



**TARTU HANSA KOOL**  
**Ainevaldkond MATEMAATIKA**

**ÕPPE-KASVATUSEESMÄRGID**

Matemaatika õpetusega taotletakse, et õpilane:

- õpetada naturaalarvude ja harilike murdude lugemist ja kirjutamist;
- õpetada eristama mõisteid number ja arv;
- õpetada kirjalikult arvutama;
- õpetada looma seoseid aritmeetiliste tehete andmete ja resultaaside vahel;
- õpetada rakendama tehete järjekorda, peast arvutamist, kirjalikku arvutamist tekstülesannete lahendamisel;
- õpetada kasutama erinevad mõõtühikud ja nendevahelisi seoseid;
- õpetada leidma osa ja tervikut murdarvude puhul.

**ÜLDPÄDEVUSED**

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud üldpädevused.

**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 igapäeva eluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

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

**enesemääratluspädevus** – matemaatikas on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilastel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

**õpipädevus** – matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada õpimaterjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsimise ja tulemuste kriitilise

hindamise oskust. Oluline on ka üldistamise ja analoogia kasutamise oskus, samuti oskus kanda õpitud teadmised üle elus ette tulevatesse olukordadesse. Osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades.

**suhtluspädevus** – matemaatikas arendatakse 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 arendatakse oskusi, mis on aluseks tõendus põhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid.

**ettevõtlikkuspädevus** – ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.

**digipädevus** – suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvas ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui ka kogukondades suheldes; leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide, multimeediumide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades; olla teadlik digikeskkonna ohtudest ning osata kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgida digikeskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.

## LÕIMING TEISTE AINETEGA

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 tabelleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendama ja esitama. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infot arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning

võõrkeeleskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

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

**Sotsiaalsained.** Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamise oskust. Koos matemaatikamõistetega saab anda õpilastele teavet sellistel olulistel ühiskonda puudutavatel teemadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirlaenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline 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. Geomeetria mõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka pildidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses, vajaduse korral leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala. Muusikas väljendatakse intervalle, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

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

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

omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatus tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

## LÄBIVATE TEEMADE RAKENDAMINE

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 õueõppetunnid. Õpilased õpivad võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse objektiivsele informatsioonile rajatud kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust. Faktidele toetudes hinnatakse keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, statistikaelemendid ning muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika.

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

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

**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 kaaslastesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

## 1. klass – 3 tundi nädalas

### • ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

#### Arvutamine

- Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.
- Järgarvud. märgid +, -, =, >, <. - teab ja kasutab mõisteid võrra rohkem ja võrra vähem.
- Liitmine ja lahutamine 100 piires; Liitmise ja lahutamise vaheline seos.
- Nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus; Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.

#### Mõõtmine ja tekstiülesanded

- Mõõtühikud: meeter, sentimeeter, suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; Mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/esemeid teab seost  $1\text{ m} = 100\text{ cm}$ ; gramm, kilogramm, liiter. Kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l; minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides. Leiab tegevuse kestust tundides; ütleb kellaage, teab seoseid  $1\text{ tund} = 60\text{ minutit}$  ja  $1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}$ ; käibivad rahaühikud. Nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost  $1\text{ euro} = 100\text{ senti}$ .
- Ühetehtelised tekstiülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele. Koostab matemaatilisi jutukehi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; lahendab ühetehtelisi tekstiülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.

#### Geomeetrilised kujundid

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

Õpitulemused_1. klass		
1. trimester	2. trimester	3. trimester
<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab võrrelda esemeid ja kujundeid suurus- ja asenditunnuste järgi;</li> <li>• loendab ja järjestab esemeid etteantud tunnuse järgi;</li> <li>• teab, mis on kasvav ja kahanev järjestus;</li> <li>• kasutab märke <math>&lt;</math>, <math>&gt;</math>, <math>=</math>;</li> <li>• oskab lugeda, kirjutada ja järjestada arve 1 – 20;</li> <li>• teab arve 1-20;</li> <li>• liidab ja lahutab 10 piires peast;</li> <li>• tajub, et matemaatika on igapäevaelu osa.</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab lugeda, kirjutada, võrrelda ja järjestada arve 1 kuni 20;</li> <li>• teab ühe- ja kahekohalisi arve;</li> <li>• oskab liita ja lahutada 20 piires abivahendiga;</li> <li>• oskab õpetaja juhendamisel lahendada ühetehtelist tekstülesannet;</li> <li>• tutvub pikkusühikutega (sentimeeter, meeter).</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab lugeda, kirjutada, võrrelda ja järjestada arve 1 kuni 100;</li> <li>• oskab üleminekuta liita ja lahutada 20-piires;</li> <li>• oskab abivahendiga üleminekuga liita ja lahutada 20-piires;</li> <li>• oskab liita ja lahutada täiskümnetega saja piires;</li> <li>• oskab iseseisvalt lahendada ühetehtelist tekstülesannet;</li> <li>• oskab õpetaja juhendamisel koostada ühetehtelist tekstülesannet;</li> <li>• teab pikkusühikuid (cm, m), ajaühikuid (min, h, ööpäev, nädal, kuu, aasta), kaaluühikuid (g, kg), mahuühikut (l), rahaühikuid (sent, €);</li> <li>• tunneb kella (täistund, pooltund)</li> <li>• tunneb geomeetrilisi kujundeid (ristkülik, risttahukas, kolmnurk, kolmnurkne püramiid, ring, kera, ruut, kuup).</li> </ul>

## 2. klass – 3 tundi nädalas

### ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

#### Arvutamine

- Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.
- Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.
- Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.
- Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.
- Liitmine ja lahutamine peast 20 piires.
- Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires. Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires.
- Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires. Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded.
- Korrutamise seos liitmisega.
- Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga.
- Korrutamise ja jagamise vaheline seos.
- Täht arvu tähisena.
- Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.

