

1. MATEMAATIKA AINEKAVA 1.-9. KLASS

1.1. Matemaatikapädevus

Matemaatika õpetamise eesmärgiks on kujundada põhikooliõpilastes eakohane matemaatikapädevus, see tähendab suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ja meetodeid erinevates ülesannetes nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades ning mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust; oskus püstitada probleeme, leida sobivaid lahendusstrateegiaid ja neid rakendada, analüüsida lahendusideed ja kontrollida tulemuse tõesust, loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada.

Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

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

1.2. Ainevaldkonna õppeained ja maht

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

Matemaatika nädalatundide jaotumine meie koolis on järgmine:

I kooliaste – 12 nädalatundi

II kooliaste – 15 nädalatundi

III kooliaste – 14 nädalatundi

1.3. Ainevaldkonna kirjeldus

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

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

1.4. Üldpädevuste kujundamise võimalused

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

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine looduseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

Meie oma koolis kujundame seda pädevust läbi järgmiste tegevuste:

- ilumeele kujundamine koolis valitseva esteetilise õppekeskkonna kaudu (järgitakse ka põhimõtet: esitatavad kirjalikud tööd peavad alati olema korrektselt ja esteetiliselt vormistatud);
- kultuuri ajalooline areng ja järjepidevus ekskursioonidel ja õppekäikudel, esitlustes ja uurimistöodes kultuuriväärtuste ja -mälestusmärkide tutvustamine;

- koostöö teiste maade ja rahvustega, sõpruskoolide külastamine, naaberriikide kultuuridega tutvumine; sõpruskoolide külaskäigud meie kooli;
- tundides töö erinevate suhtlemisülesannetega, et õpilased tajusid oma seotust teiste inimestega, ülekoollised kokkulepped lähtuvalt üldkehtivatest moraalnormidest, mida nii õpetajad kui ka õpilased järjekindlalt järgivad;
- ainenädala korraldamine I kooliastmes, koostöine õppimine;
- üldinimlike väärtuste osas on meie kooli õpetaja eeskujuks õpilastele.

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

Meie oma koolis kujundame seda pädevust läbi järgmiste tegevuste:

- erinevate külaliste kooli kutsumine, õpilaste silmaringi laiendamine; kohtumised erinevatest kultuuriruumidest inimestega;
- õppimine teineteistelt - õpilaselt õpilasele, õpetajalt õpetajale, õpilaselt õpetajale jne;
- koostöine õppimine koos välisriigi sõpradega;
- koostöö oskuste õppimiseks rühmatööd tundides, rühmade moodustumine vaheldumisi - nii nagu õpilased soovivad ja juhuslik valik;
- projektipäevad koolis, koostöö erinevate vanuste vahel;
- ühiskondlike väärtuste ja normide teadmist ning järgimist toetavad ülekoollised ? kokkulepetest kinnipidamine, iganädalased ühiskogunemised, õpilaste premeerimine, probleemide arutelu, info edastamine;
- kõikidele väärtushinnangutele vastava digisuhtluse õpetamine;
- iga inimene meie koolis on oluline ja arvestatakse iga inimese isikupäraga.

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

Meie oma koolis kujundame seda pädevust läbi järgmiste tegevuste:

- rühma- jms tööd, kus püstitatakse eesmärgid, tehakse koostööd, arvestatakse kaaslastega, jagatakse vastutust;

- õpilase isikupära arvestamine õppetöö korraldamisel, individuaalne lähenemine õpilastele, vana ja uue ühendamine, koostöö eri põlvkondade vahel (vanavanemad, lapsevanemad, kogukond);
- õpilaste analüüsivõime arendamine läbi erinevate tegevuste;
- projektipäevad koostöö oskuste ja loovuse arendamiseks, enda koha leidmiseks teiste hulgas;

Õpipädevus. Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada õpimaterjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsimise ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. **Oluline on ka üldistamise ja analoogia kasutamise oskus, samuti oskus kanda õpitud teadmised üle elus ette tulevatesse olukordadesse.** Osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades.

Meie oma koolis kujundame seda pädevust läbi järgmiste tegevuste:

- õpioskuste arendamine;
- sobivate õppemeetodite valik (avastusõpe, aktiivõpe, probleemõpe, ajurünnak, väitlus jms);
- ennastjuhtiv õppimine (iseseisva õppimisoskuse arendamine);
- igale õpilasele individuaalne lähenemine ja tema toetamine;
- õppijale tagasiside andmine;
- digiõpe, digivahendite kasutamine õppetöö rikastamiseks ja õpilase aitamiseks;
- karjäärpäevad, kohtumine erinevate erialade esindajatega;
- korraldatavad projektipäevad.

Suhtluspädevus. Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalik info. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek eri viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud infot mõista, seostada ja edastada.

Meie oma koolis kujundame seda pädevust läbi järgmiste tegevuste:

- teiste koolide külastamine, kohtumised huvitavate inimestega; õppekäigud karjäärpäevad - ettevõtete külastamine;
- ettevõtlike koolide võrgustikus osalemine;

- projektitööd, loovtööd ja nende esitamine, eraldi tähelepanu pööratakse õpilaste esinemisalase pädevuse kujunemisele, järgitakse kahte peamist printsiipi: esinemine klassi ees on õpilasele vabatahtlik ja õpilane peab saama enne esinemist õpetajapoolset juhendamist ning peale esinemist personaalset tagasisidet;
- koolis töötavad õpiabi ja tugiõpperühmad;
- jõululaat, kauba pakkumine ja müümine;
- õpilastel kujundatakse oskused anda kaasõpilastele konstruktiivset kirjalikku ja suulist tagasisidet, tagasiside andmine toimub õpetaja juhendamisel, mille käigus järgitakse konstruktiivse tagasiside andmise reegleid;
- karjäärpäevad kord õppeaasta jooksul.

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.

Meie oma koolis kujundame seda pädevust läbi järgmiste tegevuste:

- õppetunnid, ainepäevad ja -nädalad;
- katsed ja praktilised tööd tundides;
- digivahendite ja erinevate tehnoloogiliste vahendite kasutamine kasutamine õppetöö osana;
- TÜ Teaduskooli projektid;
- kasutada õppetöökseks erinevaid teaduskeskuseid ja näituseid;
- õppekäigud Eesti erinevates paikades;
- probleemülesannete lahendamine.

