

Ainevaldkond „Matemaatika”

1. Üldalused

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.

Õppeaine nädalatundide jagunemine kooliastmete sees on määratud klasside kaupa kindlaks kooli õppekava üldosas tunnijaotusplaanis arvestusega, et taotletavad õpitulemused ja õppekasvatuseesmärgid on saavutatavad. Õppesisukäsitlemises teeb aineõpetaja valiku arvestusega, et kooliastmeti kirjeldatud õpitulemused, valdkonnapädevused ja üldpädevused on saavutatavad.

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 peastarvutamise 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 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 kujundamine

Matemaatika õppimise kaudu kujundatakse ja arendatakse matemaatilise pädevuse kõrval kõiki 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 grupitöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes.

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.

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.

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.

Digipädevus

Matemaatikat õppides on oluline arendada oskust kasutada pidevalt uuenevat digitehnoloogiat. Digivahendeid kasutatakse info leidmiseks, nõutavate oskuste harjutamiseks, erinevate ülesannete lahendamiseks, loovate ja alternatiivsete lahenduskäikude leidmiseks, tabelite ning graafikute koostamiseks. Digitaalse sisuloo oskust arendatakse uurimis- või loovtööde koostamise ja vormistamise kaudu. Isikuandmeid sisaldavaid ülesandeid koostades ja lahendades pööratakse tähelepanu interneti turvalisusele, igapäevaelu moraali- ning väärtuspõhimõtete järgimisele.

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 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 infost 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 ainese 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.

Sotsiaalsained

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, kiirraenu 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 arutlus 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, pidurdusteekond, 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 rakendamine

Õppekava üldosas esitatud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sшипärase 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 analüüsid 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 statistika elementide käsitlemine võimaldab õpilastel arusaada 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 riski tegureid 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 kaaslasse. 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 käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 4) rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 5) arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on pööratud hoiakute kujundamisel;
- 6) kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaritöö, projektõpe, rühmatöö;
- 7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistöö, sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;
- 8) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õuesõpe jm. Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhiilistest 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.

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.

Hindamise kriteeriumid ja hindamise korraldus on täpsustatud kooli õppekava üldosas.

1.9. Füüsiline õpikeskkond

Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid. Kool võimaldab kasutada: klassiruumis taskuarvutite komplekti; tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti; vajaduse korral klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta; esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.

2. Ainekava

I KOOLIASTE

Õppe- ja kasvatuseesmärgid I kooliastmes

3. klassi lõpetaja:

- 1) saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid rakendada;
- 2) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse alusel;
- 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohaseid matemaatilisi tekste;
- 4) kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;
- 5) märkab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 6) kasutab digitaalseid õppematerjale (sh õpiprogramme, elektroonilisi töölehti);
- 7) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritsevaga.

1. KLASS

1) Arvud ja mõõtühikud

Õppesisu

Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud.

Märgid +, -, =, >, <.

Paaris- ja paaritud arvud.

Liitmine ja lahutamine 20 piires.

Liitmise ja lahutamise vaheline seos.

Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.

Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.

Mõõtühikud meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; käibivad rahaühikud.

Kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides.

Õppetulemused

- loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100;
- paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;
- kasutab mõisteid suurem ja väiksem;
- loeb ja kirjutab järgarve;
- eristab paaris- ja paarituid arve 1 – 20;
- 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;
- 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 kellaagu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15);
- nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes;
- selgitab õpitud samaliigiliste (pikkus-, aja- ja rahaühikud) ühikute vahelisi seoseid.

2) Tekstülesanded

Õppesisu

Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.

Õpitulemused

- lahendab erinevat tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires;
- püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;
- hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;

3) Geomeetrilised kujundid

Õppesisu

Punkt, sirglõik ja sirge.

Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külj 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.

Õpitulemused

- 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 ja 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.

2. KLASS

1) Arvud ja mõõtühikud

Õppesisu

Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.

Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.

Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.

Liitmis- ja lahutamistehte komponentide 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.

Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga

Korrutamise seos liitmisega. Korrutamise ja jagamise vaheline seos.

Mõisted: korda suurem ja korda vähem;

Täht arvu tähisena.

Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.

Mõõtühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter, kilogramm, gramm, liiter, tund, minut, sekund ja nende tähised.

Mõõtühikutevahelised seosed (ainult naaberühikud ja igapäevaelus tihti esinevad lihtsamad juhud).

Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.

Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender.

Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad.

Arvutusülesanded meie igapäevaelus.

Õpitulemused

- loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;
- selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust;
- kasutab arvude võrdlemisel sümboleid $>$, $<$, $=$;
- võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi,
- nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu;
- esitab kahekohalist arvu täiskümnete ja üheliste summana;
- esitab kolmekohalist arvu täissadade, täiskümnete ja üheliste summana;
- selgitab ja kasutab õigesti mõisteid "vähendada millegi võrra", "suurendada millegi võrra";
- liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;
- nimetab liitmis- ja lahutamistehte komponente (liidetav, summa) ja lahutamistehte komponente (vähendatav, vähendaja, vahe);
- arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid;
- liidab ja lahutab peast 20 piires;
- liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;
- lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;
- selgitab korrutamist liitmise kaudu;

- selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;
- korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega;
- selgitab ja kasutab õigesti mõisteid "korda suurem" ja "korda vähem" arvude 2, 3, 4 ja 5 korral;
- 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 detsimeetriteks, 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 kellaage (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);
- kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;
- arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud).

2) Tekstülesanded

Õppesisu

Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires.
Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.

