

LISA 3. VALDKOND „MATEMAATIKA”

1. Üldalused

1.1. Matemaatikapädevus

Matemaatikapädevus tähendab matemaatiliste mõistete ja seoste tundmist, suutlikkust kasutada matemaatikat talle omase keele, sümbolite ja meetoditega erinevate ülesannete modelleerimisel nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades.

Matemaatikapädevus hõlmab üldist probleemi lahendamise oskust, mis sisaldab oskust probleeme püstitada, sobivaid lahendusstrateegiaid leida ja neid rakendada, lahendusstrateegiaid leida, neid rakendada, lahendusideid analüüsida ning tulemuse tõesust kontrollida.

Matemaatikapädevus tähendab loogilise arutlemise, põhjendamise ja tõestamise ning erinevate esitusviiside (sümbolite, valemite, graafikute, tabelite, diagrammide) mõistmise ja kasutamise oskust. Matemaatikapädevus hõlmab ka huvi matemaatika vastu, matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja personaalse tähenduse mõistmist.

Paldiski Vene Põhikooli õpilased võtavad igal aastal osa matemaatikaolümpiaadidest, konkurssidest “Känguru”.

Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õppija:

1. väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
2. tunneb matemaatilisi mõisteid ja seoseid;
3. suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;
4. oskab näha ja sõnastada matemaatilisel lahenduvaid probleeme;
5. oskab leida sobivaid probleemide lahendamise strateegiaid, neid analüüsida, rakendada ja kontrollida tulemuse tõesust;
6. oskab infot esitada teksti, graafiku, tabeli, diagrammi ja valemina;
7. kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
8. oskab loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada;
9. suudab mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust;
10. oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni;
11. teab aine valdkonnaga seotud erialasid ja ameteid ning hindab oma võimeid ja huvi
12. siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega.

1.2. Ainevaldkonna õppeained ja maht

Ainevaldkonda kuulub õppeainena matemaatika, mida õpitakse 1.– 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste – 10 nädalatundi

II kooliaste – 13 nädalatundi

III kooliaste – 13 nädalatundi

Õppeainete nädalatundide jagunemine kooliastmete sees määratakse klasside kaupa kindlaks kooli õppekavas arvestusega, et taotletavad õpitulemused ja õppe-kasvatustöö eesmärgid on saavutatavad. Õppesisu käsitlemises teeb aineõpetaja valiku arvestusega, et kooliastmeti kirjeldatud õpitulemused, valdkonnapädevused ja üldpädevused on saavutatavad.

1.3. Ainevaldkonna kirjeldus

Matemaatika tegeleb mudelitega, seoste kirjeldamisega ning meetodite väljatöötamisega. Põhikooli matemaatikaõpetus annab õpilastele valmisoleku mõista ning kirjeldada loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatika kursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peast arvutamise oskus, tutvutakse tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse matemaatiliselt seoseid kirjeldama. Omandatakse vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus ümbritsevate juhuslike sündmuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Põhikooli matemaatika kursuses omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes.

Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleeme ülesandeid lahendades saavad õpilased ahha-elamuse kaudu kogeda edu ja avastamisrõõmu. Õppeprotsessis kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi.

1.4. Üldpädevuste kujundamise võimalusi

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

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

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

Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse selleteemaliste ülesannete lahendamise kaudu. Paaris- ja grupidöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes. Sotsiaalse ja kodanikupädevuse kujundamisele aitavad kaasa erinevad õpi töövormid (rühmatöö, projektöpe, draamaõppe) kus õpilased panevad ennast õpitava matemaatika elanikke kohale ja tegutsevad vastavalt selle riigi kultuuri eripärasusele ning aktiivne osavõtt õpitava matemaatikaga seotud kultuuri programmidest (Euroopa projektid, õppekursioonid).

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

Õpipädevus. Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada õpimaterjali sügavuti ning saada kõigest aru.

Probleem ülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtmete otsimise ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Oluline on ka üldistamise ja analoogia kasutamise oskus, samuti oskus kanda õpitud teadmised üle elus ette tulevatesse olukordadesse. Osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades. Olulisel kohal on eneserefleksioon ning õpitud teadmiste ja oskuste analüüsimine õpetaja poolt tagasiside põhjal suuliste ja kirjalikke ülesannete sooritamisel.

Suhtluspädevus. Matemaatikas arendatakse suhtlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist

ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalik info. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek eri viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud infot mõista, seostada ja edastada.

Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus. Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõenduspõhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid.

Ettevõtlikkuspädevus. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.

Digipädevust kujundatakse erinevate infoallikate kasutamise ning projekti osalemise kaudu. Digipädevust arendatakse läbi tundide kus käsitletakse teemasid mis on seotud infotehnoloogia rolliga igapäevases elus.

1.5. Matemaatika lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega

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

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

Loodusained. Tihedat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus oleneb ühelt poolt matemaatikaõpetaja teadmistest teistes valdkondades õpetatava aine kohta ning teiselt poolt loodusainete õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel viisil kasutada. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

Sotsiaalained. Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamise oskust. Koos matemaatika mõistetega saab anda õpilastele teavet sellistel olulistel ühiskonda puudutavatel teemadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirraenu võtmise ohud, promilli ja protsendi punkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavat matemaatika teemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutlus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

Kunstained. Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud.

Kunstipädevuse kujunemise saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga

sellistest kunsti valdkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornament, disain jne. Geomeetria mõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka piltidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses, vajaduse korral leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala. Muusikas väljendatakse intervale, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

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

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

1.6. Läbivate teemade rakendamise võimalusi

Õppekava üldosas esitatud läbivate teemade realiseerimine põhikooli matemaatika õpetuses toimub eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja viidete tegemise kaudu käsitletava aine juures.

Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Matemaatika õppimisel tajutakse õppimise vajadust ning areneb iseseisva õppimise oskus. Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma võimete realistlik hindamine on üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise tingimusi. Õpilasi suunatakse arendama oma õpi-, suhtlemis-, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt ettevõtte külastused, õpilastele tutvustatakse ainet valdkonnaga seotud ameteid ja erialasid.

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Matemaatika ülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonna ressurside kasutamise kohta. Neid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õuesõppetunnid. Õpilased õpivad võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse objektiivsele informatsioonile rajatud kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust. Faktidele toetudes hinnatakse keskkonda ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, statistika elemendid ning muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika.

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

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

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

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

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

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

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

1.7. Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

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

Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhilistest tasanditest:

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

1.8. Hindamise alused

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

Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õppija on kaasatud hindamisprotsessi: alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel; teda suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima. Erineva keerukusastmega teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimaldamiseks kasutatakse mitmekesiseid hindamisviise ja –vorme. Hindamisel kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundava hindamise puhul keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega. Kokkuvõtval hindamisel võrreldakse õpilase saavutusi taotletavate õpitulemustega. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul hinnatakse nii tulemust kui ka protsessi.

1.9. Õppekeskkond

Õppekeskkond on sotsiaalne, vaimne ja füüsiline keskkond.

Matemaatika õpetamisel luuakse õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral peab rohkem harjutama või kasutama teistsuguseid strateegiaid.

Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane: vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus; ühised selged eesmärgid, kus nii õpetaja kui ka õpilased teavad, miks ning millisel eesmärgil midagi tehakse, ja on huvitatud nende eesmärkide saavutamisest; toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilastel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnistada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljususe eest; jagatud vastutus.

Füüsiline õpikeskkond

Kool korraldab õppe klassis, kus on ruudustikuga kriiditahvel, tavaline tahvel, arvuti ning dataprojektor. Klassis on tahvlile joonestamise vahendid.

