

# MATEMAATIKA

## 1. 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 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 matemaatilistelt seosid 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.

### Üldpädevuste kujundamise võimalusi

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

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega.

Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine looduseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

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

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

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

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

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

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled. Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendada ja esitada. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infot arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

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.

Sotsiaalsained. Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamise oskust. Koos 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.

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 intervalle, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

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

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

### **Läbivate teemade rakendamise võimalusi**

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

Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Matemaatika õppimisel tajutakse õppimise vajadust ning areneb iseseisva õppimise oskus. Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma võimete realistlik hindamine on üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise tingimusi.

Õpilasi suunatakse arendama oma õpi-, suhtlemis-, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt ettevõtte külastused, õpilastele tutvustatakse ainevaldkonnaga seotud ameteid ja erialasid.

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

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

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

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

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

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

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

Väärtused ja kõlblus. Matemaatika on jõukohane, kui õpilane arendab endas süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet. Õpetaja eeskujul kujundavad õpilased tolerantset suhtumist erinevate võimete kaaslasesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

### **Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine**

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

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

Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhilistest tasanditest:

- 1) faktide, protseduuride ja mõistete teadmine (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine);
- 2) teadmiste rakendamine (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine);
- 3) arutlemine (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, harjumuspäratute ülesannete lahendamine).

### **Hindamise alused**

Õpitulemuste hindamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted. Hindamise täpsem korraldus määratakse kooli õppekava üldosas.

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:
  - 1) klassiruumis taskuarvutite komplekti;
  - 2) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;
  - 3) vajaduse korral klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta;
  - 4) esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.

## 2. Ainekava

### Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

### 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.

### Matemaatika õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes

#### 1. klass, 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

Arvutamine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <.	<ul style="list-style-type: none"><li>• loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0–100;</li><li>• paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;</li><li>• teab ja kasutab mõisteid <i>võrra rohkem</i> ja <i>võrra vähem</i>;</li><li>• loeb ja kirjutab järgarve;</li></ul>
Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.	<ul style="list-style-type: none"><li>• liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;</li><li>• omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires;</li><li>• nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus;</li><li>• liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires</li></ul>
Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.	<ul style="list-style-type: none"><li>• asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.</li></ul>

## Mõõtmine ja tekstülesanded

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Mõõtühikud: meeter, sentimeeter,	<ul style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm;</li> <li>mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites;</li> <li>teab seost <math>1\text{ m} = 100\text{ cm}</math>;</li> </ul>
gramm, kilogramm,	<ul style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g;</li> </ul>
liiter,	<ul style="list-style-type: none"> <li>kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;</li> </ul>
minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides.	<ul style="list-style-type: none"> <li>nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta;</li> <li>leiab tegevuse kestust tundides;</li> <li>ütleb kellaagegu (ilma sõnu "veerand" ja "kolmveerand" kasutamata, näit. 18.15);</li> <li>teab seoseid <math>1\text{ tund} = 60\text{ minutit}</math> ja <math>1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}</math>;</li> </ul>
käibivad rahaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes;</li> <li>teab seost <math>1\text{ euro} = 100\text{ senti}</math>.</li> </ul>
Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>koostab matemaatilisi jutukehi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes;</li> <li>lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires;</li> <li>püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;</li> <li>hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.</li> </ul>

## Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Punkt, sirglõik ja sirge.	<ul style="list-style-type: none"> <li>eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik;</li> <li>joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;</li> </ul>
Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külj ja nurk. Ring.	<ul style="list-style-type: none"> <li>eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki;</li> <li>eristab ringe teistest kujunditest;</li> </ul>
Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke;</li> <li>eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;</li> </ul>
Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel;</li> <li>võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel;</li> </ul>

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Geomeetrilised kujundid meie ümber.	<ul style="list-style-type: none"> <li>leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.</li> </ul>

## 2. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

### Arvutamine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;</li> <li>nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>selgitab arv võrdluse ja võrratuse erinevat tähendust;</li> <li>võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;</li> </ul>
Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.	<ul style="list-style-type: none"> <li>nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu;</li> <li>esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana;</li> <li>esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana;</li> </ul>
Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada teatud arvu võrra</i>, <i>suurendada teatud arvu võrra</i>;</li> </ul>
Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.	<ul style="list-style-type: none"> <li>nimetab liitmistehete liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);</li> </ul>
Liitmine ja lahutamine peast 20 piires. Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires. Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires. Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires. Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded.	<ul style="list-style-type: none"> <li>liidab ja lahutab peast 20 piires;</li> <li>arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesanded;</li> <li>liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;</li> <li>lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;</li> <li>liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;</li> </ul>
Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab korrutamist liitmise kaudu;</li> <li>korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega;</li> <li>selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;</li> </ul>



Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Korrutamise ja jagamise vaheline seos.	
Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;</li> <li>• täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtvaldis;</li> </ul>

#### Mõõtmine ja tekstülesanded

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km;</li> <li>• selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal;</li> <li>• hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites);</li> <li>• teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;</li> </ul>
Massiühikud kilogramm, gramm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>• võrdleb erinevate esemete masse;</li> </ul>
Mahuühik liiter,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;</li> </ul>
Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised.  Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg.  Kalender.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s;</li> <li>• kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimivate sündmuste abil;</li> <li>• nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;</li> <li>• loeb kellaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);</li> <li>• tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;</li> </ul>
Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;</li> </ul>
Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab nimega arvudega.</li> </ul>
Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires.  Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires,</li> <li>• koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäeva elu teemadel;</li> <li>• lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.</li> </ul>

## Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine.</p> <p>Antud pikkusega lõigu joonestamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;</li> <li>joonestab antud pikkusega lõigu;</li> <li>võrdleb sirglõikude pikkusi;</li> <li>eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;</li> <li>eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippu, nimetab külgi ja nurki;</li> <li>tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;</li> </ul>
<p>Ring ja ringjoon, nende eristamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;</li> <li>kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks;</li> <li>näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;</li> <li>mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;</li> </ul>
<p>Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera.</p> <p>Geomeetrilised kujundid meie ümber.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippu, servi, tahke;</li> <li>kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippu, servi ja tahke;</li> <li>eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;</li> <li>leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.</li> </ul>

## 3. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

### Arvutamine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;</li> <li>nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>määrab arvu asukoha naturaalarvude seas;</li> <li>esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;</li> <li>liidab ja lahutab peast arve 100 piires;</li> <li>liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</li> <li>selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;</li> </ul>
<p>Korrutustabel.</p> <p>Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.</p> <p>Mõisted: korda suurem, korda väiksem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis);</li> <li>selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;</li> <li>valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0;</li> <li>korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;</li> </ul>

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtvaldis;</li> <li>leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;</li> </ul>
Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.  Summa korrutamine ja jagamine arvuga.	<ul style="list-style-type: none"> <li>määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);</li> </ul>

#### Mõõtmise ja tekstülesanded

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand.  Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud).	<ul style="list-style-type: none"> <li>nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrisse ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;</li> <li>nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;</li> <li>nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil;</li> <li>teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud);</li> <li>arvutab nimega arvudega .</li> </ul>
Murrud $\frac{1}{2}$ , $\frac{1}{3}$ , $\frac{1}{4}$ , $\frac{1}{5}$ .  Nende murrude põhjal arvust osa leidmine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab murrude <math>\frac{1}{2}</math>; <math>\frac{1}{3}</math>; <math>\frac{1}{4}</math>; <math>\frac{1}{5}</math> tähendust;</li> <li>leiab <math>\frac{1}{2}</math>; <math>\frac{1}{3}</math>; <math>\frac{1}{4}</math>; <math>\frac{1}{5}</math> osa arvust;</li> <li>selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;</li> </ul>
Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine.  Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;</li> <li>koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li>hindab saadud tulemuste reaalsust;</li> </ul>

#### Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid.  Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites;</li> <li>joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil;</li> <li>arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu;</li> </ul>

<p>Võrdkulgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil.</p> <p>Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab võrdkulgset kolmnurka;</li> <li>• joonestab võrdkulgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;</li> <li>• joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;</li> </ul>
<p>Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud).</p> <p>Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid;</li> <li>• eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke;</li> <li>• näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi;</li> <li>• näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi;</li> <li>• näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe;</li> <li>• eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.</li> </ul>

## 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

### 4. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Arvutamine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<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> <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, 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> <li>• kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>• korrutab peast arve 100 piires;</li> <li>• korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;</li> <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> <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>
<p>Tehete järjekord.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</li> <li>• arvutab kahe- ja kolmeteheliste arvavaldiste väärtuse;</li> </ul>
<p>Naturaalarvu ruut.</p>	<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>

#### Andmed ja algebra

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid;</li> <li>• modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;</li> <li>• koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust;</li> </ul>
Täht võrduses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel;</li> </ul>

#### Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Kolmnurk.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid;</li> <li>• nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippu ja nurki;</li> <li>• joonestab kolmnurka kolme külje järgi;</li> <li>• selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;</li> <li>• arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;</li> </ul>
Nelinurk, ristkülik ja ruut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;</li> <li>• nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippu ja nurki;</li> <li>• joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;</li> <li>• selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;</li> <li>• arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu;</li> <li>• selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil;</li> <li>• teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid;</li> <li>• arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala;</li> </ul>

Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>• arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu;</li> <li>• arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;</li> <li>• rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;</li> </ul>
Pikkusühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;</li> <li>• mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>• toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;</li> <li>• teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;</li> </ul>
Pindalaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab pindalaühikute <math>\text{mm}^2</math>, <math>\text{cm}^2</math>, <math>\text{dm}^2</math>, <math>\text{m}^2</math>, ha, <math>\text{km}^2</math> tähendust;</li> <li>• kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;</li> <li>• selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;</li> </ul>
Massiühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;</li> <li>• toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;</li> </ul>
Mahuühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;</li> </ul>
Rahaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;</li> </ul>
Ajaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;</li> </ul>
Kiirus ja kiirusühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;</li> <li>• kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;</li> </ul>
Temperatuuri mõõtmine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale;</li> <li>• kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;</li> </ul>
Arvutamine nimega arvudega.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab nimega arve;</li> <li>• korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;</li> <li>• jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> <li>• kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel;</li> <li>• otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.</li> </ul>

## 5. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

### Arvutamine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine.	<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;</li><li>• kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras;</li><li>• märgib naturaalarve arvkiirele;</li><li>• võrdleb naturaalarve.</li></ul>
Naturaalarvude ümardamine.	<ul style="list-style-type: none"><li>• teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni.</li></ul>
Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldisel lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega	<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 neljatehete arvavaldisel väärtusi;</li><li>• avab sulgusid arvavaldisel korral; toob ühise teguri sulgudest välja.</li></ul>
Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga) Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.	<ul style="list-style-type: none"><li>• eristab paaris- ja paaritud arve;</li><li>• otsustab (tehete sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;</li><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>
Murdarv, harilik murr, murru lugeja ja nimetaja. Kümnenndmurrud.	<ul style="list-style-type: none"><li>• teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;</li><li>• tunneb liht- ja liigmurde;</li><li>• teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;</li><li>• esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi.</li><li>• tunneb kümnenndmuru kümnenndkohti; loeb kümnenndmurde;</li><li>• kirjutab kümnenndmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi;</li><li>• võrdleb ja järjestab kümnenndmurde;</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kujutab kümnendmurde arvkiirel.</li> </ul>
Kümnendmurru ümardamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni.</li> </ul>
Tehted kümnendmurdudega.	<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> <li>• tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega.</li> </ul>
Taskuarvuti, neli põhitehet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.</li> </ul>

#### Andmed ja algebra

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Arvavaldis, tähtavaldis, valem.</p> <p>Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära arvavaldisi ja tähtavaldisi;</li> <li>• lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisi; arvutab lihtsa tähtavaldisi väärtuste;</li> <li>• kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;</li> <li>• eristab valemit avaldisest;</li> <li>• kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>• tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend;</li> <li>• lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve;</li> <li>• selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine.</li> </ul>
<p>Arvandmete kogumine ja korrastamine.</p> <p>Sagedustabel.</p> <p>Skaala.</p> <p>Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm.</p> <p>Aritmeetiline keskmine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kogub lihtsa andmestiku;</li> <li>• korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;</li> <li>• tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;</li> <li>• tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;</li> <li>• loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta;</li> <li>• loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;</li> <li>• joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme;</li> <li>• arvutab aritmeetilise keskmise.</li> </ul>
<p>Tekstülesannete lahendamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• tunneb tekstülesande lahendamise etappe;</li> <li>• modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;</li> <li>• kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid;</li> <li>• hindab tulemuse reaalsust.</li> </ul>

## Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
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 <math>\angle ABC</math>);</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> <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>
Plaanimõõt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab plaanimõõdu tähendust;</li> <li>• valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.</li> </ul>

## 6. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

### Arvutamine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine.  Harilike murdude võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kujutab harilikke murde arvkiirel;</li> <li>• kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;</li> <li>• taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;</li> <li>• teab, milline on taandumatu murd;</li> <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>
Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine.	<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> </ul>

<p>Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.</p> <p>Harilike murdude korrutamine.</p> <p>Pöördarvud.</p> <p>Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega.</p> <p>Kümnendmuru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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 kümnendmuru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;</li> <li>• leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;</li> <li>• arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge.</li> </ul>
<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 negatiivsete täisarvudega arvutamisel;</li> <li>• arvutab kirjalikult täisarvudega.</li> </ul>