Õpitulemused

- lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires,
- lahendab õpetaja juhendamisel lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesandeid

3) Geomeetrilised kujundid

Õppesisu

Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine.

Õpitulemused

- mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;
- võrdleb sirglõikude pikkusi;
- eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;
- eristab nelinurkadest ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippu, 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;
- valmistab pinnalaotuse järgi kuubi ja risttahuka;
- kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippu, servi, tahke;
- kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippu, servi ja tahke;
- eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.
- leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.

3. klass

1) Arvud ja mõõtühikud

Õpisisu

Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.

Arvude võrdlemine ja järjestamine 10 000 piires.

Peast kahekojaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires.

Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.

Korrutustabel.

Korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused.

Mõisted: korda suurem, korda väiksem.

Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil.

Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.

Summa korrutamine ja jagamine arvuga.

Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.

Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendused (lihtsamad igapäevaelus ette tulevad juhud).

Õpitulemused

- Arvutusülesanded igapäevaelus. loeb, kirjutab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;
- määrab arvu asukoha naturaalarvude seas;
- esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- liidab ja lahutab peast 100 piires;
- selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;
- määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- liidab ja lahutab kirjalikult 10 000 piires;
- nimetab korrutamise- ja jagamistehte komponente (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis);
- täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;
- leiab tähe arvvärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
- valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0;
- selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;
- korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;
- selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ tähendust;
- leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ osa arvust;
- selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;
- nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrit 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 (lihtsamad juhud).

2) Tekstülesanded

Õpisisu

Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine.

Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.

Õpitulemused

- lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;
- koostab õpetaja juhendamisel ühetehtelisi tekstülesandeid;
- püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused ja hindab õpetaja abiga saadud tulemuste reaalsust

3) Geomeetrilised kujundid

Õpisisu

Murdjoon, hulknurk, ruut, ristkülik 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- janelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud).

Õpitulemused

- eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites;
- joonestab ruudu ja ristküliku 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.

II KOOLIASTE

Õppe- ja kasvatuseesmärgid 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. KLASS

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Arvutamine	Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, Kümne- ja sajatuhandeliste summana.	<ul style="list-style-type: none">• selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i>; kasutab neid ülesannetes;• kirjutab ja loeb arve 1 000 000piires; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana;• võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;• kujutab arve arvkiirel;	<i>Eesti keel</i> arvsõnade kokku- ja lahkukirjutamine; punkt arvu järel matemaatil avaldiste poolitamine; mõisted number ja arv erisused loendamisel; kirjavahemärkide kasutamine lauses; tekstülesannete lugemine, sisust arusaamine, õige koostamine ja küsimuste esitamine <i>Ajalugu</i> Õpetatava seostamine matemaatika enese arengu ajalooaga.

			<i>Loodusõpetus</i> Naturaalarvu mõiste õpetamine meid ümbritsevate objektide abil, praktilised tööd.
	Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe); • tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid; • kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; • sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks; • sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel; <p><i>Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel; • liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve; liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust; 	
	Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis); • esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; • kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi; • tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid; • sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga; • kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; • korrutab peast arve 100 piires; • korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga; • arvutab enam kui kahe arvu korrutist; <p>korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;</p>	
	Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.	<ul style="list-style-type: none"> • nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); • tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid; • jagab peast arve korrutustabeli piires; • kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; • selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”; • jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust; <p><i>Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete,</i> <i>näit. $16 : 3 = 5$ jääk 1, seega</i> <i>$16 = 3 \cdot 5 + 1$</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga; • jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega; • jagab summat arvuga; • jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise 	

		arvuga; <ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga; • selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust; 	
	Tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; • arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; 	
	Naturaalarvu ruut.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; • teab peast arvude 0 – 10 ruutusid; kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;	
	Murrud.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust, • kujutab joonisel murdu osana tervikust; • nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; • arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust; 	
	Rooma numbrid.	<ul style="list-style-type: none"> • loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet. 	
Andmed ja algebra	Tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none"> • lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; • koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; • hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust; 	<i>Ühiskonnaõpetus</i> Tekstülesannete koostamine rahvastiku struktuuri, isikliku eelarve jms kohta.
	Täht võrduses.	<ul style="list-style-type: none"> • leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse proovimise või analoogia teel; <i>Näiteks võrduse $21 + b = 34$ korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks 34. Toetudes näiteks võrdustele $2 + 3 = 5$ ja $3 = 5 - 2$ võib analoogia põhjal kirjutada, et $b = 34 - 21 = 13$.</i> <i>Ülesannetes piirduakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.</i>	<i>Loodusõpetus</i> Kodusula võrdlus teise asulaga jne Andmete kogumine õpilaste poolt <i>Füüsika</i> Võrrandi koostamine ja lahendamine <i>Ühiskonnaõpetus</i> Kaubandusülesanded õpilaste poolt kogutud andmete põhjal.
Geomeetrised kujundid ja mõõtmine	Kolmnurk.	<ul style="list-style-type: none"> • leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid; • nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippu ja nurki; • joonestab kolmnurka kolme külje järgi; • selgitab kolmnurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel; • arvutab kolmnurga übermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral; 	<i>Loodusõpetus</i> Kolmnurga, ruudu, ristküliku mõisted vastavate reaalsuses esinevate objektide jälgimise teel <i>Kunst</i> Geomeetrisete kujundite joonestamine, õpitud kujundeid ja sümmeetriat sisaldava mustrite koostamine. Näiteid arhitektuurist

