

<b>KJJK ainekava põhikoolile</b>	1. Ainevaldkond: <b>Matemaatika</b>	2. Õppeaine: <b>Matemaatika</b>
3. Kooliaste: <b>3</b>	4. Klass: <b>9</b>	5. Tundide arv nädalas: <b>4</b>
<b>Õppeaine kirjeldus (sh ainespetsiifikast lähtuvad erisused):</b>		
<p>Matemaatikaõpetuse eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes eakohane matemaatikapädevus, mis tähendab matemaatika mõistete, seoste ja protseduuride tundmist, nende sisemise loogika mõistmist ning rakendamise oskust nii eluliste kui ka ainealaste probleemide lahendamisel. See hõlmab ka matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja isikliku rolli mõistmist.</p> <p><b>Matemaatikaõpetuse eesmärgid:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;</li> <li>2. näha ja sõnastada matemaatilist lahenduvaid probleeme;</li> <li>3. leida sobivaid probleemide lahendamise strateegiaid, neid analüüsida, rakendada ja kontrollida tulemuse tõesust;</li> <li>4. loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada;</li> <li>5. mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust.</li> </ol> <p><b>Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümbolid ja meetodid, mis loovad võimaluse:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. kirjeldada seoseid matemaatilistelt;</li> <li>2. koostada ja lahendada probleemülesandeid;</li> <li>3. uurida ja rakendada erinevaid lahendusstrateegiaid;</li> <li>4. analüüsida olemasolevat informatsiooni ja jõuda loogilise arutluse kaudu järeldusteni;</li> <li>5. kasutada otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;</li> <li>6. hinnata oma arengut matemaatikateadmiste ja -oskuste omandamisel.</li> </ol> <p><b>Matemaatikaõpetuse erisused:</b> Matemaatika eristub oma hierarhilise iseloomu tõttu, kus hilisem õpitu toetub varasemale ja uute teadmiste omandamise edukus on tugevalt seotud eelnevate teadmistega. Seetõttu on matemaatika õppeprotsessis oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel. Tähelepanu pööratakse sellele, et iga õpilane saaks vajaliku toe ja juhendamise, et areneda oma tempos ja vastavalt oma võimetele. Õpetamisel kasutatakse erinevaid meetodeid ja vahendeid, sealhulgas digitaalset õppematerjali ja tehnoloogilisi abivahendeid, et rikastada õppeprotsessi ja muuta see mitmekesisemaks ning huvitavamaks.</p>		

Õpitulemused (sh üldpädevused):	Õppesisu:
<p><b>Teema 1: Arvu ruutjuur</b>  <b>Õpilane</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● selgitab arvu ruutjuure tähendust;</li> <li>● leiab peast kahekohaliste arvude ruutjuured;</li> <li>● leiab taskuarvutil ruutjuure; leiab arvu ruutjuure kümnendlähendi (<i>matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus; kultuuri- ja väärtuspädevus ; õpipädevus</i>)</li>   <li>● teab mõisteid irratsionaalarv ja reaalarv; (<i>matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus ; kultuuri- ja väärtuspädevus ; õpipädevus</i>)</li>   <li>● oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest;</li> <li>● teab ruutjuure omadusi;</li> <li>● oskab tuua tegurit juuremärgi ette ja viia tegurit juuremärgi alla; (<i>matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus kultuuri- ja väärtuspädevus ; õpipädevus</i>)</li>   <li>● hindab kriitiliselt saadud tulemusi. (<i>kultuuri- ja väärtuspädevus, sotsiaalne ja kodanikupädevus enesemääratluspädevus ; õpipädevus; matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus</i>)</li> </ul> <p><b>Teema 2 : Ruutvõrrand</b>  <b>Õpilane</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;</li> <li>● eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;</li> <li>● nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;</li> <li>● viib ruutvõrrandeid normaalkujule;</li> <li>● saab aru, mis tingimustel on ruutvõrrand täielik või mittetäielik;</li> <li>● taandab ruutvõrrandi;</li> <li>● lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;</li> </ul>	<p><b>Teema 1: Arvu ruutjuur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Arvu ruutjuur.</li> <li>● Irratsionaalarvude hulk. Reaalarvud.</li> <li>● Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.</li> <li>● Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.</li> <li>● Arvu ruutjuure omadused.</li> </ul> <p><b>Teema 2 : Ruutvõrrand</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ruutvõrrand.</li> <li>● Ruutvõrrandi lahendivalem.</li> <li>● Ruutvõrrandi diskriminant.</li> <li>● Taandatud ruutvõrrand.</li> <li>● Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete'i teoreem.</li> <li>● Mittetäielikud ruutvõrrandid</li> <li>● Tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga.</li> <li>● Probleemülesannete lahendamine ruutvõrrandi abiga</li> </ul>

