

## **AINEVALDKOND**

### **“Matemaatika”**

#### **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**

Ainevaldkonda kuulub matemaatika, mida õpitakse 1. klassist 9. klassini. Matemaatika nädalatundide jaotumine klassiti on järgmine:

I kooliaste – 13 nädalatundi

II kooliaste – 15 nädalatundi

III kooliaste – 14,5 nädalatundi

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

Matemaatika tegeleb mudelitega, seoste kirjeldamise ning meetodite väljatöötamisega. Põhikooli matemaatikaõpetus annab õpilastele valmisoleku mõista ning kirjeldada loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvutakse tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse 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 ahaa-elamuse kaudu kogeda edu ja avastamisrõõmu. Õppeprotsessis kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi

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. Matemaatika lõimimise võimaluseks teiste ainetega on ka koostöös erinevate ainete õpetajatega tehtavad õpilaste ühisprojektid, uurimistööd, õppekäigud ja muu ühistegevus. Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled. Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendada ja esitada. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infost 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. Tihedat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja

eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda. Sotsiaalsed. Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesannete lahendamise vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamisega oskust. Koos matemaatikamõistestega saab anda õpilastele teavet sellistel olulistel ühiskonda puudutavatel teemadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirraenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõe 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 pildidel olevate esemetenahtuste 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 noodiväljendust 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 meditsiinisäilitamise olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteekond, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatus tundides.

## **Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonna õppeainetes**

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 selle teemaliste ülesannete lahendamise kaudu. Paaris- ja grupitöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimetega 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 tulevasse olukordadesse. Osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades.

**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 tõenduspõhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid.

**Ettevõtlikkuspädevus.** Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Tahab/püüab lahendada enda jaoks keerukamaid ülesandeid; on enamasti lahendusi otsides püsiv. Märkab nähtuste vahelisi seoseid ja erinevaid seostamise aluseid. Otsib erinevaid viise probleemi lahendamiseks. Suunamisel tunneb ära probleeme, kirjeldab neid ja otsib lahendusviise. Püüab mõista enda lahenduskäigust erinevat lahenduseni jõudmist. Juhendamisel kavandab ja järjestab tegevusi lihtsama eesmärgi saavutamiseks, planeerib selleks aega ja vahendeid. Mõistab ja teab, millises järjekorras tuleb tehted sooritada õige vastuse saamiseks. Projektid “Mihklilaat”, “Jõululaat”.

**Digipädevus.** Matemaatikat õppides on oluline arendada suutlikkust kasutada uuenevat digitehnoloogiat ja võtteid matemaatiliste probleemide lahendamisel. Õpilased kasutavad arvutiprogramme ja muid digivahendeid nõutavate oskuste harjutamiseks, ülesannete lahendamiseks, graafikute ja tabelite koostamiseks, andmete töötlemiseks. Õpilased mõistavad ja selgitavad digivahenditega tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades graafikuid ja seoseid. Õpilased oskavad leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust. Osalevad digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel. oskavad suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; on teadlikud digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus. Õpib kasutama arvutit ja mobiiltelefoni info otsimiseks, õppematerjali paremaks omandamiseks ja kinnistamiseks.

*LEGO Education Mindstorms EV3 robotite ehitamine, programmeerimine.*

### **Läbivate teemade rakendamise võimalusi**

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

## **Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine**

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

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

- 1) Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine;
- 2) Teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine;
- 3) Arutlemine: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine. Hindamisel on võrdselt oluline nii õpetaja sõnaline hinnang, numbriline hinne kui ka õpilase enesehinnang. Õpetaja suunamine aitab õpilast ise oma tegevusele ning töö tulemuslikkusele. Kirjalikke ülesandeid hinnates parandatakse õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata. Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kaks hindamisvormi toetavad teineteist.

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

- 1) Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta.
- 2) Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.
- 3) Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi. Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate õpitulemustega, kasutades numbrilist või sõnalist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi hinnatakse suuliste vastuste, kirjalike ja praktiliste tööde ning praktilise tegevuse alusel, arvestades õpilase teadmiste ja oskuste vastavust õppekava nõuetele. Teadmiste ja oskuste hindamisel kasutatakse viiepallisüsteemi. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse eespool esitatud kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilase teadmisi ja oskusi hinnatakse rahuldava hindegaga ("kolm"), kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rutiinsete ülesannete lahendamise tasemel. Õpilase teadmisi ja oskusi hinnatakse hea hindegaga ("neli"), kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud

õpitulemused teadmiste rakendamise tasemel. Õpilase teadmisi ja oskusi hinnatakse väga hea hindegaga („viis”), kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused arutlemise tasemel. Viiepallisüsteemis hinnatavate kirjalike tööde koostamisel ja hindamisel lähtutakse põhimõttest, et kui kasutatakse punktiarvestust ja õpetaja ei ole andnud teada teisiti, koostatakse tööd nii, et hindegaga „5” hinnatakse õpilast, kes on saavutanud 90–100% maksimaalsest võimalikust punktide arvust, hindegaga „4” 75–89%, hindegaga „3” 50–74%, hindegaga „2” 20–49% ning hindegaga „1” 0–19%. Esitatud skaalast 5% üles- ja allapoole moodustab piiritsooni, mille puhul õpetaja võib panna kas madalama või kõrgema hinde, arvestades töö mahtu, ülesande keerukust, vigade arvu ja liiki. Õpilase õpitulemusi hinnatakse kokkuvõtvalt trimestri- ja aastahinnetega. Trimestrihinne pannakse välja trimestri lõpul selle jooksul saadud hinnete alusel. Aastahinne pannakse välja õppeaasta jooksul saadud trimestrihinnete alusel enne õppeperioodi lõppu. Kokkuvõtva hinde panemisel arvestab õpetaja õpitulemusi, kokkuvõttev hinne ei pea olema aritmeetiline keskmine