#### Mõõtmine ja tekstülesanded

- Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.
- Massiühikud kilogramm, gramm.
- Mahuühik liiter,
- Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised.
- Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender.
- Temperatuuri mõõtmine, skaala.
- Temperatuuri mõõtühik kraad.
- Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.
- Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.

#### Geomeetrilised kujundid

- Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine.
- Antud pikkusega lõigu joonestamine.
- Ring ja ringjoon, nende eristamine.
- Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera.



- Geomeetriselised kujundid meie ümber.

**Õpitulemused\_2. klass**

	<b>1. trimester</b>	<b>2. trimester</b>	<b>3. trimester</b>
<b>Arvutamine</b>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0- 20;</li> <li>• oskab 20 piires nimetada arvule eelnevat ja/ või järgnevat arvu;</li> <li>• esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana;</li> <li>• nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);</li> <li>• arvutab 20 piires enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid.</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 100;</li> <li>• nimetab 100 piires arvule eelnevat ja/või järgnevat arvu;</li> <li>• selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust;</li> <li>• leiab tähe arv väärtuse võrdustes proovimise ja analoogia teel;</li> <li>• liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;</li> <li>• lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;</li> <li>• arvutab 100 piires enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid;</li> <li>• arvutab nimega arvudega.</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;</li> <li>• nimetab 1000 piires arvule eelnevat või järgnevat arvu;</li> <li>• nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised);</li> <li>• esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana;</li> <li>• selgitab korrutamist liitmise kaudu;</li> <li>• korrutab arve 1–10 kahe, kolme, nelja ja viiega;</li> <li>• lahendab ja koostab erinevat tüüpi korrutamisülesandeid;</li> <li>• selgitab jagamise tähendust;</li> <li>• kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;</li> <li>• liidab ja lahutab peast täiskümneid;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab peast täissadadega 1000ni;</li> <li>• arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesandeid õpitud arvude piires.</li> </ul>
<b>Mõõtmine ja tekstülesanded</b>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täissentimeetrites);</li> <li>• kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil;</li> <li>• nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;</li> <li>• loeb kellaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);</li> <li>• tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;</li> <li>• lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;</li> <li>• koostab 20 piires ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel;</li> <li>• lahendab õpetaja juhendamisel</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• orienteerub kalendris;</li> <li>• kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit ja kolmveerand liitrit;</li> <li>• lahendab ajaarvutusülesandeid;</li> <li>• kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s;</li> <li>• loeb ja võrdleb kellaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);</li> <li>• kirjeldab erinevate termomeetrite kasutust;</li> <li>• loeb külma- ja soojakraade;</li> <li>• lahendab 100 piires erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• koostab 100 piires ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab igapäevaelu tegemistele sobivad mõõtühikud;</li> <li>• nimetab kuude rahvapärased nimetused;</li> <li>• leiab ja nimetab ülesandes veerand-, pool-, kolmveerand- ja täistunde näitavad kellad;</li> <li>• eristab hommikusi ja õhtuseid kellaegu;</li> <li>• kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>• võrdleb erinevate esemete masse;</li> <li>• analüüsib ja lahendab erinevat liiki ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• lahendab rahaarvutusülesandeid.</li> </ul>

	<p>kahetehtelisi tekstülesandeid 20 piires arvutamisega;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust;</li> <li>• joonestab antud pikkusega lõigu;</li> <li>• võrdleb sirglõikude pikkusi.</li> </ul>	<p>teemadel;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid 100 piires arvutamisega;</li> <li>• hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> <li>• kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km;</li> <li>• hindab pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites);</li> <li>• võrdleb pikkusühikuid;</li> <li>• teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;</li> <li>• sooritab igapäevaeluga seotud mõõtmisülesandeid.</li> </ul>	
<p><b>Geomeetrilised kujundid</b></p>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;</li> <li>• tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;</li><li>• kasutab ringjoone joonestamiseks sirklit;</li><li>• näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;</li><li>• mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;</li><li>• kirjeldab kuubi tahke;</li><li>• loendab kuubi tippe, servi, tahke;</li><li>• kirjeldab risttahuka tahke;</li><li>• loendab risttahuka tippe, servi ja tahke;</li><li>• eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;</li><li>• leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse ja kera kujulisi esemeid.</li></ul>		
--	--	--	--

### 3. klass – 4 tundi

#### ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

##### Arvutamine

- Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana.
- Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires.
- Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires.
- Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.
- Korrutustabel.
- Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused.
- Mõisted: korda suurem, korda väiksem.
- Tähe arväärtuse leidmine võrduses analoogia abil.
- Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.
- Summa korrutamine ja jagamine arvuga.

