

## 2.3. Ainevaldkond „Matemaatika“

### 2.3.1. Matemaatika ainekava 1.–4. klassis

#### Valdkonnapädevused

Matemaatikapädevus tähendab matemaatiliste mõistete ja seoste tundmist. Matemaatikapädevus hõlmab üldist probleemi lahendamise oskust, mis sisaldab oskust probleeme püstitada, sobivaid lahendusstrateegiaid leida ja neid rakendada, lahendusideid analüüsida ning tulemuste tõesust kontrollida. Matemaatikapädevus hõlmab ka huvi matemaatika vastu, matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja personaalse tähenduse mõistmist. 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. 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.** Õppima õpetamine. Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada materjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. 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. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Arendatakse suutlikkust formaliseerida tavakeeles esitatud infot ning vastupidi: esitada matemaatiliste sümbolite ja valemite sisu tavakeeles.

**Ettevõtlikkuspädevus.** Selle pädevuse arendamine peaks matemaatikas olema kesksel kohal. Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu. Ühele ülesandele erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning

ideede genereerimise oskust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu.

### **Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega**

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

Peale selle on ainete lõimimise võimsad vahendid kollegiaalses koostöös teiste ainete õpetajatega tehtavad õpilaste ühisprojektid (projektinädalad), uurimistööd, õppekäigud ja muu ühistegevus. Kõige tihedamat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega.

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

Nii nagu teisteski õppeainetes, on oluline rõhuasetus funktsionaalse lugemise arendamisel, mis on kogu õpitu mõistmise aluseks. Samuti tähtsal kohal on kooliastmest olenemata õppima õpetamine.

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

### **Läbivad teemad**

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja käsitletava aine juures viidete tegemise kaudu. Näiteks seostub läbiv teema „Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine” matemaatika õppimisel järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Sama läbiv teema seondub näiteks ka matemaatikatundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma tunnetusvõimete reaalne hindamine on aga üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise

lähtetingimusi. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

Läbiva teema „Keskond ja jätkusuutlik areng” probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsid aredatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õuesõppetunnid. Matemaatikaõpetajate eeskujul järgides õpivad õpilased võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme.

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

Läbivat teemat „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus” käsitletakse eelkõige matemaikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistöode, rühmatööde, projektide jt) kaudu, millega aredatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes.

Eriline tähendus matemaatika jaoks on läbival teemal „Tehnoloogia ja innovatsioon”. Matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise meetoditest.

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

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

## **Hindamine**

Hindamisel lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa vastavatest sätetest ja kooli hindmaisjuhendist. Hindamise eesmärk on eelkõige õpilase arengu toetamine. Teadmiste ja

oskuste hindamisel kasutatakse suulisi ja kirjalikke sõnalisi hinnanguid. I kooliastmes hinnatakse sõnaliselt, II kooliastmes hinnatakse numbriliselt.

## **I kooliaste**

### **1. klass**

#### **Õpitulemused**

##### **Arvutamine**

###### **Õpilane**

- loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0-100;
- esitab arvu üheliste, kümneliste summana;
- loeb ja kirjutab järgarve 100 piires;
- paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires.
- liidab ja lahutab peast arve 20 piires;
- liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;
- oskab leida puuduvat arvu proovimise teel.

##### **Tekstülesanded ja mõõtmine**

###### **Õpilane**

- kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid, kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- hindab looduses kaugusi ning lahendab liiklusohutusülesandeid;
- mõõdab joonlaua abil sirglõigu pikkust;
- tunneb pikkus-, massi- ja ajaühikuid;
- nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes;
- arvutab nimega arvudega;
- analüüsib ja lahendab eri tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid ning hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemust.

##### **Geomeetrilised kujundid**

###### **Õpilane**

- eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirgjoon, kõverjoon, lõik, ring, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup) ja nende põhilisi elemente;
- leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- joonestab ristküliku ja ruudu etteantud punktide abil;
- mõõdab õpitud hulknurkade külgede pikkused ja sirglõigu pikkuse.

### Õppesisu ja –tegevused

- Geomeetrilised kujundid.
- Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.
- Arvud 1–10, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.
- Arvud 10-20-ni, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.
- Järgarvud.
- Paaris- ja paaritud arvud.
- Mõõtühikutega tutvumine (meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, rahaühikud).
- Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires.
- Liitmine ja lahutamine 20 piires.
- Liitmise ja lahutamise vaheline seos.
- Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.
- Lihtsamad tähte sisaldavad võrdused.
- Kellaajad (täis-, veerand- ja pooltund ning kolmveerand).

## 2. klass

### Õpitulemused

#### Arvutamine

#### Õpilane

- loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0-100;
- esitab arvu üheliste, kümneliste summana;
- loeb ja kirjutab järgarve 100 piires;
- paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires.

- liidab ja lahutab peast arve 20, 100 piires;
- liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;
- korrutab ja jagab peast arve 50 piires;
- leiab võrdustes tähe arvvaartuse.

### **Tekstülesanded ja mõõtmine**

#### **Õpilane**

- kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid,
- oskab mõõta joonlaua abil sirglõigu pikkust;
- teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (naaberühikuid);
- teab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid tehingutes;
- arvutab nimega arvudega;
- analüüsib ja lahendab eri tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid;
- analüüsib ja lahendab kahetehtelisi tekstülesandeid.

