

## Matemaatika ainekava

### Õppeprotsessi kirjeldus

Õppeprotsessi kirjelduses on klasside kaupa lahti kirjutatud õppesisu ja taotletavad õpitulemused. Lisatud on soovitusi üldpädevuste, läbivate teemade, ainetevahelise lõimingu, hindamise, meetodika ning IKT kasutamise kohta.

### Üldpädevused (kõigi ainete jaoks) matemaatika aspektist

#### 1) Väärtuspädevus

matemaatika on erinevaid kultuure ühendav, kultuurideüleene  
loogiliste mõttekäikude ilu, harmoonia geomeetrias  
püsivus, sihikindlus, täpsus  
tolerants erinevate võimetega õpilaste suhtes

#### 2) Sotsiaalne pädevus

vastutustunne keskkonna arengu ees (tekstülesanded, küsitluste analüüs)  
koostööoskused

#### 3) Enesemääratluspädevus

iseseisev (probleem) ülesannete lahendamine: mida suudan?  
enesehindamise erinevad vormid, eneserefleksioon (õpimapp, hinnangulehed jne)

#### 4) Õpipädevus

arusaamisega õppimine  
ratsionaalsete võtete otsing (erinevad lahendused)  
analüüs-süntees, üldistamine, analoogia kasutamine, konkretiseerimine, kokkuvõttes **teadmiste ülekande** oskus,  
probleemülesannete lahendamine  
iseseisvuse kasvatamine

### 5) Suhtluspädevus

selge, lühike ja täpne väljendusviis  
teksti mõistmine (andmed, ebaoluline info, seosed)  
erinevad info esitamise viisid (tekst, tabel, joonis, diagramm, graafik, valem jne)  
tavakeel - formaalne keel

### 6) Ettevõtlikkuspädevus

hüpoteeside püstitamine ja nende tõesuse kontroll  
oskus näha probleeme, märgata seoseid suuruste vahel  
ideede genereerimine, lahendustee iseseisev otsimine  
suuruste (nähtuste) muutumise uurimine sõltuvalt parameetritest, sellega seoses riskide hindamine, optimaalse variandi otsing  
paindlik mõtlemine (erinevad lahendusteed, erinevad rakendused)  
projektõpe

### 7) Matemaatikapädevus

suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ning meetodeid erinevaid ülesandeid lahendades kõigis elu- ja tegevusvaldkondades:

- 1) puht ainealased pädevused (matemaatiliste mõistete ja seoste tundmine)
- 2) (matemaatilised) üldpädevused

*- probleemi lahendamise oskus*

- **I kooliaste:** oskab ohuolukordi analüüsida ning jõuab olemasolevatest faktidest arutluse kaudu järeldusteni (tekstülesanded); hindab reaalselt tulemust
- **II kooliaste:** tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; leiab ülesandele erinevaid lahendusteid; näitab üles initsiatiivi lahendada kodus ja koolis ilmnevaid matemaatilist laadi probleeme
- **III kooliaste:** koostab ja rakendab matemaatilisi mudeleid erinevate eluvaldkondade ülesandeid lahendades

*- põhjendamise ja tõestamise oskus*

- **I kooliaste:** -
- **II kooliaste:** põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust
- **III kooliaste:** püstitab hüpoteese, kontrollib neid, üldistab ning arutleb loogiliselt; põhjendab oma väiteid, on omandanud esmase tõestusoskuse

- *kommunikatiivsed oskused*

- **I kooliaste:** loeb, mõistab ja edastab eakohaseid matemaatilisi tekste, saab aru õpitud reeglitest
- **II kooliaste:** põhjendab oma mõttekäike (kommunikatsiooni alla käib nende sõnastamine), selgitab ja tutvustab teistele oma tegevusi sõnades
- **III kooliaste:** püstitab hüpoteese, üldistab (kommunikatsiooni alla käib nende sõnastamine)

- *seoste loomise oskus*

- **I kooliaste:** liigitab ümbritseva maailma esemeid, võrdleb neid 1-2 tunnuse järgi
- **II kooliaste:** liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi
- **III kooliaste:** näeb seoseid erinevate matemaatiliste mõistete vahel, loob neist süsteemi

- *esitamise oskus (representatsioon)*

- **I kooliaste:** näeb matemaatikat ümbritsevas elus ja kirjeldab seda arvude või kujundite abil;
- **II kooliaste:** kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt teisele
- **III kooliaste:** koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid erinevate eluvaldkondade ülesandeid lahendades

## Lõiming

### Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õpetusega kaht põhilist teed pidi. Ühelt poolt kujuneb õpilastel teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaamine matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega teisi ainevaldkondi toetavast ning lõimivast baasest. Teiselt poolt annab teistest ainevaldkondadest ja reaalsusest tulenevate ülesannete kasutamine matemaatikakursuses õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendusvõimalustest ning tihedast seotusest õpilasi ümbritseva maailmaga.

