

**Kostivere Kool**

# **Matemaatika ainekava**

**Kostivere**

# SISUKORD

Ainevaldkond „Matemaatika” .....	1
1. Üldalused.....	3
1.1. Matemaatikapädevus.....	3
1.2. Ainevaldkonna õppeained ja maht .....	3
1.3. Ainevaldkonna kirjeldus .....	3
1.4. Üldpädevuste kujundamise võimalusi .....	4
1.5. Matemaatika lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega .....	5
1.6. Läbivate teemade rakendamise võimalusi .....	7
1.7. Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine .....	9
1.8. Hindamise alused .....	9
1.9. Füüsiline õpikeskkond.....	9
2. Ainekava.....	10
2.1. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid .....	10
2.2. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid I kooliastmes .....	10
2.3. 2.1.4. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes .....	10
2.4. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes .....	12
2.5. Matemaatika Õpitulemused ja Õppesisu II kooliastmes .....	13
2.6. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes .....	15
2.7. Matemaatika Õpitulemused ja Õppesisu III kooliastmes .....	15
2.8. Matemaatika 4. klass .....	18
2.9. Matemaatika 5.klass .....	22
2.10. Matemaatika 6.klass.....	25
2.11. Matemaatika 7.klass.....	29
2.12. Matemaatika 8.klass.....	33
2.13. Matemaatika 9.klass.....	36

## 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.

### Ainevaldkonna õppeained ja maht

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

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste – 13 nädalatundi

II kooliaste – 15 nädalatundi

III kooliaste – 14 nädalatundi

Õppeainete nädalatundide jagunemine kooliastmete sees määratakse klasside kaupa kindlaks kooli õppekavas arvestusega, et taotletavad õpitulemused ja õppekasvatuseesmärgid on saavutatavad. Õppesisu käsitlemises teeb aineõpetaja valiku arvestusega, et kooliastmeti kirjeldatud õpitulemused, valdkonnapädevused ja üldpädevused on saavutatavad.

### Ainevaldkonna kirjeldus

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 2 edu ja avastamisrõõmu. Õppeprotsessis kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat (IKT) võimalusi.

### **Üldpädevuste kujundamise võimalusi**

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

#### **1.3.1. 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.

#### **1.3.2. Sotsiaalne ja kodanikupädevus.**

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

#### **1.3.3. Enesemääratluspädevus.**

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

#### **1.3.4. 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. Osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades.

#### **1.3.5. 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.

#### **1.3.6. 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.

#### **1.3.7. 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.

#### **1.4.1. 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. Tekstülesannete lahendamises 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 võõrkeeleskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

#### **1.4.2. Loodusained.**

Tihedat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus oleneb 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 korrektsel 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.

#### **1.4.3. Sotsiaalained.**

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, 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.

#### **1.4.4. 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 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.

#### **1.4.5. Tehnoloogia**

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

#### **1.4.6. Kehaline kasvatus**

Arvandmete tõlgendamise oskus väljub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinsaavutuste olulisust. Objektivsete 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.

#### **1.5.1. 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 infoga ümberkäimise oskusi. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt ettevõtte külastused, õpilastele tutvustatakse ainevaldkonnaga seotud ameteid ja erialasid.

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

Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õueõppetunnid. 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.

### **1.5.3. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus**

Matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistööd, rühmatööd, projektid) kaudu arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste inimeste tegevuse ja arvamuste suhtes. Protsentiarvutuse ja statistikaelementide käsitlemine võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

### **1.5.4. 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. Protsentiarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

### **1.5.5. 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 protsentiarvutusi. Õpilast suunatakse teavet kriitiliselt analüüsima.

### **1.5.6. 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.

### **1.5.7. Loodusteadused ja tehnoloogia**

Ülesannete lahendamisel õpitakse kasutama tehnoloogilisi abivahendeid, mõistma matemaatika olulisust teaduse ja tehnoloogia arengus.

### **1.5.8. Tervis ja ohutus**

Matemaatikaõpetuses saab lahendada ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavaid ülesandeid (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muud riskitegureid sisaldavate andmetega ülesanded ja graafikud).