### **Geomeetrilised kujundid**

#### **Õpilane**

- teab tasapinnalisi ja ruumilisi geomeetrilisi kujundeid;
- määrab, loendab kujundite põhilisi elemente (külge, serv, tipp, tahk, nurk);
- leiab ümbritsevast tasandilisi ja ruumilisi kujundeid;
- rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel;
- mõõdab ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;
- joonestab ristküliku ja ruudu etteantud mõõtude abil;
- joonestab sirkliga ringjoont ja määrab raadiuse;
- mõõdab õpitud hulknurkade külgede pikkused.

### **Õppesisu ja –tegevused**

- Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.
- Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.
- Liitmis- ja lahutamistehte komponentide nimetused. Liitmine ja lahutamine peast 20 piires üleminekuga.

- 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.
- Arvutusülesanded meie igapäevaelus.
- Ühe- ja kahetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires.
- Peast ühekohalise arvu liitmine ja lahutamine kahekohalise arvuga 100 piires.
- Kirjalik liitmine ja lahutamine 100 piires.
- Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires.
- Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisülesanded.
- Kellaaeg, kalender.
- Arvude 1-10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga.
- Korrutamise seos liitmisega. Korrutamise ja jagamise vaheline seos.
- Mõisted korda suurem ja korda vähem.
- Tähe arvvaartuse leidmine.
- Mõõtühikud (kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter, kilogramm, gramm, liiter, tund, minut, sekund) ja nendevahelised seosed.

### **3. klass**

#### **Õpitulemused**

#### **Arvutamine**

#### **Õpilane**

- Määrab tehete järjekorra avaldises ja arvutab avaldise väärtuse.
- Leiab avaldises tähe arvvaartuse.
- Korrutab ja jagab peast korrutustabeli piires. Oskab korrutada ja jagada kahekohalist arvu ladusalt ja veatult.
- Peast 100 piires liitmine ja lahutamine
- Oskab kirjalikult liita ja lahutada üleminekuga 10 000 piires.

### **Tekstülesanded ja mõõtmine**

#### **Õpilane**

- Koostab, analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi tekstülesandeid erineval viisil ja hindab saadud tulemuse reaalsust.
- Oskab nimetada ja teisendada pikkusühikuid, massiühikuid ja ajaühikuid, arvutab nimega arvudega.
- Arvutab ruudu, ristküliku, ja kolmnurga ümbermõõdu iseseisvalt küljepikkuste ja valemite abil.

### **Geomeetrilised kujundid**

#### **Õpilane**

- Oskab joonestada sirkli abil võrdkülgset kolmnurka.
- Joonestab õigesti sirkli abil ringjoont, keskpunkti ja raadiust.
- selgitab murdude  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$  ja  $1/5$  tähendust, leiab nende murdude põhjal osa arvust.

### **Õppesisu**

- Arvud 0–10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Arvude võrdlemine ja järjestamine 10 000 piires.
- Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires.
- Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.



- Korrutustabel. Korrutamine ja jagamine peast 100 piires.
- Korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused.
- Mõisted *korda suurem, korda väiksem*.
- Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil.
- Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud.
- Summa korrutamine ja jagamine arvuga.
- Murrud  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$ ,  $1/5$ . Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.
- Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikud (pikkus-, massi-, mahu-, rahaühikud) ja nendevahelised seosed. Mõõtühikute teisendamine.
- Arvutusülesanded igapäevaelus.
- Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.
- Murdjoon, hulknurk, ruut, ristkülik ja kolmnurk, nende elemendid.
- Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmine. Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil.
- Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.
- Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetriselised kujundid igapäevaelus.

## II kooliaste

### 4. klass

Matemaatikapädevus kujundab 4. klassis vajaliku info otsimist, valmisolekut erinevatel viisidel (diagramm, valem, tabel) esitatud info mõistmiseks, seostamiseks ja edastamiseks; õpitu seostamist eluliste vajadustega ning arusaama kujundamist, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes õpilase enda iseseisva mõtlemise teel.

### Õpitulemused

Õpilane:

- selgitab näidete varal termineid *arv* ja *number*; kasutab neid ülesannetes;
- nimetab arvus järke, tunneb järgühikuid ja järkarve;

- kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires;
- kirjutab arvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana;
- kirjutab arvu järkarvude summa või järguühikute kordsete summa järgi;
- võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu;
- kujutab arve arvkiirel;
- nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe);
- 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;
- kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel;
- liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve;
- liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;
- nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis);
- esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;
- kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;
- 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;
- tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;
- arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;
- nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);
- jagab peast arve korrutustabeli piires;
- kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;
- selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”;

- jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;
- 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 tähendust;
- 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;
- leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel;
- koostab ise ühetehtelisi tekstülesandeid;
- hindab lihtsama kontekstiga ülesande lahendustulemuse reaalsust;
- loeb ja kirjutab enamkasutatavaid Rooma numbreid (kuni viiekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet;
- 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;
- selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;
- teab peast arvude 0-10 ruutusid;
- kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;
- selgitab pindalaühikute mm<sup>2</sup>, cm<sup>2</sup>, dm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, ha, km<sup>2</sup> tähendust;
- kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid;
- selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;
- nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid;
- toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;
- kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;
- nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;

- nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;
- selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;
- kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;
- loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale;
- kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;
- 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;
- leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki, nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;
- nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippu ja nurki;
- joonestab kolmnurka kolme külje järgi;
- arvutab kolmnurga ümbermõõtu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;
- nimetab ja näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippu ja nurki;
- joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil;
- arvutab ristküliku ja ruudu ümbermõõdu;
- selgitab kolmnurga ja nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel;
- selgitab ristküliku ja ruudu pindala tähendust joonise abil;
- teab peast ruudu ja ristküliku ümbermõõdu ning pindala valemeid;
- arvutab ristküliku ja ruudu pindala;
- kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid;
- arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõtu ja pindala;
- lahendab vastavaid tekstülesandeid.

