

МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

ВУЧЭБНАЯ ПРАГРАМА  
ДЛЯ ЎСТАНОЎ АГУЛЬнай СЯРЭДняй АДУКАЦЫІ  
З БЕЛАРУСКАЙ МОВАЙ НАВУЧАННЯ

# МАТЭМАТЫКА

V—XI класы

*Зацверджана  
Міністэрствам адукацыі  
Рэспублікі Беларусь*



МІНСК  
НАЦЫЯНАЛЬНЫ ІНСТЫТУТ АДУКАЦЫІ  
2012

УДК 373.121.414:373.5:51

ББК 74.262.21

В91

---

ISBN 978-985-559-049-2

© Міністэрства адукацыі  
Рэспублікі Беларусь, 2012

© НМУ «Нацыянальны  
інстытут адукацыі», 2012



## ТЛУМАЧАЛЬНАЯ ЗАПІСКА

**Мэты навучання.** Матэматыка як вучэбны прадмет займае асаблівае месца ў навучанні вучняў устаноў агульнай сярэдняй адукацыі. Без пэўных матэматычных ведаў немагчыма паспяховае вывучэнне вучэбных прадметаў адукацыйнай вобласці «Прыродазнаўства» і іншых адукацыйных абласцей. Гэта абумоўлена тым, што прадметам вывучэння матэматыкі з’яўляюцца фундаментальныя структуры рэальнага свету: прасторавыя формы і колькасныя адносіны — ад найпрасцейшых, што засвойваюцца праз непасрэдны вопыт людзей, да дастаткова складаных, неабходных для развіцця навуковых і тэхналагічных ідэй.

Матэматыка ўсё шырэй пранікае ў паўсядзённае жыццё, яе ідэі і метады становяцца неабходнымі для спецыялістаў у розных сферах вытворчасці і ў духоўнай дзейнасці. Без матэматычных ведаў немагчыма зразумець прынцыпы будовы сучаснай тэхнікі, навучыцца эфектыўна карыстацца ёй, успрымаць і правільна інтэрпрэтаваць разнастайную сацыяльную і эканамічную інфармацыю. Засваенне матэматычнай мовы садзейнічае дакладнаму і лаканічнаму выказванню думкі.

Матэматыка з’яўляецца адным з элементаў агульначалавечай культуры. Яе ідэі і метады аказалі вялікі ўплыў на метадалогію навуковага пазнання рэчаіснасці. Завершанасць, вытанчанасць матэматычных фармулёвак, пераканаўчая сіла доказаў садзейнічаюць эстэтычнаму выхаванню вучняў.

Праз дзейнасць на ўроках матэматыкі вучні засвойваюць агульнанавуковыя прыёмы і метады пазнання: аналіз, сінтэз, індукцыю, дэдукцыю, аналогію, абагульненне, канкрэтызацыю, абстрагаванне.

Навучанне матэматыцы, з аднаго боку, прывучае дакладна выконваць разнастайныя прадпісанні, з другога боку, фарміруе

агульныя прыёмы пошукавай дзейнасці. Вывучэнне матэматыкі выпрацоўвае ўменні вылучаць і фармуляваць гіпотэзы, шукаць для іх абгрунтаванні або абвяргаць іх.

Навучанне матэматыцы ў агульнаадукацыйных установах ставіць наступныя мэты:

- ♦ авалоданне сістэмай матэматычных ведаў, якія неабходныя для практычнай дзейнасці, для вывучэння іншых вучэбных прадметаў і працягу адукацыі;
- ♦ інтэлектуальнае развіццё вучняў, фарміраванне якасцей мыслення, характэрных не толькі ў галіне матэматычнай навукі, але і неабходных для паўнаwartаснага жыцця ў грамадстве;
- ♦ фарміраванне ўяўленняў пра магчымасці матэматыкі як навукі ў апісанні і пазнанні рэчаіснасці;
- ♦ фарміраванне ўяўленняў аб матэматыцы як часткі агульнаначалавечай культуры, разумення значнасці матэматыкі для грамадскага прагрэсу;
- ♦ выхаванне такіх якасцей асобы, як мэтанакіраванасць, настойлівасць у пераадоленні цяжкасцей, самастойнасць, адказнасць, самакантроль, крытычнасць і варыятыўнасць мыслення.

