

## MATEMAATIKA AINEKAVA

### Üldalused

#### Matemaatikapädevus

Matemaatika õpetamise eesmärgiks on kujundada põhikooliõpilastes eakohane matemaatikapädevus, see tähendab suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ja meetodeid erinevates ülesannetes nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades ning mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust; oskus püstitada probleeme, leida sobivaid lahendusstrateegiaid ja neid rakendada, analüüsida lahendusideed ja kontrollida tulemuse tõesust, loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada.

Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- 2) tunneb matemaatilisi mõisteid ja seoseid;
- 3) arutleb, põhjendab ja tõestab loogiliselt;
- 4) kasutab tüüpülesannete lahendusstrateegiaid ja lahendab probleemülesandeid;
- 5) oskab infot esitada teksti, graafiku, tabeli, diagrammi ja valemina;
- 6) kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 7) oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
- 9) teab ainevaldkonnaga seotud erialasid ja ameteid ning hindab oma võimeid ja huvi siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega.

#### Matemaatikat õpitakse 1.– 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine on järgmine:

Kooliaste	Klass	Tunde	Kokku
I	1.	5	16
	2.	3+3	
	3.	3+2	
II	4.	5+1	16
	5.	4+1	
	6.	4+1	
III	7.	5	13
	8.	4	
	9.	4	

**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 matemaatilist 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 ah-haa-elamuse kaudu kogeda edu ja avastamisrõõmu;
- õppeprotsessis kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi.

## **Üldpädevuste kujundamise võimalusi**

Matemaatika õppimise kaudu kujundatakse ja arendatakse matemaatilise pädevuse kõrval kõiki riiklikus õppekavas kirjeldatud üldpädevusi.

### Kultuuri- ja väärtuspädevus.

Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine loodusseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

### Sotsiaalne ja kodanikupädevus.

Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse selleteemaliste ülesannete lahendamise kaudu. Paaris- ja grupidöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimete ja õpilaste suhtes.

### Enesemääratluspädevus.

Matemaatikas on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilastel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

### Õpipädevus.

Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada õpimaterjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsimise ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Oluline on ka üldistamise ja analoogia kasutamise oskus, samuti oskus kanda õpitud teadmised üle elus ette tulevatesse olukordadesse. Saab kasutada uurimuslikku õpet ja interneti võimalusi.

### Suhtluspädevus.

Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalik info. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek eri viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud infot mõista, seostada ja edastada.

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

Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõendus põhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid.

### Digipädevus.

Arendatakse oskust kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvast ühiskonnas; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid (nt matemaatikaprogramme GeoGebra ja Wiris; erinevaid interaktiivseid õppe- ja enesekontrolli mängu ning teste;).

### Ettevõtlikkuspädevus.

Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.

## 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 igapäevaeluga 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 tõlgendama ja esitama. 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 võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

Loodusained. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

Sotsiaalsained. 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 matemaatika mõistetega 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, kiirlaenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus* 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.

Kunstiained. 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 kunstiopetuses 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 intervalle, 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 meditsiinisäavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteed, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise 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 esitatud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja viidete tegemise kaudu käsitletava aine juures.

Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Matemaatika õppimisel tajutakse õppimise vajadust ning areneb iseseisva õppimise oskus. Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma võimete realistlik hindamine on üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise tingimusi. Õpilasi suunatakse arendama oma õpi-, suhtlemis-, koostöö-, otsustamis- ja info ümberkäimise oskusi. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga (ettevõtete külastamine karjääriõpetuse raames, töövarjupäev, karjääripäevad koolis jms), õpilastele tutvustatakse ainevaldkonnaga seotud ameteid ja erialasid.

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õuesõppetunnid sõltuvalt teemast ja ilmast.

Õpilased õpivad võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse objektiivsele informatsioonile rajatud kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust. Faktidele toetudes hinnatakse keskkonna ja inimarengu perspektiive.

Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, statistikaelemendid ning muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Matemaatika ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste kaudu arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste inimeste tegevuse ja arvamuste suhtes. Protsentarvutuse ja statistikaelementide käsitlemine võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

Kultuuriline identiteet. Matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa. Tänapäevane elukeskkond ei saa eksisteerida matemaatikata. Sellele saab tähelepanu juhtida matemaatika ajaloo tutvustamise, ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamise kaudu jne. Protsentaruutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

Teabekeskond. Teabekeskonnaga seondub oskus esitada ja mõista eri vormis infot (joonis, pilt, valem, mudel). Meediamanipulatsioonide adekvaatset tajumist toetavad matemaatikakursuse ülesanded, milles kasutatakse statistilisi protseduure ja protsentaruutusi. Õpilast suunatakse teavet kriitiliselt analüüsima.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Matemaatikakursuse lõimimise kaudu tehnoloogia ja loodusainetega tutvustatakse tehnoloogilisi protsesse ning modelleerimist. Tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates teeb õpilane mõõtmisi ja arvutusi, kasutab õppimise ja oma töö tõhustamiseks IKT vahendeid. Matemaatikaõppes saab rakendada mitmesugust õpitarkvara (mängud, GeoGebra, jm).

Loodusteadused ja tehnoloogia. Ülesannete lahendamisel õpitakse kasutama tehnoloogilisi abivahendeid, mõistma matemaatika olulisust teaduse ja tehnoloogia arengus. Tervis ja ohutus. Matemaatikaõpetuses saab lahendada ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavaid ülesandeid (nt liikluskeskonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muud riskitegureid sisaldavate andmetega ülesanded ja graafikud).

Väärtused ja kõlblus. Matemaatika on jõukohane, kui õpilane arendab endas süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet. Eesmärk kujundada õpilastes tolerantset suhtumist erinevate võimetega kaaslastesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

## **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 sobivalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;

5) arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhirõhk hoiakute kujundamisel;

6) kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaritöö, rühmatöö;

7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistöo, sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;

8) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õueõpe jm.

Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhilistest tasanditest:

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, harjumuspäratute ülesannete lahendamine).

#### Hindamise alused.

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ning nende hierarhiline ülesehitus.

- Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine;
- Teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine;
- 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:

- õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest;
- koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ning õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ja konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ning nõrkuste kohta;
- 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.

- Õpilaste teadmisi, oskusi ja vilumusi hinnatakse viiepallisüsteemis, kus hinne „5“ on „väga hea“ (90-100%), „4“ – „hea“ (75 – 89%), „3“ – „rahuldav“ (50-74%), „2“ – „puudulik“ (20-49%) ja „1“ – „nõrk“ (0-19%).

### Füüsiline õpikeskkond

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.

2. Kool võimaldab kasutada:

1) klassiruumis taskuarvutite komplekti (soovitata v omada isikliku, kodus kindlasti);

2) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;

3) Kool võimaldab kasutada arvutiklassi, kus on internetiühendusega arvuti iga õpilase kohta ja üks interaktiivne tahvel. Arvutit kasutatakse nõutavate oskuste harjutamiseks, seoste uurimiseks ja hüpoteeside püstitamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks

## **Ainekava**

Matemaatika õppe- ja kasvatusesmärgid.

Aine õppe- ja kasvatusesmärgid valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

### **Matemaatika õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes**

#### **1. klassi õpilane**

õpib ümbritseva maailma esemeid ja nähtusi struktureerima (järjestama, võrdlema, rühmitama, loendama, mõõtma jne).

õpib peast ja kirjalikult arvutama

õpib tundma lihtsamaid tasandilisi ja ruumilisi kujundeid ning oskab õpitut praktikas kasutada

õpib üldistama ja loogiliselt arutlema

õpib nägema matemaatika seost argieluga

tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

### **Käsitletavad teemad, alateemad, põhimõisted**

## **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.

### Taotletavad õppetulemused

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 kümneliste asukohta kahekohalises arvus;

liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires

asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.

### Mõõtmine ja tekstülesanded

#### 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.

#### Taotletavad õppetulemused:

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 kellaageu (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 euro = 100 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.

## **Geomeetrilised kujundid**

### **Õppesisu:**

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.

### **Taotletavad õppetulemused**

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.

### **Hindamine**

I poolaastal - hinnangute andmine nii suuliselt kui kirjalikult.