- lahendab taandamata ja taandatud täielikke ruutvõrrandeid, kasutab sh Viete'i teoreemi;
- kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
- selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust diskriminandist. (*matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus kultuuri- ja väärtuspädevus; õpipädevus*)
- koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil.
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- oskab näha ja sõnastada matemaatiliselt lahenduvaid probleeme (formuleeri), neid lahendada ja tulemust tõlgendada. (*kultuuri- ja väärtuspädevus; sotsiaalne ja kodanikupädevus enesemääratluspädevus; õpipädevus; matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane; ettevõtlikkuspädevus digipädevus; suhtluspädevus*)

### **Teema 3 : Ruutfunktsioon**

Õpilane:

- selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- eristab lineaarfunktsiooni ja ruutfunktsiooni ning nende graafikuid;
- nimetab ette antud ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ning nende kordajad ja vabaliikme;
- selgitab ruutliikme kordaja ja vabaliikme geomeetrilist tähendust;
- selgitab nullkohtade tähendust;
- leiab nullkohad parabooli graafikult;
- arvutab etteantud ruutfunktsiooni nullkohad;
- loeb jooniselt parabooli haripunkti koordinaadid ning arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; (*õpipädevus; matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane; suhtluspädevus*)
- joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) nii käsitsi kui ka

### **Teema 3 : Ruutfunktsioon**

- ruutfunktsioon ja selle graafik-parabool
- parabooli sümmeetriatelg
- funktsiooni nullkohad
- parabooli haripunkt
- parabooli nullkohad
- parabooli võrrandi koostamine
- parabooli abil lahenduvad tekstülesanded

arvutiprogrammiga (Geogebra) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;

- eristab võrdelist seost pöördvõrdelisest seosest;
- oskab õpetaja juhendamisel elulisest olukorrast luua parabooli mudeli ning selle abil lahendada lihtsamaid ülesandeid ja tõlgendada saadud tulemusi;
- selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vaba liikmest); *(kultuuri- ja väärtuspädevus; sotsiaalne ja kodanikupädevus; õpipädevus; matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane; digipädevus; suhtluspädevus)*

- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi. *(kultuuri- ja väärtuspädevus; sotsiaalne ja kodanikupädevus; enesemääratluspädevus; õpipädevus; matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane; suhtluspädevus)*

#### ***Teema 4 : Ratsionaalavaldised.***

***Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine. Algebraalse murru laiendamine, liitmine ja lahutamine***

Õpilane:

- üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebraalsetele murdudele;
- teab hariliku murru ja algebraalse murru põhiomadust;
- tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamiseks.
- taandab ja laiendab algebraalset murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebraalset murdu;
- taandab algebraalse murru, kasutades hulkliikmete tegurdamist (korrutamise abivahendid, sulgude ette toomine; ruutkolmliikme tegurdamine);

#### ***Teema 4 : Ratsionaalavaldised.***

***Algebraalse murru taandamine, korrutamine, jagamine ja astendamine. Algebraalse murru laiendamine, liitmine ja lahutamine***

- Avaldise tegurdamine
- Ruutkolmliikme tegurdamine.
- Algebraalne murd, selle taandamine.
- Murru põhiomadus.
- Tehted algebraalsete murdudega.

- korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde positiivse täisarvulise astendajaga.
- loeb iseseisvalt ja mõistab õppematerjalides olevaid tekste. (*õpipädevus ;matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane*)

### **Teema 5 : Täisnurkne kolmnurk**

- selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- tõestab Pythagorase teoreemi; (*kultuuri- ja väärtuspädevus; õpipädevus ;matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus*)
- arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu ja pindala (ruut, võrdkülgne kolmnurk, korrapärase kuusnurk); (*matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus; õpipädevus*)
- kasutab Pythagorase teoreemi, vajadusel Thalese teoreemi geomeetriaülesannete lahendamisel.
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);
- kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);
- arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; (*kultuuri- ja väärtuspädevus; enesemääratluspädevus ;õpipädevus ;matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane ;digipädevus; suhtluspädevus*)
- selgitab oma algebra- ja geomeetria teadmiste elulisi rakendusvõimalusi.
- leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
- leiab kalkulaatoriga teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;
- lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); (*matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus*)

### **Teema 5 : Täisnurkne kolmnurk**

- Pythagorase teoreem.
- Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärase hulknurk, selle pindala.
- Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärase kuusnurk.
- Nurga mõõtmine.
- Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.
- Täisnurkse kolmnurga lahendamine.
- joonelement
- diagonaal
- nurk, nurga mõõt
- trigonomeetria
- teravnurga siinus, koosinus ja tangens
- täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus
- korrapärase hulknurk
- võrdkülgne kolmnurk
- ruut
- korrapärase kuusnurk;

- arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks; (*matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus*)