Peale selle on ainete lõimimise võimsad vahendid kollegiaalses koostöös teiste ainete õpetajatega tehtavad õpilaste ühisprojektid, uurimistööd, õppekäigud ja muu ühistegevus. Kõige tihedamat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus sõltub eelkõige matemaatikaõpetajate teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese ja seal kasutatava matemaatilise aparatuuri kohta ning teiste valdkondade õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel viisil kasutada.

Matemaatika pakub lõimingut ka võõrkeelte ainevaldkonnaga. 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, keemiaõpetaja võiks reaktsioonivõrrandite põhjal siduda ainete koguse leidmise võrdekujulise võrrandi ja protsentarvutuse kohta omandatud teadmiste ja oskustega.

Eriline koht on internetil oma võimalustega. Suure osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama õpetuses uurimuslikku õpet kasutades. Sel viisil lõimitakse matemaatika õppimise meetod teistes loodusainetes kasutatava meetodiga.

### Ainesisene lõiming põhikooli matemaatikas

**Aritmeetika ja algebra** edukas lõiming peaks tagama olukorra, kus õpilased on igal hetkel võimelised mõistma, et

tehted algebraliste murdudega on harilike murdudega tehete üldistus, iga tehe algebraliste murdudega kujuneb vastava harilike murdudega sooritatava tehte baasil,

iga kahe muutujat sisaldava avaldise võrdus tähendab alati seda, et võrdsed on ka kõik arvavaldised, mis on neist saadud muutujate asendamisel vastavalt samade arvudega.

**Algebra ja geomeetria** lõiming võib toetada mõlema nimetatud valdkonna materjali omandamist. Nii näiteks, käsitledes algebras erinevaid sõltuvusi (võrdeline sõltuvus, ruutsõltuvus), on alati otstarbekas tuua nende kohta näiteid geomeetriast (ruudu übermõõdu ja ruudu pindala sõltuvus ruudu külje pikkusest).

### Matemaatika lõiming loodusainetega

#### **Matemaatika ja bioloogia**

Seotud eelkõige uurimusliku õppe rakendamisega – seega pea iga teema juures (õppetegevuseks uurimuslik töö või praktiline töö), seega

Mõõtmine, mõõtühikud ja nende teisendamine ning aritmeetilised tehted ehk

Uurimuseks andmete kogumine ja töötlemine (ka statistika. Statistiline kogum ja selle karakteristikud – sagedus, suhteline sagedus aritmeetiline keskmine)

Ümardamine

#### **Matemaatika ja geograafia**

Kooligeograafia kasutab matemaatikast:

Pikkusühikud. Pikkusühikute seosed. Massiühikud. Massiühikute seosed. Ajaühikud. Ajaühikute seosed. Temperatuuriühik kraad. Termomeetri skaala. Geomeetrilised kujundid. Mõõtkava. Tulp-, sektor ja ringdiagramm. Protsent. Protsendi leidmine tervikust. Temperatuurigraafiku lugemine. Promill. Andmete illustreerimine graafikuga. Keskmise arvutamine. Arvu ümardamine etteantud täpsuseni.

#### **Matemaatika ja füüsika**

Koolifüüsika kasutab matemaatikast:

Neli põhitehet, geomeetrilised kujundid, ümardamine, protsent, astmesõltuvus, graafikud, trigonomeetria, võrdeline ja pöördvõrdeline seos, avaldiste teisendamine, aritmeetiline keskmine, tõenäosus

### **Matemaatika ja keemia**

Matemaatilised oskused aitavad õpilastel keemias lahendada ülesandeid: lahustest ,elemendi protsendilise sisalduse arvutamisest,

tiheduse arvestamisega, saagise ja kaoga, keemiliste reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise kohta, aatomite (molekulide) arvu arvutamiseks

### **Matemaatika lõiming teiste õppeainetega**

**Matemaatika ja emakeele** lõiming peaks matemaatika õpetuses realiseeruma eelkõige korrektses emakeele kasutuses matemaatiliste tekstide esitamisel. Põhikoolis on nendeks tekstideks tavaliselt ülesannete lahendused.

