

Matemaatika

1. Üldosa

1.1. Matemaatikapädevus

Matemaatikapädevus tähendab matemaatiliste mõistete ja seoste tundmist, suutlikkust kasutada matemaatikat temale omase keele, sümbolite ja meetoditega erinevate ülesannete modelleerimisel nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades. Matemaatikapädevus hõlmab üldist probleemi lahendamise oskust, mis sisaldab oskust probleeme püstitada, sobivaid lahendusstrateegiaid leida ja neid rakendada, lahendusideed analüüsida ning tulemuse tõesust kontrollida. Matemaatikapädevus tähendab loogilise arutlemise, põhjendamise ja tõestamise ning erinevate esitusviiside (sümbolite, valemite, graafikute, tabelite, diagrammide) mõistmise ja kasutamise oskust. Matemaatikapädevus hõlmab ka huvi matemaatika vastu, matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja personaalse tähenduse mõistmist.

1.2. Ainevaldkonna kuuluvus

Ainevaldkonda kuulub matemaatika, mida õpitakse 1. klassist 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste – 10 nädalatundi

II kooliaste – 13 nädalatundi

III kooliaste – 13 nädalatundi

1.2.1. Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud üldpädevused.

Väärtuspädevus. Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, kus õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatikute töödega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega (nt sümmeetria, kuldõige). Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, selle kaudu arenevad isiksuse omadustest eelkõige püsivus, sihikindlus ja täpsus. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse.

Sotsiaalne pädevus. Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust.

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

Õpipädevus. Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada materjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Väga oluline on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus: oskus kanda õpitud teadmisi üle sobivatesse kontekstidesse. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise teel.

Suhtluspädevus. Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese ja teoreeme sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek erinevatel viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud info mõistmiseks, seostamiseks ja edastamiseks. Arendatakse suutlikkust formaliseerida tavakeeles esitatud infot ning vastupidi: esitada matemaatiliste sümbolite ja valemite sisu tavakeeles.

Ettevõtlikkuspädevus. Selle pädevuse arendamine peaks matemaatikas olema kesksel kohal. Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu: uuritakse objektide ühiseid omadusi, mille alusel sõnastatakse hüpotees ning otsitakse ideid hüpoteesi kehtivuse põhjendamiseks. Sellise tegevuse käigus arenevad oskus näha ja sõnastada probleeme, genereerida ideid ning kontrollida nende headust. Tõenäosusteooria, funktsioonide ja protsentarvutusega ülesannete lahendamise kaudu õpitakse uurima objekti erinevate parameetrite põhjustatud muutusi, hindama oma riske ja toimima arukalt. Ühele ülesandele erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu.

1.3. Lõiming

1.3.1. Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õpetusega kaht põhilist teed pidi. Ühelt poolt kujuneb õpilastel teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaamine matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega teisi ainevaldkondi toetavast ning lõimivast baasteadusest. Teiselt poolt annab teistest ainevaldkondadest ja reaalsusest tulenevate ülesannete kasutamine matemaatikakursuses õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendusvõimalustest ning tihedast seotusest õpilasi ümbritseva maailmaga. Peale selle on ainete lõimimise võimsad vahendid kollegiaalses koostöös teiste ainete õpetajatega tehtavad õpilaste ühisprojektid, uurimistööd, õppekäigud ja muu ühis-tegevus. Kõige tihedamat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus sõltub eelkõige matemaatikaõpetajate teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese ja seal kasutatava matemaatilise aparatuuri kohta ning teiste valdkondade õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel viisil kasutada.

Matemaatika pakub lõimingut ka võõrkeelte ainevaldkonnaga. Matemaatikas kasutatakse rohkesti võõrkeelseid termineid, mille algkeelne tähendus tuleb õpilastele teadvustada. Lõimingut võõrkeeltega tugevdab õpilaste juhatamine erinevaid võõrkeelseid teatmeallikaid kasutama. Nii näiteks võiks eesti ja inglise keele õpetajad õpilastele selgitada, et ingliskeelsel sõnal „number“ on eesti keeles kaks tähendust: arv ja number, keemiaõpetaja võiks reaktsioonivõrrandite põhjal siduda ainete koguse leidmise võrdekujulise võrrandi ja protsentarvutuse kohta omandatud teadmiste ja oskustega.

Eriline koht on internetil oma võimalustega. Suure osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama õpetuses uurimuslikku õpet kasutades. Sel viisil lõimitakse matemaatika õppimise meetod teistes loodusainetes kasutatava meetodiga.

1.3.2. Läbivad teemad

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

kaudu. Näiteks seostub läbiv teema „Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine“ matemaatika õppimisel järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Sama läbiv teema seondub näiteks ka matemaatikatundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma tunnetusvõimete reaalne hindamine on aga üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise lähtetingimusi. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

Läbiva teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“ probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õuesõppetunnid. Matemaatikaõpetajate eeskujul järgides õpivad õpilased võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust, hinnatakse kriitiliselt keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid.

Teema „Kultuuriline identiteet“ seostamisel matemaatikaga on olulisel kohal matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Protsentarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse mitmekultuurilisuse teemaga seonduvalt (eri rahvused, erinevad usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

Läbivat teemat „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ käsitletakse eelkõige matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistöode, rühmatööde, projektide jt) kaudu, millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes. Sama teemaga seondub näiteks protsentarvutuse ja statistika elementide käsitlemine, mis võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

Eriline tähendus matemaatika jaoks on läbival teemal „Tehnoloogia ja innovatsioon“. Matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest, kus matemaatikal on tihti lausa olemuslik tähendus (ja osa). Õpilase jaoks avaneb see eelkõige tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates rakendatavate mõõtmiste ja arvutuste kaudu. Õpilast suunatakse kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat (edaspidi *IKT*), et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd. Matemaatika õpetus peaks pakkuma võimalusi ise avastada, märgata seaduspärasusi ning seeläbi aidata kaasa loovate inimeste kujunemisele. Seaduspärasusi avastades rakendatakse mitmesugust õpitarkvara.

Teema „Teabekeskond“ seondub eriti oma meediamanipulatsioonide käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhatakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi.

Läbiv teema „Tervis ja ohutus“ realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muid riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded ja graafikud). Eriti tähtis on kiirusest tulenevate õnnetusjuhtumite põhjuste analüüs. Matemaatika sisemine loogika, meetod ja süsteemne ülesehitus on iseenesest olulised vaimselt tervet inimest kujundavad tegurid. Ka emotsionaalse tervise tagamisel on matemaatikaõpetusel kaalukas roll.

Ahaaefektiga saadud probleemide lahendused, kaunid geomeetrilised konstruktsioonid jms võivad pakkuda õpilasele palju meeldivaid emotsionaalseid kogemusi.

Matemaatika õppimine ja õpetamine peaksid pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone. Teema „Väärtused ja kõlblus“ külgneb eelkõige selle kõlblise komponendiga -korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamisega. Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimete ga kaaslastesse.

2. Matemaatika

2.1. Üldalused

2.1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane

- 1) arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab;
- 2) modelleerib looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse;
- 3) püstitab ja sõnastab hüpoteese ning põhjendab neid matemaatiliselt;
- 4) töötab välja lahendusstrateegiaid ja lahendab erinevaid probleemülesandeid;
- 5) omandab erinevaid info esitamise meetodeid;
- 6) kasutab õppides IKT-vahendeid;
- 7) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

2.1.2. Õppeaine kirjeldus

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutuse oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslikke protsesse uurides ja kirjeldades.

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 kogeda nn ahaaefekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

2.2. I kooliaste

2.2.1. Õpitulemused

I kooliastme lõpuks õpilane:

- 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.

2.2.2. Õpitulemused ja õppesisu

1. Arvutamine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0 - 10 000;
- 2) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve;
- 4) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;
- 5) valdab korrutustabelit; korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires;
- 6) tunneb nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 7) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise või analoogia põhjal;
- 8) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud; korrutamine/jagamine; liitmine/lahutamine).

