

8. klassi matemaatika ainekava

1. Üldised märkused

Teise kooliastme teisel õppeaastal – 8. klassis kasutab suur osa õpilastest endiselt verbaalse mõtlemise objektide organiseerimisel valdavalt meelelistel tunnustel põhinevaid seoseid ning õppimisel mehaanilist kordamist. Samal ajal kasutab väiksem osa õpilastest juba süstemaatilist ja abstraktsetel vastetel põhinevate tähenduste moodustamist. Osa neist on juba võimelised moodustama abstraktseid teadmiste süsteeme. Õpilaste erinev arengutase nõuab õpetajalt suurt paindlikkust kasutatavate õppeviiside valikul. Põhiliselt tugineb matemaatika õppimine selles klassis siiski õpetaja juhendamisel toimuvale konkreetsete näidete käsitlemisele. Õpilaste enamik iseloomustab õpitavaid matemaatilisi objekte eelkõige kirjeldavalt. Õpitu meenutamise ja rakendamise oskus uutes olukordades on endiselt piiratud, seetõttu uudeid (probleem-)ülesandeid lahendatakse enamasti õpetaja juhendamisel. Õpilast suunatakse valima ja rakendama sobivaid mõisteid ja tegevusi mitmesammuliste tüüpülesannete lahendamiseks ja juhatakse tema tähelepanu vajadusele oma matemaatilisi tegevusi liigendada ja sõnaliselt kirjeldada.

Kogu põhikooli matemaatikakursuse ja eriti 8. klassi ainekäsitlemise kõige suuremaid probleeme tekitavaks küsimuseks on materjali, eriti geomeetrilise materjali käsitlemise laad. Näiteks traditsiooniliselt on selles klassis alustatud geomeetria deduktiivset laadi käsitlemisega. Õpilaste abstraktse mõtlemise võime väga ebaühtlane areng selles vanuseastmes muudab aga sellise üldise lähenemise võimalikkuse ja eriti tulemuslikkuse kaunis küsitavaks. Seetõttu on käesoleva ainekava koostajad seisukohal, et põhikooli ulatuses antakse õpilastele vaid aimeline ülevaade matemaatika loogilisest struktuurist (aksioom, definitsioon, teoreem, selle osad (eeldus, väide) ja tõestamine). Mõisted küll defineeritakse ja mõningaid olulisemaid valemeid ja lauseid tuletatakse ning tõestatakse, kuid nende mõttekäikude reprodutseerimine ei ole selles klassis ja kogu põhikoolis üldiselt taotletav õpieesmärk. Definitsioonide ja objektide omaduste tundmise üldiselt taotletav õpieesmärk on õpilase omasõnaline, mõiste sisu või objekti omadust sisuliselt õigesti edasi andev määratlus, mitte õpikus või õpetaja poolt esitatud definitsiooni või lause sõnasõnaline taasesitamine.. Üldiselt taotletavaks õpitulemuseks jääb siin muidugi oskus vaadeldud mõisteid, valemeid ja lauseid tunda ning ülesannete lahendamisel kasutada.

Arvu standardkuju ja arvude ümardamist vaadeldakse nende teistes reaalarvudes kasutamise oskuse kontekstis. Selle klassi kõige olulisemateks ainevaldkondadeks, mille omandamisest sõltub väga olulisel määral õpilase edenemine põhikooli lõpuklassis ja keskastme matemaatikaõpingutes, on tehted üks- ja hulkliikmetega ning ruutvõrrandite ja lineaarsete võrrandisüsteemide lahendamine. Neid võrrandeid ja võrrandisüsteeme rakendatakse selleks sobivate tekstülesannete lahendamiseks. Geomeetria valdkonnast käsitletakse tähtsamaid jooni kolm ja nelinurkades ning ringis, viiakse lõpuni püstprismade vaatlemine ning käsitletakse püramiidi. Kaheksandas klassis tuleb kindlasti jätkata kordavat laadi protsentarvutuse ülesannete lahendamist. Õpitulemuste hindamisel kasutatakse valdavalt numbrilist hindamist. Eelkõige kujundaval, aga ka kokkuvõtval hindamisel on mõistlik endiselt kasutada ka kirjeldavat hinnangut. Kokkuvõtval hindamisel on see numbrilise hinnangu täienduseks. Hindamisel on äärmiselt oluline silmas pidada, et õpetaja poolt käesolevas ainekavas kirjeldatavale ainesele ning õpitulemustele täiendava materjali ja nõudmiste lisamisel õpilasele selle lisategevuse käigus välja pandud hindet **ei tohi alandada** ainevaldkonnakavas näidatud üldiselt taotletavate õpitulemuste eest saadud summaarset hinnet. Näiteks kui õpilane on pälvinud väga hea hinne käesoleva ainekavaga kirjeldatavate geomeetria õpitulemuste saavutamise eest, kuid soovib omandada ja esitada mõne teoreemi tõestuse ning oskab viimast vaid rahuldavalt, on tema summaarne hinne selle geomeetriaosa eest ikka väga hea.