### **Füüsiline õpikeskkond**

- 1) Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
- 2) Kool võimaldab vajaduse korral kasutada klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti nõutavate oskuste harjutamiseks, seoste uurimiseks ja hüpoteeside püstitamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks (sh dünaamiline geomeetria). 1.-4. klassil on lisaks võimalus õppes kasutada tahvelarvutite komplekti.
- 3) Kool võimaldab tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektide kasutamise.

### **Õppe- ja kasvatuseesmärgid I kooliastmes**

#### **Esimese kooliastme lõpus õpilane:**

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



6) kujundite abil;

7) kasutab digitaalseid õppematerjale;

8) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritsevaga.

<b>ÕPPESISU JA -TEGEVUS</b>	<b>1.KLASSI LÕPETAJA ÕPITULEMUSED</b>
Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <. Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Kümneliste liitmine ja lahutamine saja piires. Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused. 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. 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.	1) saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid täita; 2) loeb, mõistab ja edastab eakohaseid matemaatilisi tekste; 3) näeb matemaatikat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 4) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse järgi; 5) kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid; 6) kasutab digitaalseid õppematerjale (sh õpiprogramme, elektroonilisi töölehti); 7) tunnetab soovi ja vajaduse erinevust; 8) tunneb huvi ümbritseva vastu; tahab õppida; 9) hoiab korras oma töökohta, tegutseb klassis ja rühmas teisi arvestavalt, mõistes, et see on oluline osa töökultuurist; 10) oskab ohuolukordi analüüsida ning jõuab olemasolevatest faktidest arutluse kaudu järeldusteni.

<p>Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.</p> <p>Geomeetrilised kujundid meie ümber</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktiivõpe Eesti Piimandusmuuseumis /mõõtmised, kaalumised, hulgad, geomeetrilised kujundid (oktoober-mai)</li> </ul>
---	---

ÕPPESISU JA -TEGEVUS	2.KLASSI LÕPETAJA ÕPITULEMUSED
<p><b>Arvutamine</b></p> <p>Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.</p>	<p>1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;</p> <p>2) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</p> <p>3) selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust;</p> <p>4) võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;</p>
<p>Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.</p>	<p>5) nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu;</p> <p>6) esitab kahekohalist arvu ühelite ja kümnelite summana;</p> <p>7) esitab kolmekohalist arvu ühelite, kümnelite ja sajaliste summana;</p>
<p>Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.</p>	<p>8) selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra</i>;</p>

<p>Liitmis-ja lahutamistehte liikmete nimetused</p>	<p>9) nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);</p>
<p>Liitmine ja lahutamine peast 20 piires.</p> <p>Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires.</p> <p>Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires.</p> <p>Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires.</p> <p>Mitme tehtega liitmis-ja lahutamisesanded.</p> <p>Korrutamise seos liitmisega.</p> <p>Arvude 1 –10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga.</p> <p>Korrutamise ja jagamise vaheline seos.</p>	<p>10) liidab ja lahutab peast 20 piires;</p> <p>11) arvutab enam kui kahe tehtega liitmis-ja lahutamisesanded;</p> <p>12) liidab peast ühekohalist arvu ühe-ja kahekohalise arvuga 100 piires;</p> <p>13) lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;</p> <p>14) liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;</p> <p>15) selgitab korrutamist liitmise kaudu;</p> <p>16) korrutab arve 1 –10 kahe, kolme, nelja ja viiega;</p> <p>17) selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;</p>
<p>Täht arvu tähisena.</p> <p>Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.</p>	<p>18) leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;</p> <p>19) täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;</p>
<p><b>Mõõtmine ja tekstülesanded</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.</li> </ul>	<p>20) kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km;</p> <p>21) selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal;</p>

	<p>22) hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites);</p> <p>23) teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;</p>
Massiühikud kilogramm, gramm.	<p>24) kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;</p> <p>25) võrdleb erinevate esemete masse;</p>
Mahuühik liiter	26) kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;
<p>Ajähikud tund, minut, sekund ja nende tähised.</p> <p>Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg.</p> <p>Kalender.</p>	<p>27) kasutab ajähikute lühendeid h, min, s;</p> <p>28) kirjeldab ajähikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil;</p> <p>29) nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;</p> <p>30) loeb kellaagegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);</p> <p>31) tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;</p>
Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad.	32) kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma-ja soojakraade;
Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.	33) arvutab nimega arvudega.
<p>Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires.</p> <p>Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.</p>	<p>34) lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires,</p> <p>35) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel;</p>

