

## Ainevaldkond „Matemaatika“ Sisukord

1. Ainevaldkond „Matemaatika“ .....	3
1.1. Matemaatikapädevus .....	3
1.2. Kooli eripära toetamine valdkonna õppeainetes .....	3
1.3. Ainevaldkonna õppeained ja maht .....	3
1.4. Ainevaldkonna kirjeldus .....	3
1.5. Üldpädevuste kujundamise võimalusi .....	4
1.6. Matemaatika lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega .....	6
1.7. Läbivate teemade rakendamise võimalusi .....	7
1.8. Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine .....	8
1.9. Hindamise alused .....	9
1.9.1. Hindamise vormid .....	9
1.9.2. Hindamise kriteeriumid .....	10
2. Ainekava .....	10
2.1. Matemaatika .....	10
2.1.1. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid .....	10
2.1.2. Matemaatika õppeaine kirjeldus .....	11
2.1.3. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid I kooliastmes .....	11
2.1.4. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes .....	11
I klass .....	12
II klass .....	14
III klass .....	17
2.1.5. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes .....	19
2.1.6. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes .....	19
IV klass .....	20

V klass .....	24
VI klass.....	27
2.1.7. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid III kooliastmes.....	30
2.1.8. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes .....	30
VII klass .....	33
VIII klass .....	36
IX klass.....	39

## 1. Ainevaldkond „Matemaatika“

### 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) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
- 8) oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni.

### 1.2. Kooli eripära toetamine valdkonna õppeainetes

Kooli eripära	Tegevused, mis toovad kooli eripära esile
Terviseedendus	Teemad „Mõõtühikud”; „Kiirus, aeg ja teepikkus”, protsentiarvutus, liiklusmärgid
Loodus	õuesõppetunnid

### 1.3. Ainevaldkonna õppeained ja maht

Ainevaldkonda kuulub matemaatika, mida õpitakse 1. klassist 9. klassini.

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste – 12 nädalatundi

II kooliaste – 14 nädalatundi

III kooliaste – 14 nädalatundi

Matemaatika nädalatundide jaotumine klassiti

Õppeaine	Nädalatunde klassiti									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	Kokku
Matemaatika	4	4	4	5	4	5	5	4	5	40

### 1.4. 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 ahaaelamuse kaudu kogeda edu ja avastamisrõõmu. Õppeprotsessis kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) võimalusi.

### 1.5. Üldpädevuste kujundamise võimalusi

Jrk nr	Üldpädevused	Arendatakse matemaatika õpetamisel
1.	<b>Kultuuri- ja väärtuspädevus</b> – suutlikkus hinnata inimsuhteid ning tegevusi üldkehtivate moraalinormide seisukohast; tajuda ja väärtustada oma seotust teiste inimestega, ühiskonnaga, loodusega, oma ja teiste maade ning rahvaste kultuuripärandiga ja nüüdiskultuuri sündmustega, väärtustada loomingut ja kujundada ilumeelt; hinnata üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi, väärtustada inimlikku, kultuurilist ja looduslikku mitmekesisust; teadvustada oma väärtushinnanguid.	Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maa- de ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpila- si suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Mate- maatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpe- tab distsipliini järgima. Lahendades matemaat- ikaülesandeid, 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.
2.	<b>Sotsiaalne kodanikupädevus</b> – suutlikkus ennast teostada, toimida aktiivse, teadliku, abivalmi ja vastutustundliku kodanikuna ning toetada ühiskonna demokraatlikku arengut; teada ning järgida ühiskondlikke väärtusi ja norme; austada erinevate keskkondade reeg- leid ja ühiskondlikku mitmekesisust, religioo- nide ja rahvaste omapära; teha koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides; aktsep- teerida inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.	Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse selleteemaliste ülesannete lahendamise kaudu. Paaris- ja grupidöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes.
3.	<b>Enesemääratluspädevus</b> – suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi; analüüsida oma käitumist erinevates olukordades; käituda ohutult ja järgida tervis- likke eluviise; lahendada suhtlemisprobleeme.	Matemaatikas on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilastel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.
4.	<b>Õpipädevus</b> – suutlikkus organiseerida õpikeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida õppimiseks, hobideks, tervisekäitu- miseks ja karjäärivalikuteks vajaminevat teavet; planeerida õppimist ja seda plaani järgida; kasutada õpitud erinevates olukordades ja probleeme lahendades; seostada omandatud teadmisi varemõpitud; analüüsida oma teadmisi ja oskusi, motiveeritust ja enesekindlust ning selle	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

	põhjal edasise õppimise vajadusi.	võimalusi kasutades.
5.	<b>Suhtluspädevus</b> – suutlikkus ennast selgelt, viisakalt ja asjakohaselt väljendada nii emakeeles kui ka võõrkeeltes, arvestades olukordi ja mõistes suhtluspartnereid ning suhtlemise turvalisust; ennast esitleda, oma seisukohti esitada ja põhjendada; lugeda ning eristada ja mõista teabe- ja tarbetekste ning ilukirjandust; kirjutada eri liiki tekste, kasutades korrektset viitamist, kohaseid keelevahendeid ja sobivat stiili; väärtustada õigekeelsust ja väljendusrikast keelt ning kokkuleppel põhinevat suhtlemisviisi.	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.
6.	<b>Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus</b> – suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ning meetodeid koolis ja igapäevaelus; suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning teha tõenduspõhiseid otsuseid; mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid; kasutada uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt.	Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõenduspõhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid.
7.	<b>Ettevõtlikkuspädevus</b> – suutlikkus ideid luua ja neid ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades; näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi; seada eesmäärke, koostada plaane ja ellu viia; korraldada ühistegevusi ja neist osa võtta, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest; reageerida loovalt, uuendusmeelselt ja paindlikult muutustele; võtta arukaid riske.	Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.
8.	<b>Digipädevus</b> – suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutavas ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes; leida ja säilitada digivahendite abil infot ja hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutades probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus	Loovtööde koostamine ja esitlemine, õpilaskonverents, klassiväline huvitegevus, projektipäevad, spetsialistide esinemised.

## 1.6. 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 tõlgendada ja esitada. 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 korrektsele 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 korrektse 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 intervalle, 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 kasvatus tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

### 1.7. Läbivate teemade rakendamise võimalusi

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

Jrk nr	Õpetuses ja kasvatuses käsitletavat läbivad teemad	Õpitulemuste ja õppesisu kavandamisel
1.	<b>Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine</b> – taotletakse õpilase kujunemist isiksuseks, kes on valmis õppima kogu elu, täitma erinevaid rolle muutuvast õpi-, elu- ja töökeskkonnas ning kujundama oma elu teadlike otsuste kaudu, sealhulgas tegema mõistlikke kutsevalikuid.	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.
2.	<b>Keskkond ja jätkusuutlik areng</b> – taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustades jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengu küsimustele.	Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. 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.
3.	<b>Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus</b> – taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ning vastutustundlikuks kogukonna- ja ühiskonnaliikmeks, kes mõistab ühiskonna toimimise põhimõtteid ja mehhanisme ning kodanikualgatus tähtsust, tunneb end ühiskonnaliikmena ning toetub oma tegevuses riigi kultuurilistele traditsioonidele ja arengusuundadele.	Matemaatika 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.