**Matemaatika ja ühiskonnaõpetuse** lõiming saab rajaneda suures osas just ühiskonnaõpetusest pärinevate andmete kasutamisel statistika elemente käsitlevate matemaatika teemade juures. Hulgaliselt sellist arvmaterjali pakuvad ühiskonnaõpetuse teemad *sotsiaalsed suhted, majandus, ühiskonna struktuur, riik ja valitsemine*. Nimetatud teemadest pärit arvandmeid saab edukalt kasutada matemaatika teemade *protsent, osamäär (osakaal), keskmine, tulp- ja sektordiagramm, võrdelisus (proportsionaalne esindatus valimistel), intress jt* käsitlemisel.

**Matemaatika lõiming ajaloo**ga võiks realiseeruda eelkõige läbi matemaatikas õpetatava seostamise matemaatika enese arengu ajalooga.

**Matemaatika ja kunstiainete** lõiminguks pakub häid võimalusi geomeetria. Matemaatika geomeetriaalased mõisted leiavad rakendamist väga paljudes kunsti valdkondades, näiteks arhitektuuris, ruumikujunduses, ornamentikas, disainimisel jne. Geomeetriaalased mõisted võivad olla ka aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsimisel, samas aga ehk ka mõningatele abstraktse kunsti vooludele.

### **Matemaatika ja muusika**

Muusikaõpetuses on olulisel kohal muusikateooria, millest osa toetub matemaatikas õpitavale hariliku murru mõistele. Käsitledes harilikke murde matemaatikas, oleks otstarbekas vaadelda nende murdude ühe rakendusena ka erinevate noodivältuste kirjapanekut.

### **Läbivad teemad**

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja käsitletava aine juures viidete tegemise kaudu. Näiteks seostub läbiv teema „*Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine*” matemaatika õppimisel järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Sama

3 läbiv teema seondub näiteks ka matemaatikatundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma tunnetusvõimete reaalne hindamine on aga üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise lähtetingimusi. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

Läbiva teema „*Keskkond ja jätkusuutlik areng*” probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsid arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õuesõppetunnid. Matemaatikaõpetajate eeskuju järgides õpivad õpilased võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust, hinnatakse kriitiliselt keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid.

Teema „*Kultuuriline identiteet*” seostamisel matemaatikaga on olulisel kohal matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Protsentarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse mitmekultuurilisuse teemaga seonduvalt (eri rahvused, erinevad usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne). Läbivat teemat „*Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus*” käsitletakse eelkõige matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistöode, rühmatööde, projektide jt) kaudu, millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes. Sama teemaga seondub näiteks protsentarvutuse ja statistika elementide käsitlemine, mis võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

Eriline tähendus matemaatika jaoks on läbival teemal „*Tehnoloogia ja innovatsioon*”. Matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest, kus matemaatikal on tihti lausa olemuslik tähendus (ja osa). Õpilase jaoks avaneb see eelkõige tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates rakendatavate mõõtmiste ja arvutuste kaudu. Õpilast suunatakse kasutama info- ja kommunikatsioonitehnoloogiat (edaspidi *IKT*), et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd. Matemaatika õpetus peaks pakkuma võimalusi ise avastada, märgata seaduspärasusi ning seeläbi aidata kaasa loovate inimeste kujunemisele. Seaduspärasusi avastades rakendatakse mitmesugust õpitarkvara.

Teema „*Teabekeskkond*” seondub eriti oma meediamanipulatsioonide käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhitakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi.

Läbiv teema „*Tervis ja ohutus*” realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muid riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded ja graafikud). Eriti tähtis on kiirusest tulenevate õnnetusjuhtumite põhjuste analüüs. Matemaatika sisemine loogika, meetod ja süsteemne ülesehitus on iseenesest olulised vaimselt tervet inimest kujundavad tegurid. Ka emotsionaalse tervise tagamisel on matemaatikaõpetusel kaalukas roll. Ahaa-efektiga saadud probleemide lahendused, kaunid geomeetrilised konstruktsioonid jms võivad pakkuda õpilasele palju meeldivaid emotsionaalseid kogemusi.