Kool võimaldab kasutada: klassiruumis taskuarvutite komplekti; tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti; vajaduse korral klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti; esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.

Matemaatikaõpet võib lisaks kooliruumidele korraldada ka mujal (nt kooliõues, looduses, muuseumides, teaduskeskustes, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes, asutustes ja virtuaalses õppekeskkonnas). Paldiski Vene Põhikooli kasutatavad võimalused – AHHA Teaduskeskus, Energia Avastuskeskus, Rakett 69 Teadusstudiod, OPIQ, GeoGebra, desmos.com, LearningApps.

2. Ainekava

Matemaatika

2.1. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid valdkonna pädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

2.2. Matemaatika õppeaine kirjeldus

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest. Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid ja

ruumilisi seoseid. Matemaatika kursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutuse oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslike protsesse uurides ja kirjeldades. Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleeme ülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahhaa efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

2.3. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid I kooliastmes

3. klassi lõpetaja:

- märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada;
- loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti;
- loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;
- püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- selgitab ja põhjendab arvutamiskäike;
- kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme;
- lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust;
- mõistab matemaatika olulisust, seost ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada.

2.4. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes

2.4.1. 1.klass

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Õpilane:

- saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid täita;
- loeb, mõistab ja edastab eakohaseid matemaatilisi tekste;
- näeb matemaatikat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitaab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse järgi;
- kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
- kasutab digitaalseid õppematerjale (sh õpiprogramme, elektroonilisi töölehti);
- tunneb huvi ümbritseva vastu;
- tahab õppida;
- hoiab korras oma töökohta, tegutseb klassis ja rühmas teisi arvestavalt, mõistes, et see on oluline osa töökultuurist;
- oskab ohuolukordi analüüsida ning jõuab olemasolevatest faktidest arutluse kaudu järeldusteni.

Teema: Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis

Õpitulemused

- loendab, loeb, kirjutab naturaalarve 0-100;
- järjestab ja võrdleb naturaalarve 0-100;
- nimetab üheliste ja kümnelite asukohta kahekohalises naturaalarvus;
- loeb ja kirjutab järgarve;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu

Arvud 0–100. Arvu järk ja järguühikud. Märgid $>$, $<$, $=$.

Põhimõisted: arv, number, paarisarv, paaritu arv, üheline, kümneline, järgarvud, võrdus, võrratus, järjestamine, võrdlemine, suurem kui, väiksem kui, on võrdne.

Teema: Naturaalarvude liitmine ja lahutamine

Õpitulemused

- liidab peast 20 piires.
- lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;
- valdab esialgseid oskusi lahutada üleminekuga kümnest 20 piires;
- liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;
- asendab proovimise teel võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuse piires;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu;
- lahendab ühetehtelisi liitmise ja lahutamise tekstülesandeid 20 piires;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu

Liitmise ja lahutamise omadused. Täht võrduses. Märgid $+$ ja $-$.

Põhimõisted: liitmine, lahutamine, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, täht arvu tähisena.

Teema: Mõõtühikud

Õpitulemused

- kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- mõistab, mida esitatud mõõtarv realselt 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;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu;
- lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;

- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu

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

Põhimõisted: 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).

Teema: Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

- 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;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu;
- lahendab iseseisvalt ühetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- koostab ühetehtelisi tekstülesandeid;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu

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

Põhimõisted: kujund, ruumiline kujund, punkt, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, tipp, serv, tahk. geomeetiline kujund, tasandiline

Lõiming

1. eesti keelega: tekstülesannete sisu mõistmine ning tööjuhendite lugemise oskus; (funktsionaalne lugemine), õigekiri, lühendid, matemaatilised jutukesed;
2. loodusõpetusega: aasta, päev, nädal, liiter;
3. kunsti- ja tööõpetusega: geomeetrilised kujundid, täpsus;
4. liikumisõpetusega: geomeetrilised kujundid, loendamine, rühmitamine, võrdlemine.

2.4.2. 2.klass

Õppe- ja kasvatusesmärgid

Õpilane:

- saab aru õpitud mõistetest, reeglitest ning oskab neid täita;
- loeb ja mõistab eakohaseid matemaatilisi tekste;
- märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
- kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- mõistab matemaatika olulisust igapäeva elus;

- hoiab korras oma töökohta, tegutseb klassis ja rühmas teisi arvestavalt, mõistes, et see on oluline osa töökultuurist;
- oskab ohuolukordi analüüsida ning jõuab olemasolevatest faktidest arutluse kaudu järeldusteni.

Teema: Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis

Õpitulemused

- loendab, loeb ja kirjutab, naturaalarve 0-1000;
- järjestab ja võrdleb naturaalarve 0- 1000;
- nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajaliselised); 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.

Õppesisu

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

Põhimõisted: arv; number; naturaalarv; üheline, kümneline, sajaline; järgarvud; järguühikud ;järkarv; järkarvude summa; võrdus; võrratus; arvkiir, suurem kui; väiksem kui.

Teema: Naturaalarvude liitmine ja lahutamine

Õpitulemused

- 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).

Õppesisu

Liitmise ja lahutamise omadused. Tehete järjekord. Täht võrduses.

Põhimõisted: liidetav; summa; vähendatav; vähendaja; vahe; avaldis; arvavaldis; avaldise väärtus; täht arvu tähisena; tundmatu.

Teema: Naturaalarvude korrutamise ja jagamise

Õpitulemused

- 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.

Õppesisu

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

Põhimõisted: *korrutamine; jagamine; tegur; korrutis; jagatav; jagaja; jagatis; pöördtehe.*

Teema: Mõõtühikud

Õpitulemused

- kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;
- hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- mõistab, mida esitatud mõõtari 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.

Õppesisu

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

Põhimõisted: *mõõtühik, millimeeter (mm); sentimeeter (cm); desimeeter (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); nimega arvud; ühenimelised ühikud.*

Teema: Geomeetria. Tasandilised kujundid ja nende mõõtmine

Õpitulemused

- 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;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;

- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu

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

Põhimõisted: alguspunkt ; lõpp-punkt; täisnurk; punkt; sirgjoon; kõverjoon; murdjoon; lõik; ring; kolmnurk; nelinurk; ristkülik; ruut; tipp; külg; nurk.

Teema: Geomeetria. Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid

Õpitulemused

- eristab lihtsamaid ruumilisi kujundeid kujundite 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 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.

Õppesisu

Ruumilised kujundid.

Põhimõisted: kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk.

Lõiming

1. eesti keelega: tekstülesannete sisu mõistmine ning tööjuhendite lugemise oskus (funktsionaalne lugemine), õigekiri, lühendid, tekstülesannete teksti koostamine;
2. loodusõpetusega: temperatuur;
3. inimeseõpetusega: majandusülesanded, ajaühikud;
4. kunsti- ja tööõpetusega: geomeetrilised kujundid, täpsus;
5. liikumiseõpetusega: pikkusühikud, ajaühikud, geomeetrilised kujundid, loendamine;
6. inglise keelega: arvsõnad, liitmine.

2.4.3. 3.klass

Õppe- ja kasvatusesmärgid

Õpilane:

- märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti;

- loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;
- püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme;
- lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust;
- saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada;
- selgitab ja põhjendab arvutamiskäike;
- mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada;
- kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehno- loogia vahendeid.