II poolaastal lisaks hinnangutele saavad lapsed tööprotsessis ka numbrilisi hindeid.

## **2. klass**

2. klassi lõpuks õpilane:

- loeb, kirjutab ja järjestab arve 1000 piires;
- liidab ja lahutab 100 piires; liidab ja lahutab täiskümnete ja -sada dega 1000 piires,
- korrutab ühekohalist arvu arvudega 1- 10.
- tunneb mõõtühikuid km, dm, cm, mm ja kasutab neid õigesti
- tunneb kella ja kalendrit;
- tunneb tasandilisi kujundeid ruut ja ristkülik, eristab neid; eristab ringjoone ringist;
- tunneb lihtsamaid ruumilisi kujundeid, eristab neid üksteisest
- tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest

### Õppesisu

#### Taotletavad õppetulemused

Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.

- 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;

Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.

- nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu;
- esitab kahekohalist arvu ühelite ja kümneliste summana;
- esitab kolmekohalist arvu ühelite, kümneliste ja sajaliste summana;

Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.

- selgitab ja kasutab õigesti mõisteid vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra;

Liitmine ja lahutamine peast 20 piires. Kolmekohalise arvuga täiskümnete liitmine ja lahutamine 1000 piires.

Peast kahekohalisest arvust lahutamine.

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 täiskümneid kolmekohalise arvuga 1000 piires.

Korrutamise ja jagamise vaheline seos.

- selgitab korrutamist liitmise kaudu;
- korrutab arve 1 – 10 kümne piires.
- selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;

Täht arvu tähisena.

Tähe arv väärtuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.

- leiab tähe arv väärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
- täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis

Mõõtmine ja tekstülesande lahendamine.

Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter, millimeeter.

- 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;

Massiühikud kilogramm, gramm.

- kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;
- võrdleb erinevate esemete masse;

Mahuühik liiter,

- kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;

Ajühikud tund, minut, sekund ja nende tähised.

Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg.

Kalender.

- 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 kellaega (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);
- tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;

Temperatuuri mõõtmine, skaala.

Temperatuuri mõõtühik kraad.

- kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;

Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.

- arvutab nimega arvudega.

Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires.

Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.

- 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 kujund

Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine.

Antud pikkusega lõigu joonestamine.

- 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 tippe, nimetab külgi ja nurki;
- tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;

Ring ja ringjoon, nende eristamine.

- eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;
- kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks;
- näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;
- mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;

Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera.

Geomeetrilised kujundid meie ümber.

- kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke;
- kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke;
- eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi

### 3. klass

## Matemaatika õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes

### 4. klass

4. klassi lõpuks õpilane:

- a) loeb, kirjutab ja järjestab arve 1000000 piires;
- b) korrutab peast 100 piires;
- c) jagab naturaalarvu kahekohalise naturaalarvuga; jagab jäägiga;
- d) tunneb põhilisi mõõtühikuid ning rahaühikuid;
- e) tunneb ainekavaga määratletud geomeetrilisi kujundeid, teab seoseid nende elementide vahel;
- f) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

Arvutamine.

#### Õppesisu Taotletavad õppetulemused

Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.

- 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; Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine.
- nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähen datav, 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; Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.
- kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;
- liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;

- liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust; Naturaalarvude korrutamise. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine.
  - 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; Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.
  - 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 teiselega”;
  - jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust; Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete
    - 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;
- Tehete järjekord.
- tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;
  - arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; Naturaalarvu ruut.
  - selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;
  - teab peast arvude 0 – 10 ruutusid;

- kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;

Murrud.

- 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;

Rooma numbrid.

- loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.

Andmed ja algebra.

Õppesisu Taotletavad õppetulemused Tekstülesanded.

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

Õppesisu Taotletavad õppetulemused .

Kolmnurk.

- 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.

Nelinurk, ristkülik ja ruut.

- 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 übermõõdu ning pindala valemit.

Kujundi übermõõdu ja pindala leidmine

- kasutab übermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;
- arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu;
- arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;
- rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;

Pikkusühikud.

- 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;

Pindalaühikud.

- 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;

Massiühikud.

- nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid
- toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;

Mahuühikud.

- kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;

Rahaühikud.

- nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;

Ajaühikud.

- nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;

Kiirus ja kiirusühikud.

- selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;
- kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;

Temperatuuri mõõtmine.

- loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale;
- kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;

Arvutamine nimega arvudega.

- 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.

## AINEALASED PROJEKTID

Matemaatikanädala raames võtab 4. klass osa nuputamisülesannete lahendamise võistlusest ning Känguru võistlusest. Osaleb matemaatika piirkondlikul olümpiaadil

### 5.klass

#### Arvutamine

#### Õpitulemused

Õpilane:

- loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; kirjutab sõnadega öeldud või kirjutatud arve numbritega;
- teab ja määrab arvu järke ja klasse;
- kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute 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 ruudu ja kuubi tähendust ja leiab arvu ruudu ja kuubi;
- tunneb tehete järjekorda ( 4 aritmeetilist tehet ja sulud);

- arvutab kuni neljatehliste arvavaldiste väärtusi;
- avab sulge lihtsamate avaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja (lihtsamatel juhtudel);
- eristab paaris- ja paaritud arve;
- teab jaguvustunnuseid ja oskab nende põhjal otsustada, kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga; (tugevamatele tutvustada ka 4-ga ja kombineeritud jaguvustunnuseid);
- leiab arvu tegureid ja kordseid;
- tunneb alg- ja kordarvu mõistet; otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;
- esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena;
- leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).
- selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; kujutab harilikku murdu joonise abil osana tervest;
- võrdleb ühenimelisi ja võrdse lugejaga harilikke murde;
- kannab arvkiirele ühenimelisi murde;
- liidab, lahutab ühenimelisi harilikke murde;
- tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;
- kirjutab kümnendmurde numbrite abil suulise, kirjaliku sõnalise esituse järgi;
- võrdleb ja järjestab kümnendmurde;
- kujutab kümnendmurde arvkiirel;
- ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni; oskab tuua välja olulise erinevuse naturaalarvu ja kümnendmurru ümardamisel;
- liidab ja lahutab peast lihtsamaid kümnendmurde;

- 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; (mõistet tüvenumber ei tea);
- jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit;
- tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega.
- sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil;
- tunneb rooma numbreid I – XXX ja oskab neid kirjutada;
- kasutab IKT võimalusi õpetaja juhendamisel ja iseseisvalt.

### Õppesisu

- Naturaalarvud 0–1 000 000 000 ja nende esitus (järguühikud, järkarvud).
- Paaris- ja paaritud arvud.
- Alg- ja kordarvud.
- Jaguvustunnused (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga; tutvustada huvilistele ka teisi – 4-ga, 6-ga, 25-ga ja kombineeritud tunnuseid).
- Hariliku murru mõiste, ühenimeliste murdude kujutamine arvkiirel, summa ja vahe, ühenimeliste ja võrdse lugejaga murdude võrdlemine.
- Naturaalarvude ja kümnendmurdude ümardamine etteantud täpsuseni ja võrdlemine.
- Rooma numbrite lugemine ja kirjutamine kuni XXX.
- Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### Andmed ja algebra

#### Õpitulemused

- tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise;
- lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuse;
- kirjutab sümbolites teksti põhjal lihtsamaid tähtavaldisi;
- teeb vahet valemil ja avaldisel;
- kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;
- tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend;

- lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve;
- teab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine.
- kogub lihtsa andmestiku;
- korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;
- tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;
- mõistab arvkiire ja skaala analoogiat;
- loeb erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta;
- loeb andmeid tulp ja lõikdiagrammilt ning oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;
- joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme;
- oskab arvutada aritmeetilist keskmist;
- tunneb tekstülesande lahendamise etappe ja lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab õpetaja abiga tekstülesandeid;
- kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid;
- hindab tulemuse reaalsust.

### Õppesisu

- Arv- ja tähtvaldis.
- Tähtvaldise väärtuse arvutamine.
- Valem. Võrrand.
- Arvandmete kogumine ja korrastamine.
- Skaala.
- Sagedustabel. Lõik- ja tulpdiaagramm.
- Aritmeetiline keskmine.
- Tekstülesannete lahendamine.

