**MATEMAATIKA**

* + - 1. **Matemaatikapädevus**

Matemaatika õpetamise eesmärgiks on kujundada põhikooliõpilastes eakohane 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.

 **Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpetaja:**

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

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

1. **Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiapädevus**. Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõenduspõhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikat.
2. **Digipädevus**. Matemaatikat õppides kasutatakse digivahendeid info leidmiseks, töötlemiseks ja säilitamiseks, hinnates info usaldusväärsust; koostööks erinevates digikeskkondades; probleemülesannete lahendamiseks, sh loovate ja alternatiivsete lahenduskäikude leidmiseks ja vormistamiseks. Pööratakse tähelepanu interneti turvalisusele ning igapäevaelu väärtuspõhimõtete järgimisele.
3. **Ettevõtlikkuspädevus**. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Ühele ülesandele erinevate lahendusteede leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.
4. **Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab järgima distsipliini. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga ja aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini mõista teisi teadusi. Arendatakse võimet kaasa tunda ning austust kõigi elusolendite vastu.
5. **Sotsiaalne ja kodanikupädevus**. Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse selleteemalisi ülesandeid lahendades. Paaris- ja rühmatöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes. Sotsiaalset ja kodanikupädevust arendatakse matemaatikatundides õppetegevuste kaudu, mis võimaldavad õpilastel näidata loovust, ettevõtlikkust ja kodanikuaktiivsust, pakuvad valikuvõimalusi ning õpilaste seisukohtade aktseptimist. Õpilased saavad valida uurimisprobleemi ja töö esitamise vormi.
6. **Enesemääratluspädevus***.* Matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid. Enesemääratluspädevust edendatakse põhiliselt kujundava hindamise kaudu. Nii sisukas tagasiside õpetajalt kui ka õpilase enesehindamine aitab õpilasel analüüsida oma töö tugevusi ja nõrkusi ning oma tööd parendada. Eelkõige tähendab see, et vastutus õppimise eest peaks nihkuma õpetajalt õpilasele. Enesehindamiseks sobivad uuenduslikud hindamismudelid, digitaalsed õpiprogrammid või ülesanded, mis annavad infot vastuste õigsuse kohta.
7. **Õpipädevus.** Matemaatikat õppides on väga oluline järjepidevus ning uute teadmiste ja oskuste seostamine varem õpituga. Matemaatika on eriline aine hierarhilise iseloomu tõttu. Kuna hilisem õpitu toetub varasemale, on uue õppimise edukus tugevalt seotud eelnevate teadmistega. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, erinevate ja ratsionaalsete võtete otsimise ning tulemuste kriitilise hindamise oskust. Tähtis on ka üldistamise ja analoogia kasutamise oskus, samuti oskus kanda õpitud teadmised üle elus ettetulevatesse olukordadesse. Ühtlasi julgustatakse õpilasi küsima abi ja esitama küsimusi ning luuakse selleks avatud õhkkond.
8. **Suhtluspädevus.**Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalik info. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek eri viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud infot mõista, seostada ja edastada. Oma töö vormistamine, esitlemine ja põhjendamine annab esinemiskogemusi ning arendab suulist ja kirjalikku eneseväljendusoskust. Rühmas töötamine õpetab arvestama kaaslaste seisukohti.

**3. Lõiming**

**3.1. Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega**

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õppega 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 ühistegevus. 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 matemaatikat 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.

**3.2. Läbivad teemad**

**Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine.** Tähtsal kohal on huvi tekitamine matemaatika ja teiste reaalainetega seotud karjäärivalikute vastu. Selleks loovad eelduse nii teadusuudiste ja rakenduste tutvustamine kui ka oma võimete realistlik hindamine. Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Õpilasi suunatakse arendama oma õpi-, suhtlemis-, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi, mis loovad eelduse elukestvaks õppeks. Õppetegevuses tutvustatakse erinevaid ameteid ning erialasid, võimaldatakse võimaluse korral vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt ettevõtetes käimine, õpilasfirmade loomine.

**Keskkond ja jätkusuutlik areng**. Probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õuesõppetunnid. Kasutatakse Palupera GLOBE kogutud andmeid. Matemaatikaõpetajate eeskuju 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.

**Teabekeskkond.** Teabekeskkonnaga seondub oskus esitada ja mõista eri vormis infot (joonis, pilt, valem, mudel). Meediamanipulatsioonide adekvaatset tajumist toetatakse matemaatikakursuse ülesannetega, milles kasutatakse statistilisi protseduure ja protsentarvutust. Õpilasi juhitakse teavet kriitiliselt analüüsima, ent ka teabeallika usaldusväärsust hindama. Õpilastes kujundatakse oskusi kasutada erinevaid teabeotsingumeetodeid. Neid innustatakse huvituma matemaatikaalastest populaarteaduslikest telesaadetest (nt „Rakett 69“). Kasutades internetti või paberil teavikuid, omandab õpilane arusaama autoriõigustest ja teadvustab korrektse viitamise vajalikkust.

