

**KÄÄPA PÕHIKOOLI MATEMAATIKA AINEKAVA****SISUKORD**

KÄÄPA PÕHIKOOLI MATEMAATIKA AINEKAVA .....	2
1.1 MATEMAATIKA AINEKAVA 1.KLASS .....	8
1.2 MATEMAATIKA AINEKAVA 2.KLASS .....	11
1.3 MATEMAATIKA AINEKAVA 3.KLASS .....	15
1.4 MATEMAATIKA AINEKAVA 4.KLASS .....	19
1.5 MATEMAATIKA AINEKAVA 5. KLASS .....	25
1.6 MATEMAATIKA AINEKAVA 6. KLASS .....	31
1.7 MATEMAATIKA AINEKAVA 7. KLASS .....	36
1.8 MATEMAATIKA AINEKAVA 8. KLASS .....	45
1.9 MATEMAATIKA AINEKAVA 9. KLASS .....	52

# KÄÄPA PÕHIKOOLI MATEMAATIKA AINEKAVA

## 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 valemiga;
- 6) kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 7) oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
- 9) teab ainevaldkonnaga seotud erialasid ja ameteid ning hindab oma võimeid ja huvi siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega.

## AINEVALDKONNA ÕPPEAINED JA MAHT

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

Matemaatika nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste – 14 nädalatundi

II kooliaste – 15 nädalatundi

III kooliaste – 14 nädalatundi

## AINEVALDKONNA KIRJELDUS

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

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

## KÄÄPA PÕHIKOOLI AINEKAVAS ESITATAKSE:

- õppe- ja kasvatustöö eesmärgid
- õppesisu ja taotletavad õppetulemused
- üldpädevused
- läbivad teemad
- ainetevahelised lõimingud
- füüsiline õppekeskkond
- ainealased projektid
- hindamise nõuded

## PÄDEVUSED

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

**Kultuuri- ja väärtuspädevus.** Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine loodusseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista. **Sotsiaalne ja kodanikupädevus.** Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse selleteemaliste ülesannete lahendamise kaudu. Paaris- ja grupidöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes. **Enesemääratluspädevus.** Matemaatikas on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilastel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

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

**Suhtluspädevus.** Matemaatikas aredatakse 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.

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

**Ettevõtlikkuspädevus.** Ettevõtlikkuspädevust aredatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. 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 aredatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infot arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäruga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleoskust aredatakse 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 aredatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades aredatakse 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 kunstioõpetuses 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 väljub 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.

## LÄBIVAD TEEMAD

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

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

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

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.** 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 arvandmete tähendusest.

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

**Teabekeskkond.** Teabekeskkonnaga seondub oskus esitada ja mõista eri vormis infot (joonis, pilt, valem, mudel). Meediamanipulatsioonide adekvaatset tajumist toetavad matemaatikakursuse ülesanded, milles kasutatakse statistilisi protseduure ja protsentarvutusi. Õpilast suunatakse teavet kriitiliselt analüüsima. **Tehnoloogia ja innovatsioon.** Matemaatikakursuse lõimimise kaudu tehnoloogia ja loodusainetega tutvustatakse tehnoloogilisi protsesse ning modelleerimist. Tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates teeb õpilane mõõtmisi ja arvutusi, kasutab õppimise ja oma töö tõhustamiseks IKT vahendeid. Matemaatikaõppes saab rakendada mitmesugust õpitarkvara.

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

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

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

## ÕPPETEGEVUSE KAVANDAMINE JA KORRALDAMINE

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

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

## HINDAMISE ALUSED

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

Hindamisel kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundava hindamise puhul keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega. Kokkuvõtval hindamisel võrreldakse õpilase saavutusi taotletavate õpitulemustega. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul hinnatakse nii tulemust kui ka protsessi.

1.klassis numbriliselt ei hinnata. Õpilaste tegevustele antakse sõnaline hinnang.

## FÜÜSILINE ÕPIKESKKOND

Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.

Kool võimaldab kasutada:

1. klassiruumis taskuarvutite komplekti;
2. tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;
3. vajaduse korral klassis internetiühendusega sülearvutite või tahvelarvutite komplekte arvestusega vähemalt üks arvuti kahe õpilase kohta;
4. esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks
5. robotika komplekte arvestusega vähemalt üks komplekt kolme õpilase kohta.

## LÕIMING

### 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 infot 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 matemaikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektset 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 arutus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

**Kunstiained.** Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud. Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne. Geomeetria mõisted võivad olla aluseks kunstiopetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka pildidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata

arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses, vajaduse korral leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala.

Muusikas väljendatakse intervale, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

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

**Kehaline kasvatus.** Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinisaaavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteekond, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitleva 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.

**Informaatika ja robotika.** Veebikeskkondades ülesannete lahendamised. GeoGebra ja Wiris programmi kasutamine, veebipõhised kalkulaatorid, tabelarvutusprogrammi kasutamine. Arvuti kasutamine matemaatiliste mudelite joonestamisel ja jooniste lugemisel arvutis, testid ja arvutamine arvutiga, tabelite joonestamine ja lugemine. Robomatematika ülesande lahendamisel peavad õpilased lahendama matemaatilised tehted ja seejärel saadud tulemusi kasutades roboti liikuma panema, kirjutades selleks vajaliku koodi tahvelarvutites.

## AINELASED PROJEKTID

Matemaatikanädala raames võtavad 1.-9.klassi õpilased osa nuputamisülesannete lahendamise võistlusest ja peastarvutamise võistlusest.

2.-9.klassi õpilased võtavad osa Känguru võistlusest.

4.-9.klassi õpilased võtavad osa piirkondlikust matemaatikaolümpiaadist.

5.-7.klassi õpilased võtavad osa „Nuputa“ viktoriinist.

## 1.1 MATEMAATIKA AINEKAVA 1.KLASS

4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

### AINE ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID

1. klassi lõpuks õpilane:

- a) loeb, kirjutab ja järjestab arve 100 piires;
- b) liidab ja lahutab 20 piires, liidab ja lahutab täiskümnetega 100 piires;
- c) tunneb põhilisi mõõtühikuid (kg, m, cm, h, min, s jt) ning rahaühikuid;
- d) tunneb ainekavaga määratletud geomeetrilisi kujundeid, leiab neid ümbritsevast maailmast
- e) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse alusel;
- f) märkab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- g) kasutab digitaalseid õppematerjale;
- h) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.



**Arvutamine (hinnang ajale 75 tundi)**

<b>Õppesisu</b>	<b>Taotletavad õppetulemused</b>
Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <.	<input type="checkbox"/> loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100; <input type="checkbox"/> paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires; <input type="checkbox"/> teab ja kasutab mõisteid <i>võrra rohkem</i> ja <i>võrra vähem</i> ; <input type="checkbox"/> loeb ja kirjutab järgarve;
Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.	<input type="checkbox"/> liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; <input type="checkbox"/> omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires; <input type="checkbox"/> nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus; <input type="checkbox"/> liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires
Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.	<input type="checkbox"/> asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.

**Mõõtmine ja tekstülesanded (hinnang ajale 35 tundi)**

<b>Õppesisu</b>	<b>Taotletavad õppetulemused</b>
Mõõtühikud: meeter, sentimeeter,	<input type="checkbox"/> kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; <input type="checkbox"/> mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; <input type="checkbox"/> teab seost 1 m = 100 cm;
gramm, kilogramm,	<input type="checkbox"/> kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g;
liiter,	<input type="checkbox"/> kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;
minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides. käibivad rahaühikud .	<input type="checkbox"/> nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; <input type="checkbox"/> leiab tegevuse kestust tundides; <input type="checkbox"/> ütleb kellaage (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); <input type="checkbox"/> teab seoseid 1 tund = 60 minutit ja 1 ööpäev = 24 tundi; <input type="checkbox"/> nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; <input type="checkbox"/> teab seost 1 euro = 100 senti.
Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.	<input type="checkbox"/> koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; <input type="checkbox"/> lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; <input type="checkbox"/> püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; <input type="checkbox"/> hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

**Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 18 tundi)**

<b>Õppesisu</b>	<b>Taotletavad õppetulemused</b>
Punkt, sirglõik ja sirge.	<input type="checkbox"/> eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; <input type="checkbox"/> joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;
Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külj ja nurk. Ring.	<input type="checkbox"/> eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki; <input type="checkbox"/> eristab ringe teistest kujunditest;
Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera. Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine. Geomeetrilised kujundid meie ümber.	<input type="checkbox"/> eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; <input type="checkbox"/> eristab kera teistest ruumilistest kujunditest; <input type="checkbox"/> rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; <input type="checkbox"/> võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel; <input type="checkbox"/> leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.

Ajavaru 12 tundi

## LÕIMING

Eesti keelega – funktsionaalse lugemisoskuse treenimine tekstülesannete ja töökorralduste lugemise ja sisu mõistmisega, sõnavara arendamine matemaatiliste jutukeste koostamise kaudu;

Loodusõpetusega – märkab looduses tasandilisi ja ruumikujundeid; järjestab, rühmitab ja klassifitseerib neid teatavate tunnuste järgi, tõepärase sisuga tekstülesanded loomadest ja taimedest, loendamisel looduslike objektide kasutamine;

Kehalise kasvatuses – mõisted ring, rida, kahekaupa, paaris jne.;

Inimeseõpetusega – kasutab arvnäitajaid pikkuse, kaalu, kehatemperatuuri jms väljendamisel;

Kunstiga – mõõtmine, täpsus, geomeetrilised kujundid.

