

Lisa 3.

AINEVALDKONNA KAVA: Matemaatika

1. VALDKONNAPÄDEVUS	1
2. ÕPPEAINED JA MAHT	2
3. KIRJELDUS JA VALDKONNASISENE LÕIMING	2
4. ÕPPEAINETE LÕIMINGU VÕIMALUSED TEISTE AINEVALDKONDADEGA .	3
5. ÕPPETEGEVUSE KAVANDAMINE JA KORRALDAMINE	9
6. HINDAMINE	10
7. ÕPPEKESKKOND.....	11
8. AINEKAVAD	12
8.1. Matemaatika	12
8.1.1. Õppeaine kirjeldus	12
8.1.2. I kooliaste.....	12
8.1.3. II kooliaste.....	25
8.1.4. III kooliaste.....	47

1. VALDKONNAPÄDEVUS

Matemaatikaõpetuse eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes eakohane matemaatikapädevus, mis tähendab matemaatika mõistete, seoste ja protseduuride tundmist, nende sisemise loogika mõistmist ning rakendamise oskust nii eluliste kui ka ainealaste probleemide lahendamisel, hõlmates ka matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja isikliku rolli mõistmist.

Matemaatikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õppija:

- 1) suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;
- 2) oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme;
- 3) oskab leida sobivaid probleemide lahendamise strateegiaid, neid analüüsida, rakendada ja kontrollida tulemuse tõesust;
- 4) oskab loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada;
- 5) suudab mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust.

2. ÕPPEAINED JA MAHT

Matemaatika valdkonda kuulub matemaatika õppeaine, mida õpitakse üldõpetusena 1.-3. klassini ja matemaatika õppeainena 4.–9. klassini. Õppeainete nädalatundide jagunemine kooliastmete sees ja õppesisu klasside kaupa määratakse kindlaks kooli õppekavas arvestusega, et õpitulemused ning kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud on saavutatavad.

Ainekavades kirjeldatud õpitulemuste saavutamiseks on matemaatika õppeaine arvestuslikud nädalatunnid kooliastmeti ja klassiti järgmised:

Õppeaine	1.kl	2.kl	3.kl	I ka	4.kl	5.kl	6.kl	II ka	7.kl	8.kl	9.kl	III ka
Matemaatika	3	4	4	11	5	5	5	15	5	4	4	13

3. KIRJELDUS JA VALDKONNASISENE LÕIMING

Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümbolid ja meetodid, mis loovad võimaluse:

- 1) kirjeldada seoseid matemaatiliselt;
- 2) koostada ja lahendada probleemülesandeid;
- 3) uurida ja rakendada erinevaid lahendusstrateegiaid;
- 4) analüüsida olemasolevat informatsiooni ja jõuda loogilise arutluse kaudu järeldusteni;
- 5) kasutada otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 6) hinnata oma arengut matemaatikateadmiste ja -oskuste omandamisel.

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

- 1) arvutamine;
- 2) mõõtmine;
- 3) geomeetria;
- 4) probleemide lahendamine;
- 5) andmed ja nende analüüsimine;
- 6) algebra.

Matemaatikaõpetus eristub oma hierarhilise iseloomu tõttu, kus hilisem õpitu toetub varasemale ja uute teadmiste omandamise edukus on tugevalt seotud eelnevate teadmistega. Seetõttu on matemaatika õppeprotsessis oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel.

4. ÕPPEAINETE LÕIMINGU VÕIMALUSED TEISTE AINEVALDKONDADEGA

Matemaatika õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut. Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaüleselt õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi erinevates olukordades, kujundada enda väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning võimalus omandada ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust. Seejuures on väga oluline süsteemne ja järjepidev koostöö aineõpetajate vahel.

Matemaatika ainevaldkonna kava toetab üldpädevuste omandamist järgmiselt:

Kultuuri- ja väärtuspädevus

- Kultuuripädevuse toetamine:
 - erinevad ühikud üle maailma (möötühikud, möötühikute teisendamine, probleemülesanded, tekstülesanded);
 - statistika maailmavaates, näiteks erinevad rahvaarvud, populaarsemad keeled, majanduslikud näitajad (standardkuju, statistika, andmete illustreerimine, andmeanalüüs);
 - matemaatika ajaloo tutvustamine (näiteks rooma ja araabia numbrid, Pythagorase teoreem, Egiptuse püramiid, algebra ja tõenäosusteooria kujunemine, kuulsamad mees- ja naismatemaatikud).
- Väärtuspädevuse toetamine:
 - matemaatikat toetav arengumõtteviis: tunnustavad ja toetavad laused; aktiivne arutelu, et teadmised on õpitavad, eesmärgiga arendada juurdekasvuuskumuse mõtteviisi; fookus arengule ja pingutamisele, mitte hinnetele;
 - matemaatika vajalikkuse mõtestamine: lõiming eesti keelega (debatt, konverents, ettekanne);
 - sisemise ja välimise õpimotivatsiooni tõstmine: eesmärkide seadmine individuaalselt ja ühiselt ning planeerimine ja selle järgimine, mõtestatud õppimine (vastatud küsimusele “miks” midagi vaja on), toetava tagasiside ja edasiside andmine ning teised nüüdisaegsed lahendused.

Digipädevus

- Erinevate keskkondade kasutamine õppetöös:
 - Statistika, andmeanalüüs, näiteks: MS Excel, Wolfram Alpha, Statistikaamet veebileht (stat.ee);
 - Andmete kogumine: Google Forms;

- Joonestamine: GeoGebra, Desmos;
- Matemaatika valemite koostamine: MS Word Equation, MS Excel;
- Üleüldine matemaatikapädevuse arendamine: Nutisport, 99math, EIS, Minecraft Education, Desmos, Plickers, Mõttesport, Matfic;
- Programmeerimise alused: Scratch, Microsoft MakeCode, Lego Robotics.
- Internetipõhised võistlused Nutisport, Pangea, Jänku-Juta, jt.

Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus

- Matemaatikapädevus:
 - matemaatika keele, mõistete ja protseduuride õppimine (valemivihik, sümbolid, tekstülesanded);
 - probleemilahenduse meetodite omandamine;
 - Ahhaa-matemaatika (avastusõpe);
 - matemaatikavõistlused: Virumaa võistlus, Nuputa, matemaatika-olümpiaadid;
 - Känguru, Pangea, Nutisport, Naboj, Mõttesport, jt.
- Loodusteaduste pädevus:
 - mõõtühikute teisendamine;
 - arvu standardkuju;
 - mõõtkava ja kaardiõpetus;
 - suuruse avaldamine valemitest;
 - temperatuuri graafikud ja termomeeter;
 - graafikutelt info lugemine;
 - funktsioonid loodusteaduses;
 - hüpoteesid ja tõestamine;
 - Toetame eelmainitud loodusteaduste pädevusi läbivalt vastavate teemade juures kui ka projektõppena, nagu: 5. klassis unistuste linna loomine (linnad, linnaplaneering, rahvastik, plaanimõõt, mõõtkavas joonestamine, statistika), 6. klassis Geogebra lillepeenrate planeering (kujundid).
- Tehnoloogiaalane pädevus:
 - tasapinnalised ja ruumilised kujundid meisterdamine (mõõtmine, arvutamine);
 - tasapinnaliste ja ruumiliste kujundite joonestamine;
 - Toetame innovatsiooni läbivalt käeliste ja/või iseloomu projektide kaudu II-III kooliastmes, näiteks Silvia Pajuse ja Kadri Sillamaa Hindamisvahendid Matemaatikas veebikogumiku projektid 4. klassis Minu loomaaia loomine (ruut, ristkülik, mõõtühikud), 5. klassis Minu unistuste linn (risttahukas, plaanimõõt,

statistika), 6. klassis Ringid kunstist parkideni (ring, kümnendmurd, ümardamine), 7. klassis Statistika projekt (statistika, diagrammid), 8. klassis Haljasala planeerimine (sirgete paralleelsus, lähis- ja põiknurgad).

Õpipädevus

- Tervisekäitumine:
 - tervislik toitumine II-III kooliaste (makrotoitainete tasakaal, kalorsus - sektordiagramm, protsent, probleemülesanded);
 - liikumisülesanded (sammud, kiirus, aeg);
 - aktiivõpe õuesõppena;
 - liiklusohutus (tõenäosusteooria 7. kl, pidurdusteed ja helkuriga ja helkurita 5. kl, pidurdusteedonna pikkuse sõltuvus kiirusest ja teeludest 9. kl ruutfunktsioon).
- Matemaatika vajalikkus ühiskonnas:
 - matemaatika kasutamine erinevates erialades;
 - III kooliaste: edasiõppimise väljavaated, sisseastumise tingimused infotunnid koostöös arendusjuhiga, lapsevanematega, KOViga, Rajaleidja ja Töötukassaga
- Teadusliku maailmapildi väljakujunemine:
 - debatid;
 - hüpotees ja tõestus;
 - infokriitilisus (andmestiku ja väidete kooskõla analüüs);
 - infosõjas orienteerumise algtõed;
 - Teadvustab vastutust: matemaatika valemivihik, kodutööd
- Õppimisstrateegiad:
 - eneserefleksioon õppimisprotsessi üle, tunni refleksioon – mis vajab veel õppimist ja kuidas õppida;
 - arvutlemine ehk matemaatika üle arutamine (erinevate lahenduskäikude üle arutamine);
 - erinevate lahendusviiside demonstreerimine läbivalt;
 - aju õppimisprotsesside tutvustamine II ja III kooliastmes;
 - erinevate õpistrateegiatega tutvustamine (nagu mõistekaart, märkmete tegemine, kordamine, analoogiad, üldistamine, joonised).

Enesemääratluspädevus

- Karjääri kujundamine:
 - 6. klassis “Kultuuribuss” raames õppereis Rakett69 Teadusstuudio, TÜ Delta, IT-ettevõtted;

- 9. klassis IT erialade ja matemaatika põhioskused & IVKHK, TalTech, TÜ Delta;
- II-III kooliastmes: palkade statistika analüüsimine läbi erinevate erialade ja maksusüsteemi mõtestamine;
- võimalusel STEAM-projektid.
- enesehindamine/eneseanalüüs nii individuaalse töö kui ka grupitöö puhul;
- enda tugevuste ja nõrkuste hindamine ning arenguplaani loomine;
- tekstülesanded, mis on seotud eluliste juhtumianalüüsidega – arutelu, kuidas oleks õige käituda;
- grupitööd, mis on seotud eluliste juhtumianalüüsidega (k.a tervis ja ohutus);
- kaasõpilaste õpetamine (1:1 selgitamine või ümberpööratud klassiruum);
- interdistsiplinaarsed projektid.

Ettevõtlikkuspädevus

- Rahatarkuse projektid igas klassis:
- 4. klassis poemäng;
 - 5. klassis eelarve;
 - 6. klassis minu inimese profiil;
 - 7. klassis Eesti palgad ja minu tulevikutöö;
 - 8. klassis mina kooli arhitektina;
 - 9. klassis uurimistöö “Matemaatika erinevates eluvaldkondades”;
- matemaatika vajalikkuse mõtestamine debati/konverentsina;
- elulised ülesanded projektõppe ja grupitööna (probleemipõhine õpe);
- avatud matemaatika probleemülesanded (*open middle, open ended*);
- virtuaalse investeerimismängu mängimine (4.–8. klass Cashy, 9. klass Börsihai);
- SMART eesmärkide seadmine ja analüüs.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus

- Grupitööd, kus on jagatud vastutus; grupitöö enesehindamise lehed, fookusega arendada grupiliikme sotsiaalseid oskuseid;
- II kooliastmes kodanikualgatused ja statistika uurimine;
- III kooliastmes valimistulemuste ning statistika eetilise üle arutelud;
- matemaatikaoskuse vajalikkuse üle arutelu.

Suhtluspädevus

- Erinevate õpilaste grupeerimine grupitööks;
- matemaatika vajalikkuse mõtestamine debati/konverentsina;
- matemaatilise mõtlemise "arvutlemise" ehk arvude üle arutamise ülesanded.

