**MATEMAATIKA**

**8. KLASS**

**Maht: 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi**

**1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid**

Põhikooli matemaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane

1) arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab;

2) modelleerib looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse;

3) püstitab ja sõnastab hüpoteese ning põhjendab neid matemaatiliselt;

4) töötab välja lahendusstrateegiaid ja lahendab erinevaid probleemülesandeid;

5) omandab erinevaid info esitamise meetodeid;

6) kasutab õppides IKT-vahendeid;

7) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;

8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

**2. Õppsisu, õpitulemused, pädevused ja lõiming**

**2.1. Hulkliikmed 40 tundi**

**Õppesisu:**

Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut.

Hulkliikmete korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt.

Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine.

**Õpitulemused:**

* teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad;
* korrastab hulkliikmeid;
* arvutab hulkliikme väärtuse;
* liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;
* korrutab ja jagabhulkliikme üksliikmega;
* toob teguri sulgudest välja;
* korrutab kaksliikmeid [Näiteks: (a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd;
* leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise (a+b)(a-b)=a;
* leiab kaksliikme ruudu (a+b)² = a²+2ab+b²; (a-b)² = a²-2ab+b²;
* korrutab hulkliikmeid;
* tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;
* teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi;

Üldpädevused:

Matemaatikapädevus – teab hulkliikme mõistet, kasutab algebralise avaldise lihtsustamisel abivalemeid, teab seoseid nende valemite vahel.

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

valemid.

Enesemääratluspädevus – õpilane leiab vajaduse korral internetist täiendavaid materjale harjutamiseks (näiteks <http://www.mathema.ee/testid> ).

**Läbivad teemad**

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

Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab infotehnoloogiavahendeid ülesannete lahendamiseks ja vastuste kontrollimiseks.

**Lõiming teiste ainetega**

Lõiming füüsikaga – kahe või enama valemi kombineerimisel tekib konkreetse ülesande lahendamiseks vajalik valem.

**IKT kasutamine**

Õpilane kasutab avaldiste lihtsustamisel arvutialgebra programme (T-algebra, Wiris vms).

**Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine**

Ülesanded tehetele hulkliikmetega (liitmine, lahutamine, hulkliikmete korrutamine) on soovitatav valida nii, et lihtsamate ülesannetega saavad kõik õpilased hakkama, edasijõudnutele soovitame anda lihtsustada avaldisi, kus on vaja kasutada kuupide summa ja vahe valemeid (summa ja vahe kuubi valemeid).

**Soovitused hindamise osas**

Hea taseme puhul õpilane teab ja kasutab õppekavas toodud mõisteid ning põhiseoseid, väga hea taseme puhul lahendab mittestandardseid ülesandeid avaldiste lihtsustamise ja tegurdamise kohta.

**2.2. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem 25 tundi**

Õppesisu

Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lineaarvõrrandisüsteemi graafiline lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.

*Võrrandisüsteemide graafilisel lahendamisel kasutada programmi Wiris, V. Sadolini Funktion, Geogebra vms.*

**Õpitulemused:**

* tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;
* lahendab kahe tundmatuga lineaar­võrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil);
* lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega
* lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;
* lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – kasutab lineaarvõrrandisüsteemi lahendamiseks otstarbekaid võtteid, tõlgendab lahendit (või selle puudumist) geomeetriliselt.

**Läbivad teemad**

Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab IKT vahendeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandi või võrrandisüsteemi lahendamisel.

**Lõiming teiste ainetega**

Füüsika – kahe keha sirgjoonelisel liikumisel kohtumispunkti või kohtumiseks kulunud aja leidmine.

**IKT kasutamine**

Lahendab lineaarvõrrandi ja võrrandisüsteemi programmiga Wiris, GeoGebra, T-algebra või mõne nende analoogiga.

**Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine**

Võrrandisüsteemide lahendamisel vaadelda kindlasti ka selliseid, kus lahendid puuduvad või on lahendeid lõpmata palju. Vältida seda, et kõikide lahendatud võrrandisüsteemide lahendid on täisarvud. Valikuliselt anda lahendada ülesandeid, kus võrrandisüsteemis olevaidvõrrandeid on vaja lihtsustada (kaotada murrud, kasutada korrutamise abivalemeid).