##### Mõõtmine ja tekstülesanded

- Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand.
- Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus esinevad juhud).
- Murru  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{5}$ .
- Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.
- Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.

##### Geomeetrilised kujundid

- Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid.
- Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmine.
- Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil.
- Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.
- Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud)
- Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

**Õpitulemused\_3. klass**

	<b>1.trimester</b>	<b>2.trimester</b>	<b>3.trimester</b>
<b>Liitmine ja lahutamine 100 piires</b>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• võrdleb naturaalarve 100 piires;</li> <li>• teab arvude nimetusi liitmisel ja lahutamisel;</li> <li>• teab naturaalarvude ehitust kümnnendsüsteemis;</li> <li>• tunneb ära võrduse ning võrratuse;</li> <li>• koostab avaldise ning leiab selle väärtuse;</li> <li>• oskab liita ja lahutada nii peast kui kirjalikult 100 piires;</li> <li>• oskab vormistada tähe arvvaartuse leidmise ülesandeid;</li> <li>• oskab lahendada ja vormistada nii ühe kui kahetehtelisi tekstülesandeid.</li> </ul>	<p><i>Õpilane :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• järjestab naturaalarve 1-st 1000-ni;</li> <li>• oskab kirjalikult liita ja lahutada kuni 4-kohalisi arve;</li> <li>• oskab koostada ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• oskab kirjalikult liita ja lahutada 1000 piires.</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• järjestab naturaalarve 1-st 10 000-ni;</li> <li>• oskab võrdustes leida tähe arvvaartust proovimise teel;</li> <li>• oskab võrratustes leida tähe arvvaartust proovimise teel;</li> <li>• oskab analüüsida ja lahendada ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• oskab kirjalikult liita ja lahutada 10 000 piires.</li> </ul>
<b>Mõõtmine</b>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab nimetada pikkus-, massi- ja mahuühikuid;</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab kasutada mõõtühikute lühendeid;</li> <li>• oskab liita ja lahutada nimega arve;</li> <li>• oskab mõõta ja mõõtmistulemusi võrrelda;</li> <li>• teab mõisteid murdjoon, hulknurk jt teemaolulisi mõisteid;</li> <li>• oskab nimetada ja joonestada hulknurki nende tippude järgi.</li> </ul>		
<b>Korrutamine ja jagamine</b>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab arvude nimetusi korrutamisel ja jagamisel;</li> <li>• teab, et korrutamine on võrdsete arvude liitmine;</li> <li>• oskab korrutada arvudega 2, 3, 4 ja 5;</li> <li>• omandab arvudega 1 ja 0 korrutamise reegli;</li> <li>• teab, et jagamine on arvu jaotamine võrdseteks osadeks ning et jagamine on korrutamise pöördtehe;</li> </ul>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab koostada ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• oskab korrutada ja jagada arvudega 6, 7, 8 ja 9;</li> <li>• oskab korrutada ja jagada kahekohalisi arve.</li> </ul>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab analüüsida ja lahendada ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab jagada arvudega 2, 3,4 ja 5;</li> <li>• õpib jagama arvudega 1 ja 10.</li> </ul>		
<b>Tehete järjekord. Sulud.</b>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab tehete järjekorra reegleid arvutamisel;</li> <li>• oskab kasutada tehete järjekorra reegleid arvutamisel.</li> </ul>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Määrab tehete järjekorra ja arvutab.</li> </ul>	
<b>Murrud.</b>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab murdude koostist;</li> <li>• oskab murde lugeda;</li> <li>• oskab leida osa arvust.</li> </ul>		
<b>Kujundid</b>		<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab mõisteid ringjoon, ring, raadius;</li> <li>• oskab kasutada sirklit ringjoone joonestamisel;</li> <li>• oskab joonestada ja mõõta ringjoone raadiust.;</li> <li>• oskab joonestada võrdkülgset kolmnurka ning arvutada tema ümbermõõtu;</li> <li>• tunneb õpitud hulktahukaid.</li> </ul>	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb lihtsamaid tasandilisi ja ruumilisi kujuneid;</li> <li>• joonestab joonlauda ja sirklit kasutades etteantud pikkusega sirglõiku, kolmnurka, nelinurka ja ringjoont;</li> <li>• võrdleb sirglõike mõõtmise teel ja arvutab murdjoone pikkust.</li> <li>•</li> </ul>

<b>Aeg</b>		Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• Teab ajaühikuid ning oskab kasutada vastavaid lühendeid;</li><li>• Oskab teisendada ajaühikuid;</li><li>• Oskab märkida kuupäeva.</li></ul>	Õpilane: <ul style="list-style-type: none"><li>• oskab kasutada kalendrit.</li></ul>
------------	--	--	--

## 4. klass – 5 tundi nädalas

### ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

#### Arvutamine

- Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste,
- kümne- ja sajatuhandeliste summana.
- Liitmine ja lahutamine, nende omadused.
- Kirjalik liitmine ja lahutamine.
- Naturaalarvude korrutamine.
- Korrutamise omadused.
- Kirjalik korrutamine.
- Naturaalarvude jagamine.
- Jäägiga jagamine.
- Kirjalik jagamine.
- Arv null tehetes.
- Tehete järjekord.
- Naturaalarvu ruut.
- Murrud.
- Rooma numbrid.