Õppesisu

1. Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud.
2. Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 10 000 piires. Liitmis-, lahutamise-, korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe; tegur, korrutis; jagatav, jagaja, jagatis). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega.
3. Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

2. Mõõtmine ja tekstülesanded

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab murdude $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust, leiab nende murdude põhjal osa arvust ning osa järgi arvu;

- 2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust temale tuttavate suuruste kaudu;
- 3) hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutuse ülesandeid;
- 4) tunneb kella ja kalendrit ning seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid);
- 6) arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);
- 7) analüüsib ja lahendab iseseisvalt erinevat tüüpi ühe- ja kahtehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 8) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.

Õppesisu

1. Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter. Pikkusühikute seosed.
2. Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute seosed.
3. Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender.
4. Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine.
5. Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

3. Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ning nende põhilisi elemente;
- 2) leiab ümbritsevast ainekavaga määratud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 3) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 4) joonestab tasandilisi kujundeid; konstrueerib võrdkülgse kolmnurga ning etteantud raadiusega ringjoone;
- 5) mõõdab õpitud geomeetriliste kujundite küljed ning arvutab ümbermõõdu.

Õppesisu

1. Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus.
2. Kolmnurk, nelinurk; nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik. Võrdkülgne kolmnurk ning selle joonestamine joonlaua ja sirkliga.
3. Ring ja ringjoon, keskpunkt ja raadius. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.
4. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

2.2.3. Füüsiline õpikeskkond

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Kool võimaldab vajaduse korral kasutada klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta nõutavate oskuste harjutamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.
3. Kool loob võimalused tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektide kasutamiseks.

2.2.4. Hindamine

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid 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.

Hindamise vormidena kasutatakse *kujundavat* ja *kokkuvõtvat* hindamist.

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

1. Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest.
2. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, 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 tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilane saab hinde „hea“, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea“, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

2.2.5. Metoodilised soovitused

Arvutamine: Mart Oja „Arvutamine“.

Mõõtmine ja tekstülesanded: Anu Palu „Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskuse arendamine“.

Geomeetrilised kujundid: Agu Ojasoo „Geomeetria õpetamisest“.

2.2.6. 1. klass

Arvutamine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Arvud 0 – 100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrd-	<ul style="list-style-type: none">• Loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 100;• paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;	Välja on jäetud paaris ja paaritu arvu mõisted, neid käsitletakse 5. klassis

lemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <.	<ul style="list-style-type: none"> • teab ja kasutab mõisteid võrra rohkem ja võrra vähem; • loeb ja kirjutab järgarve. 	koos jaguvuse tunnustega.
Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.	<ul style="list-style-type: none"> • Liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; • omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuiga kümnest 20 piires; • nimetab üheliste ja kümnelite asukohta kahekohalises arvus; • liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires. 	
Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.	<ul style="list-style-type: none"> • Asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires. 	

Mõõtmine ja tekstülesanded

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

Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Punkt, sirglõik ja sirge.	<ul style="list-style-type: none"> • Eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; • joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku. 	
Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külge ja nurk. Ring.	<ul style="list-style-type: none"> • Eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külge ja nurki; • eristab ringe teistest kujunditest. 	

Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera.	<ul style="list-style-type: none"> Eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; eristab kera teistest ruumilistest kujunditest. 	Tutvustatakse erisuguse põhjaga püramiide. Esimeses klassis vaadeldakse lähemalt kolmnurkset püramiidi. Ei kasutata mõistet tetraeeder.
Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> Rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurstunustel. 	
Geomeetrilised kujundid meie ümber.	<ul style="list-style-type: none"> Leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid. 	

Ajavaru kordamiseks

2.2.7. 2. klass

Arvutamine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Arvud 0 – 1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000; nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust; võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi. 	
<i>Mõisted:</i> üheline, kümneline, sajaline.	<ul style="list-style-type: none"> Nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu; esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana; esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana. 	
Arvu suurendamine ja vähen-damine teatud arvu võrra.	<ul style="list-style-type: none"> Selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada teatud arvu võrra</i>, <i>suurendada teatud arvu võrra</i>. 	
Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.	<ul style="list-style-type: none"> Nimetab liitmis- ja lahutamistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe). 	Ei õpita seoseid tehte liikmete ja tulemuste vahel.
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"> Liidab ja lahutab peast 20 piires; arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesanded; liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires; lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires; liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires. 	

Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos.	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab korrutamist liitmise kaudu; • korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; • selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu. 	
Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.	<ul style="list-style-type: none"> • Leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; • täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis. 	

Mõõtmine ja tekstülesanded

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

Geomeetrilised kujundid

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

Ajavaru kordamiseks

2.2.8. 3. klass

Arvutamine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires. Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.	<ul style="list-style-type: none"> Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni; nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; määrab arvu asukoha naturaalarvude seas; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; liidab ja lahutab peast arve 100 piires; liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; selgitab avaldises olevate tehete järjekorda. 	Mõisted arvu järk, järguühikud ja järk-arv on kantud 5. klassi. Arvu esitamine järk-arvude ja järguühiku kordsete summana (neid mõisteid kasutades) on kantud 5. klassi.
Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. <i>Mõisted</i> : korda suurem,	<ul style="list-style-type: none"> Nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis); selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab 	Jagamine 100 piires vaid ühekohalise arvuga.

korda väiksem.	peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0; <ul style="list-style-type: none"> • korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires. 	
Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil.	<ul style="list-style-type: none"> • Täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtvaldis; • leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel. 	
Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.	<ul style="list-style-type: none"> • Määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine). 	

Mõõtmine ja tekstülesanded

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud).	<ul style="list-style-type: none"> • Nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; • nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; • nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil; • teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud); • arvutab nimega arvudega. 	Ei vaadelda tsentnerit.
Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab murdude $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{5}$ tähendust; • leiab $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{5}$ osa arvust; • selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu. 	Õpiväljundi muutus: varem oli „tunneb murde“, nüüd „selgitab murdude tähendust“.
Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.	<ul style="list-style-type: none"> • Lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; • püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • hindab saadud tulemuste reaalsust. 	Uus: õpetaja suunab koostama erineva semantilise struktuuriga ülesandeid.

Geomeetriselised kujundid

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

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

Ajavaru kordamiseks

2.3. II kooliaste

2.3.1. Õpitulemused

II kooliastme lõpuks õpilane:

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

2.3.2. Õpitulemused ja õppesisu

1. Arvutamine

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve;
- 2) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;
- 4) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 5) arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab

tehete järjekorda;

- 6) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga ja 10-ga);
- 7) ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 8) esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena ning leiab arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse;
- 9) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;
- 10) tunneb harilikku ja kümnendmurdu ning kujutab neid arvkiirel; kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 11) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 12) kasutab digitaalset õppematerjali ja arvutiprogramme õpetaja juhendamisel ja iseseisvaks harjutamiseks ning koduste tööde kontrollimiseks; kasutab vajaduse korral taskuarvutit;
- 13) loeb ja kirjutab Rooma numbreid kuni kolmekümneni (XXX).

Õppesisu

1. Naturaalarvud 0 – 1 000 000 000 ja nende esitus (järguühikud, järkarvud). Paaris- ja paaritunud arvud. Alg- ja kordarvud. Suurim ühistegur ja vähim ühiskordne. Jaguvustunnused (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga). Naturaalarvu vastandarv ja pöördarv. Täisarvud. Arvu absoluutväärtus. Harilik ja kümnendmurd ning nende teisendamine. Neli põhitehet täisarvude ja positiivsete ratsionaalarvude vallas. Rooma numbrid.

2. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

2. *Andmed ja algebra*

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb protsendi mõistet ja leiab osa tervikust;
- 2) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust;
- 3) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate, loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 4) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisel väärtuse;
- 5) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 6) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 7) illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga;
- 8) loeb andmeid tulp- ja sektordiagrammilt, sh liiklusohutuslaste diagrammide lugemine ja analüüsimine.

