**Matemaatika ainekava**

Matemaatika ainekava I kooliaste

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane

1) arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab;

2) modelleerib looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse;

3) püstitab ja sõnastab hüpoteese ning põhjendab neid matemaatiliselt;

4) töötab välja lahendusstrateegiaid ja lahendab erinevaid probleemülesandeid;

5) omandab erinevaid info esitamise meetodeid;

6) kasutab õppides IKT-vahendeid;

7) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;

8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

**Läbivad teemad:**

„Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine“ matemaatika õppimisel järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Sama 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.

„Keskkond ja jätkusuutlik areng“ probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õuesõppetunnid.

„Kultuuriline identiteet“ seostamisel matemaatikaga on olulisel kohal matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine.

„Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus“ käsitletakse eelkõige matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistööde, rühmatööde, projektide jt) kaudu, millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes.

„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.

„Teabekeskkond“ seondub eriti oma meediamanipulatsioone käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhitakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi.

„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.

„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 võimetega kaaslastesse.

**Üldpädevuste kujundamine:**

Matemaatika õppimise kaudu arenevad **matemaatikapädevuse** kõrval kõik ülejäänud üldpädevused

**Väärtuspädevus.** Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, kus õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatikute töödega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega . Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, selle kaudu arenevad isiksuse omadustest eelkõige püsivus, sihikindlus ja täpsus. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse.

**Sotsiaalne pädevus**. Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust.

**Enesemääratluspädevus**. Matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

**Õpipädevus.** Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada materjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Väga oluline on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus: oskus kanda õpitud teadmisi üle sobivatesse kontekstidesse. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise teel.

**Suhtluspädevus**. Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese ja teoreeme sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek erinevatel viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud info mõistmiseks, seostamiseks ja edastamiseks.

**Ettevõtlikkuspädevus.** Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu.

**Looduspädevus** – suutlikkus orienteeruda elus- ja eluta looduse nähtustes koos matemaatiliste ülesannetega, seonduvates seaduspärasustes, loodusteaduslikes teadmistes ja mõtteviisides; loodushoidlik ellusuhtumine.

**Matemaatika 1.klass**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ÕPITULEMUSED | ÕPPE SISU JA TEGEVUSED | MÕISTED | IKT | LÕIMUMINE |
| TEEMA: **Arvutamine** | | | | |
| * loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100; * paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires; * teab ja kasutab mõisteid võrra rohkem ja võrra vähem; * loeb ja kirjutab järgarve; * liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; * omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires; * nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus; * liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires * arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks * asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires. | Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.  Järgarvud.  Märgid +, -, =, >, <.  Liitmine ja lahutamine 20 piires.  Liitmise ja lahutamise vaheline seos.  Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.  Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.  **Metoodilised soovitused**  Vt aineraamatust: Mart Oja „Arvutamine.“ | Järjestamine  Võrdlus,  Järgarvud,  Liitmise ja lahutamise vaheline seos,  täiskümned | **Esimeses klassis** tegeleb laps arvudega saja piires (tunneb arve, loeb ja kirjutab neid, võrdleb, järjestab neid). Võimaluse korral tasub siin kasutada interaktiivse tahvli võimalusi.  Arvutamisülesannete puhul (liitmine ja lahutamine 20 piires, arvutamine täiskümnetega kuni sajani) võib õpetaja koostada HotPotatoes´e abil valikvastustega teste või kasutab interaktiivse tahvli testide koostamise võimalusi | **Eesti keel:** mõistete number ja arv erisus; arvsõnade kokku- ja lahkukirjutamine, milliste arvude järele ja millal lisatakse punkt  **Kehaline kasvatus**: rivis loendamine  **Loodusõpetuses:** looduslike objektide loendamine  **Arvutiõpetus**: Pranglimine  Loodusõp.: iseenda ja kaaslaste mõõtmine, võrdlemine; erinevate esemete ja ruumide mõõtmine; kooliaias olevate taimede mõõtmine, oma puu jälgimine ja mõõtmine põhikooli jooksul  **Kunst- ja tööõpetus**: Voltimine, joonistamine, värvimine, meisterdamine. |
| **Mõõtmine ja tekstülesanded**  (hinnang ajale 36 tundi) |  |  |  |  |
| * kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, * kasutab nende tähiseid m ja cm; * mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; * teab seost 1 m = 100 cm; * kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g; * kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l; * nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; * leiab tegevuse kestust tundides; * ütleb kellaaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); * teab seoseid 1 tund = 60 minutit ja 1 ööpäev = 24 tundi; * nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; * teab seost 1 euro = 100 senti. * koostab matemaatilisi jutukesi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; * lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liit­misele ja lahutamisele 20 piires; * püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; * hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust. | Mõõtühikud:  meeter, sentimeeter,  gramm, kilogramm,  liiter  minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta;  kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerandtundides.  käibivad rahaühikud.  Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele. | Pikkusühik  Meeter,  Sentimeeter,  Matemaatiliste mõistete omandamise ja kinnistamisega | Arvutamisoskuse lihvimiseks on loodud mitmeid *T*-*algebra* ülesannete kogusid (neid saab alla laadida aadressilt <http://mott.edu.ee/component/option,com_remository/Itemid,28/func,select/id,95/orderby,3/> |  |
| ÕPITULEMUSED | ÕPPE SISU JA TEGEVUSED | MÕISTED | IKT | LÕIMUMINE |
| TEEMA: **Geomeetrilised kujundid (**hinnang ajale 12 tundi) | | | | |
| * eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; * joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku; * eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki; * eristab ringe teistest kujunditest; * eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; * eristab kera teistest ruumilistest kujunditest; * rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; * võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel; * leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid. | Punkt, sirglõik ja sirge.  Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. Ring.  Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera.  Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.  Geomeetrilised kujundid meie ümber. | .  kujund |  |  |

**Metoodilised soovitused:** Vt aineraamatust : Agu Ojasoo „Geomeetria õpetamisest.“

Ajavaru kordamiseks 9 tundi

**Hindamine**

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid ja nende hierarhiline ülesehitus.

1. Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine*:* meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine.

2. Teadmiste rakendamine*:* meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine.

3. Arutlemine:põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvathindamist.

Kujundav hindamineannab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse.

1. Õppetunni või muu õppetegevuse ajal antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest.

2. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.

3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.

Kokkuvõtva hindamise korralvõrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine.

**Õppekirjandus**

1.K.Belials, T. Lõhmus „Matemaatika“ tööraamat 1.klassile I-II osa. Avita 2011

2.“Geomeetrilised kujundid“ Avita 2011

3.Kaja Belials „Arvuta“ I klass AVITA 2009

4. Anne Kloren „Matemaatika töölehed I klassile“ AVITA 2009

**MATEMAATIKA AINEKAVA 2.KLASS**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ÕPITULEMUSED | ÕPPE SISU JA TEGEVUSED | MÕISTED | IKT | LÕIMUMINE |
| TEEMA:ARVUD | | | | |
| 1. Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.  2. Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.  3. Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra.  4. Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.  5. Liitmine ja lahutamine peast 20 piires.  Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires.  Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100  piires.  Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires.  Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisülesanded  6. Korrutamise seos liitmisega.  Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga.  Korrutamise ja jagamise vahe  7. Täht arvu tähisena.  Tähe arvväärtuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.line seos. | Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;  nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;  selgitab arvvõrduse ja võrratuse erinevat tähendust;  võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;  Nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu;  esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana;  esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana;  Selgitab ja kasutab õigesti mõisteid *vähendada teatud arvu võrra*, *suurendada teatud arvu võrra*;  Nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);  Liidab ja lahutab peast 20 piires;  arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisülesandeid;  liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires;  lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires;  liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;  Selgitab korrutamist liitmise kaudu;  korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega;  selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;  Leiab tähe arvväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel;  täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis; | Võrra  Üheline  Kümneline  Sajaline  Ühekohaline arv  Kahekohaline arv  Täiskümned  Korrutamine  Täht arvu tähisena | Arvutamisoskuse õppimiseks-  <http://mott.edu.ee/component/option,com_remository/Itemid,28/func,select/id,95/orderby,3/>  Võimaluse korral kasutada peastarvutamise harjutamiseks Miksikese keskkonnas *Pranglimist* | **Loodusõpetus** –loendamine,arvutamine,võrdused  **Eesti keel –** kirjutamine,lugemine  **Kunstiõpetus** - Arvude kirjas joonistamine. |
| TEEMA:MÕÕTMINE JA TEKSTÜLESANDED | | | | |
| 8. Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.  9. Massiühikud kilogramm, gramm.  10.Mahuühik, liiter | Kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km;  selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal;  hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites);  teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;  Kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu;  võrdleb erinevate esemete masse;  Kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu; | Pikkusühikud  massiühikud |  | **Eesti keel** –Tööjuhendi lugemine. Joonis jm visualiseerivad vahendid.  Tarbe- ja õppetekstide mõtestatud lugemine. **Kunstiõpetus** - Erinevate objektide kujutamine vaatluse ja mälu järgi. |
| TEEMA:AJAÜHIKUD | | | | |
| 11. 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 | * kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; * kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil; * nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; * loeb kellaaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand);   tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;  kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja sooja­kraade;  Arvutab nimega arvudega.   * lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, * koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel; * lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid;   hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust. | ajaühikud | . Kella tundma­õppimisel on oluline, et lapsed määravad aega nii osutitega kellalt kui ka digitaalkellalt. | **Eesti keel-**kirjutamine.  **Kunstiõpetus** – Õpilasele anda võimalus valmistada omanäoline kalender.  **Loodusõpetus** – Teha ilmavaatlusi. |
| **TEEMA: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.  Geomeetrilised kujundid meie ümber | * mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi; * joonestab antud pikkusega lõigu; * võrdleb sirglõikude pikkusi; * eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest; * eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki;   tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;   * eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest; * kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks; * näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta; * mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist; ümbritsevast kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke; * kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke; * eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi;   leiab piltidelt ja kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera |  | Tasandi- ja ruumikujundite õpetamisel võib kasutada programmi GeoGebra | **Matemaatika** – mõõtmine ja arvutamine.  **Kunstiõpetus** – Joonestada geomeetrilisi kujundeid vastavalt teemele. Fantaasia. |
|  | | | | |

**ÕPPEVAHENDID:**

Geomeetrilised kujundid, termomeeter, kella mudelid,joonlauad

**KASUTATAV ÕPPEKIRJANDUS:**

Malle Saks, Tiina Lõhmus “Matemaatika tööraamat” I-II osa 2012

Agu Ojasoo „Geomeetria õpetamisest.“

Mart Oja „ Arvutamine.“

Agu Ojasoo „Geomeetria õpetamisest“.