#### Andmed ja algebra

- Tekstülesanded.
- Naturaalarvu ruut.
- Täht võrduses.
- Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine.

#### Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

- Kolmnurk, nelinurk, ristkülik ja ruut.
- Pikkusühikud.
- Pindalaühikud.
- Massiühikud.
- Mahuühikud.
- Rahaühikud.
- Ajaühikud.
- Kiirus ja kiirusühikud.
- Temperatuuri mõõtmine.
- Arvutamine nimega arvudega.

**ÕPITULEMUSED\_4. klass**

	<b>1. trimester</b>	<b>2. trimester</b>	<b>3. trimester</b>
<b>Arvutamine</b>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab näidete varal termineid arv ja number; kasutab neid ülesannetes;</li> <li>• kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires;</li> <li>• esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne ja sajatuhandeliste summana;</li> <li>• võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;</li> <li>• kujutab arve arvkiirel;</li> <li>• nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe);</li> <li>• tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid;</li> <li>• kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;</li> <li>• sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;</li> <li>• jagab summat arvuga. Jagab kirjalikult arvu ühekohalise arvuga;</li> <li>• selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;</li> <li>• teab peast arvude 0 – 10 ruutusid;</li> <li>• kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel.</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab enam kui kahe arvu korrutist;</li> <li>• korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;</li> <li>• jagab kirjalikult arvu kahekohalise arvuga;</li> <li>• selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>• kujutab joonisel murdu osana tervikust;</li> <li>• nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;</li> <li>• arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku ja neljandiku) tervikust;</li> <li>• selgitab murdude <math>\frac{1}{2}</math>, <math>\frac{1}{3}</math>, <math>\frac{1}{4}</math> ja <math>\frac{1}{5}</math> tähendust, leiab nende murdude põhjal osa arvust.</li> </ul>

arvutamise hõlbustamiseks;

- sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel;
- kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;
- liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;
- liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;
- esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;
- tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid;
- sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;
- kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;
- nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid;</li> <li>• jagab peast arve korrutustabeli piires;</li> <li>• kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;</li> <li>• jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;</li> <li>• jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li>• korrutab peast arve 100 piires;</li> <li>• korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li>• liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;</li> <li>• selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust;</li> <li>• tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</li> <li>• arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse.</li> </ul>		
<b>Andmed ja algebra</b>	<i>Õpilane:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid;</li> <li>• koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel.</li> </ul>		
<b>Geomeetria</b>		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki;</li> <li>• arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu;</li> <li>• teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid;</li> <li>• arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala;</li> <li>• kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>• rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;</li> <li>• nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;</li> <li>• teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki;</li> <li>• joonestab kolmnurka kolme külje järgi;</li> <li>• selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;</li> <li>• arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;</li> <li>• joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil.</li> </ul>

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• nimetab ja kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid (<math>\text{cm}^2</math>, <math>\text{dm}^2</math>, <math>\text{m}^2</math>, <math>\text{km}^2</math>);</li><li>• nimetab ja kasutab massiühikuid g, kg, t, massi arvutamisel;</li><li>• teab mahuühikut liiter;</li><li>• nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;</li><li>• nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand;</li><li>• teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;</li><li>• selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost. Kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;</li><li>• loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale;</li><li>• kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve,</li></ul> |  |
|--|--|--|--|



		<ul style="list-style-type: none"><li>• liidab ja lahutab nimega arve;</li><li>• korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga;</li><li>• jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;</li><li>• kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel;</li><li>• kasutab infotehnoloogilisi vahendeid nõutavate oskuste harjutamiseks.</li></ul>	
--	--	---	--

## 5. klass – 5 tundi nädalas

### ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

#### Arvutamine naturaalarvudega

- Miljonite klass ja miljardite klass.
- Arvu järk, järguühikud ja järkarv.
- Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.
- Naturaalarvude võrdlemine.
- Naturaalarvude ümardamine.
- Neli põhitehet naturaalarvudega.
- Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Sulgude avamine.
- Arvu kuup.
- Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine.
- Arvavalduse lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega.
- Paaris- ja paaritud arvud.
- Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga).
- Arvu tegurid ja kordsed.
- Algarvud ja kordarvud, algtegur.
- Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.

#### Andmed ja algebra

- Arvavaldis, tähtavaldis, valem.
- Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine.
- Arvandmete kogumine ja korrastamine.
- Sagedustabel.
- Skaala.
- Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm.
- Aritmeetiline keskmine.
- Tekstülesannete lahendamine.

#### Harilik murd

- Murdude võrdlemine.
- Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine.
- Lihtmurrud ja liigmurrud.
- Liigmurru täisosa ja murdosa.

## **Õpe avatud ruumis**

Ainetevaheline lõiming, õppe diferentseerimine (väikerühmad)

IKT vahendite kasutamine õppetundides (projektor, televiisorid, iPadid, sülearvuti, puutetundlik tahvel, dokumendikaamera, isiklikud nutiseadmed).