Matemaatika lõimitakse teiste ainevaldkondade õppega kahel viisil. Õpilastel kujuneb teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaam matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega baasteadusest, mis toetab teisi ainevaldkondi. Teiste õppeainete ja igapäevaeluga seotud ülesannete kasutamine annab õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendamise võimalustest. Alljärgnevalt on toodud õppeaineti välja mõned konkreetSED lõimingu võimalused ja näited.

Eesti keel – matemaatika ja eesti keel on tihedalt seotud lugemisoskuse ning arvsõnade kasutamise kaudu. Õpilased õpivad arvsõnade õigekirja ja kasutamist erinevates kontekstides, nt tekstülesannetes ning probleemülesannete lahendamisel. Tekstülesannete lahendamine arendab ka funktsionaalset lugemisoskust, õpetades leidma tekstist vajalikke andmeid ja neid õigesti kasutama. Samuti saab matemaatika kaudu kujundada õpilaste oskust luua ning mõista erinevaid tabeleid, graafikuid ja jooniseid.

Muusika – matemaatika ja muusika lõimimine toimub peamiselt rütmiharjutuste ja korrutustabeli õpetamise kaudu. Erinevate rütmide (plaksutamine, hüppamine, koputamine) abil saavad õpilased paremini mõista järjestamist ja reastamist, mis on olulised oskused nii matemaatikas kui ka muusikas. Nootide kestuste ja muusikaliste mustrite kaudu saab õppida nt murde.

Liikumisõpetus – liikumisõpetuse tundides saab matemaatikat lõimida erinevate mõõtmiste, võrdlemiste ja liikumismängude kaudu. Näiteks mõõdetakse jooksudistantsi, kaugushüppe või palliviske tulemusi ning analüüsitakse andmeid kiiruse ja kauguse osas. Lisaks kasutatakse liikumismängudes arvutamist, näiteks korrutustabeli harjutamiseks või arvude järjestamiseks rivistumismängudes.

Loodusõpetus – matemaatika ja loodusõpetuse ühendamine aitab õpilastel näha matemaatika praktilist rakendust. Mõõdetakse looduses erinevaid objekte (taimed, kivid, veekogused) ja registreeritakse saadud andmed tabelitesse. Lisaks analüüsitakse ilmavaatluste andmeid ning kasutatakse kaardil mõõtühikuid, pindala- ja kaugusarvutusi. Õpitakse märkama looduses tasandilisi- ja ruumikujundeid ning klassifitseerima neid erinevate tunnuste järgi.

Tehnoloogiaõpetus – matemaatika lõimimine tehnoloogiaõpetusega toimub praktiliste mõõtmiste, jooniste ja kujundite kaudu. Õpilased mõõdavad ja teisendavad materjale, kavandavad jooniseid ning valmistavad ruumilisi mudeleid. Tööprotsessis pööratakse tähelepanu täpsusele ja ratsionaalsele materjalikasutusele, mis on oluline ka matemaatilistes arvutustes.

Kunstiõpetus – matemaatika on kunstis oluline proportsioonide, mustrite ja geomeetriliste kujundite kasutamisel. Õpilased värvivad korrutustabeli põhjal pildiõpetuse ülesandeid või joonestavad mustreid, kasutades murde ja geomeetrilisi kujundeid.

Inimeseõpetus – inimeseõpetuses rakendatakse matemaatikat isikuandmete, tervisenäitajate ja kehaparameetrite analüüsimisel. Näiteks mõõdetakse kehatemperatuuri, arvutatakse kehamassiindeksit või võrreldakse erinevaid terviseandmeid. Samuti õpetatakse rahatarkust, käsitledes eelarvete (sh pere-eelarve) koostamist ning teadlikku tarbimist.

Ajalugu ja ühiskonnaõpetus – ajaloos kasutatakse matemaatikat ajatelgede koostamisel, ajalooliste sündmuste järjestamisel ja perioodide võrdlemisel. Õpilased arvutavad ajavahemikke ning teevad statistilisi analüüse erinevate ajaloosündmuste kohta. Ühiskonnaõpetuses saavad õpilased uurida rahvastiku kasvu, valimistulemusi ja majandusnäitajaid.

Läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine matemaatikas:

Keskkond ja jätkusuutlik areng – matemaatikas analüüsitakse keskkonna–ressursside kasutamist, kasutades reaalselt andmestikku ja statistilisi meetodeid. Õpilased õpivad hindama inimtegevuse mõju loodusele, arendades säästlikku mõtteviisi ning vastutustundlikku suhtumist keskkonda. Probleemülesannetes rakendatakse protsentarvutust, muutuste ja seoste analüüsi ning statistikat, et mõista keskkonnaprobleeme ja leida neile lahendusi.

Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine – matemaatika toetab iseseisva õppimise ja analüüsioskuste arengut, mis on olulised elukestva õppe ja karjääri planeerimise seisukohalt. Hindamise kaudu saadud tagasiside aitab õpilasel mõista oma tugevaid ja nõrku külgi, toetades abstraktse ja loogilise mõtlemise arengut. Õpilased tutvuvad erinevate elukutsete ja nende seostega matemaatiliste oskuste rakendamisel.

Teabekeskkond ja meediakasutus – matemaatika kaudu arendatakse kriitilist mõtlemist, õpetades analüüsima statistilisi andmeid ja tuvastama meediamanipulatsioone. Õpilased harjutavad teabeallikate usaldusväärsuse hindamist ja teevad järeldusi erinevate andmetike põhjal. Uurimistööd ja andmete analüüs annavad võimaluse praktiliselt rakendada matemaatikas õpitut.

Tehnoloogia ja innovatsioon – matemaatikas tutvutakse tehnoloogiliste protsesside modelleerimise ja kirjeldamisega, kus rakendatakse mõõtmisi, arvutusi ja andmetöötlust. Matemaatiliste probleemide lahendamisel kasutatakse erinevaid IKT-vahendeid ja võimalusi ning selle kaudu suunatakse õpilasi avastama seaduspärasusi. Matemaatika soodustab loovuse arengut ning toetab uuenduslike lahenduste leidmist.

Tervis ja ohutus – matemaatikas analüüsitakse liiklusohutuse, tervishoiu ja riskiteguritega seotud ülesandeid, näiteks liiklejate kiiruse või keskkonnamõjude arvutamist. Statistika abil hinnatakse tervisekäitumise mõju ning erinevaid elustiilivalikuid. Lisaks toetab matemaatika süstemaatiline ja loogiline ülesehitus õpilaste vaimset tervist, pakkudes rahuldust ja positiivseid emotsioone probleemide lahendamise kaudu.

Väärtused ja kõlblus – matemaatika arendab korrektsust, süsteemsust ja järjekindlust, aidates kaasa vastutustunde ja aususe kujunemisele. Õpilased õpivad hoolikat töötamist ja loogilist mõtlemist, mis on vajalikud nii igapäevaelus kui ka töömaailmas. Õpetaja eeskuju kaudu kujuneb tolerantne ja lugupidav suhtumine erinevate võimetega ja (hariduslike) erivajadustega kaasõpilastesse.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus – õpilaste ettevõtlikkust ja koostööoskust arendatakse matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate uurimistööde, rühmatööde ja projektide kaudu. Statistiliste andmete ning protsentarvutuse kasutamine võimaldab paremini mõista ühiskondlikke protsesse ja majanduslikke arengusuundi. Õpilased saavad praktilisi kogemusi, mis aitavad neil paremini mõista ettevõtluse rolli ühiskonnas.

Kultuuriline identiteet – matemaatika toetab kultuurilise identiteedi mõistmist, tuues esile matemaatika ajaloolise arengu ja selle mõju ühiskonnale. Õpilased analüüsivad statistika ja protsentarvutuse abil kultuurilisi ja demograafilisi muutusi, mõistes erinevate rahvuste ning usundite seoseid ühiskonnas. Matemaatika arengut käsitletakse laiemalt teaduse ja kultuuri osana.

5. ÕPPETEGEVUSE KAVANDAMINE JA KORRALDAMINE

Õppetegevus on õppijakeskne, toetab õpimotivatsiooni hoidmist ja õpilaste kujunemist aktiivseiks ja iseseisvaks õppijaiks ning loovaiks ja kriitiliselt mõtlevaiks ühiskonnaliikmeiks, kes suudavad teha valikuid ja võtta vastutust oma õppimise eest.

Põhikoolis õppetegevust kavandades ja korraldades teevad õpetajad koostööd, seejuures:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, valdkonnapädevusest, kooliastme lõpuks taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust, kooliastmete õppe ja kasvatuses rõhuasetustest ning lõimingust teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) arvestatakse didaktika nüüdisaegsete käsitluste ja ainevaldkonnas toimunud arenguga, võetakse arvesse kohalikku eripära ning muutusi ühiskonnas;
- 3) taotletakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
- 4) arvestatakse õpilaste eelteadmisi, huvisid, individuaalseid eripärasid ja võimeid, kasutatakse diferentseeritud ja sobivat pingutust nõudvaid ülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud ja õpilasele tähenduslikku käsitlust, reageeritakse õpi- ja eluraskustele, pakutakse õpiabi ja tuge õpivalikutes, valikained matemaatikas, lisakonsultatsioonid matemaatikavõistlustele õpilaste ettevalmistamiseks;
- 5) võimaldatakse õpet nii individuaalselt kui ka koos teistega, kujundatakse õpiharjumusi ja -oskusi, suunatakse tegema valikuid;

- 6) kaasatakse õpilasi õppetegevuste kavandamisse, võetakse aega eesmärkide ja taotletavate õpitulemuste saavutamise viiside ja hindamiskriteeriumide läbiarutamiseks ning refleksiooniks;
- 7) rakendatakse uurivat õpet ja kasutatakse mitmekesiseid ja kombineeritud õppemeetodeid ning aktiivsust, loovust, koostööd ja tagasisidet soodustavaid õppetegevusi, laiendatakse õpilaste teadmisi, arendatakse oskusi ja kujundatakse hoiakuid;
- 8) pööratakse tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele;
- 9) rakendatakse ja kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi, õppematerjale ja -vahendeid;
- 10) võimaldatakse siduda õpet koolivälise eluga, et kogu ainekäsitus oleks võimalikult elulähedane, õpilasele eakohane ja tähenduslik;
- 11) planeeritakse õppetöösse käelisi tegevusi, mis toetavad õpitava paremat mõistmist;
- 12) tagatakse õppetöö tulemuslikkus õpitu kinnistamise ja kordamise abil. Lisaks on oluline eristada üksik- ja üldoskusi ning mõlemaid õpilastes arendada;
- 13) kaardistatakse õpilaste taset kahel korral õppeaasta jooksul (poole aasta tasemetöö, mis on ainekavale vastav), kui õpilane ei vasta tasemele, siis valmistatakse õpilasele tulemuste tasandamise lisatöö ning sooritatakse tasemekaardistus uuesti. Kui õpilane ei vasta läbivalt tasemekaardistusele, siis esitatakse õppenõukogule taotluse määrata õpilasele suvine järelvastamine ning vajadusel klassi kordamine;
- 14) õppetöös on telefonide kasutamine keelatud, välja arvatud õpetaja loaga;
- 15) õpilaste jaotamine klassipõhiselt, lisaks vajaduspõhised väikerühmad (kuni 8 õpilast) ja individuaalgrupid, kuhu kuuluvad nõrgemad IÕK õpilased ning lisaks veel eraldi väikerühm UA õpilastele.

6. HINDAMINE

Hindamine on õppeprotsessi osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga enastjuhtivaks õppijaks. Hindamisel lähtutakse vastavatest põhikooli riikliku õppekava üldosa sätetest ja kooli õppekavast.

Selleks rakendatakse läbivalt diagnostilist hindamist ning tasemetöodes nii kujundavat kui ka kokkuvõtvat hindamist, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangutena, esitades õpilase arenguvaldkonnad, kui ka numbrilise hindena.

Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid pööratakse tähelepanu ka õpilase keelekasutusele, sh erialaste terminite õigele kasutusele ja

õigekirjale, mis üldjuhul ei mõjuta tööle antavat hinnangut. Hindamisvahendi ja -viisi valik sõltub püstitatud õppe- eesmärkidest ja eeldatavast õpitulemusest.

I kooliastmes kasutatakse õpilaste teadmiste ja oskuste hindamisel sõnalist kujundavat hindamist, millel puudub numbriline ekvivalent. Sõnaline kujundav hinnang väljendab:

- millises osas on õpilane soovitud tulemused saavutanud;
- millises osas on õpilasel vajakajäämisi;
- kuidas saavutatu seondub õpilase varasemate õpitulemuste ning tema võimete ja vajadustega.

II ja III kooliastmes kasutatakse trimestrihinnete arvutamisel kaalutud keskmist, kus jooksvad hinded on kaaluga 1 ning arvestuslikud tööd (kontrolltööd, tasemetööd) kaaluga 3. Hindeid on igas trimestris vähemalt kolm.

Tundides kasutatakse vajaduspõhiselt ka enesehindamist ja kaaslaste hindamist. Õpilased saavad hinnata oma töid ja protsesse, reflekteerides, mida nad on õppinud ja milliseid oskusi nad on arendanud. Kaaslaste hindamine võimaldab õpilastel saada tagasisidet eakaaslastelt, mis soodustab koostööd ja suhtlemisoskuste arengut.

7. ÕPPEKESKKOND

Õpilast toetava õppekeskkonna kujundamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud sotsiaalse, vaimse ja füüsilise õppekeskkonna kujundamise põhimõtted. Matemaatika õpetamisel luuakse õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastele tagatakse jõukohased ülesanded ja eduvõimalus. Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saaks maksimaalselt areneda, arvestades tema individuaalsust ja potentsiaali, oskusi ja huve. Õppekeskkonnas toetame juurdekasvuuskumuse arendamist läbi eneserefleksiooni ja positiivse sisekõne toetamise.

Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane:

- 1) klassi kokkulepped, mis on sõlmitud koostöös õpetaja ja õpilaste vahel;
- 2) ühises keeleruumis viibimine ning suhtleme eesti keeles;
- 3) toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilastel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnistada;
- 4) vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus;
- 5) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest;
- 6) õpilane tagab õppetöös vajalike vahendite kaasavõtmise (õpik, vihik, töövihik, joonestusvahendid, kirjutusvahendid).

Matemaatikaõpet võib lisaks kooliruumidele korraldada ka mujal (nt kooliõues, looduses, muuseumides, teaduskeskustes, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes, asutustes ja virtuaalses õppekeskkonnas).

Matemaatikaõppeks tagab kool järgmised vahendid:

- 1) tahvlile joonestamise vahendid;
- 2) taskuarvutite komplekt;
- 3) ruumiliste kujundite komplekt;
- 4) esitlustehnika;
- 5) internetiühendusega arvutid, kus on võimalik kasutada tabelarvutus- ja geomeetriaprogramme ning erinevaid tagasiside ja testi keskkondi.

Asukohaga seotud eripärad:

- Virumaa võistlusel osalemine ja eelvooru korraldamine kõikidele õpilastele koolis - Mati Abeli kui võistluse looja tutvustus
- 1.-12. klassi ühisvõistlus Tosin koostöös Kohtla-Järve Gümnaasiumiga - Anne Oru loodud võistlus
- Hariduskopteri ja Virumaa ettevõtetega koostöö (Enefit, Ida-Viru Keskhaigla, OÜ Freen, VKG jt)
- Kood/Jõhvi, Taltech Virumaa Kolledži ja Tartu Ülikooli Narva Kolledžiga koostöö III kooliastmes
- Tuhamägede ja Kiviõli tehismägede kõrguste arvutamine, Ontika paekalda kõrgus, kaevanduste pikkused, Aidu karjääri sügavus ja ruumala, veetornide statistika

8. AINEKAVAD

8.1. Matemaatika

8.1.1. Õppeaine kirjeldus

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

8.1.2. I kooliaste

Taotleme, et I kooliastme lõpuks on õpilane omandanud järgmised teadmised, oskused hoiakud:

- 1) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 2) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti;
- 3) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;
- 4) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;

- 5) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme;
- 6) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust;
- 7) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada;
- 8) selgitab ja põhjendab arvutamiskäike;
- 9) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada;
- 10) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid.

I kooliastme lõpuks on õpilane saavutanud järgmised õpitulemused:

Arvutamine

- 1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil;
- 2) loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve;
- 4) teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 5) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000;
- 6) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 7) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;
- 8) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);
- 9) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- 10) leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ arvust;
- 11) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel;
- 12) selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet;
- 13) selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast.

Mõõtmine

- 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- 2) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- 3) tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 4) mõistab, mida esitatud mõõtavr reaalselt tähendab;
- 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);
- 6) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 7) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu;

- 8) arvutab murdjoone pikkuse;
- 9) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- 10) liidab ja lahutab nimega arve;
- 11) selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust.

Geomeetrilised kujundid

- 1) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 2) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;
- 3) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;
- 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 5) joonestab ristküliku ja ruudu;
- 6) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone.

Probleemide lahendamine

- 1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- 2) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- 3) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (näiteks ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamine jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine);
- 4) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 7) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

1. klass

Õpitulemused:

Arvutamine

Õpilane:

- loendab, loeb, kirjutab naturaalarve 0-100;
- järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-100;

- nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises naturaalarvus;
- loeb ja kirjutab järgarve;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- liidab peast 20 piires;
- lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;
- omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires;
- nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus;
- liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;
- asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires;
- selgitab näidetele tuginedes mõisteid arv ja number;
- loendab, loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve kuni 100-ni;
- paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;
- nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu;
- kasutab naturaalarve võrreldes mõisteid on võrdne, on suurem kui ja on väiksem kui ning vastavaid sümboleid ($<$, $>$, $=$);
- oskab koostada lihtsamaid liitmise ja lahutamise tehteid;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu (joonis, läbimäng vm);
- lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab õpetaja abiga lihtsamaid ühetehtelisi tekstülesandeid/ matemaatilisi jutukesi.

Mõõtmine

Õpilane:

- kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;
- liidab ja lahutab nimega arve;
- mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- arvutab murdjoone pikkuse;
- tunneb kalendrit ja seostab seda oma elu tegevuste ja sündmustega;
- kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu;
- kasutab pikkusühikute tähiseid m ja cm;
- mõõdab vahemaad (joonlaua ja muude vahenditega) meetrites ja sentimeetrites;
- hindab enda ümbruses õpitud suurusi ja oskab neid arvestada;
- teab seost $1\text{ m} = 100\text{ cm}$;
- kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu;
- kasutab massiühikute tähiseid g ja kg;
- teab ja kujutab ette mahuühikut liiter ja kasutab selle tähist l;
- eristab ajaühikuid minut, tund, ööpäev, nädal, kuu ja aasta ning valib olukorra kirjeldamiseks neist sobivad;
- tunneb kalendrit ning seostab õpitud ajaühikuid oma elu tegevuste ja sündmustega;
- tunneb kella (täistund, pooltund);

- leiab tegevuse kestuse tundides;
- teab seoseid 1 tund = 60 minutit ja 1 ööpäev = 24 tundi;
- nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes;
- teab seost 1 euro = 100 senti;
- kirjeldab termomeetri vajadust ja kasutust;
- teab ja nimetab temperatuuriühikut kraad;
- kasutab igapäevaelu tegevustes õpitud mõõtühikuid (nt temperatuuri mõõtmine, kaalumine, mõõtmine, lihtsamad arveldused rahaga jne);
- liidab ja lahutab nimega arve;
- mõõdab joonlauaga lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse oma arvutusoskuse tasemel;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu (joonis, läbimäng vm);
- lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab õpetaja abiga lihtsamaid ühetehtelisi tekstülesandeid/ matemaatilisi jutukesi;
- püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;
- analüüsib õpetaja abiga lahendatud ülesannetes enda vigu;
- hindab oma arengut õpitud teemade osas.

Geomeetria

Õpilane:

- eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;
- leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;
- rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- joonestab ristküliku ja ruudu;
- eristab sirget kõverjoonest;
- teab mõisteid punkt ja sirglõik;
- joonestab ja mõõdab sirglõiku;
- eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest ning näitab nende elemente (tipp, külg ja nurk);
- eristab ringi teistest kujunditest;
- eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest ning näitab maketil nende elemente (tipp, serv, tahk);
- eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;
- konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku, kolmnurga, ringi;
- rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel;
- võrdleb esemeid ja kujundeid asendi ning suuruse järgi;
- leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu (joonis, läbimäng vm);
- lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab õpetaja abiga lihtsamaid ühetehtelisi tekstülesandeid/matemaatilisi jutukesi;

- püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- analüüsib õpetaja abiga lahendatud ülesannetes enda vigu;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- hindab oma arengut õpitud teemade osas.

Õppesisu:

Arvutamine

- Naturaalarvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.
- Järgarvud.
- Märgid =, >, <.
- Liitmine ja lahutamine 20 piires.
- Liitmise ja lahutamise vaheline seos.
- Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.
- Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.

Mõõtmine

- Mõõtühikud meie ümbruses.
- Pikkusühikud.
- Massiühikud.
- Mahuühikud.
- Ajaühikud.
- Rahaühikud.
- Temperatuuriühik.
- Kell ja kalender.

Geomeetria

- Geomeetrilised kujundid.
- Esemete ja kujundite rühmitamine, kirjeldamine, võrdlemine.
- Lõigu joonestamine.

Põhimõisted

Arv, number, paarisarv, paaritu arv, üheline, kümneline, järgarvud, võrdus, võrratus, järjestamine, võrdlemine, suurem kui, väiksem kui, on võrdne, liitmine, lahutamine, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, täht arvu tähisena, mõõtühik, sentimeeter (cm), meeter (m), gramm (g), kilogramm (kg), liiter (l), sekund (sek), minut (min), tund (h), ööpäev, nädal, kuu, aasta, euro (€), sent (s), kraad (celsius), geomeetriline kujund, tasandiline kujund, ruumiline kujund, punkt, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, tipp, serv, tahk.

Praktilised tööd

- kohalikus poes/koolilaadal käimine - ostu sooritamine;
- erinevad poemängud - arveldused rahadega;
- kooliümbruses olevate kauguste mõõtmine;

- mõõtmisülesanded klassiruumis (pael, mõõdulint, joonlaud), näiteks jalanõude pikkuste mõõtmine sentimeetrites ja võrdlemine klassikaaslastega.
- liikumine - sportlike saavutuste mõõtmine (palliviske kaugus, jooksu kiirus; 1 km kõndimine ajavõtmisega);
- kaalumisülesanded (iseenda kaalumine, koolikoti kaalumine; väiksemate esemete kaalumine köögikaaluga);
- temperatuuri mõõtmine klassiruumis ja õues;
- ajaga seotud ülesanded, nt reaktsiooni kiiruse test joonlauaga paaris-/rühmatööna
- sirglõigu joonestamine ja mõõtmine
- ruudu, ristküliku ja kolmnurga eristamine ja elementidele osutamine (tipp, külg, nurk);
- kuubi, risttahuka ja püramiidi eristamine ning maketil nende elementidele osutamine (tipp, serv, tahk);
- ruudu, ristküliku, kolmnurga ja ringi konstrueerimine;
- esemete ja kujundite rühmitamine;
- naturaalarvude loendamine kuni 100-ni ja nende ritta paigutamine;
- mõistete võrdne, on suurem kui ja on väiksem kui kasutamine naturaalarvude võrdlemisel vastavalt sümbolitele.