Õppesisu

1. Protsent, osa leidmine tervikust.

2. Koordinaatteljestik, temperatuuri ja liikumise graafik. Kiirus.

3. Arv- ja tähtavaldis. Tähtavaldisel väärtuse arvutamine. Valem. Võrrand. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Skaala. Sagedustabel. Diagrammid (tulp-, sirglõik- ja sektordiagramm). Aritmeetiline keskmine.

4. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

3. *Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine*

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

1. Lihtsamad geomeetrilised kujundid (punkt, sirge, lõik, kiir, murdjoon, nurk). Nurkade võrdlemine, mõõtmine, liigitamine. Plaanimõõt. Sirgete lõikumine, ristumine, paralleelsus. Kõrvunurgad ja tippnurgad. Sümmeetria sirge suhtes. Lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja. Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurkade liigitamine, joonestamine ja võrdsuse tunnused. Kolmnurga pindala leidmine aluse ja kõrguse abil. Ringjoon, selle pikkus. Ring, selle pindala.
2. Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).

2.3.3. Füüsiline õpikeskkond

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Kool võimaldab vajaduse korral kasutada klassis internetiühendusega sülearvutite või lauarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta nõutavate oskuste harjutamiseks ja esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks (sh dünaamiline geomeetria).
3. Kool loob võimalused tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektide kasutamiseks.
4. Kool võimaldab klassiruumis kasutada taskuarvutite komplekti.

2.3.4. Hindamine

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ning 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, mitte-rutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse *kujundavat* ja *kokkuvõtvat* hindamist.

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

1. Õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest.

2. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ning õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ja konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ning 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 tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilane saab hinde „hea“, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea“, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

2.3.5. Metoodilised soovitused

Arvutamine: Mart Oja „Arvutamine“.

Andmed ja algebra: Anu Palu „Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskuse arendamine“.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine: Agu Ojasoo „Geomeetria õpetamisest“.

2.3.6. 4. klass

Arvutamine (hinnang ajale 48 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.	<ul style="list-style-type: none"> Selgitab näidete varal termineid arv ja number; kasutab neid ülesannetes; kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana; võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; kujutab arve arvkiirel.
Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine.	<ul style="list-style-type: none"> Nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe); tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid; kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks; sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel; <p><i>Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel; liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve; liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust.
Naturaalarvude	<ul style="list-style-type: none"> Nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);

<p>korrutamise. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; • kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi; • tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid; • sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga; • kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; • korrutab peast arve 100 piires; • korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga; • arvutab enam kui kahe arvu korrutist; • korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega.
<p>Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); • tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid; • jagab peast arve korrutustabeli piires; • kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; • selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”; • jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust; <p><i>Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit. $16 : 3 = 5$ jääk 1, seega $16 = 3 \cdot 5 + 1$</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga; • jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega; • jagab summat arvuga; • jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga; • liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga; • selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust.
<p>Tehete järjekord.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; • arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse.
<p>Naturaalarvu ruut.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; • teab peast arvude 0 – 10 ruutusi; • kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel.
<p>Murrud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust, • kujutab joonisel murdu osana tervikust; • nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; • arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust.
<p>Rooma numbrid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.

Andmed ja algebra (hinnang ajale 32 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
<p>Tekstülesanded.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; • koostab ise ühe- kuni kahtehtelisi tekstülesandeid; • hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust. 	<p>Uus tekstülesannete modelleerimise (joonise tegemise) õpetus.</p>
<p>Täht võrduses.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel; <p><i>Näiteks võrduse $21 + b = 34$ korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks 34. Toetudes näiteks võrdustele</i></p>	<p>Ei pea kasutama tehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid.</p>

	$2 + 3 = 5$ ja $3 = 5 - 2$ võib analoogia põhjal kirjutada, et $b = 34 - 21 = 13$.	
--	---	--

Geomeetriselised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 50 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Kolmnurk.	<ul style="list-style-type: none"> • Leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid; • nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki; • joonestab kolmnurka kolme külje järgi; • selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; • arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral. 	Välja on jäetud risttahukas ja kuup (viidud 5. klassi).
Nelinurk, ristkülik ja ruut.	<ul style="list-style-type: none"> • Leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid; • nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki; • joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; • selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; • arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu; • selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; • teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid; • arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala. 	
Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine.	<ul style="list-style-type: none"> • Kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; • arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; • arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; • rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel. 	
Pikkusühikud.	<ul style="list-style-type: none"> • Nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid; • mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; • toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi; • teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks. 	
Pindalaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab pindalaühikute mm^2, cm^2, dm^2, m^2, ha, km^2 tähendust; • kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid; • selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid. 	
Massiühikud.	<ul style="list-style-type: none"> • Nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid; • toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu. 	

Mahuühikud.	<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu. 	
Rahaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> Nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid. 	
Ajaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> Nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid. 	
Kiirus ja kiirusühikud.	<ul style="list-style-type: none"> Selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; kasutab kiirusühikut <i>km/h</i> lihtsamates ülesannetes. 	
Temperatuuri mõõtmine.	<ul style="list-style-type: none"> Loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve. 	
Arvutamine nimega arvudega.	<ul style="list-style-type: none"> Liidab ja lahutab nimega arve; korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel; otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis. 	

Ajavaru kordamiseks 10 tundi

2.3.7. 5. klass

Arvutamine (hinnang ajale 54 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järgühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> Loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; kirjutab arve dikteerimise järgi; määrab arvu järke ja klasse; kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järgühikute kordsete summana; kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; märgib naturaalarve arvkiirele; võrdleb naturaalarve. 	Mõistete järkarvud ja järgühikud esmakasutus. Varem olid need ka I kooliastmes.
Naturaalarvude ümardamine.	<ul style="list-style-type: none"> Teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni. 	
Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsus-	<ul style="list-style-type: none"> Liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires; selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi; korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve; jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga; selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi; tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, 	

tamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega.	<p>korrutamise/jagamise, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;</p> <ul style="list-style-type: none"> • avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja. 	
<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"> • Eristab paaris- ja paaritud arve; • otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga; <p><i>Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • leiab arvu tegureid ja kordseid; • teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; • esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; • otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; • esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena; • leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK). 	
<p>Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja.</p> <p>Kümnendmurrud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; • tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde; • kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; • võrdleb ja järjestab kümnendmurde; • kujutab kümnendmurde arvkiirel. 	
Kümnendmurru ümardamine.	<ul style="list-style-type: none"> • Ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni. 	
Tehted kümnendmurdudega.	<ul style="list-style-type: none"> • Liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; • korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); • korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; • jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); • tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega. 	
Taskuarvuti, neli põhitehet.	<ul style="list-style-type: none"> • Sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil. 	