	<p>36) lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid;</p> <p>37) hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.</p>
<p><b>Geomeetrilised kujundid</b></p> <p>Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine.</p> <p>Antud pikkusega lõigu joonestamine.</p> <p>MICROSOFT WORDI programmis kujundite joonistamine ette antud juhiste järgi.</p> <p>KUJUNDITE värvimine</p>	<p>38) mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;</p> <p>39) joonestab antud pikkusega lõigu;</p> <p>40) võrdleb sirglõikude pikkusi;</p> <p>41) eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;</p> <p>42) eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki;</p> <p>43) tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;</p>
<p>Ring ja ringjoon, nende eristamine.</p> <p>DIGIVAHENDIT kasutades: hiirega lohistamine ja kopeerimine. Antud ringjoonte lohistamine suuruse järjekorras, korralik paigutus. Ringide värvimine vastavalt juhendile. Ringide kopeerimine ja nendest märklaua kujundamine.</p> <p>Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera.</p> <p>Geomeetrilised kujundid meie ümber.</p> <p>DIGIVAHENDIT kasutades geomeetrilistest kujunditest omaloominguline pilt ( Microsoft Wordi kasutades ).</p> <p>VEEBIPÕHISE PUSLE koostamine.</p>	<p>44) eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;</p> <p>45) kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks;</p> <p>46) näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;</p> <p>47) mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;</p> <p>48) kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke;</p> <p>49) kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke;</p> <p>50) eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;</p> <p>51) leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera</p>

--	--

ÕPPESISU JA -TEGEVUS	3.KLASSI LÕPETAJA ÕPITULEMUSED
<p>Arvutamine</p> <p>Arvud 0 - 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.</p> <p>Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires.</p> <p>Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires.</p> <p>Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.</p> <p>Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.</p> <p>Mõisted: korda suurem, korda väiksem.</p> <p>Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil.</p>	<p>1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;</p> <p>2) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</p> <p>3) määrab arvu asukoha naturaalarvude seas;</p> <p>4) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;</p> <p>5) liidab ja lahutab peast arve 100 piires;</p> <p>6) liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</p> <p>7) selgitab avaldises olevate tehete järjekorda</p> <p>8) nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis);</p> <p>9) selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;</p> <p>10) valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0;</p> <p>11) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;</p> <p>12) teab, mis on avaldis ja selle väärtus, oskab koostada avaldise ja leida nende väärtusi.</p>

<p>Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.</p> <p>Mõõtmine ja tekstülesanded Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud). Tabelid, graafikud</p> <p>Murrud <math>1/2</math>, <math>1/3</math>, <math>1/4</math>, <math>1/5</math>.</p>	<p>13) täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;</p> <p>14) leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;</p> <p>15) määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine)</p> <p>16) nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;</p> <p>17) nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;</p> <p>18) nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil;</p> <p>19) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud);</p> <p>20) teab, mis on tabel, graafik, diagramm, oskab neid lugeda ja nende abil ülesandeid lahendada</p> <p>21) arvutab nimega arvudega</p> <p>22) selgitab murdude <math>1/5</math>; <math>1/4</math>; <math>1/3</math>; <math>1/2</math> tähendust;</p> <p>23) leiab murde kasutades osa arvust;</p> <p>24) selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu</p> <p>25) lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud</p>
---	---

<p>Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.</p>	<p>arvutusoskuse piires;</p>
<p>Ühe- ja kahtehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.</p>	<p>26) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; 27) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 28) hindab saadud tulemuste reaalsust; 29) eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; 30) joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil; 31) arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu 32) kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; 33) joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; 34) joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;</p>
<p>Geomeetrilised kujundid Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmine.</p>	<p>35) leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid; 36) eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke;</p>
<p>Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt.</p>	<p>37) näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi; 38) näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi;</p>



<p>Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.</p> <p>Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, Kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetriselised kujundid igapäevaelus</p>	<p>39) näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe;</p> <p>40) eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi</p>
--	---

**Teise kooliastme lõpus õpilane:**

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
- 8) teabeallikatest.

<p><b>ÕPPESISU</b></p>	<p><b>4. KLASSI LÕPETAJA ÕPITULEMUSED</b></p>
------------------------	---

<p><b>Arvutamine</b></p> <p>Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i>; kasutab neid ülesannetes;</li> <li>• kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires;</li> <li>• esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana;</li> <li>• võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>• kujutab arve arvkiirel;</li> </ul>
<p>Liitmine ja lahutamine, nende omadused.</p> <p>Kirjalik liitmine ja lahutamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe);</li> <li>• tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid;</li> <li>• kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;</li> <li>• sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;</li> <li>• sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel;</li> </ul> <p><i>Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid</i></p>

	<p><i>tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;</li> <li>• liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;</li> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires,</li> <li>• selgitab oma tegevust;</li> </ul>
<p>Naturaalarvude korrutamine.</p> <p>Korrutamise omadused.</p> <p>Kirjalik korrutamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);</li> <li>• esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;</li> <li>• kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;</li> <li>• tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid;</li> <li>• sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;</li> </ul>
<p><b>ÕPPESISU</b></p>	<p><b>ÕPITULEMUSED</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>• korrutab peast arve 100 piires;</li> <li>• korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab enam kui kahe arvu korrutist;</li> <li>• korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;</li> </ul>
<p>Naturaalarvude jagamine.</p> <p>Jäägiga jagamine.</p> <p>Kirjalik jagamine.</p> <p>Arv null tehetes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);</li> <li>• tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid;</li> <li>• jagab peast arve korrutustabeli piires;</li> <li>• kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;</li> <li>• selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”;</li> <li>• jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;</li> </ul> <p><i>Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit. <math>16 : 3 = 5</math> jääk <math>1</math>, seega <math>16 = 3 \cdot 5 + 1</math></i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li>• jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;</li> <li>• jagab summat arvuga;</li> <li>• jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga;</li> <li>• liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;</li> <li>• selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust;</li> </ul>

Tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</li> <li>• arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;</li> </ul>
Naturaalarvu ruut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;</li> <li>• teab peast arvude 0 – 10 ruutusid;</li> <li>• kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;</li> </ul>
Murrud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust,</li> <li>• kujutab joonisel murdu osana tervikust;</li> <li>• nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;</li> <li>• arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust;</li> </ul>
Rooma numbrid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.</li> </ul>

<b>ÕPPESISU</b>	<b>5. KLASSI ÕPITULEMUSED</b>
-----------------	-------------------------------

<p>Arvutamine</p> <p>Miljonite klass ja miljardite klass.</p> <p>Arvu järk, järguühikud ja järkarv.</p> <p>Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.</p> <p>Naturaalarvude võrdle-mine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires;</li> <li>• kirjutab arve dikteerimise järgi;</li> <li>• määrab arvu järke ja klasse;</li> <li>• kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;</li> <li>• kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras;</li> <li>• märgib naturaalarve arvkiirele;</li> <li>• võrdleb naturaalarve;</li> </ul>
<p>Naturaalarvude ümardamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;</li> </ul>
<p>Neli põhitehet naturaalarvudega.</p> <p>Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine.</p> <p>Arvu kuup.</p> <p>Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine.</p> <p>Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires;</li> <li>• selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;</li> <li>• korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve;</li> <li>• jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;</li> <li>• selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;</li> <li>• tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;</li> <li>• avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;</li> </ul>

<p>Paaris- ja paaritud arvud.</p> <p>Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga)</p> <p>Arvu tegurid ja kordsed.</p> <p>Algarvud ja kordarvud, algtegur.</p> <p>Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab paaris- ja paaritud arve;</li> <li>• otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;</li> </ul> <p><i>Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab arvu tegureid ja kordseid;</li> <li>• teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;</li> <li>• esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena;</li> <li>• otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;</li> <li>• esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;</li> <li>• leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).</li> </ul>
<p>Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja.</p> <p>Kümnendmurrud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>• tunneb kümnendmuru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;</li> <li>• kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi;</li> <li>• võrdleb ja järjestab kümnendmurde;</li> <li>• kujutab kümnendmurde arvkiirel;</li> </ul>
<p>Kümnendmuru ümardamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni;</li> </ul>
<p>Tehted kümnendmurdudega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde;</li> <li>• korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);</li> <li>• korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde;</li> <li>• jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega ;</li> </ul>
Taskuarvuti, neli põhitehet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.</li> </ul>

ÕPPESISU	ÕPITULEMUSED
<b>Andmed ja algebra</b> Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	<ul style="list-style-type: none"> <li>joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;</li> <li>märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul;</li> <li>joonestab etteantud pikkusega lõigu;</li> <li>mõõdab antud lõigu pikkuse;</li> <li>arvutab murdjoone pikkuse;</li> </ul>
Nurk, nurkade liigid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks ABC);</li> <li>võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid,</li> <li>joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;</li> <li>kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;</li> <li>teab täisnurga ja sirgnurga suurust;</li> </ul>
Kõrvunurgad. Tippnurgad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;</li> <li>joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on <math>180^\circ</math></li> <li>arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;</li> <li>joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;</li> </ul>
Paralleelsed ja ristuvad sirged.	<ul style="list-style-type: none"> <li>joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid;</li> <li>• tunneb ja kasutab sümboleid <math>\perp</math> ja <math>\parallel</math></li> </ul>
Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala;</li> <li>• teisendab pindalaühikuid;</li> <li>• teab ja teisendab ruumalaühikuid;</li> <li>• kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;</li> </ul> <p>Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.</p>
Plaanimõõt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab plaanimõõdu tähendust;</li> <li>• valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterit jm) plaani.</li> </ul>

## 6.KLASS

<p><b>Arvutamine</b></p> <p>Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine.</p> <p>Harilike murdude võrdlemine.</p>		<p><b>6. KLASSI ÕPITULEMUSED</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;</li> <li>• kujutab harilikke murde arvkiirel;</li> <li>• kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;</li> <li>• tunneb liht- ja liigmurde;</li> <li>• teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;</li> <li>• taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;</li> <li>• teab, milline on taandumatu murd;</li> </ul>
---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• laiendab murdu etteantud nimetajani;</li> <li>• teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;</li> <li>• teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne;</li> </ul> <p>esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;</p>
<p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamise. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde;</li> <li>• korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;</li> <li>• tunneb pöördarvu mõistet;</li> <li>• jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;</li> <li>• tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</li> <li>• teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;</li> <li>• leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Soovitus: hariliku murru kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit.</i></li> <li>• arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui hailikke murde ja sulge</li> </ul>
<b>Õppesisu</b>		<b>Õpitulemused</b>
<p>Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;</li> <li>• leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</li> <li>• teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;</li> <li>• võrdleb täisarve ja järjestab neid;</li> <li>• teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;</li> <li>• leiab täisarvu absoluutväärtuse;</li> <li>• liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;</li> <li>• vabaneb sulgudest, teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes;</li> <li>• rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja</li> </ul>

