

## Matemaatika ainekava

### Õppeaine kirjeldus

Matemaatika tegeleb mudelitega, seoste kirjeldamise ning meetodite väljatöötamisega. Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutamise oskus, tutvustatakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse matemaatiliselt seoseid kirjeldama. Omandatakse vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike sündmuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes.

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 ahaa- efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu.

### Kooliastme teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada;</li> <li>2) loendab ümbritseva maailma esemeid ning liigitab ja võrdleb neid ühe-kahe tunnuse alusel;</li> <li>3) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti;</li> <li>4) kasutab suurusi mõõtes sobivaid abivahendeid ning mõõtühikuid;</li> <li>5) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;</li> <li>6) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid,</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele)</li> <li>2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;</li> <li>3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid;</li> <li>4) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid;</li> <li>5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;</li> <li>6) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;</li> <li>7) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks</li> </ol>	<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;</li> <li>2) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatiliselt;</li> <li>3) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstitab hüpoteese ja kontrollib neid;</li> <li>4) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid;</li> </ol>

<p>7) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada;</p> <p>8) loeb, mõistab ja selgitab matemaatilist esitatud probleeme;</p> <p>9) püstatab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;</p> <p>10) sõnastab matemaatilist lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme;</p> <p>11) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust;</p> <p>12) selgitab ja põhjendab arvutamiskäike.</p>	<p>sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel;</p> <p>8) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti;</p> <p>9) loeb, mõistab ja selgitab matemaatilist esitatud probleeme;</p> <p>10) sõnastab matemaatilist lahenduvaid probleeme.</p>	<p>5) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust;</p> <p>6) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades;</p> <p>7) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist;</p> <p>8) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti;</p> <p>9) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid;</p> <p>10) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi.</p>
--	--	--

## Õpitulemused ja õppesisu klassiti

1.-3. kl õpitulemused on kirjeldatud Üldõpetuse ainekavas.

### 4. klass

#### Teema: Arvutamine

##### Õpitulemused:

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve kuni miljonini;
- 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana, nimetab naturaalarvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve;
- 3) hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 4) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega;
- 5) liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires;
- 6) korrutab ja jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires;

- 7) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 8) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 9) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 10) rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;
- 11) selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis;
- 12) teab hariliku murru mõistet;
- 13) leiab osa tervikust.

### **Õppesisu:**

Arvude (kuni miljonini) lugemine ja kirjutamine. Arvude ehitus (järgud, järguühikud, järkarvud). Naturaalarvu kujutamine arvteljel. Liitmise ja lahutamise omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine. Naturaalarvude korrutamise ühe- ja kahekohalise arvuga. Korrutamise omadused. Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Järkarvuga korrutamise ja jagamine. Arv null tehetes. Tehete järjekord. Põhimõisted: avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus. Murrud, tervik ja osa. Täht võrduses. Tekstülesanded. Rooma numbrid. Põhimõisted: araabia number, Rooma number.

### **Praktilised tööd:**

- 1) õpilane ennustab, mitu sekundit suudab hinge kinni hoida ning seejärel viib partneri abiga (mõõtja) läbi katse. Teisendab tulemuse minutiteks (hariliku murruna).

### **Teema: Andmed ja algebra**

#### **Õpitulemused:**

- 1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, võrdus, valem;
- 2) lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 3) otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.

### **Õppesisu:**

Mõisted: avaldis, arvavaldis, võrdus, valem. Täht otsitava arvu tähisena. Tekstülesanded. Tabelitest info leidmine ja selle põhjal ülesannete lahendamine.

### **Praktilised tööd:**

- 1) õpilane ennustab, mitu sekundit suudab hinge kinni hoida ning seejärel viib partneri abiga (mõõtja) läbi katse. Teisendab tulemuse minutiteks (hariliku murruna).