Andmed ja algebra (hinnang ajale 42 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Arvavaldis, tähtavaldis, valem.	<ul style="list-style-type: none"> • Tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldisega; • lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisega; arvutab lihtsa tähtavaldisega väärtuste; • kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; • eristab valemit avaldisest; • kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähtsaid arvutamise lihtsustamiseks; 	

Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.	<ul style="list-style-type: none"> tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend; lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine. 	
Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. <i>Diagrammid:</i> tulpdiagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine.	<ul style="list-style-type: none"> Kogub lihtsa andmestiku; korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida; tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta; loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; arvutab aritmeetilise keskmise. 	
Tekstülesannete lahendamine.	<ul style="list-style-type: none"> Lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; tunneb tekstülesande lahendamise etappe; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; hindab tulemuse reaalsust. 	Varem ei tutvustatud tekstülesannete lahendamise etappe, sealhulgas joonise tegemist.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 32 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	<ul style="list-style-type: none"> Joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; joonestab etteantud pikkusega lõigu; mõõdab antud lõigu pikkuse; arvutab murdjoone pikkuse.
Nurk, nurkade liigid.	<ul style="list-style-type: none"> Joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks $\angle ABC$); võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid, joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; teab täisnurga ja sirgnurga suurust.
Kõrvunurgad. Tippnurgad.	<ul style="list-style-type: none"> Leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180° arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed.
Paralleelsed ja ristuvad sirged.	<ul style="list-style-type: none"> Joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; tunneb ja kasutab sümboleid \perp ja \parallel
Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> Arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; teisendab pindalaühikuid; teab ja teisendab ruumalaühikuid; kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid. <p><i>Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisedada, mitte lihtsalt õppida pähe.</i></p>
Plaanimõõt.	<ul style="list-style-type: none"> Selgitab plaanimõõdu tähendust;

	<ul style="list-style-type: none"> • valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterit jm) plaani.
--	---

Ajavaru kordamiseks 12 tundi

2.3.8. 6. klass

Arvutamine (hinnang ajale 65 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> • Teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; • kujutab harilikke murde arvkiirel; • kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; • tunneb liht- ja liigmurde; • teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; • taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; • teab, milline on taandumatu murd; • laiendab murru etteantud nimetajani; • teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; • teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; • esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi. 	
Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.	<ul style="list-style-type: none"> • Liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde; • korrutab harilikke murde omavahel ja murrarve täisarvudega; • tunneb pöördarvu mõistet; • jagab harilikke murde omavahel ja murrarve täisarvudega ning vastupidi; • tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; • teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; • leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; <p><i>Soovitus: hariliku murru kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge. 	
Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus.	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; • leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; • teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga; • võrdleb täisarve ja järjestab neid; • teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; 	Tehted negatiivsete arvudega olid varem 7. klassis.

Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.	<ul style="list-style-type: none"> • leiab täisarvu absoluutväärtuse; • liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; • vabaneb sulgudest, teab, et vastandide summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes; • rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel; • arvutab kirjalikult täisarvudega. 	
--	---	--

Andmed ja algebra (hinnang ajale 40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; • leiab osa tervikust; • leiab arvust protsentides määratud osa; • lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); • lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele. 	Käsitletakse vaid protsendi mõistet ja protsentides määratud osa leidmist tervikust. Kõik muu protsendiga seonduv on viidud 7. klassi.
Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.	<ul style="list-style-type: none"> • Joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; • määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; • joonestab lihtsamaid graafikuid; • loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid. 	
Sektordiagramm.	<ul style="list-style-type: none"> • Loeb andmeid sektordiagrammilt. 	
Tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none"> • Analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; • tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; • õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine). 	Uus on probleemülesannete lahendamise üldise skeemi tundmine, sealhulgas modelleerimine.

Geomeetrised kujundid (hinnang ajale 60 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.	<ul style="list-style-type: none"> • Teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; • joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; • leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; • arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala.
Peegeldus sirgest, telgsummeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.	<ul style="list-style-type: none"> • Eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; • joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi; • kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrisest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis.

Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.	<ul style="list-style-type: none"> • Poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; • poolitab sirkli ja joonlauaga nurga.
Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.	<ul style="list-style-type: none"> • näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki; • joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu; • leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi; • teab ja kasutab nurga sümboleid; • teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; • teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; • liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi; • joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; • joonestab erikülge, võrdkülge ja võrdhaarse kolmnurga; • joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; • näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; • näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; • teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; • tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; • mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; • arvutab kolmnurga pindala.

Ajavaru kordamiseks 10 tundi

2.4. III kooliaste

2.4.1. Õpitulemused

III kooliastme lõpuks õpilane:

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

2.4.2. Õpitulemused ja õppesisu

1. Arvutamine ja andmed

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;

- 2) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- 3) ümardab arve etteantud täpsuseni;
- 4) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamise reegleid;
- 5) selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 6) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;
- 7) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.

Õppesisu

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

2. Protsent

Õpitulemused

Õpilane:

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

Õppesisu

1. Protsendi mõiste ja osa leidmine tervikust (kordavalt). Promilli mõiste tutvustavalt. Terviku leidmine protsendi järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Kasvamise ja kahanemise väljendamine protsentides.
2. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

3. Algebra

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid, tegurdab ruutkolmeliiget);
- 3) taandab ja laiendab algebralist murdu; liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde;
- 4) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;

- 5) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid;
- 6) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme ning kasutab arvutit lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt lahendades;
- 7) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 8) lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

Õppesisu

1. Üksliige ja hulkliige. Tehted üksliikmete ja hulkliikmetega.
2. Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid.
3. Võrrandi põhiomadused. Lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandisüsteem. Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Võrdekujuline võrrand. Võrdeline jaotamine.
4. Algebraalne murd. Tehted algebraliste murdudega.
5. Tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

4. Funktsioonid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust;
- 2) selgitab võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;
- 3) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 4) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);
- 5) määrab valemi või graafiku põhjal funktsiooni liigi;
- 6) selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- 7) loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
- 8) kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.

Õpisisu

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

5. Geomeetria

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) joonestab ning konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- 2) arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala ja ruumala;
- 3) defineerib kujundeid, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga ümber- ja siseringjoont ning kesk- ja piirdenurka;
- 4) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;

- 5) selgitab teoreemi, eelduse, väite ja tõestuse tähendust;
- 6) selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 7) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- 8) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- 9) kasutab kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust probleemülesandeid lahendades;
- 10) kasutab olemasolevaid arvutiprogramme seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades.

Õpisisu

1. Definitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus. Hulknurgad (kolmnurk, rööpkülik, trapets, korrapärase hulknurk). Ring ja ringjoon. Kesknurk. Piirdenurk, Thalese teoreem. Ringjoone puutuja. Kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise- ja ümberringjoon. Sirgete paralleelsuse tunnused. Kolmnurga ja trapetsi kesklõik. Kolmnurga mediaan ja raskuskese. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Hulknurkade sarnasus.

2. Maa-alade plaanistamine. Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetriselised funktsioonid. Ruumilised kujundid (püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera), nende pindala ja ruumala.

2.4.3. Füüsiline õpikeskkond

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Kool võimaldab vajaduse korral kasutada klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta nõutavate oskuste harjutamiseks, seoste uurimiseks ja hüpoteeside püstitamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks (sh dünaamiline geomeetria).
3. Kool võimaldab tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektide kasutamise.
4. Kool võimaldab klassiruumis kasutada taskuarvutite komplekti.

2.4.4. Hindamine

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, mitte-rutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse *kujundavat* ja *kokkuvõtvat* hindamist.

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

1. Õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest.
2. Koostöös kaaslaste ning õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, 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 tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ja arutlemine. Õpilane saab hinde „hea“, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea“, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

2.4.5. 7. klass

Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted (hinnang ajale 55 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	<ul style="list-style-type: none"> Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (näiteks $\frac{11}{25}$, $\frac{17}{64}$ jne) ning missugused mitte (näiteks $\frac{3}{7}$, $\frac{1}{3}$). Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, s.t. $\frac{1}{3} \neq 0,33$. mitme tehtega ülesandes kasutab vastandavude summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks $-13 + 18 + 13 - 21$; $-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4$; $-3\frac{3}{4} + (-5) + 3 + \frac{3}{4}$; korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve). 	Tehted täisarvudega on viidud 6. klassi.
Tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> Arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks $(3 - 1\frac{1}{3}) : 2\frac{2}{9} + 4,25$ või $5,5 + (2\frac{1}{6} + \frac{5}{6})^2 \cdot 1\frac{1}{18}$ 	
Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.	<ul style="list-style-type: none"> Selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete 2^4, 2^5, 2^6, 3^4, 10^4, 10^5, 10^6 väärtust; astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [näit: $(-2)^6$ või -2^6]; teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n. tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega; näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab $\frac{12 - 0,5^2}{12 + 0,5^3}$ või $\frac{4 \cdot 10^7}{2,25 \cdot 10^5}$. 	
Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.	<ul style="list-style-type: none"> Toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; ümardab arve etteantud täpsuseni; ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; 	