**Tervis ja ohutus.** Matemaatikaõpetuses lahendatakse ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavaid ülesandeid (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesandeid ning teisi riskitegureid sisaldavate andmetega ülesandeid). Lahendatakse toitumisega seotud ülesandeid, pöörates tähelepanu toiduainete tervislikkusele ja söömiskogustele, ning väärtustatakse füüsilise aktiivsuse tähtsust igapäevaelus. Jälgitakse tundides digiseadmeid kasutades õpilaste silmade tervishoidu ja istumisasendit. Õuesõppes, õppekäikudel jm pöörataksetähelepanu ohutusnõuete täitmisele. Õppes väärtustatakse turvalist käitumist, tuntakse ära ja analüüsitakse riskiolukordi.

**Tehnoloogia ja innovatsioon**. Matemaatikaõpetusega taotletakse tänapäevase tehnoloogia eesmärgipärast kasutamist. Tegevuste kavandamise ja elluviimise järel hinnatakse tehnoloogiliste uuenduste positiivseid ning negatiivseid külgi. Probleemülesandeid lahendades kasutatakse mitmesugust õpitarkvara, et arendada õpilastes loovmõtlemist ja koostööoskusi. IT-vahendeid kasutatakse tööde ning esitluste vormistamiseks, andmete kogumiseks, animatsioonide jälgimiseks jne. Tehnoloogia ja loodusainete kaudu tutvustatakse tehnoloogilisi protsesse ning modelleerimist.

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** Matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (nt uurimistööde, rühmatööde, projektide) kaudu arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste inimeste tegevuste ja arvamuste suhtes. Protsentarvutuse ja statistikaelementide käsitlemine võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest. Matemaatikatundides kujundatakse õpilastes oskust kaaluda poolt- ja vastuargumente ning aktsepteerida erinevaid arvamusi. Taotletakse õpilaste kujunemist kodanikeks, kellel on valmidus väljendada isiklikke seisukohti, võtta vastutust ja kohustusi. Juhitakse tähelepanu heategevuslike projektide algatamise ning õpilasfirmade loomise võimalustele. Ideede loomine ja elluviimine on oluline erinevaid matemaatikaülesandeid lahendades.

**Kultuuriline identiteet**. Matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa. Tänapäevane elukeskkond ei saa eksisteerida matemaatikata. Sellele juhitakse tähelepanu matemaatika ajaloo tutvustamise, ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamise kaudu jne. Protsentarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne). Taotletakse, et õpilased väärtustaksid kultuurilist mitmekesisust, hooliksid kaasõpilaste väärtushinnangutest ja hoiakutest ning oleksid valmis koostööks.

**Väärtused ja kõlblus**. Matemaatika õppimisel arendatakse õpilastes süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet ning ausust. Õpetaja eeskujul kujundatakse sallivat suhtumist erinevate võimetega kaaslastesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone, et hoida õpimotivatsiooni.

 **(4) Matemaatika**

**4.1. Üldalused**

**4.1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid**

**Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane**

1. tuleb toime kiiresti muutuvas maailmas ja kasutab matemaatilist kirjaoskust loovalt, sh digitaalselt;
2. suudab lahendada igapäevaelu erinevates valdkondades tekkivaid küsimusi, mis nõuavad matemaatiliste mõttemeetodite (loogika ja ruumilise mõtlemise) ning esitusviiside (valemite, mudelite, skeemide, graafikute) kasutamist;
3. väljendab oma arvamust aruteludes, teeb koostööd ülesandeid lahendades, sh veebipõhistes keskkondades;
4. oskab hankida teavet erinevatest allikatest ja kasutada seda kriitiliselt;
5. suudab oma arvamust põhjendada ja saab hakkama ülesande esitlemisega;
6. kasutab õppides nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
7. valib ja analüüsib lahendusi ning kogeb eduelamusi ideede elluviimisest;
8. esitab infot teksti, graafiku, tabeli, diagrammi ja valemina, sh digitaalselt sobivat tarkvara kasutades;
9. oskab lugeda ja koostada lihtsamaid jooniseid ning juhendeid;
10. valdab edasiarendatud ruumikujutlust;
11. valdab ülevaadet ainevaldkonnaga seotud erialade ja ametite kohta ning hindab oma võimeid ja huvi siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega.