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

Meie oma koolis kujundame seda pädevust läbi järgmiste tegevuste:

- rühmatööd, projektid;
- probleemülesannete lahendamine;
- koolitused õpilastele ja õpetajatele;
- karjäärpäevad igal õppeaastal, mille raames kohtutakse ettevõtjatega;
- tundides võimalik igal õpilasel mõelda ideele ning seejärel teostusele;
- tundides kasutatakse aktiivõppe meetodeid, õpilane ise on aktiivne tegutseja ja teabe otsija.

1.5. Matemaatika lõimingu võimalused teiste ainevaldkondadega

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

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled. Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendama ja esitama. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infot arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe 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 ainete 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.

Sotsiaallained. Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamise oskust. Koos matemaatikamõistetega saab anda õpilastele teavet sellistel olulistel ühiskonda puudutavatel teemadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirlaenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate

matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

Kunstiained. Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud. Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne. Geomeetriamõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka pildidel 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. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteed, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatuses tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

1.6. Läbivate teemade rakendamise võimalused.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.7. Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

1. lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
2. taotletakse, et õpilaste õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta jooksul ühtlaselt ning jätab neile piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;
3. kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlemist ning suurendavad õpimotivatsiooni;

4. rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
5. arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhiorhk hoiakute kujundamisel;
6. kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaristöö, projektõpe, rühmatöö;
7. luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistö, sooritada praktilisi mõõtmistööid jne;
8. laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õueõpe jm.

Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhilistest tasanditest:

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

1.8. Hindamise alused

Õpitulemuste hindamise aluseks on kooli õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted. 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.

HINDAMINE I KOOLIASTMES

Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemust maksimaalse hinnanguga, kui õpilane on saanud 95–100% „Kiitus e KI“ ja 94-90% „Väga tubli e VT“

Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemust hinnanguga “Tubli e TU”, kui õpilane on saanud maksimaalselt 89-80% võimalikust punktide arvust ja “Hästi e HS”, kui õpilane on saanud maksimaalselt 79-75% võimalikust punktide arvust.

Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemust hinnanguga “Ole püüdlikum e OP”, kui õpilane on saanud 50–74% maksimaalselt võimalikust punktide

arvust ja hinnanguga „Püüa paremini e PP“, kui õpilane on saanud 49% ja vähem võimalikust punktide arvust.

Kui õpilane ei ole võimeline sooritama tööd, siis kasutatakse hinnangut “On raske e OR”. Esimeses kooliastmes kasutatakse kokkuvõtva hindamisena kaks korda õppeaastas (enne jõule ja kooliaasta lõpus) kirjeldavate sõnaliste kokkuvõtivate hinnangute andmist, millel ei pea olema numbrilist ekvivalenti. Kokkuvõtavad hinnangud esitatakse paber kandjal vastava tunnistusena.

HINDAMINE II JA III KOOLIASTMES

Kui õpitulemuse hindamisel kasutatakse punktiarvestust, hinnatakse õpitulemust järgmiselt:

A – 96% - 100%; B – 90% - 95%; C – 75% - 89%; D – 60% - 74%; E – 50% - 59%; F – 0% - 49%; 0 – „ootel“

Praktiliste- ja rühmatööde korral hinnatakse nii protsessi kui ka tulemust. Kujundava hindamise puhul keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega.

1.9. Füüsiline õppekeskkond

1. Meie koolis on korraldatud õpe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.

2. Meie koolis on võimalik kasutada:

1. klassiruumis taskuarvutite komplekti;
2. tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;
3. vajaduse korral arvutiklassi internetiühendusega sülearvutitega või klassis tahvelarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti ühe õpilase kohta;
4. esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.

2. MATEMAATIKA AINEKAVA

I kooliaste

Õppe- ja kasvatuseesmärgid I kooliastmes

I kooliastme lõpetaja:

1. tunneb huvi matemaatika vastu, on uudishimulik uute matemaatika
2. teadmiste ja oskuste omandamise suhtes;

3. tunneb matemaatikaga tegelemisest rõõmu;
4. teab matemaatika vajalikkust argielus, seotust igapäevaeluga;
5. väärtustab matemaatikat kui õppeainet;
6. oskab töötada iseseisvalt; oskab tööjuhiseid iseseisvalt aru saada ning seda täita;
7. mõtestab oma tegevust ülesannet täites;
8. omab meeskonnatööoskusi, oskab töötada paarilisega ja rühmas;
9. suudab ülesande lahendusideed põhjendada ning lahenduskäiku oma sõnadega selgitada;
10. kasutab (probleem)ülesannete lahendamisel varasemaid teadmisi ja seoseid nende vahel ning arutleb loogiliselt.

1. klassi ainekava

Õpitulemused

Õpilane:

- loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100; paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;
- teab ja kasutab mõisteid *võrra rohkem* ja *võrra vähem*;
- loeb ja kirjutab järgarve;
- liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires;
- nimetab üheliste ja kümnelite asukohta kahekohalises arvus; liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;
- asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires;
- kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; teab seost $1\text{ m} = 100\text{ cm}$;
- kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g; kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;
- nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; leiab tegevuse kestust tundides; ütleb kellaage (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); teab seoseid $1\text{ tund} = 60\text{ minutit}$ ja $1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}$;
- nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost $1\text{ euro} = 100\text{ senti}$;

- koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi - punkt ja sirglõik; joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;
- eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki; eristab ringe teistest kujunditest;
- eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;
- rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel; leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.

Õppesisu

- 1) Arvutamine. Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märkid $+$, $-$, $=$, $>$, $<$. Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires. Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.
- 2) Mõõtmine ja tekstülesanded. Mõõtühikud: meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerand-tundides. käibivad rahaühikud. Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.
- 3) Geomeetrilised kujundid. Punkt, sirglõik ja sirge. Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. Ring. Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera. Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine. Geomeetrilised kujundid meie ümber.