2. klass

Õpitulemused:

Arvutamine

Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis

Õpilane:

- loendab, loeb ja kirjutab, naturaalarve 0-1000;
- järjestab ja võrdleb naturaalarve 0- 1000;
- nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalisel); määrab nende arvu;
- esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana;
- loeb ja kirjutab järgarve;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;
- liidab ja lahutab 100 piires;
- liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires.
- lahendab lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesanded;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- selgitab korrutamist liitmise kaudu;

- korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega;
- selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;
- määrab õige tehete järjekorra avaldises;
- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid

Mõõtmine

Õpilane:

- kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;
- mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;

Geomeetria

Õpilane:

- mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu;
- joonestab ristküliku ja ruudu;
- arvuta murdjoone pikkuse;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid kujundeid ja nende põhilisi elemente;
- leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid;
- kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;
- rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud

seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);

- analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle.

Õppesisu:

Arvutamine

Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis

- Arvud 0–1000.
- Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.

Naturaalarvude korrutamine ja jagamine

- Korrutustabel.
- Korrutamise- ja jagamise tehete liikmete nimetused.
- Arvavaldis ja tehete järjekord.

Naturaalarvude liitmine ja lahutamine

- Liitmise ja lahutamise omadused.
- Tehete järjekord.
- Täht võrduses.

Mõõtmine

- Pikkusühikud.
- Massiühikud.
- Mahuühik.
- Ajaühikud.
- Kell ja kalender.
- Rahaühikud.
- Temperatuuriühik.

Geomeetria

Tasandilised kujundid ja nende mõõtmine

- Tasandilised kujundid.
- Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.

Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid

- Ruumilised kujundid.

Põhimõisted

Liidetav; summa; vähendatav; vähendaja; vahe; avaldis; arvavaldis; avaldise väärtus; täht arvu tähisena; tundmatu arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline; järgarvud; järguühikud; järkarv; järkarvude summa; võrdus; võrratus;

arvkiir; suurem kui; väiksem kui korrumine; jagamine; tegur; korutus; jagatav; jagaja; jagatis; pöördtehe, mõõtühik, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km), gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), liiter (l), sekund (sek), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a), euro (EUR), sent (s), kraad (celsius) alguspunkt; lõpp-punkt; täisnurk; punkt; sirgjoon; kõverjoon; murdjoon; lõik; ring; kolmnurk; nelinurk; riskülik; ruut; tipp; külg; nurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk.

Praktilised tööd

- ajaühikute kirjeldamine;
- mõistete arv, number kirjeldamine;
- erinevate masside võrdlemine;
- pikkuse silma järgi hindamine;
- ühetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesannete lahendamine;
- geomeetriliste kujundite tippude, tahkude, nurkade, külgede näitamine ja tähistamine;
- ümbritsevast keskkonnast geomeetriliste kujundite leidmine ning kirjeldamine õpitud mõistetele tuginedes.

3. klass

Õpitulemused:

Arvutamine

Õpilane:

- loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000;
- järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000;
- esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- loeb ja kirjutab järgarve;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- teab liitmise ja lahutamise tehete liikmete ja tulemuste nimetusi;
- liidab ja lahutab peast arve 100 piires;
- liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;
- määrab õige tehete järjekorra avaldises;
- leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi üheja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;

- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid;
- selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;
- valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires,
- korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga;
- jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;
- tunneb korrutamise ja jagamise tehete omadusi;
- määrab õige tehete järjekorra avaldises;
- leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise teel;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi üheja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Mõõtmise

Õpilane:

- kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab;
- teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid);
- liidab ja lahutab nimega arve;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi üheja kahetehtelisi tekstülesandeid;
- sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid.

Geomeetria

Õpilane:

- eristab lihtsamaid tasandilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;
- leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi kujundeid;
- rühmitab tasapinnalisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- arvutab murdjoone pikkuse;
- mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- joonestab ristküliku ja ruudu;
- joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone;

- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid ja nende põhilisi elemente;
- leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud ruumilisi kujundeid;
- kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks;
- rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu:

Arvutamine

Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis

- Arvud 0 – 10 000.
- Arvu järk, järguühikud ja järkarvude summa.
- Naturaalarvude kujutamine arvkiirel.

Naturaalarvude liitmine ja lahutamine

- Liitmise ja lahutamise omadused.
- Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.
- Täht võrduses.
- Tehete järjekord.

Naturaalarvude korrutamine ja jagamine

- Korrutustabel.
- Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.
- Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.
- Summa korrutamine ja jagamine arvuga.
- Arv 0 tehetes.

Harilik murd

- Harilik murd.
- Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$.

Mõõtmine

- Pikkus-, massi-, mahu-, aja- ja rahaühikud
- Mõõtühikud.
- Pikkusühikud.
- Massiühikud.
- Mahuühikud.
- Ajaühikud.
- Rahaühikud.
- Temperatuuriühik.

Geomeetria

Tasandilised kujundid, nende põhilised elemendid ja mõõtmine

- Tasandilised kujundid.
- Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine.

- Hulknurgad.
- Hulknurga ümbermõõt.

Tasandiliste kujundite ümbermõõt ja selle arvutamine

- Ümbermõõdu mõiste ja selle arvutamine

Ruumilise kujundid ja nende põhilised elemendid

Põhimõisted

Arv, number, naturaalarv, üheline, kümneline, sajaline, tuhandeline, kümnendsüsteem, järgarvud, järguühikud, võrdus, võrratus, liidetav, summa, vähendaja, vähendatav, vahe, avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, täht arvu tähisena, muutuja korrumine, jagamine, pöördtehe, tegur, korrumis, jagatav, jagaja, jagatis murd, murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa, pool, veerand, kolmandik, viiendik, mõõtühik, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km), gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), liiter (l), sekund (s), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a), euro (EUR), sent (s), kraad (celsius), nimega arvud, ühenimelised ühikud punkt, sirge, lõik, sirglõik, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, ring, ringjoon, keskpunkt, raadius, täisnurk, hulknurk, kolmnurk, täisnurkne kolmnurk. ruut, ristkülik, ümbermõõt, ümbermõõdu tähis P, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk, pinnalaotus.

Praktilised tööd

- ruudu, ristküliku ja kolmnurga eristamine ja elementidele osutamine (tipp, külg, nurk);
- kuupi, risttahuka ja püramiidi eristamine ning maketil nende elementidele osutamine (tipp, serv, tahk);
- ruudu, ristküliku, kolmnurga ja ringi konstrueerimine;
- esemete ja kujundite rühmitamine;
- naturaalarvude loendamine kuni 10 000-ni ja nende ritta paigutamine;
- mõistete võrdne, on suurem kui ja on väiksem kui kasutamine naturaalarvude võrdlemisel vastavalt sümbolitele.
- ajaühikute kirjeldamine;
- naturaalarvude arvkiirel kujutamine;
- naturaalarvude peastarvutamine 100 piires ja kirjalikult liitmine, lahutamine 10 000 piires;
- erinevate masside võrdlemine;
- pikkuse silma järgi hindamine;
- ühetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesannete lahendamise;
- geomeetriliste kujundite tippude, tahkude, nurkade, külgede näitamine ja tähistamine;
- ümbritsevast keskkonnast geomeetriliste kujundite leidmine ning kirjeldamine õpitud mõistetele tuginedes.

- puuduva liidetava, vähendatava või vähendaja leidmine proovimise teel ja reegli abil;
- korrutamine ja jagamine korrutustabeli piires peast;
- värvimine $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ kujundist;
- osade suuruste võrdlemine etteantud jooniste järgi;
- igapäevaelus ettetulevate pikkuste, masside mõõtmine kasutades sobivaid pikkusühikud;
- termomeetri kasutuse kirjeldamine, külma- ja soojakraadide lugemine.

8.1.3. II kooliaste

Taotleme, et II kooliastme lõpuks on õpilane omandanud järgmised teadmised, oskused hoiakud:

- 1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele);
- 2) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;
- 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti;
- 4) loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;
- 5) sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid probleeme;
- 6) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid;
- 7) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid;
- 8) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- 9) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 10) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

II kooliastme lõpuks on õpilane saavutanud järgmised õpitulemused:

Arvutamine

- 1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta; harilikud murrud kuni nimetajaga 1000);
- 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
- 3) ümardab arvu etteantud järguni;
- 4) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme komakohaga kümnendmurde; harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100);
- 5) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
- 6) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 7) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;

- 8) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100);
- 9) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 10) rakendab tehete järjekorda;
- 11) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 12) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;
- 13) kasutab mõisteid *kordne* ja *tegur* (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);
- 14) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);
- 15) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandaru, pöördaru ja absoluutväärtuse.

Andmed

- 1) selgitab protsendi mõistet;
- 2) leiab osa tervikust;
- 3) teab joon-, tulp- ja sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid;
- 4) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon-, tulp- ja sektordiagrammiga;
- 5) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 6) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);
- 7) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 8) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.

Algebra

- 1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;
- 2) avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu;
- 3) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 4) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;
- 5) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

- 1) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;
- 2) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;

- 3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;
- 4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- 5) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 6) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 7) mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust;
- 8) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;
- 9) selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- 10) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 11) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 12) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- 13) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;
- 14) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;
- 15) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);
- 16) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate.

Probleemide lahendamine

- 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- 2) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 7) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 8) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- 9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

4. klass

Õpitulemused:

Teema 1: Numbrid. Kümnersüsteem

Õpilane:

- loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini;
- selgitab näidete varal termineid arv ja number ning kasutab neid ülesannetes;
- kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
- nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve;
- kirjutab naturaalarvu järguühikute kordsete summana ning vastupidi;
- järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini);
- nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;
- kujutab naturaalarve arvteljel;
- hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega.

Teema 2: Naturaalarvude liitmine ja lahutamine

Õpilane:

- liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires;
- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe);
- kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;
- kasutab arvutamisseadusi (liidetavate vahetuvuse ja liidetavate rühmitamise ehk ühenduvuse omadus; arvust summa ja vahe lahutamise omadus; arvule vahe liitmise omadus) arvutamise lihtsustamiseks;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kasutab liitmise ja lahutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- kujutab kahe naturaalarvu liitmist ja lahutamist arvteljel;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nende vaheliste seoste omandamisel.

Teema 3: Naturaalarvude korrutamine

Õpilane:

- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis);
- esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;

- kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;
- sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi (tegurite vahetuvuse ja tegurite rühmitamise omadus ning korrutamise jaotuvusseadus ehk summa ja vahe korrutamise omadus) ja kasutab neid arvutamise lihtsustamiseks;
- korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;
- arvutab enam kui kahe arvu korrutist;
- korrutab peast naturaalarve 100 piires;
- korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve 1000 piires;
- korrutab kuni kolmekohalisi arve järguühikutega 10, 100 ja 1000;
- korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;
- hindab oma arengut korrutamistehte ja selle omaduste omandamisel;
- valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist.

Teema 4: Naturaalarvude jagamine

Õpilane:

- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);
- sõnastab ja esitab üldkujul summa jagamise omaduse ning kasutab seda arvutamise lihtsustamiseks;
- kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;
- teab ja oskab ära tunda jagamistehte kahte erinevat tähendust: võrdseteks osadeks jaotamine ja mahutamine;
- selgitab, mida tähendab, et üks arv jagub teisega;
- jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;
- jagab peast arve korrutustabeli piires;
- jagab jäägiga 100 piires ja selgitab selle jagamise tähendust;
- jagab nullidega lõppevaid naturaalarve peast 10, 100 ja 1000-ga;
- jagab nullidega lõppevaid naturaalarve järkarvudega;
- jagab summat arvuga 100 piires;
- jagab kirjalikult naturaalarvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga 1000 piires;
- selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja arvu nulliga jagamise tähendust;
- jagab nimega arve ühekohalise arvuga;
- hindab oma arengut jagamise ja selle omaduste omandamisel;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad jagamist.

Teema 5: Tehete järjekord avaldises

Õpilane:

- rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;

- selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;
- valib endale tähe väärtuse leidmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse ehk tundmatu proovimise või analoogia teel;
- koostab lihtsa teksti põhjal tähte sisaldava võrduse;
- hindab oma arengut tehete järjekorra rakendamise omandamisel.