		<p>negatiivsete täisarvudega arvutamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab kirjalikult täisarvudega;</li> </ul>
<p><b>Andmed ja algebra</b></p> <p>Protsendi mõiste.</p> <p>Osa leidmine tervikust.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;</li> <li>• leiab osa tervikust;</li> <li>• leiab arvust protsentides määratud osa;</li> <li>• lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);</li> <li>• lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;</li> </ul>
<p>Koordinaattasand.</p> <p>Punkti asukoha määramine tasandil.</p> <p>Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi;</li> <li>• määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus;</li> <li>• joonestab lihtsamaid graafikuid;</li> <li>• loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusalseid graafikuid;</li> </ul>
<p>Sektordiagramm.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb andmeid sektordiagrammilt;</li> </ul>

Tekstülesanded.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid;</li> <li>• tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;</li> <li>• õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).</li> </ul>
<p><b>Geomeetrilised kujundid</b></p> <p>Ringjoon. Ring. Ringi sektor.</p> <p>Ringjoone pikkus.</p> <p>Ringi pindala.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;</li> <li>• joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;</li> <li>• leiab katseliselt arvu <math>\pi</math> ligikaudse väärtuse;</li> <li>• arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;</li> </ul>
<b>Õppesisu</b>		<b>Õpitulemused</b>
<p>Peegeldus sirgest, telgsümmeetria.</p> <p>Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;</li> <li>• joonestab sirge (ja punkti ) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;</li> <li>• kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine)</li> </ul>

		<p>toob näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;</p>
<p>Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;</li> <li>• poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;</li> </ul>
<p>Kolmnurk ja selle elemendid.</p> <p>Kolmnurga nurkade summa.</p> <p>Kolmnurkade võrdsuse tunnused.</p> <p>Kolmnurkade liigitamine.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külge, nurki;</li> <li>• joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu;</li> <li>• leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge, vastaskülge;</li> <li>• teab ja kasutab nurga sümboleid;</li> <li>• teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;</li> <li>• teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> </ul>

<p>Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi.</p> <p>Täisnurkne kolmnurk.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi;</li> <li>• joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;</li> <li>• joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;</li> <li>• joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;</li> <li>• näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;</li> </ul>
<p>Võrdhaarse kolmnurga omadusi.</p> <p>Kolmnurga alus ja kõrgus.</p> <p>Kolmnurga pindala.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• näitab ja nimetab võrdhaarse kolmnurgas külgi ja nurki;</li> <li>• teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;</li> <li>• mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;</li> <li>• arvutab kolmnurga pindala.</li> </ul>

## 7. klass

õppesisu	7.klassi õppetulemused
----------	------------------------

<p>Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel;</li> <li>• eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnend-murdudeks (näiteks jne) ning missugused mitte (näiteks ). Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, s.t. .</li> <li>• mitme tehtega ülesandes kasutab vastandavude summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks <math>-13 + 18 + 13 - 21</math>; <math>-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4</math>; ;</li> </ul> <p>korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);</p>
<p>Tehete järjekord.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks</li> </ul>
<p>Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;</li> <li>• teab peast ( lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete väärtust;</li> <li>• astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [ näit: ];</li> </ul> <p>teab, kuidas astme <math>(-1)^n</math> ja <math>-1^n</math> väärtus sõltub astendajast n.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;</li> <li>• sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega</li> </ul> <p>näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab või</p>
<p>Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;</li> <li>• ümardab arve etteantud täpsuseni;</li> <li>• ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;</li> </ul> <p>teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega. Näiteks auto liikumisel maanteel möödame kahe punkti vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Ristkülikukujulise põranda pikkust ja laiust möödame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jms.</p>
<p>Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäärana ja protsendimäärana järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt)</li> <li>• selgitab promilli tähendust;</li> </ul> <p>promilli (1 %) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab antud osamäärana järgi terviku;</li> <li>• väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;</li> <li>• leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;</li> </ul>



<p>Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab suuruse kasvumist ja kahanemist protsentides; näide: Juku kaalus kevadel 55 kg, sügisel 58 kg ja järgmisel kevadel 57 kg. Leiame kaalu muutuse protsentides.</li> <li>• eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; näide: erakonna X toetus suurenes 20%-lt 25%-le. Kas sel juhul toetus kasvas 5%? Oskab erinevatest tekstidest (näiteks ajaleheartikkel) leida mõistete „protsent“ ja „protsendipunkt“ väärkasutust.</li> <li>• tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;</li> <li>• rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; näide: oskab välja arvutada kauba lõpphinna, kui algul hinda tõstetakse n% ja seejärel tõstetakse (langetatakse k%), oskab mingil tootel (näiteks leib või vorst) etiketil olevate andmete põhjal välja arvutada, kui palju erinevaid toiduaineid (emulgaatoreid) selles tootes on</li> <li>• arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;</li> <li>• selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; näide: SMS laenu puhul tuleb ühes kuus maksta intresse 60%. Kui palju tuleb tagasi maksta, kui laenatakse 5000 krooni 6 kuuks? Kui palju tuleks pangale tagasi maksta, kui aastane intressimäär on 22%?</li> <li>• koostab isikliku eelarve; teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab reaalset hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.</li> <li>• hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel); selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;</li> </ul>
<p>Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; näide: andmeteks on klassi poiste ja tüdrukute pikkused, õppeveerandi jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms.</li> <li>• joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);</li> <li>• selgitab tõenäosuse tähendust;</li> <li>• katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;</li> </ul>

	teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel, näiteks leiab täringul 6 silma tulemise tõenäosuse ja teeb seda ka katseliselt, heites näiteks 4 täringut 25 korda ja arvutab, kui suur oli 6 silma esinemise tõenäosus.
--	---

## Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks <math>2b+b^2</math>, <math>a^2</math>;</li> </ul> <i>näide: leiab eespool toodud avaldise väärtuse juhul kui koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala);</i>
Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust;</li> <li>selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);</li> <li>kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;</li> <li>otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;</li> <li>toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta ;</li> <li>leiab võrdeteguri;</li> <li>joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku;</li> </ul> <i>joonestab graafikuid käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra);</i>
Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid	<ul style="list-style-type: none"> <li>teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;</li> <li>joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku;</li> </ul> <i>õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi;</i> otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;
Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab võrdekujulise võrrandi;</li> </ul>
Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete	<i>näited: lahendab võrrandi</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab lineaarvõrrandeid;</li> </ul> <i>näited: lahendab võrrandi <math>2x + 1 = x + 3</math>; <math>2(3x - 1) = 3x - 4</math>;</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;</li> <li>kontrollib tekstülesande lahendit;</li> </ul> <i>tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, s.t. kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (vanaisa vanus ei ole 13 aastat või 133 aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega 288 km/h jms);</i>

lahendamine võrrandi abil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta;</li> <li>koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil;</li> </ul> modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamates reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.
----------------------------	--

## Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa.</p> <p>Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala.</p> <p>Romb, selle omadused. Rombi pindala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki;</li> </ul> <p><i>näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>saab aru mõistest korrapärane hulknurk;</li> <li>arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka;</li> </ul> <p><i>näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on 100°;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;</li> </ul> <p><i>soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;</li> </ul> <p><i>soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka arvutiprogrammi abil</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala;</li> </ul> <p><i>soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka kasutades arvutiprogramme</i></p>
<p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;</li> <li>näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust;</li> </ul>

	arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.
--	---

## Üksliikmed

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed.</p> <p>Võrdsete alustega astmete korrutamise ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid.</p> <p>Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamise. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine.</p> <p>Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste.</p> <p>Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;</li> <li>teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat <math>(-1)</math>;</li> <li>viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;</li> <li>korrutab ühe ja sama alusega astmeid ;</li> </ul> <p><i>näide: lihtsustab</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>astendab korrutise ;</li> </ul> <p><i>näide: lihtsustab</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>astendab astme ;</li> </ul> <p><i>näide: lihtsustab</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>jagab võrdsete alustega astmeid ;</li> </ul> <p><i>näide: lihtsustab</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>astendab jagatise ;</li> </ul> <p><i>näide: leiab astme</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>koondab üksliikmeid;</li> </ul> <p><i>teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>korrutab ja astendab üksliikmeid;</li> <li>teab, et</li> </ul> <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil;</li> </ul> <p><i>näide: esitab arvu 10 astemete abil arvud 2,5; 0,98; 12,007 jms</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus;</li> </ul> <p><i>teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.</i></p>

**Hulkliikmed**

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>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.</p> <p>Hulkliikmete korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt.</p> <p>Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;</li> <li>• korrastab hulkliikmeid;</li> <li>• arvutab hulkliikme väärtuse;</li> </ul> <p><i>teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega);</i></p> <p><i>näide: leiab avaldise väärtuse, kui</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;</li> <li>• korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;</li> <li>• toob teguri sulgudest välja;</li> <li>• korrutab kaksliikmeid,</li> </ul> <p><i>näiteks: <math>(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd</math>;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise <math>(a + b)(a - b)=a</math>;</li> </ul> <p><i>kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et</i></p> <p><math>(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2</math> ja <math>a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab kaksliikme ruudu</li> </ul> <p><i>Soovitus: lisaks summa ja ruudu valemitele näidata ka, et</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• korrutab hulkliikmeid;</li> </ul> <p><i>märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemid;</li> <li>• teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise;</li> </ul> <p><i>soovitus: kasutada selliseid avaldise, kus kõiki varemõpitud valemid tuleb kasutada (ei pea olema kõik ühes ülesandes), näiteks:</i></p>

## Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem

<p>Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.</p> <p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.</p> <p>Liitmisvõte.</p> <p>Asendusvõte.</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;</li> <li>• lahendab kahe tundmatuga lineaar-võrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil);</li> <li>• lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega;</li> </ul> <p><i>soovitus: kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis</i></p> <p><i>saame peale lahutamist leida kohe <math>y</math> väärtuse;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;</li> </ul> <p><i>soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme (<math>B</math> osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks</i></p> <p><i>Soovitatav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;</li> </ul>
--	--

## Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
----------	---------------------------