### **1.5.9. Väärtused ja kõlblus**

Matemaatika on jõukohane, kui õpilane arendab endas süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet. Õpetaja eeskujul kujundavad õpilased 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 lõimingu 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 põhirõhk hoiakute kujundamisel;
- 6) kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaristöö, projektõpe, rühmatöö; 5
- 7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistö, sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;
- 8) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õueõpe jm.

Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhiilistest 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**

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.

### **Füüsiline õpikeskkond**

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

2. Kool võimaldab kasutada:
  - a. klassiruumis taskuarvutite komplekti;
  - b. tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;
  - c. vajaduse korral klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta;
  - d. esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.

## **Ainekava**

### **Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid**

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

#### **2.0.1. Matemaatika õppeaine kirjeldus**

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

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

3. klassi lõpetaja:

- 1) saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid rakendada;
- 2) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse alusel;
- 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohaseid matemaatilisi tekste;
- 4) kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
- 5) märkab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 6) kasutab digitaalseid õppematerjale;
- 7) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritsevaga.

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

##### **2.2.1. Arvutamine**

###### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000; 6
- 2) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve;
- 4) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;
- 5) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);

- 6) teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 7) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise või analoogia põhjal;
- 8) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine).

#### Õppesisu

Arvud 0–10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud.

Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 10 000 piires. Liitmis-, lahutamise-, korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe; tegur, korrutis; jagatav, jagaja, jagatis). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega.

Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

### **2.2.2. Mõõtmine ja tekstülesanded**

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab murdude  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  ja  $\frac{1}{5}$  tähendust, leiab nende murdude põhjal osa arvust;
- 2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- 3) hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutusülesandeid;
- 4) tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid);
- 6) arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);
- 7) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 8) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.

#### Õppesisu

Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter. Pikkusühikute seosed. Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute seosed.

Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine.

Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

### **2.2.3. Geomeetrilised kujundid**

#### Õpitulemused

Õpilane:

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

#### Õppesisu

Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus. Kolmnurk ja nelinurk, nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik. Võrdkülgne kolmnurk ning selle joonestamine joonlaua ja sirkliga.

Ring ja ringjoon, keskpunkt ja raadius. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

### **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) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid, ja valib neist endale sobiva;
- 5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 6) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
- 7) kasutab enda jaoks sobivaid õpimeetodeid, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest.

## Matemaatika Õpitulemused ja Õppesisu II kooliastmes

### 2.4.1. Arvutamine

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve;
- 2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana, arvutab peast ja kirjalikult täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;
- 4) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga);
- 5) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 6) kasutab harilike murdudega tehteid sooritades ühiskordse ja ühisteguri leidmist;
- 7) ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 8) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;
- 9) tunneb harilikku ja kümnendmurdu ning kujutab neid arvkiirel, kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; 1
- 10) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 11) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendusel kui ka 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). Naturaalarvu vastandarv ja pöördarv. Täisarvud. Arvu absoluutväärtus. Harilik ja kümnendmurd ning nende teisendamine. Neli põhitehet täisarvude ja positiivsete ratsionaalarvude vallas. Ümardamine ja võrdlemine. Rooma numbrite lugemine ja kirjutamine.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks

### 2.4.2. Andmed ja algebra

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb protsendi mõistet ja leiab osa tervikust;
- 2) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust;

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

#### Õppesisu

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

### 2.4.3. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 2) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged, ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi;
- 4) joonestab, liigib ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- 5) konstrueerib sirgli ja joonlauaga lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 6) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavas kunstist, kasutades IKT võimalusi (internetotsing, pildistamine);
- 7) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- 8) liigib kolmnurki külgede ja nurkade järgi, joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 9) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 10) arvutab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.

#### Õppesisu

Lihtsamad geomeetrilised kujundid (punkt, sirge, lõik, kiir, murdjoon, nurk). Nurkade võrdlemine, mõõtmine, liigitamine. Plaanimõõt. Sirgete lõikumine, ristumine, paralleelsus.