## 1.2 MATEMAATIKA AINEKAVA 2.KLASS

5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

### AINE ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID

2. klassi lõpuks õpilane:

- a) loeb, kirjutab ja järjestab arve 1000 piires;
- b) liidab ja lahutab 100 piires; liidab ja lahutab täiskümnete ja -sadaega 1000 piires,
- c) korrutab ühekohalist arvu arvudega 2, 3, 4 ja 5
- d) tunneb mõõtühikuid km, dm, cm ja kasutab neid õigesti
- e) tunneb kella ja kalendrit;
- f) tunneb tasandilisi kujundeid ruut ja ristkülik, eristab neid; eristab ringjoone ringist;
- g) tunneb lihtsamate ruumikujundite nimetusi, eristab neid üksteisest;
- h) saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid rakendada;
- i) loeb ja mõistab eakohaseid matemaatilisi tekste;
- j) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse alusel;
- k) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- l) märkab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- m) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- n) kasutab digitaalseid õppematerjale;
- o) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritsevaga.
- h) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

## Arvutamine (hinnang ajale 70 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Paaris- ja paaritud arvud.	<input type="checkbox"/> loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000; <input type="checkbox"/> nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; <input type="checkbox"/> selgitab arvuvõrduse ja võrratuse erinevat tähendust; <input type="checkbox"/> võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi <input type="checkbox"/> eristab paaris- ja paaritud arve;
Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.	<input type="checkbox"/> nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajaliselised); määrab nende arvu; <input type="checkbox"/> esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana; <input type="checkbox"/> esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajalistel summana;
Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.	<input type="checkbox"/> selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada teatud arvu võrra</i> , <i>suurendada teatud arvu võrra</i> ;
Liitmis- ja lahutamistehtel liikmete nimetused.	<input type="checkbox"/> nimetab liitmistehtel liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehtel liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);
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 lahutamisel ülesanded. Korrutamisel seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamisel ja jagamisel vaheline seos. Täht arvu tähisena. Tähe arvuväärtusel leidmine võrdustel analoogia ja proovimisel teel.	<input type="checkbox"/> liidab ja lahutab peast 20 piires; <input type="checkbox"/> arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisel ülesandeid; <input type="checkbox"/> liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires; <input type="checkbox"/> lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires; <input type="checkbox"/> liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires; <input type="checkbox"/> selgitab korrutamisel liitmisel kaudu; <input type="checkbox"/> korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; <input type="checkbox"/> selgitab jagamisel tähendust, kontrollib jagamisel õigsust korrutamisel kaudu; <input type="checkbox"/> leiab tähe arvuväärtusel võrdustel proovimisel või analoogia teel; <input type="checkbox"/> täidab proovimisel teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;

**Mõõtmine ja tekstülesanded** (hinnang ajale 56 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter. Massiühikud kilogramm, gramm. Mahuühik liiter, Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender. Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad. Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.	<input type="checkbox"/> kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km; <input type="checkbox"/> selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal; <input type="checkbox"/> hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeerites või täissentimeetrites); <input type="checkbox"/> teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks; <input type="checkbox"/> kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; <input type="checkbox"/> võrdleb erinevate esemete masse; <input type="checkbox"/> kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu; <input type="checkbox"/> kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; <input type="checkbox"/> kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil; <input type="checkbox"/> nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; <input type="checkbox"/> loeb kellaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); <input type="checkbox"/> tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega; <input type="checkbox"/> kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade; <input type="checkbox"/> arvutab nimega arvudega.
Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.	<input type="checkbox"/> lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, <input type="checkbox"/> koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel; <input type="checkbox"/> lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid; <input type="checkbox"/> hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

**Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 30 tundi)**

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Ring ja ringjoon, nende eristamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;</li> <li><input type="checkbox"/> joonestab antud pikkusega lõigu;</li> <li><input type="checkbox"/> võrdleb sirglõikude pikkusi;</li> <li><input type="checkbox"/> eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;</li> <li><input type="checkbox"/> eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippu, nimetab külgi ja nurki;</li> <li><input type="checkbox"/> tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;</li> <li><input type="checkbox"/> eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;</li> <li><input type="checkbox"/> kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks;</li> <li><input type="checkbox"/> näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;</li> <li><input type="checkbox"/> mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;</li> </ul>
<p>Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera. Geomeetrilised kujundid meie ümber.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippu, servi, tahke;</li> <li><input type="checkbox"/> kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippu, servi ja tahke;</li> <li><input type="checkbox"/> eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;</li> <li><input type="checkbox"/> leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.</li> </ul>

Ajavaru kordamiseks 19 tundi

## LÕIMING

Eesti keelega – funktsionaalse lugemisoskuse treenimine tekstülesannete ja töökorralduste lugemise ja sisu mõistmisega, sõnavara arendamine matemaatiliste jutukeste koostamise kaudu, leiab ette antud tekstist tuttavaid matemaatilisi termineid ning kasutab neid iseseisvalt lausete moodustamisel, reegli sõnastamine;

Loodusõpetusega – märkab looduses tasandilisi ja ruumikujundeid; järjestab, rühmitab ja klassifitseerib neid teatavate tunnuste järgi, tõepärase sisuga tekstülesanded loomadest ja taimedest, loendamisel looduslike objektide kasutamine;

Kehalise kasvatuses – pikkuste ja kauguste mõõtmine, tulemuste hindamine;

Inimeseõpetusega – kasutab arvnäitajaid pikkuse, kaalu, kehatemperatuuri jms väljendamisel;

Kunstiga – mõõtmine, täpsus, geomeetrilised kujundid.

## 1.3 MATEMAATIKA AINEKAVA 3.KLASS

5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

### AINE ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID

3. klassi lõpuks õpilane:

- a) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;
- b) liidab ja lahutab peast arve 100 piires;
- c) liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;
- d) valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires;
- e) tunneb põhilisi mõõtühikuid ning rahaühikuid;
- f) tunneb ainekavaga määratletud geomeetrilisi kujundeid, teab seoseid nende elementide vahel;
- g) leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
- h) määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- i) selgitab murdude tähendust ja leiab osa arvust;
- j) lahendab ühe ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;
- k) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;
- l) saab aru õpitud reeglitest ning oskab neid rakendada;
- m) loeb, mõistab ja selgitab eakohaseid matemaatilisi tekste;
- n) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigib ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse alusel;
- o) püstatab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;
- p) märkab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- q) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- r) kasutab digitaalseid õppematerjale;
- s) mõistab matemaatika olulisust, seost ümbritsevaga.

## Arvutamine (hinnang ajale 74 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.</p> <p>Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires.</p> <p>Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires.</p> <p>Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.</p> <p>Korrutustabel.</p> <p>Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.</p> <p>Mõisted: korda suurem, korda väiksem.</p> <p>Tähe arväärtuse leidmine võrduses analoogia abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;</li> <li><input type="checkbox"/> nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li><input type="checkbox"/> määrab arvu asukoha naturaalarvude seas;</li> <li><input type="checkbox"/> esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;</li> <li><input type="checkbox"/> liidab ja lahutab peast arve 100 piires;</li> <li><input type="checkbox"/> liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;</li> <li><input type="checkbox"/> selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;</li> <li><input type="checkbox"/> nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis);</li> <li><input type="checkbox"/> selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;</li> <li><input type="checkbox"/> valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0;</li> <li><input type="checkbox"/> korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;</li> <li><input type="checkbox"/> täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;</li> <li><input type="checkbox"/> leiab tähe arväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;</li> </ul>
<p>Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.</p> <p>Summa korrutamine ja jagamine arvuga.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);</li> </ul>



## Mõõtmise ja tekstülesanded (hinnang ajale 54 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand.</p> <p>Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrit ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;</li> <li><input type="checkbox"/> nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;</li> <li><input type="checkbox"/> nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil;</li> <li><input type="checkbox"/> teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud);</li> <li><input type="checkbox"/> arvutab nimega arvudega.</li> </ul>
<p>Murrud <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math>, <math>\frac{1}{5}</math>.</p> <p>Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> selgitab murdude <math>\frac{1}{2}</math>; <math>\frac{1}{3}</math>; <math>\frac{1}{4}</math>; <math>\frac{1}{5}</math> tähendust;</li> <li><input type="checkbox"/> leiab <math>\frac{1}{2}</math>; <math>\frac{1}{3}</math>; <math>\frac{1}{4}</math>; <math>\frac{1}{5}</math> osa arvust;</li> <li><input type="checkbox"/> selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;</li> </ul>
<p>Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;</li> <li><input type="checkbox"/> koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li><input type="checkbox"/> püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</li> <li><input type="checkbox"/> hindab saadud tulemuste reaalsust;</li> </ul>

**Geomeetrilised kujundid** (hinnang ajale 35 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmine.	<input type="checkbox"/> eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; <input type="checkbox"/> joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil; <input type="checkbox"/> arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu küljepikkuste kaudu;
Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.	<input type="checkbox"/> kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; <input type="checkbox"/> joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; <input type="checkbox"/> joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;
Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud).  Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.	<input type="checkbox"/> leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid; <input type="checkbox"/> eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke; <input type="checkbox"/> näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi; <input type="checkbox"/> näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi; <input type="checkbox"/> näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe; <input type="checkbox"/> eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.