Matemaatika õppimine ja õpetamine peaksid pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone. Teema „*Väärtused ja kõlblus*” külgneb eelkõige selle kõlbelise komponendiga –korralikkuse, hoolsuse, süstemaatilisuse, järjekindluse, püsivuse ja aususe kasvatamisega. Õpetaja eeskujul on oluline roll tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimete kaaslastesse.

## 1. klass, 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

### Arvud ja mõõtühikud

| Õppesisu   | Taotletavad õppetulemused   | Märkused (läbivad teemad, lõiming, IKT) |
|--|---|---|
| Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.<br>Järgarvud.<br>Märgid +, -, =, >, <. Paaris- ja paaritud arvud. Liitmine ja lahutamine 20 piires.<br>Liitmise ja lahutamise vaheline seos.<br>Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.<br>Lihtsaimad tähtsisaldavad võrdused. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100;</li> <li>• paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;</li> <li>• kasutab mõisteid suurem ja väiksem;</li> <li>• loeb ja kirjutab järgarve;</li> <li>• eristab paaris- ja paaritud arve 1 – 20;</li> <li>• liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires;</li> <li>• omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires;</li> <li>• nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus;</li> <li>• liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;</li> </ul> | Pranglimine<br>Mat mängud tahvelarvutis |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Mõõtühikud meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; käibivad rahaühikud.</p> <p>Kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires;</li> <li>• kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm;</li> <li>• mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites;</li> <li>• kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g;</li> <li>• kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;</li> <li>• nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta;</li> <li>• leiab tegevuse kestust tundides;</li> <li>• ütleb kellaage (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15);</li> <li>• nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes;</li> <li>• selgitab õpitud samaliigiliste (pikkus-, aja- ja rahaühikud) ühikute vahelisi seoseid.</li> </ul> |  |
|--|--|--|

### Tekstülesanded

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab erinevat tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires;</li> <li>• püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes;</li> <li>• hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;</li> </ul> |  |
|---|--|--|

### Geomeetrilised kujundid

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>Punkt, sirglõik ja sirge.<br/>                 Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külj ja nurk. Ring.<br/>                 Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera.</p> <p>Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.</p> <p>Geomeetrilised kujundid meie ümber.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik;</li> <li>• joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;</li> <li>• eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe ja külgi ja nurki;</li> <li>• eristab ringe teistest kujunditest;</li> <li>• eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke;</li> <li>• eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;</li> <li>• rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel;</li> <li>• võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel;</li> <li>• leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.</li> </ul> |  |
|---|---|--|

### Ajavaru kordamiseks 15 tundi

**2. klass, 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi****Arvud ja mõõtühikud**

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.</p> <p>Mõisted: üheline, kümneline, sajaline. Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.</p> <p>Liitmis- ja lahutamistehte komponentide nimetused.</p> <p>Liitmine ja lahutamine peast 20 piires. Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires. Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires. Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires. Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded.</p> <p>Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga.</p> <p>Korrutamise seos liitmisega. Korrutamise ja jagamise vaheline seos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;</li> <li>• selgitab arv võrdluse ja võrratuse erinevat tähendust;</li> <li>• kasutab arvude võrdlemisel sümboleid <math>&gt;</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math> ;</li> <li>• võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi,</li> <li>• nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajaliselised); määrab nende arvu;</li> <li>• esitab kahekohalist arvu täiskümnete ja üheliste summana;</li> <li>• esitab kolmekohalist arvu täissadade, täiskümnete ja üheliste summana;</li> <li>• selgitab ja kasutab õigesti mõisteid "vähendada millegi võrra, "suurendada millegi võrra";</li> <li>• liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;</li> <li>• nimetab liitmis- ja lahutamistehte komponente (liidetav, summa) ja lahutamistehte komponente (vähendatav, vähendaja, vahe);</li> <li>• arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesanded;</li> <li>• liidab ja lahutab peast 20 piires;</li> <li>• liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;</li> <li>• lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;</li> <li>• selgitab korrutamist liitmise kaudu;</li> <li>• selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise</li> </ul> | <p>Pranglimine,<br/>Mat mängud tahvelarvutis</p> |
|--|--|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Mõisted: korda suurem ja korda vähem;</p> <p>Täht arvu tähisena.<br/>Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.</p> <p>Mõõtühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter, kilogramm, gramm, liiter, tund, minut, sekund ja nende tähised.</p> <p>Mõõtühikutevahelised seosed (ainult naaberühikud ja igapäevaelus tihti ettetulevad lihtsamad juhud).</p> <p>Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.</p> <p>Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg.<br/>Kalender.</p> <p>Temperatuuri mõõtmine, skaala.<br/>Temperatuuri mõõtühik kraad.</p> <p>Arvutusülesanded meie igapäevaelus.</p> | <p>õigsust korrutamise kaudu;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega;</li> <li>• selgitab ja kasutab õigesti mõisteid "korda suurem" ja "korda vähem" arvude 2, 3, 4 ja 5 korral;</li> <li>• leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;</li> <li>• täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;</li> <li>• kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km;</li> <li>• selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal;</li> <li>• hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites);</li> <li>• teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;</li> <li>• kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>• võrdleb erinevate esemete masse;</li> <li>• kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;</li> <li>• kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s;</li> <li>• kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil;</li> <li>• nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega;</li> <li>• loeb kellaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);</li> <li>• kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;</li> <li>• arvutab nimega arvudega (lihtsamad juhud).</li> </ul> | <p>Kauguste hindamine looduses; ohutusalsed ülesanded, mis on seotud helkurit kandva ja mittekanava jalakäija nähtavusega;</p> |
|---|--|--|