**4.1.2. 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.

**IKT rakendumine**

Õppimiseks ja selgituste saamiseks kasutame materjale <http://mott.edu.ee> , <http://www.wiris.ee/wiris> , <http://math.ut.ee/T-algebra/> , <http://www.geogebra.org/> , [www.matemaatika.edu.ee](http://www.matemaatika.edu.ee) , [www.miksike.ee](http://www.miksike.ee) , [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net) , [www.youtube.com](http://www.youtube.com)
Kinnistamiseks ja harjutamiseks kasutame materjale [www.miksike.ee](http://www.miksike.ee) , [www.kool.ee](http://www.kool.ee) , [www.mathema.ee](http://www.mathema.ee)

Mänguliseks harjutamiseks kasutame materjale [www.mathplayground.com](http://www.mathplayground.com) , [www.oswego.org](http://www.oswego.org)

Enesehindamiseks ja tagasiside saamiseks kasutame materjale: [www.miksike.ee](http://www.miksike.ee) (ONKONTID) , [www.mathema.ee](http://www.mathema.ee) (TESTID) ja kolleegide materjalid, [www.matetalgud.ee](http://www.matetalgud.ee)

**4.2. I kooliaste**

**4.2.1 I kooliastme õpitulemused**

**3. klassi lõpetaja:**

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.

**Arvutamine**

**3. klassi lõpetaja:**

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 arvväärtuse proovimise või analoogia põhjal;

8) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud; korrutamine/jagamine; liitmine/lahutamine).

**Mõõtmine ja tekstülesanded**

**3. klassi lõpetaja:**

1) selgitab murdude , , , ,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 kahetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;

8) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.

**Geomeetrilised kujundid**

**3. klassi lõpetaja:**

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.

**4.2.2. Õpitulemused ja õppesisu**

**1.klass**

**Arvutamine**

**Õppesisu**

1. Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.
2. Järgarvud.
3. Märgid +, -, =, >, <.
4. Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos.
5. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.
6. Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.

**Taotletavad õpitulemused**

1. loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100;
2. paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;
3. teab ja kasutab mõisteid *võrra rohkem* ja *võrra vähem*;
4. loeb ja kirjutab järgarve;
5. liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;
6. omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires;
7. nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus;
8. liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;
9. asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.

**Mõõtmine ja tekstülesanded**

**Õppesisu**

1. Mõõtühikud: meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta;
2. Kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides; käibivad rahaühikud.
3. Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.

**Taotletavad õpitulemused**

1. kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm;
2. mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad, eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; teab seost 1 m = 100 cm;
3. kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g; kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;
4. nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta;
5. leiab tegevuse kestust tundides;
6. ütleb kellaaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15);
7. teab seoseid 1 tund = 60 minutit ja 1 ööpäev = 24 tundi;
8. nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes;
9. teab seost 1 euro = 100 senti.
10. koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes;
11. lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liit­misele ja lahutamisele 20 piires;
12. püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

**Geomeetrilised kujundid**

**Õppesisu**

1. Punkt, sirglõik ja sirge.
2. Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk.
3. Ring.
4. Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud.
5. Kera.
6. Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.
7. Geomeetrilised kujundid meie ümber.

**Taotletavad õpitulemused**

1. eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik;
2. joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;
3. eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki;
4. eristab ringe teistest kujunditest;
5. eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke;
6. eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;
7. rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel;
8. võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel;
9. leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.

**2. klass**

**Arvutamine**

**Õppesisu**

1. Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine
2. Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.
3. Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.
4. Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.
5. Liitmine ja lahutamine peast 20 piires.
6. Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires.
7. Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires.
8. Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires.
9. Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisülesanded
10. Korrutamise seos liitmisega
11. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga.
12. Korrutamise ja jagamise vaheline seos
13. Täht arvu tähisena
14. Tähe arvväärtuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.

**Taotletavad õpitulemused**

1. loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;
2. nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;
3. selgitab arvvõrduse ja võrratuse erinevat tähendust;
4. võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;
5. nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu;
6. esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana;
7. esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana;
8. selgitab ja kasutab õigesti mõisteid *vähendada teatud arvu võrra*, *suurendada teatud arvu võrra*;
9. nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);
10. arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid;
11. liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;
12. lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;
13. liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;
14. liidab ja lahutab peast 20 piires;
15. selgitab korrutamist liitmise kaudu;
16. selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;
17. korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega;
18. leiab tähe arvväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
19. täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;

**Mõõtmine ja tekstülesanded**

**Õppesisu**

1. Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.
2. Massiühikud kilogramm, gramm.
3. Mahuühik liiter,
4. Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised.
5. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg.
6. Kalender.
7. Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad.
8. Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine
9. Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires.
10. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.

.

**Taotletavad õppetulemused**

1. kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km;
2. selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal;
3. hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites);
4. teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks
5. kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;
6. võrdleb erinevate esemete masse;
7. kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;
8. kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s;
9. kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil;
10. nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;
11. loeb kellaaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);
12. tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;
13. kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja sooja­kraade;
14. arvutab nimega arvudega.
15. lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires,
16. koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel;
17. lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid;
18. hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

**Geomeetrilised kujundid**

**Õppesisu**

1. Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine.
2. Antud pikkusega lõigu joonestamine.
3. Ring ja ringjoon, nende eristamine.
4. Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera.
5. Geomeetrilised kujundid meie ümber.