Teema: Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis

Õpitulemused

- selgitab näidetele tuginedes mõisteid arv ja number;
- selgitab mõistet naturaalarv;
- loendab, loeb ja kirjutab naturaalarve 10 000 piires
- järjestab ja võrdleb naturaalarve 10 000 piires
- määrab arvu asukoha naturaalarvude reas;
- nimetab naturaalarvule eelneva või järgneva arvu;
- teab matemaatilisi mõisteid võrdus ja võrratus ning oskab kasutada märke $<$, $>$, $=$;
- nimetab arvus järke kuni tuhandeliseni (kaasa arvatud);
- esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- kujutab naturaalarve arvkiirel;
- hindab kriitiliselt saadud tulemusi;
- hindab oma arengut numeratsiooni ning kümnendsüsteemis arvude ehituse omandamisel;

Õppesisu

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

Põhimõisted: arv; number; naturaalarv; üheline, kümneline, sajaline, tuhandeline; kümnendsüsteem; järgarvud; järguühikud; võrdus, võrratus.

Teema: Naturaalarvude liitmine ja lahutamine

Õpitulemused

- mõistab, mis on liitmine ning oskab koostada lihtsamaid liitmise tehteid;
- teab ja oskab kasutada liitmise vahetuvusseadust;
- teab ja oskab kasutada liitmise rühmitamise seadust;
- teab, et lahutamine on liitmise pöördtehe;
- liidab, lahutab peast naturaalarve 100 piires;
- lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu üleminekuga;
- liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve 10 000 piires;
- arvutab kuni kolme tehtega arvavaldise väärtusi;
- tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;
- leiab puuduva liidetava, vähendatava või vähendaja proovimise teel ja reegli abil;
- valib endale liitmiseks ja lahutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;

- analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid liitmise- ja lahutamise teemadel;
- sõnastab liitmise ja lahutamise teemadel kahetehteliste tekstülesannete lahendamiseks vajalikud küsimused;
- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid liitmise ja lahutamise teemadel; hindab oma arengut liitmise- ja lahutamistehete ning selle omaduste omandamisel.

Õppesisu

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

Põhimõisted: *liidetav; summa; vähendaja; vähendatav; vahe; avaldis; arvavaldis; avaldise väärtus; täht arvu tähisena; muutuja.*

Teema: Naturaalarvude korrutamine ja jagamine

Õpitulemused

- nimetab korrutamise- ja jagamistehete liikmeid (tegur, korrutis, jagaja, jagatav, jagatis);
- selgitab ja kasutab arvutamisel korrutamise vahetuvuse seadust;
- selgitab mõistet jagamine;
- selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;
- korrutab ja jagab peast arvudega korrutustabeli piires;
- korrutab arvudega 1 ja 0;
- jagab peast nulli(de)ga lõppevaid arve arvuga 10 ja 100;
- korrutab peast nulliga lõppevaid arve ühekohalise arvuga;
- korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga 100 piires;
- jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga;
- jagab nulliga lõppevaid arve ühekohaliste arvudega;
- leiab ühetehtelistes korrutamise- ja jagamistehetes puuduva tehete liikme väärtuse proovimise teel;
- hindab oma arengut korrutamise- ja jagamistehete ning selle omaduste omandamisel
- valib endale korrutamiseks ja jagamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid korrutamise ja jagamise teemadel;
- sõnastab korrutamise ja jagamise teemadel kahetehteliste tekstülesannete lahendamiseks vajalikud küsimused;
- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud tasemel korrutamise ja jagamise teemadel;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi korrutamise ja jagamise teemal uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- hindab oma arengut naturaalarvude korrutamise ja jagamise omandamisel.

Õppesisu

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

Põhimõisted: *korrutamine; jagamine; pöördtehe; tegur; korrutis; jagatav; jagaja; jagatis.*

Teema: Harilik murd

Õpitulemused

- selgitab, mis on murd;
- näitab murru lugeja ja nimetaja asukohta;
- selgitab mõistete murru lugeja ja nimetaja tähendust;
- seostab mõisteid pool ja veerand murdarvudega;
- jaotab joonisel oleva terviku etteantud osadeks vastavalt murru nimetajas oleva arvu (2, 3, 4, või 5) järgi;
- värvib või märgib $1/2$, $1/3$, $1/4$ ja $1/5$ kujundist;
- võrdleb osade suurusi etteantud jooniste järgi;
- leiab arvust pool ($1/2$), veerand ($1/4$), kolmandiku ($1/3$) ja viiendiku ($1/5$);
- leiab terviku, kui on teada sellest arvust pool, veerand, kolmandik või viiendik;
- valib endale sobiva lahendustee osa leidmiseks tervikust ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- hindab oma arengut hariliku murru tähenduse omandamisel.

Õppesisu

Harilik murd. Murrud $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$.

Põhimõisted: murd; murru lugeja; murru nimetaja; tervik; osa; pool; veerand; kolmandik; viiendik.

Teema: Pikkus-, massi-, mahu-, aja- ja rahaühikud

Õpitulemused

- teab, et mõõtühikud on kokkuleppelised;
- kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
- teab ja nimetab pikkusühikuid (mm, cm, dm, m, km);
- mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid pikkusühikuid;
- kirjeldab pikkusühikut meeter tuttavate suuruste kaudu;
- teab ja nimetab massiühikuid (g, kg, t);
- mõõdab igapäevaelus ettetulevate kehade masse, kasutades sobivaid massiühikuid;
- kirjeldab massiühikut kilogramm tuttavate suuruste kaudu;
- teab ja nimetab mahuühikut liiter;
- kirjeldab mahuühik liiter tuttavate suuruste kaudu;
- teab ja nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut ja sekund ning kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste järgi;
- nimetab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi ning seostab neid minutitega (näiteks 30 minutit on pool);
- valib antud olukorra kirjeldamiseks sobivad ajaühikud;
- teab ja nimetab Eestis käibel olevaid rahaühikuid (sent, euro);
- teab ja nimetab temperatuuriühikut kraad;
- kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;
- teisendab ja võrdleb pikkus-, massi-, aja- ja rahaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid);
- liidab ja lahutab õpitud mõõtühikutega;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;

- lahendab mitmetehtelisi mõõtühikute teisendamist (valdavalt ainult maaberühikute teisendamist) sisaldavaid tekstülesandeid;
- kasutab õpitud mõõtühikuid tekstülesandeid lahendades;
- koostab ühetehtelisi õpitud mõõtühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;
- hindab oma arengut mõõtühikute mõistmisel, mõõtmise ja teisendamise omandamisel.

Õppesisu

Mõõtühikud. Pikkusühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Ajaühikud. Rahaühikud. Temperatuuriühik.

Põhimõisted: *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*

Teema: Geomeetria. Tasandilised kujundid, nende põhilised elemendid ja mõõtmine Õpitulemused

- eristab geomeetrilisi kujundeid punkt, sirgjoon ja lõik;
- selgitab mõistet murdjoon. Eristab murdjoont teistest joontest;
- joonestab, mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse;
- joonestab hulknurki;
- joonestab ristkülikut ja ruutu;
- näitab joonisel raadiust;
- joonestab ringjoont antud raadiuse järgi;
- näitab joonise abil täisnurka;
- kirjeldab täisnurkset kolmnurka;
- kirjeldab ja joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- hindab oma arengut tasandiliste kujundite ja nende omaduste omandamisel.

Õppesisu

Tasandilised kujundid. Sirge ja sirglõigu joonestamine, mõõtmine. Hulknurgad. Hulknurga ümbermõõt.