### Õppesisu ja -tegevused

- Arvude lugemine ja kirjutamine.
- Arvude ehitus (järgud, järgühikud, järkarvud).

- Liitmise ja lahutamise omadused.
- Kirjalik liitmine ja lahutamine.
- Naturaalarvude korrutamine.
- Korrutamise omadused.
- Kirjalik korrutamine.
- Tehete järjekord.
- Naturaalarvude jagamine.
- Jäägiga jagamine.
- Kirjalik jagamine.
- Arv null tehetes.
- Murrud.
- Täht võrduses.
- Tekstülesanded.
- Rooma numbrid.
- Pikkusühikud.
- Naturaalarvu ruut.
- Pindalaühikud.
- Massiühikud.
- Mahuühikud.
- Rahaühikud.
- Ajaühikud.
- Kiirusühikud.
- Temperatuuri mõõtmine.
- Arvutamine nimega arvudega.
- Kolmnurk.
- Nelinurk, ristkülik ja ruut.

### **Hindamine**

Hindamisel lähtutakse põhikooli riikliku õppekava üldosa vastavatest sätetest ja kooli hindamisjuhendist. Hindamise eesmärk on eelkõige õpilase arengu toetamine. Hindamise vormidena kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse. Kujundav hindamine on mittenumbriline, kuid kontrolltöös lõpeb numbrilise

hindeg. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi. Kirjalikke ülesandeid hinnates parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

Matemaatika õpitulemuste hindamisel pööratakse II kooliastmes tähelepanu teadmiste omandamisele, rakendamisele ja analüüsimisele:

- Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, informatsiooni leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine.
- Teadmiste rakendamine: meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine.
- Arutlemine: põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

### 2.3.2. Matemaatika ainekava 5.–9. klassis

#### Üldpädevuste kujundamine ainevaldkonnas

Matemaatika õppimise kaudu arenevad:

- **matemaatikapädevus** – suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ning meetodeid erinevaid ülesandeid lahendades kõigis elu- ja tegevusvaldkondades. Matemaatikapädevus on oskus arendada ja rakendada matemaatilist mõtlemist igapäevaelu probleemide lahendamisel. Matemaatikapädevuse kujunemiseks on põhiohk erinevate õppemeetoditega huvi äratamisel matemaatika vastu ning õpitava seostamisel igapäevaeluga;
- **õpipädevus** – planeerida õppimist ja seda plaani järgida; seostada omandatud teadmisi varemõpituga; analüüsida oma teadmisi ja oskusi; oskus vastutada oma õppimise eest ja sellega seotud takistustest üle saada. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise teel. Selle pädevuse saavutamiseks kasutame tugevamate õpilaste jaoks meie koolis olümpiaade kui üht õppevormi;
- **enesemääratluspädevus** – matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid. Matemaatika õpetamine toimub meie koolis temporühmades, et tagada kõikidele õpilastele jõukohane töö ja võimetekohane areng;

- **digipädevus** – suutlikkus kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutavas ühiskonnas; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid (erinevad matemaatikaprogrammid, interaktiivsed õppe- ja enesekontrolli mängud ning testid);
- **suhtluspädevus** – matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt (nt teoreeme sõnastades ja tekstülesande lahendust vormistades). Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot;
- **sotsiaalne pädevus** – teha koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides (nt rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust); austada kokkulepituid reegleid.

### **Lõiming teiste valdkonnapädevuste ja ainevaldkondadega**

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

Matemaatika pakub lõimingut ka võõrkeelte ainevaldkonnaga. Matemaatikas kasutatakse rohkesti võõrkeelseid termineid, mille algkeelne tähendus tuleb õpilastele teadvustada.

### **Läbivad teemad**

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja käsitletava aine juures viidete tegemise kaudu. Näiteks seostub läbiv teema „Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine” matemaatika õppimisel järk-järgult kujundatava õppimise vajaduse tajumise ning iseseisva õppimise oskuse arendamise kaudu. Sama läbiv teema seondub näiteks ka matemaematikatundides hindamise kaudu antava hinnanguga õpilase võimele abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma tunnetusvõimete reaalne hindamine on aga üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise lähtetingimusi. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemisoskusi, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

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

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

Protsentarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse mitmekultuurilisuse teemaga seonduvalt (eri rahvused, erinevad usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

Läbivat teemat „Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus” käsitletakse eelkõige matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistöode, rühmatööde, projektide jt) kaudu, millega aredatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes. Sama teemaga seonduv näiteks protsentarvutuse ja statistika elementide käsitlemine, mis võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

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

Seaduspärasusi avastades rakendatakse mitmesugust õpitarkvara.

Teema „Teabekeskond” seonduv eriti oma meediamanipulatsioonide käsitlevas osas tihedalt matemaatikakursuses käsitletavate statistiliste protseduuride ja protsentarvutusega. Õpilast juhatakse arendama kriitilise teabeanalüüsi oskusi.