### Tekstülesanded

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires.<br/>Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires,</li> <li>• lahendab õpetaja juhendamisel lihtsamaid kahetehtelisi tekstülesandeid.</li> </ul> |  |
|--|--|--|

### Geomeetrilised kujundid

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristikülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine.</p> <p>Antud pikkusega lõigu joonestamine.</p> <p>Ring ja ringjoon, nende eristamine.</p> <p>Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera.</p> <p>Geomeetrilised kujundid meie ümber.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristiküliku ja kolmnurga külgede pikkusi;</li> <li>• võrdleb sirglõikude pikkusi;</li> <li>• eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;</li> <li>• eristab nelinurkadest ristikülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki;</li> <li>• tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;</li> <li>• eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest;</li> <li>• kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks;</li> <li>• näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta;</li> <li>• mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;</li> <li>• valmistab pinnalaotuse järgi kuubi ja risttahuka;</li> <li>• kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke;</li> <li>• kirjeldab risttahuka tahke, 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, kera.</li> </ul> |  |
|--|---|--|

**4. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi**  
**Kordamine. Naturaalarvud miljonini**

| Õppesisu  | Taotletavad õpitulemused   | Märkused  |
|---|--|---|
| <p>Arvude lugemine ja kirjutamine.</p> <p>Arvude ehitus (järgud, järguühikud, järkarvud).</p> <p>Liitmise ja lahutamise omadused.</p> <p>Kirjalik liitmine ja lahutamine.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i>; kasutab neid ülesannetes;</li> <li>• nimetab arvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve;</li> <li>• kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires;</li> <li>• kirjutab arvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;</li> <li>• kirjutab arvu järkarvude summa või järguühikute kordsete summa järgi;</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>• kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi;</li> <li>• sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks;</li> <li>• sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel;</li> <li>• kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;</li> <li>• liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;</li> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;</li> </ul> | <p>Peast arvutamine: Pranglimine</p> <p>Kirjaliku liitmise harjutamiseks<br/> Anti Teepere pisiprogramm<br/> “Kirjalik liitmine” vms.</p> |
| Naturaalarvude korrutamise.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);</li> <li>• esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;</li> <li>• kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;</li> </ul>   |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>Korrutamise omadused.</p> <p>Kirjalik korrutamine.</p> <p>Tehete järjekord.</p> <p>Naturaalarvude jagamine.</p> <p>Jäägiga jagamine.</p> <p>Kirjalik jagamine.</p> <p>Arv null tehetes.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;</li> <li>• kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;</li> <li>• korrutab peast arve 100 piires;</li> <li>• korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li>• arvutab enam kui kahe arvu korrutist;</li> <li>• korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;</li> <li>• tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</li> <li>• arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;</li> <li>• nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);</li> <li>• jagab peast arve korrutustabeli piires;</li> <li>• kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;</li> <li>• selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”;</li> <li>• jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;</li> <li>• jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;</li> <li>• jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;</li> <li>• jagab summat arvuga;</li> <li>• jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga;</li> <li>• liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;</li> <li>• selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise tähendust;</li> </ul> | <p>Jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit. <math>16 : 3 = 5</math> jääk 1, seega <math>16 = 3 \cdot 5 + 1</math></p>  |
| <p>Murrud.</p> <p>Täht võrduses.</p> <p>Tekstülesanded.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust</li> <li>• kujutab joonisel murdu osana tervikust</li> <li>• nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;</li> <li>• arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust;</li> <li>• leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arväärtuse proovimise või analoogia teel;</li> <li>• lahendab kuni kahetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid;</li> <li>• koostab ise ühetehtelisi tekstülesandeid;</li> </ul>   | <p>Näiteks võrduse <math>21 + b = 34</math> korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks 34;</p> <p>toetudes näiteks võrdustele <math>2 + 3 = 5</math> ja <math>3 = 5 - 2</math> võib analoogia põhjal kirjutada, et</p> |