**Taotletavad õppetulemused**

1. mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;
2. joonestab antud pikkusega lõigu;
3. võrdleb sirglõikude pikkusi;
4. eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;
5. eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki;
6. tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;
7. eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;
8. kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks;
9. näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;
10. mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;
11. kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke;
12. kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke;
13. eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;
14. leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse.

**3.klass**

**Arvutamine**

**Õppesisu**

1. Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.
2. Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires.
3. Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires.
4. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.
5. Korrutustabel.
6. Korrutamis- ja jagamistehte liikmete nimetused.
7. Mõisted: korda suurem, korda väiksem.
8. Tähe arvväärtuse leidmine võrduses analoogia abil.
9. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.
10. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.

**Taotletavad õpitulemused**

1. loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;
2. nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;
3. määrab arvu asukoha naturaalarvude seas;
4. esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
5. liidab ja lahutab peast arve 100 piires;
6. liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;
7. selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;
8. nimetab korrutamis- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis);
9. selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;
10. valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0;
11. korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;
12. täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;
13. leiab tähe arvväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
14. määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine).

**Mõõtmine ja tekstülesanded**

**Õppesisu**

1. Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand.
2. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud).
3. Murrud 1/2, 1/3, 1/4, 1/5.
4. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.
5. Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine.
6. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.

**Taotletavad õpitulemused**

1. nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;
2. nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;
3. nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil;
4. teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud);
5. selgitab murdude  tähendust;
6. leiab  osa arvust;
7. selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;arvutab nimega arvudega .
8. lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;
9. koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;
10. püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
11. hindab saadud tulemuste reaalsust;

**Geomeetrilised kujundid**

**Õppesisu**

1. Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid.
2. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine.
3. Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil.
4. Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.
5. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud).
6. Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

**Taotletavad õpitulemused**

1. eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites;
2. joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil;
3. kirjeldab võrdkülgset kolmnurka;
4. joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;
5. joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;
6. arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu;
7. leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid;
8. eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke;
9. näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi;
10. näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi;
11. näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe;
12. eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.

**4.2.3. Füüsiline õpikeskkond**

1. Palupera põhikool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Palupera põhikool võimaldab vajaduse korral kasutada klassis internetiühendusega lauaarvutite komplekte nõutavate oskuste harjutamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.
3. Palupera põhikool loob võimalused tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektide kasutamiseks.
	* 1. **Hindamine**

**Hindamisel lähtutakse** Palupera põhikooli hindamise korraldusest.

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.

**4.3 II kooliaste**

**4.3.1 II kooliastme õpitulemused**

**II kooliastme lõpuks õpilane:**

1) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele, sh kasutades digivahendeid;

2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;

3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;

4) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid, ja valib neist endale sobiva;

5) põhjendab oma mõttekäike ning kontrollib nende õigsust;

6) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks, sh digivahendeid;

7) kasutab enda jaoks sobivaid õpimeetodeid, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest, sh erinevates veebikeskkondades

**4.3.2 Õpitulemused ja õppesisu**

**4. klass**

**Arvutamine**

**Õppesisu**

1. naturaalarvud 0 – 1 000 000 ja nende esitus (järguühikud, järkarvud);
2. liitmine ja lahutamine, nende omadused; kirjalik liitmine ja lahutamine;
3. naturaalarvude korrutamine, korrutamise omadused, kirjalik korrutamine, naturaalarvude jagamine, jäägiga jagamine, kirjalik jagamine, arv null tehetes;
4. tehete järjekord;
5. naturaalarvu ruut;
6. murrud;
7. rooma numbrid;
8. arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

**Taotletavad õpitulemused**

1. loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve kuni miljonini;
2. kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;
3. võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;
4. kujutab arve arvkiirel;
5. nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe);
6. tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid;
7. kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;
8. sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;
9. sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel;
10. kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;
11. liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;
12. liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;
13. nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);
14. esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;
15. kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;
16. tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid;
17. sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;
18. kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;
19. korrutab peast arve 100 piires;
20. korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;
21. arvutab enam kui kahe arvu korrutist;
22. korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;
23. nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);
24. tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid;
25. jagab peast arve korrutustabeli piires;
26. kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;
27. selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”;
28. jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;
29. jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;
30. jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;
31. jagab summat arvuga;
32. jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga;
33. liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;
34. selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust;
35. tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;
36. arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;
37. selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;
38. teab peast arvude 0 – 10 ruutusid;
39. kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;
40. selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;
41. kujutab joonisel murdu osana tervikust;
42. nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;
43. arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust;
44. loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.