**Matemaatika ainekava 3.klass**

**3. KLASS 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TEEMA** | **PÄDEVUSED** | **LÕIMUMINE TEISTE AINETEGA** | **VAHENDID** | **LÄBIVAD TEEMAD** |
| 1. 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. | Loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;  nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;  määrab arvu asukoha naturaalarvude seas;  esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;  liidab ja lahutab peast arve 100 piires;  liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;  selgitab avaldises olevate tehete järjekorda; | **Matemaatikatundides omandatud oskusi saab kasutada teistes õppeainetes:**  mõõtmis-, võrdlemis- ja arvutamisoskust inimeseõpetuses, loodusõpetuses ning kunsti- ja tööõpetuses ning igapäevases elus toimetulekuks;  järjestamis- ja klassifitseerimisoskust inimeseõpetuses ja loodusõpetuses;  võrdlemisoskust kõigis teistes õppeainetes;  kella- ja kalendritundmisoskust igapäevases elus. | **arvukaardid** |  |
| 2. Korrutustabel.  Korrutamis- ja jagamistehte liikmete nimetused.  Mõisted: korda suurem, korda väiksem | Nimetab korrutamis- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis);  selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet;  valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0;  korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires; | Eesti keel | Korrutustabeli tegemine | Tööalane kärjäär  Tekstülesannete koostamine ja lahendamine, rahaülesanded (teisendamine), ametitega seotud ülesanded, tabelite ja skeemide lugemine, joonise tegemine. |
| 3. Tähe arvväärtuse leidmine võrduses analoogia abil. | Täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;  leiab tähe arvväärtuse võrdustes proovimise või analoogia teel; |  |  |  |
| 4. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.  Summa korrutamine ja jagamine arvuga. | Määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine); |  |  |  |
| 5. Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand.  Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud). | Nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;  nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil;  nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil;  teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud);  arvutab nimega arvudega . |  | mõisted |  |
| 6. Murrud 1/2, 1/3, 1/4, 1/5.  Nende murdude põhjal arvust osa leidmine. | Selgitab murdude  tähendust;  leiab  osa arvust;  selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu; |  |  |  |
| 7. Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine. | Lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires;  koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid;  püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;  hindab saadud tulemuste reaalsust; |  |  | Keskkond ja säästev areng  Tekstülesannete ja arvutamisülesannete lahendamine (ülesannetes kasutatakse loodusobjekte, keskonnaalaseid mõisteid). |
| 8. Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid.  Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine. | Eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites;  joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil;  arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu; |  |  |  |
| 9. Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil.  Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine. | Kirjeldab võrdkülgset kolmnurka;  joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil;  joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti; | Loodusõpetus, eesti keel | Geomeetrilised kujundid, sirkel, joonlaud, |  |
| 10. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud).  Geomeetrilised kujundid igapäevaelus. | Leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid;  eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke;  näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi;  näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi;  näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe;  eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi. |  | Geomeetrilised kujundid |  |

**Õppekirjandus:**

Tiina Lõhmus, Malle Saks” Matemaatika õpik” Avita 2013

**“** Matemaatika töövihik Avita 2013

Matemaatika tunnikontrollid- ja kontrolltööd

**3. Õpitulemused õppeaasta lõpuks:**

3. klassi lõpetaja:

teab ja tunneb:

- nelja aritmeetilise tehte komponentide ja resultaatide nimetusi;

- järjestust 1-st 10 000-ni;

- naturaalarvude ehitust kümnendsüsteemis;

- tehete järjekorda avaldises;

- õpitud mõõtühikuid ja nendevahelisi seoseid;

- kella ja kalendrit;

- lihtsamaid tasandilisi ja ruumilisi kujundeid (ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, viisnurk, kuusnurk, kera, kuup, tetraeeder, silinder, koonus);

- peast korrutustabelit;

oskab:

- lugeda ja kirjutada naturaalarve 10 000ni;

- määrata arvu asukohta naturaalarvude reas;

- võrrelda arve suuliselt ja kirjalikult;

- peast liita, lahutada, korrutada ning jagada 100 piires;

- kirjalikult liita ja lahutada neljakohalisi arve;

- kirjalikult korrutada ja jagada kahekohalise arvuga;

- liita ja lahutada ühenimelisi arve;

- määrata tehete järjekorda avaldistes;

- leida võrdustes tähe arvväärtust proovimise teel ning andmete ja otsitava vaheliste seoste kaudu;

leida võrratustes tähe arvväärtust proovimise teel;

- koostada ühetehtelisi tekstülesandeid;

- analüüsida ning lahendada ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid;

- joonlauda või sirklit kasutades joonestada etteantud pikkusega sirglõiku, joonestada kolmnurka, nelinurka ja ringjoont;

- võrrelda sirglõike mõõtmise teel ning arvutada murdjoone pikkust.

**Üldised metoodilised soovitused**

* Palu, A. (2010). Matemaatika. E. Kikas (Toim), *Õppimine ja õpetamine esimeses ja teises kooliastmes* (lk 243-261). Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus.

Saadaval ka aadressil <http://eduko.archimedes.ee/files/EDUKOraamatkaanega.pdf>

* Kaasik, K. & Lepmann, L. (2002). *Väike metoodikaraamat II kooliastme* *matemaatikaõpetajale.* Tallinn: Avita.

Vt aineraamatust:

* Tiiu Kaljas „Tegevuste kaudu matemaatika õpetamisest.“
* Imbi Koppel „Õueõppest“.
* Malle Saks „Õpilaste huvi suurendamine aine vastu.“
* Malle Saks „Näiteid rühmatööst.“
* Irja Rebane „Mida arvestada, et nõrgema potentsiaaliga õpilased saaksid hakkama hilisemates kooliastmetes.“
* Viire Sepp „Kuidas arendada andekaid lapsi.“

**ÕPPE JA KASVATUSE EESMÄRGID**

II kooliastme lõpuks õpilane:

1. kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele;
2. liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
3. tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
4. leiab ülesannetele erinevaid lahendusteid;
5. põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
6. kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
7. näitab üles initsiatiivi lahendada kodus ja koolis ilmnevaid matemaatilist laadi probleeme;
8. kasutab enda jaoks sobivaid õpioskusi, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest.

# IV KLASS

**LÄBIVAD TEEMAD:**

**Kultuuriline identiteet –** arvutamisest erinevates kultuurides, rooma ja araabia numbrid.

**Teabekeskkond** – numbrite tähendus ja roll: number kui arvutamise tähestiku täht. Arvu ja numbri vahe. Pikkusühikute teisendamine. Korrapäraste kujundite pindalad. Pindalaühikud ja pindalaühikute teisendamine. Liitkujundite pindala ja ümbermõõdu leidmine: lihtkujunditeks jagamine. Mass ja massiühikute teisendamine. Vaatlus kui teabe hankimise meetod. Visuaalne hindamine. Aeg, ajaga seotud mõisted ja aja mõõtmine. Ajaühikute teisendamine. Ajaarvestuse ajalugu. Kaart ja sõiduplaanid. Kiiruse tähendus, arvutamine, kiirusühikute teisendamine. Olulise ja ebaolulise eristamine: tekstülesanded. Skaala teabe esitamise viisina. Arvkiir ja skaala. Olulise ja ebaolulise eristamine: tekstülesanded. Arvud miljonini. Suured arvud ja vajadus nende järele. Statistikaandmete kasutamine. Reeglite üldkehtivus ja reeglite rakendamine õpitust erinevas olukorras: (tegevuseeskiri on juba õpitud, erinevus on arvude suuruses). Oskus eristada olulist ebaolulisest: tekstülesanded. Oskus hinnata tulemuse (arvude) reaalsust. Näite järgi seaduspärasuse leidmine. Andmete kogumine. Arvandmete suhtelisus (arvu suurus või väiksus oleneb kontekstist). Täpne ja ligikaudne arvutus. Kus kasutatakse jääki igapäevaselt (näiteks raha). Mõistete seostamise ja kirjapaneku oskus (mõistekaart).