Soodne keskkond rühmatöö tegemiseks (eraldi ala ümmarguste laudadega, rühmatöö boksid teiselaldavate laudadega, pesade numbrid igas avatud ruumi alas).

Õpperuumi saab kohandada vastavalt tunni tegevusele (laudade paigutuse plaanid).

## **Ühisprojektid 5. klassis** – matemaatika, kunsti, muusika ja loodusõpetuse integratsioon

September/oktoober – vesi maal ja organismides (arvu järgud ja klassid, ümardamine ja võrdlemine).

November/detsember – jõed ja järved (kiiruse arvutamine, korrutamine ja jagamine).

Jaanuar/veebruar – tuule kiirus, looduskatastroofid, õhus liikumine (kiiruse arvutamine).

Märts/aprill – Läänemere soolsus, murrud (taktimõõt).

Mai – õuesõpe.

**ÕPITULEMUSED\_5. klass**

	<b>1. trimester</b>	<b>2. trimester</b>	<b>3. trimester</b>
<b>Arvutamine naturaalarvudega</b>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires;</li> <li>• kirjutab arve dikteerimise järgi;</li> <li>• määrab arvu järke ja klasse;</li> <li>• kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;</li> <li>• kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras;</li> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires;</li> <li>• märgib naturaalarve arvkiirele;</li> <li>• võrdleb naturaalarve;</li> <li>• teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;</li> <li>• selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;</li> <li>• korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve;</li> <li>• jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;</li> <li>• tunneb tehete järjekorda</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga või 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;</li> <li>• leiab arvu tegureid ja kordseid;</li> <li>• teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;</li> <li>• esitab arvu algtegurite korrutisena;</li> <li>• otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;</li> <li>• esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite;</li> <li>• esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;</li> <li>• leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja ja vähima ühiskordse (VÜK).</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi.</li> </ul>

	<p>(liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja.</li> </ul>		
<b>Andmed ja algebra</b>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise;</li> <li>• lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste;</li> <li>• kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;</li> <li>• eristab valemit avaldisest;</li> <li>• kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>• tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend;</li> <li>• lahendab lihtsamaid võrrandeid;</li> <li>• selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kogub lihtsa andmestiku;</li> <li>• korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse;</li> <li>• tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;</li> <li>• tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;</li> <li>• loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta;</li> <li>• loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;</li> <li>• joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme;</li> <li>• arvutab aritmeetilise keskmise.</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;</li> <li>• joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme;</li> <li>• arvutab aritmeetilise keskmise.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• tunneb tekstülesande lahendamise etappe.</li> </ul>		
<p><b>Kümnendmurd.</b> <b>Arvutamine kümnendmurdudega</b></p>			<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;</li> <li>• kirjutab kümnendmurde numbrit abil verbaalse esituse järgi;</li> <li>• võrdleb ja järjestab kümnendmurde;</li> <li>• kujutab kümnendmurde arvkiirel;</li> <li>• ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni;</li> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde;</li> <li>• korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001);</li> <li>• korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; - jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga,</li> </ul>

			<p>milles on kuni kaks tüvenumbrit;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.</li> </ul>
<p><b>Geomeetrilised kujundid</b></p>		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi;</li> <li>• märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul;</li> <li>• joonestab etteantud pikkusega lõigu;</li> <li>• mõõdab antud lõigu pikkuse;</li> <li>• arvutab murdjoone pikkuse;</li> <li>• joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks <math>\angle ABC</math>);</li> <li>• võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid;</li> <li>• joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga;</li> <li>• kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks;</li> <li>• teab täisnurga ja sirgnurga suurust;</li> <li>• leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala;</li> <li>• teisendab pindalaühikuid;</li> <li>• teab ja teisendab ruumalaühikuid;</li> <li>• kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;</li> <li>• selgitab plaanimõõdu tähendust;</li> <li>• valmistab lihtsama (korterit jm) plaani.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on <math>180^\circ</math>;</li> <li>• arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse;</li> <li>• joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;</li> <li>• joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid;</li> <li>• joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid;</li> <li>• tunneb ja kasutab sümboleid <math>\parallel</math> ja <math>\perp</math>.</li> </ul>	
<b>Harilikud murrud</b>		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb hariliku murru mõistet;</li> <li>• selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>• võrdleb sama lugeja või nimetajaga harilike murde;</li> <li>• liidab ja lahutab ühenimelisi murde;</li> <li>• tunneb mõisteid liht- ja liigmurd;</li> <li>• oskab liigmurrust teha segaarvu.</li> </ul>	



## ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

### Arvutamine

- Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine.
- Harilike murdude võrdlemine.
- Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Kümnenndmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnenndmurruks. Harilike murdude korrutamine
- Pöördarvud.
- Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnenndmurdudega.
- Osa leidmine arvust.
- Protsendi mõiste.
- Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.
- Tekstülesanded.

### Positiivsed ja negatiivsed täisarvud

### Andmed ja algebra

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

### Loodusõpetuse ja matemaatika ühisprojektid:

September/oktoober – Annelinna maketi loomine rühmade koostööna/iluaia plaani koostamine (möötkava arvutamine, sammu möötkava).