 **Andmed ja algebra**

**Õppesisu**

1. tekstülesanded;
2. täht võrduses.

**Taotletavad õpitulemused**

1. lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid;
2. modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;
3. koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;
4. hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust;
5. leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvväärtuse proovimise või analoogia teel;

 **Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

**Õppesisu**

1. kolmnurk;
2. nelinurk, ristkülik, ruut;
3. kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine;
4. pikkusühikud;
5. pindalaühikud;
6. massiühikud;
7. mahuühikud;
8. rahaühikud;
9. ajaühikud;
10. kiirus ja kiirusühikud;
11. temperatuuri mõõtmine;
12. arvutamine nimega arvudega.

**Taotletavad õpitulemused**

1. leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid;
2. nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki;
3. joonestab kolmnurka kolme külje järgi;
4. selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;
5. arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;
6. leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;
7. nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki;
8. joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;
9. selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;
10. arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu;
11. selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil;
12. teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid;
13. arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala;
14. kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;
15. arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu;
16. arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;
17. rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;
18. nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;
19. mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;
20. toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;
21. teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;
22. selgitab pindalaühikute mm², cm², dm², m², ha, km² tähendust;
23. kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;
24. selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;
25. nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid;
26. kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;
27. toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;
28. kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;
29. nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;
30. nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;
31. selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;
32. kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;
33. loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale;
34. kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;
35. liidab ja lahutab nimega arve;
36. korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;
37. jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
38. kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel;
39. otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.

**5. klass**

**Arvutamine**

**Õppesisu**

1. miljonite klass ja miljardite klass;
2. arvu järk, järguühikud ja järkarv;
3. naturaalarvu kujutamine arvkiirel;
4. naturaalarvude võrdlemine;
5. naturaalarvude ümardamine
6. neli põhitehet naturaalarvudega;
7. liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine;
8. arvu kuup;
9. tehete järjekord, avaldise väärtuse arvutamine;
10. arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega;
11. paaris- ja paaritud arvud;
12. jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga);
13. arvu tegurid ja kordsed;
14. algarvud ja kordarvud, algtegur;
15. arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne;
16. murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja;
17. kümnendmurrud;
18. kümnendmurru ümardamine;
19. tehted kümnendmurdudega;
20. taskuarvuti kasutamine nelja põhitehtega arvutamisel.

**Taotletavad õpitulemused**

1. loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires;
2. kirjutab arve dikteerimise järgi;
3. määrab arvu järke ja klasse;
4. kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;
5. kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras;
6. märgib naturaalarve arvkiirele;
7. võrdleb naturaalarve;
8. teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;
9. liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires;
10. selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;
11. korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve;
12. jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;
13. selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;
14. tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;
15. avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;
16. eristab paaris- ja paaritud arve;
17. otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga; *Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid*
18. leiab arvu tegureid ja kordseid;
19. teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;
20. esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena;
21. otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;
22. esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;
23. leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK);
24. selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust;
25. tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;
26. kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi;
27. võrdleb ja järjestab kümnendmurde;
28. kujutab kümnendmurde arvkiirel;
29. ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni;
30. liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde;
31. korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);
32. korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde;
33. jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata);
34. tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega ;
35. sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.

**Andmed ja algebra**

**Õppesisu**

1. arvavaldis, tähtavaldis, valem;
2. võrrandi ja selle lahendi mõiste; võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel;
3. arvandmete kogumine ja korrastamine;
4. sagedustabel;
5. skaala;
6. diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm;
7. aritmeetiline keskmine;
8. tekstülesannete lahendamine.

**Taotletavad õpitulemused**

1. tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise;
2. lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste;
3. kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;
4. eristab valemit avaldisest;
5. kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;
6. tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend;
7. lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve;
8. selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;
9. kogub lihtsa andmestiku;
10. korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;
11. tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;
12. tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;
13. loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta;
14. loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;
15. joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme;
16. arvutab aritmeetilise keskmise;
17. lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
18. tunneb tekstülesande lahendamise etappe;
19. modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;
20. kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid;
21. hindab tulemuse reaalsust;

**Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

**Õppesisu**

1. sirglõik, murdjoon, kiir, sirge;
2. nurk, nurkade liigid;
3. kõrvunurgad, tippnurgad;
4. paralleelsed ja ristuvad sirged;
5. kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala;
6. pindalaühikud ja ruumalaühikud;
7. plaanimõõt

**Taotletavad õpitulemused**

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

**6. klass**

**Arvutamine**

**Õppesisu**

1. harilik murd, selle põhiomadus;
2. hariliku murru taandamine ja laiendamine;
3. harilike murdude võrdlemine;
4. ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine;
5. erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine;
6. harilike murdude korrutamine;
7. pöördarvud;
8. harilike murdude jagamine;
9. arvutamine harilike ja kümnendmurdudega;
10. kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks;
11. negatiivsed arvud;
12. arvtelg, positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel;
13. kahe punkti vaheline kaugus arvteljel;
14. vastandarvud;
15. arvu absoluutväärtus;
16. arvude järjestamine;
17. arvutamine täisarvudega.