Põhimõisted: *punkt, sirge, lõik, sirglõik, sirgjoon, kõverjoon, murdjoon, ring, ringjoon, keskpunkt, raadius, täisnurk, hulknurkkolmnurk, võrdkülgne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk ruut, ristkülik.*

Teema: Geomeetria. Tasandiliste kujundite ümbermõõt ja selle arvutamine Õpitulemused

- selgitab ümbermõõdu mõistet;
- arvutab hulknurga ümbermõõtu;
- arvutab ruudu ja ristküliku ümbermõõtu küljepikkuste kaudu;
- arvutab kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu;
- hindab õpetaja abiga ümbermõõdu arvutamisel saadud tulemuse reaalsust;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu tasandiliste kujundite ümbermõõdu teemal, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt);
- analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid tasandiliste kujundite ümbermõõdu teemal;
- sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;

- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid tasandiliste kujundite ümbermõõdu arvutamiseks;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi tasandiliste kujundite ümbermõõdu arvutamise teemal ja lahendab selle;
- hindab oma arengut tasapinnaliste kujundite ümbermõõdu arvutamise omandamisel.

Õppesisu

Ümbermõõdu mõiste ja selle arvutamine.

Põhimõisted: *ümbermõõt; ümbermõõdu tähis P.*

Teema: Geomeetria. Ruumilised kujundid ja nende põhilised elemendid

Õpitulemused

- nimetab ruumilisi kujundeid (kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja kirjeldab neid;
- eristab kuupi ja risttahukat teistest kujunditest ning näitab ja nimetab nende tippe, servi ja tahke;
- selgitab mõistet pinnalaotus ning joonestab kuubi ja risttahuka pinnalaotust;
- näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja ja tippe;
- eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi;
- näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda;
- näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja;
- eristab tasapinnalisi kujundeid ruumilistest kujunditest nende tunnuste alusel;
- leiab ümbritsevast keskkonnast geomeetrilisi kujundeid ning kirjeldab neid õpitud mõistetele tuginedes;
- hindab oma arengut ruumiliste kujundite ja nende põhiliste elementide õppimisel.

Õppesisu

Ruumilised kujundid.

Põhimõisted: *kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, serv, tipp, tahk, pinnalaotus.*

Lõiming

1. eesti keelega: tekstülesannete sisu mõistmine ning tööjuhendite lugemise oskus (funktsionaalne lugemine), õigekiri, lühendid, diagrammi jm jooniste lugemisoskus, probleemülesannete teksti koostamine;
2. loodusõpetusega: massiühikud, plaani/kaardi koostamine ja lugemine;
3. inimeseõpetusega: rahaühikud, ajaühikud, ajatelg;
4. kunsti- ja tööõpetusega: geomeetrilised kujundid, täpsus.

2.5. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes

6. klassi lõpetaja:

- esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele);
- liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid;
- loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti;

- loeb, mõistab ja selgitab matemaatiliselt esitatud probleeme;
- teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid;
- põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboliteid ja tehteid;
- on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- sõnastab matemaatiliselt lahenduvaid probleeme.

2.6. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes

2.6.1. 4.klass

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

- Arendada matemaatikaalaseid teadmisi, oskusi, vilumusi.
- Arendada püsivust ja järjekindlust.
- Äratada huvi matemaatikaga tegelemise vastu.
- Õpetada loendama, kirjutama ja arvutama miljoni piires.
- Arendada loogilist mõtlemist, loovust.
- Õppida arvutama peast ja kirjalikult.
- Õppida tundma enamlevinud mõõtühikuid ja nende vahekorda.
- Õppida joonestama ruutu ja ristkülikut ning arvutama nende pindala ja ümbermõõtu.

Teema: Arvud miljonini

Numeratsioon ja arvude ehitus kümnendsüsteemis

Õpitulemused

- loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini;
- kirjutab naturaalarve järkarvude summana;
- järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini);
- hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega.

Õppesisu

Arvud miljonini. Arvu järk, järgühikud, järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvteljel.

Põhimõisted: naturaalarv, arvu järgud, järgühikud, järkarvud, järkarvude summa, järgühikute kordsete summa, kümnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg.

Naturaalarvude liitmine ja lahutamine

Õpitulemused

- liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires;
- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;

- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nendevaheliste seoste omandamisel.

Õppesisu

Liitmise ja lahutamise omadused peastarvutamisel. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.

Põhimõisted: *liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe.*

Naturaalarvude korrutamine

Õpitulemused

- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- korrutab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;
- hindab oma arengut korrutamistehete ja selle omaduste omandamisel;
- valib endale korrutamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid, mis sisaldavad korrutamist.

Õppesisu

Korrutamise omadused. Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult.

Põhimõisted: *tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis.*

Naturaalarvude jagamine

Õpitulemused

- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;
- 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.

Õppesisu

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

Põhimõisted: *jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus.*

Tehete järjekord avaldises

Õpitulemused

- 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;
- valib endale tähe väärtuse leidmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- hindab oma arengut tehete järjekorra rakendamise omandamisel.

Õppesisu

Täht võrduses. Tehete järjekord.

Põhimõisted: *avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia.*

Harilik murd

Õpitulemused

- teab hariliku murru mõistet;
- leiab osa tervikust;
- 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.

Õppesisu

Harilik murd.

Põhimõisted: *murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa.*

Teema: Mõõtühikud

Pikkusühikud

Õpitulemused

- mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;
- teab ning teisendab pikkusühikuid;
- valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale teisendamiseks ja mõõtmiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- koostab mitmetehtelisi pikkusühikute teisendamist sisaldavaid tekstülesandeid;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel kas siin võiks kohe seda muuta selliseks:
- hindab oma arengut pikkusühikute mõistmise ning nende mõõtmise ja teisendamise oskuste omandamisel.

Õppesisu

Pikkusühikud.

Põhimõisted: *mõõtühik, nimega arv, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km).*

Pindalaühikud

Õpitulemused

- leiab naturaalarvu ruudu;
- teab ning teisendab pindalaühikuid mm^2 , cm^2 , dm^2 , m^2 , ha, km^2 ;
- mõistab ja selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;
- 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

Õppesisu

Naturaalarvu ruut. Pindalaühikud.

Põhimõisted: 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).

Massi- ja mahuühikud

Õpitulemused

- mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;
- valib endale massi- ja mahuühikute mõõtmiseks ning teisendamiseks sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 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

Õppesisu

Massiühikud. Mahuühikud.

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

Rahaühikud

Õpitulemused

- mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 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

Õppesisu

Rahaühikud.

Põhimõisted: rahataht, münt, euro, ent, euro ($€$), sent (s).

Ajaühikud ja kiirus

Õpitulemused

- teab ning teisendab ajaühikuid;

- selgitab kiiruse tähendust
- teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale ajaühikute teisendamiseks sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 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.

Õppesisu

Ajaühikud. Kiirus.

Põhimõisted: 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*).

Temperatuurigraafik

Õpitulemused

- loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides;

Õppesisu

Temperatuuri mõõtmine.

Põhimõisted: temperatuur, külmakraadid, skaala, nimega arvud, kraad (*celsius °C*).

Teema: Geomeetria

Ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestamine ning ümbermõõt

Õpitulemused

- joonestab ning tähistab ruudu, ristküliku ja kolmnurga joonestusvahendite abil
- selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 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.

Õppesisu

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

Põhimõisted: *ümbermõõt, ümbermõõdu tähis P.*

Ruudu, ristküliku pindala

Õpitulemused

- mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust;
- leiab arvu ruudu;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 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 ristküliku pindala õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (nt skeemid/joonised sarnasuste ja erinevuste visualiseerimiseks; oma sõnadega selgitamine kaaslasele; enesetestimine; “spikri” koostamine jmt);
- hindab oma arengut ruudu ja ristküliku pindala leidmise omandamisel.

Õppesisu

Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine.