November/detsember – rahvastiku paiknemine Eesti territooriumil (sektordiagramm).

Jaanuar/veebruar – pinnavormide kujutamine tasandil (peegeldamine, geomeetrilised kujundid).

Märts/aprill – negatiivsed arvud ja kliima, kõrgus ja sügavus, mulla horisondid.

Mai – õuesõpe. Keskkonnakaitse, koordinaadid.

Õppetöö toimub avatud õpimaastikul. Õppetöö toimub nii frontaal-, paaris- kui rühmatööna. Õppetöös kasutatakse tavalisest rohkem praktilisi ülesandeid ja IKT vahendeid. Kasutusel on IPadid ja arvutid, kus tehakse kasutatakse arvuti ja veebipõhiseid programme.

Õppetöös on sügavaim lõiming loodusõpetusega.

**ÕPITULEMUSED\_6. klass**

	<b>1. trimester</b>	<b>2. trimester</b>	<b>3. trimester</b>
<b>Arvutamine</b>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna;</li><li>• taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;</li><li>• teab, milline on taandumatu murd;</li><li>• laiendab murdu etteantud nimetajani;</li><li>• teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid;</li><li>• teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne;</li><li>• esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;</li><li>• liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde;</li><li>• korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega;</li><li>• tunneb pöördarvu mõistet;</li><li>• jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;</li></ul>		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;</li><li>• teab, et naturaalarvud koos oma vastand arvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;</li><li>• võrdleb täisarve ja järjestab neid;</li><li>• teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;</li><li>• leiab täisarvu absoluutväärtuse;</li><li>• liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;</li><li>• vabaneb sulgudest, teab, et vastand arvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes;</li><li>• rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel;</li><li>• arvutab kirjalikult täisarvudega;</li><li>• kahe- ja lihtsamate kolmetehteliste tekstülesannete analüüsimine ning lahendamine.</li></ul>

- tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;
- teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;
- leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;
- arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde, ümar ja nurksulge ning ei tekita negatiivseid vahe- ega lõpptulemusi;
- leiab osa tervikust;
- selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;
- leiab arvust protsentides määratud osa;
- lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murdarvudega;</li> <li>• lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;</li> <li>• õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).</li> </ul>		
<b>Geomeetrilised kujundid.</b>		<i>Õpilane:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;</li> <li>• joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont;</li> <li>• leiab katseliselt arvu pii ligikaudse väärtuse;</li> <li>• arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;</li> <li>• joonestab etteantud suurusega sektoreid;</li> <li>• loeb andmeid sektordiagrammilt;</li> <li>• eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;</li> <li>• joonestab sirge (ja punkti ) suhtes</li> </ul>	

		<p>antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;</li><li>• poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;</li><li>• poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;</li><li>• näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippe, külgi, nurki;</li><li>• joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu;</li><li>• leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;</li><li>• teab ja kasutab nurga sümboleid;</li><li>• teab kolmnurga sisenukade</li></ul>	
--	--	---	--

		<p>summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li><li>• liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi;</li><li>• joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;</li><li>• joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;</li><li>• joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;</li><li>• näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi;</li><li>• näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;</li><li>• teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li><li>• tunneb mõisteid alus ja kõrgus,</li></ul>	
--	--	---	--

		<p>joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse ning arvutab pindala.</li> </ul>	
<b>Andmed ja algebra</b>			<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus;</li> <li>• joonestab lihtsamaid graafikuid;</li> <li>• loeb graafikuid, sh liiklusohutuslaste graafikute lugemine ja analüüsimine.</li> </ul>

## 7. klass – 5 tundi nädalas

### ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

#### Ratsionaalarvud. Arvu aste. Protsentarvutus. Statistika algmõisted.

- Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga.
- Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Tehete järjekord.
- Naturaalarvulise astendajaga aste. Kümne astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.
- Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.
- Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi.
- Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.
- Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid.
- Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine.
- Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste.
- Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.
- Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.

IKT rakendamine: tehted astmetega ja protsentarvutuse saavad õpilased teha taskuarvuti abil, tõenäosusteooria elementide õppimisel on soovitatav kasutada programmi „Tõenäosus“ ning diagrammide joonestamiseks MS Excel’it või mõnda selle analoogi. Statistilise andmetöötluse tund on soovitatav läbi viia arvutiklassis.

#### Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand.

- Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine.
- Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.
- Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.
- Lineaarfunktsioon, selle graafik.
- Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.
- Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.
- Võrre. Võrde põhiomadus.
- Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.



IKT rakendamine: funktsiooni graafikute joonestamine ja uurimine programmide Wiris ja GeoGebra abil ning võrrandite lahendamine programmiga T-Algebra.

### **Geomeetrilised kujundid**

- Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga sisenurkade summa.
- Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala.
- Romb, selle omadused. Rombi pindala.
- Püstprisma, selle pindala ja ruumala.

IKT rakendamine: kasutada tasandiliste kujundite joonestamiseks programmi GeoGebra või Wiris, ruumikujundeid on soovitatav teha Wirise abil.

### **Üksliikmed**

- Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed.
- Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine.

