda puudutavatel teemadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirraenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäeva elus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutlus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

**Kunstained.** Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud.

Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga

sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne. Geomeetriamõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka piltidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses, vajaduse korral leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala.

Muusikas väljendatakse intervale, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

**Tehnoloogia.** Käsitöö ja kodunduse ning töö- ja tehnoloogiaõpetuse tundides tehakse tööde kavandamisel ja valmistamisel praktilisi mõõtmisi ja arvutusi, loetakse ja tehakse jooniseid jne.

**Kehaline kasvatus.** Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinisaavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteekond, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmisüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgiorienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatus tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

### **Läbivate teemade rakendamise võimalusi**

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

Näiteks seostub 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 „Keskond ja jätkusuutlik areng” probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õuesõppetunnid.

Matemaatikaõpetajate eeskuju 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 lõimingute 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 juhitakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi.

Läbiv teema „Tervis ja ohutus” realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiuvalaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, kuid riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded ja graafikud). Eriti tähtis on kiirusest tulenevate õnnetusjuhtumite põhjuste analüüs. Matemaatika sisemine loogika, meetod ja süsteemne ülesehitus on iseenesest olulised vaimselt 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.

## **Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine**

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

1. lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
2. taotletakse, et õpilaste õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta jooksul ühtlaselt ning jätab neile piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;
3. kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
4. rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja –vahendeid;
5. arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhiorhk hoiakute kujundamisel;
6. kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppe;
7. luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistö, sooritada praktilisi mõõtmistöid jne.
8. laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õuesõpe jm.

## **Hindamise alused**

Õpitulemuste hindamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted. Hindamise täpsem korraldus määratakse kooli õppekavas. Hindamisel kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundava hindamise puhul keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega. Kokkuvõtval hindamisel võrreldakse õpilase saavutusi taotletavate õpitulemustega. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul hinnatakse nii tulemust kui ka protsessi. I kooliastmes kasutatakse sõnalist hindamist ja 4.-9.klassis numbrilist hindamist.

## **Füüsiline õpikeskkond**

Kool korraldab õppe klassis, kus on ruudustikuga kriiditahvel ja interaktiivne tahvel, arvuti ning dataprojektor.

Kool võimaldab vajaduse korral kasutada internetiühendustega arvuteid arvutiklassis.

Klassis on tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekt.

Klassis on tahvlile joonestamise vahendid.

## **Ainekavad**

### **Matemaatika**

#### **Matemaatika õppe- ja kasvatusesmärgid**

Aine õppe -ja kasvatusesmärgid valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

Põhikooli lõpetaja õpitulemused

Põhikooli lõpetaja õpitulemused kajastavad head saavutatust.

#### **Põhikooli lõpetaja**

1. oskab arvutada ratsionaalarvudega peast, kirjalikult ja taskuarvutil ning oskab teisendada lihtsamaid ratsionaalavaldisi;
2. oskab lihtsustada ainekavas määratud raskusega algebralisi avaldisi;
3. oskab lahendada ja ülesande andmete järgi koostada lineaar- ja ruutvõrrandeid ja kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteeme;
4. tunneb lihtsamaid funktsionaalseid seoseid (lineaarne, võrdeline- ja pöördvõrdeline sõltuvus, ruutfunktsioon), oskab joonestada nende graafikuid nii käsitsi kui ka arvutiprogrammide abil ning viimaste abil kirjeldada vastavate seoste omadusi;
5. saab aru lihtsamatest tõenäosusliku iseloomuga sündmustest, oskab korrastada ja töödelda lihtsamaid statistilisi andmeid ning tõlgendada arvutatud karakteristikuid;
6. tunneb õppekavakohaseid tasandilisi ja ruumilisi kujundeid, nendevahelisi seoseid ja omadusi, pindala (ruumala) arvutamise eeskirju ja oskab oma teadmisi rakendada ülesannete lahendamisel;
7. oskab lihtsamatel juhtudel mõisteid defineerida ja liigitada, saab aru õppekavakohastest loogilistest arutlustest (tõestustest) ning mõistab nende vajadust, oskab lihtsamatel juhtudel teha antud eeldustest loogilisi järeldusi ning oma väiteid põhjendada;
8. püstitab hüpoteese tervise, ohutuse ja keskkonna kohta ning kontrollib neid, üldistab ning arutleb loogiliselt;
9. kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutit;
10. näeb seoseid erinevate matemaatiliste mõistete vahel ja loob neist süsteemi;
11. koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid erinevate eluvaldkondade

ülesandeid lahendades;

12. tunneb matemaatika keelt ja oskab seda vajaduste kohaselt kasutada.