### **Teema: Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

#### **Õpitulemused:**

- 1) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid;
- 2) teab ning teisendab pikkus-, massi-, raha- ja ajaühikuid;
- 3) selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu;
- 4) teab ning teisendab pindalaühikuid  $\text{mm}^2$ ,  $\text{cm}^2$ ,  $\text{dm}^2$ ,  $\text{m}^2$ , ha,  $\text{km}^2$
- 5) selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost;
- 6) oskab leida ristküliku ja ruudu ümbermõõtu ja pindala.

### **Õppesisu:**

Pikkus-, pindala-, massi-, mahu-, raha-, kiirus- ja ajaühikud. Naturaalarvu ruut. Kiirus, teepikkus, aeg. Temperatuuri mõõtmine. Arvutamine nimega arvudega. Ristkülik ja ruut, ristküliku ja ruudu übermõõt ja pindala. Kolmnurk, Kolmnurga übermõõt.

### **Praktilised tööd:**

- 1) erinevate sõidukite kiiruste/kiirenduste võrdlemine (otsida internetist lemmikautode või teiste masinate kiirenduste ja kiiruste kohta infot)
- 2) moodustada klassis olevatest laudadest ristkülikuid ja ruute ning arvutada lauaplaatide kogupindala.
- 3) koolimaja ümbruses ristküliku- või ruudukujulise maa-ala mõõtmine ja selle übermõõdu ja pindala arvutamine.
- 4) erinevate esemete kaalu hindamine läbi katsumise ning seejärel oma hinnangu kontrollimine kaalu abil.

### **Probleemülesannete lahendamine:**

Probleemide lahendamist ei õpetata eraldi teemana vaid teiste teemade raames. Siinjuures võtta aluseks:

- 1) probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etapid ja kasutada probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- 2) probleemi lihtsustamine lihtsama analoogilise ülesande lahendamise teel;
- 3) andmete korrastamine (nt esitamine tabelina);
- 4) arukas oletamine ja testimine;
- 5) arutlemine tagasisuunas;
- 6) teistsuguste vaatenurkade leidmine;
- 7) joonise tegemine;
- 8) loogiline põhjendamine;
- 9) seaduspärasuste ja mustrite leidmine.

## **5. klass**

### **Teema: Arvutamine**

#### **Õpitulemused:**

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve;
- 2) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 3) kirjutab naturaalarve järkarvude summana, arvutab peast ja kirjalikult täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega, rakendab tehete järjekorda;
- 4) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5-, 9- ja 10-ga);
- 5) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 6) ümardab arvu etteantud täpsuseni;
- 7) leiab arvu ruudu
- 8) lahendab ja koostab mitmetehelisi tekstülesandeid;
- 9) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel.

#### **Õppesisu:**

Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine. Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Tehete järjekord. Arvu

ruut. Arvu kuup. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine). Probleemülesannete lahendamise skeem. Paaris- ja paaritud arvud. Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine. Alg- ja kordarvud. Arvu esitus algtegurite korrutisena. Murdarv. Harilik murd. Kümnenndmurd. Kümnenndmurru ehitus. Kümnenndmurru ümardamine. Mõõtühikud. Neli põhitehet kümnenndmurdudega. Tehete järjekord.

### **Praktilised tööd:**

- 1) pere ühe nädala toidukorvi maksumuse arvutamine;
- 2) uurida ja tuua näiteid, kus kasutatakse paaris ja paarituid arve (arvude paarsust) reaalses elus (näiteks paaris ja paaritud majanumbrid tänavatel, parkimine paaris- ja paaritutel kuupäevadel jne.

### **Teema: Andmed ja algebra**

#### **Õpitulemused:**

- 1) teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid;
- 2) illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga;
- 3) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);
- 4) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 5) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiagrammina;
- 6) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;
- 7) avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu;
- 8) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid.

#### **Õppesisu:**

Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine. Sagedus. Sagedustabeli koostamine, tulp- ja joondiagrammi joonestamine. Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine. Võrrandite koostamine ja lahendamine. Valemi kasutamine. Tekstülesannete lahendamine.