Kõrvnurgad ja tippnurgad. Sümmeetria sirge suhtes. Lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja. Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurkade liigitamine, joonestamine ja võrdsuse tunnused. Kolmnurga pindala leidmine aluse ja kõrguse abil. Ringjoon, selle pikkus. Ring, selle pindala. Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).

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

9. klassi lõpetaja:

- 1) koostab ja rakendab eri eluvaldkondade ülesandeid lahendades sobivaid matemaatilisi mudeleid;
- 2) püstitab hüpoteese ja kontrollib neid, üldistab ning arutleb loogiliselt, põhjendab väiteid;
- 3) kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutiprogramme ja muid abivahendeid;
- 4) näeb seoseid erinevate matemaatiliste mõistete vahel ning loob neist süsteemi;
- 5) hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades.

### **Matemaatika Õpitulemused ja Õppesisu III kooliastmes**

#### **2.6.1. Arvutamine ja andmed**

##### Õpitulemused

Õpilane:

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

##### Õppesisu

Arvutamine ratsionaalarvudega. Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkujul. Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu ruutjuur.

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

Töenäosuse mõiste.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### **2.6.2. Protsent**

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;
- 2) väljendab murruna antud osa protsentides;
- 3) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest;
- 4) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;
- 5) tõlgendab igapäevaelus ja teistes õppeainetes ette tulevaid protsentides väljendatavaid suurusid, 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.

### **2.6.3. Algebra**

Õpitulemused

Õpilane:

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



## Õppesisu

Üksliige ja hulkliige. Tehted üksliikmete ja hulkliikmetega.

Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid.

Võrrandi põhiomadused. Lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandisüsteem. Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Võrdekujuline võrrand. Võrdeline jaotamine. Arvutiprogrammide kasutamine võrrandite ja lineaarvõrrandisüsteemide lahendamisel.

Algebraalne murd. Tehted algebraaliste murdudega.

Tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

### 2.6.4. Funktsioonid

#### Õpitulemused

Õpilane:

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

#### Õppesisu

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

### 2.6.5. Lineaarfunktsioon. Ruutfunktsioon. Geomeetria

#### Õpitulemused

Õpilane:

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

- 8) kasutab probleemülesandeid lahendades kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust;
- 9) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid.

### Õppesisu

Definitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus.

Hulknurgad (kolmnurk, rööpkülik, trapets, korrapärase hulknurk), nende übermõõt ja pindala. Ring ja ringjoon. Kesknurk. Piirdenurk, Thalese teoreem. Ringjoone puutuja.

Kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise- ja überringjoon. Sirgete paralleelsuse tunnused. Kolmnurga ja trapetsi kesklõik. Kolmnurga mediaan ja raskuskese. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Hulknurkade sarnasus.

Maa-alade plaanistamine. Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid.

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

## Matemaatika 4. klass

5t tundi nädalas, kokku 175 tundi

Ajavaru kordamiseks 15 tundi

### 2.7.1. Kordamine. Naturaalarvud miljonini 90t

Tehteid võiks käsitleda esmalt arvudega kuni 10 000-ni ja seejärel minna suuremate arvudeni.

Tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.

Peast arvutamine Miksikese keskkonnas Pranglimine.

Kirjaliku liitmise harjutamiseks on soovitatav kasutada Anti Teepere pisiprogrammi "Kirjalik liitmine" vms.

Jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit.  $16 : 3 = 5$  jääk 1, seega  $16 = 3 \cdot 5 + 1$ .

Näiteks võrduse  $21 + b = 34$  korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks 34; toetudes näiteks võrdustele  $2 + 3 = 5$  ja  $3 = 5 - 2$  võib analoogia põhjal kirjutada, et  $b = 34 - 21 = 13$ .

Ülesannetes piirdatakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.

### Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. selgitab näidete varal termineid *arv* ja *number*, kasutab neid ülesannetes;
2. nimetab arvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve;

3. kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires;
4. kirjutab arvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;
5. kirjutab arvu järkarvude summa või järguühikute kordsete summa järgi;
6. võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;
7. kujutab arve arvkiirel;
8. nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe);
9. kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;
10. sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;
11. sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel;
12. kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;
13. liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;
14. liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;
15. nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);
16. esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;
17. kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;
18. sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;
19. kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;
20. korrutab peast arve 100 piires;
21. korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;
22. arvutab enam kui kahe arvu korrutist;
23. korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;
24. tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;
25. arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;
26. nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);
27. jagab peast arve korrutustabeli piires;
28. kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;
29. selgitab, mida tähendab "üks arv jagub teisega";
30. jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;
31. jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;
32. jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;
33. jagab summat arvuga;
34. jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga;

35. liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;
36. selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise tähendust;
37. selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;
38. kujutab joonisel murdu osana tervikust;
39. nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;
40. arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust;
41. leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvärtuse proovimise või analoogia teel;
42. lahendab kuni kahetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid;
43. koostab ise ühetehtelisi tekstülesandeid;
44. hindab lihtsama kontekstiga ülesande lahendustulemuse reaalsust;
45. loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni viiekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.

### Õpisisu

Arvude lugemine ja kirjutamine. Arvude ehitus (järgud, järguühikud, järkarvud).Liitmise ja lahutamise omadused.

Kirjalik liitmine ja lahutamine.

Naturaalarvude korrutamine.Korrutamise omadused.Kirjalik korrutamine.

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

## **2.7.2. Mõõtmine ja mõõtühikud 40t**

### Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;
2. mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;
3. toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;
4. teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;
5. selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;
6. teab peast arvude 0 – 10 ruutusid;
7. kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;
8. selgitab pindalaühikute mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ha, km<sup>2</sup> tähendust;
9. kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;
10. selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;
11. nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;
12. toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;

13. kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;
14. nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;
15. nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;
16. selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;
17. kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;
18. loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale
19. kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;
20. liidab ja lahutab nimega arve;
21. korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;
22. jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
23. kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel;
24. otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.

#### Õpisisu

Pikkusühikud.

Naturaalarvu

ruut.Pindalaühikud.Massiühikud.Mahuühikud.Rahaühikud.Ajaühikud.Kiirusühikud.

Temperatuuri mõõtmine.

Arvutamine nimega arvudega.

### **2.7.3. Geomeetrilised kujundid 30t**

Geomeetrilisi kujundeid võib käsitleda paralleelselt pikkusühikute ja pindalaühikutega.

#### Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki, nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;
2. nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki;
3. joonestab kolmnurka kolme külje järgi;
4. arvutab kolmnurga übermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;
5. nimetab ja näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki;
6. joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;
7. arvutab ristküliku ja ruudu übermõõdu;

8. selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;
9. selgitab ristküliku ja ruudu pindala tähendust joonise abil;
10. teab peast ruudu ja ristküliku ümbermõõdu ning pindala valemeid;
11. arvutab ristküliku ja ruudu pindala;
12. kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;
13. arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõtu ja pindala;
14. lahendab vastavaid tekstülesandeid.

### Õpisisu

Kolmnurk.Nelinurk, ristkülik ja ruut.

## **Matemaatika 5.klass**

5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Ajavaru kordamiseks 10 tundi

### **2.9.1 Arvutamine naturaalarvudega 40t**

Tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.

Jaguvuse harjutamiseks sobib näiteks Anti Teepere pisiprogramm *Jaguvuspokker*.

SÜT ja VÜK leidmise harjutamiseks sobivad Anti Teepere pisiprogrammid.

### Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires;
2. kirjutab arve dikteerimise järgi;
3. määrab arvu järke ja klasse;
4. kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras;
5. liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires;
6. märgib naturaalarve arvkiirele;
7. võrdleb arve;
8. teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;
9. tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise;
10. lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste;
11. kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;
12. eristab valemit avaldisest;
13. kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;

14. tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend;
15. lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve;
16. selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;
17. lahendab kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;
18. selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;
19. korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve;
20. jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;
21. selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;
22. tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;
23. avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;
24. otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga;
25. leiab arvu tegureid ja kordseid;
26. teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;
27. esitab arvu algtegurite korrutisena;
28. otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;
29. esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;
30. leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja ja vähima ühiskordse (VÜK).