Põhimõisted: *pindvõrdne, pindala, pindala tähis S.*

Lõiming

1. eesti keelega – tekstülesande teksti mõistmine, ise ülesande teksti korrektne sõnastamine;
2. loodusõpetusega – õhutemperatuuride mõõtmine, kiiruse mõiste, kiiruse, aja ja teepikkuse vahelised seosed, õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida;
3. füüsikaga – mõõtmine ja mõõtühikud, kiiruse mõiste, kiiruse, aja ja teepikkuse vahelised seosed. Mõõtühikute reaalseks ettekujutamiseks võib läbi viia õuesõppetunde: kujutada maastikul 1 m², 1 ha, mõõta 100 m jooksmise aeg, arvutada jooksja kiirus;
4. sotsiaalne – Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskkondi;
5. ajalooga – sajandi mõiste, ajatelg;
6. tehnoloogia – Käsitöö ja kodunduse ning töö- ja tehnoloogiaõpetuse tundides tehakse tööde kavandamisel ja valmistamisel praktilisi mõõtmisi ja arvutusi, loetakse ja tehakse jooniseid;
7. IKT – programmi Geogebra abil kujundite joonestamine.

2.6.2. 5.klass

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid

Õpilane:

- saab aru matemaatika kohast inimtegevuses ja kultuuri arengus;

- õpib ümbritseva maailma esemeid ja nähtusi struktureerima (järjestama, võrdlema, rühmitama, loendama, mõõtma jne.);
- õpib arvutama naturaalarvude ja kümnendmurdudega peast ja kirjalikult;
- õpib tundma jaguvustunnuseid (jaguvus 2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga);
- õpib joonestama lõiku, kiirt, sirget;
- õpib joonestama ja mõõtma nurka ning nurki liigitama;
- õpib joonestama sirglõik- ja tulpdigrammi antud andmestiku järgi ning ja diagramme lugema;
- omandab esmase ruumikujutluse, õpib tundma risttahukat ja kuupi ning arvutama nende pindala ning ruumala;
- õpib üldistama ja loogiliselt mõtlema;
- õpib probleeme matemaatiliselt kirjeldama, analüüsima, lahendama;
- arendab oma võimeid, intuitsiooni ja loovust;
- õpib kasutama IKT vahendeid matemaatikaülesannete lahendamisel;
- tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

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

- 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
- hindab oma arengut arvu ehituse ja ümardamise omandamisel.

Õppesisu

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

Põhimõisted: *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: Neli põhitehet naturaalarvudega. Arvu kuup. Arvavaldisse väärtus ja lihtsustamine

Õpitulemused

- 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.

Õppesisu

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

Põhimõisted: arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, arvavaldisel lihtsustamine

Jaguvus. Jaguvustunnused. Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud. Kordarvud **Õpitulemused**

- 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.

Õppesisu

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.

Põhimõisted: 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: Kümnekmurd. Arvutamine kümnekmurdudega

Kümnekmurd

Õpitulemused

- teab hariliku ja kümnekmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
- loeb ja kirjutab positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnekmurdkohta);

- ümardab arvu ette antud järguni;
- järjestab ja võrdleb positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud 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.

Õppesisu

Murdarv. Harilik murd. Kümnendmurd. Kümnendmurru ehitus. Kümnendmurru ümardamine. Mõõtühikud. Mõõtühikute süsteem.

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

Kümnendmurdude liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine Õpitulemused

- 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 avaldise ning arvutab tähtsavaldisel väärtuse;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;

Õppesisu

Neli põhitehet kümnendmurdudega.
Tehete järjekord.

Põhimõisted: *murdarv, kümnendmurru täisosa ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, liitmine ja lahutamine, korrutamine ja jagamine.*

Teema: Andmed

Andmed. Arvandmete illustreerimine

Õpitulemused

- 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;

Õppesisu

Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine.

Põhimõisted: sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiaagramm, joondiagramm, aritmeetiline keskmine.

Teema: Algebra. Avaldis. Võrrand. Valem

Õpitulemused

- 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 tähtavaldisse väärtuse;
- selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;
- nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;

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

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

Teema: Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine.

Sirglõik. Murdjoon. Kiir. Sirge. Nurk. Nurga suurus. Nurkade liigid

Õpitulemused

- 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.

Õppesisu

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

Põhimõisted: sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad.

Sirged tasandil

Õpitulemused

- joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged;

- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu

Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged.

Põhimõisted: lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud.

Ruumala. Ruumalaühikud

Õpitulemused

- 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;
- asutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu

Ruumala. Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Ruumalaühikud.

Põhimõisted: kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (mm^3 , cm^3 , dm^3 , m^3 , liiter, desiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus.

Lõiming

1. eesti keelega – tekstülesande teksti mõistmine, ise ülesande teksti korrektne sõnastamine,
2. geograafiaga, loodusõpetusega – diagrammide lugemine,
3. keemiaga, füüsikaga – arvutamine ja tulemuste ümardamine, mõõtmine ja mõõtühikud,
4. kunstiõpetusega – paralleelsed ja ristuvad sirged, ristkülik, ruut, risttahukas, kuup,
5. IKT - nurkade ja sirgete käsitlemisel saab kasutada programmi GeoGebra; stereomeetria illustreerimiseks saab kasutada Jane Albre dünaamilisi slaide risttahuka kohta.

2.6.3. 6.klass

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Õpilane:

- saab aru matemaatika kohast inimtegevuses ja kultuuri arengus;
- õpib ümbritseva maailma esemeid ja nähtusi struktureerima (järjestama, võrdlema, rühmitama, loendama, mõõtma jne.);
- õpib arvutama positiivsete harilike murdudega;
- õpib tundma tasandilisi kujundeid ja ning rakendab õpitut praktikas (kolmnurga joonestamine antud andmete järgi, kolmnurkade võrdsuse tunnused KKK, KNK, NKN, kolmnurkade liigitamine külgede ja nurkade järgi, kolmnurga ümbermõõdu ja pindala arvutamine, ring, ringjoone pikkuse ja ringi pindala valem ja nende kasutamine ülesannete lahendamisel);

- õpib tundma protsendi mõistet ja kasutama seda lihtsamate protsentülesannete lahendamisel;
- õpib joonestama sirglõikdiagrammi ja tulpdiagrammi ning lugema sektordiagrammi;
- õpib lugema ja joonestama temperatuuri ja ühtlase liikumise graafikut;
- õpib tundma negatiivse arvu mõistet, kujutama neid arvteljel ning võrdlema;
- õpib punkte märkima koordinaattasandile;
- õpib üldistama ja loogiliselt mõtlema;
- õpib probleeme matemaatiliselt kirjeldama, analüüsima, lahendama;
- õpib kasutama IKT vahendeid matemaatikaülesannete lahendamisel;
- arendab oma võimeid, intuitsiooni ja loovust;
- tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

Teema: Harilikud murrud

Harilik murd ja selle põhiomadus. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja vastupidi Õpitulemused

- loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000;
- teab hariliku mõistet;
- järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100;
- kujutab murdarve arvkiirel;
- kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; (harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel);
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- hindab oma arengut harilike murdude põhiomaduste omandamisel ja rakendamisel (matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel).

Õppesisu

Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks).

Põhimõisted: harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, taandumatu murd, lihtmurd, liigmurd, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murru põhiomadus, murru taandamine, murru laiendamine, murru laiendaja, arvu kordne, arvude ühiskordne.

Harilike murdude liitmine ja lahutamine

Õpitulemused

- arvutab peast ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;
- valib harilike murdude liitmisel ja lahutamisel endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

Õppesisu

Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine.

Harilike murdude korrutamine ja jagamine

Õpitulemused

- arvutab peast ja kirjalikult (korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;
- kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);
- leiab arvu pöördarvu;
- tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- hindab oma arengut harilike murdude korrutamise ja jagamise oskuste omandamisel.