**Väärtused ja kõlblus** – täpsus ja ausus. Suhtumine enda ja teiste vigadesse ja tegevuse hinnangutesse kui vajalikku. Oskus eristada hinnangut inimesele hinnangust tema tegevusele. Töö avalik esitus, arvamuse avaldamine enda ja teise töö kohta. Õiglane kriitika. Hasartmängu ohud. Raha peale mängimine. Hasartmäng kasulikus rollis. Täpsus, ausus ja korrektsus. Järjepidevus, täpsuse arendamine. Mõõtude arvestamine ning joonestamine kui täpsust ja järjekindlust nõudev tegevus. Tervislik eluviis, kehakaal. Suhtumine endast erinevasse. Ajalised kokkulepped ja neist kinni pidamine. Tähelepanelikkus. Raha kui vahetusväärtus. Säästev eluviis. Väljendusoskus nii sõnas kui kirjas. Jäägiga jagamine ja jäägi jagamine. Kaaslaste kuulamine, abistamine täpsus. Oskus kuulata ja rääkida.

**Tehnoloogia ja innovatsioon** – IKT otstarbekas rakendamine, IKT õppetöös. IKT kasutamine iseseisvaks õppimiseks ja enesehindamiseks. Digitaalajastu. Arvu ja numbri 0 tähtsus. Arvuti tagasiside vahendina. Tänapäevased liikumisvahendid ja kiirus. Infokeskkonnad ja nende kasutamine. Arvuti õpi- ja eluks kasuliku vahendina. Arvutimängud harjutamise vahendina. Tehnika materjali illustreerimisel ja enesehindamisel.

**Elukestev õpe ja karjääri planeerimine –** iseseisva töö oskused. Meeskonnatöö oskused: õppemäng ja arutlemisoskus.. Grupi tegevuse ajaline planeerimine. Vastastikune hindamine kui töö analüüsimine. Suhtumine hindamisse kui tagasisidesse. Eesmärgiks sobiva teabeotsimine, ülesande koostamine ja sõnastamine, lahenduste otsimine, ülesande esitamine. IKT iseseisva töö vahendina. Tagasiside hindamisel. Korrutamine ja jagamine loendamisel: aja kokkuhoid. Elukutsed, kus on vaja pikkuseid mõõta. Ruumi planeerimine ja mõõtmine. Materjali planeerimine. Geomeetria kunstis ja igapäevaelus, pindala ja ümbermõõt. Erinevate elukutsete tutvustamine: põllumees, arhitekt, kunstnik jne. Mõõtude arvutamise oskused ja vajalikkus. Kordamine teadmiste kinnistamisel ja kui õppeprotsessi vajalik osa. Seoste leidmise oskus, andmete süstematiseerimise oskus. Kiirus, kiirustamine ja aja planeerimine. Teadmised ilmavaatlustest. Reeglite selgeksõppimise kasulikkus: tegevuseeskiri on õpitud, erinevus on arvude suuruses. Reisimise ja reiside planeerimisega seotud elukutsed: giid, reisikorraldaja, reisikonsultant. Enesehindamise oskus. Õpetamine kui õppimine. Loova mõtlemise arendamine: leia lühim tee. Matemaatilise teksti lugemise ja loetu rakendamise oskus (reeglid), olulise eristamine ebaolulisest. Andmete kogumine (ühisprojekt). Probleemülesanded argielust ja probleemülesannete lahendamine. Teabe seostamise oskus. Oskus ja julgus küsida ja vastata. Sihikindlus: kordamine ja enesehindamine on eesmärkide saavutamise vahendid. Projektülesanne. Toitlustamisega seotud elukutsed, toitlustamise planeerimine.

**Keskkond ja jätkusuutlik areng –** Mõtlemis- ja järelduste tegemise oskused erineva teabe alusel. Kliimamuutused. Säästev eluviis. Mõtlemisvõime ja oskuste arendamine: kuidas on arvud seotud elukeskkonnaga. Andmete kogumine (ühisprojekt). Materjalide ökonoomne kasutamine.

**Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus –** mitme tegevuse ühendamine (ühisprojekt).  Näituse korraldamine. Raha, ühiskond ja majandus. Võistlusmäng enesearendamise stiimulina: paremaks saamiseks tuleb õppida ja harjutada. Märka enda ümber toimuvat (probleemülesanded argielust). **Õ**pitu seostamine ümbritsevaga.

**ÜLDPÄDEVUSTE KUJUNEMINE:**

**Matemaatika pädevus –** tunneb õppekavas esitatud mõisteid, kasutab neid korrektselt nii suulises kõnes kui ka kirjalikult. Lahendab ülesandeid naturaalarvudega, kus esinevad neli põhi tehet, arvu ruut ja tehete järjekord. Lahendab tekstülesandeid nelja põhitehtega. Tunneb kujundite seast ära kolmnurga, ruudu ja ristküliku, oskab arvutada ruudu ja ristküliku pindala ja ümbermõõtu. Teab õppekavas olevaid mõisteid ja seoseid, kasutab neid tüüpülesannete lahendamisel, kasutab neid teiste õppeainete õppimisel ja igapäevaelus.

**Sotsiaalne pädevus** – oskab nelja põhitehet ja võrdlemist kasutada igapäevases elus. Oskab pindala ja ümbermõõdu arvutamist kasutada igapäevases elus.

**Suhtluspädevus –** oskab teistega koostööd teha ja arvestada teiste eripäradega.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TEEMA | ÕPITULEMUSED | ÕPPESISU JA MÕISTED | IKT | LÕIMUMINE |
| Arvutamine | * selgitab näidete varal termineid arv ja number; kasutab neid ülesannetes; * kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; * esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana; * võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; * kujutab arve arvkiirel; | Arvude lugemine ja kirjutamine, nende esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana. | Naturaalaarvude võrdlemine erinevate arvutiprogrammide abil (miksikese veebikeskkond) | Lõimub loodusõpetusega ja majandusega. |
| * nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe); * tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid; * kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; * sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks; * sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel; Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid - 3 - 3 tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral. * kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel; * liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve; * liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust; | Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine. | Pranglimist võimaldavad arvutiprogrammid (miksikese veebikeskkond) | Lõimub loodusõpetusega ja majandusega. |
| * nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis); * esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; * kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi; * tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid; * sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga; * kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; * korrutab peast arve 100 piires; * korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga; * arvutab enam kui kahe arvu korrutist; * korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega; | Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine. | Pranglimist võimaldavad arvutiprogrammid (miksikese veebikeskkond) | Lõimub loodusõpetusega ja majandusega. |
| * nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); * tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid; * jagab peast arve korrutustabeli piires; * kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; * selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”; * jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust; Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit. 16 : 3 = 5 jääk 1, seega 16 = 3 · 5 + 1 * jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga; * jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega; * jagab summat arvuga; * jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga; * liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga; * selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust; | Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes. | Pranglimist võimaldavad arvutiprogrammid (miksikese veebikeskkond) | Lõimub loodusõpetusega ja majandusega. |
| * tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; * arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse; | Tehete järjekord. | Pranglimist võimaldavad arvutiprogrammid (miksikese veebikeskkond) | Lõimub loodusõpetusega ja majandusega. |
| * selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; * teab peast arvude 0 – 10 ruutusid; * kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel; | Naturaalarvu ruut. | Pranglimist võimaldavad arvutiprogrammid (miksikese veebikeskkond) |  |
| * selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust, * kujutab joonisel murdu osana tervikust; * nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru; * arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust; | Murrud. |  | Lõimub muusikaga. |
| * loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet. | Rooma numbrid. |  | Lõimub kodulooga. |
| Andmed ja algebra | * lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; * modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; * koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; * hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust; | Tekstülesanded. |  | Lõimub loodusõpetusega ja kodulooga. |
| * leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvväärtuse proovimise või analoogia teel; Näiteks võrduse 21 + b = 34 korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks 34. Toetudes näiteks võrdustele 2 + 3 = 5 ja 3 = 5 – 2 võib analoogia põhjal kirjutada, et b = 34 – 21 = 13. Ülesannetes piirdutakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega. | Täht võrduses. |  |  |
| Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine | * leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid; * nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki; * joonestab kolmnurka kolme külje järgi; * selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; * arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral; | Kolmnurk. | Geomeetriliste kujundite konstrueerimine arvutiprogrammi abil (GeoGebra) | Lõimub kunstiõpetusega ja tööõpetusega |
| * leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid; * nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki; * joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; * selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; * arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu; * selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; * teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid; * arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala; | Nelinurk, ristkülik ja ruut. | Geomeetriliste kujundite konstrueerimine arvutiprogrammi abil (GeoGebra) | Lõimub kunstiõpetusega ja tööõpetusega |
| * kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; * arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; * arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; * rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel; | Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine |  |  |
| * nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid; * mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; * toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi; * teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks; | Pikkusühikud. | Ühikute teisendamine arvutiprogrammi abil (Keksutabel) |  |
| * selgitab pindalaühikute mm², cm², dm², m², ha, km² tähendust; * kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid; * selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid; | Pindalaühikud. | Ühikute teisendamine arvutiprogrammi abil (Keksutabel) |  |
| * nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid; * toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu; | Massiühikud. | Ühikute teisendamine arvutiprogrammi abil (Keksutabel) |  |
| * kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu; | Mahuühikud. | Ühikute teisendamine arvutiprogrammi abil (Keksutabel) |  |
| * nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid; | Rahaühikud. | Ühikute teisendamine arvutiprogrammi abil |  |
| * nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid; | Ajaühikud. | Ühikute teisendamine arvutiprogrammi abil (Keksutabel) |  |
| * selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; * kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes; | Kiirus ja kiirusühikud. | Ühikute teisendamine arvutiprogrammi abil (Keksutabel) |  |
|  | * loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; * kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve; | Temperatuuri mõõtmine. |  |  |
|  | * liidab ja lahutab nimega arve; * korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; * jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; * kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel; * otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis. | Arvutamine nimega arvudega. |  |  |

# V KLASS

**LÄBIVAD TEEMAD:**

**Elukestev õpe ja karjääri­pla­neerimine –** Kordamine on vaja­lik. Erinevate elu­kutsete tutvus­tamine: logis­tika, ehitaja, ruumidisainer jne. Tagasiside hindamisel. Hinnang tege­vusele või tegijale? Kao­ta­­mine ja võit­mine kui tagasi­side. Sihikindluse kasvatamine: harjuta­mine on vajalik. Enda ette­võtmiste kavan­damine. Iseseisva töö oskus: läbitud tege­vuse kor­­da­mine püsiva tule­muse saavu­tamiseks. Teabe otsi­mise põ­himõtted sõltuvalt teabe­­allikast. Oskus ise­seisvalt või koostöös kaas­õpilastega raken­dada la­hen­dus­ees­kirju. Olulise eral­damine eba­olulisest läh­tuvalt ees­märgist.Funktsio­naalne lugemine. Enese­hinda­mine õppe­protsessi osana (IKT test). Erine­vate elukutsete jaoks vajalike oskuste ja teabe tutvus­ta­mine: maa mõõt­mine, maa­tüki suurus.