### Õpisisu

Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvude ümardamine etteantud täpsuseni.

Arvavaldis, tähtavaldis, valem.

Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.

Lihtsamate, sh igapäevaeluga seotud tekstülesannete lahendamine.

Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Sulgude avamine.

Kirjalik korrutamine ja jagamine. Arvu kuup. Tehete järjekord.

Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega.

Avaldise väärtuse arvutamine.

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.

### **2.8.2. Geomeetrilised kujundid 40t**

Mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.

## Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;
2. märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul;
3. joonestab etteantud pikkusega lõigu;
4. mõõdab antud lõigu pikkuse;
5. arvutab murdjoone pikkuse;
6. joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks  $\angle ABC$ );
7. võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigib neid;
8. joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;
9. kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;
10. teab täisnurga ja sirgnurga suurust;
11. leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;
12. joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on  $180^\circ$ ;
13. arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;
14. joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;
15. joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;
16. joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid;
17. tunneb ja kasutab sümboleid  $\parallel$  ja  $\perp$ ;
18. arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala;
19. teisendab pindalaühikuid;
20. teab ja teisendab ruumalaühikuid;
21. kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;
22. selgitab plaanimõõdu tähendust;
23. valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterit jm) plaani.

### Õpisisu

Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge. Nurk, nurkade liigid. Kõrvunurgad. Tippnurgad.

Paralleelsed ja ristuvad sirged.

Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala.

Pindalaühikud ja ruumalaühikud. Plaanimõõt.

### **2.8.3. Kümnendmurd. Arvutamine kümnendmurdudega 85t**

## Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;



2. tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;
3. kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi;
4. võrdleb ja järjestab kümnendmurde;
5. kujutab kümnendmurde arvkiirel;
6. ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni;
7. liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde;
8. korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);
9. korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit;
10. tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega;
11. sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil;
12. kogub lihtsa andmestiku;
13. korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;
14. tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;
15. tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;
16. loeb erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta;
17. loeb andmeid tulpdiaagrammilt ja iseloomustab neid kõige üldisemalt;
18. joonistab õpitud diagrammitüüpe;
19. arvutab aritmeetilise keskmise.

### Õpisisu

Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnendmurrud. Kümnendmurru mardamine. Tehted kümnendmurdudega. Taskuarvuti, neli põhitehet. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiaagramm, sirglõikdiaagramm. Aritmeetiline keskmine.

### **Matemaatika 6.klass**

5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Ajavaru kordamiseks 10 tundi

#### **2.9.1. Harilik murd. Arvutamine positiivsete harilike murdudega 70t**

Hariliku murru kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit; samuti mitmete protsentülesannete arvutamisel.

Harjutusülesanded T-algebra keskkonnas.

#### Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. teab murre lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrejoonel on jagamismärgi tähendus;
2. kujutab harilikke murde arvkiirel;
3. kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;
4. tunneb liht- ja liigmurde;
5. teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;
6. taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;
7. teab, milline on taandumatu murd;
8. laiendab murdu etteantud nimetajani;
9. teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;
10. teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne;
11. liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde;
12. esitab liigmurre seegaarvuna ja vastupidi;
13. korrutab harilikke murde omavahel ja murrarve täisarvudega;
14. tunneb pöördarvu mõistet;
15. jagab harilikke murde omavahel ja murrarve täisarvudega ning vastupidi;
16. tunneb seegaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;
17. teisendab lõpliku kümnendmurre harilikuks murruks ja harilikku murre lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;
18. leiab hariliku murre kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;
19. arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde, ümar- ja nurksulge ning ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi;
20. leiab osa tervikust;
21. selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;
22. leiab arvust protsentides määratud osa;
23. lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);
24. lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murrarvudega;
25. lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;
26. õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamad reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).