Nelinurk, ristkülik ja ruut.	<ul style="list-style-type: none"> leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid; nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippu ja nurki; joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu; selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid; arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala; 	<i>Ajalugu</i> Matemaatika õpetatava seostamise matemaatika enese arengu ajaloo (referaat) <i>Eesti keel</i> Nimega arvude õige kirjutamine, lugemine <i>Loodusõpetus</i> Matemaatika tekstides kasutada loodusõpetuse tundides praktilise töödega saadud kogemuslikke situatsioone
Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine.	<ul style="list-style-type: none"> kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel; 	<i>Ühiskonnaõpetus</i> Kaubandusülesannete koostamine õpilaste poolt erinevatest allikatest teabe otsimisega.
Pikkusühikud.	<ul style="list-style-type: none"> nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid; mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi; teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks; 	
Pindalaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab pindalaühikute mm², cm², dm², m², ha, km² tähendust; kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid; selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid; 	
Massiühikud.	<ul style="list-style-type: none"> nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid; toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu; 	
Mahuühikud.	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu; 	
Rahaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid; 	
Ajaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid; 	
Kiirus ja kiirusühikud.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes; 	
Temperatuuri mõõtmine.	<ul style="list-style-type: none"> loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve; 	

	Arvutamine nimega arvudega.	<ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab nimega arve; • korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; • jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; • kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel; • otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis. 	
--	-----------------------------	--	--

5. KLASS

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Arvutamine.	Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järgühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> • loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; • kirjutab arve dikteerimise järgi; • määrab arvu järke ja klasse; • kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järgühikute kordsete summana; • kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; • märgib naturaalarve arvkiirele; • võrdleb naturaalarve; 	<i>Eesti keel</i> Arvude õige lugemine ja kirjutamine <i>Ajalugu</i> Arvkiire joonestamine
	Naturaalarvude ümardamine.	<ul style="list-style-type: none"> • teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni; 	
	Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmise ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga)	<ul style="list-style-type: none"> • liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires; • selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi; • korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve; • jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga; • selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi; • tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; • avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja; • eristab paaris- ja paaritud arve; • otsustab (tehete sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga; <i>Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.</i>	<i>Ühiskonnaõpetus</i> Ülesannete koostamine ja lahendamine õpilaste poolt kogutud andmetega, mis sisaldavad majandus- ja rahandusküsimusi.
	Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.	<ul style="list-style-type: none"> • leiab arvu tegureid ja kordseid; • teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; • esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; • otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; • esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena; • leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK). 	<i>Muusikaõpetus</i> Noodipikkuste märkimine <i>Ühiskonnaõpetus</i> Kaubandusülesanded murdude kasutamiseiga
	Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnnendmurrud.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; • tunneb kümnnendmurru kümnnendkohti; loeb kümnnendmurde; 	<i>Eesti keel</i> Kümnnendmurdude lugemine ja kirjutamine

		<ul style="list-style-type: none"> kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; võrdleb ja järjestab kümnendmurde; kujutab kümnendmurde arvkiirel; 	
	Kümnendmuru ümardamine.	<ul style="list-style-type: none"> ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni; 	
	Tehted kümnendmurdu dega.	<ul style="list-style-type: none"> liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega ; 	
	Taskuarvuti, neli põhitehet.	<ul style="list-style-type: none"> sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil. 	
Andmed ja algebra	Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamise proovimise ja analoogia teel.	<ul style="list-style-type: none"> tunneb ära arvavaldisest ja tähtavaldisest; lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisest; arvutab lihtsa tähtavaldisest väärtust; kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; eristab valemit avaldisest; kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähtsusi arvutamise lihtsustamiseks; tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend; lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine; 	<i>Loodusõpetus</i> Igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete koostamine
	Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine.	<ul style="list-style-type: none"> kogub lihtsa andmestiku; korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida; tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta; loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; arvutab aritmeetilise keskmise; 	Ühiskonnaõpetuse teemad <i>sotsiaalsed suhted, majandus, ühiskonna struktuur, riik ja valitsemine.</i> Infoallikatest andmete kogumine <i>Loodusõpetus</i> Loodusaineteemaliste ülesannete koostamine
	Tekstülesannete lahendamine.	<ul style="list-style-type: none"> lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; tunneb tekstülesande lahendamise etappe; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; hindab tulemuste reaalsust; 	
Geomeetriselised kujundid ja mõõtmine	Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	<ul style="list-style-type: none"> joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; joonestab etteantud pikkusega lõigu; mõõdab antud lõigu pikkuse; arvutab murdjoone pikkuse; 	<i>Kunst</i> Detailidest jooniste tegemine joonestamise ja mõõtmiste täpsus ja õigsus
	Nurk, nurkade liigid.	<ul style="list-style-type: none"> joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks $\angle ABC$); 	

		<ul style="list-style-type: none"> võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid; joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; teab täisnurga ja sirgnurga suurust; 	
	Kõrvnurgad, tippnurgad.	<ul style="list-style-type: none"> leiab jooniselt kõrvnurkade ja tippnurkade paare; joonestab kõrvnurki ja teab, et kõrvnurkade summa on 180°; arvutab antud nurga kõrvnurga suuruse; joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed; 	
	Paralleelsed ja ristuvad sirged.	<ul style="list-style-type: none"> joonestab ristuvaid ja lõikuvaid sirgeid; joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; tunneb ja kasutab paralleelsus ja ristumise sümboleid; 	<i>Loodusõpetus</i> Kujundite leidmine meid ümbritsevas keskkonnas
	Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; teisendab pindalaühikuid; teab ja teisendab ruumalaühikuid; kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikutevahelisi seoseid; 	<i>Loodusõpetus</i> Looduses esinevate objektide pindala ja ruumala arvutamine
	Plaanimõõt.	<ul style="list-style-type: none"> Selgitab plaanimõõdu tähendust; Valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani. 	<i>Kunstiõpetus</i> Klassiruumi ja korteriplaani joonestamine