2. klassi ainekava

Õpitulemused

Õpilane:

- loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;
- nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust; võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;

- nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu; esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana; esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana;
- selgitab ja kasutab õigesti mõisteid *vähendada teatud arvu võrra*, *suurendada teatud arvu võrra*;
- nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);
- liidab ja lahutab peast 20 piires; arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid; liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires; lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires; liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;
- selgitab korrutamist liitmise kaudu; korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;
- leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtvaldis;
- kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km; selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal; hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites); teisendab meetrid detsimeetri-tekks, detsimeetrid sentimeetriteks;
- kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; võrdleb erinevate esemete masse; kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu; kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil; nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; loeb kellaaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;
- kirjeldab kraade; termomeetri kasutust, loeb külma ja soojakraade;
- arvutab nimega arvudega;
- lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel; lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.
- mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi; joonestab antud pikkusega lõigu; võrdleb sirglõikude pikkusi; eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;

- eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki; tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad; eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest; kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks; näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta; mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;
- kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke; kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke; eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi; leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.

Õppesisu

- 1) Arvutamine. Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Mõisted: üheline, kümneline, sajaline. Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra. Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused. Liitmine ja lahutamine peast 20 piires. Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires. Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires. Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires. Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisülesanded. Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.
- 2) Mõõtmine ja tekstülesanded. Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter. Massiühikud kilogramm, gramm. Mahuühik liiter, ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender. Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühikkraad. Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine. Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.
- 3) Geomeetrilised kujundid. Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Ring ja ringjoon, nende eristamine. Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera. Geomeetrilised kujundid meie ümber.

3. klassi ainekava

Õpitulemused

Õpilane:

- loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;
- nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; määrab arvu asukoha naturaalarvude seas; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- liidab ja lahutab peast arve 100 piires; liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;
- selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;
- nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis); selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0;
- korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;
- täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis; leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
- määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil; teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud);
- arvutab nimega arvudega .
- selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;
- lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires; koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; hindab saadud tulemuste reaalsust;
- eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil; arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu; kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;
- leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid; eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke; näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi; näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi; näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe; eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.

• Õppesisu

- 1) Arvutamine. Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires. Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Mõisted: korda suurem, korda väiksem. Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.
- 2) Mõõtmine ja tekstülesanded. Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud). Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine. Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.
- 3) Geomeetriselised kujundid. Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine. Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetriselised kujundid igapäevaelus.

II kooliaste

Õppe- ja kasvatusesmärgid II kooliastmes

6. klassi lõpetaja:

1. kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
2. liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
3. tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
4. teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid, ja valib neist endale sobiva;
5. põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
6. kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;

7. kasutab enda jaoks sobivaid õpimeetodeid, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest.

4. klassi ainekava

Teemad: 1. Naturaalarvud miljonini (u 130 tundi); 2. Mõõtmine ja mõõtühikud (u 40 tundi); 3. Geomeetrilised kujundid (u 30 tundi). Ajavaru kordamiseks 10 tundi. Kokku 210 tundi.

1. Naturaalarvud miljonini

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab näidete varal termineid *arv* ja *number*; kasutab neid ülesannetes;
- nimetab arvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve;
- kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires;
- kirjutab arvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;
- kirjutab arvu järkarvude summa või järguühikute kordsete summa järgi;
- võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;
- kujutab arve arvkiirel;

Arvude lugemine ja kirjutamine. Arvude ehitus (järgud, järguühikud, järkarvud).

Põhimõisted: arvu järgud, järguühikud, järguühikute kordsete summa, järkarvud, järkarvude summa.

Õpitulemused

Õpilane:

- nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe);
- kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;
- sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ning kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;
- sõnastab ning esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutades;
- kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;
- liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;
- liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;

Liitmise ja lahutamise omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine.

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

Õpitulemused

Õpilane

- nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis);
- esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;
- kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;
- sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;
- kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;
- korrutab peast arve 100 piires;
- korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;
- arvutab enam kui kahe arvu korrutist;
- korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;

Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine.

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

Õpitulemused

Õpilane

- nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);
- jagab peast arve korrutustabeli piires;
- kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;
- selgitab, mida tähendab *üks arv jagub teisega*;
- jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;
- jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;
- jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;
- jagab summat arvuga;
- jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga;
- liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;
- selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise tähendust;

Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv *null* tehetes.

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

Õpitulemused

Õpilane:

- tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;
- arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;

Tehete järjekord.

Põhimõisted: avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus.

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;
- kujutab joonisel murdu osana tervikust;
- nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;

Murrud.

Põhimõisted: murru lugeja ja nimetaja, tervik ja osa.

2. Mõõtmine ja mõõtühikud

Õpitulemused

Õpilane:

- nimetab pikkusühikuid *mm*, *cm*, *dm*, *m*, *km* ning selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;
- mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;
- toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;
- teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;

Pikkusühikud.

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;
- teab peast arvude 0–10 ruutusid;
- kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades;
- selgitab pindalaühikute *mm²*, *cm²*, *dm²*, *m²*, *ha*, *km²* tähendust;
- kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid;
- selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;

Naturaalarvu ruut. Pindalaühikud.

Põhimõisted: pikkusühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, ümbermõõt.

Õpitulemused

Õpilane:

- nimetab massiühikuid *g, kg, t* ning selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid;
- toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;
- kirjeldab mahuühikut *liiter*, hindab keha mahtu ligikaudu;

Massiühikud. Mahuühikud.

Põhimõisted: massiühikud, mahuühikud; lühendid *g, kg, t, l*.

Õpitulemused

Õpilane:

- nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;

Rahaühikud.

Põhimõisted: euro, sent, nende lühendid.

Õpitulemused

Õpilane:

- nimetab aja mõõtmise ühikuid *tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand*; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;

Ajaühikud.

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;
- kasutab kiirusühikut *km/h* lihtsamates ülesannetes;

Kiirusühikud.

Põhimõisted: ajaühikud ja nende lühendid; kiirusühik ja selle lühend; kiirus, teepikkus, aeg.

Õpitulemused

Õpilane:

- loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides, märgib etteantud temperatuuri skaalale;
- kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve;

Temperatuuri mõõtmine.

Õpitulemused

Õpilane:

- liidab ja lahutab nimega arve;

- korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;
- jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- kasutab mõõtühikuid tekstülesandeid lahendades;
- otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.

Arvutamine nimega arvudega.

Põhimõisted: temperatuur, negatiivsed arvud, skaalad, nimega arvud.

3. Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

- leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki, nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;
- nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippu ning nurki;
- joonestab kolmnurka kolme külje järgi;
- arvutab kolmnurga ümbermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka etteantud küljepikkuste korral;
- nimetab ja näitab ristküliku ning ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippu ja nurki;
- joonestab ristküliku ja ruudu nurklauaga;
- arvutab ristküliku ja ruudu ümbermõõdu;
- selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust ning näitab ümbermõõtu joonisel;
- selgitab ristküliku ja ruudu pindala tähendust joonise järgi;
- teab peast ruudu ja ristküliku ümbermõõdu ning pindala valemeid;
- arvutab ristküliku ja ruudu pindala;
- kasutab ümbermõõtu ja pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid;
- arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu ning pindala;
- lahendab vastavaid tekstülesandeid.

Kolmnurk. Nelinurk, ristkülik ja ruut.

5. klassi ainekava

Teemad: 1. Arvutamine naturaalarvudega (u 30 tundi). 2. Arvutamine kümnendmurdudega (u 40 tundi). 3. Andmed ja algebra (u 35 tundi). 4. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (u 30 tundi). Ajavaru 5 tundi. Kokku 140 tundi.

1. Arvutamine naturaalarvudega

Õpitulemused

Õpilane:

- loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires;
- kirjutab arve dikteerimise järgi;
- määrab arvu järke ja klasse;
- kirjutab naturaalarve järkarvude summana (näide 2) ja järguühikute kordsete summana;
- kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras;
- märgib naturaalarve arvkiirele;
- võrdleb naturaalarve;
- teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;

Õppesisu

Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvude ümardamine.

Põhimõisted: naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), järgud, järguühikud, järkarvud, kümnendsüsteem, kiir, arvkiir, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratusmärgid, ümardamine, ligikaudne arv.

Õpitulemused

Õpilane:

- liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires;
- selgitab ning kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;
- korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve;
- jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;
- selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;
- tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;

- avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;

Õppesisu

Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega.

Õpitulemused

Õpilane:

- eristab paaris- ja paarituid arve;
- otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;
- leiab arvu tegureid ja kordseid;
- teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;
- esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena;
- otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;
- esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;
- leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).

Õppesisu

Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.

2. Arvutamine kümnendmurdudega

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust;
- tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;
- kirjutab kümnendmurde numbritega verbaalse esituse järgi;
- võrdleb ja järjestab kümnendmurde;
- kujutab kümnendmurde arvkiirel; ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni;
- liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde;
- korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);

- korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde;
- jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet *tüvenumber* ei tutvustata);
- tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega;
- sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil või internetipõhisel kalkulaatoril.

Õppesisu

Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnendmurrud. Kümnendmuru ümardamine. Tehted kümnendmurdudega. Taskuarvuti, neli põhitehet.

3. Andmed ja algebra

Õpitulemused

Õpilane:

- tunneb ära arvavaldise ja tähtvaldise;
- lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtvaldise väärtuse;
- kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtvaldisi;
- eristab valemit avaldisest;
- kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähtiseid arvutamise lihtsustamiseks;
- tunneb ära võrrandi; selgitab, mis on võrrandi lahend;
- lahendab proovimise või analoogia teel võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve;
- selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;

Õppesisu

Arvavaldis, tähtvaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.

Õpitulemused

Õpilane:

- kogub lihtsa andmestiku;
- korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;
- tunneb mõistet *sagedus* ning oskab seda leida;
- tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;
- loeb erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta;

- loeb andmeid tulpdiagrammilt ning oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;
- joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme, sh digitaalselt;
- arvutab aritmeetilise keskmise, sh digivahendeid kasutades;

Õppesisu

Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine.

Õpitulemused

Õpilane:

- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- tunneb tekstülesande lahendamise etappe;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;
- kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid;
- hindab tulemuse reaalsust.

Õppesisu

Tekstülesannete lahendamine.

4. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õpitulemused

Õpilane:

- joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;
- märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul;
- joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- mõõdab antud lõigu pikkuse;
- arvutab murdjoone pikkuse;

Õppesisu

Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.

Õpitulemused

Õpilane:

- joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (nt ABC);
- võrdleb etteantud nurki silma järgi ning liigitab neid,
- joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;
- kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;

- teab täisnurga ja sirgnurga suurust;

Õppesisu

Nurk, nurkade liigid.

Õpitulemused

Õpilane:

- leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;
- joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180° ;
- arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;
- joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;

Õppesisu

Kõrvunurgad. Tippnurgad.

Õpitulemused

Õpilane:

- joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;
- joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid;
- tunneb ning kasutab paralleelsuse ja ristumise sümboleid;

Õppesisu

Paralleelsed ja ristuvad sirged.

Õpitulemused

Õpilane:

- arvutab kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala;
- teisendab pindalaühikuid;
- teab ja teisendab ruumalaühikuid;
- kasutab ülesandeid lahendades mõõtühikutevahelisi seoseid (soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe);

Õppesisu

Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud.

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab plaanimõõdu tähendust;
- valmistab rudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.

Õppesisu

Plaanimõõt.

6. klassi ainekava

Teemad: 1. Harilikud murrud (u 50 tundi); 2. Negatiivsed arvud (u 30 tundi); 3. Protsent (u 25 tundi); 4. Koordinaattasand (u 20 tundi); 5. Tasandilised kujundid (u 40 tundi). Ajavaru 5 tundi. Kokku 175 tundi.

1. Harilikud murrud

Õpitulemused

Õpilane:

- teab murre lugeja ja nimetaja tähendust;
- teab, et murrejoonel on jagamismärgi tähendus;
- kujutab harilikke murde arvkiirel;
- kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;
- tunneb liht- ja liigmurde;
- teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;
- taandab murde nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;
- teab, milline on taandumatu murd;
- laiendab murdu etteantud nimetajani;
- teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;
- teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne;
- esitab liigmurre seegarvuna ja vastupidi;

Õppesisu

Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murre taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine.

Õpitulemused

Õpilane:

- liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde;

Õppesisu

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

Õpitulemused

Õpilane:

- korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;
- tunneb pöördarvu mõistet;

- jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;

Õppesisu

Harilike murdude korrutamise. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine.

Õpitulemused

Õpilane:

- tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ning rakendab neid arvutades;
- teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;
- leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;
- arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge.