Ajavaru kordamiseks 12 tundi

## LÕIMING

Eesti keelega – arendatakse õpilase oskust matemaatilisi termineid õigesti kasutada; leiab ette antud tekstist tuttavaid matemaatilisi termineid ning kasutab neid iseseisvalt lausete moodustamisel. Õpilane tunneb tekstis esinevaid matemaatilisi termineid ja opereerib nendega.

Loodusõpetusega – märkab looduses tasandilisi ja ruumikujundeid; järjestab, rühmitab ja klassifitseerib neid teatavate tunnuste järgi.

Moodustab etteantud tunnuste abil hulki, leiab nende hulkade ühisosa. Õpilane teeb vajadusel tehteid otsitavate suuruste leidmiseks (nt ühe liigi arvukuse leidmine etteantud suuruste abil vms).

Kehalise kasvatuses – pikem, lühem, aeglasem-kiirem jt ning teeb jõukohaseid arvutusi; pikkuste ja kauguste mõõtmine, tulemuste hindamine;

Inimeseõpetusega – kasutab arvnäitajaid pikkuse, kaalu, kehatemperatuuri jms väljendamisel;

Võõrkeelega – numbrite sõnavara.

Robotikaga - Robomatematika ülesande lahendamisel peavad õpilased lahendama matemaatilised tehted ja seejärel saadud tulemusi kasutades roboti liikuma panema, kirjutades selleks vajaliku koodi tahvelarvutites.

## 1.4 MATEMAATIKA AINEKAVA 4.KLASS

5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

### AINE ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID

4. klassi lõpuks õpilane:

- a) loeb, kirjutab ja järjestab arve 1000000 piires;
- b) korrutab peast 100 piires;
- c) jagab naturaalarvu kahekohalise naturaalarvuga; jagab jäägiga;
- d) tunneb põhilisi mõõtühikuid ning rahaühikuid;
- e) tunneb ainekavaga määratletud geomeetrilisi kujundeid, teab seoseid nende elementide vahel;
- f) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
- g) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- h) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid, ja valib neist endale sobiva;
- i) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- j) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
- k) kasutab enda jaoks sobivaid õpimeetodeid, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest;
- l) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

## Arvutamine (hinnang ajale 58 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.	<input type="checkbox"/> selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i> ; kasutab neid ülesannetes; <input type="checkbox"/> kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; <input type="checkbox"/> esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana; <input type="checkbox"/> võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; <input type="checkbox"/> kujutab arve arvkiirel;
Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine.	<input type="checkbox"/> nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe); <input type="checkbox"/> tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid; <input type="checkbox"/> kirjutab liitmistehetele vastava lahutamistehte ja vastupidi; <input type="checkbox"/> sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks; <input type="checkbox"/> sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel; <i>Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.</i> <input type="checkbox"/> kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel; <input type="checkbox"/> liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve; <input type="checkbox"/> liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;

<p>Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);</li> <li><input type="checkbox"/> esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;</li> <li><input type="checkbox"/> kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;</li> <li><input type="checkbox"/> tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid;</li> <li><input type="checkbox"/> sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;</li> <li><input type="checkbox"/> kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li><input type="checkbox"/> korrutab peast arve 100 piires;</li> <li><input type="checkbox"/> korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li><input type="checkbox"/> arvutab enam kui kahe arvu korrutist;</li> <li><input type="checkbox"/> korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;</li> </ul>
<p>Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);</li> <li><input type="checkbox"/> tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid;</li> <li><input type="checkbox"/> jagab peast arve korrutustabeli piires;</li> <li><input type="checkbox"/> kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;</li> <li><input type="checkbox"/> selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”;</li> <li><input type="checkbox"/> jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;</li> </ul> <p><i>Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit. <math>16 : 3 = 5</math> jääk 1, seega <math>16 = 3 \cdot 5 + 1</math></i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li><input type="checkbox"/> jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;</li> <li><input type="checkbox"/> jagab summat arvuga;</li> <li><input type="checkbox"/> jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga;</li> <li><input type="checkbox"/> liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;</li> <li><input type="checkbox"/> selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust;</li> </ul>
<p>Tehete järjekord.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</li> <li><input type="checkbox"/> arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;</li> </ul>
<p>Naturaalarvu ruut.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;</li> <li><input type="checkbox"/> teab peast arvude 0 – 10 ruutusid;</li> <li><input type="checkbox"/> kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;</li> </ul>

Murrud.	<input type="checkbox"/> selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust, <input type="checkbox"/> kujutab joonisel murdu osana tervikust; <input type="checkbox"/> nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; <input type="checkbox"/> arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust;
Rooma numbrid.	<input type="checkbox"/> loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.

### Andmed ja algebra (hinnang ajale 42 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Tekstülesanded.	<input type="checkbox"/> lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; <input type="checkbox"/> modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; <input type="checkbox"/> koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; <input type="checkbox"/> hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust;
Täht võrduses.	<input type="checkbox"/> leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel; <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> <i>Ülesannetes piirdatakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.</i>

### Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 65 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Kolmnurk.	<input type="checkbox"/> leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid; <input type="checkbox"/> nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki; <input type="checkbox"/> joonestab kolmnurka kolme külje järgi; <input type="checkbox"/> selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; <input type="checkbox"/> arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka

Nelinurk, ristkülik ja ruut.	<input type="checkbox"/> leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid; <input type="checkbox"/> nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki; <input type="checkbox"/> joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; <input type="checkbox"/> selgitab nelinurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel; <input type="checkbox"/> arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, übermõõdu; <input type="checkbox"/> selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; <input type="checkbox"/>
Kujundi übermõõdu ja pindala leidmine	<input type="checkbox"/> kasutab übermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; <input type="checkbox"/> arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu; <input type="checkbox"/> arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; <input type="checkbox"/> rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;
Pikkusühikud.	<input type="checkbox"/> nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid; <input type="checkbox"/> mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; <input type="checkbox"/> toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi; <input type="checkbox"/> teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;
Pindalaühikud.	<input type="checkbox"/> selgitab pindalaühikute mm <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , dm <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , ha, km <sup>2</sup> tähendust; <input type="checkbox"/> kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid; <input type="checkbox"/> selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;
Massiühikud.	<input type="checkbox"/> nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid; <input type="checkbox"/> toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;
Mahuühikud.	<input type="checkbox"/> kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;
Rahaühikud.	<input type="checkbox"/> nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;
Ajaühikud.	<input type="checkbox"/> nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;
Kiirus ja kiirusühikud.	<input type="checkbox"/> selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; <input type="checkbox"/> kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;

Temperatuuri mõõtmine.	<input type="checkbox"/> loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; <input type="checkbox"/> kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;
Arvutamine nimega arvudega.	<input type="checkbox"/> liidab ja lahutab nimega arve; <input type="checkbox"/> korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; <input type="checkbox"/> jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; <input type="checkbox"/> kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel; <input type="checkbox"/> otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.

Ajavaru kordamiseks 10 tundi



## LÕIMING

Eesti keelega – arendatakse õpilase oskust matemaatilisi termineid õigesti kasutada; leiab ette antud tekstist tuttavaid matemaatilisi termineid ning kasutab neid iseseisvalt lausete moodustamisel. Leiab loetud jutukestest näiteid matemaatika kasutamise kohta.

Loodusõpetusega – märkab looduses tasandilisi ja ruumikujundeid; järjestab, rühmitab ja klassifitseerib neid teatavate tunnuste järgi. Moodustab etteantud tunnuste abil hulki, leiab nende hulkade ühisosa. Lahendab tekstülesandeid, kus algandmed on loomastiku, taimestiku vms kohta.

Võõrkeeltega – numbrite sõnavara;

Kehalise kasvatuses – kasutab mõisteid: kiirus, aeg, tee pikkus, pikem, lühem, aeglasem-kiirem jt ning teeb jõukohaseid arvutusi.

Inimeseõpetusega – kasutab arvnäitajaid pikkuse, kaalu, kehatemperatuuri jms väljendamisel.

Tehnoloogiaõpetusega – õpilane kasutab otstarbekalt mõõtevahendeid. Kasutab IKT vahendeid õpetaja juhendamisel.