6. KLASS

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Arvutamine	Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine.	<ul style="list-style-type: none"> Teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus kujutab harilikke murde arvkiirel; kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; tunneb liht- ja liigmurde; teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; teab, milline on taandumatu murd; laiendab murdu etteantud nimetajani; teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi; 	<i>Muusika</i> Noodivältuste kirjutamine
	Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja	<ul style="list-style-type: none"> liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde; korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvuga; tunneb pöördarvu mõistet; jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvuga ning vastupidi; tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; 	<i>Ühiskonnaõpetus</i> Kaubandusülesanded murdude kasutamise <i>Loodusõpetus</i> Ülesannete koostamine mõõtühikute vaheliste seostega

	kümnendmurdudega. Kümnendmuru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.	<ul style="list-style-type: none"> • leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; • arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge; 	
	Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete arvude kujutamine arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; • leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; • teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga; • võrdleb täisarve ja järjestab neid; • leiab täisarvu absoluutväärtuse; • liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; • rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel; • arvutab kirjalikult täisarvudega; 	<i>Loodusõpetus</i> Temperatuurigraafiku lugemine ja koostamine; kõrguste lugemine merepinnast; koordinaattasandil asuva punkti määramine jne. <i>Kunst</i> Graafikute joonestamine
Andmed ja algebra	Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; • leiab osa tervikust; • leiab arvust protsentides määratud osa; • lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); • lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele; 	<i>Ühiskonnaõpetuse</i> teemad <i>sotsiaalsed suhted, majandus, ühiskonna struktuur, riik ja</i> rahvastiku struktuur, erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, isiklik ja riigi eelarve, palk ja maksud, jne
	Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.	<ul style="list-style-type: none"> • joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; • määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; • joonestab lihtsamaid graafikuid; • loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid; 	Arvandmed kogumine ja süstematiseerimine õpilaste poolt
	Sektordiagramm.	<ul style="list-style-type: none"> • loeb andmeid sektordiagrammilt; 	
	Tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; • tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; • õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine). 	<i>Kunst</i> Diagrammide joonestamine ja lugemine Probleemülesannete lahendamine
Geomeetrilised kujundid	Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.	<ul style="list-style-type: none"> • teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; • joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; • leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; • arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; 	<i>Kunst</i> Korrektsed ruumiliste kujundite jooniseid (kuup, risttahukas, prisma, püramiid). objektidest korrektsete jooniste tegemine Samuti oleks soovitatav teha objektidest jooniseid mitmest erinevast vaatest

	<p>Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi; kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis; 	<p><i>Loodusõpetus</i> Sümmeetriliste kujundite leidmine looduses <i>Kunst</i> Näited arhitektuurist, kunstist Sirkli, joonlaua, nurklaua ja malli käsitlemine geomeetrilistes konstruktsioonides</p>
	<p>Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; poolitab sirkli ja joonlauaga nurga; 	
	<p>Kolmnurk ja selle elemendid.</p> <p>Kolmnurga nurkade summa.</p> <p>Kolmnurkade võrdsuse tunnused.</p> <p>Kolmnurkade liigitamine.</p> <p>Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi.</p> <p>Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külge, nurki; joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu; leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge, vastaskülge; teab ja kasutab nurga sümboleid; teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi; joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; joonestab erikülge, võrdkülge ja võrdhaarse kolmnurga; joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külge; näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külge ja nurki; teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; arvutab kolmnurga pindala. 	

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. KLASS

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Ratsionaalarvud	Ratsionaalarvud – positiivne arv, negatiivne arv, ratsionaalarv; Tehted ratsionaalarvudega; Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	<ul style="list-style-type: none"> Kasutab õigesti määrgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; <i>selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (näiteks $\frac{11}{25}, \frac{17}{64}$ jne) ning missugused mitte (näiteks $\frac{3}{7}, \frac{1}{3}$). Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähiväärtusega, s.t. $\frac{1}{3} \neq 0,33$.</i> mitme tehtega ülesandes kasutab vastandavude summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks $-13 + 18 + 13 - 21$; $-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4$; $-3\frac{3}{4} + (-5) + 3 + \frac{3}{4}$; korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); 	<p><i>Loodusõpetus</i> Kasutab veatut arvutamisoskust, tunneb ülesannetes ära vajalikud tehted ja nende järjekorra.</p> <p><i>Muusikaõpetus</i> Kasutab arvutusoskust rütminootide jaotamisel.</p> <p><i>Kunsti- ja tööõpetus</i> Kasutab veatut arvutusoskust materjalikulu leidmiseks, töökavade joonestamisel kasutab teljestikku.</p> <p><i>Ajalugu ja ühiskonnaõpetus</i> Kasutab veatut arvutusoskust sajandite ning aastakümnetega opereerimisel, kasutab sündmuste määramisel ajatelge, ajastute õppimisel tutvustatakse matemaatika arengu lugu.</p> <p><i>Eesti keel</i> Arvsõnade kirjutamisel oskab neid asendada ratsionaalarvudega, kirjavahemärgid avaldistes, avaldiste poolitamine.</p> <p><i>Kehaline kasvatus</i> Kasutab veatut arvutusoskust ajamõõtmisel, kiiruse arvutamisel</p>
	Tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks $\left(3 - 1\frac{1}{3}\right) : 2\frac{2}{9} + 4,25$ $5,5 + \left(2\frac{1}{6} + \frac{5}{6}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{18}$ 	
	Naturaalarvulise astendajaga aste – arvu aste, astme alus ehk astendatav, astme näitaja ehk astendaja; Arvu kümme astmed; Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste;	<ul style="list-style-type: none"> selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$ väärtust; astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [näit: $(-2)^6 v\ddot{o}i - 2^6$]; teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n. tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; 	<p><i>Loodusõpetus</i> Suured arvud planeetide masside ja kauguste väljendamisel, väikesed arvud aine osakeste mõõtmete ja masside kirjeldamisel kümne astmete abil, kasutab korrektselt ligikaudse arvutamise reegleid ja annab vajaduse korral</p>

	Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.	<ul style="list-style-type: none"> teab, et $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus; 	vastuse standardkujul, oskab ümardada andmeid sobiva järguni. <i>Töö- ja tehnoloogiaõpetus</i> Väikeste arvude kasutamine tehnikas (täppismõõtmine ja ligikaudne mõõtmine). <i>Ajalugu ja ühiskonnaõpetus</i> Oskab kasutada ligikaudseid arve, ümardab sündmuse toimumisaja õigesse sajanähte.
	Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine; Tüvenumbrid.	<ul style="list-style-type: none"> toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; ümardab arve etteantud täpsuseni; ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; 	
Protsentarvutus	Protsendi mõiste; Osa leidmine tervikust; Promilli mõiste (tutvustavalt); Arvu leidmine tema osamäärana ja protsendimäärana järgi; Jagatise väljendamine protsentides; Protsendipunkt (tutvustavalt); Suuruse muutumise väljendamine protsentides.	<ul style="list-style-type: none"> selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt) selgitab promilli tähendust; leiab antud osamäärana järgi terviku; väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab; leiab suuruse kasvumist ja kahanemist protsentides; eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid; rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; koostab isikliku eelarve; hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel); 	<i>Loodusõpetus</i> Kasutab protsentarvutust liikumise kiiruse muutumise kirjeldamisel, leiab toote (eseme) koostise, kasutab erinevaid diagramme, koostab ja tõlgendab neid, korrastab vaatlusandmeid sagedustabelisse, leiab aritmeetilist keskmist, lihtsamal juhul leiab sündmuse toimumise tõenäosuse. <i>Inimeseõpetus</i> Kasutab vajadusel diagramme, koostab ja tõlgendab neid. <i>Tööõpetus</i> Kasutab protsentarvutust materjali kadude arvutamiseks, oskab leida erinevate materjalide osakaalu terviktulemusest. <i>Ühiskonnaõpetus</i> Sotsiaalsete suhete, majanduse, riigi ja valitsemise teemade puhul kasutab protsenti, osamäärana, erinevaid diagramme materjali ilmetamiseks.
Statistika algmõisted	Andmete kogumine ja korrastamine.	<ul style="list-style-type: none"> moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja 	<i>IKT rakendumine</i>

	<p>Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.</p>	<p>suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;</p> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); • selgitab tõenäosuse tähendust; • katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; 	<p>Tehted astmetega ja protsentarvutuse saavad õpilased teha taskuarvuti abil, tõenäosusteooria elementide õppimisel on soovitatav kasutada programmi „Tõenäosus“ ning diagrammide joonestamiseks MS Excelit või mõnda selle analoogi. Statistilise andmetöötluse tund on soovitatav läbi viia arvutiklassis.</p>
Võrrand	<p>Tähtavaldis väärtuse arvutamine – avaldis, arvavaldis, tähtavaldis; Lihtsate tähtvaldisite koostamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • arvutab ühetähelise tähtavaldis väärtuse, näiteks $2b+b^2$, a^2; <i>näide: leiab eespool toodud avaldis väärtuse juhul kui $b \in \left\{-2, 5; 0; \frac{1}{3}\right\}$</i> • koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala); 	<p><i>Keemia, füüsika</i> Võrrandi lahendamise- oskus väga oluline, samuti võrdekujulise võrrandi lahendamise- oskus on väga oluline, pöörata tähelepanu võrdest liikme avaldamisele, kasutada ka x-st erinevaid tähti, et õpilane tunneks ära sama teema füüsikas ja keemias.</p>
	<p>Võrrand – võrdus, tundmatu, võrrand, võrrandilahend; Võrrandite samaväärsus; Võrrandi põhiomadused; Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine – lineaarliige, vabaliige, lahendihulk; Võrre; Võrde põhiomadus; Võrdekujulise võrrandi lahendamine; Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • lahendab võrdekujulise võrrandi; <i>näited: lahendab võrrandi</i> $\frac{2x}{3} = \frac{3}{4}, \frac{2x+1}{3} = 3x+4,$ $\frac{3x-1}{3} = \frac{-x+1}{4}, \frac{x}{4} = \frac{3}{4}, \frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ • lahendab lineaarvõrrandeid; <i>näited: lahendab võrrandi $2x+1 = x+3$; $2(3x-1) = 3x-4$;</i> $\frac{2x-1}{3} - \frac{3x+1}{4} = 1$ • koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; • kontrollib tekstülesande lahendit; <i>tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, s.t. kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (vanaisa vanus ei ole 13 aastat või 133 aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega 288 km/h jms);</i> • lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta; • koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil; • modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel. 	<p><i>IKT rakendamine</i> Võrdekujulise võrrandi ja lineaarvõrrandi lahendamiseks ja/või lahendi kontrollimiseks on soovitatav kasutada programme T-algebra ja/või Wiris.</p>