4.	<b>Kultuuriline identiteet</b> – taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuri osa inimeste mõtte- ja käitumistaadi kujundajana ning kultuuride muutumist ajaloo vältel, kellel on ettekujutus kultuuride mitmekesisusest ja kultuuriga määratud elupraktikate eripärast ning kes väärtustab omakultuuri ja kultuurilist mitmekesisust ning on kultuuriliselt salliv ja koostööaldis.	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. Protsentiarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).
5.	<b>Teabekeskond</b> – taotletakse õpilase kujunemist teabeteadlikuks inimeseks, kes tajub ja teadvustab ümbritsevat teabekeskonda, suudab seda kriitiliselt analüüsida ning toimida selles oma eesmärkide ja ühiskonnas omaksvõetud kommunikatsioonieetika järgi.	Teabekeskonnaga seondub oskus esitada ja mõista eri vormis infot (joonis, pilt, valem, mudel). Meediamanipulatsioonide adekvaatset tajumist toetavad matemaatikakursuse ülesanded, milles kasutatakse statistilisi protseduure ja protsentiarvutusi. Õpilast suunatakse teavet kriitiliselt analüüsima.
6.	<b>Tehnoloogia ja innovatsioon</b> – taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutuvast tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas.	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.
7.	<b>Tervis ja ohutus</b> – taotletakse õpilase kujunemist vaimselt, emotsionaalselt, sotsiaalselt ja füüsiliselt terveks ühiskonnaliikmeks, kes on võimeline järgima tervislikku eluviisi, käituma turvaliselt ning kaasa aitama tervist edendava turvalise keskkonna kujundamisele.	Matemaatikaõpetuses saab lahendada ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavaid ülesandeid (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muud riskitegureid sisaldavate andmetega ülesanded ja graafikud).
8.	<b>Väärtused ja kõlblus</b> – taotletakse õpilase kujunemist kõlbliselt arenenud inimeseks, kes tunneb ühiskonnas üldtunnustatud väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires.	Matemaatika on jõukohane, kui õpilane arendab endas süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet. Õpetaja eeskujul kujundavad õpilased tolerantset suhtumist erinevate võimetega kaaslastesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

### 1.8. Õppetegevuse kavandamine ja korraldamine

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest,
1. 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 põhirõhk hoiakute kujundamisel;
- 6) kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaristöö, projektõpe, rühmatöö;
- 7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistöö, sooritada praktilisi mõõtmistöid 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).

### **1.9. Hindamise alused**

Hindamisele kuuluvad:

- 1) mõistete, valemite, reeglite teadmine (kirjalikult, suuliselt);
- 2) mõistete, valemite, reeglite rakendamisoskus ülesannete lahendamisel (kirjalikult, suuliselt);
- 3) iseseisvad kontrolltööd, tunnikontrollid ning loomingulised tööd (ristsõnade, mõistekaartide koostamine, jooniste, mudelite jms valmistamine);
- 4) kodused tööd;
- 5) kirjalik- ja peastarvutamine;
- 6) rühmatööd (uue materjali omandamine, ülesannete lahendamine, praktiline töö);
- 7) referaatide, uurimustööde koostamine.

Hindamisel ja hindamise meetodite valikul arvestab õpetaja õpilase arengu ja eripäraga.

#### **1.9.1. Hindamise vormid**

1. Kujundav hindamine. Kujundava hindamise puhul keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega. Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse.

- 1) Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta.
- 2) Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.

2. Kokkuvõttev hindamine. Kokkuvõtval hindamisel võrreldakse õpilase saavutusi taotletavate õpitulemustega.

3. Õpilasi hinnatakse nii suuliste vastuste kui kirjalike tööde eest.
4. Õpetajal on õigus hinnata õpilast hea osavõtu eest aineolümpiaadist/konkursist ning arvestada seda hinnet kokkuvõtval hindamisel nagu kontrolltöö hinnet.

### **1.9.2. Hindamise kriteeriumid**

#### **Suuliste vastuste hindamine**

Hinne "5" pannakse õpilasele, kui ta:

- vastab esitatud küsimustele õigesti;
- arvutab õigesti ja küllalt kiiresti;
- tekstülesannete lahendamisel oskab iseseisvalt koostada lahenduse plaani või ülesannet lahendada, selgitades oma tegevust ja täpselt sõnastades vastuse ülesande küsimusele.

Hinne "4" pannakse õpilasele, kui vastus vastab põhiliselt samadele nõuetele, mis hinde „5” puhul, kuid õpilane:

- teeb vastamisel üksikuid vigu sõnastuses (mõtet moonutamata);
- teeb arvutamisel üksikuid mitteolulisi vigu;
- tekstülesannete lahendamisel ei anna küllalt täpseid selgitusi.

Kõik need puudujäägid on õpilane võimeline ise parandama õpetaja vähese abiga.

Hinne "3" pannakse õpilasele, kui ta:

- suudab sõnastada reeglit õpetaja suunavete küsimuste abil;
- teeb arvutamisel üksikuid jämedaid vigu, kuid parandab need õpetaja abiga;
- tekstülesannete lahendamisel annab selgitusi õpetaja abiga.

Hinne "2" pannakse, kui õpilane

- ei oska enamikule talle esitatud küsimustele vastata;
- ei tule tekstülesannete lahendamise ja arvutustega toime isegi õpetaja abiga.

Hinne "1" pannakse õpilasele, kui tema teadmised ei vasta õppekava nõuetele.

#### **Kirjalike ja praktilise tööde hindamine**

1. Kirjalike tööde hindamise aluseks on punktide arv iga õigesti lahendatud ülesande eest.

Hindamise aluseks on kooli õppekava üldosas olev hindamise korraldus.

2. Kirjalikes töödes parandatakse õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul hinnatakse nii töö tulemust kui ka protsessi.

### **1.10. Füüsiline õpikeskkond**

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.

2. Kool võimaldab kasutada:

- 1) klassiruumis taskuarvutite komplekti;
- 2) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;
- 3) vajaduse korral klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta;
- 4) esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks.

## **2. Ainekava**

### **2.1. Matemaatika**

#### **2.1.1. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid**

Aine õppe- ja kasvatuseesmärgid valdkonnapädevuse kujundamiseks lähtuvad ainevaldkonna pädevustest.