### **Praktilised tööd:**

- 1) kogutud andmete (õpilaste pikkuste/kaalu mõõtmine) ja selle põhjal diagrammi loomine – miniuurimustöö + esitlus
- 2) kehamassiindeksi leidmine (kaal kg-des jagada pikkuse ruuduga m-tes)
- 3) nädala jooksul pere ostukorvi sisu jälgimine, andmete kogumine ja selle põhjal sagedustabeli koostamine

### **Teema: Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

#### **Õpitulemused:**

- 1) teab ning teisendab pikkus-, pindala- ja ajaühikuid;
- 2) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone, ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged, ruudu, ristküliku;

- 4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- 5) mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust;
- 6) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala.

### **Õppesisu:**

Lihtsamad geomeetrilised kujundid (punkt, sirge, lõik, kiir, murdjoon, nurk). Nurkade võrdlemine, mõõtmine, liigitamine. Plaanimõõt. Sirgete lõikumine, ristumine, paralleelsus. Kõrvunurgad ja tippnurgad. Ruumilised kujundid (kuup ja risttahukas).

### **Praktilised tööd:**

- 1) leida ümbritsevast ruumist risttahukaid. Skitseerida leitud objektid. Leida objektide mõõtmised ning arvuta nende pindalad ja ruumalad;
- 2) risttahuka mudeli valmistamine;
- 3) erinevad voltimisega seotud ülesanded (ristuvad, paralleelsed sirged)

### **Probleemülesannete lahendamine:**

Probleemide lahendamist ei õpetata eraldi teemana vaid teiste teemade raames. Siinjuures võtta aluseks:

- 1) probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etapid ja kasutada probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- 2) probleemi lihtsustamine lihtsama analoogilise ülesande lahendamise teel;
- 3) andmete korrastamine (nt esitamine tabelina);
- 4) arukas oletamine ja testimine;
- 5) arutlemine tagasisuunas;
- 6) teistsuguste vaatenurkade leidmine;
- 7) joonise tegemine;
- 8) loogiline põhjendamine;
- 9) seaduspärasuste ja mustrite leidmine.

## **6.klass**

### **Teema: Arvutamine**

#### **Õpitulemused:**

- 1) loeb ja kirjutab harilikke murde kuni nimetajaga 1000;
- 2) järjestab ja võrdleb harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100;
- 3) kujutab murdarve arvkiirel;
- 4) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 5) arvutab peast ja kirjalikult (liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine) harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100;
- 6) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 7) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 8) loeb, kirjutab, järjestab, võrdleb täisarve;
- 9) arvutab peast ja kirjalikult täisarvudega;
- 10) leiab arvu vastandarvu, pöördarvu, absoluutväärtuse, ruudu ja kuubi
- 11) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid täis- ja murdarvudega.

### **Õppesisu:**

Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine. Harilike murdude teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks). Neli põhitehet täisarvude ja harilike murdudega. Naturaalarvu vastandarv ja pöördarv. Täisarvud. Arvu absoluutväärtus. Harilik ja kümnendmurd ning nende teisendamine. Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### **Praktilised tööd:**

- 1) voldib pabeririba veerandiks, üheks kolmandikuks jne suurusteks osadeks;
- 2) joonisel teha läbi, et ühte ja sama arvu saab kirja panna mitmel moel;
- 3) koostada tekstülesanne, kus on kasutatud välismaist mõõtühikut, mis ei ole kümnendsüsteemis. Näiteks Ameerika Ühendriikides on kasutusel pikkusühikud jard, jalg ja toll, massiühikud nael ja unts jne.
- 4) arvteljest teha ajatelg ja kujutada ette antud matemaatikute sünniajad sellel (toetab kultuuri- ja väärtuspädevust ning suhtluspädevust).

### **Teema: Andmed ja algebra**

#### **Õpitulemused:**

- 1) tunneb protsendi mõistet ja leiab osa tervikust;
- 2) teab joon-, tulp- ja sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid;
- 3) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon-, tulp- ja sektordiagrammiga;
- 4) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 5) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);
- 6) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;
- 7) avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu;
- 8) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 9) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;
- 10) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisse väärtuse.