## Õpisisu

Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine. Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Kümnnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnnendmurruks. Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnnendmurdudega. Osa leidmine arvust. Protsendi mõiste.

### 2.9.2. Geomeetrilised kujundid 60t

Geomeetriliste kujundite pindalade mõõtmine ja seejärel ümbermõõtude ning pindalade arvutamine eeldab ligikaudsete arvude liitmise ja korrutamise eeskirjade tundmist. Hea tase on see, kui õpilased ise oskavad määrata, millise järguni tuleb vastust ümardada. Nõutav oskus on õpetaja poolt (ülesandes) antud täpsusega ümardamine.

Kindlasti on pindala (eriti ringi pindala) arvutamisel otstarbekas kasutada kalkulaatorit.

#### Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;
2. joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;
3. leiab katseliselt arvu ligikaudse väärtuse;
4. arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
5. joonestab etteantud suurusega sektoreid;
6. loeb andmeid sektordiagrammilt;
7. eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;
8. joonestab sirge (punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;
9. kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;
10. poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;
11. poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;
12. näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki;
13. joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;
14. leiab joonisel ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;
15. teab ja kasutab nurga sümboleid;
16. teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;
17. teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
18. liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi;

19. joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;
20. joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;
21. joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;
22. näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;
23. näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;
24. teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
25. tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;
26. mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse ning arvutab pindala.

### Õpisisu

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

### **2.9.3. Positiivsed ja negatiivsed täisarvud 35t**

Oleks otstarbekas otsustada ühtviisi kõikide käsitluste jaoks kõikides klassides, kas loeme ka arvu null naturaalarvuks või mitte. Ettepanek on null lugeda naturaalarvuks. Kindlasti tutvustada õpilastele erinevaid käsitlusi.

#### Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;
2. teab, et naturaalarvud koos oma vastandavudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;
3. võrdleb täisarve ja järjestab neid;
4. teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;
5. leiab täisarvu absoluutväärtuse;
6. liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;
7. vabaneb sulgudest; teab, et vastandavude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes;
8. rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel;
9. arvutab kirjalikult täisarvudega;
10. määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus;

11. joonestab lihtsamaid graafikuid;
12. loeb graafikuid, sh liiklusohutusosalaste graafikute lugemine ja analüüsimine;
13. analüüsib ja lahendab kahetehtelisi ja lihtsamaid kolmetehtelisi tekstülesandeid.

### Õpisisu

Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega. Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid. Tekstülesanded.

### Matemaatika 7.klass

5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Ajavaru kordamiseks 15 tundi

#### 2.10.1. Ratsionaalarvud. Protsentarvutus. Statistika algmõisted 55t

Läbiv teema *Tervis ja ohutus*: ülesanded tervisliku toidu kohta. Tõenäosuse mõiste selgitamisel on soovitatav kasutada programmi Tõenäosusteooria. Töölehed siin.

#### Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel;
2. eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;
3. kasutab mitme tehtega ülesandes vastandarvude summa omadust ja liitmise seadusi;
4. korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);
5. arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;
6. selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
7. teab peast ( lisaks 4. ja 5. klassis õpitule)  $2^2$ ,  $2^3$ ,  $2^4$ ,  $3^2$ ,  $10^2$ ,  $10^3$ ,  $10^4$ ;
8. astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust, näiteks:  $(-2)^3$  või  $-2^3$ ;
9. tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;
10. sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega;
11. toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;
12. ümardab arve etteantud täpsuseni;
13. ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;
14. selgitab promilli tähendust;
15. leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;
16. väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;

17. leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;
18. määratleb suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet;
19. eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;
20. tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;
21. rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel;
22. *arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;*
23. selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;
24. koostab isikliku eelarve;
25. hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);
26. moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;
27. joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);
28. selgitab tõenäosuse tähendust;
29. katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse klassikalise tõenäosuse.