Selles kooliastmes kahandavad endiselt teatud osa õpilaste õpimotivatsiooni raskused koolis õpitava ja tavaelu seostamisel. Seetõttu on, kus vähegi võimalik, vaja näidata sidemeid matemaatika ja igapäevaelu vahel. Õpilastel selleks kooliastmeks kujunenud sotsiaalse ühistegevuse oskusi kasutada ka matemaatikaalase rühmatöö erinevate vormide korraldamisel.

Õppekava üldosaga II kooliastmel kasutamiseks määratud kolmeteistkümnest nädalatunnist on kaheksandas klassis planeeritud kasutada 4 tundi. Kolmekümne viie õppenädala puhul siis maksimaalselt kasutatavast 140 tunnist on allpoololevas ainealoendi teemade käsitlemiseks planeeritud 120 tundi.

Kaheksanda klassi matemaatikakursuse **põhilised ainealased õpieesmärgid** on:

- omandada üks- ja hulkliikmete teisendamisoskused
- omandada ruutvõrrandite ja kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemide põhilised lahendusvõtted
- omandada põhioskused tekstülesannete lahendamiseks võrrandite ja võrrandisüsteemide abil
- tundma õppida tähtsamaid jooni kolm- ja nelinurkades ning ringis
- vaadelda ja kirjeldada igapäevaelus ette tulevaid andmestikke, saada ettekujutus klassikalise tõenäosuse tähendusest
- saada esialgne, ülevaatlik ettekujutus matemaatika loogilisest struktuurist
- õppida mõistma eakohast matemaatilist teksti ning tundma lihtsaid matemaatilisi mudeleid ja rakendusi; süvendada oma matemaatiliste tegevuste kirjeldamise ja üldise põhjendamise oskust lihtsamate teadusmõistete kasutamise abil
- tegeleda erinevate, eelkõige rakenduslike, elus toimetulekut tagavate toimingutegaseotud ülesannete (eriti protsentülesanded) lahendamisega.

2. Temaatile ainealoend.

Järgnevas tabeli kahes esimeses veerus on toodud teemade nimetused ja tähised nii, nagu need on näidatud dokumendis **Põhikooli matemaatika raamkava**. Teemad ei ole esitatud ega liigendatud nende võimaliku käsitlemise järjekorras. Hinnang teema käsitlemiseks vajalikule ajale on vaid soovituslik eksperthinnang. Märkuste lahtris toodud muutused on näidatud 2002. aasta õppekava suhtes.

Teema	Ainevaldkond	Ainesisu	Taotletavad õpitulemused	Hinnang ajale (õppetunde)	Märkused
Arvud ja andmestikud	AA1	1) kümne astmed (negatiivne täisarvulise astendajaga) 2) arvu standardkuju	$10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ 1) teab, et 2) oskab kümnendmurdu kirjutada 10-ne astmete abil	7	