<p>Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet;</li> </ul> <p><i>selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;</li> </ul> <p><i>soovitus: kasutada programmi GeoGebra või mõnda selle analoogi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;</li> </ul> <p><i>selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.</i></p>
<p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksiomi;</li> <li>• teab, et</li> </ul> <p>a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega;</p> <p>b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist;</p> <p>c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki;</li> <li>• teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> </ul>
<p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurka;</li> <li>• kasutab kolmnurga välisnurka omadust;</li> <li>• leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;</li> </ul>
<p>Kolmnurga kesklõik, selle omadus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu;</li> </ul> <p><i>soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised;</li> </ul> <p><i>soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;</i></p>

<p>Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>defineerib ja joonestab trapetsi;</li> </ul> <p><i>soovitatav dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>liigitab nelinurki;</li> </ul> <p><i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu;</li> <li>teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> </ul> <p><i>Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm (4 cm);</i></p>
<p>Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;</li> </ul> <p><i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi, kindlasti rõhutada, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad mediaanid ühes punktis ja jaotuvad suhtes 2 : 1 tipu poolt lugedes;</i></p>
<p>Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;</li> </ul> <p><i>soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvuti-</i></p> <p><i>programmi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;</li> <li>teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel;</li> </ul> <p><i>soovitus: seost piirdenurga ja kesknurga vahel demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;</i></p>
<p>Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja;</li> </ul> <p><i>soovitus: õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvutiprogrammi kasutades;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel;</li> </ul>



	<p><i>soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;</li> </ul>
<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;</li> </ul> <p><i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab kolm-nurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);</li> <li>• teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;</li> </ul> <p><i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);</li> <li>• joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil;</li> <li>• selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;</li> <li>• arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu;</li> </ul>
<p>Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib antud lõikude võrdelisust;</li> <li>• teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> </ul> <p><i>soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> </ul> <p><i>soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab mõõtkava tähendust;</li> <li>• lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);</li> </ul>

<p>8. klassi matemaatika  üleminekuksam--VT ÕPPEKAVA  ÜLDOSAS õpipädevuste osa!!!!!!</p> <p>*Võimaldada eksamikogemus</p> <p>* Fikseerida olemasolevad  matemaatilised õpitulemused</p> <p>Nõutavad teadmised ja oskused  Eksamiülesannete koostamisel  lähtutakse riiklikus õppekavas  esitatud matemaatika ainekava  nõuetest, mille kohaselt 8. klassi  lõpetaja: Teab hulkliikme mõistet,  kasutab algebralise avaldise  lihtsustamisel abivalemeid, teab  seoseid nende valemite vahel.  kasutab lineaarvõrrandisüsteemi  lahendamiseks otstarbekaid võtteid,  tõlgendab lahendit (või selle  puudumist) geomeetriselt. teab  defineerimisele esitatavaid nõudeid,  tõestab õppekavas ette nähtud  teoreeme, joonestab kolmnurgale  sise- ja ümberringjoone, kasutab  kolmnurkade (hulknurkade)  sarnasuse tunnuseid. 8. klassi  üleminekuksam hõlmab teemasid,  mis on toodud 8. klassi matemaatika  ainekavas: Hulkliikmed Hulkliige.  Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.  Hulkliikme korrutamine ja jagamine  üksliikmega. Hulkliikme  tegurdamine ühise teguri sulgudest  väljatoomisega. Kaksliikmete  korrutamine. Kahe üksliikme summa  ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut.  Hulkliikmete korrutamine. Kuupide  summa ja vahe valemid, kaksliikme  kuup tutvustavalt. Hulkliikme</p>	<p><i>soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja  plaanistamisi vabas looduses;</i></p> <p><i>Kestvus 3x45 min.</i></p> <p><i>Hindamine protsendiga (kooli hindamisjuhendist  lähtuvalt).</i></p> <p><i>Kui õpilase hindamisprotsent on alla 50-ne %, siis  soovitatakse õpilasele järgmisel õppeaastal tugimeetme  rakendamist.</i></p> <p><i>Hinnet ei arvestata kokkuvõtval hindamisel.</i></p>
---	---

tegurdamine valemite kasutamisega.  
Algebralise avaldise lihtsustamine.  
Kahe tundmatuga  
lineaarvõrrandisüsteem  
Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe  
tundmatuga lineaarvõrrandi  
graafiline esitus. Kahe tundmatuga  
lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine  
graafiliselt. Liitmisvõte.  
Asendusvõte. Lihtsamate, sh  
igapäevaeluga seonduvate  
tekstülesannete lahendamine kahe  
tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi  
abil. Geomeetrilised kujundid  
Definitsioon. 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 Ringjoone lõikaja ja  
puutuja. Ringjoone puutuja ja  
puutepunkti joonestatud raadiuse  
ristseis. Kolmnurga ümber- ja  
siseringjoon. Kõõl- ja  
puutujahulknurk, apoteem.  
Võrdelised lõigud. Imavere PK 8.  
klassi ainekavad 41 Sarnased  
hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse  
tunnused. Sarnaste hulknurkade  
ümbermõõtude suhe. Sarnaste  
hulknurkade pindalade suhe. Maa-  
alade kaardistamise näiteid.  
Eksamiks vajalikud vahendid  
Eksamile tulles peavad eksaminandil  
kaasas olema isiklikud kirjutus- ja  
joonestusvahendid (must või sinine  
tindi- või pastapliiats, harilik pliiats,  
mõõtejoonlaud, sirkel,  
kustutuskumm, soovitavalt mõned  
värvi- või viltpliiatsid) ja taskuarvuti.  
Õpilastel ei ole lubatud eksamitöö  
ajal üksteisele kirjutus-, arvutus- ja