Õppesisu

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

2. Negatiivsed arvud

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;
- leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;
- teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv *null* moodustavad täisarvude hulga;

Õppesisu

Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamise arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.

Õpitulemused

Õpilane:

- võrdleb täisarve ja järjestab neid;
- teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;
- leiab täisarvu absoluutväärtuse;
- liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;

- vabaneb sulgudest; teab, et vastand arvude summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes;
- rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades;
- arvutab kirjalikult täisarvudega.

Õppesisu

Vastand arvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.

3. Protsent

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;
- leiab osa tervikust;
- leiab arvust protsentides määratud osa;
- lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);
- lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;

Õppesisu

Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.

Õpitulemused

Õpilane:

- loeb andmeid sektordiagrammilt;
- analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
- modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).

Õppesisu

Sektordiagramm. Tekstülesanded. Tekstülesannete lahendamise skeem.

4. Koordinaattasand

Õpitulemused

Õpilane:

- joonestab koordinaatteljestiku ning märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi;
- määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus;

- joonestab lihtsamaid graafikuid;
- loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuse graafikuid.

Õppesisu

Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.

5. Tasandilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

- teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;
- joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;
- leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse;
- arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;

Õppesisu

Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.

Õpitulemused

Õpilane:

- eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;
- joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi;
- kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine), toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuuris ja kujutavas kunstis;

Õppesisu

Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.

Õpitulemused

Õpilane:

- poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;
- poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;

Õppesisu

Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.

Õpitulemused

Õpilane:

- näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippe, külgi ja nurki;

- joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;
- leiab jooniselt ning nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi ja vastaskülgi;
- teab ja kasutab nurga sümboleid;
- teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;
- teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades;
- liigatab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi;
- joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;
- joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;
- joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;
- näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;
- näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;
- teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades;
- tunneb mõisteid *alus* ja *kõrgus*, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;
- mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;
- arvutab kolmnurga pindala.

Õppesisu

Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.

III kooliaste

Õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes

9. klassi lõpetaja:

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

7. klassi ainekava

Teemad: 1. Ratsionaalarvud (u 25 tundi); 2. Astendamine (u 20 tundi); 3. Protsent. Statistika (u 25 tundi); 4. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon (u 30 tundi); 5. Võrrand (u 25 tundi); 6. Hulknurk (u 25 tundi); 7. Üksliikmed (u 20 tundi).

Ajavaru 5 tundi. Kokku 175 tundi

1. Ratsionaalarvud

Õpitulemused

Õpilane:

- kasutab ratsionaalarvudega arvutades õigesti märgireegleid;
- hindab eri liiki murdude korral, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;
- selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks ning missugused mitte;
- teab, et täpse arvutamise korral pole lubatud hariliku murru väärtust asendada lähisväärtusega;
- kasutab mitme tehete ülesandes vastandavude summa omadust ja liitmise seadusi;
- korrutab ning jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);
- arvutab mitme tehete ülesandeid, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;
- oskab lahendada nelja tehet ratsionaalarvudega.

Õppesisu

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

Põhimõisted: ratsionaalarv, arvu absoluutväärtus, vastandav, tehete järjekord. Kahe punkti vaheline kaugus.

2. Astendamine

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete väärtust;
- astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust;
- teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n ;
- tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;

- sooritab kalkulaatoriga, veebipõhiselt või arvutialgebra süsteeme kasutades tehteid ratsionaalarvudega;
- toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;
- ümardab arve etteantud täpsuseni;
- ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;
- teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega.

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, astendaja, astme alus, astendamine, tehted astmetega; tehete järjekord seoses astendamisega, suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmetega. Täpne ja ligikaudne arv, tüvenumber, ümardamine.

3. Protsent. Statistika

Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt);
- selgitab promilli tähendust;
- leiab antud osamäära järgi terviku;
- väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;
- leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest, ja selgitab, mida tulemus näitab;
- määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet;
- eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; oskab erinevatest tekstidest (nt ajaleheartikkel) leida mõistete *protsent* ja *protsendipunkt* väärkasutust;
- tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;
- rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesandeid lahendades;
- arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;
- selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;
- koostab isikliku eelarve;

- teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad, ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid;
- hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (nt laenamisel);
- selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas on inimest ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;
- oskab koguda andmeid, neid korrastada ja töödelda digitaalselt;
- oskab arvutada statistilise kogumi karakteristikuid, sh kasutades sobivat tarkvara;
- oskab joonestada sektordiagrammi, sh digitaalselt;
- selgitab tõenäosuse tähendust;
- oskab arvutada tõenäosuse väärtust lihtsamatel juhtudel;
- teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel.

Õppesisu

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

Põhimõisted: protsent, promill, protsendipunkt. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides, suuruse muutumise väljendamine protsentides. Statistiline kogum, valim, sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine, klassikaline tõenäosus, sektordiagramm.

4. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon

Õpitulemused

Õpilane:

- arvutab ühetähelise tähtsuse väärtuse;
- koostab lihtsamaid avaldisi (nt pindala ja ruumala);
- selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust;
- selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);
- kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
- otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;
- toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;
- leiab võrdeteguri;

- joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra);
- selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal;
- kontrollib tabelina antud suuruste järgi, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
- saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
- joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra);
- oskab tõlgendada võrdelise ja pöördvõrdelise seose kordajaid;
- teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;
- joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku nii käsitsi kui ka digivahendiga (nt GeoGebra);
- otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole.

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: funktsiooni graafik.

Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, sirge, võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik, hüperbool. Lineaarfunktsioon, lineaarliige, vabaliige, lineaarfunktsiooni graafik (sirge). Sõltuv ja sõltumatu muutuja, võrdetegur.

5. Võrrand

Õpitulemused

Õpilane:

- tunneb ära võrrandi;
- tunneb võrrandi põhiomadusi;
- lahendab lineaarvõrrandeid, sh graafiliselt arvutiprogrammi kasutades;
- avaldab võrdest liikme;
- lahendab võrdekujulisi võrrandeid;
- koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;
- kontrollib tekstülesande lahendit; tekstülesande lahendit kontrollides hindab lahendi reaalsust, st kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik;
- lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta;
- koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandiga;

- modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamates reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.

Õppesisu

Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga.

Põhimõisted: võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujuline võrrand. Võrdekujulise võrrandi lahendamine.