**Soovitused hindamise osas**

Hea taseme saavutamiseks on piisav, kui õpilane lahendab võrrandisüsteeme (võrrandid võivad sisaldada ka murde) ratsionaalsete võtetega, koostab testi järgi võrrandisüsteemi, lahendab selle ja tõlgendab lahendit. Väga hea taseme puhul tuleb võrrandisüsteemi lihtsustamisel kasutada korrutamise abivalemeid, tekstülesanded võivad olla vastuoluliste andmetega või on tekkinud võrrandisüsteemil lõpmata palju lahendeid.

**2.3. Geomeetrilised kujundid 60 tundi**

**Õppesisu:**

Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.

Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.

Kolmnurga kesklõik, selle omadus.

Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.

Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurgas sisenurkade summa. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.

Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.

Ringjoone puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.

Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.

Võrdelised lõigud.

Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe.

Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.

Maa-alade kaardistamise näiteid.

*Õuesõpe – plaani koostamine; orienteerumine kaardi (plaani) järgi. Lõiming kehalise kasvatusega.*

**Õpitulemused:**

* selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet;
* kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
* selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
* defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi;
* teab, et

a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega;

b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist;

c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed;

* näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki;
* teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
* joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga;
* kasutab kolmnurga välisnurga omadust;
* joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu;
* teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised;
* defineerib ja joonestab trapetsi;
* liigitab nelinurki;
* joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu;
* teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
* defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;
* joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;
* leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;
* teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel;
* joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja;
* teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel;
* teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;
* teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;
* joonestab kolm­nurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);
* teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;
* joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);
* joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil;
* selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;
* arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu;
* kontrollib antud lõikude võrdelisust;
* teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
* teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
* selgitab mõõtkava tähendust;
* lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses).

Üldpädevused

Matemaatikapädevus – teab defineerimisele esitatavaid nõudeid, tõestab õppekavas ette nähtud teoreeme, joonestab kolmnurgale sise- ja ümberringjoone, kasutab kolmnurkade (hulknurkade) sarnasuse tunnuseid.

**Läbivad teemad**

**Lõiming teiste ainetega**

Tehnoloogiaõpetus – leiab eseme raskuskeskme, leiab plaani järgi objekti reaalsed mõõtmed.

Lõiming kehalise kasvatusega: orienteerumine kaardi (plaani) järgi.

Geograafia – kasutab kaarti ja plaani, määrab kaardi järgi objektide vahelise tõelise kauguse.

#### IKT kasutamine

Jooniste tegemisel kasutab dünaamilise geomeetria programme (Wiris, GeoGebra vms).

**Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine**

Õuesõpe – plaani koostamine;

Kiirteteoreem on soovitatav tuua sisse ülesannetes (õpikus B osas).

**Soovitused hindamise osas**

Defineerimisel soovitus hindamiseks: hindega „5“ võib õpilasi teadmisi hinnata, kui ta suudab mõisteid veatult defineerida; hindega „4“ juhul, kui ta suudab leida definitsioonidest ebakorrektsusi ja neid parandada.

Teoreemi selgituskäigu selgitamine on „hea“ tase, iseseisev tõestamine aga „väga hea“ tase.

**Ajavaru 15 tundi kordamiseks**

**3. Füüsiline õpikeskkond**

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.

2. Kool võimaldab vajaduse korral kasutada klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta nõutavate oskuste harjutamiseks, seoste uurimiseks ja hüpoteeside püstitamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks (sh dünaamiline geomeetria).

3. Kool võimaldab tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektide kasutamise.

4. Kool võimaldab klassiruumis kasutada taskuarvutite komplekti.

**4. Hindamine**

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ja nende hierarhiline ülesehitus.

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

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

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

Hindamise vormidena kasutatakse *kujundavat* ja *kokkuvõtvat* hindamist.

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

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

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

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

*Kokkuvõtva hindamise korral* võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ja arutlemine. Õpilane saab hinde „hea”, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea”, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.