### Õpisisu

Ratsionaalarvud. Tehed ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga.

Kahe punkti vaheline kaugus arvuteljel. Tehete järjekord.

Naturaalarvulise astendajaga aste. Kümne astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.

Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.

Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.

Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.

Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.

Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.

### **2.10.2. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand 30t**

Läbiv teema *Tervis ja ohutus*: ülesanded, mis toetavad arusaamist ohutust liiklemisest (teepikkus ja aeg teatud kiirusega sõitmisel, helkuri mõju jms).

Võrdkujulise võrrandi lahendamisoskus on väga oluline füüsikas ja keemias. Pöörata tähelepanu võrdest liikme avaldamisele. Kasutada ka x-st erinevaid tähti, et õpilane tunneks ära sama teema füüsikas ja keemias.

#### Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. arvutab ühetähelise tähtvaldise väärtuse;
2. koostab lihtsamaid avaldise (näiteks pindala ja ruumala);
3. selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust;
4. selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);
5. kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
6. otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise seosega;
7. toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;
8. leiab võrdeteguri;
9. joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku;
10. selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg);
11. kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
12. saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
13. joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku;
14. teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;
15. joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku;
16. otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;
17. lahendab võrdkujulise võrrandi;
18. lahendab murdarvuliste kordajatega lineaarvõrrandeid;
19. koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;
20. kontrollib tekstülesande lahendit;
21. lahendab kuni kahesammulisi (tekst)ülesandeid protsendarvutuse kohta;
22. koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil;
23. modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.

#### Õpisisu

Tähtvaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtvaldiste koostamine.

Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.

Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.

Lineaarfunktsioon, selle graafik.

Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.

Võrrandimõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.

Võrre. Võrde põhiomadus.

Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.

### **2.10.3. Geomeetrilised kujundid 20t**

Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külge ja nurki, lähiskülge ja lähisnurki;
2. saab aru mõistest korrapärane hulknurk;
3. arvutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka;
4. joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;
5. teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;
6. mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;
7. teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;
8. joonestab ja mõõdab rombi külge, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala;
9. tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;
10. näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahtke, näidab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust;
11. arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.

Õpisisu

Hulknurk, selle übermõõtu. Hulknurga sisenurkade summa.

Rööpkülik, selle omadused.

Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused.

Rombi pindala.

Püstprisma, selle pindala ja ruumala.



#### 2.10.4. Üksliikmed 30t

Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;
2. teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat  $-1$ ;
3. viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;
4. korrutab ühe ja sama alusega astmeid;
5. astendab korrutise;
6. astendab astme;
7. jagab võrdsete alustega astmeid;
8. astendab jagatise;
9. koondab üksliikmeid;
10. korrutab ja astendab üksliikmeid;
11. teab, et  $10^0=0,1$   $10^1=0,01$   $10^2=0,001$   $10^3=0,0001$ ;
12. kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil;
13. kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

Õpisisu

Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed.

Võrdsete alustega astmete korrutamise ja jagamise. 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 standardkujul, selle rakendamise näiteid.

#### Matemaatika 8.klass

5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Ajavaru kordamiseks 15 tundi

#### 2.11.1. Hulkliikmed 55t

Kaksliikme kuubi ning kuupid summa ja vahe valemid on soovitatav tuua sisse ülesannetes (õpikus b osa ülesannetes).

## Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;
2. korrastab hulkliikmeid;
3. arvutab hulkliikme väärtuse;
4. liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;
5. korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;
6. toob teguri sulgudest välja;
7. korrutab kaksliikmeid  $(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$ ;
8. leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise  $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ ;
9. leiab kaksliikme ruudu  $(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$ ;  $(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$ ;
10. korrutab hulkliikmeid;
11. tegurdab avaldist, kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;
12. teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldiseid.

## Õpisisu

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

### 2.11.2. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem 35t

Võrrandisüsteemide graafilisel lahendamisel kasutada programmi Wiris, Geogebra vms.

## Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;
2. lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil);
3. lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega;
4. lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;
5. lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

## Õpisisu

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

### 2.11.3. Geomeetrilised kujundid 70t

Kiirteteoreem on soovitatav tuua sisse ülesannetes (õpikus b osa ülesannetes).

Õuesõpe – plaani koostamine; orienteerumine kaardi (plaani) järgi. Lõiming kehalise kasvatusega.

Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet;
2. kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
3. selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
4. defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi;
5. teab, et
6. kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega;
7. kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist;
8. kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed;
9. näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki;
10. teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
11. joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga;
12. kasutab kolmnurga välisnurga omadust;
13. joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu;
14. teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
15. defineerib ja joonestab trapetsi;
16. liigitab nelinurki;
17. joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu;
18. teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
19. defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;
20. joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;
21. leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;
22. teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel;
23. joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja;
24. teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel;

25. teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;
26. teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;
27. joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);
28. teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;
29. joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);
30. joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil;
31. selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;
32. arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu;
33. kontrollib antud lõikude võrdelisust;
34. teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
35. teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
36. selgitab mõõtkava tähendust;
37. lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses).

### Õpisisu

Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.

Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.

Kolmnurga kesklõik, selle omadus.

Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.

Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurgas sisenurkade summa. Kolmnurga mediaan.

Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.

Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.

Ringjoone puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.

Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.

Võrdelised lõigud.

Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe.

Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.

Maa-alade kaardistamise näiteid.

### **Matemaatika 9.klass**

4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

Ajavaru kordamiseks 45 tundi

### 2.12.1. Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon 40t

Viete'i teoreem on soovitatav tuua sisse ülesannetes (õpikus b osa ülesannetes).

Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;
2. nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;
3. viib ruutvõrrandeid normaalkujule;
4. liigatab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;
5. taandab ruutvõrrandi;
6. lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;
7. lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;
8. kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
9. selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminantist;
10. lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;
11. modelleerib ja lahendab õpetaja juhendamisel lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi;
12. eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;
13. nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad;
14. joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust;
15. selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist;
16. loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
17. paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra);
18. kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.

Õpisisu

Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.

Ruutvõrrand.

Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand.

Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.

Ruutfunktsioon  $y = ax^2 + bx + c$ , selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

## 2.12.2. Ratsionaalavaldised 20t

Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;
2. teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;
3. teab algebraalse murru põhiomadust;
4. taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist;
5. laiendab algebraalist murdu;
6. korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde;
7. liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde;
8. teisendab algebralisi murde ühenimelisteks;
9. liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde;
10. lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi.

### Õpisisu

Algebraalne murd, selle taandamine.

Tehted algebraliste murdudega.

Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).

## 2.12.3. Geomeetrilised kujundid 35t

Eukleidese teoreemi ja teoreemi kolmnurga kõrgusest on soovitatav sisse tuua ülesannetes (õpikus b osa ülesannetes).

Kui on ülesanded päikese langemisnurga kohta, siis on vajalik ka selgitus, mida selle nurga all mõeldakse (nt füüsikas ja geograafias käsitletakse seda erinevalt).

Geomeetria visualiseerimisel kasutada dünaamilise geomeetria programme (nt Geogebra).

Taotletavad õpitulemused

Õpilane:

1. kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
2. selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
3. arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti;
4. leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;
5. trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
6. tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;

7. näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;
8. arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
9. skitseerib püramiidi;
10. arvutab korrapärase hulknurga pindala;
11. selgitab, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast;
12. selgitab, kuidas tekib silinder;
13. näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja;
14. selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;
15. arvutab silindri pindala ja ruumala;
16. selgitab, kuidas tekib koonus;
17. näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja;
18. selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike;
19. arvutab koonuse pindala ja ruumala;
20. selgitab, kuidas tekib kera;
21. eristab mõisteid sfäär ja kera,
22. selgitab, mis on kera suuring;
23. arvutab kera pindala ja ruumala.

### Õpisisu

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.