**Keskkond ja jätku­suut­lik­kus –** Rahvaarv ja elu­kesk­kond. Arvud kesk­konna kir­jelda­misel. Rahvas­tiku­statistika ja kesk­kond: riikide võrdlus (pind­ala, rahvaarv, olme­jäätmed). Eluliste andmetega ülesannete lahendamine. Rah­vas­tik ja reisimine: kesk­konda mõju­tavad tegurid. Teed ja loodus­keskkond.

**Teabekeskkond –** naturaalarvude mõiste sisu. Kuu­lamis­os­kus. Vaja­liku info otsimi­ne osa­liselt aru­saa­matuks jäävast teks­tist. Logistika: sõi­du­­plaanid, ajakavad. Vaja­liku teabe otsi­mine. Arvud kesk­konna kir­jeldamisel. Arv­suu­ruste ligikaudne hinda­­mine ja esitamine. Ligikaudse hinnangu skaala. IKT ka­sutamine õppetöös: arvuti iseseisva töö ja enese­kont­rolli vahendina. Arvu­ti­võrk info­kesk­konnana. Infor­mat­siooni kontrolli­mise vajadus, usaldus­­väärsus. Mõõt­­ühi­kute seosed ja teisen­damine. Mõõtühikute küm­nend­süs­teem. Statis­tika­andmed ja nende kasu­ta­mine. Venni dia­gramm kui võrdlus­teabe esita­mise viis. Ümar­damine ja täpsus. Toit­­ainete sisalduse arvutamine. Erinevate tea­be­allikate kasutamine va­lemite otsimisel. Teabe usal­dus­väärsus. Valem kui te­gut­semiseeskiri. Töö­ju­hen­dite kasutamine. Sage­dustabel and­mete esitamise ja analüüsimise vor­mina. Statistika­andmed iseloomustavate suurustena. Ruu­milise kujundi pinnalaotus: iga­päe­va­elus vajalik teadmine (ar­vuta vannitoa plaatide või tapeedi kogus). Mõõt­mis­tulemuste korrektne vormin­damine. Mahu­ühi­kud ja nende seosed. Ruum­ala arvutamine. Ette­kuju­tus pindala­ühikute tegelikust suurusest.

**Väärtused ja kõlb­lus –** Aja pla­nee­rimise ja ajaliste kok­ku­lepete vaja­likkus. Meeskonnatöö. Män­gu­reeglite järgimine, üks­tei­sega arves­tamine. Täp­sus tehte­reeglite järgimisel. Mängu­reeglite jär­gi­mine, üks­tei­sega arves­tamine. Sihi­kindlus, ene­se­kontroll, pü­sivus ja täpsus: ise­seisev töö kuni posi­tiivse tulemuseni. Täpsuse vajalikkus. Tak­titunne: andmed kaaslaste kohta.

**Kodanikuühiskond ja ette­võt­likkus** – Oskus ligi­kaud­selt suurusi hinnata: aja kokku­hoid. Pla­nee­­rimine: teekonna pikkus ja aeg. Mees­konna­töö osku­sed. Enda vigade ana­lüüs, korduv sooritus kuni positiivse tulemuseni. Raha­­kursid (ar­vu­tamine kroonides ja euro­des: kool.ee ülesanne). Raha kui vahe­tus­väärtus. Erinevate riikide rahad, raha­kurss. Reisimarsruutide pla­nee­rimine. Taas­ka­sutus, leidlikkus.

**Tehnoloogia ja inno­vat­sioon –** Tehniliste vahendite kasutamine õppetöös. Arvuti enese­kontrolli vahendina. Arvuti­võrk kui teabe­pank. IKT õppe­töös harju­tamise vahendina. Infor­matsiooni otsi­mise kaas­aegsed vahendid. Mõõtmine, märki­mine ning mõõte- ja mõõte­riistad. Mõõ­teriista skaala. Arvuti kasutamine dia­gram­mide ja sagedus­tabelite koostamisel. IKT enesekontrolli vahendina.

**Oma- ja pärimus­kultuur ning kultuu­ri­line mitme­kesisus –** arvud kui üld­aru­saa­dav keel. Spordi­tulemused läbi aegade: täpsus. Tekst­­ülesannete lahendamine. Geomeetria kunstis, arhitektuuris, looduses.

**Tervis ja ohutus –** täpsuse ja arvutamis­oskuse vajalikkus: keemilised ained on igapäevaelu osa. Toit­ainete sisaldus ja tervislik toitu­mi­ne.

**ÜLDPÄDEVUSTE KUJUNEMINE:**

**Matemaatika pädevus –** tunneb õppekavas esitatud mõisteid, kasutab neid korrektselt nii suulises kõnes kui ka kirjalikult. Lahendab ülesandeid naturaalarvudega ja kümnendmurdudega, kus esinevad neli põhi tehet, arvu ruut ja kuup ning tehete järjekord. Lahendab tekstülesandeid. Tunneb kujundite seast ära punkti, sirge, kiire, lõigu, kolmnurga, ruudu, ristküliku kuubi ja risttahuka, oskab arvutada ruudu ja ristküliku pindala ja ümbermõõtu ning kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Teab õppekavas olevaid mõisteid ja seoseid, kasutab neid tüüpülesannete lahendamisel, kasutab neid teiste õppeainete õppimisel ja igapäevaelus.

**Sotsiaalne pädevus** – oskab nelja põhitehet ja võrdlemist kasutada igapäevases elus. Oskab pindala, ümbermõõdu ja ruumala arvutamist kasutada igapäevases elus.

**Õpipädevus –** oskab iseseisvalt planeerida oma õppimist ning leida vajalikku infot. Oskab leida vajalikke valemeid ning neid kasutada.

**Enesemääratluspädevus** – Teab oma tugevaid ja nõrku külgi ning neid arendada kasutades enesekontrolli vahendeid.

**Väärtuspädevus** – Hindab teiste panust meeskonnatöösse.

**Suhtluspädevus –** oskab teistega koostööd teha ja arvestada teiste eripäradega.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TEEMA | ÕPITULEMUSED | ÕPPESISU JA MÕISTED | IKT | LÕIMUMINE |
| Arvutamine | * loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; * kirjutab arve dikteerimise järgi; * määrab arvu järke ja klasse; * kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; * kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; * märgib naturaalarve arvkiirele; * võrdleb naturaalarve; | Miljonite klass ja miljardite klass.  Arvu järk, järguühikud ja järkarv.  Naturaalarvu kujutamine arvkiirel.  Naturaalarvude võrdle­mine. | Miksikese veebikeskkond. |  |
| * teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni; | Naturaalarvude ümardamine. |  |  |
| * liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires; * selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi; * korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve; * jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga; * selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi; * tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; * avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja; | Neli põhitehet naturaalarvudega.  Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine.  Arvu kuup.  Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine.  Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega | Miksikese veebikeskkond. | Kodundus. |
| * eristab paaris- ja paaritud arve; * otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga; * *Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.* * leiab arvu tegureid ja kordseid; * teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; * esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; * otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; * esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena; * leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK). | 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. |  | Kodundus. |
| * selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; * tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde; * kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; * võrdleb ja järjestab kümnendmurde; * kujutab kümnendmurde arvkiirel; | Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja.  Kümnendmurrud. |  | Muusika. |
| * ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni; | Kümnendmurru ümardamine. |  | Kodundus. |
| * liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; * korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); * korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; * jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); * tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehtega ülesandeid kümnendmurdudega ; | Tehted kümnendmurdudega. | Miksikese veebikeskkond | Kodundus, loodusõpetus, kehaline kasvatus, tööõpetus |
| * sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil. | Taskuarvuti, neli põhitehet. | Taskuarvuti |  |
| Andmed ja algebra | * tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise; * lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste; * kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; * eristab valemit avaldisest; * kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks; * tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend; * lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; * selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine; | Arvavaldis, tähtavaldis, valem.  Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel. |  |  |
| * kogub lihtsa andmestiku; * korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; * tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida; * tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; * loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta; * loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; * joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; * arvutab aritmeetilise keskmise; | Arvandmete kogumine ja korrastamine.  Sagedustabel.  Skaala.  Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm.  Aritmeetiline keskmine. | Excel | Majandus, loodusõpetus. |
|  | * lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; * tunneb tekstülesande lahendamise etappe; * modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; * kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; * hindab tulemuse reaalsust; | Tekstülesannete lahendamine. |  | Kodundus, loodusõpetus, majandus |
| Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine | * joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; * märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; * joonestab etteantud pikkusega lõigu; * mõõdab antud lõigu pikkuse; * arvutab murdjoone pikkuse; | Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge. | GeoGebra | Kehaline, tööõpetus, ajalugu |
| * joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks ∠ *ABC*); * võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid, * joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; * kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; * teab täisnurga ja sirgnurga suurust; | Nurk, nurkade liigid. | GeoGebra | Tööõpetus, kunst |
| * leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; * joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180° * arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; * joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed; | Kõrvunurgad. Tippnurgad. | GeoGebra |  |
| * joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; * joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; * tunneb ja kasutab sümboleid ⊥ ja ⎢⎢ | Paralleelsed ja ristuvad sirged. | GeoGebra | Tööõpetus |
| * arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; * teisendab pindalaühikuid; * teab ja teisendab ruumalaühikuid; * kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid; * *Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.* | Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala.  Pindalaühikud ja ruumalaühikud | GeoGebra | Kodundus |
| * selgitab plaanimõõdu tähendust; * valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korteri jm) plaani. | Plaanimõõt |  | Geograafia |