## **Matemaatika õppeaine kirjeldus**

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

## **Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgi I kooliastmes**

3.klassi lõpuks õpilane:

1. arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab eakohaselt;
2. lahendab erinevaid eakohaseid probleemülesandeid;
3. omandab erinevaid eakohaseid info esitamise meetodeid;
4. kasutab õppides IKT-vahendeid;
5. väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
6. rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
7. kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ja mõõtühikuid.

### **1. klass**

#### **Arvutamine**

#### **Õpitulemused**

Õpilane

- 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 täiskümneid 100 piires;
- asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.

#### **Õppesisu**

Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud.

Märgid +, -, =, >, <.

Paaris- ja paaritud arvud.

Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires. Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

#### **Mõõtmine ja tekstülesanded**

#### **Õpitulemused**

Õpilane

- 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 kellaagegu (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 jutukesi 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.

### Õppesisu

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. Lihtsamate tekstülesannete koostamine.

### Geomeetrilised kujundid

#### Õpitulemused

Õpilane

- eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik;
- joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;
- eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippu, külgi ja nurki;  
eristab ringe teistest kujunditest;
- eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippu, 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

Punkt, sirglõik ja sirge. Lõigu pikkus. 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.

### 2. klass



## Arvutamine

### Õpitulemused

#### Õpilane

- 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); määrab nende arvu;
- 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 liitmis- ja lahutamistehtede liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehtede liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);
- liidab ja lahutab peast 20 piires;
- arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid;
- liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;
- lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;
- liidab ja lahutab peast täissadadega 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 tähtavaldis;
- koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.

### Õppesisu

Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Mõisted üheline, kümneline, sajaline.

Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra. Liitmis- ja lahutamistehtede 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 lahutamisülesanded.

Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos.

Paaris- ja paaritud arvud.

Täht arvu tähisena. Tähe arv väärtuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.

Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine.

Tekstülesannete koostamine.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

### Mõõtmine ja tekstülesanded

## Õpitulemused

### Õpilane

- 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.

## Õppesisu

Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.

Massiühikud kilogramm, gramm.

Mahuühik liiter,

Ajaühikud tund, minut, sekund: nende tähised ja seosed.

Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg.

Kalender.

Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad. Termomeeter. Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.

Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.

Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

## Geomeetrilised kujundid

## Õpitulemused

### Õpilane

- 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 tippe, servi, tahke;
- kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke;
- eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;
- leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.

### Õppesisu

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.

## 3. klass

### Arvutamine

#### Õpitulemused

Õpilane

- 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;
- leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
- määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine).

### Õppesisu

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.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

## Mõõtmine ja tekstülesanded

### Õpitulemused

#### Õpilane

- nimetab pikkusmõõde millimeetrist kilomeetrit 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 eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;
- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;
- analüüsib tulemuste reaalsust;
- püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- hindab saadud tulemuste reaalsust;
- hindab looduses kaugusi ja lahendab liiklusohutusülesandeid.

### Õppesisu

Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand.

Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud).

Murrud  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ .

Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.

Tekstülesannete koostamine, analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine.

Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

## Geomeetrilise kujundid

### Õpitulemused

#### Õpilane

- eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites;
- mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil;
- arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu 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 lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera) ja nende põhilisi elemente;

- eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.

## Õppesisu

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.

## Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes

### 6. klassi lõpetaja

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.

### 4. klass

#### Arvutamine

#### Õpitulemused

##### Õpilane

- 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;
- 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;
- arvutab enam kui kahe arvu korrutist;
- 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;
- selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”;
- jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;
- jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;
- jagab nullidega lõppevaid arve 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;
- teab peast arvude 0 – 10 ruutusid;
- 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 numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet;
- kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendusel kui ka iseseisvalt.

## Õppesisu

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. Kirjalik korrutamine.

Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.

Tehete järjekord.

Naturaalarvu ruut.

Murrud.

Rooma numbrid.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

## Andmed ja algebra

### Õpitulemused

Õpilane

- lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;
- koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust;
- leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel.

### Õppesisu

Tekstülesanded.

Täht võrduses.

Infotehnoloogiliste vahendite kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

## Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

### Õpitulemused

Õpilane

- 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, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;
- nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki;
- joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;
- selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;
- arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu;
- selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil;
- teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid;
- arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala;
- kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;
- arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu;
- arvutab 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; 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 ja lahutab nimega arve;
- 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

Kolmnurk. Nelinurk, ristkülik ja ruut. Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine.