## 1.5 MATEMAATIKA AINEKAVA 5. KLASS

**5 tundi nädalas, kokku 175 tundi**

### AINE ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID

5. klassi lõpuks õpilane:

- a) loeb, kirjutab ja järjestab arve 1000000 piires;
- b) korrutab peast 100 piires;
- c) tunneb põhilisi mõõtühikuid ning rahaühikuid;
- d) tunneb ainekavaga määratletud geomeetrilisi kujundeid, teab seoseid nende elementide vahel;
- e) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
- f) liigib objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- g) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid, ja valib neist endale sobiva;
- h) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- i) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
- j) kasutab enda jaoks sobivaid õpimeetodeid, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest;
- k) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

## Arvutamine (hinnang ajale 54 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine.	<input type="checkbox"/> loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; <input type="checkbox"/> kirjutab arve dikteerimise järgi; <input type="checkbox"/> määrab arvu järke ja klasse; <input type="checkbox"/> kirjutab naturaalarve järkarvude summana; <input type="checkbox"/> kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; <input type="checkbox"/> märgib naturaalarve arvkiirele; <input type="checkbox"/> võrdleb naturaalarve;
Naturaalarvude ümardamine.	<input type="checkbox"/> teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;
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	<input type="checkbox"/> liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires; <input type="checkbox"/> selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi; <input type="checkbox"/> korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve; <input type="checkbox"/> jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga; <input type="checkbox"/> selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi; <input type="checkbox"/> tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldisel väärtusi; <input type="checkbox"/> avab sulgusid arvavaldisel korral; toob ühise teguri sulgudest välja;
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.	<input type="checkbox"/> eristab paaris- ja paaritud arve; <input type="checkbox"/> otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;  <i>Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.</i> <input type="checkbox"/> leiab arvu tegureid ja kordseid; <input type="checkbox"/> teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; <input type="checkbox"/> esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; <input type="checkbox"/> otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; <input type="checkbox"/> esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena; <input type="checkbox"/> leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).

<p>Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnendmurrud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li><input type="checkbox"/> tunneb kümnendmuru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;</li> <li><input type="checkbox"/> kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi;</li> <li><input type="checkbox"/> võrdleb ja järjestab kümnendmurde;</li> <li><input type="checkbox"/> kujutab kümnendmurde arvkiirel;</li> </ul>
<p>Kümnendmuru ümardamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni;</li> </ul>
<p>Tehted kümnendmurdudega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde;</li> <li><input type="checkbox"/> korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);</li> <li><input type="checkbox"/> korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde;</li> <li><input type="checkbox"/> jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata);</li> <li><input type="checkbox"/> tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega ;</li> </ul>
<p>Taskuarvuti, neli põhitehet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.</li> </ul>

## Andmed ja algebra (hinnang ajale 42 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvavaldis, tähtavaldis, valem.  Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.	<input type="checkbox"/> tunneb ära arvavaldisise ja tähtavaldisise; <input type="checkbox"/> lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisise; arvutab lihtsa tähtavaldisise väärtuste; <input type="checkbox"/> kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; <input type="checkbox"/> eristab valemit avaldisest; <input type="checkbox"/> kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;  <input type="checkbox"/> tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend; <input type="checkbox"/> lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; <input type="checkbox"/> selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;
Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiaagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine.	<input type="checkbox"/> kogub lihtsa andmestiku; <input type="checkbox"/> korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; <input type="checkbox"/> tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida; <input type="checkbox"/> tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; <input type="checkbox"/> loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta; <input type="checkbox"/> loeb andmeid tulpdiaagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; <input type="checkbox"/> joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; <input type="checkbox"/> arvutab aritmeetilise keskmise;
Tekstülesannete lahendamine.	<input type="checkbox"/> lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; <input type="checkbox"/> tunneb tekstülesande lahendamise etappe; <input type="checkbox"/> modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; <input type="checkbox"/> kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; <input type="checkbox"/> hindab tulemuse reaalsust;

## Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 32 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	<input type="checkbox"/> joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; <input type="checkbox"/> märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; <input type="checkbox"/> joonestab etteantud pikkusega lõigu; <input type="checkbox"/> mõõdab antud lõigu pikkuse; <input type="checkbox"/> arvutab murdjoone pikkuse;
Nurk, nurkade liigid.	<input type="checkbox"/> joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks $\square ABC$ ); <input type="checkbox"/> võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid, <input type="checkbox"/> joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; <input type="checkbox"/> kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; <input type="checkbox"/> teab täisnurga ja sirgnurga suurust;
Kõrvunurgad. Tippnurgad.	<input type="checkbox"/> leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; <input type="checkbox"/> joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on $180^\circ$ <input type="checkbox"/> arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; <input type="checkbox"/> joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;
Paralleelsed ja ristuvad sirged.	<input type="checkbox"/> joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; <input type="checkbox"/> joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; <input type="checkbox"/> tunneb ja kasutab sümboleid $\square$ ja $\square\square$
Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud	<input type="checkbox"/> arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; <input type="checkbox"/> teisendab pindalaühikuid; <input type="checkbox"/> teab ja teisendab ruumalaühikuid; <input type="checkbox"/> kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid; <i>Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.</i>

Plaanimõõt	<input type="checkbox"/> selgitab plaanimõõdu tähendust; <input type="checkbox"/> valmistab rudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.
------------	---

Ajavaru 12 tundi

## LÕIMING

Eesti keelega – arendatakse õpilase oskust matemaatilisi termineid õigesti kasutada; leiab ette antud tekstist tuttavaid matemaatilisi termineid ning kasutab neid iseseisvalt lausete moodustamisel. Korrektne keelekasutus ülesande koostamisel. Korrektne keelekasutus tekstülesande koostamisel, lahenduskäigu selgitamisel ja vastuse tõlgendamisel. Teabekirjanduse lugemisoskus: vajaliku leidmine, kui osa tekstist on arusaamatu. Arvsõnade õigekiri.

Ajaloo - Õpilane oskab lugeda ja koostada ajatelge. On tutvunud endisaegsete ja tänapäevaste mõõteriistade ning mõõtühikutega.

Loodusõpetusega – märkab looduses tasandilisi ja ruumikujundeid; järjestab, rühmitab ja klassifitseerib neid teatavate tunnuste järgi. Moodustab etteantud tunnuste abil hulki, leiab nende hulkade ühisosa. Teeb lihtsate andmehulkade puhul korrektseid järeldusi. Teab, mida näitab riigi pindala, oskab lugeda rahvastiku statistikat. Saab aru vahemaadest linnulennult ja teid mööda. Teab ühikutevahelisi seoseid. Oskab mõõta ja lugeda temperatuuri, pikkust, kiirust, aega. Oskab leida ja teab mida tähendab keskmine. Saab aru, mis on anuma maht.

Kehalise kasvatuses – kasutab mõisteid: kiirus, aeg, tee pikkus, pikem, lühem. Arvutab energiakulu erinevate füüsilist pingutust nõudvate harjutuste puhul. Paariks loe, neljaks loe. Sporditulemuste ümardamine ja järjestamine. Mõistmine, mis järguni on mõttekas ümardada. Mõõtmine, mõõdulindiga (tuleb otse vaadata, muidu viga), mõõtmistäpsus. Sporditulemuste statistika ja selle kajastamine. Keskmine. Inimeseõpetusega – kasutab arvnäitajaid pikkuse, kaalu, kehatemperatuuri jms väljendamisel.

Kunstiõpetusega ja tehnoloogiaõpetusega – õpilane kasutab otstarbekalt lihtsamaid mõõtevahendeid, valmistab lihtsamaid tasandilisi ja ruumilisi mudeleid (geomeetrilised kujundid, liimib kokku ruumikujundeid). Kasutab IKT vahendeid õpetaja juhendamisel. Oskab matemaatilist teksti graafikutega illustreerida. Oskab arvutada vajaliku materjali kogust ruumilise eseme valmistamiseks või katmiseks.

## 1.6 MATEMAATIKA AINEKAVA 6. KLASS

5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

### AINE ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID

6. klassi lõpuks õpilane:

- a) loeb ja kirjutab harilikke- ning kümnendmurde ja teeb nendega tehteid;
- b) teab arvu protsendi ja promilli mõisteid, leiab neid;
- c) tunneb seoseid kolmnurgas, liigitab kolmnurki, teab sisenurkade summat;
- d) leiab kujundi ümbermõõdu, sh kolmnurga pindala;
- e) leiab õppekavaga määratletud ruumikujundi pindala ja ruumala;
- f) teeb tehteid erimärgiliste täisarvudega;
- g) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele; h) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi; i) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
- h) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid, ja valib neist endale sobiva; k) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
- i) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
- j) kasutab enda jaoks sobivaid õpimeetodeid, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest;
- k) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

## Arvutamine (hinnang ajale 65 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murre taandamine ja laiendamine.</p> <p>Harilike murdude võrdlemine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> teab murre lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrejoonel on jagamismärgi tähendus;</li> <li><input type="checkbox"/> kujutab harilikke murre arvkiirel;</li> <li><input type="checkbox"/> kujutab lihtsamaid harilikke murre vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;</li> <li><input type="checkbox"/> tunneb liht- ja liigmurre;</li> <li><input type="checkbox"/> teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murrena;</li> <li><input type="checkbox"/> taandab murre nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;</li> <li><input type="checkbox"/> teab, milline on taandumatu murre;</li> <li><input type="checkbox"/> laiendab murre etteantud nimetajani;</li> <li><input type="checkbox"/> teisendab murre ühenimelisteks ja võrdleb neid;</li> <li><input type="checkbox"/> teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne;</li> <li><input type="checkbox"/> esitab liigmurre seegarvuna ja vastupidi;</li> </ul>
<p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.</p> <p>Harilike murdude korrutamise. Pöördarvud.</p> <p>Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega.</p> <p>Kümnendmurre teisendamine harilikuks murreks ning hariliku murre teisendamine kümnendmurreks.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murre;</li> <li><input type="checkbox"/> korrutab harilikke murre omavahel ja murre täisarvudega;</li> <li><input type="checkbox"/> tunneb pöördarvu mõistet;</li> <li><input type="checkbox"/> jagab harilikke murre omavahel ja murre täisarvudega ning vastupidi;</li> <li><input type="checkbox"/> tunneb seegarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</li> <li><input type="checkbox"/> teisendab lõpliku kümnendmurre harilikuks murreks ja harilikku murre lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurreks;</li> <li><input type="checkbox"/> leiab hariliku murre kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murre kümnendlähendite abil;</li> </ul> <p><i>Soovitus: hariliku murre kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murre ja sulge;</li> </ul>