Võrdeline sõltuvus	Võrdeline sõltuvus – muutuja, argument, funktsiooni väärtus, graafik; Võrdelise sõltuvuse graafik; Võrdeline jaotamine.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust; • selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); • kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; • otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; • toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta ; • leiab võrdeteguri; • joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku; <i>joonestab graafikuid nii käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra);</i>	<i>Loodusõpetus</i> Kasutab võrdelist ja pöördvõrdelist seost ühtlase liikumise kirjeldamisel. <i>Füüsika</i> Kasutab võrdelist ja pöördvõrdelist seost erinevate suuruste vaheliste sõltuvuste kirjeldamiseks (aine ruumala ja aine massi vaheline seos, voolutugevuse, pinge ja takistuse vaheline seos jmt).
Pöördvõrdeline sõltuvus	Pöördvõrdeline sõltuvus, - muutuja, argument, funktsiooni väärtus, graafik; Pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); <i>näide: Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiirusega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra?</i> <ul style="list-style-type: none"> • kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; • saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; <i>näide: kas sõltuvused $y = 3x$, $xy = 3$, $x + y = 3$, $y = 3 : x$ esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks?</i> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil; <i>(soovitavalt programmiga GeoGebra);</i>	
Lineaarfunktsioon	Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid	<ul style="list-style-type: none"> • teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; • joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; <i>õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi;</i> <ul style="list-style-type: none"> • otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole; 	<i>IKT rakendamine</i> Funktsiooni graafiku joonestamiseks on soovitatav kasutada programmi GeoGebra või Wiris.
Geomeetrilised kujundid	Hulknurk, selle ümbermõõt; Hulknurga sisenurkade summa.	<ul style="list-style-type: none"> • teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; <i>näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;</i> <ul style="list-style-type: none"> • saab aru mõistest korrapärane hulknurk; • arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; <i>näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on 100°;</i>	<i>Töö ja tehnoloogiaõpetus, kunstiõpetus</i> Teab hulknurkajuliste konstruktsiooni-elementide kasutamise võimalusi erinevates ehitus- Konstruktsioonides, geomeetrilised mõisted kasutusel arhitektuuris, ruumikujunduses, disainis
	Rööpkülik, selle omadused;	<ul style="list-style-type: none"> • joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; 	

	Rööpküliku pindala.	<p>soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil.</p> <ul style="list-style-type: none"> teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; möödab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermöödu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; <p>soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka arvutiprogrammi abil</p>	
	Romb, selle omadused; Rombi pindala.	<ul style="list-style-type: none"> teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; joonestab ja möödab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermöödu ja pindala; <p>soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka kasutades arvutiprogramme</p>	
	Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	<ul style="list-style-type: none"> tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala. 	<p>IKT rakendumine</p> <p>Soovitus kasutada tasandiliste kujundite joonestamiseks programmi GeoGebra või Wiris, ruumikujundeid on soovitatav teha Wirise abil.</p>
Üksliikmed	<p>Üksliige; Sarnased üksliikmed, nende koondamine; 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; jagamine; Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1); viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; korrutab ühe ja sama alusega astmeid $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; <p>näide: lihtsustab $a^2 \cdot a$; $m^4 \cdot m^3 \cdot m^7$</p> <ul style="list-style-type: none"> astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$; <p>näide: lihtsustab $(2x \cdot 3y)^3$; $(-3x \cdot 0,1y)^5$</p> <ul style="list-style-type: none"> astendab astme $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$; <p>näide: lihtsustab $(x^3)^4$; $(-x^3)^5$</p> <ul style="list-style-type: none"> jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$; <p>näide: lihtsustab $2m^7 : m^5$; $\frac{3x^2y^4}{0,5xy^4}$</p> <ul style="list-style-type: none"> astendab jagatise $(a : b)^n = a^n : b^n$; <p>näide: leiab astme $\left(\frac{2xz}{5y}\right)^3$</p> <ul style="list-style-type: none"> koondab üksliikmeid - teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid; liidab ja lahutab üksliikmeid korrutab ja astendab üksliikmeid; jagab üksliikmeid; 	<p>Füüsika</p> <p>Kasutab tehteid astmetega erinevate mõõtühikutega arvutamisel.</p> <p>IKT rakendumine</p> <p>Tehetel üksliikmetega saab kasutada ülesannete vastuste kontrollimisel programmi Wiris ja harjutamiseks programmi T – algebra.</p>