Teema 6: Harilik murd

Õpilane:

- teab hariliku murru mõistet;
- selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;
- kujutab joonisel murdu osana tervikust;
- nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;
- seostab mõisteid „pool“, „veerand“ ja „kolmveerand“ murdarvudega ja kasutab neid elulistes ülesannetes (nt kellaaja ütlemlisel, koguse arvutamisel, mõõtühikute teisendamisel);
- nimetab arvust 1 väiksemaid ja arvuga 1 võrdseid harilikke murde;
- võrdleb lihtmurde etteantud joonise abil;
- leiab osa tervikust;
- leiab osa (ühe kolmandiku, ühe seitsmendiku, kolm neljandikku jne) tervikust;
- leiab terviku etteantud osa kaudu;
- valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- hindab oma arengut hariliku murruga seotud teemade omandamisel.

Teema 7: Mõõtühikud. Pikkusühikud

Õpilane:

- mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;
- teab ning teisendab pikkusühikuid: mm, cm, dm, m, km;
- teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks ja eraldab pikkusühikust suuremad ühikud;
- võrdleb pikkusühikuid omavahel;
- liidab ja lahutab pikkusühikuid;
- jagab pikkusühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- korrutab pikkusühikuid ühekohalise arvuga;
- toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkuseid silma järgi;
- valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);

- mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;
- valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- teab, et mõõtmisvahendid võimaldavad erinevat täpsust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise ning nende mõõtmise ja teisendamise oskuste omandamisel.

Teema 8: Pindalaühikud

Õpilane:

- leiab naturaalarvu ruudu;
- selgitab arvu ruudu tähendust;
- teab peast arvude 0–10 ruutusid;
- teab ning teisendab pindalaühikuid mm^2 , cm^2 , dm^2 , m^2 , ha, km^2 ;
- oskab selgitada pindalaühikute tähendust;
- joonestab või loob tuntumaid ühikruute 1 cm^2 ja 1 dm^2 , võimalusel 1 m^2 ;
- võrdleb pindalaühikuid;
- liidab ja lahutab pindalaühikuid;
- korrutab pindalaühikuid ühekohalise arvuga;
- jagab pindalaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- mõistab ja selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;
- kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid;
- valib pindalaühikute teisendamiseks lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ja hinnates kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi pindalaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;
- hindab oma arengut pindalaühikute mõistmise ja teisendamise omandamisel.

Teema 9: Massi ja mahuühikud

Õpilane:

- mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;

- teab ja nimetab massiühikuid g, kg, t;
- teisendab ja võrdleb massiühikuid;
- liidab ja lahutab massiühikuid;
- korrutab massiühikuid ühekohalise arvuga;
- jagab massiühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- teab ja nimetab mahuühikuid ml, cl, dl, l;
- kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;
- valib endale massi- ja mahuühikute mõõtmiseks ning teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid;
- toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; lahendab mitmetehtelisi mahu- ja massiühikutega seotud tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi massi- ja mahuühikutega seotud tekstülesandeid;
- hindab oma arengut massi- ja mahuühikute mõistmise ning kasutamise omandamisel.

Teema 10: Rahaühikud

Õpilane:

- mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;
- nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid ja selgitab rahaühikute vahelisi seoseid;
- teab nii eurodes ja sentides kui koma või punktiga esitatud rahasumma kirjutusviisi;
- oskab lugeda ja tõlgendada kümnendmurruna esitatud rahasummat (kümnendmurru mõistet veel ei käsitleta);
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- leiab erinevaid viise summa tasumiseks olemasolevate rahatähtede ja müntide abil;
- teisendab ja võrdleb rahaühikuid;
- liidab ja lahutab rahaühikuid;
- korrutab rahaühikuid ühekohalise arvuga;
- jagab rahaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kasutab arvutades sobivaid rahaühikuid;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;

- koostab mitmetehtelisi rahaühikutega seotud tekstülesandeid;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Teema 11: Ajaühikud ja kiirus

Õpilane:

- teab ning teisendab ajaühikuid;
- nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand;
- teab ja mõistab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;
- teisendab ja võrdleb ajaühikuid;
- teisendab ajaühikuid ühenimelisteks;
- eraldab ajaühikutest suurema ühiku;
- selgitab kiiruse tähendust
- teab ja nimetab kiirusühikuid km/h, m/min ja m/s;
- kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;
- teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;
- leiab puuduva suuruse aja, teepikkuse ja kiiruse ülesannetes ilma valemit kasutamata (sisulise seose kaudu);
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud;
- valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- liidab ja lahutab ajaühikuid;
- korrutab ajaühikuid ühekohalise arvuga;
- jagab ajaühikuid ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi ajaühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi ajaühikuid või kiirust sisaldavaid tekstülesandeid;
- hindab oma arengut ajaühikute mõistmise, mõõtmise ja teisendamise omandamisel.

Teema 12: Geomeetria. Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt

Õpilane:

- joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil;
- joonestab ja tähistab kolmnurka kolme külje järgi;
- joonestab ja tähistab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;
- selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust;
- kasutab ümbermõõtu arvutades sobivaid mõõtühikuid;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;

- arvutab kolmnurga ümbermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka ette antud küljepikkuste korral;
- teab ruudu ja ristküliku ümbermõõdu arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;
- teab ümbermõõdu tähist P ;
- arvutab ristküliku ja ruudu ümbermõõdu;
- leiab kolmnurga, ruudu ja ristküliku puuduva külje pikkuse etteantud andmete korral;
- arvutab kolmnurkadest ja nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- konstrueerib käepäraseid vahendeid kasutades ruudu ja ristküliku;
- lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmist;
- kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning ümbermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (näiteks joonise/skeemi/mõistekaardi koostamine; analoogia kasutamine; seoste loomine; enesehindamistestid);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Teema 13: Ruudu, ristküliku pindala

Õpilane:

- mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust;
- leiab ja võrdleb ruudu ja ristküliku pindala ühikruutude loendamise abil;
- teab, mis on pindvõrdsed kujundid;
- teab ruudu ja ristküliku pindala arvutamise eeskirju ning kirjutab need nii sõnades, kui valemina;
- teab ja kasutab pindala tähist S ;
- arvutab ristküliku ja ruudu pindala;
- leiab arvu ruudu;
- kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- kasutab pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad ruudu ja ristküliku pindala leidmist;

- kasutab ruudu ja risküliku pindala õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (nt skeemid/joonised sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasel; enesetestimine; "spikri" koostamine jmt);
- hindab oma arengut ruudu ja risküliku pindala leidmise omandamisel.

Õppesisu:

Teema 1: Numbrid. Kümneksüsteem

- Arvud miljonini.
- Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa.
- Naturaalarvu kujutamine arvteljel.

Teema 2: Naturaalarvude liitmine ja lahutamine

- Liitmise ja lahutamise omadused peast arvutamisel.
- Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.

Teema 3: Naturaalarvude korrutamine

- Korrutamise omadused.
- Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult.

Teema 4: Naturaalarvude jagamine

- Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult.
- Jäägiga jagamine.
- Arv null tehetes.

Teema 5: Tehete järjekord avaldises

- Täht võrduses.
- Tehete järjekord.

Teema 6: Harilik murd

- Hariliku murru mõiste.
- Osa leidmine.
- Terviku leidmine.

Teema 7: Mõõtühikud. Pikkusühikud

- Pikkusühikud.
- Pikkusühikute teisendusi.

Teema 8: Pindalaühikud

- Naturaalarvu ruut.
- Pindalaühikud.

Teema 9: Massi ja mahuühikud

- Massiühikud.
- Mahuühikud.

Teema 10: Rahaühikud

- Rahaühikud

Teema 11: Ajaühikud ja kiirus

- Aeg, ajaühikud.
- Kiirus, tee, pikkus.

Teema 12: Geomeetria. Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt.

- Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine.
- Kolmnurga, ristküliku ja ruudu ümbermõõdu arvutamine.

Teema 13: Ruudu, ristküliku pindala

- Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine.

Põhimõisted

Teema 1: Numbrid. Kümnnendsüsteem: naturaalarv, arvu järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg.

Teema 2: Naturaalarvude liitmine ja lahutamine: liidetav: summa, vähendatav, vähendaja, vahe.

Teema 3: Naturaalarvude korrutamine: tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis.

Teema 4: Naturaalarvude jagamine: jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus.

Teema 5: Tehete järjekord avaldises: avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia.

Teema 6: Harilik murd: murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa.

Teema 7: Mõõtühikud. Pikkusühikud: mõõtühik, nimega arv, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km).

Teema 8: Pindalaühikud: pikkusühik, pindalaühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ühikruut, ruutmillimeeter (mm^2), ruutsentimeeter (cm^2), ruutdetsimeeter (dm^2), ruutmeeter (m^2), hektar (ha), ruutkilomeeter (km^2).

Teema 9: Massi ja mahuühikud: massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l).

Teema 10: Rahaühikud: rahatäht, münt, euro, sent, euro (€), sent (s).

Teema 11: Ajaühikud ja kiirus: sekund (s), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a), kiirusühikud, kiirus, teepikkus, aeg, meetrit sekundis (m/s), meetrit minutis (m/min), kilomeetrit tunnis (km/h).

Teema 12: Geomeetria. Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt: Kolmnurk, ruut, ristkülik, ümbermõõt.

Teema 13: Ruudu, ristküliku pindala: pindvõrdne, pindala, pindala tähis S.

Praktilised tööd

Teema: Naturaalarvud. Projekt "Ida-Virumaa arvudes" , " Huvitavad arvud", "Arvusüsteemid", "Krüpteerimine".

Teema: Mõõtühikud. Projekt "Vanaaegsed mõõtühikud", "USA mõõtühikud".

Teema: Geomeetria. Projekt "Mina oma aja kujundaja".

5. klass**Õpitulemused:*****Teema 1: Arvud miljardini. Arvutamine naturaalarvudega. Arvu ehitus kümnnend- süsteemis ja naturaalarvude ümardamine*****Õpilane:**

- loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini);
- kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
- ümardab arvu etteantud järguni;
- järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini);
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemusi;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Teema 2: Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldisse väärtuse lihtsustamine**Õpilane:**

- arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvudega;
- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- rakendab tehete järjekorda;
- leiab arvu ruudu ja kuubi;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Teema 3: Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud**Õpilane:**

- eristab paaris- ja paarituid arve;
- eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;
- kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades;
- sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Teema 4: Kümnnendmurd. Arvutamine kümnnendmurdudega

Õpilane:

- teab hariliku ja kümnnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
- loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnnendkohta);
- ümardab arvu ette antud järguni;
- järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnnendkohaga kümnnendmurrud ja harilikud murrud);
- mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Teema 5: Kümnnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine

Õpilane:

- arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100);
- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- rakendab tehete järjekorda;
- lihtsustab ühe muutujaga avaldisi ning arvutab tähtsavaldisi väärtuse;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Teema 6: Andmed. Arvandmete illustreerimine

Õpilane:

- teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid;
- illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga;
- kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);

- kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiagrammina, põhjendab valikut;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Teema 7: Avaldis. Võrrand. Valem

Õpilane:

- selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;
- avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu;
- leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse.

Teema 8: Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge. Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid

Õpilane:

- joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu;
- joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Teema 9: Sirged tasandil

Õpilane:

- joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Teema 10: Ruumala. Ruumalaühikud

Õpilane:

- mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust;
- mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid;
- teab ning teisendab ruumalaühikuid;
- arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Teema 11: Plaanimõõt. Mõõtkava.

Õpilane:

- teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu:

Teema 1: Arvud miljardini. Arvutamine naturaalarvudega Arvu ehitus kümnendsüsteemis ja naturaalarvude ümardamine

- Arvu ehitus.
Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.
Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine.

Teema 2: Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldisse väärtuse lihtsustamine

- Neli põhitehet naturaalarvudega.
Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine.
- Tehete järjekord.
Arvu ruut.
Arvu kuup.
Avaldisse väärtuse arvutamine.
Arvavaldisse lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine).
- Probleemülesannete lahendamise skeem.