- selgitab oma algebra- ja geomeetria teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- selgitab ülesannete lahenduskäiku;
- otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste
- tunneb ära probleemid, mis on lahendatavad täisnurkse kolmnurga geomeetria abil. Tõlgib need matemaatika keelde ning lahendab matemaatiliselt ning tõlgendab ja esitab saadud tulemusi. (*kultuuri- ja väärtuspädevus; enesemääratluspädevus; õpipädevus; matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane; digipädevus; suhtluspädevus*)

**Teema 6 : Ruumilised kehad. Püramiid, silinder, koonus, kera**

- arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;
- arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
- joonestab püramiidi;
- joonestab püramiidi Geogebra (*kultuuri- ja väärtuspädevus; õpipädevus; matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane; digipädevus; suhtluspädevus*)

- selgitab, kuidas tekib silinder;
- näitab ja nimetab silindri telge, kõrgust, moodustajat; põhja raadiust, diameetrit; külgpindala ja põhja pindala;
- selgitab ning skitseerib silindri telglõiget ja ristlõiget ka digivahendeid nt Geogebra kasutades);
- arvutab silindri pindala ja ruumala; (

**Teema 6 : Ruumilised kehad. Püramiid, silinder, koonus, kera**

- Püramiid.
- Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.
- Korrapärase n-nurkse püramiidi pindala ja ruumala.
- Silinder, selle pindala ja ruumala.
- Koonus, selle pindala ja ruumala.
- Kera, selle pindala ja ruumala.

*(kultuuri- ja väärtuspädevus; õpipädevus  
;matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane  
;digipädevus; suhtluspädevus)*

- selgitab, kuidas tekib koonus;
- näitab ja nimetab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda;
- selgitab ning joonestab koonuse telglõiget ja ristlõiget ka digivahendeid kasutades nt Geogebra);
- arvutab koonuse pindala ja ruumala;(  
*(kultuuri- ja väärtuspädevus; õpipädevus  
;matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane  
;digipädevus; suhtluspädevus)*

- selgitab, kuidas tekib kera;
- eristab mõisteid sfäär ja kera.
- kasutab IKT-vahendeid (nt Geogebra) geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks;
- selgitab oma algebra- ja geomeetria teadmiste elulisi rakendusvõimalusi;(  
*(kultuuri- ja väärtuspädevus; õpipädevus  
;matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane  
;digipädevus; suhtluspädevus)*

- koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- selgitab ülesannete lahenduskäiku;
- kasutab lahenduse leidmiseks erinevaid strateegiaid (visualiseerimine, visandamine, seoste kirjapanek; alustamine lõpust jt) (  
*(kultuuri- ja väärtuspädevus; enesemääratluspädevus  
;õpipädevus ;matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane ;digipädevus; suhtluspädevus)*

### **Teema 7 Kordamine**

- oskab sooritada tehteid ratsionaalarvudega, lihtsamatel juhtudel astendada ja juurida;
- oskab kasutada protsendi mõistet ülesandeid lahendades;
- oskab leida sobiva lahendusvõtte protsentülesannete lahendamiseks;

### **Teema 7 Kordamine**

- Tehted ratsionaalarvudega
- Protsentülesannete lahendamine
- Statistika
- Avaldise lihtsustamine
- Võrrandid
- Lineaarvõrrandi süsteemid

- oskab kasutada abivalemeid avaldiste lihtsustamiseks;
- oskab lahendada lineaar- ja ruutvõrrandit;
- tunneb lineaarvõrrandisüsteemide lahendusvõtteid ja oskab neid rakendada ülesandeid lahendades;
- oskab joonestada lineaar- ja ruutfunktsioonide graafikuid, võrdelise ja pöördvõrdelise seose graafikud ning uurida nende omadusi sh digivahendeid kasutades;
- oskab arvutada sündmuse toimumise klassikalist tõenäosust;
- oskab leida statistilise kogumi erinevaid arvarakteristikuid ning lugeda diagramme ja sagedustabeleid;
- iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;
- oskab lugeda ja koostada diagramme ja sagedustabeleid; (*kultuuri- ja väärtuspädevus; enesemääratluspädevus ;õpipädevus ;matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane ;digipädevus; suhtluspädevus*)

- oskab leida käsitletud planimeetriliste kujundite ümbermõõte ja pindalasiid;
- oskab rakendada Pythagorase teoreemi ülesandeid lahendades;
- teab trigonomeetria põhiseoseid täisnurkses kolmnurgas ja oskab neid kasutada ülesandeid lahendades;
- oskab arvutada püstprisma, püramiidi, silindri, koonuse ja kera pindala ning ruumala;
- kasutab erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine ja tekstist andmete väljakirjutamine; üldistab ja loob seoseid.