		• lihtsustab pikema avaldise.	
--	--	-------------------------------	--

8. KLASS

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Hulkliikmed	Hulkliige; Hulkliikmete liitmine ja lahutamine; korrutamise ja jagamine üksliikmega; tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega; Kaksliikmete korrutamise; Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis; Kaksliikme ruut; Hulkliikmete korrutamise; Kuupide summa ja vahe valemid; Kaksliikme kuup tutvustavalt; Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamise; Algebraalse avaldise lihtsustamine.	<ul style="list-style-type: none"> teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmeliige ja nende kordajad; korrastab hulkliikmeid; arvutab hulkliikme väärtuse; <i>teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega);</i> <i>näide: leiab avaldise $2a^2 - 3ab + 4b^2$ väärtuse, kui $a = -2\frac{1}{3}$, $b = 4,5$</i> <ul style="list-style-type: none"> liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega; toob teguri sulgudest välja; korrutab kaksliikmeid, leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$; <i>kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et $(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2$ ja $a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)$</i> <ul style="list-style-type: none"> leiab kaksliikme ruudu $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, ja lisaks teab ka $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ $(-a - b)^2 = (a + b)^2$, $(a - b)^2 = (b - a)^2$, $(-a + b)^2 = (b - a)^2$. <ul style="list-style-type: none"> korrutab hulkliikmeid; tegurdamise avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemite; teisendab ja lihtsustab algebraalse avaldise; <i>soovitus: kasutada selliseid avaldiseid, kus kõiki varemõpituid valemite tuleb kasutada (ei pea olema kõik ühes ülesandes), näiteks:</i> $9a^2 - 4b^2 - (2b + 3a)(2b - 3a)$; $(a - 2)^2 - (2 + a)^2 - (a - 2)(a + 3)$	<i>Füüsika</i> Kahe või enama valemi kombineerimisel tekib konkreetse ülesande lahendamiseks vajalik valem.
Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi-süsteem	Lineaarvõrrand, selle lahend; Kahe tundmatuga lineaarvõrrand ja selle lahend; Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus;	<ul style="list-style-type: none"> tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandi süsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandi süsteemi liitmisvõttega; <i>soovitus: kui võrrandisüsteemis olevalid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis</i>	<i>Füüsika</i> Kahe keha sirgjoonelisel liikumisel kohtumispunkti või kohtumiseks kulunud aja leidmine. <i>IKT</i> rakendamine Lahendab lineaarvõrrandi ja

	<p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi süsteem ja selle lahend; Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi süsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte; Asendusvõte; Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandi süsteemi abil.</p>	$\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2x - 4y = -1 \end{cases}$ <p>saame peale lahutamist leida kohe y väärtuse;</p> <ul style="list-style-type: none"> lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandi süsteemi asendusvõttega; <p>soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks</p> $\begin{cases} 3x + 7y = 1 \\ 7x + 3y = 1 \end{cases}$ <p>Soovitatav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks</p> $\begin{cases} 2(3x - y) - 3(x + y) = 1 + y \\ y = -x - 3 \end{cases}$ $\begin{cases} \frac{x-2}{3} - 3y = 1 \\ 1 - 2y = x \end{cases}$ <p>Võrrandisüsteemide lahendamisel vaadelda kindlasti ka selliseid, kus lahendid puuduvad või on lahendeid lõpmata palju. Vältida seda, et kõikide lahendatud võrrandisüsteemide lahendid on täisarvud.</p> <ul style="list-style-type: none"> lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandi süsteemi abil; 	<p>võrrandisüsteemi programmiga T-algebra, Wiris, GeoGebra või mõne nende analoogiga.</p>
<p>Geomeetrilised kujundid</p>	<p>Definitsioon, algmõiste ja aksioom; Teoreem, selle eeldus ja väide; Näiteid teoreemide tõestamisest.</p>	<ul style="list-style-type: none"> selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; <p>selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.</p> <ul style="list-style-type: none"> kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; <p>soovitus: kasutada programmi GeoGebra või mõnda selle analoogi</p> <ul style="list-style-type: none"> selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; <p>selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.</p>	<p>Kunsti- ja tööõpetus</p> <p>Kasutab kujundeid erinevate tööde koostamisel, oskab kasutada kujundite omadusi vajalike tulemuste saavutamiseks.</p>
	<p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad; Kahe sirge paralleelsuse tunnused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi; teab, et <ol style="list-style-type: none"> kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega; kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist; kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed; näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki; teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; 	

	Kolmnurga välisnurk, selle omadus; Kolmnurga sisenurkade summa.	<ul style="list-style-type: none"> • joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurka; • kasutab kolmnurga välisnurka omadust; • leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurka järgi ja vastupidi; 	
	Kolmnurga kesklõik, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> • joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; <i>soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades;</i> <ul style="list-style-type: none"> • teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised; <i>soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;</i>	
	Trapets; Trapetsi kesklõik, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> • defineerib ja joonestab trapetsi; <i>soovitatakse dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset;</i> <ul style="list-style-type: none"> • liigitab nelinurki; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i> <ul style="list-style-type: none"> • joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; • teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm (4 cm);</i>	<i>Kunsti- ja tööõpetus</i> Kasutab kujundeid erinevate tööde koostamisel, oskab kasutada kujundite omadusi vajalike tulemuste saavutamiseks. <i>Tehnoloogiaõpetus</i> Leiab eseme raskuskeskme, leiab plaani järgi objekti reaalsed mõõtmed.
	Kolmnurga mediaan; Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> • defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi, kindlasti rõhutada, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad mediaanid ühes punktis ja jaotuvad suhtes 2 : 1 tipu poolt lugedes;</i>	<i>Kehalise kasvatus</i> Orienteerumine kaardi (plaani) järgi. <i>Geograafia</i> Kasutab kaarti ja plaani, määrab kaardi järgi objektide vahelise tõelise kauguse.
	Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdeurk, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> • joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; <i>soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvuti-programmi abil;</i> <ul style="list-style-type: none"> • leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdeurka; • teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdeurka suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: seost piirdeurka ja kesknurga vahel demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;</i>	
	Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.	<ul style="list-style-type: none"> • joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; <i>soovitus: õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvutiprogrammi kasutades;</i> <ul style="list-style-type: none"> • teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i>	