### **Õppesisu:**

Protsent, osa leidmine tervikust. Koordinaatteljestik, temperatuuri ja liikumise graafik. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Diagrammid (sektordiagramm). Infotehnoloogiliste vahendite kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.

### **Praktilised tööd:**

- 1) õpilastel on ülesanne jaotada A4 värviline paber 100 võrdseks osaks, lõigata see tükkideks ja võrrelda oma 1/100 osa pinginaabriga.
- 2) nädala jooksul välistemperatuuri jälgimine ja selle põhjal temperatuuri graafiku koostamine.
- 3) punkti asukoha määramine tasandil - aardekaart, orienteerumine.
- 4) sektordiagrammi joonestamine (nt rekordite raamatust puude jämedused; millest koosneb inimese keha: vesi, valgud, rasvad, süsivesikud, muu jne).

### **Teema: Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine**

#### **Õpitulemused:**

- 1) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 2) joonestab joonestusvahendite abil lõigu keskristsirge;
- 3) joonestab nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 4) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 5) mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust;
- 6) selgitab  $\pi$  (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- 7) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 8) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 9) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- 10) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil;
- 11) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi.

### **Õppesisu:**

Ring ja ringjoon, ringjoone pikkus, ringi pindala, ringi osad. Sümmeetria sirge suhtes. Lõigu keskristsirge ja nurgapoolitaja. Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurkade liigitamine, joonestamine ja võrdsuse tunnused. Kolmnurga pindala leidmine aluse ja kõrguse abil.

### **Praktilised tööd:**

- 1) õppekäigud geomeetriliste kujundite märkamiseks ja pildistamiseks, mõõtmiste tegemiseks ning sümmeetria leidmiseks arhitektuuris;
- 2) Kuubi või risttahuka mudeli valmistamine.

### **Probleemülesannete lahendamine**

Probleemide lahendamist ei õpetata eraldi teemana vaid teiste teemade raames. Siinjuures võtta aluseks:

- 1) probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etapid ja kasutada probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- 2) probleemi lihtsustamine lihtsama analoogilise ülesande lahendamise teel;
- 3) andmete korrastamine (nt esitamine tabelina);
- 4) arukas oletamine ja testimine;
- 5) arutlemine tagasisuunas;
- 6) teistsuguste vaatenurkade leidmine;
- 7) joonise tegemine;
- 8) loogiline põhjendamine;
- 9) seaduspärasuste ja mustrite leidmine.

## **7. klass**

### **Teema: Arvutamine**

#### **Õpitulemused:**

- 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- 2) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- 3) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;
- 4) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- 5) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- 6) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;
- 7) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;



- 8) teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;
- 9) lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine);
- 10) kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm).

### **Õppesisu:**

Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine. Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehted astmetega. Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.

### **Praktilised tööd:**

- 1) erinevatest teaduslikest tekstidest standardkujuliste arvude kasutamise kohta näidete leidmine;
- 2) protsentülesande koostamine õpilast huvitaval teemal.

### **Teema: Andmed**

#### **Õpitulemused:**

- 3) moodustab reaalistest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;
- 4) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi,
- 5) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;
- 6) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;
- 7) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;
- 8) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt;
- 9) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);
- 10) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

### **Õppesisu:**

Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus.

### **Praktilised tööd:**

- 1) arvandmete kogumine (mõõtmine, küsimustik, vaatlus) ja nende esitamine diagrammina.

### **Teema: Algebra**

#### **Õpitulemused:**

- 1) lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil)

- 2) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 3) nimetab võrrandi põhiomadusi;
- 4) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust;
- 5) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);
- 6) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 7) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest;
- 8) põhjendab ja kasutab astendamise reegleid;
- 9) korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid

### **Õppesisu:**

Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsamate tähtavaldiste koostamine. Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik (hüperbool). Lineaarfunktsioon, selle graafik (sirge). Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid. Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga. Astmete korrutamine ja jagamine. Korrutise ja jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine

### **Praktilised tööd:**

- 1) võrrandiga lahenduva tekstülesande koostamine;
- 1) elulise näite põhjal ühtlase liikumise graafiku koostamine (tee kooli, matk vmt).

