

MATEMAATIKA AINEKAVA 8. KLASS

5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

AINE ÕPPE- JA KASVATUSEESMÄRGID

8. klassi lõpuks õpilane:

- a) lihtsustab üks- ja hulkliikmeid;
- b) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme;
- c) defineerib mõisteid, saab aru defineerimise vajalikkusest;
- d) teab sirgete vastastikuseid asendeid tasandi, tõestab teoreeme;
- e) leiab ainekavas kirjeldatud ruumikujundite pindala ja ruumala;
- f) tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest.

Hulkliikmed (hinnang ajale 50 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrumine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrumine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrumine. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrumine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tuvustavalt. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamiseega. Algebralise avaldise lihtsustamine.	• teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; • korrumine hulkliikmeid; • arvutab hulkliikme väärtuse; teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega); näide: leiab avaldise $2a^2 - 3ab + 4b^2$ väärtuse, kui $a = -2\frac{1}{3}$, $b = 4,5$ • liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; • korrumine ja jagab hulkliikme üksliikmega; • toob teguri sulgudest välja; • korrumine kaksliikmeid, näiteks: $(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$; • leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrumine $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$; kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et $(x+2y)(x-2y) = x^2 - 4y^2$ ja $a^2 - 9b^2 = (a+3b)(a-3b)$ • leiab kaksliikme ruudu $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ Soovitus: lisaks summa ja ruudu valemitele näidata ka, et $(-a-b)^2 = (a+b)^2$, $(a-b)^2 = (b-a)^2$, $(-a+b)^2 = (b-a)^2$. • korrumine hulkliikmeid; märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrumine kolmliikmega • tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemite; • teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise; soovitus: kasutada selliseid avaldise, kus kõiki varemõpitud valemite tuleb kasutada (ei pea olema kõik ühes ülesandes), näiteks: $9a^2 - 4b^2 - (2b+3a)(2b-3a)$; $(a-2)^2 - (2+a)^2 - (a-2)(a+3)$

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (hinnang ajale 35 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte.	- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega soovitus: kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2x - 4y = -1 \end{cases}$ saame peale lahutamist leida kohe y väärtuse. - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks $\begin{cases} 3x + 7y = 1 \\ 7x + 3y = 1 \end{cases}$ Soovitatav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks $\begin{cases} 2(3x - y) - 3(x + y) = 1 + y \\ y = -x - 3 \end{cases}$ $\begin{cases} \frac{x-2}{3} - 3y = 1 \\ 1 - 2y = x \end{cases}$ - lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;

Geomeetrilised kujundid 75 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.	selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel. Soovitus hindamiseks: hindegas „5“ võib õpilasi teadmisi hinnata, kui ta suudab mõisteid veatult defineerida; hindegas „4“ juhul, kui ta suudab leida definitsioonidest ebakorrektsusi ja neid parandada. Teoreemi selgituskäigu selgitamine on „hea“ tase, kui õpilane suudab ise mõne teoreemi tõestada, võib tema teadmisi hinnata „väga heaga.“

	• kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; soovitus: kasutada programmi GeoGebra või mõnda selle analoogi • selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnenema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.
Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.	• 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;
Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.	• joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga; • kasutab kolmnurga välisnurga omadust; • leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi
Kolmnurga kesklõik, selle omadus.	• joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades • teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised; soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi
Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.	• defineerib ja joonestab trapetsi; soovitatav dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset • liigitab nelinurki; soovitus:

	kasutada dünaamilise geomeetria programmi • joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; • teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm (4 cm).
Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus	• defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; soovitatakse kasutada dünaamilise geomeetria programmi, kindlasti rõhutada, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad mediaanid ühes punktis ja jaotuvad suhtes 2 : 1 tipu poolt lugedes.
Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.	• joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirgli kui ka arvutiprogrammi abil • leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; • teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; seost piirdenurga ja kesknurga vahel on soovitatav demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil
Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.	• joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; soovitus: õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvutiprogrammi kasutades • teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi • teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;

Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.	• teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis • joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); • teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis • joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); • joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; • selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; • arvutab korrapärase hulknurga ümbermõõdu;
Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.	• kontrollib antud lõikude võrdelisust; • teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; sarnasuse tunnuste esitamisel on soovitatav kasutada dünaamilise geomeetria programme • teab teoreeme sarnaste hulknurkade ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi • selgitab mõõtkava tähendust; • lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne

	mõõtmine; maaalade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses
--	---

Ajavaru kordamiseks 15 tundi.

LÄBIVAD TEEMAD

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse 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 „**Keskkond ja jätkusuutlik areng**” probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õues õppe tunnid. 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.

Teema „**Kultuuriline identiteet**” seostamisel matemaatikaga on olulisel kohal matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Kirjeldatakse 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 (nt rühmatööde, ühisprojektid) kaudu, millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes.

Eriline tähendus matemaatika jaoks on läbival teemal „**Tehnoloogia ja innovatsioon**”. 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 (nt arendavad arvutimängud, Miksikese keskkond vms). Teema „**Teabekeskkond**” juures juhitakse 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). 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.

LÕIMING

Eesti keelega – arendatakse õpilase oskust matemaatilisi termineid õigesti kasutada; leiab ette antud tekstist tuttavaid matemaatilisi termineid ning kasutab neid iseseisvalt lausete moodustamisel.

Füüsikaga – saab aru füüsika keelest, kasutab arvutamisel ratsionaalseid võtteid.

Keemiaga – kasutab keemiaülesannete lahendamisel protsentarvutust, kasutab ratsionaalseid arvutusvõtteid.

Ajalooga – omab ülevaadet olulisematest sündmustest seoses matemaatika arenguga.

Geograafiaga – oskab kasutada geograafilisi koordinaate punkti asukoha määramisel.

Kehalise kasvatuses – kasutab mõisteid: kiirus, aeg, tee pikkus, pikem, lühem, aeglasem-kiirem jt ning teeb jõukohaseid arvutusi.

Tehnoloogiaõpetusega – õpilane kasutab otstarbekalt mõõtevahendeid. Kasutab IKT vahendeid õpetaja juhendamisel.

FÜÜSILINE ÕPIKESKKOND

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid, kasutada õpetaja sülearvuti ja projektor.
2. Kool võimaldab vajaduse korral kasutada arvutiklassi, kus on internetiühendusega arvuti iga õpilase kohta ja üks interaktiivne tahvel. Arvutit kasutatakse nõutavate oskuste harjutamiseks, seoste uurimiseks ja hüpoteeside püstitamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks (sh dünaamiline geomeetria).
3. Kool võimaldab tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti kasutamise.

IKT pädevuse arendamiseks kasutatakse:

E-kooli

Opiq keskkonda

Nutispordi keskkonda

Office 365 keskkonda

Excel

Wiser.mi keskkonda

Patlet.com

HINDAMINE

Hinnatakse õpilase sooritusi viiepallisüsteemis kooli hindamisjuhendi alusel. Õpitulemuste kontrollimisel ja hindamisel kasutatakse suulist küsitlust, kirjalikke tunnikontrolle ja kontrolltöid ning praktilisi töid.

Tunnikontrolliga hinnatakse maksimaalselt ühe tunni materjali, kontrolltööga ühe alateema või tervikteema materjali. Kasutatakse ka kujundava hindamise võimalusi. 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.