Teema 3: Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud

- Paaris- ja paaritud arvud.
- Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused.
- Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga).
- Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine.
- Alg- ja kordarvud.
- Arvu esitus algtegurite korrutisena.

Teema 4: Kümnendmurd. Arvutamine kümnendmurdudega

- Murdarv.
- Harilik murd.
- Kümnendmurd.
- Kümnendmurru ehitus. Kümnendmurru ümardamine.
- Mõõõtühikud. Mõõõtühikute süsteem.

Teema 5: Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine

- Neli põhitehet kümnendmurdudega. Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine.
- Tehete järjekord.

Teema 6: Andmed. Arvandmete illustreerimine

- Arvandmete kogumine ja korrastamine.
- Arvude aritmeetiline keskmine.

Teema 7: Avaldis. Võrrand. Valem

- Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine.
- Võrrandite koostamine ja lahendamine. Valemi kasutamine.
- Probleemülesannete lahendamine. Tekstülesannete lahendamine.

Teema 8: Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge. Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid

- Sirge, lõik ja kiir.
- Nurkade liigid.
- Nurga suurus ja selle mõõtmine.

Teema 9: Sirged tasandil

- Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged.

Teema 10: Ruumala. Ruumalaühikud

- Ruumala
Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Ruumalaühikud.

Teema 11: Plaanimõõt. Mõõtkava

- Plaan. Plaanimõõt. Mõõtkava.

Põhimõisted

Teema 1: naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv.

Teema 2: arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldiselise lihtsustamine.

Teema 3: paaris- ja paaritud arvud, jaguvus, arvu tegurid, arvu kordsed, arvude suurim ühistegur (SÜT), arvude vähim ühiskordne (VÜK), algarv, kordarv, algtegur, algteguriteks lahutamine, jaguvustunnus, ristsumma, algoritm.

Teema 4: murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmurru täisosa ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik.

Teema 5: neli põhitehet kümnendmurdudega. Tehete järjekord.

Teema 6: sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiaagramm, joondiaagramm, aritmeetiline keskmine.

Teema 7: avaldis, tähtavaldis, lihtsustamine, arvavaldis, valem, muutuja, tundmatu, võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, ühetehtelise naturaalarvulise võrrandi lahendamine.

Teema 8: sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad; sümbolid: $\angle$.

Teema 9: lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud. Tähisted: $\parallel$ ja $\perp$.

Teema 10: kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (mm³, cm³, dm³, m³, liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus.

Teema 11: plaan, plaanimõõt, mõõtkava.

Praktilised tööd

- Täpsed ja ligikaudsed naturaalarvud minu ümber, päikesesüsteem järgud, rahatarkus.
- Eisí testid; Rühmatöö: Teeme lihtsamaks.
- Praktiline töö: paaris ja paaritu. liikuma kutsuvad tegevused.
- Ümardatud kümnendmurrud meie ümber. Rahatarkus.
- Toidukorvi maksumuse arvutamine. Rahatarkus. Tervislik toitumine. Toitained.
- Praktiline töö. Andmete kogumine ja analüüs, diagrammide joonestamine.
- Kehamassiindeks, kiiruse arvutamine.
- Rühmatöö. Nurgad ümbritsevas keskkonnas.
- Sirged, lõigud, nurgad kunstis (kuni kolm Eesti kunstnikku).
- Risttahukad meie ümber- arvuta nende pindala ja ruumala. Ajaloolised ruumala ja mahuühikud.
- Praktiline töö. Klassiruum, ma kahandasin sind 50 korda. Plaani koostamine- minu rohe- või puhkeala.

6. klass

Õpitulemused:

Teema 1: Harilikud murrud

Õpilane:

- teab hariliku murru mõistet;
- loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000;
- järjestab ja võrdleb harilikke murde, ühine nimetaja kuni 100;
- arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100 ;
- kujutab murdarve arvkiirel;
- kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- leiab arvu pöördarvu;
- teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- rakendab tehete järjekorda;
- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi harilike murdude kohta uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis-ja murdarvudega;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad harilikke murde;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Teema 2: Negatiivsed arvud

Õpilane:

- loeb ja kirjutab täisarve;

- leiab arvu vastandaru;
- järjestab ja võrdleb täisarve;
- kujutab naturaalarve arvkiirel;
- võrdleb ja järjestab naturaalarve;
- arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega;
- rakendab tehete järjekorda);

lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad negatiivseid arve (või ka arvu absoluutväärtust);

- leiab arvu absoluutväärtuse;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid;
- hindab oma arengut oskuste omandamisel.

Teema 3: Protsent

Õpilane:

- selgitab protsendi mõistet;
- leiab osa tervikust;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks;
- valib protsentülesande (osa leidmine tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad ja lahendustee ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmise kohta;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid;
- hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust.

Teema 4: Koordinaattasand

Õpilane:

- joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate;
- joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;
- kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);
- teab koordinaattasandi telgede nimetusi;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid;

- hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus.

Teema 5: Geomeetria

Õpilane:

- joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;
- selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid;
- illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga;
- analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut;
- joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi;
- joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja;
- joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;
- rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;
- liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;
- arvutab kolmnurga ümbermõõdu;
- joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust;
- valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemus;
- hindab oma arengut.

Õppesisu:

Teema 1: Harilikud murrud

- Harilik murr, selle põhiomadus.
- Harilike murrude võrdlemine.
- Harilike murrude teisendamine (liigmurr segaarvuks ja segaarv liigmurruks).
- Ühenimeliste murrude liitmine ja lahutamine.
- Erinimeliste murrude liitmine ja lahutamine.
- Segaarvude liitmine ja lahutamine.
- Harilike murrude korrutamine.
- Harilike murrude jagamine.
- Segaarvude korrutamine ja jagamine.
- Arvutamine harilike ja kümnendmurrudega.

- Kümnenndmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnenndmurruks.

Teema 2: Negatiivsed arvud

- Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel.
- Arvude järjestamine.
- Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.
- Arvutamine täisarvudega.

Teema 3: Protsent

- Protsendi mõiste.
- Osa leidmine tervikust.
- Tekstülesanded.

Teema 4: Koordinaattasand

- Punkti asukoht tasandil.
- Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud.

Teema 5: Geomeetria

- Ring ja ringjoon, nende joonestamine.
- Ringjoone pikkus ja ringi pindala.
- Sektordiagramm.
- Peegeldus sirgest.
- Peegeldus punktist.
- Lõigu poolitamine.
- Antud sirge ristsirge.
- Nurga poolitamine.
- Kolmnurk, selle elemendid.
- Kolmnurga nurkade summa.
- Kolmnurkade võrdsuse tunnused (KKK, KNK, NKN).
- Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi).
- Kolmnurkade liigitamine.
- Kolmnurga ümbermõõt ja pindala.
- Kolmnurga alus ja kõrgus.

Põhimõisted

Teema 1: Harilikud murrud: Harilik murr, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, taandumatu murr, lihtmurr, liigmurr, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murru põhiomadus, murru taandamine, murru laiendamine, murru laiendaja, arvu kordne, arvude ühiskordne, pöördarv, kümnenndmurr, lõplik kümnenndmurr, lõpmatu kümnenndmurr, lõpmatu perioodiline kümnenndmurr, perioodiline kümnenndmurr, kümnenndmurru periood, kümnenndlähend.

Teema 2: Negatiivsed arvud: Negatiivne arv, positiivne arv, vastandarv, täisarv, arvtelg, nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat, arvu absoluutväärtus.

Teema 3: Protsent: Protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress.

Teema 4: Koordinaattasand: Koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt ehk nullpunkt, abstsissstelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat.

Teema 5: Geomeetria: Ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt, ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv π (Pii), ringi sektor, sektordiagramm, täispööre, telgsümmeetria, sümmetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriiline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest, lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge, kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, kolmnurkade võrdsuse tunnused (KKK, KNK, NKN), teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk, kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga ümbermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala.

Praktilised tööd

Teema 1: Harilikud murrud

Ülesanne: Õpilased peavad koguma Kohtla-Järve piirkonna kohta erinevaid statistilisi andmeid (nt elanike arv erinevates linnaosades, kohalike ettevõtete töötajate arvud). Kasutades harilikke murde, võrrelda erinevaid andmeid ja esitada tulemused visuaalselt (nt diagrammidena).

Teema 2: Negatiivsed arvud

Ülesanne: Koguda andmeid Kohtla-Järve temperatuuri kohta talvekuudel, kujutada andmeid negatiivsete arvude abil graafikul ja analüüsida, kuidas temperatuurid on muutunud viimase kümne aasta jooksul.

Teema 3: Protsent

Ülesanne 1: Koostada sektordiagramm, mis näitab Kohtla-Järve elanikkonna jaotust vanuse, soo ja rahvuse järgi. Kasutada protsente, et näidata iga rühma osakaalu.

Ülesanne 2: Õpilased loovad fiktiivse inimese profiili, kes elab Eestis ja töötab täiskohaga. Nad arvutavad selle inimese brutopalka, netopalka ja erinevad maksud (tulumaks, sotsiaalmaks, töötuskindlustus). Projekti käigus koostavad õpilased protsentide abil sektordiagrammi, mis illustreerib erinevate maksude osakaalu brutopalgast ja kuidas netopalk kujuneb. Õpilased võivad uurida ka, kuidas erinevad palgatasemed ja maksuvabastused mõjutavad nende profiili.

Teema 4: Koordinaattasand

Ülesanne: Kasutades koordinaattasandit, koostada Kohtla-Järve kaart, märkides olulised kohad (koolid, raamatukogud, parkid). Koostada aardekaart, kus õpilased peavad määrama aarde täpse asukoha kaardi põhjal.

Teema 5: Geomeetria

Ülesanne: Ringid kunstist parkideni. Õpilased kujundavad etteantud tingimuste järgi ringikujulise peenra, kunstitöö või pargi, mis sobiks Kohtla-Järvele.

8.1.4. III kooliaste

Taotleme, et III kooliastme lõpuks on õpilane omandanud järgmised teadmised, oskused hoiakud:

- 1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist;
- 2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;
- 3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti;
- 4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt;
- 5) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid;
- 6) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi;
- 7) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;
- 8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust;
- 9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid;
- 10) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.

III kooliastme lõpuks on õpilane saavutanud järgmised õpitulemused:

Arvutamine

- 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- 2) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- 3) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- 4) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;
- 5) selgitab arvu ruutjuure tähendust;
- 6) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 7) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;

- 8) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- 9) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;
- 10) teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;
- 11) lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine);
- 12) kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm).

Andmed

- 1) moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;
- 2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;
- 3) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;
- 4) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;
- 5) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;
- 6) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt;
- 7) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);
- 8) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

Algebra

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmeliiget);
- 3) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;
- 4) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- 5) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- 6) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 7) nimetab võrrandi põhiomadusi;
- 8) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;

- 9) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);
- 10) lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- 11) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 12) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 13) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- 14) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 15) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).

Geomeetria

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, trapets, ring) etteantud elementide järgi korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise-ja ümberringjoone;
- 2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera);
- 3) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- 4) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
- 5) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);
- 6) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade samasust (nt maa-alade plaanistamine);
- 7) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- 8) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- 9) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi;
- 10) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nendevahelist seost;
- 11) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;
- 12) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral;
- 13) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;

- 14) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;
- 15) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- 16) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

Probleemide lahendamine

- 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi;
- 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- 4) rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks;
- 5) kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine);
- 6) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);
- 7) selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni;
- 8) selgitab tõenäosuse tähendust, arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh mündivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine);
- 9) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid;
- 10) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- 11) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.