### **Teema: Geomeetria**

#### **Õpitulemused:**

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, ring) etteantud elementide järgi;
- 2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma);
- 3) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, ring) joonelemendid, ümbermõõdu, pindala;
- 4) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- 5) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 6) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid;
- 7) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- 8) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

### **Õppesisu:**

Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapärase hulknurgad. Püstprisma, selle pindala ja ruumala.

### **Praktilised tööd:**

- 1) projekt „Peenra rajamine“, teema rööpkülik ja romb, IKT- vahendite abil tulemuste kontrollimine ja esitluse koostamine;
- 2) ruumilise keha valmistamine paberist ja selle pindala ja ruumala arvutamine.

### **Teema: Probleemide lahendamine**

Probleemide lahendamist ei õpetata eraldi teemana vaid teiste teemade raames.

#### **Õpitulemused:**

- 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi;
- 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) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- 10) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.

## **8. klass**

### **Teema: Algebra**

#### **Õpitulemused:**

- 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) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil)
- 4) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandisüsteemi abil

#### **Õppesisu:**

Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Kakslükmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kakslükme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kakslükme kuup. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebraise avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga.

**Praktilised tööd:**

- 1) lineaarvõrrandisüsteemi abil lahenduva ülesande koostamine.

**Teema: Geomeetria**

**Õpitulemused:**

- 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) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärase hulknurk, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala;
- 3) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi;
- 4) teab kesk- ja piiridenurga mõisteid ning nende vahelist seost;
- 5) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 6) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);
- 7) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine),
- 8) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- 9) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;
- 10) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral;
- 11) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;
- 12) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

**Õppesisu:**

Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piiridenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon. Kolmnurga siseringjoon, Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade übermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.

**Praktilised tööd:**

- 1) rühmatöö „Pikkuste kaudne mõõtmine“, teema hulknurkade sarnasus;
- 2) korrapärase viisnurga joonestamine.

**Teema: Probleemide lahendamine**

Probleemide lahendamist ei õpetata eraldi teemana vaid teiste teemade raames.

**Õpitulemused:**

- 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) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuleb lihtsamaid valemeid;
- 6) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- 7) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.

### **Õppesisu:**

Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta.

## **9. klass**

### **Teema: Arvutamine**

#### **Õpitulemused:**

- 1) selgitab arvu ruutjuure tähendust;
- 2) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure

#### **Õppesisu:**

Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla.

#### **Praktilised tööd:**

- 1) arvu ruutjuure leidmine taskuarvutita.

### **Teema: Algebra**

#### **Õpitulemused:**

- 1) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- 2) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- 3) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 4) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;
- 5) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 6) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil;
- 7) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning joonisel;
- 8) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 9) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).

#### **Õppesisu:**

Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete'i teoreem. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate, tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga. Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon  $y=ax^2+bx+c$ , selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt. Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine.

Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega. Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega.

**Praktilised tööd:**

- 1) ruutvõrrandi abil lahenduva tekstülesande koostamine;
- 2) dünaamilise joonise loomine arvuti abil selgitamiseks ruutfunktsiooni graafiku sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest.

**Teema: Geomeetria**

**Õpitulemused:**

- 1) visandab ruumilisi kujundeid (püramiid, silinder, koonus, kera);
- 2) arvutab ruumiliste kujundite (püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- 3) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 4) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- 5) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid; leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
- 6) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- 7) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

**Õppesisu:**

Pythagorase teoreem. Pythagorase teoreemi rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.

**Praktilised tööd:**

- 1) projekt „Jalgpall matemaatikas“, teema ruumilised kehad, püramiididest koosneva jalgpalli valmistamine.
- 2) Pythagorase teoreemi rakendusvõimaluste leidmine igapäevaelus.

**Teema: Probleemide lahendamine**

Probleemide lahendamist ei õpetata eraldi teemana vaid teiste teemade raames.

**Õpitulemused:**

- 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) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- 6) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.