<p>Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;</li> <li><input type="checkbox"/> leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</li> <li><input type="checkbox"/> teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;</li> <li><input type="checkbox"/> võrdleb täisarve ja järjestab neid;</li> <li><input type="checkbox"/> teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;</li> <li><input type="checkbox"/> leiab täisarvu absoluutväärtuse;</li> <li><input type="checkbox"/> liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;</li> <li><input type="checkbox"/> vabaneb sulgudest, teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes;</li> <li><input type="checkbox"/> rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel;</li> <li><input type="checkbox"/> arvutab kirjalikult täisarvudega;</li> </ul>
---	--

### Andmed ja algebra (hinnang ajale 40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;</li> <li><input type="checkbox"/> leiab osa tervikust;</li> <li><input type="checkbox"/> leiab arvust protsentides määratud osa;</li> <li><input type="checkbox"/> lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);</li> <li><input type="checkbox"/> lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;</li> </ul>

<b>Õppesisu</b>	<b>Taotletavad õppetulemused</b>
Koordinaatasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.	<input type="checkbox"/> joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; <input type="checkbox"/> määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; <input type="checkbox"/> oskab lugeda ja joonistada temperatuuri ning liikumise graafikut; <input type="checkbox"/> loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid;
Sektordiagramm.	<input type="checkbox"/> loeb andmeid sektordiagrammilt;
Tekstülesanded.	<input type="checkbox"/> analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; <input type="checkbox"/> tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; <input type="checkbox"/> õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).

### Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 60 tundi)

<b>Õppesisu</b>	<b>Taotletavad õppetulemused</b>
Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.	<input type="checkbox"/> teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; <input type="checkbox"/> joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; <input type="checkbox"/> leiab katseliselt arvu <input type="checkbox"/> ligikaudse väärtuse; <input type="checkbox"/> arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.	<input type="checkbox"/> eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; <input type="checkbox"/> joonestab sirge (ja punkti ) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi; <input type="checkbox"/> kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kunstis;
Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.	<input type="checkbox"/> poolitab sirgli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; <input type="checkbox"/> poolitab sirgli ja joonlauaga nurga;
Kolmnurk ja selle elemendid.  Kolmnurga nurkade summa.  Kolmnurkade võrdsuse tunnused.	<input type="checkbox"/> näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki; <input type="checkbox"/> joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu; <input type="checkbox"/> leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi; <input type="checkbox"/> teab ja kasutab nurga sümboleid;

Kolmnurkade liigitamine.	<input type="checkbox"/> teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;
Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi.	<input type="checkbox"/> teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi.	<input type="checkbox"/> liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi;
Kolmnurga alus ja kõrgus.	<input type="checkbox"/> joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;
Kolmnurga pindala.	<input type="checkbox"/> joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;
	<input type="checkbox"/> joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;
	<input type="checkbox"/> näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;
	<input type="checkbox"/> näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;
	<input type="checkbox"/> teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
	<input type="checkbox"/> tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;
	<input type="checkbox"/> mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;
	<input type="checkbox"/> arvutab kolmnurga pindala.

Ajavaru kordamiseks 10 tundi

## LÕIMING

Eesti keelega – arendatakse õpilase oskust matemaatilisi termineid õigesti kasutada; leiab ette antud tekstist tuttavaid matemaatilisi termineid ning kasutab neid iseseisvalt lausete moodustamisel. Korrektnete keelekasutus tekstülesande koostamisel, lahenduskäigu selgitamisel ja vastuse tõlgendamisel.

Kunstiõpetusega - Värvide sobivus. Kontrastvärvid. Erinevate geomeetriliste kujundite joonistamine ja kasutamine kunstis.

Inimeseõpetusega - Andmete analüüs, diagrammide koostamine ja tõlgendamine, kasutab arvnäitajaid pikkuse, kaalu, kehatemperatuuri jms väljendamisel;

Kodundusega - Ainete kogused seoses toiduretseptidega vastavalt sööjate arvule.

Loodusõpetusega – märkab looduses tasandilisi ja ruumikujundeid; järjestab, rühmitab ja klassifitseerib neid teatavate tunnuste järgi. Moodustab etteantud tunnuste abil hulki, leiab nende hulkade ühisosa.

Kehalise kasvatuses – kasutab mõisteid: kiirus, aeg, tee pikkus, pikem, lühem, aeglasem-kiirem jt ning teeb jõukohaseid arvutusi.

Tehnoloogiaõpetusega – õpilane kasutab otstarbekalt lihtsamaid mõõtevahendeid, valmistab lihtsamaid tasandilisi ja ruumilisi mudeleid (geomeetrilised kujundid, liimib kokku ruumikujundeid). Kasutab IKT vahendeid õpetaja juhendamisel.

Robootika - robomatematika ülesande lahendamisel peavad õpilased lahendama matemaatilised tehted ja seejärel saadud tulemusi kasutades roboti liikuma panema, kirjutades selleks vajaliku koodi tahvelarvutites.

Informaatika – GeoGebra harjutuste lahendamine. IKT vahendeid kasutatakse arvutamise ülesannete ja testide tegemisel, samuti kujundite ja lõigete joonestamisel, tabelite tegemisel jne.

## 1.7 MATEMAATIKA AINEKAVA 7. KLASS

**5 tundi nädalas, kokku 175 tundi**

### AINE ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID

7. klassi lõpuks õpilane:

- arvutab ratsionaalarvudega (vajadusel taskuarvuti abil);
- lahendab protsentarvutuse põhiülesandeid;
- lihtsustab tähtavaldisi, lahendab lineaarvõrrandeid;
- kasutab võrdelist sõltuvust ja lineaarfunktsiooni ülesannete lahendamisel;
- leiab ainekavas kirjeldatud ruumikujundite pindala ja ruumala;
- koostab ja rakendab eri eluvaldkondade ülesandeid lahendades sobivaid matemaatilisi mudeleid;
- kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutiprogramme ja muid abivahendeid;
- hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades;
- tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

**Ratsionaalarvud. Protsent arvutus. Statistika algmõisted** (hinnang ajale 70 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvutajal. Tehete järjekord.	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> kasutab õigesti määrgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel;</li> <li><input type="checkbox"/> eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;</li> </ul> selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (näiteks $\frac{11}{25}$ , $\frac{17}{64}$ jne) ning missugused mitte (näiteks $\frac{3}{7}$ , $\frac{1}{3}$ ). Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, s.t. $\frac{1}{3} \neq 0,33$ <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> mitme tehtega ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks <math>-13 + 18 + 13 - 21</math>; <math>-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4</math>;</li> </ul> $-3\frac{3}{4} + (-5) + 3 + \frac{3}{4};$

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);</li> <li><input type="checkbox"/> arvutab mitme tehete ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks           <math display="block">\left(3 - 1\frac{1}{3}\right) : 2\frac{2}{9} + 4,25</math> <math display="block">5,5 + \left(2\frac{1}{6} + \frac{5}{6}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{18}</math> </li> </ul>
<p>Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;</li> <li><input type="checkbox"/> teab peast ( lisaks 4. ja 5. klassis õpitule), et astme <math>2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6</math> väärtust;</li> <li><input type="checkbox"/> astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [ näit: <math>(-2)^6</math> või <math>-2^6</math> ]; teab, kuidas astme <math>(-1)^n</math> ja <math>-1^n</math> väärtus sõltub astendajast <math>n</math>.</li> <li><input type="checkbox"/> tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;</li> <li><input type="checkbox"/> sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab <math>\frac{12 - 0,5^2}{12 + 0,5^3}</math> või <math>\frac{4 \cdot 10^7}{2,25 \cdot 10^5}</math></li> </ul>
<p>Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;</li> <li><input type="checkbox"/> ümardab arve etteantud täpsuseni;</li> <li><input type="checkbox"/> ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;</li> </ul> <p>teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega. Näiteks auto liikumisel maanteel mõõdame kahe punkti vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Ristkülikukujulise põranda pikkust ja laiust mõõdame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jms.</p>

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> selgitab promilli tähendust; promilli (1 ‰) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).</li> <li><input type="checkbox"/> leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;</li> <li><input type="checkbox"/> väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;</li> <li><input type="checkbox"/> leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;</li> <li><input type="checkbox"/> määratleb suuruse kasvumist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; näide: Juku kaalus kevadel 55 kg, sügisel 58 kg ja järgmisel kevadel 57 kg. Leiame kaalu muutuse protsentides.</li> <li><input type="checkbox"/> tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;</li> <li><input type="checkbox"/> rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; näide: oskab välja arvutada kauba lõpphinna, kui algul hinda tõstetakse n% ja seejärel tõstetakse (langetatakse k%), oskab mingil tootel (näiteks leib või vorst) etiketil olevate andmete põhjal välja arvutada, kui palju erinevaid toiduaineid (emulgaatoreid) selles tootes on.</li> <li><input type="checkbox"/> arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;</li> <li><input type="checkbox"/> selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; näide: SMS laenu puhul tuleb ühes kuus maksta intresse 60%. Kui palju tuleb tagasi maksta, kui laenatakse 5000 krooni 6 kuuks? Kui palju tuleks pangale tagasi maksta, kui aastane intressimäär on 22%?</li> <li><input type="checkbox"/> koostab isikliku eelarve;</li> </ul> <p>teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab reaalset hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel); selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata</li> </ul>

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.	<input type="checkbox"/> 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. <input type="checkbox"/> joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); <input type="checkbox"/> selgitab tõenäosuse tähendust; <input type="checkbox"/> katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel, näiteks leiab täringul 6 silma tulemise tõenäosuse ja teeb seda ka katseliselt, heites näiteks 4 täringut 25 korda ja arvutab, kui suur oli 6 silma esinemise tõenäosus.

**Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Linearfunktsioon. Võrrand.** (hinnang ajale 40 tundi)

Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine.	<input type="checkbox"/> arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks $2b+b^2$ , $a^2$ ; näide: leiab eespool toodud avaldise väärtuse juhul kui $b \in \left\{-2, 5; 0; \frac{1}{3}\right\}$ <input type="checkbox"/> koostab lihtsamaid avaldise (näiteks pindala ja ruumala);
Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.	<input type="checkbox"/> selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust <input type="checkbox"/> selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); <input type="checkbox"/> kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; <input type="checkbox"/> otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; <input type="checkbox"/> toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta ; <input type="checkbox"/> leiab võrdeteguri; <input type="checkbox"/> joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku; graafikut oskab joonestada käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra)



<p>Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg );</li> <li>näide: Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiirusega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra?</li> <li><input type="checkbox"/> kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</li> <li><input type="checkbox"/> saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</li> <li>näide: kas sõltuvused <math>y = 3x</math>, <math>xy = 3</math>, <math>x + y = 3</math>, <math>y = 3 : x</math> esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks?</li> <li><input type="checkbox"/> joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku;</li> <li>graafikut oskab joonestada käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra)</li> </ul>
<p>Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;</li> <li><input type="checkbox"/> joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku;</li> <li>õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi</li> <li><input type="checkbox"/> otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole.</li> </ul>
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> lahendab võrdekujulise võrrandi;</li> <li style="text-align: center;"><math display="block">\frac{2x}{3} = \frac{3}{4}, \quad \frac{2x+1}{3} = 3x+4,</math></li> <li>näited: lahendab võrrandi <math display="block">\frac{3x-1}{3} = \frac{-x+1}{4}, \quad \frac{x}{x} = \frac{3}{4}, \quad \frac{x}{x} = \frac{x}{x}</math></li> <li><input type="checkbox"/> lahendab lineaarvõrrandeid;</li> <li>näited: lahendab võrrandi <math>2x + 1 = x + 3</math>; <math>2(3x - 1) = 3x - 4</math>;</li> <li style="text-align: center;"><math display="block">\frac{2x-1}{3} - \frac{3x+1}{4} = 1</math></li> <li><input type="checkbox"/> koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;</li> <li><input type="checkbox"/> kontrollib tekstülesande lahendit;</li> <li>tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, s.t. kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (vanaisa vanus ei ole 13 aastat või 133 aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega 288 km/h jms).</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta;</li> <li><input type="checkbox"/> koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil;</li> <li><input type="checkbox"/> modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.</li> </ul>
--	--

### Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 40 tundi)

<p>Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente</li> <li><input type="checkbox"/> saab aru mõistest korrapärane hulknurk;</li> <li><input type="checkbox"/> arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on <math>100^\circ</math>.</li> <li><input type="checkbox"/> joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil.</li> <li><input type="checkbox"/> teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li><input type="checkbox"/> mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka arvutiprogrammi abil</li> <li><input type="checkbox"/> teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li><input type="checkbox"/> joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala; soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka kasutades arvutiprogramme</li> </ul>
--	--

Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	<input type="checkbox"/> tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; <input type="checkbox"/> 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.
---------------------------------------	--

Üksliikmed (hinnang ajale 40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>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.</p>	<input type="checkbox"/> teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; <input type="checkbox"/> teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat $(-1)$ ; <input type="checkbox"/> viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; <input type="checkbox"/> korrutab ühe ja sama alusega astmeid $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ ; näide: lihtsustab $a^2 \cdot a$ ; $m^4 \cdot m^3 \cdot m^7$ <input type="checkbox"/> astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$ ; näide: lihtsustab $(2x \cdot 3y)^3$ ; $(-3x \cdot 0,1y)^5$ <input type="checkbox"/> astendab astme $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ ; näide: lihtsustab $(x^3)^4$ ; $(-x^3)^5$ <input type="checkbox"/> jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$ ; näide: lihtsustab $2m^7 : m^5$ ; $\frac{3x^2y^4}{0,5xy^4}$ <input type="checkbox"/> astendab jagatise $(a : b)^n = a^n : b^n$ ; näide: leiab astme $\left(\frac{2xz}{5y}\right)^3$ <input type="checkbox"/> koondab üksliikmeid; teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid <input type="checkbox"/> korrutab ja astendab üksliikmeid; <input type="checkbox"/> teab, et

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
	$10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ ..... <input type="checkbox"/> kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; näide: esitab arvu 10 astemete abil arvud 2,5; 0,98; 12,007 jms <input type="checkbox"/> kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.

Ajavaru kordamiseks 15 tundi

## LÕIMING

Eesti keelega – arendatakse õpilase oskust matemaatilisi termineid õigesti kasutada; leiab ette antud tekstist tuttavaid matemaatilisi termineid ning kasutab neid iseseisvalt lausete moodustamisel. Korrektne keelekasutus tekstülesande koostamisel, lahenduskäigu selgitamisel ja vastuse tõlgendamisel.

Loodusõpetusega – kasutab arvu 10 astmeid ülesannete lahendamisel. Arvu 10 astmed, arvu standardkujul. Arvutamine ligikaudsete arvudega Protsentülesannete lahendamine. Ainete koostis. Väärismetalli osakaal sulamis. Aine tihedus. Ainete koguse leidmine võrdkujulise võrrandi abil. Suuruste avaldamine võrdustest, võrdkujulise võrrandi lahendamine. Kehade massi leidmise jt elulised ülesanded tasandiliste ja ruumiliste kujunditega seoses. Ühtlase liikumise kirjeldamine. Teepikkuse graafik sõltuvalt ajast, seosed.

Bioloogiaga - Protsentülesannete lahendamine (nt loomade arvukus, liikide paiknemise tihedus, toidupüramiid, maismaa ja maailmameri, liikumisülesanded), merevee soolsus. Aritmeetiline keskmine (näiteks keskmine haudumisaeg, munade arv pesas, poegade toitmise aeg päevades, keskmine tiinuse kestus päevades).

Geograafiaga - Rahvastiku andmed, keskmine rahvastiku tihedus; erinevate diagrammide (rahvastiku, kliima) lugemine ja analüüsimine, mõõtkava ja selle teisendamine; ajaühikud, massiühikud, protsent, promill ja nende leidmine; Aritmeetiline keskmine (näiteks keskmine sademete hulk, keskmine temperatuur). Protsentülesannete lahendamine (nt maismaa ja maailmameri, liikumisülesanded), merevee soolsus.

Kehalise kasvatuses – leiab erinevatest infoallikatest vajalikke spordiga seotud tulemusi, töötleb neid arvuti abil.

Kunstiõpetusega - Värvide sobivus. Kontrastvärvid. Erinevate geomeetriliste kujundite joonistamine ja kasutamine kunstis.

Võõrkeelega - Matemaatikas kasutatakse rohkesti võõrkeelseid termineid, mille algkeelne tähendus tuleb õpilastele teadvustada. Lõimingut võõrkeeltega tugevdab õpilaste juhatamine erinevaid võõrkeelseid teatmeallikaid kasutama. Nii näiteks võiks eesti ja inglise keele õpetajad õpilastele selgitada, et ingliskeelses sõnal „number" on eesti keeles kaks tähendust: arv ja number.

Inimeseõpetusega – arvutab kehamassiindeksi, leiab toidu toiteväärtuse. Andmete analüüs, diagrammide koostamine ja tõlgendamine.

Tehnoloogiaõpetusega – õpilane kasutab otstarbekalt mõõtevahendeid. Kasutab IKT vahendeid õpetaja juhendamisel.

Informaatika – GeoGebra harjutuste lahendamine. IKT vahendeid kasutatakse arvutamise ülesannete ja testide tegemisel, samuti kujundite ja lõigete joonestamisel, tabelite tegemisel jne.