### 2.1.2. Matemaatika õppeaine kirjeldus

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

### 2.1.3. Matemaatika õppe- ja kasvatusesmärgid 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;
- 7) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritsevaga.

### 2.1.4. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu I kooliastmes

#### Arvutamine

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000;
- 2) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve;
- 4) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires;
- 5) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires);
- 6) teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;
- 7) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise või analoogia põhjal;
- 8) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine).

#### Õppesisu

Arvud 0–10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud.

Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 10 000 piires. Liitmis-, lahutamise-, korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe; tegur, korrutis; jagatav, jagaja, jagatis). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega.

Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks.

#### Mõõtmine ja tekstülesanded

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) selgitab murdude  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  ja  $\frac{1}{5}$  tähendust, leiab nende murdude põhjal osa arvust;
- 2) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- 3) hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutusülesandeid;
- 4) tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega;
- 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid);
- 6) arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud);
- 7) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;

8) koostab ühetehtelisi tekstülesandeid.

### **Õppesisu**

Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter. Pikkusühikute seosed.

Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute seosed.

Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender.

Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine.

Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks.

### **Geomeetrilised kujundid**

#### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;
- 2) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- 3) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- 4) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- 5) joonestab ristküliku ja ruudu;
- 6) joonestab võrdkülgse kolmnurga ning ringjoone;
- 7) mõõdab õpitud hulknurkade külgede pikkused ja arvutab nende ümbermõõdu;
- 8) arvutab murdjoone pikkuse.

### **Õppesisu**

Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus.

Kolmnurk ja nelinurk, nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik. Võrdkülgne kolmnurk ning selle joonestamine joonlaua ja sirkliga.

Ring ja ringjoon, keskpunkt ja raadius. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.

Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

### **I klass**

#### **Teema: Arvutamine**

##### **Õppesisu ja põhimõisted:**

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

Järgarvud.

Märgid +, -, =, >, <.

Liitmine ja lahutamine 20 piires.

Liitmise ja lahutamise vaheline seos.

Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.

Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.

##### **Praktilised tööd: -**

##### **Õpitulemused:**

- 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 kümneliste asukohta kahekohalises arvus;
- liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;
- asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.

**Lõiming:**

Kehaline kasvatus (sportlaste ja spordialade tutvustus, olümpiamängud, tervisesport)  
Eesti keel (lastekirjandus, sõnavara rikastamine)

**Teema: Mõõtmine ja tekstülesanded**

**Õppesisu ja põhimõisted:**

Mõõtühikud:

meeter, sentimeeter,

gramm, kilogramm,

liiter,

minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta;

kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides;

käibivad rahaühikud.

Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele

**Praktilised tööd:** Kellamudeli valmistamine.

**Õpitulemused:**

- 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 jutukehi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes.

**Lõiming:**

Kehaline kasvatus (sportlaste ja spordialade tutvustus, olümpiamängud, tervisesport)

Tööõpetus- meisterdamine

Eesti keel (lastekirjandus, sõnavara rikastamine)

**Teema: Geomeetrilised kujundid**

**Õppesisu ja põhimõisted:**

Punkt, sirglõik ja sirge.

Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. Ring.

<p>Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera. Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine. Geomeetrilised kujundid meie ümber.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b> Kuubi meisterdamine (pinnalaotus)</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik;</li> <li>joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;</li> <li>eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki;</li> <li>eristab ringe teistest kujunditest;</li> <li>eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke;</li> <li>eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;</li> <li>rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel;</li> <li>võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel;</li> <li>leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.</li> </ul>
<p><b>Lõiming:</b> Eesti keel (lastekirjandus, sõnavara rikastamine) Loodusõpetus (loomad, taimed, ilmastikunähtused) Käeline tegevus Kehaline kasvatus (sportlaste ja spordialade tutvustus, olümpiamängud, tervisesport) Muusikaõpetus (muusikaterminid, kontserdid, lauluvõistlus, muusikariistad)</p>

## II klass

### Teema: Arvutamine

<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b> <b>Alateema:</b> Arvud 0 – 1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;</li> <li>nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>selgitab arvuvõrduse ja võrratuse erinevat tähendust;</li> <li>võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi.</li> </ul>
<p><b>Alateema:</b> Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu;</li> <li>esitab kahekohalist arvu ühelite ja kümnelite summana;</li> <li>esitab kolmekohalist arvu ühelite, kümnelite ja sajaliste summana.</li> </ul>
<p><b>Alateema:</b> Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra</i>.</li> </ul>
<p><b>Alateema:</b> Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nimetab liitmis- ja lahutamistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe).</li> </ul>

<p><b><u>Alateema:</u></b> 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 lahutamisesanded.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab peast 20 piires;</li> <li>• arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesandeid;</li> <li>• liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;</li> <li>• lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;</li> <li>• liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires.</li> </ul>
<p><b><u>Alateema:</u></b> Korrutamise seos liitmisega.  Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga.  Korrutamise ja jagamise vaheline seos.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab korrutamist liitmise kaudu;</li> <li>• korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega;</li> <li>• selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu.</li> </ul>
<p><b><u>Alateema:</u></b> Täht arvu tähisena.  Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;</li> <li>• täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis.</li> </ul>
<p><b>Praktilised tööd :</b></p>
<p><b>Lõiming:</b></p>
<p><b>Metoodilised soovitused</b>  Vt aaineraamatust: Mart Oja „, Arvutamine.“</p>
<p><b>Teema: Mõõtmine ja tekstülesanded</b></p>
<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b></p>
<p><b><u>Alateema:</u></b> Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km;</li> <li>• selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal;</li> <li>• hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites);</li> <li>• teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks.</li> </ul>
<p><b><u>Alateema:</u></b> Massiühikud kilogramm, gramm.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>• võrdleb erinevate esemete masse.</li> </ul>
<p><b><u>Alateema:</u></b> Mahuühik liiter.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu.</li> </ul>
<p><b><u>Alateema:</u></b> Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised.</p>

Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender.
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s;</li> <li>• kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil;</li> <li>• nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;</li> <li>• loeb kellaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);</li> <li>• tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega.</li> </ul>
<b>Alateema:</b> Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad.
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade.</li> </ul>
<b>Alateema:</b> Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab nimega arvudega.</li> </ul>
<b>Alateema:</b> Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires;</li> <li>• koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel;</li> <li>• lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.</li> </ul>
<b>Praktilised tööd:</b>
<b>Lõiming:</b> eesti keel - tekstülesanded, teksti mõistmine; <b>loodusõpetus</b> - temperatuur, aastaajad, kuud; <b>keheline kasvatus</b> - mõõtmine; <b>tööõpetus</b> - mõõtmine

### Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine

Vt aaineraamatust: Anu Palu „, Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskuse arendamine.“

### Teema: Geomeetrilised kujundid

<b>Õppesisu ja põhimõisted:</b> <b>Alateema:</b> Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine. Antud pikkusega lõigu joonestamine.
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;</li> <li>• joonestab antud pikkusega lõigu;</li> <li>• võrdleb sirglõikude pikkusi;</li> <li>• eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;</li> <li>• eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki;</li> <li>• tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurga.</li> </ul>
<b>Alateema:</b> Ring ja ringjoon, nende eristamine.
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;</li> </ul>



- kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks;
- näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;
- mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist.