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| <p>Rooma numbrid.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• hindab lihtsama kontekstiga ülesande lahendustulemuse reaalsust;</li> <li>• loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni viiekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.</li> </ul> | <p><math>b = 34 - 21 = 13</math>.<br/>Ülesannetes piirdatakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.</p> |
|-----------------------|---|--|

**Mõõtmine ja mõõtühikud**

|                           |  |  |
|---------------------------|--|--|
| <p>Pikkusühikud.</p>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid;</li> </ul>  |  |
| <p>Naturaalarvu ruut.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>• toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi;</li> <li>• teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;</li> <li>• selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;</li> <li>• teab peast arvude 0 – 10 ruutusi;</li> <li>• kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;</li> </ul> |  |
| <p>Pindalaühikud.</p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab pindalaühikute mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ha, km<sup>2</sup> tähendust;</li> <li>• kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;</li> <li>• selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;</li> </ul>   |  |
| <p>Massiühikud.</p>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;</li> <li>• toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;</li> </ul>  |  |
| <p>Mahuühikud.</p>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;</li> <li>• nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;</li> </ul>  |  |
| <p>Rahaühikud.</p>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;</li> </ul>   |  |
| <p>Ajaühikud.</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;</li> </ul>   |  |
| <p>Kiirusühikud</p>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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>  |  |

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

**Geomeetrilised kujundid**

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Kolmnurk.</p> <p>Nelinurk, ristkülik ja ruut.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki, nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;</li> <li>• nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki;</li> <li>• joonestab kolmnurka kolme külje järgi;</li> <li>• arvutab kolmnurga übermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;</li> <li>• nimetab ja näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki;</li> <li>• joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;</li> <li>• arvutab ristküliku ja ruudu übermõõdu;</li> <li>• selgitab kolmnurga ja nelinurga übermõõdu tähendust ja näitab übermõõtu joonisel;</li> <li>• selgitab ristküliku ja ruudu pindala tähendust joonise abil;</li> <li>• teab peast ruudu ja ristküliku übermõõdu ning pindala valemeid;</li> <li>• arvutab ristküliku ja ruudu pindala;</li> <li>• kasutab übermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;</li> <li>• arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõtu ja pindala;</li> <li>• lahendab vastavaid tekstülesandeid.</li> </ul> | <p>Geomeetrilisi kujundeid võib käsitleda paralleelselt pikkusühikute ja pindalaühikutega.</p> |
|--|---|--|

**Ajavaru kordamiseks 10 tundi**

## 5. klassi, 5tundi nädalas, kokku 175 tundi

### Arvutamine naturaalarvudega

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>Miljonite klass ja miljardite klass.</p> <p>Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.</p> <p>Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvude ümardamine etteantud täpsuseni. Arvavaldis, tähtavaldis, valem.</p> <p>Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seotud tekstülesannete lahendamine.</p> <p>Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Sulgude avamine.</p> <p>Kirjalik korrutamine ja jagamine. Arvu kuup. Tehete järjekord.</p> <p>Arvavaldisse lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri</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 arve kasvavas (kahanevas) järjekorras;</li> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires;</li> <li>• märgib naturaalarve arvkiirele;</li> <li>• võrdleb arve;</li> <li>• teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;</li> <li>• tunneb ära arvavaldisse ja tähtavaldisse;</li> <li>• lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisse; arvutab lihtsa tähtavaldisse 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 proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve;</li> <li>• selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;</li> <li>• lahendab kuni kahetehtelisi tekstülesandeid;</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>• selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;</li> <li>• tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldisse väärtusi;</li> </ul> | <p>Tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga</p> |
|---|--|---|