# VI KLASS

**LÄBIVAD TEEMAD:**

**Elukestev õpe ja karjääri­pla­neerimine –** Erinevate elu­kutsete tutvustamine. Tegevuse planeerimise vajalikkus. Iseseisva töö oskused. Mate­maatika ajaloos ja geograafias. Mate­maatika ja reisimisega seotud elukutsed: mere­mees, lendur, loodus­foto­graaf. Erinevate elu­kutsete tutvustamine. Müüja töö. Oskustöölisele vaja­likud teadmised: jooniste lugemine ja valmistamine, täpne arvutamine ja mõõtmine. Mere- ja reisi­me­hele vajalik teave, selles orientee­rumine. Probleemide lahen­damine: situatsiooni­analüüs ja tegevuskava. Strateegiad. Erinevate erialade tutvustamine: fotograafia, kunst ja käsitöö. Joonestamisega seo­tud elukutsed: konstruktor, arhitekt, kunstnik, tantsujuht. Iseseisev töö tead­mis­te kinnistamisel.

**Keskkond ja jätku­suut­lik­kus –** Reaalsete andmete kogu­mine tekstülesannete koostamiseks. Eluliste andmetega ülesannete lahendamine. Teabetekstide analüüs.

**Teabekeskkond –** Vajaliku infor­mat­siooni hankimine teabe­alli­katest. Statistika­andmed. Täpsus ja tulemuse ligikaudne hindamine. Täpsus ja harilik murd. Harilikud mur­rud argielus: retseptid, kuivainete ja vedelike osadeks jagamine jms. Otstarbekas täpsus. Informatsiooni kriitiline hindamine, informat­sioo­­ni­allika ja andmete usaldus­väärsus: ülesannete koosta­mine. Ligikaudne hindamine, kümnendlähendi vaja­likkus. Tulemuse hindamine. Tehniliste vahendite usaldusväärsus ja ligi­kaudse arvutus­oskuse vajalikkus. Informatsiooni esitamise viis: arvtelg. Skaala valimine vastavalt andmetele. Protsent kui suhteline mõõt: allahindlused protsentides, kulutused ja maksud protsentides jms. Kaaluühikud väikeste koguste korral: mikro­gramm, milligramm. Reaalsete and­mete kogumine esitluse koos­ta­miseks, eluliste andmetega üles­annete lahendamine. Informatsiooni hankimine sektordiagrammide koos­tamiseks: milliseid andme­kogumeid on otstarbekas näitli­kustada sektor-, milliseid muud liiki diagrammidega. Informatsiooni asjakohasuse ja sobilikkuse hindamine, seostamise oskus (mitme­tehtelised ülesanded). Ristsõnad: la­hen­damine ja koostamine.

**Väärtused ja kõlb­lus –** Täpsuse kasvatamine praktiliste tööde abil. Koostööoskused: üksteisega arvestamine üheaegse mõtte- ja käelisel tegevuse korral. Reeglid arvutiga töötamisel ja mängi­mi­sel. Sihi­kind­luse ja püsivuse kasvatamine: harjumuste hindamine ja muut­mine (taskuraha, tarbimis­harju­mused). Vastasti­kuse tagasiside andmise ja vastu­võtmise oskus.Laena­mine ja vastutustunne. Täpsus kui tööelus vaja­lik omadus. Andmete tõlgendamine ja järelduste tege­mise: objektiivsus, neut­raalsus. Andmete ja tõlgenduse usaldus­väärsuse kriteeriumid. Privaatsus (toitumise andmed). Korrapära ja täpsus ning esteetika. Korrektsus töös.

**Kodanikuühiskond ja ette­võt­likkus** – Leidlikkus:lihtsate võtete kasutamine igapäeva­tegevuses. Laenu planeerimise ja läbi­mõt­lemise vajalikkus.

**Tehnoloogia ja inno­vat­sioon –** IKT vahendite otstarbekas kasutamine õppetöös. IKT vahendite kasutamine õppe­töös enesekontrolli vahendina. Informatsiooni otsing ja tehnilised vahendid. Kalkulaatori kasu­tamine enesekontrolliks. IKT ja enesehindamine. Esitluse ja video erinevus. Teabematerjali hindamine kui tehniliste vahendite kasutamise kohustuslik osa. Esitluste koostamine. Joonestamine arvutil. Täpsed joonised, kaasaegsed töövahendid. Andmete esitamine tabeltöötluses. Joonestamine arvutil. Ring ja ratas. Ratta leiutamise tähtsus. Pildiotsing. IKT joonestamise ja joonistamise töö­vahen­dina. IKT teadmiste kontrolli vahendina. Erinevaid IKT võimalusi õpitu kordamiseks ja kinnistamiseks.

**Tervis ja ohutus –** Tervislik toitumine: puu- ja köögiviljade kasulikkus. Liiklusstatistika. Liiklus­ohu­tusalaste diagrammide lugemine ja analüüsimine. Ilmaandmete analüüsimine. Liiklusalased uuringud.

**Kultuuriline identiteet**. Ringid meie ümber. Geo­meetria arhitektuuris. Sakraal­geomeetria. Rahva­tants,arhitektuur, kujutav kunst maailma rahvaste ajaloos.

**ÜLDPÄDEVUSTE KUJUNEMINE:**

**Matemaatika pädevus –** tunneb õppekavas esitatud mõisteid, kasutab neid korrektselt nii suulises kõnes kui ka kirjalikult. Lahendab ülesandeid naturaalarvudega, ratsionaalarvudega ja arvuga , kus esinevad neli põhi tehet, arvu ruut ja kuup ning tehete järjekord. Lahendab tekstülesandeid. Tunneb kujundite seast ära punkti, sirge, kiire, lõigu,ringi, kolmnurga, ruudu, ristküliku kuubi ja risttahuka, oskab arvutada ringi, kolmnurga, ruudu ja ristküliku pindala ja ümbermõõtu ning kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Teab õppekavas olevaid mõisteid ja seoseid, kasutab neid tüüpülesannete lahendamisel, kasutab neid teiste õppeainete õppimisel ja igapäevaelus.

**Sotsiaalne pädevus** – oskab nelja põhitehet ja võrdlemist kasutada igapäevases elus. Oskab pindala, ümbermõõdu ja ruumala arvutamist kasutada igapäevases elus. Oskab lugeda diagramme ja tabeleid tarbetekstides. Kasutab matemaatilisi termineid.

**Õpipädevus –** oskab iseseisvalt planeerida oma õppimist ning leida vajalikku infot. Oskab leida vajalikke valemeid ning neid kasutada.