Tüvenumbrid.	<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 osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutmise väljendamine protsentides.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt); • selgitab promilli tähendust; <p><i>promilli (1%) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • leiab antud osamäära järgi terviku; • väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; • leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab; • leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides; <p><i>näide: Juku kaalus kevadel 55 kg, sügisel 58 kg ja järgmisel kevadel 57 kg. Leiame kaalu muutuse protsentides.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid; • rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; <p><i>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.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; • selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; <p><i>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%?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • koostab isikliku eelarve; <p><i>teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel); <p><i>selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata.</i></p>	<p>Uue mõistena on sisse toodud promill ja protsendipunkt.</p>
Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise	<ul style="list-style-type: none"> • Moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise 	<p>Ei käsitleta moodi, mediaani ja keskmist hälvet.</p>

<p>kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.</p>	<p>keskmise ja diagrammide abil; <i>näide: andmeteks on klassi poiste ja tüdrukute pikkused, õppeveerandi jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); • selgitab tõenäosuse tähendust; • katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; <p><i>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.</i></p>	
--	--	--

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – tunneb õppekavas esitatud mõisteid, kasutab neid korrektselt nii suulises kõnes kui ka kirjalikult. Lahendab ülesandeid, kus esinevad astmed, ligikaudsed arvud, mõisted protsent, protsendipunkt, promill, tõenäosus. Joonestab õppekavas ette nähtud diagramme ja tõlgendab neid korrektselt. Teab arvandmetega manipuleerimise võtteid ja oskab neid lihtsamatel juhtudel avastada.

Sotsiaalne pädevus – kasutab protsentarvutust igapäevaelus ja vastu võtta vastutustundlikke otsuseid (laenamine jms).

Õpipädevus – leiab statistilisteks arvutusteks vajalikku infot meediast, teatmikest, internetist ja teeb adekvaatseid järeldusi.

Ettevõtlikkuspädevus – võtab arukaid riske, teab majanduses (rahanduses) varitsevaid ohte

Läbivad teemad

Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng – protsentarvutust kasutades uurib õpilane, mis sugune on meie elanikkonna vanuseline koosseis, kui suure osa moodustab mittetöötav osa elanikkonnast (alla 18.a., pensioniealised ning töötud) ja mis võib meid ees oodata.

Teabekeskkond – õpilane hangib ülesande (probleemi) lahendamiseks vajaliku info avalikest teabekanalitest.

Tehnoloogia ja innovatsioon – õpilane kasutab õppes nii taskuarvutit kui ka personaalarvutit, kasutab arvutiõpetuse tundides saadud teadmisi eluliste matemaatiliste probleemide lahendamisel.

Tervis ja ohutus – oskab kasutada protsentarvutust toote (eseme) koostise määramisel, kui vajalikud algandmed on olemas. Lahendab ülesandeid tervisliku toidu kohta.

Leiab sõiduki kiirusemuutuse, kui sõiduks vajaminevat aega vähendada (suurendada) ja teeb selle põhjal adekvaatsed järeldused.

Lõiming teiste ainetega

Loodusõpetus – kasutab protsentarvutust liikumise kiiruse muutumise kirjeldamisel, leiab toote (eseme) koostise, kasutab korrektselt ligikaudse arvutamise reegleid ja annab vajaduse korral vastuse standardkujul.

Inimeseõpetus – kasutab vajadusel diagramme, koostab ja tõlgendab neid.

IKT kasutamine

Tehted astmetega ja protsentarvutuse teevad õpilased taskuarvuti abil, tõenäosusteooria elementide õppimisel on soovitatav kasutada programmi „Tõenäosus“ ning diagrammide

joonestamiseks MS Excelit või mõnda selle analoogi. Statistilise andmetöötuse tund on soovitatav läbi viia arvutiklassis.

Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine

Protsentiarvutuse ja ligikaudse arvutamise, statistika ja tõenäosusteooria elementide käsitlemisel on soovitatav kasutada igapäevasest elust pärinevaid näiteid ja andmeid. Kui õpilane on jõudnud tasemele, kus ta eksimatult lahendab tüüpülesandeid, siis on soovitatav ülesannete abstraktsuse taset tõsta, kuid tuleb arvestada sellega, et sellised ülesanded pole kõigile jõukohased.

Isikliku eelarve koostamise teema juures on soovitatav lasta koostada reaalsete andmetega eelarve (siin võivad abiks olla ka lapsevanemad). Eelarve soovituslik maht võiks olla 1 aasta ning lisaks arvutustele tuleb lisada sõnalised kommentaarid ja vastavad diagrammid.

Soovitused hindamise osas

Hea tase eeldab õppekavas toodud mõistete ja sümbolite kasutamise oskust ülesannete lahendamisel ja lahenduste selgitamisel.

Väga hea tase (hinne „5“ puhul eeldatakse, et õpilane on võimeline lahendama mittestandardseid ülesandeid, s.t. õpiku B osa ülesandeid.

Võrdlemine protsentides vastab väga heale õpitulemusele.

Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand. (hinnang ajale 30 h)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Tähtvaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtvaldiste koostamine.	<ul style="list-style-type: none"> Arvutab ühetähelise tähtvaldise väärtuse, näiteks $2b+b^2$, a^2; näide: leiab eespool toodud avaldise väärtuse juhul kui $b \in \left\{-2, 5; 0; \frac{1}{3}\right\}$ koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala). 	
Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.	<ul style="list-style-type: none"> Selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust; selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta; leiab võrdeteguri; joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku; joonestab graafikuid käsitsi kui ka arvuti abil (soovitatavalt programmiga GeoGebra). 	
Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.	<ul style="list-style-type: none"> Selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); näide: Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiiru- 	Tekstülesandeid ei lahendatapöördvõrdelise sõltuvuse kohta.

	<p>sega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra?</p> <ul style="list-style-type: none"> kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; <p>näide: kas sõltuvused $y = 3x$, $xy = 3$, $x + y = 3$, $y = 3 : x$ esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks?</p> <ul style="list-style-type: none"> joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil; <p>(soovitavalt programmiga GeoGebra).</p>	
<p>Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi; otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole. 	
<p>Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Lahendab võrdekujulise võrrandi; $\frac{2x}{3} = \frac{3}{4}, \quad \frac{2x+1}{3} = 3x+4,$ <p>näit.: lahendab võrrandi</p> $\frac{3x-1}{3} = \frac{-x+1}{4}, \quad \frac{x}{x} = \frac{3}{4}, \quad \frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ <ul style="list-style-type: none"> lahendab lineaarvõrrandeid; <p>näited: lahendab võrrandi $2x + 1 = x + 3$;</p> $2(3x - 1) = 3x - 4; \quad \frac{2x-1}{3} - \frac{3x+1}{4} = 1.$ <ul style="list-style-type: none"> koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; kontrollib tekstülesande lahendit; <p>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);</p> <ul style="list-style-type: none"> lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta; koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil; modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas realses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel. 	<p>Võrratuse lahendamist põhikoolis ei käsitleta.</p>

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab funktsiooni mõistet ja kasutab seda õigesti; tunneb etteantud funktsioonide seast ära võrdelise sõltuvuse, lineaarfunktsiooni ja pöördvõrdelise sõltuvuse ja joonestab õppekavas ettenähtud graafikuid. Lahendab tekstülesandeid võrdelise sõltuvuse ja lineaarfunktsiooni rakendusena. Lahendab võrdekujulisi ja lineaarvõrrandeid ning vastavaid tekstülesandeid, interpreteerib saadud lahendit.

Õpipädevus – leiab vajalikku infot tekstülesannete lahendamiseks internetist ja teatmikest.

Suhtluspädevus – selgitab sõnaliselt tekstülesande lahenduskäiku ja saadud lahendi tõeväärtust, mõistab ülesannete teksti ja tõlgendab neid adekvaatselt.

Läbivad teemad

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

Lõiming teiste ainetega

Lõiming loodusõpetusega ühtlase liikumise kirjeldamisel.