*(kultuuri- ja väärtuspädevus; sotsiaalne ja kodanikupädevus enesemääratluspädevus ;õpipädevus ;matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane ;ettevõtlikkuspädevus digipädevus; suhtluspädevus)*

- Tekstülesanded
- Planimeetria
- Stereomeetria



## **Põhimõisted:**

### ***Teema 1: Arvu ruutjuur***

- arvu ruut
- ruutjuur
- arvuhulk
- irratsionaalarvu kümnendlähend

### ***Teema 2 : Ruutvõrrand***

- võrrandi normaalkuju
- normaalkujuline ruutvõrrand
- ruutliige, ruutliikme kordaja
- lineaarliige, lineaarliikme kordaja
- vabaliige
- ruutvõrrandi lahendivalem
- ruutvõrrandi diskriminant
- taandatud ja taandamata ruutvõrrand
- täielik ja mittetäielik ruutvõrrand
- Viète'i teoreem

### ***Teema 3 : Ruutfunktsioon***

- ruutfunktsioon ja selle graafik
- parabool
- parabooli sümmeetriatelg
- funktsiooni nullkohad
- parabooli haripunkt
- ruutliige, ruutliikme kordaja
- lineaarliige, lineaarliikme kordaja
- vabaliige

### ***Teema 4 : Ratsionaalavaldised.***

- murru lugeja ja nimetaja
- murru laiendamine, murru laiendaja
- murru astendamine
- lihtsustamine
- tegurdamine
- algebraline murd
- murru taandamine
- murru põhiomadus
- ruutkolmliige
- ruutkolmliikme tegurdamine
- ratsionaalavaldis

- tehete järjekord
- avaldise väärtus

#### **Teema 5 : Täisnurkne kolmnurk**

- joonelement
- diagonaal
- täisnurkne kolmnurk, kaatet ja hüpotenuus
- korrapärane hulknurk
- võrdkülgne kolmnurk
- ruut
- korrapärane kuusnurk
- Pythagorase teoreem
- Thalese teoreem

#### **Teema 6 : Ruumilised kehad. Püramiid, silinder, koonus, kera**

- pöördkeha
- püramiid: korrapärane püramiid, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala;
- silinder: telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige;
- koonus: moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige;
- kera: sfäär (kera pind), suuring, pindala, ruumala.

### **Praktilised tööd ja lõiming kooliüritustega/õppeainetega:**

- **Projekt “Matemaatika erinevates eluvaldkondades”;**
- matemaatika vajalikkuse mõtestamine (konverents);  
Üldpädevused: *Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus.*  
Läbivad teemad: *Keskkond ja jätkusuutlik areng, tehnoloogia ja innovatsioon, kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.*  
Lõiming teiste õppeainetega: *tehnoloogia, loodusõpetus, eesti keel*

- **Teema Ruutvõrrand Ruutfunktsioon**

- **Projekt “Liiklusohutus. Pidurdustee sõltuvus liikumiskiirusest.”**  
Üldpädevused: *Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus, õpipädevus, suhtluspädevus, digipädevus; kultuuri- ja väärtuspädevus.*

Läbivad teemad: *Keskkond ja jätkusuutlik areng, tehnoloogia ja innovatsioon, kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.*

Lõiming teiste õppeainetega: *tehnoloogia, loodusõpetus, eesti keel*

- **Teema Ruumilised kujundid**

- **Projekt “Kodulinna arhitektuur. Huvitavad hooned”**

- Üldpädevused: *Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus, digipädevus; õpipädevus, suhtluspädevus, kultuuri- ja väärtuspädevus.*

Läbivad teemad: *Keskkond ja jätkusuutlik areng, tehnoloogia ja innovatsioon, kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.*

Lõiming teiste õppeainetega: *tehnoloogia, loodusõpetus, eesti keel, kunst.*

## Teadmised, oskused ja hoiakud:

### Algebra

#### Õpilane :

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget);
- 3) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;
- 4) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- 5) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- 6) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 7) nimetab võrrandi põhiomadusi;
- 8) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
- 9) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);
- 10) lahendab lineaar- ja võrdkujulisi võrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- 11) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 12) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 13) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- 14) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 15) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).

### Geomeetria

#### Õpilane

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, trapets, ring) etteantud elementide järgi korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise- ja ümberringjoone;
- 2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera);
- 3) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- 4) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
- 5) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);
- 6) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);
- 7) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- 8) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- 9) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi;
- 10) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost;
- 11) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;
- 12) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral;
- 13) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 14) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;
- 15) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;

16) selgitab oma algebra- ja geomeetriaeadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

Probleemide lahendamine

Õpilane :

- 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi;
- 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- 4) rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks;
- 5) kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine);
- 6) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);
- 7) selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni;
- 8) selgitab tõenäosuse tähendust, arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh mündivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine);
- 9) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid;
- 10) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- 11) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.