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>sulgudest väljatoomisega<br/>Avaldise väärtuse arvutamine<br/>Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga)</p> <p>Arvu tegurid ja kordsed.<br/>Algarvud ja kordarvud, algtegur.</p> <p>Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;</li> <li>• otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-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 algarvulistega tegurite korrutisena;</li> <li>• leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).</li> </ul> | <p>jne jaguvuse tunnuseid.</p> <p>Jaguvuse harjutamiseks sobib näiteks Anti Teepere pisiprogramm <i>Jaguvuspokker</i>.</p> <p>SÜT ja VÜK leidmise harjutamiseks sobivad Anti Teepere pisiprogrammid.</p> |
|---|---|--|

### Geomeetrilised kujundid

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.</p> <p>Nurk, nurkade liigid.</p> <p>Kõrvunurgad. Tippnurgad.</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> <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> </ul> |  |
|--|--|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>Paralleelsed ja ristuvad sirged.<br/>                 Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala.<br/>                 Pindalaühikud ja ruumalaühikud<br/>                 Plaanimõõt</p> | <ul style="list-style-type: none"> <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> <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 ruudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.</li> </ul> | <p>Mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe. Keksutabel.</p> |
|--|--|---|

**Kümnendmurd. Arvutamine kümnendmurdudega**

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja.<br/>Kümnendmurrud.</p> <p>Kümnendmurru ümardamine.</p> <p>Tehted kümnendmurdudega.</p> <p>Taskuarvuti, neli põhitehet.</p> <p>Arvandmete kogumine ja korrastamine.<br/>Sagedustabel.<br/>Skaala.<br/>Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm.<br/>Aritmeetiline keskmine.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>• tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde;</li> <li>• kirjutab kümnendmurde numbrite 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, milles on kuni kaks tüvenumbrit;</li> <li>• tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega ;</li> <li>• sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil;</li> <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 neid kõige üldisemalt iseloomustada;</li> <li>• joonistab õpitud diagrammitüüpe;</li> <li>• arvutab aritmeetilise keskmise</li> </ul> |  |
|--|---|--|

**Ajavaru kordamiseks 15 tundi**

## 7. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

### Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Tehete järjekord.</p> <p>Naturaalarvulise astendajaga aste. Kümne astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.</p> <p>Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <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 tehtega ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi;</li> <li>• korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);</li> <li>• arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;</li> <li>• selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;</li> <li>• tehted astmetega;</li> <li>• astendab negatiivset arvu naturaalarvuga;</li> <li>• tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;</li> <li>• sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega;</li> <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>Kolmanda õpitulemuse juurde näit:<br/> <math>-13 + 18 + 13 - 21;</math><br/> <math>-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4;</math><br/> <del><math>-3 + (-5) + 3 + 3</math></del></p> <p>Viienda õpitulemuse juurde näit.:</p> $\left(3 - 1\frac{1}{3}\right) : 2\frac{2}{9} + 4,25$ $5,5 + \left(2\frac{1}{6} + \frac{5}{6}\right)^2 \cdot 1\frac{1}{18}$ |
|---|---|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.</p> <p>Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.</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>• <i>arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;</i></li> <li>• selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;</li> <li>• koostab isikliku eelarve;</li> <li>• hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);</li> <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>Läbiv teema Tervis ja ohutus: ülesanded tervisliku toidu kohta</p> <p>Tõenäosuse mõiste selgitamisel on soovitatav kasutada programmi Tõenäosusteooria.</p> |
|--|---|--|

**Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand.**

|   |   |  |
|---|---|--|
| Tähtavaldise väärtuse arvutamine.<br>Lihtsate tähtavaldiste koostamine. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse;</li> <li>• koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala);</li> </ul>   |  |
| Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.   | <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> </ul>   |  |
| Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise seosega;</li> <li>• toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta ;</li> </ul>  |  |
| Lineaarfunktsioon, selle graafik.                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab võrdeteguri;</li> <li>• joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku;</li> </ul>   |  |
| Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.                                 | <ul style="list-style-type: none"> <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> |  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <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>• lahendab võrdekujulise võrrandi;</li> <li>• lahendab murdarvuliste kordajatega lineaarvõrrandeid;</li> <li>• koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;</li> <li>• kontrollib tekstülesande lahendit;</li> <li>• lahendab kuni kahesammulisi (tekst) ülesandeid protsentarvutuse kohta;</li> <li>• koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil;</li> <li>• modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.</li> </ul> | <p>Läbiv teema <i>Tervis ja ohutus</i>: ülesanded, mis toetavad arusaamist ohutust liiklemisest (teepikkus ja aeg teatud kiirusega sõitmisel, helkuri mõju jms).</p> <p>Võrdekujulise võrrandi lahendamisoskus on väga oluline füüsikas ja keemias. Pöörata tähelepanu võrdest liikme avaldamisele. Kasutada ka <math>x</math>-st erinevaid tähti, et õpilane tunneks ära sama teema füüsikas ja keemias.</p> |
|--|--|---|