## **1.8 MATEMAATIKA AINEKAVA 8. KLASS**

**4 tundi nädalas, kokku 140 tundi**

### **AINE ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID**

8. klassi lõpuks õpilane:

- a) lihtsustab üks- ja hulkliikmeid;
- b) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme;
- c) defineerib mõisteid, saab aru defineerimise vajalikkusest;
- d) teab sirgete vastastikuseid asendeid tasandi, tõestab teoreeme;
- e) leiab ainekavas kirjeldatud ruumikujundite pindala ja ruumala;
- f) koostab ja rakendab eri eluvaldkondade ülesandeid lahendades sobivaid matemaatilisi mudeleid;
- g) püstitab hüpoteese ja kontrollib neid, üldistab ning arutleb loogiliselt, põhjendab väiteid;
- h) kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutiprogramme ja muid abivahendeid;
- i) näeb seoseid erinevate matemaatiliste mõistete vahel ning loob neist süsteemi;
- j) hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades.
- k) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

**Hulkliikmed (hinnang ajale 40 tundi)**

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis.</p> <p>Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt.</p> <p>Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamiseega. Algebraalse avaldise lihtsustamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;</li> <li><input type="checkbox"/> korrastab hulkliikmeid;</li> <li><input type="checkbox"/> arvutab hulkliikme väärtuse;</li> </ul> <p>teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega);</p> <p>näide: leiab avaldise <math>2a^2 - 3ab + 4b^2</math> väärtuse, kui <math>a = -2\frac{1}{3}</math>, <math>b = 4,5</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;</li> <li><input type="checkbox"/> korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;</li> <li><input type="checkbox"/> toob teguri sulgudest välja;</li> <li><input type="checkbox"/> korrutab kaksliikmeid,</li> </ul> <p>näiteks: <math>(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd</math>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise <math>(a + b)(a - b) = a^2 - b^2</math> ; kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et <math>(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2</math> ja <math>a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)</math></li> <li><input type="checkbox"/> leiab kaksliikme ruudu</li> </ul> $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 ,$ $(a + b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ <p>Soovitus: lisaks summa ja ruudu valemitele näidata ka, et</p> $(- a - b )^2 = (a + b)^2 ,$ $(a - b )^2 = (b - a)^2 ,$ $(-a + b )^2 = ( b - a)^2 .$ <p>i) korrutab hulkliikmeid;</p> <p>märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega</p>

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
	<p><input type="checkbox"/> tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;</p> <p><input type="checkbox"/> teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi;</p> <p>soovitus: kasutada selliseid avaldisi, kus kõiki varemõpitud valemeid tuleb kasutada (ei pea olema kõik ühes ülesandes), näiteks:</p> $9a^2 - 4b^2 - (2b + 3a)(2b - 3a);$ $(a - 2)^2 - (2 + a)^2 - (a - 2)(a + 3)$

### Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (hinnang ajale 25 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Lineaarvõrrandi lahendamine.</p> <p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.</p> <p>Liitmisvõtte. Asendusvõtte.</p> <p>Lineaarvõrrandisüsteemi graafiline lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.</p>	<p><input type="checkbox"/> tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;</p> <p><input type="checkbox"/> lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil);</p> <p><input type="checkbox"/> lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega</p> <p>soovitus: kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis</p> $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2x - 4y = -1 \end{cases}$ <p>saame peale lahutamist leida kohe <math>y</math> väärtuse.</p> <p><input type="checkbox"/> lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;</p> <p>soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks</p> $\begin{cases} 3x + 7y = 1 \\ 7x + 3y = 1 \end{cases}$ <p>Soovitatav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks</p>

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
	$\begin{cases} 2(3x - y) - 3(x + y) = 1 + y \\ y = -x - 3 \end{cases}$ $\begin{cases} \frac{x-2}{3} - 3y = 1 \\ 1 - 2y = x \end{cases}$ <p><input type="checkbox"/> lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;</p>

### Geomeetrilised kujundid 60 tundi

<p>Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.</p>	<p><input type="checkbox"/> selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.</p> <p>Soovitus hindamiseks: hindegaga „5“ võib õpilasi teadmisi hinnata, kui ta suudab mõisteid veatult defineerida; hindegaga „4“ juhul, kui ta suudab leida definitsioonidest ebakorrektsusi ja neid parandada.</p> <p>Teoreemi selgituskäigu selgitamine on „hea“ tase, kui õpilane suudab ise mõne teoreemi tõestada, võib tema teadmisi hinnata „väga heaga.“</p> <p><input type="checkbox"/> kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; soovitus: kasutada programmi GeoGebra või mõnda selle analoogi</p> <p><input type="checkbox"/> selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.</p>
---	--



<p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi;</li> <li><input type="checkbox"/> teab, et             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega;</li> <li>b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist;</li> <li>c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed;</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki;</li> <li><input type="checkbox"/> teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> </ul>
<p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurka;</li> <li><input type="checkbox"/> kasutab kolmnurga välisnurka omadust;</li> <li><input type="checkbox"/> leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurka järgi ja vastupidi</li> </ul>
<p>Kolmnurga kesklõik, selle omadus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades</li> <li><input type="checkbox"/> teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised; soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi</li> </ul>
<p>Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> defineerib ja joonestab trapetsi; soovitatav dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset</li> <li><input type="checkbox"/> liigatab nelinurki; soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi</li> <li><input type="checkbox"/> joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu;</li> <li><input type="checkbox"/> teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm (4 cm).</li> </ul>

<p>Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p>	<p><input type="checkbox"/> defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; soovitatav kasutada dünaamilise geomeetria programmi, kindlasti rõhutada, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad mediaanid ühes punktis ja jaotuvad suhtes 2 : 1 tipu poolt lugedes.</p>
<p>Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.</p>	<p><input type="checkbox"/> joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvuti-programmi abil <input type="checkbox"/> leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; <input type="checkbox"/> teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; seost piirdenurga ja kesknurga vahel on soovitatav demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil</p>
<p>Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.</p>	<p><input type="checkbox"/> joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; soovitus: õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvutiprogrammi kasutades <input type="checkbox"/> teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi <input type="checkbox"/> teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;</p>

<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis</li> <li><input type="checkbox"/> joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);</li> <li><input type="checkbox"/> teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis</li> <li><input type="checkbox"/> joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);</li> <li><input type="checkbox"/> joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil;</li> <li><input type="checkbox"/> selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;</li> <li><input type="checkbox"/> arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu;</li> </ul>
<p>Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> kontrollib antud lõikude võrdelisust;</li> <li><input type="checkbox"/> teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; sarnasuse tunnuste esitamisel on soovitatav kasutada dünaamilise geomeetria programme</li> <li><input type="checkbox"/> teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> </ul> <p>soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> selgitab mõõtkava tähendust;</li> <li><input type="checkbox"/> lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);</li> </ul> <p>soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses</p>

Ajavaru kordamiseks 15 tundi.

## LÕIMING

Eesti keelega – arendatakse õpilase oskust matemaatilisi termineid õigesti kasutada; leiab ette antud tekstist tuttavaid matemaatilisi termineid ning kasutab neid iseseisvalt lausete moodustamisel. Korrektnete keelekasutus tekstülesande koostamisel, lahenduskäigu selgitamisel ja vastuse tõlgendamisel.

Füüsikaga ja keemiaga – saab aru füüsika keelest, kasutab arvutamisel ratsionaalseid võtteid. Arvu 10 astmed, arvu standardkuju. Arvutamine ligikaudsete arvudega Protsentülesannete lahendamine. Ainete koostis. Väärismetalli osakaal sulamis. Aine tihedus. Ainete koguse leidmine võrdkujulise võrrandi abil. Suuruste avaldamine võrdustest, võrdkujulise võrrandi lahendamine. Kehade massi leidmise jt elulised ülesanded tasandiliste ja ruumiliste kujunditega seoses. Ühtlase liikumise kirjeldamine. Teepikkuse graafik sõltuvalt ajast, seosed.

Ajalooaga – omab ülevaadet olulisematest sündmustest seoses matemaatika arenguga.

Geograafiaga – oskab kasutada geograafilisi koordinaate punkti asukoha määramisel. Rahvastiku andmed - keskmine rahvastiku tihedus; erinevate diagrammide (rahvastiku, kliima) lugemine ja analüüsimine, mõõtkava ja selle teisendamine; ajaiühikud, massiühikud, protsent, promill ja nende leidmine; Aritmeetiline keskmine (näiteks keskmine sademete hulk, keskmine temperatuur).

Inimeseõpetusega - Andmete analüüs, diagrammide koostamine ja tõlgendamine.

Kunstiõpetusega - Värvide sobivus. Kontrastvärvid. Erinevate geomeetriliste kujundite joonistamine ja kasutamine kunstis.

Kodundusega - Ainete kogused seoses toiduretseptidega vastavalt sööjate arvule.

Kehalise kasvatuses – kasutab mõisteid: kiirus, aeg, tee pikkus, pikem, lühem, aeglasem-kiirem jt ning teeb jõukohaseid arvutusi.

Tehnoloogiaõpetusega – õpilane kasutab otstarbekalt mõõtevahendeid. Kasutab IKT vahendeid õpetaja juhendamisel.