**Taotletavad õpitulemused**

1. teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;
2. kujutab harilikke murde arvkiirel;
3. kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;
4. tunneb liht- ja liigmurde;
5. teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;
6. taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;
7. teab, milline on taandumatu murd;
8. laiendab murdu etteantud nimetajani;
9. teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;
10. teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne;
11. esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;
12. liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde;
13. korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;
14. tunneb pöördarvu mõistet;
15. jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;
16. tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;
17. teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;
18. leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;
19. arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui hailikke murde ja sulge;
20. selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;
21. leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;
22. teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;
23. võrdleb täisarve ja järjestab neid;
24. teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;
25. leiab täisarvu absoluutväärtuse;
26. liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;
27. vabaneb sulgudest, teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes;
28. rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel;
29. arvutab kirjalikult täisarvudega;

**Andmed ja algebra**

**Õppesisu**

1. protsendi mõiste;
2. osa leidmine tervikust;
3. koordinaattasand;
4. punkti asukoha määramine tasandil;
5. temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid;
6. sektordiagramm;
7. tekstülesanded.

**Taotletavad õpitulemused**

1. selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;
2. leiab osa tervikust;
3. leiab arvust protsentides määratud osa;
4. lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);
5. lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;
6. joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi;
7. määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus;
8. joonestab lihtsamaid graafikuid;
9. loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusalaseid graafikuid;
10. loeb andmeid sektordiagrammilt;
11. analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid;
12. tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
13. õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).

**Geomeetrilised kujundid**

**Õppesisu**

1. ringjoon; ring; ringi sektor;
2. ringjoone pikkus;
3. ringi pindala;
4. peegeldus sirgest, telgsümmeetria;
5. peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria
6. lõigu poolitamine;
7. antud sirge ristsirge;
8. nurga poolitamine;
9. kolmnurk ja selle elemendid;
10. kolmnurga nurkade summa;
11. kolmnurkade võrdsuse tunnused;
12. kolmnurkade liigitamine;
13. kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;
14. täisnurkne kolmnurk;
15. võrdhaarse kolmnurga omadusi;
16. kolmnurga alus ja kõrgus;
17. kolmnurga pindala.

**Taotletavad õppetulemused**

1. teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;
2. joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;
3. leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse;
4. arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
5. eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;
6. joonestab sirge (ja punkti ) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;
7. kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;
8. poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;
9. poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;
10. näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippe, külgi, nurki;
11. joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;
12. leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;
13. teab ja kasutab nurga sümboleid;
14. teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;
15. teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
16. liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi;
17. joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;
18. joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;
19. joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;
20. näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;
21. näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;
22. teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
23. tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;
24. mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;
25. arvutab kolmnurga pindala.

**4.3.3. Füüsiline õpikeskkond**

1. Palupera põhikool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Palupera põhikool võimaldab vajaduse korral kasutada klassis taskuarvutite komplekti ning internetiühendusega sülearvutit nõutavate oskuste harjutamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.
3. Palupera põhikool loob võimalused tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektide kasutamiseks.
	* 1. **Hindamine**

Hindamisel lähtutaksePalupera põhikooli hindamise korraldusest.

**4.4 III kooliaste**

**4.4.1 III kooliastme eesmärgid ja õpitulemused**

**Põhikooli lõpetaja:**

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

**Arvutamine ja andmed**

**Põhikooli lõpetaja:**

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.

**Protsent**

**Põhikooli lõpetaja:**

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.

**Algebra**

**Põhikooli lõpetaja:**

1. korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
2. tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget);
3. taandab ja laiendab algebralist murdu; 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.

**Funktsioonid**

**Põhikooli lõpetaja:**

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.

**Geomeetria**

**Põhikooli lõpetaja:**

1. joonestab ning konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
2. arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, 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.