6. Hulknurk

Õpitulemused

Õpilane:

- teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külge ja nurki ning lähiskülge ja lähisnurki;
- saab aru mõistest *korrapärane hulknurk*;
- arvutab hulknurga übermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühe nurga;
- joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpkülgi, tema diagonaalid ja kõrguse;
- teab rööpkülgi külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi ning kasutab neid ülesandeid lahendades;
- mõõdab rööpkülgi küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala;
- joonestab etteantud külge ja nurga järgi rombi;
- teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesandeid lahendades;
- joonestab ja mõõdab rombi külge, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala;
- eristab korrapäraseid ja korrapäratuid hulknurki;
- tunneb kehade hulga kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;
- näitab ning nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke ning põhja kõrgust;
- arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ning ruumala;
- märkab igapäevaelus matemaatilisi kujundeid (näide 3); oskab lahendada ülesandeid erinevate geomeetriliste kujundite kohta.

Õppesisu

Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rõõpkõulik, selle omadused. Rõõpkõuliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Kõrrapõrased hulknurgad. Põstprisma, selle pindala ja ruumala.

Põhimõisted: hulknurk, selle kõljed, tipud, nurgad, lõhiskõljed, lõhisnurgad, übermõõt, diagonaal, kumer hulknurk, sisenurkade summa. Rõõpkõulik, rõõpkõuliku pindala. Romb ja rombi pindala. Kõrrapõrased hulknurgad. Kolmnurkne ja nelinurkne põstprisma, nende põhitahud, kõlgtahud, tipud, põhiservad, kõlgservad, kõrgus, põhja kõrgus, pinnalaõtus, põhjapindala, kõlgpindala, tõispindala. Põstrõõptahukas.

7. Üksliikmed

Õpitulemused

Õpilane:

- teab mõisteid *üksliige ja selle kordaja*;
- teab, et kordaja 1 jõetakse kirjutamata ning miinusmõrk üksliikme ees tõhendab kordajat (–1);
- viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;
- koondab sarnaseid üksliikmeid;
- korrutab õhe ja sama alusega astmeid;
- korrutab üksliikmeid;
- astendab korrutise;
- astendab astme;
- astendab üksliikmeid;
- jagab võrdsete alustega astmeid;
- jagab üksliikmeid;
- astendab jagatise;
- teab, et $a^0 = 1$, $a \neq 0$;
- teab, et $0! = 1$
- $0,1^n = 0,01$
- $0,1^n = 0,001$
- $0,1^n = 0,0001$ jne;
- kirjutab kõmnendmurru 10 astmete abil;
- kirjutab suuri ja võikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapõvaelus;

- oskab tehteid üksliikmetega;
- kirjutab arve standardkujul.

Õppesisu

Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja *null*, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid. Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.

Põhimõisted: üksliige, üksliikme normaalkuju, üksliikme kordaja, sarnased üksliikmed. Astendamise reeglid. Arvu standardkuju.

Projektide, loovtööde, uurimustööde võimalused:

- Õpilased võivad koostada matemaatika ajaloost referaadi „Sündmused eKr erinevates maades“ ning iseseisva töö „Minu elu arvteljel“ või „Kalorite kulu ühe nädala jooksul“. Info otsimisel, tulemuste vormistamisel ja esitamisel kasutada digivahendeid.
- Isikliku eelarve koostamine ühe kuu kohta, andes sektordiagrammiga ülevaate kululiikidest ja otsustades, milline oli tema eelarve (positiivne, negatiivne või tasakaalus).
- Projektipäev koostöös loodusainete jt õpetajatega.
- Õpitakse tundma rööpküliku- ja rombikujulisi ning korrapärase hulknurga kujulisi esemeid, pildistades neid igapäevaelust. Kujunditele fotodel lisatakse värvilised piirjooned (nt Paint). Tunnis antakse suuliselt fotodel olevaile kujundeile nimetused.

8. klassi ainekava

Teemad: 1. Kordamine (5 tundi); 2. Hulkliikmed (40 tundi); 3. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (25 tundi); 4. Geomeetria (62 tundi, sh 1. Defineerimine ja tõestamine. Kolmnurk, u 24 tundi; 2. Ringjoon ja korrapärase hulknurk, u 18 tundi; 3. Kujundite sarnasus, u 20 tundi). Ajavaru 8 tundi. Kokku 140 tundi

1. Kordamine

Õpitulemused

Õpilane:

- tunneb ja oskab kasutada märgireegleid;
- oskab astendada, ka $(-1)^n$ ja -1^n ning a^0 ;
- tunneb tehete järjekorda ja kasutab seda avaldiste väärtusi arvutades;

- oskab ümardada;
- oskab mõistlikult kasutada digivahendeid tehete tegemisel;
- oskab lahendada kuni kahesammulisi reaalse sisuga protsentülesandeid;
- tunneb ära erinevad sõltuvused, ka graafiku põhjal;
- oskab joonestada sõltuvuste graafikud nii käsitsi kui ka sobivat tarkvara kasutades (nt GeoGebra);
- oskab lahendada ülesandeid korrapärase hulknurga kohta;
- oskab kasutada rööpküliku omadusi ülesandeid lahendades ning leida rööpküliku übermõõdu ja pindala;
- oskab kasutada rombi omadusi ülesandeid lahendades ja leida rombi übermõõdu;
- oskab tuua lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuste kohta elulisi näiteid;
- oskab lahendada võrdkujulist võrrandit;
- oskab lahendada lineaarvõrrandit;
- oskab koostada lihtsama tekstülesande lahendamiseks võrrandi ja hinnata lahendi reaalsust;
- oskab rakendada õpitud viit astendamise reeglit, tehes tehteid üksliikmetega;
- oskab koondada sarnaseid üksliikmeid;
- oskab kirjutada suuri ja väikseid arve standardkujul.

Õppesisu

Mitme tehtega arvutusülesanded. Astendamine. Protsentülesanded (protsendipunkt). Võrdeline, pöördvõrdeline ja lineaarne sõltuvus. Lineaarvõrrand. Võrdkujuline võrrand. Hulknurk. Rööpkülik ja romb. Tehted üksliikmetega. Arvu standardkuju.