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

IKT kasutamine

Võrdekujulise võrrandi ja lineaarvõrrandi lahendi kontrollimiseks on soovitatav kasutada programmi Wiris.

Funktsiooni graafiku joonestamiseks on soovitatav kasutada programmi GeoGebra või Wiris.

Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine

Soovitatav on tutvustada programmi Wiris ja GeoGebra kasutamise võimalusi matemaatikast enam huvitatud õpilastele. Graafikute konstrueerimisel kasutada nii traditsioonilist joonestamisvahenditega graafiku valmistamist kui ka graafiku tegemist arvutiprogrammi abil.

Soovitused hindamise osas

Hea taseme puhul lahendab õpilane veatult võrdekujulisi ja lineaarvõrrandeid ning kontrollib lahendit. Lineaarvõrrandi puhul piirduda juhtumitega, kus võrrandis on kuni kaks murdu. Väga hea taseme puhul võib võrrandis esineda nii harilikke- kui ka kümnendmurde.

Lineaarfunktsiooni graafiku joonestamisel on hea taseme õpitulemus: õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi.

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Hulknurk, selle übermõõdt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala.	<ul style="list-style-type: none">• Teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; <i>näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;</i>• saab aru mõistest korrapärane hulknurk;• arvutab hulknurga übermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; <i>näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on 100°;</i>• joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; <i>soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil.</i>• teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;• mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; <i>soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite</i>	Trapetsi mõiste viidud 8. klassi

Romb, selle omadused. Rombi pindala.	<i>kui ka arvutiprogrammi abil.</i> <ul style="list-style-type: none"> • teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; • joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala; <i>soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka kasutades arvutiprogramme.</i>	
Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	<ul style="list-style-type: none"> • Tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; • näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiseervi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala. 	

Üldpädevused

Matemaatiline pädevus – tunneb kujundite seast ära eespool nimetatud tasandilised ja ruumilised kujundid, teab nende omadusi ja oskab neid omadusi rakendada ülesannete lahendamisel.

Suhtluspädevus – selgitab tasandiliste ja ruumiliste kujundite kasutamist praktikas (näiteks kõnnitee ehitamine erikujulistest tänavakividest, prismakujulised reklaamtulbad jms).

Läbivad teemad

Tehnoloogia ja innovatsioon – teab hulknurgakujuliste konstruktsioonelementide kasutamise võimalusi erinevates ehituskonstruktsioonides.

Lõiming teiste ainetega

Tehnoloogiaõpetus - teab hulknurgakujuliste konstruktsioonelementide kasutamise võimalusi erinevates ehituskonstruktsioonides.

IKT kasutamine

Soovitus kasutada tasandiliste kujundite joonestamiseks programmi GeoGebra või Wiris, ruumikujundeid on soovitatav teha Wirise abil.

Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine

Tasandiliste ja ruumikujundite omaduste selgitamisel kasutada vastavaid mudeleid, õpilastel lasta võimalikult palju kujundite omadusi kaasõpilastele suuliselt selgitada. Matemaatikast enam huvitatud õpilastele anda ülesandeid, mida ei saa lahendada üksnes kujundite omaduste teadmiselega (näiteks: missugustest korrapärastest kujunditega saab katta antud mõõtmetega põranda jms).

Soovitus: õpetaja juhendamisel joonestada püstprisma pinnalaotus ja valmistada selle mudel.

Soovitused hindamise osas

Hea taseme puhul valdab õpilane õppekavas toodud mõisteid ja seoseid ning oskab neid tüüpülesannete puhul kasutada, väga hea tasemele korral kasutab neid mõisteid ja seoseid uues situatsioonis (valdavalt õpiku B osa ülesanded).

Üksliikmed (30 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
<p>Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid.</p> <p>Korrutise astendamise. Jagatise astendamise. Astme astendamise. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamise. Üksliikmete jagamine.</p> <p>Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakedamise näiteid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; • teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1); • viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; • korrutab ühe ja sama alusega astmeid $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; <i>näide: lihtsustab $a^2 \cdot a$; $m^4 \cdot m^3 \cdot m^7$</i> • astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$; <i>näide: lihtsustab $(2x \cdot 3y)^3$; $(-3x \cdot 0,1y)^5$</i> • astendab astme $(a^m)^n = a^{mn}$; <i>näide: lihtsustab $(x^3)^4$; $(-x^3)^5$</i> • jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$; <i>näide: lihtsustab $2m^7 : m^5$; $\frac{3x^2y^4}{0,5xy^4}$</i> • astendab jagatise $(a : b)^n = a^n : b^n$; <i>näide: leiab astme $\left(\frac{2xz}{5y}\right)^3$</i> • koondab üksliikmeid; • teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid; • korrutab ja astendab üksliikmeid; • teab, et $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ • kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; <i>näide: esitab arvu 10 astmete abil arvud 2,5; 0,98; 12,007 jms</i> • kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus; <i>teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.</i> 	<p>See teema on toodud 9.klassist 8.klassi.</p> <p>Ei käsitleta negatiivset astendajat, v.a. arvu kümme negatiivne astendaja.</p>

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab õppekavas olevaid mõisteid ja seoseid, kasutab neid tüüpülesannete lahendamisel, kasutab neid teiste õppeainete õppimisel ja igapäevaelus.

Suhtluspädevus – kasutab arvu 10 astmeid nii sõnas kui ka kirjas korrektselt, saab aru erinevates tekstides (näiteks teatmeteosed) arvu 10 astmete kasutamisest.

Läbivad teemad

Teabekeskond – leiab vajalikku infot teatmikest, internetist ja muudest teabeallikatest, saab matemaatilist sümboolikat sisaldavatest tekstidest aru.

Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab õppeks infotehnoloogilisi vahendeid, saab aru suurte ja väikeste arvude tähtsusest looduses toimuvate protsesside kirjeldamisel, teab väikeste arvude kasutusvaldkondi tehnikas.

Lõiming teiste ainetega

Tehnoloogiaõpetus – väikeste arvude kasutamine tehnikas (täppismõõtmine).

Loodusõpetus – suured arvud planeetide masside ja kauguste väljendamisel, väikesed arvud aine osakeste mõõtmete ja masside kirjeldamisel

IKT kasutamine

Tehetel üksliikmetega saab kasutada ülesannete vastuste kontrollimisel programmi Wiris.

Metoodilised soovitusel, sh diferentseerimine

Võimekamatele õpilastele anda lahendada ülesandeid, kus on vaja osata kasutada ka mitut astmetega seotud valemit. Üldjuhul anda lahendamiseks ülesandeid, missugused tekivad erinevate füüsika- ja keemiaülesannete lahendamisel vanemates klassides (näiteks gravitatsiooniseadus, Coulomb'i seadus jt).

Soovitusel hindamise osas

Hea taseme puhul teab õpilane õppekavas toodud mõisteid ja seoseid ning on võimeline õpitud valemeid kasutama tüüpsituatsioonides.

Ajavaru kordamiseks 15 tundi

2.4.6. 8. klass

Hulkliikmed (hinnang ajale 40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
<p>Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamise ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamise. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamise. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; korrastab hulkliikmeid; arvutab hulkliikme väärtuse; <p>teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega); näide: leiab avaldise $2a^2 - 3ab + 4b^2$ väärtuse, kui $a = -2\frac{1}{3}$, $b = 4,5$</p> <ul style="list-style-type: none"> liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; toob teguri sulgudest välja; korrutab kaksliikmeid, <p>näiteks: $(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$;</p> <ul style="list-style-type: none"> leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$; <p>kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et $(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2$ ja $a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)$</p> <ul style="list-style-type: none"> leiab kaksliikme ruudu $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$; <p>Soovitus: lisaks summa ja ruudu valemitele näidata ka, et</p>	<p>Kaksliikme kuubi ning kuupide summa ja vahe valemid on soovitatav tuua sisse ülesannetes (õpikus B osa ülesannetes).</p>

<p>Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamiseks. Algebraalse avaldise lihtsustamine.</p>	<p>$(-a-b)^2 = (a+b)^2$, $(a-b)^2 = (b-a)^2$, $(-a+b)^2 = (b-a)^2$.</p> <ul style="list-style-type: none"> • korrutab hulkliikmeid; <p><i>märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid; • teisendab ja lihtsustab algebraalse avaldise; <p><i>soovitus: kasutada selliseid avaldiseid, kus kõiki varemõpitud valemite tuleb kasutada (ei pea olema kõik ühes ülesandes), näiteks:</i></p> $9a^2 - 4b^2 - (2b + 3a)(2b - 3a);$ $(a-2)^2 - (2+a)^2 - (a-2)(a+3).$	
--	---	--

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab hulkliikme mõistet, kasutab algebraalse avaldise lihtsustamisel abivalemeid, teab seoseid nende valemite vahel.