**Praktiline matemaatika**

**Põhikooli lõpetaja:**

1. toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavas kunstist, kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine)
2. selgitab võrdelise ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;
3. kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel:
4. kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutiprogramme ja muid abivahendeid;
5. tõlgendab igapäevaelus ja teistes õppeainetes ette tulevaid protsentides väljendatavaid suurusi, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte;
6. arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas

**4.4.2 Õpitulemused ja õppesisu**

**7. klass**

**Arvutamine ja andmed**

**Õppesisu**

1. Arvutamine ratsionaalarvudega. Tehete järjekord.
2. Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkuju. Naturaalarvulise astendajaga aste.
3. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid.
4. Statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine). Tõenäosuse mõiste.
5. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

**Taotletavad õpitulemused**

1. kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel;
2. eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;
3. mitme tehtega ülesandes kasutab vastandarvude summa omadust ja liitmise seadusi;
4. korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);
5. arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;
6. selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
7. teab peast ( lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete 24 ;25 ;26 ;34 ;104 ;105 ;106 väärtust;
8. astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust, teab, kuidas astme (–1)n ja –1n väärtus sõltub astendajast n
9. tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;
10. toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;
11. ümardab arve etteantud täpsuseni;
12. ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;
13. teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega.
14. moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;
15. joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);
16. selgitab tõenäosuse tähendust;
17. katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;
18. teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel,

**Protsent**

**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. Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.

**Taotletavad õpitulemused**

1. selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt)
2. selgitab promilli tähendust;
3. leiab antud osamäära järgi terviku;
4. väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;
5. leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;
6. leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;
7. eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;
8. tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;
9. rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel;
10. arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;
11. selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;
12. koostab isikliku eelarve;
13. teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.
14. hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);
15. selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;
16. joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);
17. selgitab tõenäosuse tähendust;
18. katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;
19. teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel.

**Algebra**

**Õppesisu**

1. Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid.
2. Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega.
3. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste.Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.
4. Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.
5. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.

**Taotletavad õpitulemused**

1. teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;
2. teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (–1);
3. viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;
4. korrutab ühe ja sama alusega astmeid am **.** an = am+n ;
5. astendab korrutise (a **.** b)n = an **.** bn ;
6. astendab astme (am )n = am n ;
7. jagab võrdsete alustega astmeid am : an = am-n ;
8. astendab jagatise (a : b)n = an : bn ;
9. koondab üksliikmeid; teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid;
10. korrutab ja astendab üksliikmeid;
11. teab, et 10-4= 0,0001; 10-3= 0,001; 10-2= 0,01; 10-1= 0,1
12. kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil;
13. kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
14. lahendab võrdekujulise võrrandi;
15. lahendab lineaarvõrrandeid;
16. koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;
17. kontrollib tekstülesande lahendit, kontrollimisel hindab lahendi reaalsust;
18. lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta;
19. koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil;
20. modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.

**Funktsioonid**

**Õppesisu**

1. Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine.
2. Muutuv suurus, funktsioon. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus, nende graafikud.. Praktiline töö: võrdelise ja pöördvõrdelise seose määramine (nt liikumisel teepikkus, ajavahemik, kiirus).
3. Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.

**Taotletavad õpitulemused**

1. arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks 2b+b2, a²;
2. koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala);
3. teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust;
4. selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);
5. kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
6. otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
7. toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta ;
8. leiab võrdeteguri;
9. joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku käsitsi kui ka arvuti abil (soovitatavalt programmiga GeoGebra);
10. selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg );
11. kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
12. saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
13. joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil; (soovitatavalt programmiga GeoGebra);
14. teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;
15. joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku;
16. otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;

**Geomeetria**

**Õppesisu**

1. Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa.
2. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala.
3. Romb, selle omadused. Rombi pindala.
4. Püstprisma, selle pindala ja ruumala.

**Taotletavad õpitulemused**

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

**8. klass**

**Algebra**

**Õppesisu**

1. Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut.2. Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid. Hulkliikmete korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine.
2. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte.
3. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

**Taotletavad õpitulemused**

* 1. teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;
	2. korrastab hulkliikmeid;
	3. arvutab hulkliikme väärtuse; teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega);
	4. liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;
	5. korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;
	6. toob teguri sulgudest välja;
	7. korrutab kaksliikmeid,
	8. leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise (a+ b)(a - b)=a2-b2; kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et (x+ 2y)(x– 2y) = x2-4y2 ja a2-9b2= (a+ 3b)(a– 3b) ;
	9. leiab kaksliikme ruudu
	10. korrutab hulkliikmeid; (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega);
	11. tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;
	12. teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi;
	13. tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;
	14. lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil);
	15. lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega; (soovitus: kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha)
	16. lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; (soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega) Soovitatav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde);
	17. lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;

**Geomeetria**

**Õppesisu**

1. Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.
2. Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.
3. Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.
4. Kolmnurga kesklõik, selle omadus.
5. Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.
6. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.
7. Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.
8. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.
9. Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.
10. Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.