### **Geomeetrilised kujundid**

#### Õpitulemused

- 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 ( $\angle KLM = \angle L$ );
- 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 ning terav- ja nürinurga suuruste vahemikke;
- 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 joonlaua ja nurklaua abil;
- tunneb ja kasutab sümboleid  $\perp$  ja  $\parallel$ .
- arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala;
- teisendab pindalaühikuid, seejuures oskab kasutada ruudu pindala leidmist;
- teab ja teisendab ruumalaühikuid, kasutades vajadusel kuubi ruumala leidmist;
- kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;
- selgitab plaanimõõdu tähendust;
- valmistab ruudulisele paberile lihtsama (oma toa, korteri vms) plaani.

### Õppesisu

- Lihtsamad geomeetrilised kujundid (punkt, sirge, lõik, kiir, murdjoon, nurk).
- Nurkade võrdlemine, mõõtmine, liigitamine, joonestamine.
- Plaanimõõt.
- Sirgete lõikumine, ristumine, paralleelsus.
- Kõrvunurgad ja tippnurgad.
- Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).

### **6.klass**

#### Arvutamine

#### Õpitulemused

- teab murre lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrejoonel on jagamismärgi tähendus;
- kujutab harilikke murre arvkiirel;
- tunneb liht- ja liigmurre;
- teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murrena;
- taandab murre nii järk-järgult kui suurima ühisteguriga (nimetaja üldjuhul 1- või 2-kohaline arv);
- 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.
- tunneb pöördarvu mõistet;
- jagab harilikke murre omavahel ja murrearve täisarvudega ning vastupidi;
- tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise 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 (abivahendiks kalkulaator);
- selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;
- leiab kahe punkti vahelise kauguse arvuteljel;
- teab täisarvude hulka moodustavaid arvuhulki;
- võrdleb täisarve ja järjestab neid;
- teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;
- leiab arvu absoluutväärtuse;
- oskab sooritada 4 aritmeetilist tehet positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;
- arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murre ja sulge;
- vabaneb sulgudest; teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes;
- arvutab kirjalikult täisarvudega.

## Õppesisu

- Naturaalarvu vastandarv ja pöördarv.
- Täisarvud.
- Arvu absoluutväärtus.
- Harilik ja kümnendmurd ning nende teisendamine.
- Neli põhitehet täisarvude ja positiivsete ratsionaalarvude vallas.
- Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

## **Andmed ja algebra**

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;
- leiab murruga määratud osa tervikust;
- leiab arvust protsentides määratud osa;
- lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka lihtintressiarvutused);
- lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;
- joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi;
- määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus;
- joonestab lihtsamaid graafikuid (liikumine, temperatuur);
- loeb andmeid graafikult, muu hulgas loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid.
- analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
- õpetaja juhendamisel koostab lihtsama reaalelulise tekstülesande.

## Õppesisu

- Protsent, osa leidmine tervikust.
- Koordinaatteljestik, temperatuuri ja liikumise graafik.
- Kiirus.
- Sektordiagramm.
- Infotehnoloogiliste vahendite kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

## Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

### Õpitulemused

- Õpilane:
- teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;
- joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;
- leiab katseliselt arvu  $\pi$  ligikaudse väärtuse;
- arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala.
- leiab joonisel sümmeetrilised kujundid;
- joonestab sirge (või punkti) suhtes antud kujundiga (punkt, lõik, kiir, sirge, kolmnurk, nelinurk, ring) sümmeetrilise kujundi;
- kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis.
- poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; joonestab sirgele sirkli ja joonlaua abil ristsirge;
- poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;
- näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki;
- joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu;
- leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;
- teab ja kasutab nurga sümboleid;
- teab kolmnurga sisenurkade summat ( $180^0$ ) ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;
- teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel ja kolmnurkade joonestamisel;
- liigatab joonistel etteantud kolmnurki nurkadevõi külgede järgi ja joonestab iga liiki kolmnurga;
- 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;

- teab kolmnurga üldist ja ka täisnurkse kolmnurga pindala valemeid (oskab näha nende vahelist seost) ja kasutab neid ülesannete lahendamisel.
- joonestab ning tähistab ringi;
- arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- joonestab sektordiagrammi ja oskab sellelt andmeid lugeda.