Õpipädevus – kasutab varemõpitud algebraalsete avaldise lihtsustamisel, leiab õpikust, teatmikest või internetist ülesannete lahendamiseks vajalikud valemid.

Enesemääratluspädevus – õpilane leiab vajaduse korral internetist täiendavaid materjale harjutamiseks (näiteks www.mathema.ee/testid).

Läbivad teemad

Teabekeskond – leiab ülesannete lahendamiseks vajaliku info avalikest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, internet).

Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab infotehnoloogiavahendeid ülesannete lahendamiseks ja vastuste kontrollimiseks.

Lõiming teiste ainetega

Lõiming füüsikaga – kahe või enama valemi kombineerimisel tekib konkreetse ülesande lahendamiseks vajalik valem.

IKT kasutamine

Õpilane kasutab avaldise lihtsustamisel arvutialgebra programme (T-algebra, Wiris vms).

Metoodilised soovitusel, sh diferentseerimine

Ülesanded tehetele hulkliikmetega (liitmine, lahutamine, hulkliikmete korrutamine) on soovitatav valida nii, et lihtsamate ülesannetega saavad kõik õpilased hakkama, edasijõudnutele soovitage anda lihtsustada avaldiseid, kus on vaja kasutada kuupide summa ja vahe valemeid (summa ja vahe kuubi valemeid).

Soovitused hindamise osas

Hea taseme puhul õpilane teab ja kasutab õppekavas toodud mõisteid ning põhiseoseid, väga hea taseme puhul lahendab mittestandardseid ülesandeid avaldise lihtsustamise ja tegurdamise kohta.

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (25 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe	<ul style="list-style-type: none"> • Tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; • lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii

<p>tundmatuga lineaarvõrrandi graafilise esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõtte. Asendusvõtte.</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.</p>	<p>käsitsi kui ka arvuti abil);</p> <ul style="list-style-type: none"> lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega; <i>soovitus: kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis</i> $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2x - 4y = -1 \end{cases}$ <p><i>saame peale lahutamist leida kohe y väärtuse;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; <i>soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks</i> $\begin{cases} 3x + 7y = 1 \\ 7x + 3y = 1 \end{cases}$ <p><i>Soovitatav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks</i></p> $\begin{cases} 2(3x - y) - 3(x + y) = 1 + y \\ y = -x - 3 \end{cases}$ $\begin{cases} \frac{x-2}{3} - 3y = 1 \\ 1 - 2y = x \end{cases}$ <ul style="list-style-type: none"> lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.
---	--

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – kasutab lineaarvõrrandisüsteemi lahendamiseks otstarbekaid võtteid, tõlgendab lahendit (või selle puudumist) geomeetriliselt.

Läbivad teemad

Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab IKT vahendeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandi või võrrandisüsteemi lahendamisel.

Lõiming teiste ainetega

Füüsika – kahe keha sirgjoonelisel liikumisel kohtumispunkti või kohtumiseks kulunud aja leidmine.

IKT kasutamine

Lahendab lineaarvõrrandi ja võrrandisüsteemi programmiga Wiris, GeoGebra, T-algebra või mõne nende analoogiga.

Metoodilised soovitusel, sh diferentseerimine

Võrrandisüsteemide lahendamisel vaadelda kindlasti ka selliseid, kus lahendid puuduvad või on lahendeid lõpmata palju. Vältida seda, et kõikide lahendatud võrrandisüsteemide lahendid on täisarvud. Valikuliselt anda lahendada ülesandeid, kus võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid on vaja lihtsustada (kaotada murrud, kasutada korrutamise abivahendeid).

Soovitused hindamise osas

Hea taseme saavutamiseks on piisav, kui õpilane lahendab võrrandisüsteeme (võrrandid võivad sisaldada ka murde) ratsionaalsete võtetega, koostab testi järgi võrrandisüsteemi, lahendab selle ja tõlgendab lahendit. Väga hea taseme puhul tuleb võrrandisüsteemi lihtsus-

tamisel kasutada korrutamise abivalemeid, tekstülesanded võivad olla vastuoluliste andmetega või on tekkinud võrrandisüsteemil lõpmata palju lahendeid.

Geomeetrised kujundid (60 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.	<ul style="list-style-type: none"> Selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; <p><i>selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; <p><i>soovitus: kasutada programmi GeoGebra või mõnda selle analoogi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; <p><i>selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.</i></p>	Korrapärase hulknurga pindala leidmine ja püramiid viidud 9. klassi. 8. klassist üheksandasse on viidud ruutvõrrand.
Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.	<ul style="list-style-type: none"> Defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksiomi; teab, et <ol style="list-style-type: none"> kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega; kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist; kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed; näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki; teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel. 	
Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.	<ul style="list-style-type: none"> Joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurka; kasutab kolmnurga välisnurka omadust; leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi. 	
Kolmnurga kesklõik, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> Joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; <p><i>soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised; <p><i>soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi.</i></p>	
Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> Defineerib ja joonestab trapetsi; <p><i>soovitatav dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> liigitab nelinurki; <p><i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <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 raskeskese, selle omadus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; <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"> • Joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; <p><i>soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvutiprogrammi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; • teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; <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"> • Joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; <p><i>soovitus: õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvutiprogrammi kasutades;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; <p><i>soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsel kaugusel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel. 	
<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; <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"> • joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); • teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; <p><i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurga-poolitajad ühes punktis;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); • joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; • selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; • arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu. 	
<p>Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollib antud lõikude võrdelisust; • teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; <p><i>soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude 	<p>Võrreldes kehtiva õppekavaga ei käsitleta kiirteteoreemi. See teema on hetkel kehtivas õppekavas 9. klassis.</p>

nused. Sarnaste hulknurkade übermõõdude suhe. Sarnaste hulk- nurkade pin- dalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.	ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi;</i> <ul style="list-style-type: none"> • selgitab mõõtkava tähendust; • lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); <i>soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanista- misi vabas looduses.</i>	
---	---	--

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab defineerimisele esitatavaid nõudeid, tõestab õppekavas ette nähtud teoreeme, joonestab kolmnurgale sise- ja ümberringjoone, kasutab kolmnurkade (hulk- nurkade) sarnasuse tunnuseid.

Läbivad teemad

Lõiming teiste ainetega

Tehnoloogiaõpetus – leiab eseme raskuskeskme, leiab plaani järgi objekti reaalsed mõõtmed.

Lõiming kehalise kasvatuses: orienteerumine kaardi (plaani) järgi.

Geograafia – kasutab kaarti ja plaani, määrab kaardi järgi objektide vahelise tõelise kauguse.

IKT kasutamine

Jooniste tegemisel kasutab dünaamilise geomeetria programme (Wiris, GeoGebra vms).

Metoodilised soovitusel, sh diferentseerimine

Õuesõpe – plaani koostamine.

Kiirteteoreem on soovitatav tuua sisse ülesannetes (õpikus B osas).

Soovitusel hindamise osas

Defineerimisel soovitus hindamiseks: hindega „5“ võib õpilasi teadmisi hinnata, kui ta suudab mõisteid veatult defineerida; hindega „4“ juhul, kui ta suudab leida definitsioonidest ebakor- rektusi ja neid parandada.