**Taotletavad õpitulemused**

1. selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.
2. kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; soovitus: kasutada programmi GeoGebra või mõnda selle analoogi
3. selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.
4. defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi;
5. teab, et a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega; b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist; c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed;
6. näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki;
7. teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
8. joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga;
9. kasutab kolmnurga välisnurga omadust;
10. leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;
11. joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades;
12. teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised; soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;
13. defineerib ja joonestab trapetsi; soovitatav dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset;
14. liigitab nelinurki; soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi;
15. joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu;
16. teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; 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);
17. defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi, kindlasti rõhutada, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad mediaanid ühes punktis ja jaotuvad suhtes 2 : 1 tipu poolt lugedes;
18. joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvuti- programmi abil;
19. leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;
20. teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; soovitus: seost piirdenurga ja kesknurga vahel demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;
21. joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; soovitus: õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvutiprogrammi kasutades;
22. teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi;
23. teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;
24. teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis;
25. joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);
26. teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis;
27. joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);
28. joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil;
29. selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;
30. arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu;
31. kontrollib antud lõikude võrdelisust;
32. teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme;
33. teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi;
34. selgitab mõõtkava tähendust;
35. lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses;

**9. klass**

**Arvutamine ja andmed**

**Õppesisu**

1. Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.

**Taotletavad õpitulemused**

1. selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;

**Algebra**

**Õppesisu**

1. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.
2. Algebraline murd, selle taandamine. Tehted algebraliste murdudega. Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded)

**Taotletavad õpitulemused**

1. eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;
2. nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;
3. viib ruutvõrrandeid normaalkujul;
4. liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;
5. taandab ruutvõrrandi;
6. lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;
7. lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;
8. kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; 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.
9. selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi dikriminandist;
10. lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;
11. õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi; soovitus: tekkinud võrrandi lahendamisel kasutada programmi Wiris
12. tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;
13. teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel;
14. teab algebralise murru põhiomadust;
15. taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist;
16. laiendab algebralist murdu;
17. korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde;
18. liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde;
19. teisendab algebralisi murde ühenimelisteks;
20. liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde;
21. lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi,

**Funktsioonid**

**Õppesisu**

1. Ruutfunktsioon y= ax2+ bx+ c, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

**Taotletavad õpitulemused**

1. eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;
2. nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad;
3. joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust; soovitus: graafiku kuju sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;
4. selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; soovitus: nullkohtade leidmiseks võib kasutada programmi GeoGebra;
5. loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
6. paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion);
7. kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;

**Geomeetria**

**Õppesisu**

1. Pythagorase teoreem. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.
2. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.

**Taotletavad õpitulemused**

1. kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
2. selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust;
3. arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; soovitus: ülesannete lahendamisel võibkasutada ka dünaamilise geomeetria programmi;
4. leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; näide: leida sin 34°; cos 37,4°;
5. trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; soovitus: lahenduse kontrollimiseks kasutab õpilane dünaamilise geomeetria programmi;
6. tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; soovitus: kasutada programmi Poly;
7. näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;
8. arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
9. skitseerib püramiidi; selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;
10. arvutab korrapärase hulknurga pindala; selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapäranekuusnurk;
11. selgita, millised kehad on pöördkehad;eristab neid teiste kehade hulgast;
12. selgitab, kuidas tekib silinder;
13. näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja; selgitus: kasutab ruumiliste kujundite komplekti;
14. selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;
15. arvutab silindri pindala ja ruumala;
16. selgitab, kuidas tekib koonus;
17. näitab koonuse moodustajat, telge, tippu,kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja;
18. selgitab ja skitseerib koonusetelglõike ja ristlõike; selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;
19. arvutab koonuse pindala ja ruumala;
20. selgitab, kuidas tekib kera;
21. eristab mõisteid sfäär ja kera,
22. selgitab, mis on kera suurring;
23. arvutab kera pindala ja ruumala; arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne vastus;

**Praktiline matemaatika**

**Õppesisu**

1. Võrdeline jaotamine
2. Protsendid. Diagrammid
3. Tekstülesanded. Probleemülesanded

**Taotletavad õpitulemused**

1. oskab võrdelise jaotamise põhimõtteid rakendada reaalsetes olukordades (toiduretseptid, jms);
2. mõistab diagrammide olemust ja oskab nendelt andmeid välja lugeda ja diagrammide põhjal lahendada probleemülesandeid;
3. protsendi, protsendipunkti ja promilli kasutamine igapäevasituatsioonides;
4. kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
5. digirakendused matemaatikas.

**4.4.3. Füüsiline õpikeskkond**

1. Palupera põhikool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Palupera põhikool võimaldab vajaduse korral kasutada klassis taskuarvutite komplekti ning internetiühendusega sülearvutit nõutavate oskuste harjutamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.
3. Palupera põhikool loob võimalused tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektide kasutamiseks.
4. Palupera põhikool võimaldab klassiruumis kasutada taskuarvutite komplekti.
	* 1. **Hindamine**

Hindamisel lähtutaksePalupera põhikooli hindamise korraldusest.