**ÕPITULEMUSED\_7. klass**

	<b>1. trimester</b>	<b>2. trimester</b>	<b>3. trimester</b>
<b>Arvutamine</b>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab promilli tähendust;</li> <li>• leiab terviku protsentides antud osamäära järgi;</li> <li>• väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;</li> <li>• leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;</li> <li>• määratleb suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet;</li> <li>• eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;</li> <li>• tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;</li> <li>• rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel;</li> <li>• arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;</li> <li>• selgitab laenudega seotud ohte ja</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;</li> <li>• teab peast ( lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) <math>2^4</math>; <math>2^5</math>; <math>2^6</math>; <math>3^4</math>; <math>10^4</math>; <math>10^5</math>; <math>10^6</math></li> <li>• astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [näit: <math>(-2)^6</math> või <math>-2^6</math>];</li> <li>• tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;</li> <li>• korrutab ühe ja sama alusega astmeid;</li> <li>• astendab korrutise;</li> <li>• astendab astme;</li> <li>• jagab võrdsete alustega astmeid;</li> <li>• astendab jagatise;</li> <li>• kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil;</li> <li>• kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus;</li> <li>• sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega;</li> </ul>	

	<p>kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);</li> <li>• kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel;</li> <li>• eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;</li> <li>• mitme tehete ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi;</li> <li>• korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid arve;</li> <li>• arvutab mitme tehete ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;</li> <li>• ümardab arve etteantud täpsuseni;</li> <li>• ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult.</li> </ul>	
<p><b>Andmed ja algebra</b></p>		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab võrdkujulise võrrandi, oskab kasutada võrret tekstülesannete lahendamise, ka protsentarvutuse korral;</li> <li>• teab suhte mõistet ja oskab lahendada tekstülesandeid võrdelise jaotamise kohta;</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab ühe tundmatuga lineaarvõrrandeid;</li> <li>• lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil, kontrollib tekstülesande lahendit teksti järgi;</li> <li>• modelleerib õpetaja juhendamisel</li> </ul>

			<p>lihtsammas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;</li> <li>• joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);</li> <li>• selgitab tõenäosuse tähendust;</li> <li>• katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse klassikalise tõenäosuse.</li> </ul>
<p><b>Funktsioonid</b></p>		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust;</li> <li>• selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);</li> <li>• kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;</li> <li>• otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise seosega;</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;</li> <li>• leiab võrdeteguri;</li> <li>• joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku;</li> <li>• selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg);</li> <li>• kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</li> <li>• saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</li> <li>• joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku;</li> <li>• teab, mis on lineaarne sõltuvus, eristab lineaarliiget ja vabaliiget;</li> <li>• joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku;</li> <li>• otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole.</li> </ul>	
<b>Geomeetria</b>			<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"><li>• saab aru mõistest korrapärane hulknurk;</li><li>• arvutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka;</li><li>• joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;</li><li>• teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li><li>• mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala;</li><li>• teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li><li>• joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala;</li><li>• tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;</li><li>• näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi,</li></ul>
--	--	--	---

			<p>põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.</li> </ul>
<b>Üksliikmed</b>			<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;</li> <li>• teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat <math>-1</math>;</li> <li>• viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;</li> <li>• koondab üksliikmeid;</li> <li>• korrutab, jagab ja astendab üksliikmeid.</li> </ul>

## 8. klass – 4 tundi nädalas

### ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

#### Üksliikmed ja hulkliikmed

- Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed.
- Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine.
- Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine.
- Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega.
- Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega.
- Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut.
- Hulkliikmete korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt.
- Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebraise avaldise lihtsustamine.

IKT rakendamine: õpilane kasutab avaldiste lihtsustamisel arvutialgebra programme (T-algebra, Wiris).

#### Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem

- Lineaarvõrrandi lahendamine.
- Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.
- Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt.
- Liitmisvõte.
- Asendusvõte.
- Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

IKT rakendamine: lahendab lineaarvõrrandi ja võrrandisüsteemi programmiga T-algebra, Wiris või GeoGebra.

#### Geomeetrilised kujundid

- Definiitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.
- Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.
- Kolmnurga kesklõik, selle omadus.
- Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.
- Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurgas sisenurkade summa. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.
- Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.
- Ringjoone puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.
- Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.



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

IKT rakendamine: kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel, joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) arvuti abil;

**ÕPITULEMUSED\_8. klass**

	1. trimester	2. trimester	3. trimester
<b>Hulkliikmed</b>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• korrastab hulkliikmeid;</li> <li>• arvutab hulkliikme väärtuse;</li> <li>• liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;</li> <li>• korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;</li> <li>• toob teguri sulgudest välja;</li> <li>• korrutab kaksliikmeid <math>(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd</math>;</li> <li>• leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise <math>(a+b)(a-b)=a^2-b^2</math></li> <li>• leiab kaksliikme ruudu <math>(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2</math>; <math>(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2</math>;</li> <li>• korrutab hulkliikmeid;</li> <li>• tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;</li> <li>• teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi.</li> </ul>		
<b>Kahe tundmatuga</b>		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära kahe tundmatuga</li> </ul>	