**Alateema:** Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera.

Geomeetrilised kujundid meie ümber.

**Õpitulemused:**

- 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.

**Praktilised tööd:** Kuubi ja/või tetraeedri mudeli valmistamine pinnalaotuse kokkukleepimise teel.

Pildi joonistamine kasutades ainult kujundeid (ring, ruut, ristkülik, kolmnurk, nelinurk, viis- ja kuusnurk, sirgjoon)

**Lõiming:** kunst - meisterdamine

**Metoodilised soovitused**

Vt aaineraamatust: Agu Ojasoo „Geomeetria õpetamisest.“

**III klass**

**Teema: Arvutamine**

**Õppesisu ja põhimõisted:**

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 arväärtuse leidmine võrduses analoogia abil.

Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.

Summa korrutamine ja jagamine arvuga.

**Praktilised tööd:** Iseseisva töö sooritamise, kaupluses arve kontrollimise, ostude summa arvutamise.

**Õpitulemused:**

- 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).

**Lõiming:** eesti keel (selgitamine), inimeseõpetus (käitumine kaupluses)

### Teema: Mõõtmine ja tekstülesanded

#### Õppesisu ja põhimõisted:

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.

**Praktilised tööd:** Enda ja kaaslaste mõõtmine, pikkuste võrdlemine. Saatekava ja kell.

Päevakava koostamine.

#### Õpitulemused:

- 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 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;
- lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;
- koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;
- püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- hindab saadud tulemuste reaalsust.

#### Lõiming:

Inimeseõpetus (päevakava koostamine, laps ja televisioon)), kunstiõpetus (joonestamine), kehaline kasvatus (pikkuste võrdlemine)

### Teema: Geomeetrilised kujundid

#### Õppesisu ja põhimõisted:

Murdjoon, hulknurk, riskülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid.

Murdjoone pikkuse ning ruudu, risküliku 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).

Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

**Praktilised tööd:** Meisterdab geomeetrilisi kujundeid, ehitab legoklotsidest erinevaid ehitisi

#### Õpitulemused:

- eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites;
- joonestab risküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil;
- arvutab ruudu, risküliku ja kolmnurga ümbermõõdu 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.

**Lõiming:** Käsitöö (meisterdamine), kunst (joonestamine)

### 2.1.5. Matemaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid II kooliastmes

6. klassi lõpetaja:

- 1) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
- 2) liigutab 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.

### 2.1.6. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes

#### Arvutamine

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve;
- 2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana, arvutab peast ja kirjalikult täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;
- 4) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga);
- 5) eristab paaris- ja paarituud arve;
- 6) kasutab harilike murdudega tehteid sooritades ühiskordse ja ühisteguri leidmist;
- 7) ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 8) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandaru, pöördaru ja absoluutväärtuse;
- 9) tunneb harilikku ja kümnendmurdu ning kujutab neid arvkiirel, kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 10) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 11) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendusel kui ka iseseisvalt.

#### Õppesisu

Naturaalarvud 0–1 000 000 000 ja nende esitus (järguühikud, järkarvud). Paaris- ja paaritud arvud. Alg- ja kordarvud. Jaguvustunnused (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga). Naturaalarvu vastandaru ja pöördaru. Täisarvud. Arvu absoluutväärtus. Harilik ja kümnendmurdu ning nende teisendamine. Neli põhitehet täisarvude ja positiivsete ratsionaalarvude vallas. Ümardamine ja võrdlemine. Rooma numbrite lugemine ja kirjutamine.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks

#### Andmed ja algebra

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) tunneb protsendi mõistet ja leiab osa tervikust;

- 2) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust;
- 3) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate;
- 4) loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 5) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldise väärtuse;
- 6) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 7) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 8) illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga;
- 9) loeb andmeid tulp- ja sektordiagrammilt.

### Õppesisu

Protsent, osa leidmine tervikust.

Koordinaatteljestik, temperatuuri ja liikumise graafik. Kiirus.

Arv- ja tähtavaldis. Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Valem. Võrrand. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Skaala. Sagedustabel. Diagrammid (tulp-, sirglõik- ja sektordiagramm). Aritmeetiline keskmine.

Infotehnoloogiliste vahendite kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

#### Õpitulemused

Õpilane:

- 1) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 2) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged, ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi;
- 4) joonestab, liigatab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- 5) konstrueerib sirkli ja joonlauaga lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 6) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavas kunstist, kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine);
- 7) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- 8) liigatab kolmnurki külgede ja nurkade järgi, joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 9) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 10) arvutab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.

#### Õppesisu

Lihtsamad geomeetrilised kujundid (punkt, sirge, lõik, kiir, murdjoon, nurk).

Nurkade võrdlemine, mõõtmine, liigitamine. Plaanimõõt. Sirgete lõikumine, ristumine, paralleelsus. Kõrvunurgad ja tippnurgad. Sümmeetria sirge suhtes. Lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja.

Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurkade liigitamine, joonestamine ja võrdsuse tunnused. Kolmnurga pindala leidmine aluse ja kõrguse abil.

Ringjoon, selle pikkus. Ring, selle pindala.

Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).

### IV klass

#### Teema: Arvutamine

#### Õppesisu ja põhimõisted:

**Alateema:** Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.

**Õpitulemused:**

- selgitab näidete varal termineid *arv* ja *number*; kasutab neid ülesannetes;
- kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires;
- esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana;
- võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;
- kujutab arve arvkiirel.

**Alateema:** Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine.

**Õpitulemused:**

- 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;

*Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.*

- kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;
- liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;
- liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust.

**Alateema:** Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine.

**Õpitulemused:**

- 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;
- korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega.