**Enesemääratluspädevus** – Teab oma tugevaid ja nõrku külgi ning neid arendada kasutades enesekontrolli vahendeid.

**Väärtuspädevus** – Hindab teiste panust meeskonnatöösse. On oma tegemistes täpne ning korrektne.

**Suhtluspädevus –** oskab teistega koostööd teha ja arvestada teiste eripäradega.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TEEMA | ÕPITULEMUSED | ÕPPESISU JA MÕISTED | IKT | LÕIMUMINE |
| Arvutamine | * teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; * kujutab harilikke murde arvkiirel; * kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; * tunneb liht- ja liigmurde; * teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; * taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; * teab, milline on taandumatu murd; * laiendab murdu etteantud nimetajani; * teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; * teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; * esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi; | Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine.  Harilike murdude võrdlemine. | Veebikeskkond www.reaalmath.de | **Muusika.** Noodipikkused ja taktimõõt  **Kunstiõpetus.** Korrektsete jooniste tegemine harilike murdude kujutamisel  **Kunstiõpetus. Käsitöö ja kodundus.** Korduvad mustrid, töö planeerimine |
| * liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde; * korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; * tunneb pöördarvu mõistet; * jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; * tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; * teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; * leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; * *Soovitus: hariliku murru kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit.* * arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui hailikke murde ja sulge; | Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.  Harilike murdude korrutamine.  Pöördarvud.  Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega.  Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks. | Veebikeskkonnad [www.realmath.de](http://www.realmath.de) ja www.miksike.ee | **Ühiskonnaõpetus.** Statistikaandmete kasutamine arvutamisel ja nende esitamine: harilikud murrud ja küm­nend­lähend statistikas  **Ajalugu.** Negatiivsete arvude kasu­tusele­­­võtt, ajaarvestus eKr ja pKr  **Loodusõpetus.** Mäed ja mered  **Geograafia.** Koordinaadid, mõõtkava, absoluutne ja suhteline kõrgus, abso­luut­ne ja suhteline sügavus  **Füüsika.** Mõõteriista skaala. Erinevate skaalade valik vasta­valt mõõdetavatele suurustele  **Kunstiõpetus**. Korrektsete jooniste tege­mine arvkiirte ja ajatelgede kujuta­misel |
| * selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; * leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; * teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga; * võrdleb täisarve ja järjestab neid; * teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; * leiab täisarvu absoluutväärtuse; * liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; * vabaneb sulgudest, teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes; * rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel; * arvutab kirjalikult täisarvudega; | Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega. | Veebikeskkond www.miksike.ee | **Eesti keel**. Korrektne keelekasutus ülesande koostamisel  **Loodusõpetus.** Kasvu või/ja kahane­mise hindamine  **Geograafia**. Koordinaatide ning suhte­liste kauguste ja kõrguste arvutamine: negatiivse arvu korrutamine ja jaga­mi­ne positiivsega  **Ühiskonnaõpetus**. Statistikaandmete kasutamine ülesannete koostamisel |
| Andmed ja algebra | * selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; * leiab osa tervikust; * leiab arvust protsentides määratud osa; * lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); * lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele; | Protsendi mõiste.  Osa leidmine tervikust. | Veebikeskkond www.realmath.de | **Loodusõpetus.** Puu- ja köögiviljade kasulikkus. Puu- ja köögiviljade koos­tis  **Füüsika.** Milligramm ja mikrogramm: vitamiinide ja mineraalainete sisaldus  **Eesti keel**. Korrektne keelekasutus üles­ande koostamisel  **Ajalugu**. Protsendi kasutuselevõtt Vikipeedia [protsendi ajaloost](http://en.wikipedia.org/wiki/Percent_sign#Evolution) inglise keeles, arvutaja.blogspot.com protsendi ajaloost [eesti keeles](http://arvutaja.blogspot.com/2012/09/ametlik-protsendi-ajalugu.html)  **Kunstiõpetus.** Esitluse kujundamine: korrektsed joonised, sobiv kiri jms  **Keemia**. Lahuse koostis. Aine kont­sent­ratsioon |
| * joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; * määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; * joonestab lihtsamaid graafikuid; * loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusalaseid graafikuid; | Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil.  Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid. | GeoGebra | **Loodusõpetus. Geograafia.** Koor­dinaa­distiku kasutamine: kaardid  **Ajalugu**. Ristkoordinaadistiku kasutuselevõtt |
|  | * loeb andmeid sektordiagrammilt; | Sektordiagramm. | Excel | **Eesti keel**. Korrektne keelekasutus dia­grammide sisu selgitamisel ja koos­tamisel  **Loodusõpetus.** Erinevate diagrammide analüüsimine ja koostamine  **Ühiskonnaõpetus**. Erinevate dia­grammide analüüsimine ja koostamine: liiklusohutus, majandusnäitajad jne  **Inimeseõpetus**. Toitumise analüüs: andmete kogumine, esitamine, järel­duste tegemine |
|  | * analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; * tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; * õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine). | Tekstülesanded. |  | **Eesti keel**. Korrektne keelekasutus ülesande koostamisel |
| Geomeetrilised kujundid | * teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; * joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; * leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; * arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; | Ringjoon. Ring. Ringi sektor.  Ringjoone pikkus.  Ringi pindala. | GeoGebra | **Ajalugu**. Arv π. Ringi pindala osati arvutada juba Vana- Egiptuses  **Eesti keel**. Korrektne keelekasutus posteri või voldiku koostamisel  **Kunstiõpetus.** Posteri või voldiku kujundamine |
| * eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; * joonestab sirge (ja punkti ) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi; * kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis; | Peegeldus sirgest, telgsümmeetria.  Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria. | GeoGebra | **Kunstiõpetus.** **Käsitöö ja kodundus.** Sümmeetria kasu­tamine arhitektuuris, kujutavas kunstis, näputöös  **Loodusõpetus.** Sümmeetria looduses  **Kehaline kasvatus.** Sümmeetria võim­lemis­kavades ja väljakujoonistes. Tant­sujoonis |
| * poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; * poolitab sirkli ja joonlauaga nurga; | Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge.  Nurga poolitamine. | GeoGebra | **Tehnoloogiaõpetus. Kunstiõpetus.** Konstruktsioonid  **Tehnoloogiaõpetus. Käsitöö ja kodundus.** *Pentomino* mängu valmistamine ja kasutamine |
| * näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippe, külgi, nurki; * joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu; * leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi; * teab ja kasutab nurga sümboleid; * teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; * teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; * liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi; * joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; * joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga; * joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; * näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; * näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; * teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; * tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; * mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; * arvutab kolmnurga pindala. | Kolmnurk ja selle elemendid.  Kolmnurga nurkade summa.  Kolmnurkade võrdsuse tunnused.  Kolmnurkade liigitamine.  Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi.  Täisnurkne kolmnurk.  Võrdhaarse kolmnurga omadusi.  Kolmnurga alus ja kõrgus.  Kolmnurga pindala. | GeoGebra | **Tehnoloogiaõpetus**. Kolmnurga­kujuliste konstruktsioonielementide kasutamine erinevates ehitus­konst­ruktsioonides. Joonised  **Eesti keel.** Korrektne keelekasutus mõiste­kaardi koostamisel  **Ajalugu.** Vanas Egiptuses osati konst­rueerida täisnurkset kolmnurka külgedega 3, 4 ja 5 |

**ÕPPE JA KASVATUSE EESMÄRGID**

III kooliastme lõpuks õpilane:

1. koostab ja rakendab sobivaid matemaatilisi mudeleid erinevate eluvaldkondade ülesandeid lahendades; 10
2. püstitab hüpoteese (sh matemaatilisi ning tervise, ohutuse ja keskkonna kohta), kontrollib neid, üldistab ning arutleb loogiliselt;
3. põhjendab väiteid, on omandanud esmase tõestusoskuse;
4. kasutab matemaatiliste seoste uurimisel arvutit ja muid abivahendeid;
5. näeb seoseid erinevate matemaatiliste mõistete vahel ning loob neist süsteemi;
6. hindab oma matemaatilisi teadmisi ja oskusi ning arvestab neid edasist tegevust kavandades.

# VII KLASS

**LÄBIVAD TEEMAD:**

**Keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng** – protsentarvutust kasutades uurib õpilane, missugune on meie elanikkonna vanuseline koosseis, kui suure osa moodustab mittetöötav osa elanikkonnast (alla 18.a., pensioniealised ning töötud) ja mis võib meid ees oodata.

**Teabekeskkond** – õpilane hangib ülesande (probleemi) lahendamiseks vajaliku info avalikest teabekanalitest. Leiab vajalikku infot teatmikest, internetist ja muudest teabeallikatest, saab matemaatilist sümboolikat sisaldavatest tekstidest aru.

**Tehnoloogia ja innovatsioon** – õpilane kasutab õppes nii taskuarvutit kui ka personaalarvutit, kasutab arvutiõpetuse tundides saadud teadmisi eluliste matemaatiliste probleemide lahendamisel. Teab hulknurgakujuliste konstruktsioonielementide kasutamise võimalusi erinevates ehituskonstruktsioonides. Kasutab õppeks infotehnoloogilisi vahendeid, saab aru suurte ja väikeste arvude tähtsusest looduses toimuvate protsesside

kirjeldamisel, teab väikeste arvude kasutusvaldkondi tehnikas.

**Tervis ja ohutus** – oskab kasutada protsentarvutust toote (eseme) koostise määramisel, kui vajalikud algandmed on olemas. Lahendab ülesandeid tervisliku toidu kohta. Ülesanded, mis toetavad arusaamist ohutust liiklemisest (teepikkus ja aeg teatud kiirusega sõitmisel, helkuri mõju jms). Leiab sõiduki kiirusemuutuse, kui sõiduks vajaminevat aega vähendada (suurendada) ja teeb selle põhjal adekvaatsed järeldused.

**ÜLDPÄDEVUSTE KUJUNEMINE:**

**Matemaatikapädevus** – tunneb õppekavas esitatud mõisteid, kasutab neid korrektselt nii suulises kõnes kui ka kirjalikult. Lahendab ülesandeid, kus esinevad astmed, ligikaudsed arvud, mõisted protsent, protsendipunkt, promill, tõenäosus. Joonestab õppekavas ette nähtud diagramme ja tõlgendab neid korrektselt. Teab arvandmetega manipuleerimise võtteid ja oskab neid lihtsamatel juhtudel avastada. Teab funktsiooni mõistet ja kasutab seda õigesti; tunneb etteantud funktsioonide seast ära võrdelise sõltuvuse, lineaarfunktsiooni ja pöördvõrdelise sõltuvuse ja joonestab õppekavas ettenähtud graafikuid. Lahendab tekstülesandeid võrdelise sõltuvuse ja lineaarfunktsiooni rakendusena. Lahendab võrdekujulisi ja lineaarvõrrandeid ning vastavaid tekstülesandeid, interpreteerib saadud lahendit. Tunneb kujundite seast ära eespool nimetatud tasandilised ja ruumilised kujundid, teab nende omadusi ja oskab neid omadusi rakendada ülesannete lahendamisel. Teab õppekavas olevaid mõisteid ja seoseid, kasutab neid tüüpülesannete lahendamisel, kasutab neid teiste õppeainete õppimisel ja igapäevaelus.