2. Hulkliikmed

Õpitulemused

Õpilane:

- teab mõisteid *hulkliige*, *kakslige*, *kolmlige* ja *nende kordajad*;
- oskab korrastada hulkliikmeid;
- oskab arvutada hulkliikme väärtuse; teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega;
- liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;
- oskab korrutada ja jagada hulkliikmeid üksliikmega;
- oskab tuua ühise (ka suurima) teguri sulgudest välja;
- oskab korrutada kaksligeid;

- oskab leida kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutades valemit;
- oskab leida kaksliikme ruudu;
- leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, kasutab valemeid mõlematpidi;
- korrutab hulkliikmeid (märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega);
- tegurdab avaldist, kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;
- teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldiseid, kasutades ruutude vahe, vahe ruudu ja summa ruudu valemeid sulge avades ning hulkliiget tegurdades (soovitus: kasutada selliseid avaldiseid, kus tuleb rakendada kõiki varem õpitud valemeid; kõik ei pea olema ühes ülesandes).

Õppesisu

Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine.

Põhimõisted: hulkliige, kaksliige, kolmliige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige, sulgude avamine, hulkliikme tegurdamine, ruutude vahe, kaksliikme ruut, summa ruut, vahe ruut.

3. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem

Õpitulemused

Õpilane:

- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarvõrrandi;
- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;
- oskab avaldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandist ühe tundmatu teise kaudu;
- oskab viia kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkujule;
- teab, tunneb ja oskab kolme erinevat võtet LVS-i lahendamiseks;
- oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui digivahendeid kasutades);
- oskab kirjeldada kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafilist lahendamist;
- oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega;
- oskab lahendada kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;
- oskab lahendada lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

Õppesisu

Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.

Põhimõisted: kahe tundmatuga lineaarvõrrand, selle normaalkuju, lahend, graafiline kujutissirge, kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS), liitmisvõte, asendusvõte.

4. Geomeetria

4.1. Defineerimine ja tõestamine. Kolmnurk.

4.1.1. Defineerimine ja tõestamine

Õpitulemused

Õpilane:

- oskab selgitada definitsiooni mõistet;
- oskab defineerida paralleelseid sirgeid ning teab paralleelide aksioomi;
- oskab selgitada teoreemi, eelduse ja väite mõistet;
- oskab selgitada mõne teoreemi tõestuskäiku (selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud);
- oskab kasutada arvutiprogrammi (nt GeoGebra) seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades;
- teab, et:
 - kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis on need paralleelsed teineteisega;
 - kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis lõikab ta ka teist;
 - kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis on need sirged teineteisega paralleelsed;
- oskab näidata joonisel ja defineerida lähisnurki, kaasnurki ning põiknurki;
- teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning oskab kasutada neid ülesandeid lahendades;
- oskab rakendada õpitud ülesandeid lahendades.

Õppesisu

Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta. Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.

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

4.1.2. Kolmnurk, trapets

Õpitulemused

Õpilane:

- oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka;
- oskab kasutada kolmnurga välisnurga omadust ülesandeid lahendades;
- oskab leida kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi,
- oskab leida võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;
- oskab joonestada ning defineerida kolmnurga kesklõiku;
- teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab kasutada neid ülesandeid lahendades;
- oskab leida kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;
- oskab defineerida ja joonestada trapetsit;
- oskab liigitada nelinurki (soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi);
- oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku;
- teab trapetsi kesklõigu omadusi ning oskab kasutada neid ülesandeid lahendades;
- oskab leida trapetsi pindala ja ümbermõõtu;
- oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani;
- oskab selgitada mediaanide lõikepunkti omadust;
- oskab leida õpitu toel puuduvad nurgad;
- lahendab ülesandeid kolmnurga ja trapetsi kohta õpitu järgi, sh digitaalselt.

Õppesisu

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

Põhimõisted: kolmnurga sisenurk, välisnurk, kolmnurga kesklõik, kolmnurga mediaan, raskuskese, trapets, trapetsi alus, trapetsi haar, võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets, trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik.

4.2. Ringjoon ja korrapärase hulknurk

Õpitulemused:

Õpilane:

- oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone nii sirkli kui ka tarkvaraprogrammiga;

- oskab leida jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;
- teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab kasutada seda teadmist ülesandeid lahendades;
- oskab joonestada ringjoone lõikaja ning puutuja nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammi kasutades;
- teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ning kasutada seda ülesandeid lahendades;
- teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist, ning oskab kasutada seda ülesandeid lahendades;
- teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis (sõltumata kolmnurga liigist), mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;
- oskab joonestada kolmnurga ümberringjoone (nii joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);
- teab, et kolmnurga (sõltumata kolmnurga liigist) kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;
- oskab joonestada kolmnurga siseringjoone (nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga);
- oskab joonestada korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) nii käsitsi joonestusvahenditega kui ka tarkvaraprogrammiga;
- oskab selgitada, mis on apoteem, ja seda joonestada;
- oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu.

Õppesisu

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

Põhimõisted:

kesknurk, kõõl, kaar, piirdenurk; lõikaja, puutuja, puutepunkt; ümberringjoon, siseringjoon, korrapärane hulknurk, kõõlhulknurk, kõõlkolmnurk, puutujahulknurk, puutujakolmnurk, hulknurga apoteem.

4.3. Kujundite sarnasus

Õpitulemused

Õpilane:

- kontrollib antud lõikude võrdelisust;

- teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme);
- teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesandeid lahendades (soovitus: ülesandeid lahendades kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi);
- kasutab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ülesandeid lahendades;
- kasutab õpitud teoreeme ülesandeid lahendades;
- selgitab mõõtkava tähendust;
- lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses) (soovitus: võimaluse korral mõõta ja plaanistada vabas looduses).

Õppesisu

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

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

Projektide, loovtööde, uurimustööde võimalused:

- Pildistada trapetsikujulisi esemeid igapäevaelust. Lisada arvutil õpitud kujundeile värvilisi piirjooni (nt programmis Paint).
- Geomeetria ja kunst (joonestamine sirkli ja joonlaua abil).
- Õuesõpe. Mõõtmised ja plaanistamised vabas looduses.
- Rühmatööna plaani koostamine.
- Projektipäev koostöös loodusainete jt õpetajatega (osaliselt õuesõpe).