Teoreemi selgituskäigu selgitamine on „hea“ tase, iseseisev tõestamine aga „väga hea“ tase.

Ajavaru 15 tundi

2.4.7. 9. klass

Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon (40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korruti- sest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi	<ul style="list-style-type: none"> • Eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; • nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; • viib ruutvõrrandeid normaalkujul; <i>näide: viia võrrand $3x + x^2 = 16$ normaalkujule;</i> <i>viia võrrand $(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121$ normaalkujule;</i> <ul style="list-style-type: none"> • liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; • taandab ruutvõrrandi; 	<p>Ruutvõrrand on toodud 8. klassist üheksandasse.</p> <p>Viete ´i teoreem on soovitatav tuua sisse</p>

<p>diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäeva eluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.</p>	<p>näide: taandab võrrandi $3x^2 - 6x + 9 = 0$; $-4x^2 + 5x + 11 = 0$;</p> <ul style="list-style-type: none"> lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; <p>näide: lahendada võrrand $3x^2 = 121$; $4x + 3x^2 = 0$; $12x^2 = 0$.</p> <ul style="list-style-type: none"> lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; <p>näide: võrrand $m^2 - 4m - 5 = 0$ tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil $m_{1,2} = 2 \pm \sqrt{4 - (-5)} = 2 \pm 3$,</p> <p>võrrand $3m^2 - 12m - 15 = 0$ taandatakse enne lahendamist, võrrand $2n^2 - 3n - 11 = 0$ lahendatakse taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil:</p> $n_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot (-11)}}{4}$ <ul style="list-style-type: none"> kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; <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"> selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminantist; lahendab lihtsamaid, sh igapäeva eluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi; <p>soovitus: tekkinud võrrandi lahendamisel kasutada programmi Wiris.</p>	<p>ülesannetes (õpikus B osa ülesannetes).</p>
<p>Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest; nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad; joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvuti programmi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust; <p>soovitus: graafiku kuju sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;</p> <ul style="list-style-type: none"> selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; <p>soovitus: nullkohtade leidmiseks võib kasutada programmi GeoGebra;</p> <ul style="list-style-type: none"> loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvuti programmi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion); kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel. 	

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – õpilane kasutab ruutfunktsiooni mõistet ja ruutvõrrandi lahendamise oskust nii matemaatikaülesannete lahendamisel, kui ka vajaduse korral füüsikas, geograafias,

tehnoloogiaõpetuses. Teab ruutjuure sisulist tähendust ja reegleid juurtega arvutamisel.

Läbivad teemad

Teabekeskond – õpilane leiab ülesande lahendamiseks vajaliku täiendava info erinevatest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, Internet).

Lõiming teiste ainetega

Füüsika – liikumisülesannete lahendamine.

IKT kasutamine

Ruutvõrrandi lahendamine ja lahendi uurimine – soovitatavalt programmid GeoGebra ja Wiris.

Ruutfunktsiooni graafiku joonestamine – GeoGebra või mõni selle analoog.

Ratsionaalavaldised (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
<p>Algebraalne murd, selle taandamine.</p> <p>Tehted algebraalsete murdudega.</p> <p>Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; <i>märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel;</i> <i>näide: teab, et samasus $2x = 2x$ on absoluutne samasus,</i> $\frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ aga tinglik samasus; teab algebraalse murru põhiomadust; taandab algebraalse murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ettevõtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist; <p><i>näide: taandada $\frac{x^2 - 4}{2 + x}$; $\frac{2x + 4}{x + 2}$; $\frac{x^2 - 2x - 3}{(x - 3)(x - 1)}$</i></p> <ul style="list-style-type: none"> laiendab algebraalset murdu; korrutab, jagab ja astendab algebraalset murdu; liidab ja lahutab ühenimelisi algebraalsete murde; teisendab algebraalsete murde ühenimelisteks; liidab ja lahutab erinimelisi algebraalsete murde; lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldiseid, näiteks $\left(\frac{a^2 + b^2}{a - b} + \frac{2ab}{a + b}\right) \cdot \left(\frac{a^2 - 2ab + b^2}{a + b}\right),$ $\left(\frac{1}{a + b} - \frac{1}{a - b}\right) : \left(\frac{1}{a + b} + \frac{1}{a - b}\right).$ 	<p>Võrreldes kehtiva õppekavaga ei käsitleta murdvõrrandit ja selle abil lahenduvaid tekstülesandeid.</p> <p>Vähendatud on ülesanne keerukust. Ratsionaalavaldise lihtsustamisülesanded on kahetehtelised. Keerukamad ülesanded on viidud gümnaasiumi.</p>

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab eeskirju, mille järgi tehakse tehteid harilike murdude ja algebraalsete murdudega, lihtsustab algebraalsete avaldiseid, saab aru avaldise lihtsustamise mõttest.

Lõiming teiste ainetega

Füüsika – ülesande lahendamiseks vajalike valemite kombineerimine, tulemuse lihtsustamine.

IKT kasutamine

Ülesande lahenduse järk-järguline kontrollimine – programm Wiris.

Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine

9. klassis peab selgeks saama avaldiste lihtsustamise mõte ning oskuste tasemel lihtsustab õpilane avaldise, mille puhul tehete arv ei ületa õppekavas ettenähtut. Edasijõudnud õpilastele võib anda lihtsustamiseks keerukamaid avaldise (n.ö. olümpiaadi tase), kuid ebaõnnestumise korral ei tohi õpilase sooritust ei numbriliselt hinnata.

Geomeetrilised kujundid (35 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused	Muutused võrreldes eelmise õppekavaga
Pythagorase teoreem. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtmise. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Püramiid. Korrapärane nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.	<ul style="list-style-type: none">Kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; <i>soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust;</i>arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; <i>soovitus: ülesannete lahendamisel võib kasutada ka dünaamilise geomeetria programmi;</i>leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; <i>näide: leida $\sin 34^\circ$; $\cos 37,4^\circ$;</i>trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; <i>soovitus: lahenduse kontrollimiseks kasutab õpilane dünaamilise geomeetria programmi;</i>tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; <i>soovitus: kasutada programmi Poly;</i>näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhused, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;arvutab püramiidi pindala ja ruumala;skitseerib püramiidi; <i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;</i>arvutab korrapärase hulknurga pindala; <i>selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk;</i>selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast;selgitab, kuidas tekib silinder;näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja; <i>selgitus: kasutab ruumiliste kujundite komplekti;</i>selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; <i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i>arvutab silindri pindala ja ruumala;	Võrdelised lõigud ja sarnasus on viidud 8. klassi. Eukleidese teoreemi ja teoreemi kolmnurga kõrgusest on soovitatav sisse tuua ülesannetes (õpikus b osa ülesannetes). Kui on ülesanded päikese langemisnurga kohta, siis on vajalik ka selgitus, mida selle nurga all mõeldakse (nt füüsikas ja geograafias käsitletakse seda erinevalt). Geomeetria visualiseerimisel kasutada dünaamilise geomeetria programme (nt GeoGebra).

	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab, kuidas tekib koonus; • näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja; • selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike; <p><i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab koonuse pindala ja ruumala; • selgitab, kuidas tekib kera; • eristab mõisteid sfäär ja kera, • selgitab, mis on kera suurring; • arvutab kera pindala ja ruumala; <p><i>arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne vastus.</i></p>	
--	---	--

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – kasutab Pythagorase teoreemi nii matemaatikaalaste probleemide lahendamisel kui ka igapäevases elus. Teab, kuidas tekivad ruumilised kujundid, leiab kujundite puuduvaid elemente.

Lõiming teiste ainetega

Tehnoloogiaõpetus – õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused.

IKT kasutamine

Soovitus: kasutada programme Poly ja Wiris, jooniste tegemisel ka programmi GeoGebra või selle analooge.

Ajavaru kordamiseks 35 tundi