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

**Õpitulemused:**

- 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;

*Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit.  $16 : 3 = 5$  jääk 1, seega  $16 = 3 \cdot 5 + 1$*

<ul style="list-style-type: none"> <li>• jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li>• jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;</li> <li>• jagab summat arvuga;</li> <li>• jagab kirjalikult arvu ühekojalise ja kahekojalise arvuga;</li> <li>• liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;</li> <li>• selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust.</li> </ul>
<b>Alateema:</b> Tehete järjekord.
<b>Õpitulemused:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</li> <li>• arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse.</li> </ul>
<b>Alateema:</b> Naturaalarvu ruut.
<b>Õpitulemused:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;</li> <li>• teab peast arvude 0 – 10 ruutusid;</li> <li>• kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel.</li> </ul>
<b>Alateema:</b> Murrud.
<b>Õpitulemused:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust,</li> <li>• kujutab joonisel murdu osana tervikust;</li> <li>• nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;</li> <li>• arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust.</li> </ul>
<b>Alateema:</b> Rooma numbrid.
<b>Õpitulemused:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.</li> </ul>
<b>Praktilised tööd:</b>
<b>Lõiming:</b> loodusõpetus – maailmaruum, muusika- taktimõõt, võrdlemine

### Metoodilised soovitused

Vt aინeraamatust: Mart Oja „, Arvutamine.“

### Teema: Andmed ja algebra

<b>Õppesisu ja põhimõisted:</b>
<b>Alateema:</b> Tekstülesanded.
<b>Õpitulemused:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid;</li> <li>• modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;</li> <li>• koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust;</li> </ul>
<b>Alateema:</b> Täht võrduses
<b>Õpitulemused:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse proovimise või analoogia teel;</li> </ul> <p><i>Näiteks võrduse <math>21 + b = 34</math> korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks 34. Toetudes näiteks võrdustele <math>2 + 3 = 5</math> ja <math>3 = 5 - 2</math> võib analoogia põhjal kirjutada, et <math>b = 34 - 21 = 13</math>.</i></p>

Ülesannetes piirduakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.

**Praktilised tööd:**

1. Illustreerib arvandmestikku tulp- ja sirglõikdiagrammiga.

**Lõiming:** loodusõpetus- loodusteemalised tekstülesanded, eesti keel- matemaatilise jutu koostamine

**Metoodilised soovitused**

Vt aaineraamatust: Anu Palu „, Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskuse arendamine.“

**Teema: Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

**Õppesisu ja põhimõisted:**

**Alateema:** Kolmnurk.

**Õpitulemused:**

- leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid;
- nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippu ja nurki;
- joonestab kolmnurka kolme külje järgi;
- selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;
- arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral.

**Alateema:** Nelinurk, ristkülik ja ruut.

**Õpitulemused:**

- 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.

**Alateema:** Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine

**Õpitulemused:**

- 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.

**Alateema:** Pikkusühikud.

**Õpitulemused:**

- 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.

**Alateema:** Pindalaühikud.

**Õpitulemused:**

- selgitab pindalaühikute mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ha, km<sup>2</sup> tähendust;
- kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;
- selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid.

<b><u>Alateema:</u></b> Massiühikud.
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;</li> <li>• toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu.</li> </ul>
<b><u>Alateema:</u></b> Mahuühikud.
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu.</li> </ul>
<b><u>Alateema:</u></b> Rahaühikud.
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid.</li> </ul>
<b><u>Alateema:</u></b> Kiirus ja kiirusühikud
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;</li> <li>• kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes.</li> </ul>
<b><u>Alateema:</u></b> Temperatuuri mõõtmine.
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale;</li> <li>• kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve.</li> </ul>
<b><u>Alateema:</u></b> Arvutamine nimega arvudega.
<b>Õpitulemused:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab nimega arve;</li> <li>• korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;</li> <li>• jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li> <li>• kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel;</li> <li>• otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.</li> </ul>
<b>Praktilised tööd:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Otsib teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.</li> <li>2. Kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine), toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuuris ja kujutavas kunstis.</li> </ol>
<b>Lõiming:</b> kehaline kasvatus- kauguste ja kiiruste mõõtmine , loodusõpetus- elu mitmekesisus maal, kaart, kunst- geomeetrilised kujundid ja arhitektuur ning kujutav kunst

### **Metoodilised soovitused**

Vt aaineraamatust : Agu Ojasoo „Geomeetria õpetamisest.“

### **V klass**

#### **Teema: Arvutamine**

#### **Õppesisu ja põhimõisted:**

Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järgühikud ja järkarv.

Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine.

Naturaalarvude ümardamine.

Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende



rakendamine.

Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine.

Arvavaldisel lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega

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.

Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja.

Kümnendmurrud. Kümnendmuru ümardamine. Tehted kümnendmurdudega.

Taskuarvuti, neli põhitehet.

**Praktilised tööd:** Meedias ilmunud päevakajaliste andmetega opereerimine taskuarvutiga.

**Õpitulemused:**

- 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 arvavaldisel väärtusi; avab sulgusid arvavaldisel korral; toob ühise teguri sulgudest välja;
- eristab paaris- ja paaritud 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);
- selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust;
- tunneb kümnendmuru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;
- kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi;
- võrdleb ja järjestab kümnendmurde; kujutab kümnendmurde arvkiirel;
- 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.

**Lõiming:**

Eesti keel – arvsõnade õige kirjutamine; korrektsete lausete moodustamine; õpitud mõistete õigekiri

Muusika – nootide vältused harilike murdudena

Ajalugu – sündmuste toimumise aastaarvud, sajandid, rooma numbrid

Loodusõpetus – erinevad tekstülesanded

**IKT kasutamine:**

Peastarvutamiseks Pranglimine; erinevad testid (A.Veelma)

## Teema: Andmed ja algebra

### Õppesisu ja põhimõisted:

Arvavaldis, tähtavaldis, valem.

Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.

Arvandmete kogumine ja korrastamine.

Sagedustabel.

Skaala.

Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm.

Aritmeetiline keskmine.

Tekstülesannete lahendamine.

**Praktilised tööd:** Meedias ilmuvate diagrammide analüüs; nende põhjal erinevate ülesannete koostamine ja lahendamine. Andmete kogumine ja diagrammide koostamine oma klassi kohta.

### Õpitulemused:

- tunneb ära arvavaldisi ja tähtavaldisi;
- lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisi; arvutab lihtsa tähtavaldisi väärtuste;
- kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;
- eristab valemit avaldisest;
- kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid 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;
- 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;
- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- tunneb tekstülesande lahendamise etappe;
- modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid;
- kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; hindab tulemuse reaalsust.

### Lõiming:

Ajalugu – ajatelg

Loodusõpetus – erinevad diagrammid

### IKT kasutamine:

Diagrammide koostamine arvutiprogrammide abil

## Teema: Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

### Õppesisu ja põhimõisted:

Nurk, nurkade liigid.

Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.

Kõrvunurgad. Tippnurgad.

Paralleelsed ja ristuvad sirged.

Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala.

Pindalaühikud ja ruumalaühikud.