9. klassi ainekava

Teemad: 1. Kordamine (10 tundi); 2. Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon (50 tundi); 3. Ratsionaalavaldised (u 35 tundi); 4. Geomeetrilised kujundid (u 40 tundi); 5. Kordamine (u 40 tundi). Kokku 175 tundi

1. Kordamine

Õpitulemused:

Õpilane:

- tegurdab avaldist, kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;
- teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldiseid, kasutades ka abivalemeid;

- tunneb ära erinevad sõltuvused, ka graafiku põhjal;
- oskab joonestada sõltuvuste graafikuid nii käsitsi kui ka tarkvaraprogrammiga;
- toob sõltuvuste kohta elulisi näiteid;
- oskab lahendada võrdekujulist võrrandit;
- oskab lahendada lineaarvõrrandit;
- koostab lihtsama tekstülesande lahendamiseks võrrandi ja hindab lahendi reaalsust;
- oskab lahendada ülesandeid korrapärase hulknurga kohta;
- kasutab hulknurkade omadusi ülesandeid lahendades ning oskab leida hulknurga übermõõtu ja pindala.

Õppesisu

Tehted hulkliikmetega. Abivalemite kasutamine algebraliste avaldiste lihtsustamisel. Võrdeline, pöördvõrdeline ja lineaarne sõltuvus. Lineaarvõrrand. Võrdekujuline võrrand. Hulknurk. Kolmnurk, ristkülik, ruut, rööpkülik, romb ja trapets.

Põhimõisted: kaksliikme summa ja vahe ruut, kaksliikmete summa ja vahe korrutis, võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus, lineaarne sõltuvus, lineaarvõrrand, võrdekujuline võrrand, hulknurk, kolmnurk, ruut, rööpkülik, romb, trapets.

2. Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon

Õpitulemused:

Õpilane:

- teab ruutjuure mõistet;
- oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest;
- eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;
- nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;
- viib ruutvõrrandeid normaalkujule;
- liigatab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;
- lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- taandab ruutvõrrandi;
- lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemitega;
- kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
- selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist;
- lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid, tekstülesandeid ruutvõrrandiga;

- õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ning tõlgendab tulemusi;
- eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;
- nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad;
- joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi kui tarkvaraprogrammiga) ning selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust;
- selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- loeb jooniselt parabooli haripunkti ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
- paraboolide uurimiseks joonestab graafikud tarkvaraprogrammiga (nt GeoGebra; Desmos).

Õppesisu

Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga. Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

Põhimõisted: ruutjuur, ruutvõrrand, ruutliige, lineaarliige, vabaliige, normaalkujuline ruutvõrrand, lahendivalem, diskriminant, taandatud ja taandamata ruutvõrrand, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand, ruutfunktsioon, funktsiooni graafik, parabool, parabooli telg, funktsiooni nullkohad, haripunkt.

3. Ratsionaalavaldised

Õpitulemused

Õpilane:

- tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamisega;
- teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks, ning teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel (teab, et samasus $2x = 2x$ on absoluutne samasus, aga $!x = x$ tinglik samasus);
- teab algebralise murru põhiomadust;
- taandab algebralise murru, kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid; sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist;
- laiendab algebralist murdu;
- korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde;
- liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde;
- teisendab algebralisi murde ühenimelisteks;
- liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde;

- lihtsustab lihtsamaid kahetehtelisi ratsionaalavaldisi.

Õppesisu

Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraalne murd, selle taandamine. Samasus. Murru põhiomadus. Tehted algebraaliste murdudega. Ratsionaalavaldise lihtsustamine.

Põhimõisted: algebraalne murd, murru taandamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ratsionaalavaldis.

4. Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused

Õpilane:

- kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasusi avastades;
- leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;
- kasutab trigonomeetriat, et leida täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- kasutab Pythagorase teoreemi geomeetriaülesannete lahendamiseks;
- arvutab korrapärase hulknurga pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärane kuusnurk);
- tunneb kehade hulgast ära korrapärase püramiidi;
- näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;
- arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
- skitseerib püramiidi;
- selgitab, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast;
- selgitab, kuidas tekib silinder;
- näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja pinda, kasutades ruumiliste kujundite komplekti;
- selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget (ka digivahendeid kasutades);
- arvutab silindri pindala ja ruumala;
- selgitab, kuidas tekib koonus;
- näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda;
- selgitab ning skitseerib koonuse telglõiget ja ristlõiget (ka digivahendeid kasutades);
- arvutab koonuse pindala ja ruumala;
- selgitab, kuidas tekib kera;
- eristab mõisteid *sfäär* ja *kera*,

- selgitab, mis on kera suuring;
- arvutab kera pindala ja ruumala.

Õppesisu

Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Pythagorase teoreem. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Korrapärase hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.

Põhimõisted: nurk, teravnurga siinus, koosinus ja tangens, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, teravnurga trigonomeetrised funktsioonid, korrapärase hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk; **püramiid:** korrapärase nelinurkne püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala; **silinder:** telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; **koonus:** moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige; **kera:** sfäär, suuring, pindala, ruumala.

5. Kordamine

Õpitulemused

Õpilane:

- oskab ratsionaalarvudega nelja tehet teha, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida;
- oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades;
- oskab kasutada abivahendeid avaldise lihtsustades;
- oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit;
- tunneb võrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades;
- oskab joonestada lihtsamate funktsioonide graafikuid ja uurida nende omadusi digivahendeid kasutades;
- oskab arvutada lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosust;
- oskab leida statistilise kogumi keskmist ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid, sh digivahendeid kasutades;
- oskab leida lihtsamate geomeetriseliste kujundite ümbermõõte ja pindalasid;
- oskab kasutada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades;
- teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades;

- oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala.

Õppesisu

Aritmeetilised tehted ratsionaalarvudega, protsentülesanded, avaldiste lihtsustamine abivalemitega. Võrrandite ja võrrandisüsteemide lahendamine. Funktsioonid $y = ax$; $y = a : x$; $y = ax + b$; $y = ax^2 + bx + c$; nende graafikud ja omadused. Statistilise kogumi karakteristikud: aritmeetiline keskmine, diagrammid. Sündmuse tõenäosuse mõiste, selle arvutamine lihtsamatel juhtudel. Geomeetriliste kujundite pindalade arvutamine. Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera. Nende tahukate pindalad ja ruumalad. Rakendusliku sisuga ülesannete lahendamine.