### Õppesisu

- Sümmeetria sirge suhtes.
- Lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja.
- Kolmnurk ja selle elemendid.
- Kolmnurkade liigitamine, joonestamine ja võrdsuse tunnused.
- Kolmnurga pindala leidmine aluse ja kõrguse abil.
- Ringjoon, selle pikkus.
- Ring, selle pindala.

### II kooliastme lõpuks õpilane:

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

## **Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes**

### **7. klass**

## Arvutamine ja andmed. Protsent.

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda (kuni 4 tehet ja ühed sulud);
- oskab mitme arvu liitmisel kasutada vastandarvu mõistet;
- kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- oskab otsustada, kas harilik murd teisendub lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; teab, mida tähendab avaldise täpse väärtuse leidmine ja oskab leida;
- toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;
- ümardab arve etteantud täpsuseni;
- ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult (*arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega*);
- selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamise reegleid;
- moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;
- selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.
- tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;
- sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega.
- 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*
- selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt);
- selgitab promilli tähendust; kasutamist selgitab eluliste näidete abil;
- leiab antud osamäära 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;

- eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;
- Oskab erinevatest tekstidest leida mõistete „protsent“ ja „protsendipunkt“ väärkasutust.
- tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;
- rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel;
- selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;
- 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);
- moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;
- selgitab tõenäosuse tähendust;
- katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;

## Õppesisu

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

- 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;
- teab ja oskab kasutada astendamise põhivalemeid;
- koondab üksliikmeid;
- korrutab ja astendab üksliikmeid;
- teab arvu 10 täisarvulisi astmeid;
- kirjutab täisarvu ja kümnendmurru 10-ne astmete abil;
- kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes (loodusteadused) ja igapäevaelus;
- lahendab võrdkujulise võrrandi;
- lahendab lineaarvõrrandeid;
- koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;
- kontrollib tekstülesande lahendit (et ema poleks noorem kui tütar jne);
- lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta;
- koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil;

### Õppesisu

- 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. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine.
- Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste.
- Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.
- Võrrandi põhiomadused. Lineaarvõrrand.
- Võrdekujuline võrrand.
- Võrdeline jaotamine.
- Arvutiprogrammide kasutamine võrrandite lahendamisel.
- Tekstülesannete lahendamine võrrandite abil.

## **Funktsioonid**

### Õpitulemused

Õpilane:

- teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust;
- selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);
- teab võrdeteguri ja muutuja mõistet;
- teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;
- kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise, pöördvõrdelise sõltuvusega;
- otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise, pöördvõrdelise või lineaarse sõltuvusega;
- toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;
- leiab võrdeteguri;
- selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg);

- joonestab valemi järgi funktsiooni (võrdeline ja pöördvõrdeline seos seos, lineaarfunktsioon) graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga nt GeoGebra) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;
- 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, aja vahemik, kiirus).
- Lineaarfunktsioon.

## Geomeetria

### Õpitulemused

#### Õpilane:

- teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külge ja nurki, lähiskülge ja lähisnurki;
- saab aru mõistest korrapärane hulknurk;
- arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summat ja korrapärase hulknurga ühte nurka;
- joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliliku, tema diagonaalid ja kõrguse;
- teab rööpküliliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- mõõdab rööpküliliku 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 külge, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala;
- kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;

- tunneb kehade hulgast ära 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.
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid (GeoGebra).

### Õppesisu

- Hulknurgad (kolmnurk, rööpkülik), nende ümbermõõt ja pindala. Mõistena korrapärane hulknurk.
- Hulknurga sisenurkade summa.
- Ruumilised kujundid (püströöptahukas, püstprisma), nende pindala ja ruumala.

## **8.klass**

### **Algebra**

#### **Hulkliikmed**

#### Õpitulemused

#### Õpilane

- teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;
- korrastab hulkliikmeid;
- arvutab hulkliikme väärtuse;
- liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;
- korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;
- toob teguri sulgudest välja;
- korrutab kaksliikmeid;
- leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise  $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ ; kasutab valemit korrutamisel ja tegurdamisel;
- leiab kaksliikme ruudu;

- korrutab hulkliikmeid (maksimaalselt kolmeliige korda kolmeliige);
- tegurdab avaldist, kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;
- teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldiseid

### Õppesisu

- 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.
- Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega.
- Algebralise avaldise lihtsustamine.