Plaanimõõt.
<b>Praktilised tööd:</b> Risttahuka pinnalaotuse ja mudeli valmistamine; pindala ja ruumala lahendamine. Erinevate ruumiliste kujundite ruumalade võrdlemine (pudel, purk, kauss, karp jne).
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;</li> <li>• märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul;</li> <li>• joonestab etteantud pikkusega lõigu;</li> <li>• mõõdab antud lõigu pikkuse;</li> <li>• arvutab murdjoone pikkuse;</li> <li>• joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks <math>\sphericalangle ABC</math>);</li> <li>• võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigib neid;</li> <li>• joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;</li> <li>• kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;</li> <li>• teab täisnurga ja sirgnurga suurust;</li> <li>• leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;</li> <li>• joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on <math>180^\circ</math>;</li> <li>• arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;</li> <li>• joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;</li> <li>• joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; tunneb ja kasutab sümboleid <math>\perp</math> ja <math>\parallel</math>.</li> </ul>
<p><b>Lõiming:</b> Kunst – korrektsed joonised; ehituskunst Käsitöö – geomeetrilised mustrid (tikkimine, kudumine)</p>
<b>IKT kasutamine:</b> Testid (A. Veelma); esitlused

## VI klass

### Teema: Arvutamine

#### Õppesisu ja põhimõisted:

Harilik murd, selle põhiomadus.

Hariliku murru taandamine ja laiendamine.

Harilike murdude võrdlemine.

Ühelimeliste murdude liitmine ja lahutamine.

Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.

Harilike murdude korrutamine.

Pöördarvud.

Harilike murdude jagamine.

Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega.

Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.

Negatiivsed arvud.

Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel.

Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel

Vastandarvud.

Arvu absoluutväärtus.

Arvude järjestamine.

Arvutamine täisarvudega.

**Praktilised tööd:** Ajatelje joonestamine ja erinevate ajaloo daatumite märkimine sellele.

Harilike murdude võrdlemine voltimise abil.

**Õpitulemused:**

- 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;
- liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde;
- korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;
- tunneb pöördarvu mõistet;
- jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;
- tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;
- teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku 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 harilikke murde ja sulge;
- 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;
- teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;
- leiab täisarvu absoluutväärtuse;
- liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;
- vabaneb sulgudest, teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes;
- rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel;
- arvutab kirjalikult täisarvudega.

**Lõiming:**

Eesti keel – korrektne keelekasutus; uute mõistete õige hääldus ja kirjutamine

Ajalugu – ajatelg; harilike murdude kasutuselevõtt Vanas Egiptuses

Muusika – noodipikkused ja taktimõõt

**IKT kasutamine:** Pranglimine arvutusoskuse ja – kiiruse harjutamiseks; erinevate ülesannete lahendamine enesekontrolliks

**Teema: Andmed ja algebra**

**Õppesisu ja põhimõisted:**

Protsendi mõiste.

<p>Osa leidmine tervikust.          Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil.          Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.          Sektordiagramm.          Tekstülesanded.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b> Andmete kogumine ja sektordiagrammide joonestamine oma klassi, kodu ja kooli kohta. Reklaamtrükistel antud kaupade soodushindade õigsuse kontrollimine.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;</li> <li>• leiab osa tervikust;</li> <li>• leiab arvust protsentides määratud osa;</li> <li>• lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);</li> <li>• lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;</li> <li>• joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi;</li> <li>• määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus;</li> <li>• joonestab lihtsamaid graafikuid;</li> <li>• loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusalasid graafikuid;</li> <li>• loeb andmeid sektordiagrammilt;</li> <li>• analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid;</li> <li>• tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;</li> <li>• õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamal reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).</li> </ul>
<p><b>Lõiming:</b>          Inimeseõpetus – toiduainete protsendiline koostis, kalorsus          Loodusõpetus – geograafilised koordinaadid, mõõtkava, erinevad mõõteriistad ja mõõtühikud, temperatuuri ja ühtlase liikumise graafikud</p>
<p><b>IKT kasutamine:</b> erinevate diagrammide joonestamine arvutiprogrammide abil</p>

### **Teema: Geomeetriselised kujundid**

<p><b>Õppesisu ja põhimõisted:</b>          Ringjoon. Ring. Ringi sektor.          Ringjoone pikkus.          Ringi pindala.          Peegeldus sirgest, telgsümmeetria.          Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.          Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge.          Nurga poolitamine.          Kolmnurga nurkade summa.          Kolmnurkade võrdsuse tunnused.          Kolmnurkade liigitamine.          Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi.          Täisnurkne kolmnurk.          Võrdhaarse kolmnurga omadusi.          Kolmnurga alus ja kõrgus.          Kolmnurga pindala.</p>
<p><b>Praktilised tööd:</b> Erineva kujuga mööbli- ja muu sisustuselementide pindala leidmine.</p>
<p><b>Õpitulemused:</b></p>

- teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;
- joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;
- leiab katseliselt arvu  $\pi$  ligikaudse väärtuse;
- arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 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 (internetotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;
- poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;
- poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;
- näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külge, nurki;
- joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu;
- leiab joonisel ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge, vastaskülge;
- teab ja kasutab nurga sümboleid;
- teab kolmnurga sisnurkade 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 erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;
- joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;
- näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külge;
- näitab ja nimetab võrdhaarse 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.

#### **Lõiming:**

Kunstiõpetus – korrektsed joonised

Käsitöö ja kodundus – sümmeetria mustrites

**IKT kasutamine:** Geogebra programmi abil joonestab lõigule poolitaja ja kolmnurgale kõrguse

### **2.1.7. Matemaatika õppe- ja kasvatusesmärgid 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.

### **2.1.8. Matemaatika õpitulemused ja õppesisu III kooliastmes**

**Arvutamine ja andmed**

**Õpitulemused**

**Õpilane:**

- 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- 2) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- 3) ümardab arve etteantud täpsuseni;
- 4) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamisreegleid;
- 5) selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 6) moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;
- 7) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.

### **Õppesisu**

Arvutamine ratsionaalarvudega. Arvu 10 astmed (ka negatiivne täisarvuline astendaja). Arvu standardkujul. Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu ruutjuur.

Statistiline kogum ja selle karakteristikud (sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine).

Tõenäosuse mõiste.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### **Protsent**

#### **Õpitulemused**

**Õpilane:**

- 1) leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;
- 2) väljendab murruna antud osa protsentides;
- 3) leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest;
- 4) määrab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;
- 5) tõlgendab igapäevaelus ja teistes õppeainetes ette tulevaid protsentides väljendatavaid suurusi, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte;
- 6) arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas.

### **Õppesisu**

Protsendi mõiste ja osa leidmine tervikust (kordavalt). Promilli mõiste. Terviku leidmine protsendi järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Kasvamise ja kahanemise väljendamine protsentides. Protsentides muutuse eristamine muutusest protsendipunktides.

Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### **Algebra**

#### **Õpitulemused**

**Õpilane:**

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid, tegurdab ruutkolmiiget);
- 3) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde;
- 4) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 5) lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid;
- 6) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme;
- 7) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 8) lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

### **Õppesisu**

Üksliige ja hulkliige. Tehted üksliikmete ja hulkliikmetega.

Ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu valemid.

Võrrandi põhiomadused. Lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandisüsteem. Täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Vördekujuline võrrand. Võrdeline jaotamine. Arvutiprogrammide kasutamine võrrandite ja lineaarvõrrandisüsteemide lahendamisel.

Algebraalne murd. Tehted algebraaliste murdudega.

Tekstülesannete lahendamine võrrandite ja võrrandisüsteemide abil.

## **Funktsioonid**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise sõltuvuse tähendust;
- 2) joonestab valemi järgi funktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 3) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest);
- 4) selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- 5) loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid.

### **Õppesisu**

Muutuv suurus, funktsioon. Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Praktiline töö: võrdelise ja pöördvõrdelise seose määramine (nt liikumisel teepikkus, ajavahemik, kiirus).

Lineaarfunktsioon. Ruutfunktsioon.

## **Geomeetria**

### **Õpitulemused**

Õpilane:

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi;
- 2) arvutab kujundite joonelemendid, ümbermõõdu, pindala ja ruumala;
- 3) teab kujundeid, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga ümber- ja siseringjoont ning kesk- ja piirdenurka;
- 4) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 5) eristab teoreemi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 6) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- 7) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- 8) kasutab probleemülesandeid lahendades kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust;
- 9) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid.

### **Õppesisu**

Definitsioon, teoreem, eeldus, väide, tõestus.

Hulknurgad (kolmnurk, rööpkülik, trapets, korrapärase hulknurk), nende ümbermõõt ja pindala.

Ring ja ringjoon. Kesknurk. Piirdenurk, Thalese teoreem. Ringjoone puutuja.

Kolmnurga ning korrapärase hulknurga sise- ja ümberringjoon. Sirgete paralleelsuse tunnused. Kolmnurga ja trapetsi kesklõik. Kolmnurga mediaan ja raskuskese. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Hulknurkade sarnasus.

Maa-alade plaanistamine. Pythagorase teoreem. Teravnurga trigonomeetrilised funktsioonid.

Ruumilised kujundid (püströöptahukas, püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera), nende pindala ja ruumala



## VII klass

### Teema: Ratsionaalarvud. Protsentarvutus. Statistika algmõisted.

#### Õppesisu ja põhimõisted:

Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga.  
Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.  
Tehete järjekord.  
Naturaalarvulise astendajaga aste.  
Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.  
Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid.  
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.

#### Praktilised tööd :

- moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;

*näide: andmeteks on klassi poiste ja tüdrukute pikkused, õppeveerandi jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms.*

- joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);
- selgitab tõenäosuse tähendust;
- katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.

#### Õpitulemused:

- Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel;
- eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;
- mitme tehtega ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi;
- korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);
- arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;
- 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:  $(-2)^6$  või  $-2^6$  ]; teab, kuidas astme  $(-1)^n$  ja  $-1^n$  väärtus sõltub astendajast  $n$ ;
- tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;
- sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega;
- toob näiteid igapäeva elu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;
- ümardab arve etteantud täpsuseni;
- ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;
- 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;
- leiab suuruse kasvamist 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).

**Lõiming:** Loodusõpetus – kasutab protsentarvutust liikumise kiiruse muutumise kirjeldamisel, leiab toote (eseme) koostise, kasutab korrektselt ligikaudse arvutamise reegleid ja annab vajaduse korral vastuse standardkujul.

Inimeseõpetus – kasutab vajadusel diagramme, koostab ja tõlgendab neid.

### **IKT kasutamine**

Tehted astmetega ja protsentarvutuse teevad õpilased 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.

### **Teema: Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand.**

#### **Õppesisu ja põhimõisted:**

Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine.

Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.

Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.

Lineaarfunktsioon, selle graafik.

Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.

Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.

Võrre. Võrde põhiomadus.

Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.

#### **Praktilised tööd :**

- 1) Joonestab võrdelise, pöördvõrdelise ja lineaarse seose graafikud käsitsi ja arvuti abil ( GeoGebra).
- 2) Leiab perioodika väljaannetest igapäeva eluga seotud graafikuid ja tõlgendab neid.

#### **Õpitulemused:**

- arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks  $2b+b^2$ ,  $a^2$ ;
- koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala);
- 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;
- selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg );
- kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;

- saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;
- joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil;
- teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;
- joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku, otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;
- lahendab võrdkujulise võrrandi;
- lahendab lineaarvõrrandi;
- koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;
- kontrollib tekstülesande lahendit;
- 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.

**Lõiming:** Lõiming loodusõpetusega ühtlase liikumise kirjeldamisel.

Võrdkujulise võrrandi lahendamisoskus on väga oluline füüsikas ja keemias. Pöörata tähelepanu võrdest liikme avaldamisele. Kasutada ka  $x$ -st erinevaid tähti, et õpilane tunneks ära sama teema füüsikas ja keemias.

### **IKT kasutamine**

Võrdkujulise võrrandi ja lineaarvõrrandi lahendi kontrollimiseks on soovitatav kasutada programmi Wiris.

Funktsiooni graafiku joonestamiseks on soovitatav kasutada programmi GeoGebra või Wiris.

### **Teema: Geomeetrilised kujundid**

#### **Õppesisu ja põhimõisted:**

Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurka sisenukade summa.

Rööpkülik, selle omadused.

Rööpküliku pindala.

Romb, selle omadused.

Rombi pindala.

Püstprisma, selle pindala ja ruumala.

#### **Praktilised tööd :**

- 1) Joonestab nii joonestusvahendeid kasutades kui ka arvutiprogrammi (GeoGebra) abil antud andmete põhjal rööpküliku ja rombi.
- 2) Joonestab püströöptahuka pinnalaotuse ja valmistab sellest mudeli.

#### **Õpitulemused:**

- teab, mis on hulknurk, näitab hulknurka tippu, külge ja nurki, lähiskülge ja lähisnurki;
- saab aru mõistest korrapärane hulknurk;
- arvutab hulknurka ümbermõõtu, sisenukade summa ja korrapärase hulknurka ühte nurka;
- joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;
- teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala;
- joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;
- teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- joonestab ja mõõdab rombi külge, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala;
- tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;

- näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust;
- arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.

**Lõiming:** Tehnoloogiaõpetus - teab hulknurgakujuliste konstruktsioonelementide kasutamise võimalusi erinevates ehituskonstruktsioonides.

### **IKT kasutamine**

Soovitus kasutada tasandiliste kujundite joonestamiseks programmi GeoGebra või Wiris, ruumikujundeid on soovitatav teha Wirise abil

### **Teema: Üksliikmed**

#### **Õppesisu ja põhimõisted:**

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.