		<ul style="list-style-type: none"> teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel; 	
	Kolmnurga ümber- ja siseringjoon; Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.	<ul style="list-style-type: none"> teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis;</i> joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis;</i> joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu; 	<p><i>Kunsti- ja tööõpetus</i> Kasutab kujundeid erinevate tööde koostamisel, oskab kasutada kujundite omadusi vajalike tulemuste saavutamiseks.</p> <p><i>Tehnoloogiaõpetus</i> Leiab eseme raskuskeskme, leiab plaani järgi objekti reaalsed mõõtmed.</p> <p><i>Kehalise kasvatus</i> Orienteerumine kaardi (plaani) järgi.</p> <p><i>Geograafia</i> Kasutab kaarti ja plaani, tunneb mõõtkava mõistet kui hulknurkade sarnasust, määrab kaardi järgi objektide vahelise tõelise kauguse, koostab plaane.</p> <p><i>Bioloogia</i> Oskab liigitada objekte ja nähtusi ning analüüsida ja kirjeldada neid mitme tunnuse järgi</p>
	Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.	<ul style="list-style-type: none"> kontrollib antud lõikude võrdelisust; teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme;</i> teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi;</i> selgitab mõõtkava tähendust; lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); <i>soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses;</i> 	

9. KLASS

Teema	Õppesisu ja mõisted	Taotletavad õppetulemused	Lõiming teiste õppeainetega
Ruutvõrrand	Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand	<ul style="list-style-type: none"> eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; 	Õpilane kasutab ruutvõrrandi lahendamise oskust

	<p>– ruutliige, lineaarliige, vabaliige. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • viib ruutvõrrandeid normaalkujule; <i>näide: viia võrrand $3x + x^2 = 16$ normaalkujule;</i> <i>viia võrrand $(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121$ normaalkujule;</i> • liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; • taandab ruutvõrrandi; • lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; <i>näide: lahendada võrrand $3x^2 = 121$;</i> $4x + 3x^2 = 0$ $12x^2 = 0$ <p>lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; <i>näide: võrrand $m^2 - 4m - 5 = 0$ tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil</i> $m_{1,2} = 2 \pm \sqrt{4 - (-5)} = 2 \pm 3,$ <i>võrrand $3m^2 - 12m - 15 = 0$ taandatakse enne lahendamist, võrrand $2n^2 - 3n - 11 = 0$ lahendatakse taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil;</i> $n_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot (-11)}}{4}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; <i>soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi lahendeid kontrollida, sest sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa. Kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu.</i> • selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminantist; • lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; • õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi; 	<p>vajaduse korral füüsikas, geograafias, tehnoloogiaõpetuses.</p>
Ruutfunktsioon	<p>Ruutfunktsioon $y = ax^2$ ja selle graafik. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + c$, ja selle graafik. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx$ ja selle graafik. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, ja selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest; • nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad; • joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust; • selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; • loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; • paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion); <p>kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;</p>	
Ratsionaalavaldised	<p>Algebraalne murd, selle taandamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • tegurdab ruutkolmikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; 	<p>Füüsika – ülesande lahendamiseks vajalike</p>

	<p>Tehted algebraliste murdudega. Ratsionaalavalaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; • teab algebralise murru põhiomadust; • taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist; <p><i>näide:</i> <i>taandada</i></p> $\frac{x^2 - 4}{2 + x}; \frac{2x + 4}{x + 2}; \frac{x^2 - 2x - 3}{(x - 3)(x - 1)}$ <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p>lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavalaldisi, näiteks</p> $\left(\frac{a^2 + b^2}{a - b} + \frac{2ab}{a + b}\right) \cdot \left(\frac{a^2 - 2ab + b^2}{a + b}\right),$ $\left(\frac{1}{a + b} - \frac{1}{a - b}\right) : \left(\frac{1}{a + b} + \frac{1}{a - b}\right)$	<p>valemite kombineerimine, tulemuse lihtsustamine.</p>
<p>Geomeetrilised kujundid</p>	<p>Pythagorase teoreem. Eukleidese teoreem. Teoreem kolmnurga kõrgusest. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; • selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; <p><i>soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; • Eukleidese teoreem ja teoreem kolmnurga kõrgusest on soovitatav sisse tuua; • leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetria funktsioonide väärtusi; <p>trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;</p>	<p><i>Füüsika</i> – kasutab ülesande lahendamisel Pythagorase teoreemi. Kui on ülesanded päikese langemisnurga kohta, siis on vajalik ka selgitus, mida selle nurga all mõeldakse (nt füüsikas ja geograafias käsitletakse seda erinevalt).</p> <p><i>Tehnoloogiaõpetus</i> – õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused.</p>
<p>Geomeetrilised kujundid</p>	<p>Korrapärane hulknurk, selle pindala. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; • näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; • arvutab püramiidi pindala ja ruumala; • skitseerib püramiidi nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga; • arvutab korrapärase hulknurga pindala; <p><i>selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • selgita, millised kehad on pöördek kehad; eristab neid teiste kehade hulgast; • selgitab, kuidas tekib silinder; • näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja; • selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja 	<p><i>IKT</i> Geomeetria visualiseerimisel kasutada dünaamilise geomeetria programme (nt Geogebra)</p>

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