7. klass

Õpitulemused:

Teema 1: Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega

Õpilane:

- loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi- seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust;
- eristab positiivseid ja negatiivseid arve ja saab aru nende tähendusest;
- teab arvuhulki: naturaalarvud, täisarvud, murdarvud, ratsionaalarvud;
- oskab järjestada etteantud ratsionaalarve;
- ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- leiab ratsionaalarvu vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse;

- liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda;
- kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti märgireegleid;
- hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;
- selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks ning missugused mitte;
- teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada selle kümnendlähendiga;
- kasutab mitme tehtega ülesandes vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi;
- korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);
- teeb tehteid positiivsete ja negatiivsete harilike murdudega koos kümnendmurdudega;
- lahendab ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;
- rakendab nelja tehet (liidab, lahutab, korrutab ja jagab) ratsionaalarvudega.
- leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;
- ümardab tehte tulemuse etteantud järguni.

Teema 2: Astendamine

Õpilane:

- selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;
- astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust;
- teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n ;
- tunneb tehete järjekorda ja rakendab neid reegleid kõikides tehetes (liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine ja astendamine) ratsionaalarvudega;
- sooritab kalkulaatori abil, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteeme kasutades tehteid ratsionaalarvudega;
- ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega;
- ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;
- arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;
- kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve.

Teema 3: Protsentarvutus

Õpilane:

- selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;
- teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;
- lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine);
- leiab osa tervikust;

- leiab antud osamäära järgi terviku;
- väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;
- leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab;
- määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet;
- eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;
- kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm)
- saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta);
- kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine);
- kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);
- selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni;
- oskab erinevatest tekstidest (nt ajaleheartikkel) leida mõistete protsent ja protsendipunkt kasutamist (sh väärkasutust);
- tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kaheammulisi protsentülesandeid;
- rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades;
- arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;
- selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;
- koostab isikliku eelarve;
- teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid;
- hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel);
- selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;
- koostab probleemülesandeid protsentarvutuse kohta.

Teema 4: Statistika ja tõenäosus

Õpilane:

- moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;
- oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda, sh digitaalselt;
- iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;
- oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara;
- väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;
- oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt;
- kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;

- illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;
- loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondiaagrammilt;
- teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (möötmine, küsimustik);
- selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;
- selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;
- otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust;
- oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni);
- koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta.

Teema 5: Funktsioonid ja nende graafikud

Õpilane:

- selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
- selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust, suudab eristada seoses sõltuvat ja sõltumatut muutujat;
- selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);
- selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;
- mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);
- koostab lihtsamaid avaldisi (nt pindala ja ruumala);
- kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
- otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
- toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;
- leiab võrdeteguri;
- kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
- saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
- oskab tõlgendada võrdelise ja pöördvõrdelise seose kordajaid;
- teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;
- joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- arvutab ühetähelise tähtsavaldisi väärtuse;
- joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);
- joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);
- joonestab lineaarfunktsiooni avaldisi põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra, Desmos);

- otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;
- oskab kontrollida graafiku abil ja algebraliselt, kas punkt asetseb etteantud graafikul;
- leiab funktsiooni graafiku ja telgede lõikepunktid;
- oskab graafiku põhjal selgitada keha liikumist (nt oskab arvutada keha liikumise keskmist kiirust, keha liikumise kiirust antud ajahetkel ja vajadusel teisendada mõõtühikuid);
- selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;
- oskab lugeda ja analüüsida funktsiooni graafikut;
- loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.

Teema 6: Võrrand

Õpilane:

- nimetab võrrandi põhiomadusi;
- lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- tunneb ära võrrandi;
- teab ja rakendab võrrandi põhiomadusi;
- lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades;
- avaldab võrdest liikme;
- lahendab võrdekujulisi võrrandeid;
- loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod).

Teema 7: Hulknurgad. Rööpkülik. Romb

Õpilane:

- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki ning lähiskülgi ja lähisnurki;
- saab aru mõistest korrapärane hulknurk;
- arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;
- arvutab hulknurga ümbermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga;
- mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala;
- teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades;
- kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;
- teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades;
- joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;
- joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala;
- oskab visandada teksti põhjal tasapinnalisi kujundeid ja lisada joonisele andmeid;

- eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki; oskab joonestada (käsitsi) korrapärase kolmnurka, nelinurka, kuusnurka ja konstrueerida (digivahendite abil) mistahes korrapärase hulknurka;
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.

Teema 8: Püstprisma

Õpilane:

- visandab püstprisma;
- kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil;
- tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;
- näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust;
- arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala;
- märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid;
- oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetriliste kujundite kohta.

Õppesisu:

Teema1 : Ratsionaalarvud. Tehed ratsionaalarvudega

- Arvuhulgad, ratsionaalarvud.
- Tehed ratsionaalarvudega. Tehete järjekord.
- Arvutamine kalkulaatoriga.
- Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.

Teema 2: Astendamine

- Naturaalarvulise astendajaga aste.
- Astme mõiste. Tehed astmetega.
- Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine.
- Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.

Teema 3: Protsentarvutus

- Protsendi mõiste.
- Promilli mõiste.
- Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi.
- Terviku leidmine.
- Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt.
- Suuruse muutumise väljendamine protsentides.
- Suuruste erinevuse väljendamine protsentides.

Teema 4: Statistika ja tõenäosus

- Andmete kogumine ja korrapärastamine.
- Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine, mood, mediaan).
- Diagrammid.
- Tõenäosuse mõiste. Juhuslik sündmus.

Teema 5: Funktsioonid ja nende graafikud

- Tähtsavaldisel väärtusel arvutamine. Lihtsamate tähtsavaldisel koostamine.
- Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline jaotamine.
- Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik (hüperbool).
- Lineaarfunktsioon, selle graafik (sirge). Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.

Teema 6: Võrrand

- Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus.
- Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.
- Vörre. Vörde põhiomadus.
- Vördekujulise võrrandi lahendamine.

Teema 7: Hulknurgad. Rööpkülik. Romb.

- Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenukkade summa.
- Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala.
- Romb, selle omadused. Rombi pindala.
- Korrapärasel hulknurgad.

Teema 8: Püstprisma

- Püstprisma
- Püstprisma pindala
- Püstprisma ruumala

Põhimõisted

Teema 1: Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega: täisarvud, positiivsed ja negatiivsed arvud, ratsionaalarvud, arvuhulgad, murdarvud, arvu absoluutväärtus, ratsionaalarvu vastand, pöördarv, tehete järjekord, kahe punkti vaheline kaugus.

Teema 2: Astendamine: naturaalarvulise astendajaga aste, arvu aste, astendaja, astme alus, astendamine, tehted astmetega, tehete järjekord seoses astendamisega, suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega, täpne ja ligikaudne arv, arvu standardkuju, ümardamine.

Teema 3: Protsentiarvutus: protsent, promill, protsendipunkt, osamäär, protsendimäär.

Teema 4: Statistika ja tõenäosus: statistiline kogum, valim, sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, miinimum, maksimum, variatsiooni ulatus, klassikaline tõenäosus, juhuslik sündmus, sektordiagramm, tulpdiagramm, joondiagramm.

Teema 5: Funktsioonid ja nende graafikud: funktsioon, funktsiooni väärtus, funktsiooni graafik, võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, sirge, pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik hüperbool, lineaarfunktsioon, lineaarliige, vabaliige, lineaarfunktsiooni graafik, sõltuv ja sõltumatu muutuja, võrdetegur.

Teema 6: Võrrand: võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, samaväärsed võrrandid, võrrandite samasus, võrre, võrdeline jaotamine, võrdekujuline võrrand, võrdekujulise võrrandi lahendamine.

Teema 7: Hulknurgad. Rööpkülik. Romb: hulknurk, hulknurga küljed, hulknurga tipud, hulknurga nurgad, hulknurga lähisküljed, hulknurga lähisnurgad, hulknurga ümbermõõt, diagonaalid, kumer hulknurk, sisenurkade summa, rööpkülik, rööpküliku ümbermõõt ja pindala, romb, rombi ümbermõõt ja pindala, korrapärased hulknurgad, võimalusel teemade kaupa.

Teema 8: Püstprisma: kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma, prisma põhitahud, prisma külgtahud, prisma tipud, prisma põhiservad, prisma külgserv, prisma kõrgus.

Praktilised tööd

Teema: Protsentiarvutus. Projekt "Protsendid. Majandus.Ida-Virumaa".

Teema: Statistika. Projekt Statistika. Ida-Virumaa (rahvastik, palgad jt).

Teema: Rahatarkus. Projekt "Töö. Palgad".

Teema: Püstprisma. Praktiline töö "Kinkekarp".

8. klass

Õpitulemused:

Teema 1: Hulkliikmed

Õpilane:

- loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest;
- teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;
- korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- oskab arvutada hulkliikme väärtuse ette antud ratsionaalarvulise muutuja väärtuste korral;
- hulkliikmete liitmisel ja lahumisel rakendab sulgude avamise reeglit;
- oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine).

Teema 2: Korrutamise abivalemid ja tegurdamine

Õpilane:

- korrutab hulkliikmeid;
- korrutab kaksliikmeid;
- leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit;
- leiab kaksliikme ruudu;
- leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise;
- korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega);
- teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemeid sulge avades (soovitus: ühes avaldises kasutada vähemalt kahte erinevat valemit);
- tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid);
- oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid valemeid (nt summa ja vahe ruut);
- annab hinnangu oma teadmistele abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel.

Teema 3: Kahe tundmatuga lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt

Õpilane:

- loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi;
- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;
- oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;
- oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;
- oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades);
- oskab graafilise lahendamise põhjal kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahendihulka;
- leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi;
- koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);
- lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt, sh arvutiprogrammide abil.

Teema 4: Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega

Õpilane:

- lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet;
- oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;
- oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;

- oskab valida ülesande lahendamiseks sobiva võtte;
- lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil.

Teema 5: Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil

Õpilane:

- koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- edastab tekstülesande sisu matemaatilises keeles (kirjeldab ja tähistab tundmatud);
- koostab teksti põhjal kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi ja/või ühe tundmatuga lineaarvõrrandi;
- kontrollib ja analüüsib saadud lahendite õigsust teksti põhjal;
- vormistab ülesande tekstile vastava vastuse;
- saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil;
- koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);
- lahendab enda koostatud lineaarvõrrandisüsteemi;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel.

Teema 6: Geomeetria defineerimine ja tõestamine

Õpilane:

- teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel;
- oskab selgitada definitsiooni mõistet;
- oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;
- eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid;
- oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet;
- oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud);
- oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades, sh joonestab ülesannete tingimustele vastava visuaali;
- oskab tõestada teoreemi kolmnurga sisenurkade summast;
- oskab tõestada kolmnurga pindala valemi;
- teab aritmeetika põhiteoreemi;
- oskab tõestada Thalese teoreemi;
- oskab tõestada kiirteteoreemi;
- teab paralleelide aksioomi;
- selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste;
- seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades.

Teema 7: Paralleelsed ja lõikuvad sirged

Õpilane:

- seoseid paralleelsete sirgete korral;
- oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;
- põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;
- teab, et:
 - a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega;
 - b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist;
 - c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed.
- teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade;
- oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki oskab rakendada õpitut ülesandeid lahendades;
- oskab joonestada ülesande tingimustele vastava visuaali.

Teema 8: Kolmnurk

Õpilane:

- saab aru etteantud õppematerjali sisust;
- oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka;
- oskab kasutada kolmnurga välisnurga omadust ülesandeid lahendades;
- oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi;
- oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;
- teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi;
- oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku;
- teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades;
- oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;
- oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani;
- oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust;
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi;
- oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad;
- lahendab ülesandeid kolmnurga kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.

Teema 9: Trapets

Õpilane:

- saab aru etteantud õppematerjali sisust;
- oskab defineerida ja joonestada trapetsit;
- oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi);
- arvutab trapetsi ümbermõõdu ja pindala;
- oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku;
- teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi;

- oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad;
- oskab leida trapetsi pindala ja übermõõtu;
- lahendab ülesandeid trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt;
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järgi.