Pikkusühikud. Pindalaühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Rahaühikud. Ajaühikud. Kiirus ja kiirusühikud.

Temperatuuri mõõtmine.

Arvutamine nimedega arvudega.

## 5. klassi

### Arvutamine

### Õpitulemused

#### Õpilane

- loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires;
- kirjutab arve dikteerimise järgi;
- määrab arvu järke ja klasse;
- kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järgühikute kordsete summana;
- kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras;
- märgib naturaalarve arvkiirele;
- võrdleb naturaalarve;
- 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; 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; loeb kümnendmurde;
- kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi;
- võrdleb ja järjestab kümnendmurde;
- kujutab kümnendmurde 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;
- kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendusel kui ka iseseisvalt.

## Õppesisu

Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv.

Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvude 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. Kümnendmurrud. Kümnendmuru mardamine.

Tehted kümnendmurdudega.

Taskuarvuti, neli põhitehet.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

## Andmed ja algebra

### Õpitulemused

Õpilane

- tunneb ära arvavaldisel ja tähtavaldisel;
- lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisel; arvutab lihtsa tähtavaldisel väärtustel;
- kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisel;
- eristab valemit avaldisel;
- kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamisel lihtsustamiseks;

- tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend;
- lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve;
- 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 tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;
- joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme;
- arvutab aritmeetilise keskmise;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- tunneb tekstülesande lahendamise etappe;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;
- kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid;
- hindab tulemuse reaalsust.

## Õppesisu

Arvavaldis, tähtavaldis, 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.

Infotehnoloogiliste vahendite kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

## Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

### Õpitulemused

Õpilane

- joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;
- märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul;
- joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 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  $\perp$  ja  $\parallel$
- arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala;

- teisendab pindalaühikuid;
- teab ja teisendab ruumalaühikuid;
- kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;
- selgitab plaanimõõdu tähendust;
- valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.

### Õppesisu

Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.

Nurk, nurkade liigid. Kõrvunurgad. Tippnurgad.

Paralleelsed ja ristuvad sirged.

Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud.

Plaanimõõt.

## 6.klass

### Arvutamine

### Õpitulemused

#### Õpilane

- teab murre lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrejoonel on jagamismärgi tähendus;
- kujutab harilikke murde arvkiirel;
- kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;
- tunneb liht- ja liigmurde;
- teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;
- taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;
- teab, milline on taandumatu murd;
- laiendab murdu etteantud nimetajani;
- teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;
- teab, et murrude ühiseks nimetajaks on antud murrude vähim ühiskordne;
- esitab liigmurre segaarvuna ja vastupidi;
- liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde;
- korrutab harilikke murde omavahel ja murrude täisarvudega;
- tunneb pöördarvu mõistet;
- jagab harilikke murde omavahel ja murrude täisarvudega ning vastupidi;
- tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;
- teisendab lõpliku kümnendmurre harilikuks murruks ja harilikku murre lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;
- leiab hariliku murre kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;
- arvutab täpselt avaldise väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge;
- selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;
- leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;
- teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;
- võrdleb täisarve ja järjestab neid;
- teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;
- 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 korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel;
- arvutab kirjalikult täisarvudega;
- kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendusel kui ka iseseisvalt.

### **Õppesisu**

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.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### **Andmed ja algebra**

#### **Õpitulemused**

Õpilane

- 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;
- loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid;
- loeb andmeid sektordiagrammilt;
- analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid;
- tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
- õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamal reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).

#### **Õppesisu**

Protsendi mõiste.

Osa leidmine tervikust.

Koordinaatitasand. Punkti asukoha määramine tasandil.

Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.

Sektordiagramm.

Tekstülesanded.

## Geomeetrilised kujundid

### Õpitulemused

#### Õpilane

- teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;
- joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;
- leiab katseliselt arvu  $\pi$  ligikaudse väärtuse;
- arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;
- joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;
- kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;
- poolitab sirkli ja joonlauuga lõigu ning joonestab keskristsirge;
- poolitab sirkli ja joonlauuga nurga;
- näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki;
- joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;
- leiab joonisel ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;
- teab ja kasutab nurga sümboleid;
- toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavas kunstist, kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine);
- 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 erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;
- joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;
- näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;
- näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi 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;
- arvutab kolmnurga pindala.

### Õppesisu

Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.

Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.

Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge.

Nurga poolitamine.

Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused.

Kolmnurkade liigitamine. 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.

## Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

## **9.klassi lõpetaja**

1. koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid erinevate eluvaldkondade ülesandeid lahendades;
2. püstatab 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.

## **7. klass**

### **Arvutamine ja andmed**

#### **Õpitulemused**

##### **Õpilane**

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

#### **Õppesisu**

Arvutamine ratsionaalarvudega. Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkujuga.

Naturaalarvulise astendajaga aste.

Statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine).

Tõenäosuse mõiste.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

## **Protsent**

#### **Õpitulemused**

##### **Õpilane**

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

#### **Õppesisu**

Protsendi mõiste ja osa leidmine tervikust (kordavalt). Promilli mõiste. Terviku leidmine protsendi järgi.

Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Kasvamise ja kahanemise väljendamine protsentides.

Protsentides muutuse eristamine muutusest protsendipunktides.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

## **Algebra**

### **Õpitulemused**

Õpilane

- 1) korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üksliikmeid;
- 2) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid;
- 3) lahendab tekstülesandeid võrrandite abil.

### **Õppesisu**

Üksliige. Tehted üksliikmetega.

Võrrandi põhiomadused. Lineaarvõrrand.

Võrdekujuline võrrand. Võrdeline jaotamine. Arvutiprogrammide kasutamine võrrandite lahendamisel.

Tekstülesannete lahendamine võrrandite abil.

## **Funktsioonid**

### **Õpitulemused**

Õpilane

- 1) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise sõltuvuse tähendust;
- 2) joonestab valemi järgi lineaarfunktsiooni ja pöördvõrdelise seose graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 3) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;
- 4) selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist

### **Õppesisu**

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

Lineaarfunktsioon.

## **Geomeetria**

### **Õpitulemused**

Õpilane

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) rööpkülikut etteantud elementide järgi;
- 2) arvutab rööpküliku joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- 3) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 4) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- 5) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid.

### **Õppesisu**

Rööpkülik, tema ümbermõõt ja pindala.

Ruumilised kujundid (püströöptahukas, püstprisma), nende pindala ja ruumala.

## **8. klass**

### **Algebra**

## **Õpitulemused**

### **Õpilane**

- 1) korrastab hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab hulkliikmeid ning jagab hulkliiget üksliikmega;
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid);
- 3) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme asendus- ja liitmisvõttega;
- 4) lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandisüsteemide abil.

### **Õppesisu**

Hulkliige. Tehted üksliikmete ja hulkliikmetega.

Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid.

Lineaarvõrrandisüsteem.

Arvutiprogrammide kasutamine lineaarvõrrandisüsteemide lahendamisel.

Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandisüsteemide abil.

## **Funktsioonid**

## **Õpitulemused**

### **Õpilane**

- 1) esitab valemiga antud kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga);
- 2) loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;

### **Õppesisu**

Kahe tundmatuga lineaarvõrrand ehk lineaarfunktsioon.

## **Geomeetria**

## **Õpitulemused**

### **Õpilane**

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

### **Õppesisu**

Definitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus.

Hulknurgad (kolmnurk, trapets), nende ümbermõõt ja pindala.

Ring ja ringjoon. Kesknurk. Piirdenurk, Thalese teoreem. Ringjoone puutuja.

Kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise- ja ümberringjoon. Sirgete paralleelsuse tunnused.

Kolmnurga ja trapetsi kesklõik. Kolmnurga mediaan ja raskuskese. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Hulknurkade sarnasus.

Maa-alade plaanistamine.

## **9. klass**



## Arvutamine ja andmed

### Õpitulemused

Õpilane

- 1) selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 2) korrutab ja jagab ruutjuuri.

### Õppesisu

Arvu ruutjuur. Korrutise ruutjuur. Jagatise ruutjuur.

## Algebra

### Õpitulemused

Õpilane

- 1) tegurdab ruutkolmliiget;
- 2) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde;
- 3) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 4) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 5) lahendab tekstülesandeid ruutvõrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

### Õppesisu

Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand.

Arvutiprogrammide kasutamine ruutvõrrandite lahendamisel.

Algebraalne murd. Tehted algebraliste murdudega.

Tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

## Funktsioonid

### Õpitulemused

Õpilane

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

### Õppesisu

Ruutfunktsioon.

## Geomeetria

### Õpitulemused

Õpilane

- 1) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- 2) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- 3) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid.

### Õppesisu

Korrapärane hulknurk, selle ümbermõõt ja pindala.

Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid.

Ruumilised kujundid (püramiid, silinder, koonus, kera), nende pindala ja ruumala.