#### **Praktilised tööd:**

#### **Õpitulemused:**

- 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  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$  ;
- astendab korrutise  $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$  ;
- astendab astme  $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$  ;
- jagab võrdsete alustega astmeid  $a^m : a^n = a^{m-n}$  ;
- astendab jagatise  $(a : b)^n = a^n : b^n$  ;
- koondab üksliikmeid;
- korrutab ja astendab üksliikmeid;
- 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.

#### **Lõiming:**

Tehnoloogiaõpetus – väikeste arvude kasutamine tehnikas (täppismõõtmine).

### **IKT kasutamine**

Tehetel üksliikmetega saab kasutada ülesannete vastuste kontrollimisel programmi Wiris.

### **VIII klass**

#### **Teema: Hulkliikmed**

**Õppesisu ja põhimõisted:**

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

**Praktilised tööd:** Ahelülesannete koostamine korrutamise abivalemite rakendamiseks.

**Õpitulemused:**

- teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;
- korrastab hulkliikmeid;
- arvutab hulkliikme väärtuse;
- 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  $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$  ;

*kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et*

$$(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2 \quad \text{ja} \quad a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)$$

- leiab kaksliikme ruudu;

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2,$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

- korrutab hulkliikmeid;
- tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemide;
- teisendab ja lihtsustab algebraalisi avaldise.

**Lõiming:** Lõiming füüsikaga – kahe või enama valemi kombineerimisel tekib konkreetse ülesande lahendamiseks vajalik valem.

**IKT kasutamine**

Õpilane kasutab avaldiste lihtsustamisel arvutialgebra programme (T-algebra, Wiris vms).

**Teema: Kahe muutujaga lineaarvõrrandisüsteem****Õppesisu ja põhimõisted:**

Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.

Liitmisvõte.

Asendusvõte.

Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.

**Praktilised tööd:**

Meedias ilmunud päevakajaliste andmetega ülesannete koostamine ja lahendamine.

**Õpitulemused:**

- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;
- lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil);
- lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega;

*soovitus: kui võrrandisüsteemis olevalid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii*

teha, näiteks võrrandisüsteemis

$$\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2x - 4y = -1 \end{cases}$$

saame peale lahutamist leida kohe  $y$  väärtuse;

- lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;

soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme ( $B$  osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks

$$\begin{cases} 3x + 7y = 1 \\ 7x + 3y = 1 \end{cases}$$

Soovitav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde

- lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

**Lõiming:** Füüsika – kahe keha sirgjoonelisel liikumisel kohtumispunkti või kohtumiseks kulunud aja leidmine.

### **IKT kasutamine**

Lahendab lineaarvõrrandi ja võrrandisüsteemi programmiga Wiris, GeoGebra, T-algebra või mõne nende analoogiga.

### **Teema: Geomeetrilised kujundid**

#### **Õppesisu ja põhimõisted:**

Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest  
Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.

Kolmnurga välisnurk, selle omadus.

Kolmnurga sisenurkade summa.

Kolmnurga kesklõik, selle omadus.

Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.

Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.

Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl.

Piirdenurk, selle omadus.

Ringjoone lõikaja ja puutuja.

Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.

**Praktilised tööd:** Konstruktsioonid sirkliga, erinevad joonised, mõõtmistulemustega pindalade ja übermõõtude arvutamine.

#### **Õpitulemused:**

- selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet;
- kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
- selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksiomi;
- teab, et
  - a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega;
  - b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist;
  - c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed;
- näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki;
- teab sirgete paralleelsust;
- joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga;
- kasutab kolmnurga välisnurga omadust;
- leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga

tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;

- joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu;
- teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- defineerib ja joonestab trapetsi;
- liigitab nelinurki;
- joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu;
- teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;
- teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;
- 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;
- 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;
- kontrollib antud lõikude võrdelisust;
- teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- selgitab mõõtkava tähendust;
- lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses).

### **Lõiming:**

Tehnoloogiaõpetus – leiab eseme raskuskeskme, leiab plaani järgi objekti reaalsed mõõtmed. Lõiming kehalise kasvatusena: orienteerumine kaardi (plaani) järgi.

### **IKT kasutamine**

Jooniste tegemisel kasutab dünaamilise geomeetria programme (Wiris, GeoGebra vms).

## **IX klass**

### **Teema: Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon**

#### **Õppesisu ja põhimõisted:**

Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.

Ruutvõrrand.

Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant.

Taandatud ruutvõrrand.

Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.

Ruutfunktsioon  $y = ax^2 + bx + c$ , selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

**Praktilised tööd :** joonestab tabeli abil ja Geogebra programmiga erinevate ruutfunktsioonide graafikuid.

#### **Õppesisu ja põhimõisted:**

- nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;
- viib ruutvõrrandeid normaalkujule;
- liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;
- taandab ruutvõrrandi;
- lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;

- kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
- selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi dikriminandist;
- lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;
- õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi;
- 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);
- kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.

#### **Lõiming teiste õppeainetega:**

Füüsika – liikumisülesannete lahendamine.

#### **IKT kasutamine**

Ruutvõrrandi lahendamine ja lahendi uurimine – soovitatavalt programmid Wiris ja GeoGebra.

Ruutfunktsiooni graafiku joonestamine – GeoGebra või mõni selle analoog.

#### **Teema: Ratsionaalavaldised**

##### **Õppesisu ja põhimõisted:**

Algebraalne murd, selle taandamine.

Tehted algebraaliste murdudega.

Ratsionaalavaldise lihtsustamine.

##### **Praktilised tööd:**

##### **Õpitulemused:**

- tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;
- teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;
- teab algebraalse murru põhiomadust;
- taandab algebraalse murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist
- laiendab algebraalist 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.

##### **Lõiming teiste ainetega**

Füüsika – ülesande lahendamiseks vajalike valemite kombineerimine, tulemuse lihtsustamine.

#### **Teema: Geomeetrilised kujundid**

##### **Õppesisu ja põhimõisted:**

Pythagorase teoreem.

Korrapärane hulknurk, selle pindala.

Nurga mõõtmine.

Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.



Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.

Silinder, selle pindala ja ruumala.

Koonus, selle pindala ja ruumala.

Kera, selle pindala ja ruumala.

**Praktilised tööd:** Valmistab korrapärase nelinurkse püramiidi mudeli, arvutab pindala ja ruumala.

**Õpitulemused:**

- kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
- selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti;
- leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;
- trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi
- näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhused, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;
- arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
- skitseerib püramiidi;
- arvutab korrapärase hulknurga pindala;

*selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärase kuusnurk;*

- selgita, millised kehad on pöördkehad; 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 ristlõike;
- 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;

*arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu  $\pi$  kaudu kui ka ligikaudne vastus.*

**Lõiming teiste ainetega**

Tehnoloogiaõpetus – õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused.

**IKT kasutamine**

Soovitus: kasutada programme Poly ja Wiris, jooniste tegemisel ka programmi GeoGebra või selle analooge.