Võõrkeelega - Matemaatikas kasutatakse rohkesti võõrkeelseid termineid, mille algkeelne tähendus tuleb õpilastele teadvustada. Lõimingut võõrkeeltega tugevdab õpilaste juhatamine erinevaid võõrkeelseid teatmeallikaid kasutama. Nii näiteks võiks eesti ja inglise keele õpetajad õpilastele selgitada, et ingliskeelsel sõnal „number" on eesti keeles kaks tähendust: arv ja number.

Informaatika – GeoGebra harjutuste lahendamine. IKT vahendeid kasutatakse arvutamise ülesannete ja testide tegemisel, samuti kujundite ja lõigete joonestamisel, tabelite tegemisel jne.

## 1.9 MATEMAATIKA AINEKAVA 9. KLASS

**5 tundi nädalas, kokku 175 tundi**

### AINE ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID

9. klassi lõpuks õpilane:

- arvutab ratsionaalarvudega (vajadusel taskuarvuti abil);
- tunneb arvutamise abivahendeid ja kasutab neid;
- teab kolmnurkade sarnasuse (võrdsuse) tunnuseid;
- kasutab ruutfunktsiooni füüsikaülesannete lahendamisel;
- teab ja kasutab Pythagorase teoreemi;

- f) teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas;
- g) koostab ja rakendab eri eluvaldkondade ülesandeid lahendades sobivaid matemaatilisi mudeleid;
- h) püstitab hüpoteese ja kontrollib neid, üldistab ning arutleb loogiliselt, põhjendab väiteid;
- i) kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutiprogramme ja muid abivahendeid;
- j) näeb seoseid erinevate matemaatiliste mõistete vahel ning loob neist süsteemi;
- k) hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades.
- l) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

### Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon (hinnang ajale 50 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.	<input type="checkbox"/> eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; <input type="checkbox"/> nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; <input type="checkbox"/> viib ruutvõrrandeid normaalkujul; näide: viia võrrand $3x + x^2 = 16$ normaalkujule; viia võrrand $(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121$ normaalkujule; <input type="checkbox"/> liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; <input type="checkbox"/> taandab ruutvõrrandi; näide: taandab võrrandi $3x^2 - 6x + 9 = 0$ ; $-4x^2 + 5x + 11 = 0$ ; <input type="checkbox"/> lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; näide: lahendada võrrand $3x^2 = 121$ ;

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
	$4x + 3x^2 = 0$ $12x^2 = 0$ <input type="checkbox"/> lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; näide: võrrand $m^2 - 4m - 5 = 0$ tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil $m_{1;2} = 2 \pm \sqrt{4 - (-5)} = 2 \pm 3,$ võrrand $3m^2 - 12m - 15 = 0$ taandatakse enne lahendamist, võrrand $2n^2 - 3n - 11 = 0$ lahendatakse taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil $n_{1;2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot (-11)}}{4}$ <input type="checkbox"/> kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi lahendeid kontrollida, sest sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa. Kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu.  <input type="checkbox"/> selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi dikriminandist; <input type="checkbox"/> lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; <input type="checkbox"/> õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi; soovitus: tekkinud võrrandi lahendamisel kasutada programmi Wiris
Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$ , selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.	<input type="checkbox"/> eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest; <input type="checkbox"/> nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad; <input type="checkbox"/> joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust; soovitus: graafiku kuju sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil <input type="checkbox"/> selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; soovitus: nullkohtade leidmiseks võib kasutada programmi GeoGebra <input type="checkbox"/> loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
	<input type="checkbox"/> paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; Geogebra; Funktion); <input type="checkbox"/> kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;

### Ratsionaalavaldised (hinnang ajale 25 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Algebraalne murd, selle taandamine.  Tehted algebraliste murdudega.  Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).	<input type="checkbox"/> tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; <input type="checkbox"/> teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel; näide: teab, et samasus $2x = 2x$ on absoluutne samasus, $\frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ aga tinglik samasus;  <input type="checkbox"/> teab algebraise murru põhiomadust; <input type="checkbox"/> taandab algebraise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist; näide: taandada $\frac{x^2 - 4}{2 + x}$ ; $\frac{2x + 4}{x + 2}$ ; $\frac{x^2 - 2x - 3}{(x - 3)(x - 1)}$  <input type="checkbox"/> laiendab algebraist murdu; <input type="checkbox"/> korrutab, jagab ja astendab algebraisi murde; <input type="checkbox"/> liidab ja lahutab ühenimelisi algebraisi murde; <input type="checkbox"/> teisendab algebraisi murde ühenimelisteks; <input type="checkbox"/> liidab ja lahutab erinimelisi algebraisi murde; <input type="checkbox"/> lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi, näiteks $\left(\frac{a^2 + b^2}{a - b} + \frac{2ab}{a - b}\right) \cdot \left(\frac{a^2 - 2ab + b^2}{a + b}\right), \left(\frac{1}{a + b} - \frac{1}{a - b}\right) : \left(\frac{1}{a + b} + \frac{1}{a - b}\right)$

## Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 45 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Pythagorase teoreem. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.</p> <p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala.</p> <p>Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;</li> <li><input type="checkbox"/> selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;</li> </ul> <p>soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti;</li> </ul> <p>soovitus: ülesannete lahendamisel võib kasutada ka dünaamilise geomeetria programmi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;</li> </ul> <p>näide: leida</p> $\sin 34^\circ; \cos 34,7^\circ$ <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> trigonomeetria kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;</li> </ul> <p>soovitus: lahenduse kontrollimiseks kasutab õpilane dünaamilise geomeetria programmi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;</li> </ul> <p>soovitus: kasutada programmi Poly</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhused, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;</li> <li><input type="checkbox"/> arvutab püramiidi pindala ja ruumala;</li> <li><input type="checkbox"/> skitseerib püramiidi;</li> </ul> <p>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> arvutab korrapärase hulknurga pindala;</li> </ul> <p>selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast;</li> <li><input type="checkbox"/> selgitab, kuidas tekib silinder;</li> <li><input type="checkbox"/> näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja;</li> </ul> <p>selgitus: kasutab ruumiliste kujundite komplekti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;</li> </ul> <p>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> arvutab silindri pindala ja ruumala;</li> </ul>



Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
	<input type="checkbox"/> selgitab, kuidas tekib koonus; <input type="checkbox"/> näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja; <input type="checkbox"/> selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike; selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil <input type="checkbox"/> arvutab koonuse pindala ja ruumala; <input type="checkbox"/> selgitab, kuidas tekib kera; <input type="checkbox"/> eristab mõisteid sfäär ja kera, <input type="checkbox"/> selgitab, mis on kera suuring; <input type="checkbox"/> arvutab kera pindala ja ruumala; arutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu $\pi$ kaudu kui ka ligikaudne vastus

Ajavaru kordamiseks on 55 tundi

## LÕIMING

Eesti keelega – arendatakse õpilase oskust matemaatilisi termineid õigesti kasutada; leiab ette antud tekstist tuttavaid matemaatilisi termineid ning kasutab neid iseseisvalt lausete moodustamisel. Korrektnee keelekasutus tekstülesande koostamisel, lahenduskäigu selgitamisel ja vastuse tõlgendamisel.

Füüsikaga ja keemiaga – saab aru füüsika keelest, kasutab arutamisel ratsionaalseid võtteid. Arvu 10 astmed, arvu standardkuju. Arvutamine ligikaudsete arvudega Protsentülesannete lahendamine. Ainete koostis. Väärismetalli osakaal sulamis. Aine tihedus. Ainete koguse leidmine võrdkujulise võrrandi abil. Suuruste avaldamine võrdustest, võrdkujulise võrrandi lahendamine.

Inimeseõpetusega - Andmete analüüs, diagrammide koostamine ja tõlgendamine.

Kunstiõpetusega - Värvide sobivus. Kontrastvärvid. Erinevate geomeetriliste kujundite joonistamine ja kasutamine kunstis.

Kodundusega - Ainete kogused seoses toidureseptidega vastavalt sööjate arvule.

Võõrkeelega - Matemaatikas kasutatakse rohkesti võõrkeelseid termineid, mille algkeelne tähendus tuleb õpilastele teadvustada. Lõimingut võõrkeeltega tugevdab õpilaste juhatamine erinevaid võõrkeelseid teatmeallikaid kasutama. Nii näiteks võiks eesti ja inglise keele õpetajad õpilastele selgitada, et ingliskeelsel sõnal „number” on eesti keeles kaks tähendust: arv ja number.

Ajalooaga – omab ülevaadet olulisematest sündmustest seoses matemaatika arenguga.

Geograafiaga – oskab kasutada geograafilisi koordinaate punkti asukoha määramisel ja tee pikkuse arvutamisel.

Kehalise kasvatuses – kasutab infoallikaid teabe hankimiseks ning teeb vajalikke arvutusi.

Tehnoloogiaõpetusega – õpilane kasutab otstarbekalt mõõtevahendeid. Kasutab IKT vahendeid õpetaja juhendamisel.

Informaatika – GeoGebra harjutuste lahendamine. IKT vahendeid kasutatakse arvutamise ülesannete ja testide tegemisel, samuti kujundite ja lõigete joonestamisel, tabelite tegemisel jne.