<p>joonestusvahendeid laenata. Lahendused tuleb kirjutada sinise või musta tindi- või pastapliiatsiga. Harilik pliiats on mõeldud vaid jooniste tegemiseks. Töö vormistamisel ei tohi kasutada punast värvi ja korrektuurivedeliku ega -pliiatsit. Mobiiltelefoni kasutamine (mistahes eesmärgil) on keelatud. Õpitud valemeid tuleb teada peast. Kui taskuarvutil on klahvid, mis võimaldavad arvutada ilma valemeid kasutamata, siis vajalikud valemid ja arvutustehted tuleb eksamitöösse ikkagi kirjutada.</p>	
--	--

## 9. klass

### Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon

Õppesisu	9. klassi õppetulemused
<p>Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.</p> <p>Ruutvõrrand.</p> <p>Ruutvõrrandi lahendivalem.</p> <p>Ruutvõrrandi diskriminant.</p> <p>Taandatud ruutvõrrand.</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;</li> <li>nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;</li> <li>viib ruutvõrrandeid normaal-kujul;</li> </ul> <p><i>näide: viia võrrand <math>3x + x^2 = 16</math> normaalkujule;</i></p> <p><i>viia võrrand <math>(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121</math> normaalkujule;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;</li> <li>taandab ruutvõrrandi;</li> </ul> <p><i>näide: taandab võrrandi <math>3x^2 - 6x + 9 = 0</math>; <math>-4x^2 + 5x + 11 = 0</math>;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;</li> </ul> <p><i>näide: lahendada võrrand</i></p> <p><math>3x^2 = 121</math>;</p> <p><math>4x + 3x^2 = 0</math></p> <p><math>12x^2 = 0</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;</li> </ul>

	<p>näide: võrrand tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil</p> <p>,</p> <p>võrrand <math>3m^2 - 12m - 15 = 0</math> taandatakse enne lahendamist, võrrand <math>2n^2 - 3n - 11 = 0</math> lahendatakse taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;</li> </ul> <p>soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi lahendeid kontrollida, sest sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa. Kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi dikriminandist;</li> <li>• lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;</li> <li>• õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi;</li> </ul> <p>soovitus: tekkinud võrrandi lahendamisel kasutada programmi <i>Wiris</i></p>
<p>Ruutfunktsioon <math>y = ax^2 + bx + c</math>, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;</li> <li>• nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad;</li> <li>• joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust;</li> </ul> <p>soovitus: graafiku kuju sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist;</li> </ul> <p>soovitus: nullkohtade leidmiseks võib kasutada programmi <i>GeoGebra</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;</li> <li>• paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt <i>Wiris</i>; <i>Geogebra</i>; <i>Funktion</i>);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;</li> </ul>
--	--

## Ratsionaalavaldised

õppesisu	õppetulemused
Algebraalne murd, selle taandamine.  Tehted algebraaliste murdudega.  Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;</li> <li>• teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;</li> </ul> <p><i>märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel;</i></p> <p><i>näide: teab, et samasus <math>2x = 2x</math> on absoluutne samasus, aga tinglik samasus;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab algebralise murru põhiomadust;</li> <li>• taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist;</li> </ul> <p><i>näide: taandada</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• laiendab algebraлист murdu;</li> <li>• korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde;</li> <li>• liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde;</li> <li>• teisendab algebralisi murde ühenimelisteks;</li> <li>• liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde;</li> <li>• lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi, näiteks ,</li> </ul>

## Geomeetrilised kujundid

õppesisu	õppetulemused
Pythagorase teoreem.  Korrapärase hulknurk, selle pindala.  Nurga mõõtmine.  Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.  Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;</li> <li>• selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;</li> </ul> <p><i>soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti;</li> </ul> <p><i>soovitus: ülesannete lahendamisel võib kasutada ka dünaamilise geomeetria programmi;</i></p>

<p>Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;</li> </ul> <p><i>näide: leida <math>\sin 34^\circ</math>; <math>\cos 37,4^\circ</math>;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;</li> </ul> <p><i>soovitus: lahenduse kontrollimiseks kasutab õpilane dünaamilise geomeetria programmi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;</li> </ul> <p><i>soovitus: kasutada programmi Poly;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhused, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;</li> <li>• arvutab püramiidi pindala ja ruumala;</li> <li>• skitseerib püramiidi;</li> </ul> <p><i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab korrapärase hulknurga pindala;</li> </ul> <p><i>selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast;</li> <li>• selgitab, kuidas tekib silinder;</li> <li>• näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja;</li> </ul> <p><i>selgitus: kasutab ruumiliste kujundite komplekti;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;</li> </ul> <p><i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab silindri pindala ja ruumala;</li> <li>• selgitab, kuidas tekib koonus;</li> <li>• näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja;</li> <li>• selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike;</li> </ul> <p><i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab koonuse pindala ja ruumala;</li> <li>• selgitab, kuidas tekib kera;</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab mõisteid sfäär ja kera,</li> <li>• selgitab, mis on kera suuring;</li> <li>• arvutab kera pindala ja ruumala;</li> </ul> <p><i>arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu <math>\pi</math> kaudu kui ka ligikaudne vastus;</i></p>
--	--

## Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

### Kolmanda kooliastme lõpus õpilane:

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.