#### Andmed ja algebra

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<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. 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>• loeb ja joonestab temperatuuri ja liikumise graafikuid;</li> <li>• loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid.</li> </ul>

Sektordiagramm.	<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>

### Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.	<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>
Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria	<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) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis.</li> </ul>
Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;</li> <li>• poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;</li> </ul>
Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Täisnurkne kolmnurk. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki;</li> <li>• joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;</li> <li>• leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;</li> <li>• teab ja kasutab nurga sümboleid;</li> <li>• teab kolmnurga sisenuurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;</li> <li>• teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <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>

Võrdhaarse kolmnurga omadusi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>näitab ja nimetab võrdhaarse kolmnurgas külgi ja nurki;</li> </ul>
Kolmnurga alus ja kõrgus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> </ul>
Kolmnurga pindala.	<ul style="list-style-type: none"> <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>

### 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.

### 7. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Arvutamine ja andmed

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	<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;</li> <li>mitme tehtega ülesandes kasutab vastandarvude summa omadust ja liitmise seadusi;</li> <li>korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve).</li> </ul>
Tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> <li>arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;</li> </ul>
Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed ,suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;</li> <li>teab peast ( lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete <math>2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6</math> väärtust;</li> <li>astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust;</li> <li>teab, kuidas astme <math>(-1)^n</math> ja <math>-1^n</math> väärtus sõltub astendajast <math>n</math>.</li> <li>tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;</li> <li>sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega.</li> </ul>
Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>toob näiteid igapäevaolu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;</li> <li>ümardab arve etteantud täpsuseni;</li> <li>ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;</li> </ul>
Andmete kogumine ja korrastamine. Statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine).	<ul style="list-style-type: none"> <li>moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;</li> <li>joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);</li> <li>selgitab tõenäosuse tähendust;</li> </ul>

Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.	<ul style="list-style-type: none"> <li>katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;</li> </ul>
---------------------------------------	--

#### Protsent

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Protsendi mõiste ja osa leidmine tervikust (kordavalt). Promilli mõiste tutvustavalt.</p> <p>Terviku leidmine protsendi järgi.</p> <p>Jagatise väljendamine protsentides.</p> <p>Protsendipunkt. Kasvamise ja kahanemise väljendamine protsentides.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt);</li> <li>selgitab promilli tähendust;</li> <li>leiab antud osamäära 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> <li>leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;</li> <li>tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suursi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;</li> <li>rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel;</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;</li> <li>koostab isikliku eelarve;</li> <li>hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel).</li> </ul>

#### Algebra

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Üksliige . Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed.</p> <p>Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine.</p> <p>Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid. Korrutise astendamise.</p> <p>Jagatise astendamine.</p> <p>Astme astendamine.</p> <p>Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine.</p> <p>Üksliikmete astendamine.</p> <p>Üksliikmete jagamine.</p> <p>Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega.</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 (-1);</li> <li>viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;</li> <li>korrutab ühe ja sama alusega astmeid <math>a^m \cdot a^n = a^{m+n}</math>;</li> <li>astendab korrutise <math>(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n</math>;</li> <li>astendab astme <math>(a^m)^n = a^{m \cdot n}</math>;</li> <li>jagab võrdsete alustega astmeid <math>a^m : a^n = a^{m-n}</math>;</li> <li>koondab üksliikmeid;</li> <li>korrutab ja astendab üksliikmeid;</li> <li>teab, et</li> </ul> $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ <p>.....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil;</li> <li>kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujulist arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus;</li> </ul>

Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.</li> </ul>
---	--

#### Funktsioonid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Tähtavalalise väärtuse arvutamine.  Lihtsate tähtavalalidte koostamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>arvutab ühetähelise tähtavalalise väärtuse;</li> <li>koostab lihtsamaid avaldisi.</li> </ul>
Võrdeline sõltuvus, võrdeline sõltuvus graafik, võrdeline jaotamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust;</li> <li>teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust;</li> <li>selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal ;</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 nii käsitsi kui ka arvuti abil.</li> </ul>
Pöördivõrdeline sõltuvus, pöördivõrdeline sõltuvus graafik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab pöördivõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;</li> <li>kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördivõrdelise sõltuvusega;</li> <li>saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördivõrdelise sõltuvusega;</li> <li>joonestab pöördivõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil.</li> </ul>
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> <li>otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole.</li> </ul>
Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrre põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil. Lihtsamate, sh	<ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab võrdekujulise võrrandi;</li> <li>lahendab lineaarvõrrandeid;</li> <li>koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;</li> <li>kontrollib tekstülesande lahendit;</li> <li>lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta;</li> <li>koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil;</li> <li>modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.</li> </ul>

igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.	
---	--

## Geomeetria

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Hulknurk, selle übermõõt.</p> <p>Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused.</p> <p>Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused.</p> <p>Rombi pindala.</p> <p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki;</li> <li>• saab aru mõistest korrapärane hulknurk;</li> <li>• arvutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka;</li> <li>• joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;</li> <li>• teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;</li> <li>• teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala.</li> </ul>
<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 põhitahtke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.</li> </ul>