## **Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem.**

### Õpitulemused

#### Õpilane

- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi;
- lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil - GeoGebra);
- lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega;
- lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;
- lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

### Õppesisu

- Lineaarvõrrandi lahendamine.
- Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.
- Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.

- Liitmisvõte.
- Asendusvõte.
- Lihtsamate, (sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete) lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

## **Geomeetrised kujundid.**

### Õpitulemused

- selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet;
- kasutab dünaamilise geomeetria programmi (GeoGebra) seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
- suudab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 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 välisnurga;
- 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;
- teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- defineerib ja joonestab trapetsi;
- liigatab nelinurki;
- joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu;
- teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omadusi;
- joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;
- leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;

- teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel;
- joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja;
- teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel;
- 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;
- 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;
- joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);
- joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil;
- selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;
- arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu.
- kontrollib antud lõikude võrdelisust;
- teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- selgitab mõõtkava tähendust;
- lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);
- võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses;
- kasutada sobivalt IKT võimalusi.

### Õppesisu.

- 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 kesklõik, selle omadus.
- Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.
- Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.
- Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl.
- Piirdenurk, selle omadus.
- Kolmnurga ümber- ja siseringjoon.
- Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.
- Võrdelised lõigud.
- Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe.
- Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.
- Maa-alade kaardistamise näiteid.

## **9.klass**

### **Ruutvõrrand.**

#### **Õpitulemused.**

- eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;
- nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;
- viib ruutvõrrandeid normaalkujule;
- liigatab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;
- taandab ruutvõrrandi;
- lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;

- kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
- selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist;
- lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;
- *Võimalus tekkinud võrrandi lahendamisel kasutada programmi Wiris.*

### Õppesisu.

- Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.
- Ruutvõrrand (täielik, mittetäielik; taandatud, taandamata);
- Ruutvõrrandi lahendivalem.
- Ruutvõrrandi diskriminant.
- Taandatud ruutvõrrand.
- Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.

### Ruutfunktsioon.

- eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;
- nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad;
- joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja  $a$  ning vabaliikme geomeetrilist tähendust;
- selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- teab, mis on ruutfunktsiooni graafiku teljeks;
- loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
- paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Geogebra);
- kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate ülesannete lahendamisel.

### Õppesisu.

- Ruutfunktsioon  $y = ax^2 + bx + c$ , selle graafik (koos erijuhtudega).
- Parabooli telg, nullkohad ja haripunkt.

## **Ratsionaalavaldised.**

### Õpitulemused.

#### Õpilane

- tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;
- teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;
- teab algebralise murru põhiomadust;
- taandab algebralise murru, kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist;
- 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.

### Õppesisu.

- Algebraalne murd, selle taandamine.
- Tehted algebraliste murdudega.
- Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).

## **Geomeetrilised kujundid.**

### Õpitulemused.

#### Õpilane

- kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
- selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti;
- leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;
- trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;

- tunneb ära keha hulga korrapärase püramiidi;
- näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahtu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;
- arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
- skitseerib püramiidi;
- arvutab korrapärase hulknurga pindala;
- selgitab, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulga;
- selgitab, kuidas tekib silinder;
- näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja;
- selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;
- arvutab silindri pindala ja ruumala;
- selgitab, kuidas tekib koonus;
- näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja;
- selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike;
- arvutab koonuse pindala ja ruumala;
- selgitab, kuidas tekib kera;
- eristab mõisteid sfäär ja kera,
- selgitab, mis on kera suurring;
- arvutab kera pindala ja ruumala;
- *kasutab IKT võimalusi.*

### Õppesisu.

- 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.

## Õpitulemused

III kooliastme lõpuks õpilane:

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

Põhikooli lõpetamiseks tuleb õpilasel sooritada riiklik lõpueksam või erijuhul kooli eksam vastavalt Riiklikule õppekavale.