Õppesisu

Harilike murdude korrutamine. Harilike murdude jagamine. Segaarvude korrutamine ja jagamine.

Põhimõisted: pöördarvud.

Arvutamine murdudega

Õpitulemused

- arvutab peast ja kirjalikult harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;
- 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;
- valib harilikke murde ja kümnendmurde sisaldavate ülesannete lahendamiseks endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 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;
- hindab oma arengut harilike murdude teisenduste omandamisel ja harilike murdudega arvutamisel.

Õppesisu

Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.

Põhimõisted: kümnendmurd, lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend.

Teema: Negatiivsed arvud

Täisarvud

Õpitulemused

- loeb ja kirjutab täisarve;
- leiab arvu vastandarvu;

- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut täisarvude tundmaõppimisel.

Õppesisu

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

Põhimõisted: *negatiivne arv, positiivne arv, vastand arvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamisiühik, punkti koordinaat.*

Arvutamine täisarvudega

Õpitulemused

- arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega;
- rakendab tehete järjekorda;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- koostab 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;
- valib täisarve sisaldavate ülesannete lahendamiseks sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- hindab oma arengut täisarvudega arvutamise oskuste omandamisel.

Õppesisu

Arvutamine täisarvudega.

Põhimõisted: *arvu absoluutväärtus.*

Teema: Protsent

Õpitulemused

- 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 (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust.

Õppesisu

Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Tekstülesanded.

Põhimõisted: *protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress.*

Teema: Koordinaattasand

Õpitulemused

- 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 (mõõtmine, 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 (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut koordinaatteljestiku mõiste omandamisel ja punkti asukoha määramisel koordinaatteljestikus.

Õppesisu

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

Põhimõisted: *koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissstelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat.*

Teema: Geomeetria

Ring ja ringjoon

Õpitulemused

- joonestab ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;
- selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel.

Õppesisu

Ring ja ringjoon, nende joonestamine. Ringjoone pikkus ja ringi pindala.

Põhimõisted: *Ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt; ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv π (Pii).*

Sektordiagramm

Õpitulemused

- 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;
- hindab oma arengut sektordiagrammi mõiste omandamisel ja sektordiagrammi joonestamise ning sellelt andmete lugemise osas;
- rakendab oma teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel.

Õppesisu

Sektordiagramm.

Põhimõisted: Ringi sektor, sektordiagramm, täispööre.

Peegeldus sirgest ja punktist

Õpitulemused

- 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 (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi sümmeetriat sisaldavate probleemülesannete lahendamisel;
- hindab oma arengut sümmeetria mõiste omandamisel.

Õppesisu

Peegeldus sirgest. Peegeldus punktist.

Põhimõisted: telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest.

Lõigu ja nurga poolitamine

Õpitulemused

- joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- hindab oma arengut lõigu ja nurga poolitamise omandamisel.

Õppesisu

Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.

Põhimõisted: lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge.

Kolmnurk ja selle omadused. Kolmnurkade võrdsuse tunnused

Õpitulemused

- 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;
- hindab oma arengut kolmnurga võrdsuse tunnuste omandamisel ja teab kolmnurga sisenurkade summat.

Õppesisu

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).

Põhimõisted: kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN.

Kolmnurkade liigitamine

Õpitulemused

- liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;
- joonestab ning tähistab kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetria programmi;
- hindab oma arengut kolmnurkade liigitamise omandamisel.

Õppesisu

Kolmnurkade liigitamine.

Põhimõisted: teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk.

Kolmnurga ümbermõõt ja pindala

Õpitulemused

- arvutab kolmnurga ümbermõõdu;
- joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust;
- hindab oma arengut kolmnurga ümbermõõdu ja pindala arvutamise mõiste omandamisel;
- valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute kolmnurki sisalduvate tundmatute probleemülesannete lahendamisel.

Õppesisu

Kolmnurga ümbermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus.

Põhimõisted: kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga ümbermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala.

Lõiming

1. eesti keelega – tekstülesande teksti mõistmine, ise ülesande teksti korrektne sõnastamine.

2. füüsikaga – harilike ja kümnendmurdudega arvutamine ja tulemuste sobiv ümardamine, mõõtmine ja mõõtühikud.
3. keemiaga – protsentülesanded.
4. geograafiaga, loodusõpetusega – diagrammide lugemine.
5. kunstiõpetusega – sümmeetria, ringjoon, kolmnurk, joonestusvahendite kasutamine.
6. õuesõppetunnid – ringjoone joonestamine maastikule, muruplatsi pindala arvutamine (platsi jagamine osadeks, mille pindala oskame arvutada).
7. IKT - GeoGebra abil kujundite joonestamine ja uurimine, internetiotsing, pildistamine, näidete toomine õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis.

Läbivad teemad II kooliastes

1. Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine – õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.
2. Keskkond ja jätkusuutlik areng – probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Õpilased saavad ka ise keskkonnavalaseid tekstülesandeid koostada.
3. Tervis ja ohutus – realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded õpikus ja nende koostamine õpilaste poolt).
4. Kultuuriline identiteet – matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine (negatiivsete arvude vajadus, rooma numbrid, araabia numbrid, numbrite kasutuselevõtmise põhjused, ajatelg, ajaarvamine, ruut – püramiidide ehitamine, püramiidi põhja väljamõõtmine, murdarvude vajalikkus, erinevad kirjutusviisid erinevatel rahvastel, täisnurga mõõtmine sõlmedega nõõri abil).
5. Tehnoloogia ja innovatsioon – õpilast suunatakse kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat, et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd.
6. Väärtused ja kõlblus – korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilise, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamine.
7. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus – statistilise andmestiku kogumine rühmatööna ja selle töötlemine ainekava piires, sellega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes. Teemaga seondub näiteks protsentarvutuse käsitlemine, mis võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.
8. Teabekeskond ja meediakasutus – seondub eriti oma meediamanipulatsioonide käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuridega. Õpilast juhatakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi (diagrammid).

2.7. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja

- loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist;

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

2.8. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes

2.8.1. 7.klass

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid

Õpilane:

- saab aru matemaatika kohast inimtegevuses ja kultuuri arengus;
- õpib ümbritseva maailma esemeid ja nähtusi struktureerima (järjestama, võrdlema, rühmitama, loendama, mõõtma jne.)
- õpib arvutama positiivsete ja negatiivsete ratsionaalarvudega;
- õpib tundma arvu standardkuju ning arve kirjutama standardkujul;
- õpib lahendama protsentülesandeid, eristama protsendi ja protsendipunkti mõistet, õpib tundma promilli mõistet;
- õpib lihtsustama lihtsamaid tähtavaldisi;
- õpib lahendama lihtsamaid võrrandeid – lineaarvõrrandeid ja võrdkujulisi võrrandeid;
- õpib tekstülesande teksti põhjal koostama võrrandeid ja tekstülesandeid võrrandi abil lahendama;
- õpib tundma võrdelist ja pöördvõrdelist seost ning lineaarfunktsiooni ja joonestama nende graafikuid käsitsi ja arvuti abil;
- õpib koostama lihtsamaid andmestikke, iseloomustama seda aritmeetilise keskmisega ja illustreerima diagrammidega (tulpdiaagramm, sektordiagramm);
- õpib arvutama sündmuse klassikalist tõenäosust;
- omandab ruumikujutluse (kolmnurksed ja nelinurksed püstprismad, nende pindala ja ruumala);
- õpib tundma tasandilisi kujundeid ja ning rakendab õpitut praktikas (rööpkülik, romb, nende joonestamine, omadused ning pindala ja ümbermõõdu arvutamine);
- õpib tundma üksliikme mõistet ja teostama tehteid üksliikmetega;
- õpib üldistama ja loogiliselt mõtlema;
- õpib probleeme matemaatiliselt kirjeldama, analüüsima, lahendama;
- arendab oma võimeid, intuitsiooni ja loovust;

- õpib kasutama IKT vahendeid matemaatika ülesannete lahendamisel;
- tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

Teema: Ratsionaalarvud

Õpitulemused

- loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi- seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust;
- ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- leiab ratsionaalarvu vastandaru, pöördaru ja absoluutväärtuse;
- liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda;
- ümardab tehte tulemuse etteantud järguni.