			3) oskab suuri ja väikseid arve kirjutada standardkujul, omab ettekujutust standardkujuliste arvude kasutamisest teistes õppeainetes ja igapäevaelus 4) oskab tuua näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve 5) oskab arve ümardada etteantud täpsuseni 6) oskab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult ümardada 7) oskab lihtsatel juhtudel eristada, kas reaalses tekstides olev number või numbrijärjend on arv		
	AA3	1) tehted naturaalarvulise astendajaga astmetega 3) ruutjuur, selle leidmine 2)	1) tunneb sama alusega astmete korrutamise, jagamise ja astme astendamise reegleid, oskab neid arvutamise hõlbustamiseks kasutada [näit: 2) tunneb korrutise ja jagatise astendamise reegleid ja oskab neid arvutamisel kasutada 3) tunneb tehete järjekorda astmetega arvutamisel 4) teab ruutjuure tähendust 5) teab peast arvude 0 – 15 ruute ja vastavaid ruutjuuri 6) teab, et negatiivsetest arvudest ei saa ruutjuurt leida 7) oskab leida ruutjuurt taskuarvutil	12	Näiteks: $12^7 : 12^5 = 12^{7-5} = 12^2$ $\frac{3^6 \cdot 3}{3^4} = \frac{3^7}{3^4} = 3^{7-4} = 3^3$ Näiteks: $(27 : 9)^3$ $(6 \cdot 0,5)^4$ $\left(\frac{2}{3}\right)^3$
Arvud ja andmestikud	AA6	1) keskmine hälve 2) katse, sündmus, tõenäosus	1) oskab leida keskmist hälvet ja saab aru selle tähendusest 3) saab aru tõenäosuse tähendusest 4) oskab katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutada lihtsamatel juhtudel sündmuse (klassikalist) tõenäosust	5	
Algebra ja funktsioonid	AF1	1) üksliige; 2) üksliikme kordaja; 3) üksliikme normaalkujule viimine, 4) tehted astmetega; 5) sarnased üksliikmed; 6) tehted üksliikmetega; 7) hulkliige, hulkliikme liige, 8) hulkliikme kordajad 9) hulkliikme korrastamine; 10) kaksliige;	1) teab mõisteid üksliige ja selle kordaja 2) teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat -1 3) teab, kuidas viia üksliige normaalkujule ja leiab selle kordaja 4) korrutab ühe ja sama alusega astmeid $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ 5) astendab korrutist $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$ 6) astendab astet $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$ 7) jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$ 8) astendab jagatist $(a : b)^n = a^n : b^n$	38	

	<p>11) kolmliige; 12) tehted hulkliikmetega; sulgude avamine, liitmine ja lahutamine, korrutamine üksliikmega, hulkliikme jagamine üksliikmega; 13) teguri toomine sulgudest välja, 14) kaksliikmete korrutamine; 15) kahe üksliikme summa ja vahe korrutis; 16) ruutude vahe valem 17) kaksliikme ruut; 18) summa ruudu valem; 19) vahe ruudu valem; 20) hulkliikmete korrutamine; 21) algebraliste avaldiste teisendamine ja lihtsustamine; 22) kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem 23) graafiline lahendamine 24) liitmisvõte, asendusvõte; 25) ruutvõrrand; ruutvõrrandi kordajad; ruutliige, lineaarliige; vabaliige. normaalkujuline ruutvõrrand; täielik ruutvõrrand; mittetäielik ruutvõrrand. taandatud ruutvõrrand 26) ruutvõrrandi lahendivalem 27) ruutvõrrandi lahendamine ja kontrollimine 28) tekstülesannete lahendamine taandatud ja taandamata ruutvõrrandi abil 29) tekstülesande põhjal võrrandisüsteemi koostamine,</p>	<p>9) koondab üksliikmeid 10) korrutab üksliikmeid 11) astendab üksliiget 12) teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad 13) teab, kuidas korrastada hulkliikmeid 14) arvutab hulkliikme väärtuse 15) teab, kuidas liita ja lahutada hulkliikmeid ja tunneb sulgude avamise reeglit 16) korrutab hulkliiget üksliikmega 17) jagab hulkliiget üksliikmega 18) toob teguri sulgudest välja 19) korrutab kaksliikmeid [Näiteks: $(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$ 20) tunneb ära ja leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ 21) tunneb ära ja leiab kaksliikme ruudu $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$; $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ 22) korrutab hulkliikmeid 23) teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldiseid 24) oskab arvutada algebralise avaldise väärtust 25) tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi 26) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt 27) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega 28) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega 29) oskab lahendada lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil 30) tunneb ära ruutvõrrandi 31) tunneb ära ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad 32) oskab viia ruutvõrrandeid normaalkujule 33) oskab liigitada ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks, 34) oskab ruutvõrrandit taandada 35) oskab lahendada mittetäielikke ruutvõrrandeid 36) teab täieliku ruutvõrrandi lahendivalemit 37) oskab lahendada täielikku ruutvõrrandit 38) oskab kontrollida ruutvõrrandi lahendeid 39) oskab lahendada lihtsamaid ruutvõrrandi abil lahenduvaid tekstülesandeid 40) oskab õpetaja juhendamisel formaliseerida ja lahendada lihtsaid,</p>		
--	--	---	--	--