## 8. klass, 4 tundi nädalas, kokku 40 tundi

### Algebra

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.</p> <p>Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.</p> <p>Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.</p> <p>Kaksliikmete korrutamine.</p> <p>Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut.</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> <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> <li>• leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutis <math>(a+b)(a-b)=a^2-b^2</math>;</li> <li>• leiab kaksliikme ruudu <math>(a+b)^2=a^2+2ab+b^2</math>, <math>(a-b)^2=a^2-2ab+b^2</math>;</li> <li>• korrutab hulkliikmeid;</li> <li>• tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;</li> <li>• teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi;</li> </ul>



<p>Hulkliikme korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt.</p> <p>Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega.</p> <p>Algebralise avaldise lihtsustamine.</p>	
<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 lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil);</li> <li>• lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega;</li> <li>• lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;</li> <li>• lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;</li> </ul>

## Geomeetria

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Definitsioon. Aksiom.</p> <p>Teoreem, eeldus, väide, tõestus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet;</li> <li>• kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;</li> <li>• selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku.</li> </ul>
<p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad.</p> <p>Kahe sirge paralleelsuse tunnused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksiomi;</li> <li>• teab, et <ul style="list-style-type: none"> <li>a. kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega;</li> <li>b. kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist;</li> <li>c. kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed.</li> </ul> </li> <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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurka;</li> <li>• kasutab kolmnurga välisnurka omadust;</li> </ul>

Kolmnurga sisenurkade summa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi.</li> </ul>
Kolmnurga kesklõik, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu;</li> <li>• teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised.</li> </ul>
Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• defineerib ja joonestab trapetsi;</li> <li>• liigitab nelinurki;</li> <li>• joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu;</li> <li>• teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel.</li> </ul>
Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;</li> </ul>
Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;</li> <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>
Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja;</li> <li>• teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel;</li> <li>• teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel.</li> </ul>
Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;</li> <li>• joonestab kolmnurga 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> <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 ümbermõõdu.</li> </ul>
Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. e Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib antud lõikude võrdelisust;</li> <li>• teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• selgitab mõõtkava tähendust;</li> <li>• lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses).</li> </ul>

## 9. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

### Algebra

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Algebraalne murd, selle taandamine.</p> <p>Tehted algebraaliste murdudega.</p> <p>Ratsionaalavaldisel lihtsustamine</p> <p>(kahetehtelised ülesanded).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;</li> <li>• teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;</li> <li>• teab algebraalse murru põhiomadust;</li> <li>• taandab algebraalse murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist;</li> <li>• laiendab algebraalist 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.</li> </ul>

### Funktsioonid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest</p> <p>Ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem.</p> <p>Ruutvõrrandi diskriminant.</p> <p>Taandatud ruutvõrrand.</p> <p>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 normaalkujul;</li> <li>• liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;</li> <li>• taandab ruutvõrrandi;</li> <li>• lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;</li> <li>• lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;</li> <li>• kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;</li> <li>• selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminantist;</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>Ruutfunktsioon</p> <p><math>y = ax^2 + bx + c</math>, selle graafik.</p> <p>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> <li>• selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist;</li> <li>• loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• parabolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion);</li> <li>• kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.</li> </ul>
--	--

## Geomeetria

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Pythagorase teoreem.</p> <p>Korrapärane hulknurk, selle pindala.</p> <p>Nurga mõõtmine.</p> <p>Täisnurkse kolmnurga teravnurga sinus, koosinus ja tangens.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;</li> <li>• selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;</li> <li>• arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti;</li> <li>• leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;</li> <li>• trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid.</li> </ul>
<p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;</li> <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> <li>• arvutab korrapärase hulknurga pindala.</li> </ul>
<p>Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab, millised kehad on pöördek kehad; 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> <li>• selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;</li> <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> <li>• arvutab koonuse pindala ja ruumala;</li> <li>• selgitab, kuidas tekib kera;</li> <li>• eristab mõisteid sfäär ja kera,</li> <li>• selgitab, mis on kera suuring;</li> <li>• arvutab kera pindala ja ruumala.</li> </ul>