Õppesisu

Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine. Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.

Põhimõisted: täisarvud; positiivsed ja negatiivsed arvud; ratsionaalarvud; arvuhulgad; murdarvud; arvu absoluutväärtus; ratsionaalarvu vastandaru; pöördaru, tehete järjekord, kahe punkti vaheline kaugus.

Teema: Astendamine

Õpitulemused

- selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;
- astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;
- kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.

Õppesisu

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

Põhimõisted: naturaalarvulise astendajaga aste arvu aste, astendajaastme alus, astendamine, tehted astmetega, tehete järjekord seoses astendamisega, suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega, täpne ja ligikaudne arv, arvu standardkuju, ümardamine.

Teema: Protsentiarvutus, statistika ja tõenäosus

Õpitulemused

- selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;
- teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;
- lahendab protsentiarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine);
- kasutab protsentiarvutusel 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 (igapäeva elu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);
- selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni;
- moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;
- iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;
- väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;
- 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-, joondiagrammilt;
- teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmise, 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.

Õppesisu

Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus.

Põhimõisted: *protsent, promill, protsendipunkt, osamäär, protsendimäär, statistiline kogum, valim, sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, miinimum, maksimum, variatsiooni ulatus, klassikaline tõenäosus, sektordiagramm, tulpdiaagramm, joondiagramm, punktdiagramm.*

Teema: Funktsioonid ja nende graafikud

Õpitulemused

- selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
- mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus)
- joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;
- loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest.

Õppesisu

Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsamate tähtavaldiste 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.

Põhimõisted: funktsioon, funktsiooni väärtus, funktsiooni graafik, võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, sirge, võrdeline jaotamine, pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik, hüperbool, lineaarfunktsioon, lineaarliige, vabaliige, lineaarfunktsiooni graafik, sõltuv ja sõltumatu muutuja, võrdetegur.

Teema: Võrrand

Võrrandi lahendamine

Õpitulemused

- nimetab võrrandi põhiomadusi;
- lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod).

Õppesisu

Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine.

Põhimõisted: võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, samaväärsed võrrandid, võrre, võrdeline jaotamine, võrdekujuline võrrand, võrdekujulise võrrandi lahendamine.

Tekstülesannete lahendamine lineaarvõrrandi abil

Õpitulemused

- koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 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);
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel.

Õppesisu

Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga.

Põhimõisted: tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda suurem/väiksem, vähemalt/ülimalt.

Teema: Geomeetria

Hulknurgad

Õpitulemused

- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;
- kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;

- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.

Õppesisu

Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapärased hulknurgad.

Põhimõisted: 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.

Püstprisma

Õpitulemused

- visandab püstprisma;
- kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- arvutab püstprisma, pindala ja ruumala etteantud joonelementide abil.

Õppesisu

Püstprisma, selle pindala ja ruumala.

Põhimõisted: kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma, prisma põhitahud, prisma külgtahud, prisma tipud, prisma põhiservad, prisma külgserv, prisma kõrgus.

Teema: Tehted astmetega. Üksliikmed

Õpitulemused

- selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- põhjendab ja kasutab astendamise reegleid;
- korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.

Õppesisu

Astmete korrutamise ja jagamise. Korrutise ja jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliige. Üksliikmete korrutamise ja jagamise. Üksliikmete liitmine ja lahutamine.

Põhimõisted: üksliige, üksliikme kordaja, aste, astme alus, astendaja.

Lõiming

1. eesti keelega – tekstülesande teksti mõistmine, ise ülesande teksti korrektne sõnastamine;
2. keemiaga – võrdekujuline võrrand, graafikud, protsent, kümneastmed, ümardamine;
3. füüsikaga – võrdekujuline võrrand, võrdeline ja pöördvõrdeline seos ($s = vt$, $m = \rho V$), protsent, arvu standardkuju;
4. geograafia ja bioloogiaga – diagrammid, protsent, ümardamine;
5. kunstiõpetuse ja käsitööga – rööpküliku, rombi, hulknurkade, prismade joonestamine ja voltimine;
6. IKT – Graafikute joonestamine GeoGebra rakenduses, rakenduste kasutamine tulemuste kontrollimiseks, Exceli abil andmetabeli põhjal diagrammi joonestamine.

2.8.2. 8.klass

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid

Õpilane:

- saab aru matemaatika kohast inimtegevuses ja kultuuri arengus;
- struktureerib ümbritseva maailma esemeid ja nähtusi;
- ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm);
- loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt;
- selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid.
- rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- selgitab oma algebra- ja geomeetria teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;
- tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- arendab oma võimeid, intuitsiooni ja loovust;
- reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.

Teema: Hulkliikmed

Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; üksliikme korrutamine hulkliikmega ja hulkliikme jagamine üksliikmega

Õpitulemused

- loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest;
- korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- oskab tuletada ja sõnastada analoogia põhjal lihtsamaid eeskirju (nt hulknurga ümbermõõdu ja pindala avaldamine).

Õppesisu

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

Põhimõisted: hulkliige, kakslige, kolmlige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige, sulgude avamine

Korrutamise abivalemid ja tegurdamine

Õpitulemused

- korrutab hulkliikmeid;
- 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 teadmiste abivalemite rakendamisel; ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel.

Õppesisu

Kakslüikmete korrutamine. Kahe ükslülkme summa ja vahe korrutis. Kakslülkme ruut. Hülkllükmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kakslülkme kuup. Hülkllükme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine. Hülkllükme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.

Põhimõisted: ruutude vahe, kakslülkme ruut (summa ruut, vahe ruut), hülkllükme tegurdamine

Teema: Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem

Kahe tundmatuga lineaarvõrrand, lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt

Õpitulemused

- loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- 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.

Õppesisu

Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.

Põhimõisted: tundmatu, kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, lõikepunkt, kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS).

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine liitmisvõttega ja asendusvõttega

Õpitulemused

- lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades liitmis- ja asendusvõtet;
- lahendab lineaarvõrrandisüsteeme arvutiprogrammide abil.

Õppesisu

Liitmisvõte. Asendusvõte.

Põhimõisted: liitmisvõte, asendusvõte

Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil

Õpitulemused

- koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ühe tundmatuga võrrandi või kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 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);
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel.

Õppesisu

Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.

Põhimõisted: tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda, suurem/väiksem, vähemalt/ ülimalt

Teema: Geomeetria

Defineerimine ja tõestamine

Õpitulemused

- teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel;
- eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid;
- teab paralleelide aksioomi;
- selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks.

Õppesisu

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

Põhimõisted: definitsioon, defineerimine, algmõiste, aksioom, paralleelide aksioom, teoreem, teoreemi eeldus, teoreemi väide, tõestamine, vastuväiteline tõestusviis.

Paralleelsed ja lõikuvad sirged

Õpitulemused

- seoseid paralleelsete sirgete korral;
- põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;
- teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade.