Läbiv teema „Tervis ja ohutus” realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muid riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded ja graafikud). Eriti tähtis on kiirusest tulenevate õnnetusjuhtumite põhjuste analüüs. Matemaatika sisemine loogika, meetod ja süsteemne ülesehitus on iseenesest olulised vaimselt tervet inimest kujundavad tegurid. Ka emotsionaalse tervise tagamisel on matemaatikaõpetusel kaalukas roll.

Ahaa-efektiga saadud probleemide lahendused, kaunid geomeetrilised konstruktsioonid jms võivad pakkuda õpilasele palju meeldivaid emotsionaalseid kogemusi.

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

### **Õppeaine kirjeldus**

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutuse oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonide abil ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatikat õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslike protsesse uurides ja kirjeldades.

Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahaa-efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab;
- modelleerib looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse;
- töötab välja lahendusstrateegiaid ja lahendab erinevaid probleemülesandeid;

- omandab erinevaid info esitamise meetodeid;
- kasutab õppides IKT-vahendeid;
- väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

## 5. klass

### Õpitulemused

- tunneb naturaalarvu ja kümnendmurdu ning teab nende klasse ja järke;
- ümardab naturaalarvu ja kümnendmurdu etteantud järguni;
- võrdleb kümnendmurde ja märgib kümnendmurde arvkiirel;
- liidab, lahutab, korrutab ja jagab kümnendmurde;
- sõnastab ja kasutab jaguvuse tunnuseid (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga);
- teab geomeetrilisi kujundeid: punkt, sirge, lõik, kiir ja murdjoon. Oskab neid joonestada ja tähistada;
- teab, milline geomeetiline kujund on nurk. Tunneb nurga liike. Teab sirgnurga ja täisnurga suurusi. Oskab kasutada malli;
- teab, millised nurgad on tipp- ja kõrvunurgad ning oskab kasutada nende omadusi ülesannetes;
- teab geomeetrilisi kujundeid: ristkülik, ruut, risttahukas ja kuup. Oskab arvutada ümbermõõtu, pindala ja ruumala;
- teisendab pikkus-, pindala- ja ruumalaühikuid, samuti massi- ja ajaühikuid.

### Arvutamine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Rooma numbrid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires;</li> <li>• kirjutab arve dikteerimise järgi;</li> <li>• määrab arvu järke ja klasse;</li> <li>• kirjutab naturaalarve järkarvude summana</li> <li>• märgib naturaalarve arvkiirele;</li> <li>• järjestab ja võrdleb naturaalarve;</li> </ul>

Naturaalarvude ümardamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ümardab arvu etteantud täpsuseni;</li> </ul>
<p>Neli põhitehet naturaalarvudega.</p> <p>Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine.</p> <p>Arvu ruut ja kuup.</p> <p>Tehete järjekord.</p> <p>Avaldise väärtuse arvutamine.</p> <p>Sulgude avamine ja ühisteguri sulgudest väljatoomine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires;</li> <li>• selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;</li> <li>• korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve;</li> <li>• jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;</li> <li>• selgitab naturaalarvu ruudu ja kuubi tähendust ja leiab arvu ruudu ja kuubi;</li> <li>• tunneb tehete järjekorda;</li> </ul>
<p>Paaris- ja paaritud arvud.</p> <p>Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10- ga).</p> <p>Arvu tegurid ja kordsed.</p> <p>Algarvud ja kordarvud, algtegur.</p> <p>Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab paaris- ja paaritud arve;</li> <li>• otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;</li> </ul> <p><i>Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab arvu tegureid ja kordseid;</li> <li>• teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;</li> <li>• esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena;</li> <li>• otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;</li> <li>• esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;</li> <li>• leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK);</li> </ul>
<p>Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja.</p> <p>Kümnnendmurrud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust;</li> <li>• tunneb kümnnendmurru kümnnendkohti; loeb kümnnendmurde;</li> <li>• kirjutab kümnnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi;</li> <li>• võrdleb ja järjestab kümnnendmurde;</li> <li>• kujutab kümnnendmurde arvkiirel;</li> </ul>
Kümnnendmurru ümardamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ümardab kümnnendmurde etteantud täpsuseni.</li> </ul>
Tehted kümnnendmurdudega.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab kirjalikult kümnnendmurde;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega;</li> </ul>
--	--

### Andmed ja algebra

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära arvavaldisi ja tähtavaldisi;</li> <li>• lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisi; arvutab lihtsa tähtavaldisi väärtuse;</li> <li>• kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;</li> <li>• eristab valemit avaldisest;</li> <li>• kasutab valemit tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend;</li> <li>• lahendab lihtsamaid võrrandeid;</li> <li>• leiab antud arvude seast võrrandi lahendi;</li> <li>• selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;</li> </ul>
Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kogub lihtsa andmestiku;</li> <li>• korrastab arvandmeid ja koostab sagedustabeli;</li> <li>• tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;</li> <li>• tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;</li> <li>• loeb erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta;</li> <li>• loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada;</li> <li>• joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme;</li> <li>• arvutab aritmeetilise keskmise;</li> <li>• lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>• kontrollib ja hindab tulemuse reaalsust;</li> </ul>

### Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Punkt, sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ja tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu ja murdjoone;</li> <li>• märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab etteantud pikkusega lõigu;</li> <li>• mõõdab antud lõigu pikkuse;</li> <li>• arvutab murdjoone pikkuse;</li> </ul>
Nurk, nurkade liigid. Nurkade võrdlemine, mõõtmine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ja tähistab nurga ning kirjutab nurga nimetuse sümbolites kahel viisil (näiteks <math>\angle ABC = \angle B</math>);</li> <li>• võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid;</li> </ul>
Kõrvunurgad. Tippnurgad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare;</li> <li>• joonestab kõrvunurki ja teab nende omadust;</li> <li>• joonestab tippnurki ja teab nende omadust;</li> </ul>
Sirgete lõikumine, ristumine ja paralleelsus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab lõikuvaid, ristuvaid ja paralleelseid sirgeid;</li> <li>• tunneb ja kasutab sümboleid <math>\perp</math> ja <math>\parallel</math>.</li> </ul>
Kuup ja risttahukas. Pindala- ja ruumalaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala;</li> <li>• teab ja teisendab pindalaühikuid.</li> <li>• teab ja teisendab ruumalaühikuid;</li> <li>• kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;</li> </ul> <p><i>Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.</i></p>
Pikkusühikud. Ajaühikud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab ja teisendab pikkus- ja ajaühikuid;</li> </ul>
Plaanimõõt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades.</li> </ul>

## 6. klass

### Õpitulemused

- taandab ja laiendab harilikku murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab harilikke murde;
- tunneb protsendi mõistet ja leiab osa tervikust;
- arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- konstrueerib sirkli ja joonlauaga lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi, joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;

- rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- liidab, lahutab, korrutab ja jagab täisarvudega;
- joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate;
- loeb ja joonistab temperatuuri ning liikumise graafikut.

### Arvutamine

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Harilik murd, selle põhiomadus.</p> <p>Hariliku murre taandamine ja laiendamine.</p> <p>Harilike murdude võrdlemine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab murre lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrejoonel on jagamismärgi tähendus;</li> <li>• kujutab harilikke murre arvkiirel;</li> <li>• kujutab lihtsamaid harilikke murre vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist;</li> <li>• tunneb liht- ja liigmurre;</li> <li>• teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murrena;</li> <li>• taandab murre nii järk-järgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse;</li> <li>• teab, milline on taandumatu murd;</li> <li>• laiendab murre etteantud nimetajani;</li> <li>• teisendab murre ühenimelisteks ja võrdleb neid;</li> <li>• teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; esitab liigmurre segaarvuna ja vastupidi.</li> </ul>
<p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine.</p> <p>Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.</p> <p>Harilike murdude korrutamine.</p> <p>Pöördarvud.</p> <p>Harilike murdude jagamine.</p> <p>Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega.</p> <p>Kümnendmurre teisendamine harilikuks murreks ning hariliku</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murre;</li> <li>• korrutab harilikke murre omavahel ja murre täisarvudega;</li> <li>• tunneb pöördarvu mõistet;</li> <li>• jagab harilikke murre omavahel ja murre täisarvudega ning vastupidi;</li> <li>• tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel;</li> </ul>

<p>murru teisendamine kümnendmurruks.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teisendab lõpliku kümnendmuru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks;</li> <li>• leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil;</li> </ul> <p><i>Soovitus: hariliku murru kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit.</i></p>
<p>Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;</li> <li>• leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;</li> <li>• teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;</li> <li>• võrdleb täisarve ja järjestab neid;</li> <li>• teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust;</li> <li>• leiab täisarvu absoluutväärtuse;</li> <li>• liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid;</li> <li>• arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge;</li> <li>• vabaneb sulgudest, teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes;</li> <li>• rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel;</li> <li>• arvutab kirjalikult täisarvudega.</li> </ul>

### Andmed ja algebra

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust;</li> <li>• leiab osa tervikust;</li> <li>• leiab arvust protsentides määratud osa;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused);</li> <li>lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;</li> </ul>
<p>Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil.</p> <p>Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi;</li> <li>määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus;</li> <li>joonestab lihtsamaid graafikuid;</li> <li>loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutusalasid graafikuid;</li> </ul>
Sektordiagramm.	<ul style="list-style-type: none"> <li>loeb andmeid sektordiagrammilt;</li> </ul>
Tekstülesanded.	<ul style="list-style-type: none"> <li>analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehtelisi tekstülesandeid;</li> <li>tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi.</li> </ul>

### Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Ringjoon. Ring. Ringi sektor.</p> <p>Ringjoone pikkus.</p> <p>Ringi pindala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust;</li> <li>joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;</li> <li>leiab katseliselt arvu <math>\pi</math> ligikaudse väärtuse;</li> <li>arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;</li> </ul>
<p>Peegeldus sirgest, telgsümmeetria.</p> <p>Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eristab joonisel sümmeetrilised kujundid;</li> <li>joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi;</li> <li>kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine), toob näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis,</li> </ul>
<p>Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge.</p> <p>Nurga poolitamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge;</li> <li>poolitab sirkli ja joonlauaga nurga.</li> </ul>
Kolmnurk ja selle elemendid.	<ul style="list-style-type: none"> <li>näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külgi, nurki;</li> </ul>



<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu;</li> <li>• leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi;</li> <li>• teab ja kasutab nurga sümboleid;</li> <li>• teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;</li> <li>• teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi;</li> <li>• joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga;</li> <li>• joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga;</li> <li>• joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi;</li> <li>• näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi.</li> </ul>
<p>Võrdhaarse kolmnurga omadused. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki;</li> <li>• teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse;</li> <li>• mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse;</li> <li>• arvutab kolmnurga pindala.</li> </ul>