		võrrandisüsteemi lahendamise; 30) leitud lahendi kontroll ülesande teksti järgi.	reaalses kontekstis esinevat probleemi ja tulemusi tõlgendada		
Geo- meetria	GE1	1) aksioom, definitsioon, teoreem, eeldus, väide (vaid tutvustavalt) 2) paralleelsed sirged, paralleelide omadused; 3) lähisnurgad, põiknurgad; 4) sirgete paralleelsuse I ja II tunnus; 5) kolmnurga sisenurk ja välisnurk; 6) rööpküliku tunnused; 7) kolmnurga kesklõik; 8) trapetsi kesklõik; 9) kolmnurga mediaan, raskusekesk;	1) on tutvunud aksioomi, definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistetega; 2) oskab defineerida paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi 3) 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 4) oskab näidata ja defineerida lähisnurki ja põiknurki; 5) teab sirgete paralleelsuse I ja II tunnust ning oskab neid ülesannete lahendamisel kasutada; 6) oskab joonestada ja defineerida kolmnurga välisnurka; 7) oskab joonestada ja defineerida kolmnurga kesklõiku; 8) teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja oskab neid ülesannete lahendamisel kasutada; 10) oskab joonestada ja defineerida trapetsi kesklõiku; 11) teab trapetsi kesklõigu omadusi ning oskab neid ülesannete lahendamisel kasutada; 12) oskab defineerida ja joonestada kolmnurga mediaani.	20	Järgida selle klassi ainekava sissejuhatavas osas toodud senisest erinevaid nõudeid ainekäsitle ja õpilaste hindamise kohta.
Geo- meetria	GE2	1) ringjoon, ringjoone kaar, kõõl, kaarekraad, kesknurk, piirdenurk, 2) ringjoone lõikaja ja puutuja, puutepunkt; 3) kolmnurga ümberringjoon 4) kolmnurga siseringjoon 5) kõõlhulknurk, puutuja-hulknurk, apoteem	1) oskab joonestada etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; 2) oskab joonestada kesknurka ja piirdenurka; 3) teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning oskab neid teadmisi ülesannete lahendamisel kasutada; 4) oskab joonestada ringjoone lõikajat ja puutujat; 5) teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja oskab seda ülesannete lahendamisel kasutada; 6) teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsel kaugusel sellest punktist ning oskab seda ülesannete lahendamisel kasutada;	20	Järgida selle klassi ainekava sissejuhatavas osas toodud senisest erinevaid nõudeid ainekäsitle ja õpilaste hindamise kohta.

			<p>7) teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;</p> <p>8) oskab sirklit ja joonlauda kasutades joonestada kolmnurga ümberringjoont;</p> <p>9) teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;</p> <p>10) oskab sirklit ja joonlauda kasutades joonestada kolmnurga siseringjoont;</p> <p>11) oskab sirklit ja joonlauda kasutades joonestada korrapärapäraseid hulknurki (kolmnurka, kuusnurka, nelinurka, kaheksanurka);</p> <p>12) teab, mis on apoteem ja oskab seda joonestada</p> <p>13) oskab arvutada korrapärase hulknurga übermõõtu ja pindala;</p>		
Geo-meetria	GE3	<p>1) püstprisma ja korrapärane püstprisma, põhja apoteem, põhja übermõõt;</p> <p>2) püramiid ja korrapärane püramiid, püramiidi tipp, kõrgus, külgserv, põhiserv, külgtahk, põhitahk, püramiidi apoteem, põhja apoteem;</p>	<p>1) tunneb ära kehade hulgast korrapärase püstprisma;</p> <p>2) oskab näidata ja nimetada korrapärase püstprisma põhitahke</p> <p>3) oskab näidata püstprisma tippe, külgservi, põhiservi, kõrgust, külgtahke ja põhja apoteemi</p> <p>4) oskab arvutada püstprisma pindala ja ruumala</p> <p>5) tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;</p> <p>6) oskab näidata ja nimetada korrapärase püramiidi põhitahku ja külgtahke;</p> <p>7) oskab näidata püramiidi tippu, kõrgust, külgservi, põhuservi, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;</p> <p>8) oskab arvutada püramiidi pindala ja ruumala;</p> <p>10) oskab skitseerida püramiidi</p>	20	<p>Soovitus: õpetaja juhendamisel (1) joonestada korrapärase püstprisma pinnalaotus ja valmistada korrapärase püstprisma mudel;</p> <p>(2) joonestada korrapärase püramiidi pinnalaotust ja valmistada korrapärase püramiidi mudel</p>
Kordamine				20	