Õppesisu

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

Põhimõisted: kõrvunurgad, tippnurgad, lähisnurgad, põiknurgad

Kolmnurk

Õpitulemused

- saab aru etteantud õppematerjali sisust;
- teab kolmnurga kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi;
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga etteantud elementide järgi.

Õppesisu

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

Põhimõisted: vastaskülge, lähiskülge, lähisnurk, kolmnurga sisenurk, kolmnurga välisnurk, kolmnurga kesklõik, kolmnurga mediaan, raskuskese

Trapets

Õpitulemused

- saab aru etteantud õppematerjali sisust;

- arvutab trapetsi ümbermõõdu ja pindala;
- teab trapetsi kesklõigu mõistet ning trapetsi kesklõigu omadusi;
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) trapetsit etteantud elementide järgi.

Õppesisu

Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.

Põhimõisted: trapets, trapetsi alus, trapetsi haar, võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets, trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.

Ringjoon

Õpitulemused

- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nendevahelist seost;
- teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadme abil) ringjoont etteantud elementide järgi;
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid.

Õppesisu

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

Põhimõisted: ringjoon, sector, kesknurk, kõõl, kaar, piirdenurk, lõikaja, puutuja, puutepunkt, ümberringjoon, siseringjoon.

Korrapärane hulknurk

Õpitulemused

- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi)
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) korrapärast hulknurka etteantud elementide järgi.

Õppesisu

Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.

Põhimõisted: korrapärane hulknurk kõõlhulknurk, kõõlkolmnurk, puutujahulknurk, puutujakolmnurk, hulknurga apoteem.

Kujundite sarnasus. Pikkuste kaudne mõõtmine ja maa-ala plaanistamine

Õpitulemused

- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust;
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) sarnaseid kujundeid etteantud elementide järgi;
- kasutab maa-alade plaanistamisel hulknurkade sarnasust.

Õppesisu

Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.

Põhimõisted: võrdelised lõigud, sarnased hulknurgad, sarnased kolmnurgad, sarnasustegur, mõõtkava, kaardimõõt.

Lõiming

1. eesti keelega – tekstülesande teksti mõistmine, ise teksti korrektne sõnastamine.
2. geograafia ja bioloogiaga – maa-alade kaardistamise näiteid, maa-ala plaani koostamine, orienteerumine kaardi järgi, puu kõrguse ligikaudne määramine.
3. kunstiõpetusega – trapetsi, ringi, hulknurga joonestamine.
4. IKT – Graafikute joonestamine ja võrrandisüsteemi graafiline lahendamine Geogebra rakenduses, rakenduste kasutamine tulemuste kontrollimiseks, Geogebra abil teoreemide jooniste koostamine, tõestuste otsimine.

2.8.3. 9.klass

Aine õppe-ja kasvatuseesmärgid

Õpilane

- õpib tundma ruutjuure mõistet ning ruutjuuri korrutama ning jagama;
- õpib lahendama ruutvõrrandit;
- oskab arvutada ratsionaalarvudega peast, kirjalikult ja taskuarvutil ning oskab teisendada lihtsamaid ratsionaalavaldisi;
- oskab ülesande andmete järgi koostada lineaar- ja ruutvõrrandeid, lihtsamaid murdvõrrandeid ja kahe tundmatuga võrrandisüsteeme ning neid lahendada;
- tunneb lihtsamaid funktsionaalseid seoseid (lineaarne, pöördvõrdeline, ruutfunktsioon), oskab joonestada nende graafikuid ning viimaste abil kirjeldada vastavate seoste omadusi;
- saab aru lihtsamatest tõenäosusliku iseloomuga sündmustest, oskab korrastada ja töödelda lihtsamaid statistilisi andmestikke ainekava piires ning tõlgendada arvutatud karakteristikuid;
- tunneb õppekavakohaseid tasandilisi ja ruumilisi kujundeid, nendevahelisi seoseid ja omadusi, pindala (ruumala) arvutamise eeskirju ja oskab oma teadmisi rakendada ülesannete lahendamisel;
- oskab lihtsamatel juhtudel mõisteid defineerida ja liigitada, saab aru õppekavakohastest loogilistest arutlustest (tõestustest) ning mõistab nende vajadust, oskab lihtsamatel juhtudel teha antud eeldustest loogilisi järeldusi ning oma väiteid põhjendada;
- tunneb matemaatika keelt ja oskab seda vajaduste kohaselt kasutada;
- õpib kasutama IKT vahendeid matemaatikaülesannete lahendamisel.

Teema: Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon

Arvu ruutjuur

Õpitulemused

- selgitab arvu ruutjuure tähendust;
- leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;

- hindab kriitiliselt saadud tulemusi.

Õppesisu

Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.

Põhimõisted: arvu ruut, ruutjuur, arvuhulk, irratsionaalarv, kümnendlähend.

Ruutvõrrand

Õpitulemused

- lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;

Õppesisu

Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viète'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga.

Põhimõisted: 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.

Ruutfunktsioon

Õpitulemused

- selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.

Õppesisu

Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

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

Teema: Ratsionaalavaldised

Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine

Õpitulemused

- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalitele murdudele;

- taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.

Õppesisu

Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega.

Põhimõisted: *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.*

Algebralise murru laiendamine, liitmine ja lahutamine

Õpitulemused

- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.

Õppesisu

Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega.

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

Ratsionaalavaldiste lihtsustamine

Õpitulemused

- lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste.

Õppesisu

Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega.

Põhimõisted: *murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tegurdamine, algebraline murd, murru taandamine, murru laiendamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus, ratsionaalavaldiste lihtsustamine.*

Teema: Geomeetrilised kujundid

Pythagorase teoreem

Õpitulemused

- selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- 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, übermõõdu, pindala;
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

Õppesisu

Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk.

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

Täisnurkse kolmnurga trigonomeetria

Õpitulemused

- leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);
- arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala;
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.

Õppesisu

Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine.

Põhimõisted: joonelement, diagonaal, nurk, nurga moot, trigonomeetria, teravnurga siinus, koosinus ja tangens, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk.

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

Õpitulemused

- arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks;
- selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi;
- koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.

Õppesisu

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

Põhimõisted: **pöördkeha;** **püramiid:** korrapärase püramiidi, 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.

Lõiming

1. eesti keelega – tekstülesande teksti mõistmine, ise ülesande teksti ja lahenduse korrektne sõnastamine.
2. füüsikaga – ruutfunktsiooni graafik protsesside kirjeldamisel.
3. kunstiõpetusega – ruumiliste kehade konstrueerimine.
4. IKT – Graafikute joonestamine Geogebra rakenduses, rakenduste kasutamine tulemuste kontrollimiseks, kujundite joonestamine ja seoste leidmine programmi Geogebra abil.

Läbivad teemad III kooliastmes

1. Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine – õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.
2. Kultuuriline identiteet – matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatika teaduse arengu seostamine.
3. Keskkond ja jätkusuutlik areng – probleemistik jõuab matemaatika kursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonna ressurside kasutamise kohta. Õpilased saavad ka ise keskkonnavalaseid tekstülesandeid koostada.
4. Tehnoloogia ja innovatsioon – õpilast suunatakse kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat, et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd.
5. Tervis ja ohutus – realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded õpikus ja nende koostamine õpilaste poolt).
6. Väärtused ja kõlblus – korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamine.
7. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus – teemaga seondub näiteks protsentarvutuse käsitlemine, mis võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest. Rühmatöös arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes.
8. Teabekeskond ja meediakasutus – seondub eriti oma meediamanipulatsioone käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhatakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi (laenud ja tagasimaksimine), lugema andmestikke, milles on kümne astmed