### III kooliaste

#### 7. klass

#### Õpitulemused

- liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul ja ümardab arve etteantud täpsuseni;

- moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ning iseloomustab statistilist kogumit aritmeetilise keskmise järgi;
- selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse.
- tunneb ära ja oskab lahendada kõiki nelja protsentülesande liiki;
- tõlgendab igapäevaelus ja teistes õppeainetes ette tulevaid protsentides väljendatavaid suurusid, sealhulgas laenudega (ainult lihtintress) seotud kulutusi ja ohte.
- lahendab võrrandi põhiomadusi kasutades lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid;
- selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise sõltuvuse tähendust;
- joonestab valemi järgi võrdelise-, pöördvõrdelise- ja lineaarfunktsiooni graafiku (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga);
- joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; arvutab rööpküliku, rombi ja püstprisma ümbermõõdu, pindala ja ruumala;
- korrastab üksliikmeid, korrutab, jagab ning astendab üksliikmeid;
- selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust ning kasutab astendamisreegleid.

### Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel;</li> <li>• eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada;</li> </ul> <p><i>Selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnenmurdudeks ning missugused mitte. Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mitme tehtega ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);</li> <li>• arvutab mitme tehete ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud.</li> </ul>
Arvu kümme astmed, suurte ja väikeste arvude kirjutamine kümne astmete abil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;</li> <li>• sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega.</li> </ul>
Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid. Arvu standardkuju.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve;</li> <li>• ümardab arve etteantud täpsuseni;</li> <li>• ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;</li> <li>• teab, et <math>10^{-4} = 0,0001</math>, <math>10^{-3} = 0,001</math>, <math>10^{-2} = 0,01</math>, <math>10^{-1} = 0,1</math> .....</li> <li>• kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil;</li> </ul> <p><i>Teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega. Näiteks auto liikumisel maanteel möödame kahe punkti vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Ristkülikukujulise põranda pikkust ja laiust möödame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jms.</i></p>
Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt);</li> <li>• selgitab promilli tähendust;</li> </ul> <p><i>Promilli (1 ‰) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab antud osamäära järgi terviku;</li> <li>• väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;</li> <li>• leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;</li> <li>• leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides;</li> </ul>

<p><i>Näide: Juku kaalus kevadel 55 kg, sügisel 58 kg ja järgmisel kevadel 57 kg. Leiame kaalu muutuse protsentides.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;</li> </ul> <p><i>Näide: erakonna X toetus suurenes 20%-lt 25%-le. Kas sel juhul toetus kasvas 5%?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oskab erinevatest tekstidest (näiteks ajaleheartikkel) leida mõistete „protsent“ ja „protsendipunkt“ väärkasutust.</li> <li>• tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid;</li> <li>• rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel;</li> </ul> <p><i>Näide: oskab välja arvutada kauba lõpphinna, kui algul hinda tõstetakse n% ja seejärel tõstetakse (langetatakse k%), oskab mingil tootel (näiteks leib või vorst) etiketil olevate andmete põhjal välja arvutada, kui palju erinevaid toiduaineid (emulgaatoreid) selles tootes on. Arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust;</li> </ul> <p><i>Näide: SMS laenu puhul tuleb ühes kuus maksta intresse 60%. Kui palju tuleb tagasi maksta, kui laenatakse 5000 krooni 6 kuuks? Kui palju tuleks pangale tagasi maksta, kui aastane intressimäär on 22%?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab isikliku eelarve;</li> </ul> <p><i>Teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuhallikad ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);</li> </ul>
---

	<p><i>Selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata.</i></p>
<p>Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil;</li> </ul> <p><i>Näide: andmeteks on klassi poiste ja tüdrukute pikkused, õppeveerandi jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);</li> <li>• selgitab tõenäosuse tähendust;</li> <li>• katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse;</li> </ul> <p><i>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.</i></p>

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

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Tähtavaldisi väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldisi koostamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab ühetähelise tähtavaldisi väärtuse, näiteks <math>2b+b^2</math>, <math>a^2</math>;</li> <li>• koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala).</li> </ul>
<p>Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust;</li> <li>• teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust;</li> <li>• selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;</li> <li>• otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega;</li> <li>• toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta;</li> <li>• leiab võrdeteguri;</li> <li>• joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku;</li> </ul> <p><i>Joonestab graafikuid käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra).</i></p>
<p>Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg);</li> </ul> <p><i>Näide: Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiirusega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</li> <li>• saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;</li> </ul> <p><i>Näide: kas sõltuvused <math>y = 3x</math>, <math>xy = 3</math>, <math>x + y = 3</math>, <math>y = 3 : x</math> esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil;</li> </ul> <p><i>(soovitavalt programmiga GeoGebra).</i></p>
<p>Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget;</li> <li>• joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku;</li> </ul> <p><i>Õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole.</li> </ul>

<p>Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused.</p> <p>Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine.</p> <p>Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine.</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab võrdekujulise võrrandi;</li> <li>• lahendab lineaarvõrrandeid;</li> <li>• koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle;</li> <li>• kontrollib tekstülesande lahendit;</li> </ul> <p><i>Tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, s.t. kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (vanaisa vanus ei ole 13 aastat või 133 aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega 288 km/h jms);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta;</li> <li>• koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil;</li> <li>• modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.</li> </ul>
---	--

### Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Hulknurk, selle übermõõt.</p> <p>Hulknurga sisenurkade summa.</p> <p>Rõõpkülik, selle omadused.</p> <p>Rõõpküliku pindala.</p> <p>Romb, selle omadused.</p> <p>Rombi pindala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki;</li> </ul> <p><i>Näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• saab aru mõistest korrapärane hulknurk;</li> <li>• arvutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summat ja korrapärase hulknurga ühte nurka;</li> </ul> <p><i>Näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on 100°;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab etteantud külgede ja nurgaga rõõpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse;</li> </ul> <p><i>Soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning arvutiprogrammi (GeoGebra) abil.</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi;</li> </ul> <p><i>Soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka arvutiprogrammi abil.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala;</li> </ul> <p><i>Soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades.</i></p>
<p>Püstprisma, selle pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb kehade hulgast ära kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma;</li> <li>• näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.</li> </ul>

### Üksliikmed

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Üksliige. Sarnased üksliikmed.</p> <p>Naturaalarvulise astendajaga astmed.</p> <p>Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine.</p> <p>Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid.</p> <p>Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine.</p> <p>Üksliikmete liitmine ja lahutamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab mõisteid üksliige ja selle kordaja;</li> <li>• teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (-1);</li> <li>• viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;</li> <li>• korrutab ühe ja sama alusega astmeid;</li> <li>• astendab korrutise;</li> <li>• astendab astme;</li> <li>• jagab võrdsete alustega astmeid;</li> <li>• astendab jagatise;</li> <li>• koondab üksliikmeid;</li> </ul> <p><i>Teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid;</i></p>



Üksliikmete korrutamine.	• korrutab ja astendab üksliikmeid;
Üksliikmete astendamine.	
Üksliikmete jagamine.	

## 8. klass

### Õpitulemused

- korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- tegurdab hulkliikmeid (toob sulgude ette, kasutab abivalemeid);
- teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi;
- lahendab lineaarvõrrandisüsteeme graafiliselt ning liitmis- ja asendusvõttega;
- lahendab tekstülesandeid võrrandite ja võrrandisüsteemide abil;
- selgitab teoreemi, eelduse ja väite mõiste tähendust ning mõne teoreemi tõestuskäiku;
- defineerib ning joonestab kujundeid, kolmnurga ja trapetsi kesklõiku, kolmnurga mediaani, kolmnurga ümber- ja siseringjoont, ringjoone puutujat, kesk- ja piirdenurka;
- teab sirgete paralleelsuse tunnuseid, kolmnurga välisnurka ja mediaani omadust, piirdenurga omadust, kolmnurga ja trapetsi kesklõigu omadusi, trapetsi pindala valemit ning kasutab neid teadmisi ülesannete lahendamisel;
- kasutab kolmnurkade ja hulknurkade sarnasust probleemülesandeid lahendades;
- kasutab olemasolevaid arvutiprogramme seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades.

### Hulkliikmed

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab mõisteid <i>hulkliige, kakslige, kolmlige</i> ja nende kordajad;</li> <li>• korrastab hulkliikmeid;</li> <li>• arvutab hulkliikme väärtuse;</li> </ul> <p><i>Teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega);</i></p>

<p>Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut.</p> <p>Hulkliikmete korrutamise.</p> <p>Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamise.</p> <p>Algebraalise avaldise lihtsustamine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;</li> <li>• korrutab ja jagab hulkliikmeid üksliikmega;</li> <li>• toob teguri sulgudest välja;</li> <li>• leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise, <math>(a - b)(a + b) = a^2 - b^2</math>, kasutab valemit mõlematpidi;</li> <li>• leiab kaksliikme ruudu, <math>(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2</math> ja <math>(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2</math>;</li> <li>• korrutab hulkliikmeid;</li> </ul> <p><i>Märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;</li> <li>• teisendab ja lihtsustab algebraalisi avaldise;</li> </ul>
--	--

### Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Lineaarvõrrandi lahendamise.</p> <p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus.</p> <p>Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamise graafiliselt.</p> <p>Liitmisvõtte. Asendusvõtte.</p> <p>Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamise kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;</li> <li>• lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil);</li> <li>• lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega;</li> <li>• lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;</li> <li>• lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.</li> </ul>

### Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
----------	---------------------------