<b>võrrand</b>		<p>lineaarvõrrandisüsteemi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil);</li> <li>• lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega;</li> <li>• lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;</li> <li>• lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.</li> </ul>	
<b>Geomeetria</b>		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet;</li> <li>• kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;</li> <li>• selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;</li> <li>• defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi;</li> <li>• teab, et kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega;</li> <li>• teab, et kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist;</li> <li>• teab, et kui kaks sirget on risti ühe ja sama</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;</li> <li>• leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;</li> <li>• teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel;</li> <li>• joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja;</li> <li>• teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel;</li> <li>• teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on</li> </ul>

		<p>sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki;</li><li>• teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li><li>• joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga;</li><li>• kasutab kolmnurga välisnurga omadust;</li><li>• joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu;</li><li>• teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised;</li><li>• defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse.</li></ul>	<p>puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;</li><li>• joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);</li><li>• teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;</li><li>• joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);</li><li>• joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil;</li><li>• selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;</li><li>• arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu;</li></ul>
--	--	---	---

			<ul style="list-style-type: none"><li>• defineerib ja joonestab trapetsi;</li><li>• liigitab nelinurki;</li><li>• joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu;</li><li>• teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li><li>• kontrollib antud lõikude võrdelisust;</li><li>• teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li><li>• teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li><li>• selgitab mõõtkava tähendust;</li><li>• lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses).</li></ul>
--	--	--	--

## 9. klass – 5 tundi nädalas

### ÕPPESISU- JA TEGEVUSED

#### Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon

- Arvu ruutjuur.
- Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.
- Ruutvõrrand.
- Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Viete'i teoreem.
- Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.
- Ruutfunktsioon  $y = ax^2 + bx + c$ , selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.

IKT rakendamine: ruutvõrrandi lahendamine ja lahendi uurimine ning ruutfunktsiooni graafiku joonestamine – Wiris, GeoGebra või mõni selle analoog.

#### Ratsionaalavaldised

- Algebraalne murd, selle taandamine.
- Tehted algebraaliste murdudega.
- Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).
- Murdvõrrandi lahendamine.
- Tekstülesannete lahendamine murdvõrrandi abil.

IKT rakendamine: ülesande lahenduse järk-järguline kontrollimine – programm Wiris.

#### Geomeetrilised kujundid

- Pythagorase teoreem.
- Korrapärane hulknurk, selle pindala.
- Nurga mõõtmine.
- Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.
- Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.
- Silinder, selle pindala ja ruumala.
- Koonus, selle pindala ja ruumala.
- Kera, selle pindala ja ruumala.

IKT rakendamine: geomeetria visualiseerimisel kasutada dünaamilise geomeetria programme (nt Geogebra).

Matemaatikaalaseid teadmisi ja oskusi saavad õpilased rakendada matemaatika-informaatika olümpiaadidel, erinevatel matemaatikaalastel võistlustel nagu Känguru, Kuubik, Nuputa, osaleda TÜ Teaduskooli töös ning võtta osa TÜ Matemaatikaülesannete lahendamise lahtisest võistlusest.

**ÕPITULEMUSED\_9. klass**

	<b>1. trimester</b>	<b>2. trimester</b>	<b>3. trimester</b>
<b>Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon</b>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;</li><li>• eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;</li><li>• nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;</li><li>• teisendab ruutvõrrandeid normaalkujule;</li><li>• liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;</li><li>• taandab ruutvõrrandi;</li><li>• lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;</li><li>• lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;</li><li>• kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;</li><li>• selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi</li></ul>		

	<p>diskriminandist;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;</li> <li>• õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi;</li> <li>• eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;</li> <li>• nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad;</li> <li>• selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist;</li> <li>• loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;</li> <li>• kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.</li> </ul>		
<p><b>Ratsionaal-avaldised</b></p>		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;</li> </ul>	



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;</li> <li>• teab algebralise murru põhiomadust;</li> <li>• taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette toomist, rühmitamisvõtet ja ruutkolmliikme tegurdamist;</li> <li>• laiendab algebralist murdu;</li> <li>• korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde;</li> <li>• liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde;</li> <li>• teisendab algebralisi murde ühenimelisteks;</li> <li>• liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde;</li> <li>• lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi.</li> </ul>	
<b>Geomeetria</b>		<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti;</li> </ul>	<p><i>Õpilane:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;</li> <li>• trigonomeetriat kasutades leiab</li> </ul>

			<p>täisnurkse kolmnurga joonelemendid;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;</li><li>• näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;</li><li>• arvutab püramiidi pindala ja ruumala;</li><li>• skitseerib püramiidi;</li><li>• arvutab korrapärase hulknurga pindala;</li><li>• selgitab, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast;</li><li>• selgitab, kuidas tekib silinder;</li><li>• näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja;</li><li>• selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;</li><li>• arvutab silindri pindala ja</li></ul>
--	--	--	---

			<p>ruumala;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• selgitab, kuidas tekib koonus;</li><li>• näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja;</li><li>• selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike;</li><li>• arvutab koonuse pindala ja ruumala;</li><li>• selgitab, kuidas tekib kera;</li><li>• eristab mõisteid sfäär ja kera,</li><li>• selgitab, mis on kera suuring;</li><li>• arvutab kera pindala ja ruumala.</li></ul>
--	--	--	--