### Geomeetrilised kujundid

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala.</p> <p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki;</li> <li>• saab aru mõistest korrapärane hulknurk;</li> <li>• arvutab hulknurga ümbermõõtu, 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 ümbermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;</li> </ul> | <p>Õuesõppetunnid</p> <p>Soovitus: õpetaja juhendamisel joonestada püstprisma pinnalaotus ja valmistada selle mudel</p> |
|---|--|---|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <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, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.</li> </ul> |  |
|--|--|--|

### Üksliikmed

|  |   |  |
|--|---|--|
| <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> | <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>• korrutab ühe ja sama alusega astmeid <math>a^n \cdot a^m = a^{n+m}</math>;</li> <li>• astendab korrutise <math>(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n</math>;</li> <li>• astendab astme <math>(a^n)^m = a^{n \cdot m}</math>;</li> <li>• jagab võrdsete alustega astmeid <math>a^m : a^n = a^{m-n}</math>;</li> <li>• astendab jagatise <math>(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n</math>;</li> <li>• koondab üksliikmeid;</li> <li>• korrutab ja astendab üksliikmeid;</li> <li>• teab, et</li> </ul> |  |
|--|---|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | $10^{-1} = 0,1$<br>$10^{-2} = 0,01$<br>$10^{-3} = 0,001$<br>$10^{-4} = 0,0001$<br>.....<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil;</li> <li>• kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus</li> </ul> |  |
|--|---|--|

**Ajavaru kordamiseks 15 tundi**

**8. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi**

**Hulkliikmed**

|   |   |  |
|---|---|--|
| <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. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;</li> <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 [Näiteks: <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</li> </ul> |  |
|---|---|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | vahe ruudu valemeid;<br>• teisendab ja lihtsustab algebraisi avaldisi; |  |
|--|--|--|

**Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem**

|  |   |   |
|--|---|---|
| Lineaarvõrrandi lahendamine.<br>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõtte. Asendusvõtte. Lineaarvõrrandisüsteemi graafiline lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;</li> <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> | Võrrandisüsteemide graafilisel lahendamisel kasutada programmi Wiris, V. Sadolini Funktion, Geogebra vms. |
|--|---|---|

**Geomeetrilised kujundid**

|   |  |  |
|---|--|--|
| Definiitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.<br><br>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.<br><br>Kolmnurga kesklõik, selle omadus.<br><br>Trapets. Trapetsi kesklõik, selle |  |  |
|---|--|--|

- reemi, eelduse ja väite mõistet;
  - kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
  - selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
  - defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi;
  - teab, et
    - a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega;
    - b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist;
    - c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis
- s  
e  
l  
g  
i  
t  
a  
b
- d  
e  
f  
i  
n  
i  
t  
s  
i  
o  
o  
n  
i
- n  
i  
n  
g
- t  
e  
o

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>omadus.</p> <p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurgas sisenurkade summa. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.</p> <p>Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.</p> <p>Ringjoone puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.</p> <p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk,</p> | <p>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 välisnurka;</li> <li>• kasutab kolmnurga välisnurka omadust;</li> <li>• joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu;</li> <li>• teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised;</li> <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>• defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;</li> <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 puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;</li> <li>• teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga</li> </ul> |  |
|---|---|--|

|   |  |   |
|---|--|---|
| apoteem.  | <p>ümberringjoone keskpunkt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 ja arvuti abil;</li> <li>• selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;</li> <li>• arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu;</li> </ul> |   |
| <p>Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib antud lõikude võrdelisust;</li> <li>• teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõtude 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>   | <p>Õuesõpe – plaani koostamine; orienteerumine kaardi (plaani) järgi. Lõiming kehalise kasvatusesega.</p> |

**Ajavaru 15 tundi kordamiseks**