<p>Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet;</li> </ul> <p><i>Selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sõnastab teoreeme <i>kui-siis</i> vormis;</li> <li>• kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;</li> </ul> <p><i>Soovitus: kasutada programmi GeoGebra või mõnda selle analoogi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;</li> </ul> <p><i>Selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmne, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.</i></p>
<p>Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi;</li> <li>• teab, et</li> </ul> <p>a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega;</p> <p>b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist;</p> <p>c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki;</li> <li>• teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel.</li> </ul>
<p>Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurka;</li> <li>• kasutab kolmnurga välisnurka omadust ülesannete lahendamisel;</li> <li>• leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurka järgi ja vastupidi.</li> </ul>
<p>Kolmnurga kesklõik, selle omadus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu;</li> </ul> <p><i>Soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades;</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised;</li> </ul> <p><i>Soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi.</i></p>
Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Trapetsi pindala ja ümbermõõt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• defineerib trapetsi;</li> <li>• joonestab erinevat liiki trapetseid;</li> </ul> <p><i>Soovitav on dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• liigitab nelinurki;</li> <li>• joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu;</li> <li>• teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• teab trapetsi pindala valemit ja oskab seda rakendada ülesannete lahendamisel;</li> </ul>
Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> </ul>
Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;</li> </ul> <p><i>Soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvutiprogrammi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;</li> <li>• teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel;</li> </ul> <p><i>Soovitus: seost piirdenurga ja kesknurga vahel demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil.</i></p>
Ringjoone puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• joonestab ringjoone puutuja;</li> <li>• teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel;</li> </ul> <p><i>Soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel.</li> </ul>
<p>Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk. Apoteem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; <i>Soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis;</i></li> <li>• joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);</li> <li>• teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; <i>Soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis;</i></li> <li>• joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);</li> <li>• joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil;</li> <li>• selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;</li> <li>• arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu.</li> </ul>
<p>Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade übermõõdude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Pikkuste kaudne mõõtmine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrollib antud lõikude võrdelisust;</li> <li>• teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel, ka pikkuste kaudsel mõõtmisel;</li> <li>• teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõdude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;</li> <li>• selgitab mõõtkava tähendust;</li> <li>• lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses);</li> </ul>

Maa-alade näiteid.	kaardistamise	<i>Soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses.</i>
-----------------------	---------------	--

## 9. klass

### Õpitulemused

- selgitab arvu ruutjuure tähendust ja leiab peast või kalkulaatoril ruutjuure;
- taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab algebralisi murde;
- lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- selgitab ruutfunktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest ruutliikme kordajast ja vabaliikmest;
- selgitab nullkohtade tähendust ning leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- loeb jooniselt parabooli haripunkti ja arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
- arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti;
- trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;
- teab ruumilisi kujundeid (püramiid, silinder, koonus, kera) ning arvutab kujundite pindala ja ruumala.

### Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest;</li> <li>• nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;</li> <li>• viib ruutvõrrandeid normaalkujule;</li> <li>• liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;</li> <li>• taandab ruutvõrrandi;</li> <li>• lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;</li> <li>• lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;</li> <li>• kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;</li> <li>• selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;</li> <li>• õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi;</li> </ul> <p><i>Soovitus: tekkinud võrrandi lahendamisel kasutada programmi Wiris.</i></p>
<p>Ruutfunktsioon <math>y = ax^2 + bx + c</math>, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;</li> <li>• nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad;</li> <li>• joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust;</li> </ul> <p><i>Soovitus: graafiku kuju sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist;</li> </ul> <p><i>Soovitus: nullkohtade leidmiseks võib kasutada programmi GeoGebra.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;</li> <li>• paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt Wiris; GeoGebra);</li> <li>• kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel.</li> </ul>

### Ratsionaalavaldised

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Algebraalne murd, selle taandamine.</p> <p>Tehted algebraalsete murdudega.</p> <p>Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tegurdab ruutkolmeliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;</li> <li>• teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;</li> <li>• teab algebraalsete murru põhiomadust;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• taandab algebralise murru, kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivahendeid, sulgude ettevõtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist;</li> <li>• laiendab algebralist murdu;</li> <li>• korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde;</li> <li>• liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde;</li> <li>• teisendab algebralisi murde ühenimelisteks;</li> <li>• liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde;</li> <li>• lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi.</li> </ul>
--	--

### Geomeetrilised kujundid

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
<p>Pythagorase teoreem.</p> <p>Korrapärane hulknurk, selle pindala.</p> <p>Nurga mõõtmine.</p> <p>Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens.</p> <p>Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;</li> <li>• selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;</li> </ul> <p><i>Soovitus: esitada 2–3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti;</li> <li>• leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;</li> <li>• trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;</li> <li>• tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;</li> <li>• näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;</li> <li>• arvutab püramiidi pindala ja ruumala;</li> <li>• skitseerib püramiidi;</li> </ul> <p><i>Selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab korrapärase hulknurga pindala;</li> </ul> <p><i>Selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk;</i></p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast;</li> <li>• selgitab, kuidas tekib silinder;</li> <li>• näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja;</li> </ul> <p><i>Selgitus: kasutab ruumiliste kujundite komplekti;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;</li> </ul> <p><i>Selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab silindri pindala ja ruumala;</li> <li>• selgitab, kuidas tekib koonus;</li> <li>• näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja;</li> <li>• selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike;</li> </ul> <p><i>Selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arvutab koonuse pindala ja ruumala;</li> <li>• selgitab, kuidas tekib kera;</li> <li>• eristab mõisteid sfäär ja kera,</li> <li>• selgitab, mis on kera suuring;</li> <li>• arvutab kera pindala ja ruumala;</li> </ul> <p><i>Arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu <math>\pi</math> kaudu kui ka ligikaudne vastus.</i></p>
--	---

## Hindamine

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ning 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 kokkuvõtvat hindamist.

Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse:

- õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmistest ja oskustest ning õpilase hoiakutest ja väärtustest;
- koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ning õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ja konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ning nõrkuste kohta;
- praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilaste teadmisi, oskusi ja vilumusi hinnatakse viiepallisüsteemis, kus hinne „5“ on „väga hea“, „4“ – „hea“, „3“ – „rahuldav“, „2“ – „puudulik“ ja „1“ – „nõrk“.