**Sotsiaalne pädevus** – kasutab protsentarvutust igapäevaelus ja vastu võtta vastutustundlikke otsuseid (laenamine jms).

**Õpipädevus** – leiab statistilisteks arvutusteks vajalikku infot meediast, teatmikest, internetist ja teeb adekvaatseid järeldusi. Leiab vajalikku infot tekstülesannete lahendamiseks internetist ja teatmikest

**Ettevõtlikkuspädevus** – võtab arukaid riske, teab majanduses (rahanduses) varitsevaid ohte.

**Suhtluspädevus** – selgitab sõnaliselt tekstülesande lahenduskäiku ja saadud lahendi tõeväärtust, mõistab ülesannete teksti ja tõlgendab neid adekvaatselt. Selgitab tasandiliste ja ruumiliste kujundite kasutamist praktikas (näiteks kõnnitee ehitamine erikujulistest tänavakividest, prismakujulised reklaamtulbad jms). Kasutab arvu 10 astmeid nii sõnas kui ka kirjas korrektselt, saab aru erinevates tekstides (näiteks teatmeteosed) arvu 10 astmete kasutamisest.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TEEMA | ÕPITULEMUSED | ÕPPESISU JA MÕISTED | IKT | LÕIMUMINE |
| Ratsionaalarvud | • Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel;  • eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;  selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks (näiteks ; jne) ning missugused mitte (näiteks ; ). Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, s.t. .  • mitme tehtega ülesandes kasutab vastandarvude summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks ; ; ;  • korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve) | Ratsionaalarvud. Tehted  ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga.  Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. | Arvutamine taskuarvuti abil | Arvutamine ratsionaalarvudega lõimub kõigi loodusainetega. |
| • arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks ; . | Tehete järjekord. |  |  |
| • selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;  • teab peast ( lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete , ; , ; ,  väärtust;  • astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust ja , , ;  teab, kuidas astme väärtus sõltub astendajast .  • tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;  • sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega  näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab , kus ja  või , kus ja | Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil. | Arvutamine taskuarvuti abil. |  |
| • toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;  • ümardab arve etteantud täpsuseni;  • ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;  teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega.  Näiteks auto liikumisel maanteel mõõdame kahe punkti vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Ristkülikukujulise  põranda pikkust ja laiust mõõdame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jm | Täpsed ja ligikaudsed arvud,  arvutustulemuste otstarbekohane  ümardamine. Tüvenumbrid |  |  |
| Protsentarvutus | • selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt)  • selgitab promilli tähendust;  promilli kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).  • leiab antud osamäära järgi terviku;  • väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;  • leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;  • leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;  näide: Juku kaalus kevadel , sügisel ja järgmisel kevadel . Leiame kaalu muutuse protsentides.  • eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;  näide: erakonna toetus suurenes -lt -le. Kas sel juhul toetus kasvas ? Oskab erinevatest tekstidest (näiteks ajaleheartikkel) leida mõistete „protsent“ ja „protsendipunkt“ väärkasutust.  • tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;  • rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel;  näide: oskab välja arvutada kauba lõpphinna, kui algul hinda tõstetakse ja seejärel tõstetakse (langetatakse ), oskab mingil tootel (näiteks leib või vorst) etiketil olevate andmete põhjal välja arvutada, kui palju erinevaid toiduaineid  (emulgaatoreid) selles tootes on.  • arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;  • selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;  näide: SMS laenu puhul tuleb ühes kuus maksta intresse . Kui palju tuleb tagasi maksta, kui laenatakse krooni kuuks? Kui palju tuleks  pangale tagasi maksta, kui aastane intressimäär on ?  • koostab isikliku eelarve;  teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.  • hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);  selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata. | Promilli mõiste (tutvustavalt).  Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi.  Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt.  Suuruse muutumise väljendamine protsentides. | Arvutamine taskuarvuti abil | Loodusõpetus – kasutab protsentarvutust liikumise kiiruse muutumise kirjeldamisel, leiab toote (eseme) koostise, kasutab korrektselt ligikaudse  arvutamise reegleid ja annab vajaduse korral vastuse standardkujul. |
| Statistika algmõisted | • moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda,  moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;  näide: andmeteks on klassi poiste ja tüdrukute pikkused, õppeveerandi jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms.  • joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);  • selgitab tõenäosuse tähendust;  • katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;  teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel, näiteks leiab täringul 6 silma tulemise tõenäosuse ja teeb seda ka katseliselt, heites näiteks 4 täringut 25 korda ja arvutab, kui suur oli 6 silma esinemise tõenäosus. | Andmete kogumine ja korrastamine.  Statistilise kogumi karakteristikud  (aritmeetiline keskmine).  Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste. | Tõenäosuse arvutamine arvuti programmi abil (Tõenäosus).  Diagrammide joonestamine arvuti programmi abil (MS Excel) | Inimeseõpetus – kasutab vajadusel diagramme, koostab ja tõlgendab neid |
| Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus | • arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks ; ;  leiab eespool toodud avaldise väärtuse juhul kui on antud mingi väärtus ratsionaalarvude hulgast;  • koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala) | Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine. |  | Võrdekujulise võrrandi lahendamisoskus on väga oluline füüsikas ja keemias. Pöörata tähelepanu võrdest liikme avaldamisele. Kasutada ka -st erinevaid tähti, et  õpilane tunneks ära sama teema füüsikas ja keemias |
| • selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust;  teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust;  • selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);  • kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise  sõltuvusega;  • otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;  • toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta ;  • leiab võrdeteguri;  • joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku; | Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline  jaotamine. | Graafikute joonestamine arvuti abil (GeoGebra) |  |
| • selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg );  näide: Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiirusega . Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta  (vähendada) võrra?  • kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise  sõltuvusega;  • saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;  näide: kas sõltuvused , , , esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks  • joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil; | Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik. | Pöördvõrdelise sõltuvuse joonestamine arvuti abil; (soovitatavalt programmiga GeoGebra) | Loodusõpetuses ühtlase liikumise kirjeldamine. |
| Lineaarfunktsioon | • teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;  • joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku;  õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka  tõusu ja algordinaadi järgi;  • otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole; | Lineaarfunktsioon, selle graafik.  Lineaarfunktsiooni rakendamise  näiteid | Funktsiooni joonestamine arvuti programmi abil (GeoGebra või Wiris) |  |
| Võrrand | • lahendab võrdekujulise võrrandi;  näited: lahendab võrrandi ; ; ; ; ;  • lahendab lineaarvõrrandeid;  näited: lahendab võrrandi ; ;  • koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;  • kontrollib tekstülesande lahendit;  tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, s.t. kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (vanaisa vanus ei ole aastat või aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega jms);  • lahendab (tekst-) ülesandeid protsentarvutuse kohta;  • koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid  lineaarvõrrandi abil;  • modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel. | 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. | Võrdekujulise võrrandi ja lineaarvõrrandi lahendi kontrollimine arvutiprogrammi abil (Wiris) |  |
| Geomeetrilised kujundid | • teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki;  näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;  • saab aru mõistest korrapärane hulknurk;  • arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka;  näide: leiab korrapärase -nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on . | Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. | Kujundite joonestamine arvutiprogrammi abil (GeoGebra) | Tehnoloogiaõpetus - teab hulknurgakujuliste konstruktsioonielementide kasutamise võimalusi erinevates ehituskonstruktsioonides |
| • joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;  soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil.  • teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;  • mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala; | Rööpkülik, selle omadused.  Rööpküliku pindala. |  |  |
| • joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;  soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka  arvutiprogrammi abil;  • teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;  • joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab ümbermõõdu ja pindala; | Romb, selle omadused. Rombi pindala. |  |  |
| • tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;  • näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust;  • arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala. | Püstprisma, selle pindala ja ruumala. | Kujundite joonestamine arvuti programmi abil (Wiris) |  |
| Üksliikmed | • teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;  • teab, et kordaja jäetakse kirjutamata ja miinusmärk  üksliikme ees tähendab kordajat ;  • viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;  • korrutab ühe ja sama alusega astmeid , kus , ;  näide: lihtsustab ; ;  • astendab korrutise , kus , ;  näide: lihtsustab ; ;  • astendab astme , kus , ;  näide: lihtsustab ; ;  • jagab võrdsete alustega astmeid , kus , ;  näide: lihtsustab ; ;  • astendab jagatise , kus , ja ;  näide: leiab astme ;  • koondab üksliikmeid;  teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid;  • korrutab ja astendab üksliikmeid;  • teab, et  …;  • kirjutab kümnendmurru arvu astmete abil;  näide: esitab arvu astemete abil arvud ; ; jms  • kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab  standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus;  teab, et arvu astmeid läheb vaja edaspidi erinevate  loodusteaduste õppimisel | 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. | Tehetel üksliikmetega ülesannete vastuste kontrollimine arvutiprogrammi abil (Wiris) | Tehnoloogiaõpetus – väikeste arvude kasutamine tehnikas (täppismõõtmine).  Loodusõpetus – suured arvud planeetide masside ja kauguste väljendamisel, väikesed arvud aine osakeste mõõtmete ja masside kirjeldamisel |

# VIII KLASS

**LÄBIVAD TEEMAD:**

**Teabekeskkond** – leiab ülesannete lahendamiseks vajaliku info avalikest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, internet).

**Tehnoloogia ja innovatsioon** – kasutab infotehnoloogiavahendeid ülesannete lahendamiseks ja vastuste kontrollimiseks. Kasutab IKT vahendeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandi või võrrandisüsteemi lahendamisel.