Teema 10: Ring. Ringjoon

Õpilane:

- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost;
- oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga;
- oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;
- teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades;
- teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;
- oskab joonestada ringjoone lõikajat ning puutujat nii joonestusvahenditega kui ka digivahendeid kasutades;
- teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades;
- teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades;
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi;
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;
- oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);
- teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;
- oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades Thalese teoreemi).

Teema 11: Korrapärane hulknurk

Õpilane:

- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi);
- oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada;
- oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu;
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi;

- oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga.

Teema 12: Hulknurkade sarnasus

Õpilane:

- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust;
- kontrollib antud lõikude võrdelisust;
- teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme);
- teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi);
- kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades;
- kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades;
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi.

Teema 13: Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine

Õpilane:

- kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust;
- selgitab mõõtkava tähendust;
- lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);
- soovitus õuesõppeks: võimaluse korral mõõta ja plaanistada vabas looduses.

Õppesisu:

Teema 1: Hulkliikmed

- Hulkliige.
- Hulkliikme väärtuse arvutamine.
- Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.
- Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega

Teema 2: korrutamise abivalemid ja tegurdamine

- Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis.
- Kaksliikme ruut.
- Hulkliikmete korrutamine.
- Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup.
- Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega.
- Algebralise avaldise lihtsustamine.
- Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.

Teema 3: Kahe tundmatuga lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt

- Kahe tundmatuga lineaarvõrrand.

- Lineaarvõrrandi lahendamine.
- Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilinesitus.
- Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.

Teema 4: kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega

- Liitmisvõte.
- Asendusvõte.

Teema 5: Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil

- Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.

Teema 6: Geomeetria defineerimine ja tõestamine

- Definitsioon.
- Aksioom.
- Teoreemi eeldus ja väide.
- Näiteid teoreemide tõestamise kohta.

Teema 7: paralleelsed ja lõikuvad sirged

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

Teema 8: Kolmnurk

- Kolmnurga välisnurk, selle omadus.
- Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus.
- Kolmnurga mediaan.
- Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.

Teema 9: Trapets

- Trapets.
- Trapetsi kesklõik, selle omadus.

Teema 10: Ring.Ringjoon

- Kesknurk.
- Ringjoone kaar.
- Kõõl.
- Piirdenurk, selle omadus.
- Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.
- Kolmnurga ümberringjoon
- Kolmnurga siseringjoon

Teema 11: Korrapärane hulknurk

- Korrapärane hulknurk

- Hulknurga apoteem

Teema 12: Hulknurkade sarnasus

- Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad.
- Kolmnurkade sarnasuse tunnused.
- Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe.
- Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.

Teema 13: pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine

- Maa-alade kaardistamise näiteid.

Põhimõisted

Teema 1: Hulkliikmed: hulkliige, kaksliige, kolmliige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige.

Teema 2: Korutamise abivalemid ja tegurdamine: ruutude vahe, kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut), hulkliikme tegurdamine.

Teema 3: Kahe tundmatuga lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt: tundmatu, kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt, kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS),

Teema 4: Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega: liitmisvõte, asendusvõte.

Teema 5: Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil: tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda, suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt.

Teema 6: Geomeetria: defineerimine ja tõestamine, definitsioon, defineerimine, algmõiste, aksioom, paralleelide aksioom, teoreem, teoreemi eeldus, teoreemi väide, tõestamine, vastuväiteline tõestusviis.

Teema 7: Paralleelsed ja lõikuvad sirged: kõrvunurgad, tippnurgad, lähisnurgad, põiknurgad.

Teema 8: Kolmnurk: vastaskülg, lähiskülg, lähisnurk kolmnurga sisnurk kolmnurga välisnurk kolmnurga kesklõik kolmnurga mediaan raskuskese.

Teema 9: Trapets: trapets, trapetsi alus, trapetsi haar, võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets, trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.

Teema 10: Ring. Ringjoon: ringjoon, sektor, kesknurk, kõõl, kaar, piirdenurk, lõikaja, puutuja, puutepunkt, ümberringjoon, siseringjoon.

Teema 11: Korrapärane hulknurk: korrapärane hulknurk kõõlhulknurk, kõõlkolmnurk, puutujahulknurk, puutujakolmnurk, hulknurga apoteem.

Teema 12: Hulknurkade sarnasus: võrdelised lõigud, sarnased hulknurgad, sarnased kolmnurgad, sarnasustegur.

Teema 13: Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine mõõtkava: kaardimõõt.

Praktilised tööd

Teema: Hukliikmed. Projekt "Erinevad praktilise sisuga valemid".

Teema: Lineaarvõrrandi süsteemid. Projekt "Praktilise sisuga tekstülesannete koostamine, mille lahendamisel kasutatakse lineaarvõrrandisüsteeme".

Teema: Defineerimine. Tõestamine. Projekt "Infomüüdid. Infosõda. Infomüüdid Ida-Virumaa kohta".

Teema: Geomeetria. Maa-ala plaanistamine Projekt "Mina oma kooli arhitekt".

9. klass**Õpitulemused:****Teema 1: Arvu ruutjuur****Õpilane:**

- selgitab arvu ruutjuure tähendust;
- leiab peast kahekohaliste arvude ruutjuured;
- leiab taskuarvutil ruutjuure;
- leiab arvu ruutjuure, kümnendlähendi;
- teab mõisteid irratsionaalarv ja reaalarv;
- oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest; teab ruutjuure omadusi;
- oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla;
- hindab kriitiliselt saadud tulemusi.

Teema 2: Ruutvõrrand**Õpilane:**

- lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;
- nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;
- viib ruutvõrrandeid normaalkujule;
- saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik;
- taandab ruutvõrrandi;
- lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid, kasutab sh Viete'i teoreemi;
- kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
- selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist.
- koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme, neid lahendada ja tulemust tõlgendada.

Teema 3: Ruutfunktsioon**Õpilane:**

- selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;

- eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid;
- nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme;
- selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust;
- selgitab nullkohtade tähendust;
- leiab nullkohad parabooli graafikult;
- arvutab etteantud ruutfunktsiooni nullkohad;
- loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
- joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga (Geogebra) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seosest;
- oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi;
- selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vaba liikmest);
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.

Teema 4: Ratsionaalavaldised

Õpilane:

- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- teab hariliku murru ja algebralise murru põhiomadust;
- tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks.
- taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- taandab algebralise murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivahendid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);
- korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde positiivse täisarvulise astendajaga.
- loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.

Teema 5: Täisnurkne kolmnurk

Õpilane:

- selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- tõestab Pythagorase teoreemi;
- arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärane kuusnurk);
- kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel;
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);

- kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);
- arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- selgitab oma algebra- ja geomeetria teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;
- leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
- leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);
- arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- selgitab oma algebra- ja geomeetria teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- selgitab ülesannete lahenduskäiku;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi.

Teema 6: Ruumilised kehad. Püramiid, silinder, koonus, kera

Õpilane:

- arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;
- arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
- joonestab püramiidi;
- joonestab püramiidi Geogebra;
- selgitab, kuidas tekib silinder;
- näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpindala ja põhja pindala;
- selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget ka digivahendeid nt Geogebra kasutades);
- arvutab silindri pindala ja ruumala;
- selgitab, kuidas tekib koonus;
- näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda;
- selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget ka digivahendeid kasutades nt

Geogebra);

- arvutab koonuse pindala ja ruumala;
- selgitab, kuidas tekib kera;
- eristab mõisteid sfäär ja kera.
- kasutab IKT-vahendeid (nt Geogebra) geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks;
- selgitab oma algebra- ja geomeetria teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;
- koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- selgitab ülesannete lahenduskäiku;
- kasutab lahenduse leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust jt).

Teema 7: Kordamine

- oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida;
- oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades;
- oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentüleannete lahendamiseks;
- oskab kasutada abivahendeid avaldiste lihtsustamiseks;
- oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit;
- tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades;
- oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades;
- oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust;
- oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvkarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid;
- iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;
- oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid;
- oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalasid;
- oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades;
- teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades;
- oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala;
- kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid).

Õppesisu:

Teema 1: Arvu ruutjuur

- Arvu ruutjuur.
- Irratsionaalarvude hulk. Reaalarvud.
- Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.
- Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.

- Arvu ruutjuure omadused.

Teema 2: Ruutvõrrand

- Ruutvõrrand.
- Ruutvõrrandi lahendivalem.
- Ruutvõrrandi diskriminant.
- Taandatud ruutvõrrand.
- Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete'i teoreem.
- Mittetäielikud ruutvõrrandid
- Tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga.
- Probleemülesannete lahendamine ruutvõrrandi abiga

Teema 3: Ruutfunktsioon

- Ruutfunktsioon ja selle graafik-parabool.
- Parabooli sümmeetriatelg.
- Funktsiooni nullkohad.
- Parabooli haripunkt.
- Parabooli nullkohad.
- Parabooli võrrandi koostamine.
- Parabooli abil lahenduvad tekstülesanded.

Teema 4: Ratsionaalavaldised

- Algebraise murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine. Algebraise murru laiendamine, liitmine ja lahutamine
- Avaldise tegurdamine
- Ruutkolmliikme tegurdamine.
- Algebraise murd, selle taandamine.
- Murru põhiomadus.
- Tehted algebraiste murdudega.

Teema 5: Täisnurkne kolmnurk

- Pythagorase teoreem.
- Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala.
- Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk.
- Nurga mõõtmine.
- Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.
- Täisnurkse kolmnurga lahendamine.
- Joonelement.
- Diagonaal.
- Nurk, nurga mõõt.
- Trigonomeetria.
- Teravnurga siinus, koosinus ja tangens.
- Täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus.
- Korrapärane hulknurk.

- Võrdkülgne kolmnurk.
- Ruut.
- Korrapärane kuusnurk.

Teema 6: Ruumilised kehad. Püramiid, silinder, koonus, kera

- Püramiid.
- Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.
- Korrapärase n-nurkse püramiidi pindala ja ruumala.
- Silinder, selle pindala ja ruumala.
- Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.

Teema 7: Kordamine

- Tehted ratsionaalarvudega.
- Protsentüesannete lahendamine.
- Statistika.
- Avaldise lihtsustamine.
- Võrrandid.
- Lineaarvõrrandi süsteemid.
- Tekstülesanded.
- Planimeetria.
- Stereomeetria.

Põhimõisted

Teema 1: Arvu ruutjuur: arvu ruut, ruutjuur, arvuhulk, irratsionaalarvu kümnendlähend.

Teema 2: Ruutvõrrand: võrrandi normaalkuju, normaalkujuline ruutvõrrand, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige, ruutvõrrandi lahendivalem, ruutvõrrandi diskriminant, taandatud ja taandamata ruutvõrrand, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand, Viète'i teoreem.

Teema 3: Ruutfunktsioon: ruutfunktsioon ja selle graafik, parabool, parabooli sümmeetriatelg, funktsiooni nullkohad, parabooli haripunkt, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige.

Teema 4: Ratsionaalavaldised: murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tegurdamine, algebraline murd, murru taandamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus.

Teema 5: Täisnurkne kolmnurk: joonelement, diagonaal, täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus, korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk, Pythagorase teoreem, Thalese teoreem.

Teema 6: Ruumilised kehad. Püramiid, silinder, koonus, kera: pöördkeha, püramiid: korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala; silinder: telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; koonus: moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; kera: sfäär (kera pind), suuring, pindala, ruumala.

Praktilised tööd

Teema: Matemaatika vajalikkuse mõtestamine (konverents). Projekt "Matemaatika erinevates eluvaldkondades".

Teema: Ruutvõrrand. Ruutfunktsioon. Projekt "Liiklusohutus. Pidurdustee sõltuvus liikumiskiirusest."

Teema: Ruumilised kujundid. Projekt "Kodulinna arhitektuur. Huvitavad hooned".