**ÜLDPÄDEVUSTE KUJUNEMINE:**

**Matemaatikapädevus** – teab hulkliikme mõistet, kasutab algebralise avaldise lihtsustamisel abivalemeid, teab seoseid nende valemite vahel. Kasutab lineaarvõrrandisüsteemi lahendamiseks otstarbekaid võtteid, tõlgendab lahendit (või selle puudumist) geomeetriliselt. Teab defineerimisele esitatavaid nõudeid, tõestab õppekavas ette nähtud teoreeme, joonestab kolmnurgale sise- ja ümberringjoone, kasutab

kolmnurkade (hulknurkade) sarnasuse tunnuseid.

**Õpipädevus** – kasutab varemõpitut algebraliste avaldiste lihtsustamisel, leiab õpikust, teatmikest või internetist ülesannete lahendamiseks vajalikud valemid.

**Enesemääratluspädevus** – õpilane leiab vajaduse korral internetist täiendavaid materjale harjutamiseks.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TEEMA | ÕPITULEMUSED | ÕPPESISU JA MÕISTED | IKT | LÕIMUMINE |
| Hulkliikmed  Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem | • teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;  • korrastab hulkliikmeid;  • arvutab hulkliikme väärtuse;  teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega);  näide: leiab avaldise väärtuse, kui ,  • liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;  • korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;  • toob teguri sulgudest välja;  • korrutab kaksliikmeid,  näiteks: ;  • leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise ;  kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et  ja  ;  • leiab kaksliikme ruudu  ,  Soovitus: lisaks summa ja ruudu valemitele näidata ka, et ,  ,  .  • korrutab hulkliikmeid;  märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega;  • tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu  valemeid;  • teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi;  soovitus: kasutada selliseid avaldisi, kus kõiki varemõpitud valemeid tuleb  kasutada (ei pea olema kõik ühes ülesandes), näiteks: ; | 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. |  |  |
|  | • tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;  • lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt  (nii käsitsi kui ka arvuti abil);  • lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega;  soovitus: kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis  saame peale lahutamist leida kohe y väärtuse;  • lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;  soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks  Soovitatav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks  • lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil; | Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe  tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga  lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lihtsamate, sh igapäevaeluga  seonduvate tekstülesannete  lahendamine kahe tundmatuga  lineaarvõrrandisüsteemi abil. | Lahendab kahe tundmatuga lineaarse võrrandi süsteemi arvuti abil (GeoGebra, Wiris) |  |
| Geomeetrilised kujundid | • selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet;  selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.  • kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;  • selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;  selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud. | Definitsioon. Aksioom. Teoreemi  eeldus ja väide. Näiteid teoreemide  tõestamisest. | GeoGebra, Wiris |  |
|  | • 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 need sirged on teineteisega paralleelsed;  • näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki;  • teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; | Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Kolmnurga välisnurk, selle omadus.  Kolmnurga sisenurkade summa. |  |  |
|  | • joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga;  • kasutab kolmnurga välisnurga omadust;  • leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi; | Kolmnurga välisnurk, selle omadus.  Kolmnurga sisenurkade summa. |  |  |
|  | • joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu;  soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades;  • teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised;  soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi; | Kolmnurga kesklõik, selle omadus | Kolmnurga kesklõigu joonestamine (Geogebra, Wiris) |  |
|  | • defineerib ja joonestab trapetsi;  soovitatav dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset;  • liigitab nelinurki;  soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi;  • joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu;  • teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;  Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm (4 cm); | Trapets. Trapetsi kesklõik, selle  omadus. | Liigitab nelinurki (GeoGebra, Wiris) |  |
|  | • defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;  soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi, kindlasti rõhutada, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad mediaanid ühes punktis ja jaotuvad suhtes 2 : 1 tipu poolt lugedes; | Kolmnurga mediaan. Mediaanide  lõikepunkt ehk raskuskese, selle  omadus. | Joonestab kolmnurga mediaane (GeoGebra, Wiris) | Tehnoloogiaõpetus – leiab eseme raskuskeskme. |
|  | • joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;  soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvutiprogrammi abil;  • leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;  • teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel;  soovitus: seost piirdenurga ja kesknurga vahel demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil; | Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl.  Piirdenurk, selle omadus. | Joonestab ringjoone, kesknurga, piirdenurga (GeGebra, Wiris) |  |
|  | • joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja;  soovitus: õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvutiprogrammi kasutades;  • teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel;  soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi;  • teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel; | Ringjoone lõikaja ja puutuja.  Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. | Joonestab ringjoone puutuja ja lõikaja, näitab ringjoone puutuja ja raadiuse vahelist seost (GeoGebra, Wiris) |  |
|  | • teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;  soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis;  • joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi  joonestusvahendite abil ja arvuti abil);  • teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;  soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis;  • joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);  • joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil;  • selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;  • arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu; | Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. | Näitab kasutades arvuti programmi, et näidata kolmnurga liigist sõltumatult lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis (GeoGebra, Wiris) |  |
|  | • kontrollib antud lõikude võrdelisust;  • teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;  soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme;  • teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;  soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi;  • selgitab mõõtkava tähendust;  • lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);  soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses; | Võrdelised lõigud.  Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste  hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade  suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid. | Kolmnurkade sarnasuse tunnuste vaatlemine ja sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade ülesanded (GeoGebra, Wiris) | Tehnoloogiaõpetus - leiab plaani järgi objekti reaalsed mõõtmed.  Geograafia - – kasutab kaarti ja plaani, määrab kaardi järgi objektide vahelise tõelise kauguse.  Kehalise kasvatusega -orienteerumine kaardi (plaani) järgi. |

# IX KLASS

**LÄBIVAD TEEMAD:**

**Teabekeskkond** – õpilane leiab ülesande lahendamiseks vajaliku täiendava info erinevatest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, Internet).

**ÜLDPÄDEVUSTE KUJUNEMINE:**

Matemaatikapädevus – õpilane kasutab ruutfunktsiooni mõistet ja ruutvõrrandi lahendamise oskust nii matemaatikaülesannete lahendamisel, kui ka vajaduse korral füüsikas, geograafias, tehnoloogiaõpetuses. Teab ruutjuure sisulist tähendust ja reegleid juurtega arvutamisel. Teab eeskirju, mille järgi tehakse tehteid harilike murdude ja algebraliste murdudega, lihtsustab algebralisi avaldisi, saab aru avaldise lihtsustamise mõttest. Kasutab Pythagorase teoreemi nii matemaatika-alaste probleemide lahendamisel kui ka igapäevases elus. Teab, kuidas tekivad ruumilised kujundid, leiab kujundite puuduvaid elemente.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TEEMA | ÕPITULEMUSED | ÕPPESISU JA MÕISTED | IKT | LÕIMUMINE |
| Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon | * eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; * nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; * viib ruutvõrrandeid normaalkujule; * liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; * taandab ruutvõrrandi; * lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; * lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; * kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi lahendeid kontrollida, sest sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa. Kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu. * selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi dikriminandist; * lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; * õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi; | Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil. | Wiris, GeoGebra | **Füüsika.** Graafikute val­mistamine ja uuri­mine, liiku­mis­üles­annete lahen­da­mine |
| * eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest; * nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad; * joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust; soovitus: graafiku kuju sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil; * selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; * loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; * paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil; * kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel; | Ruutfunktsioon y = ax^2 + bx + c, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt. | GeoGebra, Wiris,Funktsion |  |
| Ratsionaalavaldised | * tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; * teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel; * teab, mis on absoluutne samasus ja tinglik samasus; * teab algebralise murru põhiomadust; * taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist; * laiendab algebralist murdu; * korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde; * liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde; * teisendab algebralisi murde ühenimelisteks; * liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde; * lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi. | Algebraline murd, selle taandamine. Tehted algebraliste murdudega. Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded). | Veebikeskkond www.wolframalfa.com | **Füüsika.** Ülesande lahendamiseks vaja­like valemite kombi­neerimine, tulemuse lihtsustamine |
| Geomeetrilised kujundid | * kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; * selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust; * arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; soovitus: ülesannete lahendamisel võib kasutada ka dünaamilise geomeetria programmi; * leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; näide: leida sin 34°; cos 37,4°; * trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; soovitus: lahenduse kontrollimiseks kasutab õpilane dünaamilise geomeetria programmi; * tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; * näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhuservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; * arvutab püramiidi pindala ja ruumala; * skitseerib püramiidi; selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga; * arvutab korrapärase hulknurga pindala; selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk; * selgita, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast; * selgitab, kuidas tekib silinder; * näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja; selgitus: kasutab ruumiliste kujundite komplekti; * selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil; * arvutab silindri pindala ja ruumala; * selgitab, kuidas tekib koonus; * näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja; * selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike; selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil; * arvutab koonuse pindala ja ruumala; * selgitab, kuidas tekib kera; * eristab mõisteid sfäär ja kera; * selgitab, mis on kera suurring; * arvutab kera pindala ja ruumala; arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne vastus; | 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. | Poly, Geogebra | **Füüsika.** Kehade massi leidmise jt elulised ülesanded seoses koonuse ja keraga  **Keemia, loodus­õpetus.** Aine tihe­dus  **Tehnoloogia­õpe­tus.** Õpilane val­mistab ruumilise kujundi mudeli, mõõ­dab sellelt va­jalikud suurused ja teeb nõutud arvu­tused |