**Арганізацыя навучальнага працэсу.** Навучальны працэс ажыццяўляецца з улікам узроставых асаблівасцей вучняў, спецыфікі вучэбнага прадмета «Матэматыка», яго месца і ролі ў структуры зместу агульнай сярэдняй адукацыі.

Арганізацыя навучальнага працэсу павінна быць накіравана на дасягненне вучнямі вынікаў навучання, вызначаных вучэбнымі праграмамі ў адпаведнасці з патрабаваннямі адукацыйных стандартаў па вучэбным прадмеце «Матэматыка» да ўзроўню падрыхтоўкі вучняў. Разам з гэтым навучальны працэс павінен быць пастаўлены так, каб у вучняў была магчымасць рэалізаваць свае адукацыйныя запатрабаванні ў галіне матэматыкі. Пры гэтым неабходна, каб вучні не толькі засвоілі пэўныя тэарэтычныя веды, але і навучыліся выкарыстоўваць іх пры рашэнні вучэбных задач і задач прыкладнога характару.

Навучанне матэматыцы павінна спрыяць развіццю ў вучняў культуры вуснай і пісьмовай мовы, умення працаваць з кнігай, а таксама фарміраванню элементаў арганізацыі разумовай

дзеянасці: ставіць мэты, планаваць і шукаць шляхі іх дасягнення, аналізаваць і ацэньваць вынікі.

Арганізоўваючы навучальны працэс, настаўнік мае права самастойна выбіраць прыёмы і метады навучання, якія забяспечваюць дасягненне мэт матэматычнай адукацыі. Пры гэтым мэтазгодна забяспечваць пераемнасць з метадамі навучання на папярэдніх этапах.

Пастаноўка навучання матэматыцы павінна спрыяць развіццю інтарэсу да авалодвання ведамі, спосабамі пазнання навакольнага свету; стварэнню станоўчага эмацыйнага стану; фарміраванню адекватнай самаацэнкі; эстэтычнаму выхаванню вучняў.

**Структура вучэбнага прадмета «Матэматыка».** Вучэбны матэрыял прадмета «Матэматыка» структуравана па сямі асноўных зместавых лініях:

- ◆ лікі і вылічэнні;
- ◆ выразы і іх пераўтварэнні;
- ◆ ураўненні і няроўнасці;
- ◆ каардынаты і функцыі;
- ◆ геаметрычныя фігуры і іх уласцівасці;
- ◆ геаметрычныя велічыні;
- ◆ геаметрычныя пабудаванні.

Вывучэнне вучэбнага прадмета «Матэматыка» ў V—XI класах ажыццяўляецца ў тры этапы: V—VI, VII—IX, X—XI класы.

Пры вывучэнні матэматыкі на *першым этапе* (V—VI класы) адбываецца паступовае пашырэнне ўяўленняў аб лікавых мноствах: мностве натуральных лікаў; мностве неадмоўных рацыянальных лікаў; мностве рацыянальных лікаў. Выпрацоўваюцца ўменні выконваць вусна і пісьмова дзеянні над лікамі, уменні рашаць тэкставыя задачы з дапамогай сродкаў матэматычнага мадэліравання.

Вучні развіваюць навыкі вылічэнняў з натуральнымі лікамі, набываюць навыкі дзеянняў са звычайнымі і дзесятковымі дробамі, дадатнымі і адмоўнымі лікамі, вучацца выкарыстоўваць зменныя для запісу ўласцівасцей і залежнасцей. Пры рашэнні тэкставых задач вучні набываюць навыкі змястоўных разважанняў, вучацца выкарыстоўваць матэматычныя мадэлі. Вучні працягваюць знаёміцца з геаметрычнымі фігурамі і некаторымі іх уласцівасцямі, набываюць навыкі вымярэнняў даўжыні, велі-

чыні вугла, знаходжання плошчаў і аб'ёмаў некаторых фігур, пабудавання геаметрычных фігур з дапамогай лінейкі, навугольніка, транспарціра і цыркуля.

Навучанне будуюцца індуктыўна з паступовым павелічэннем ступені абгрунтаванасці тэарэтычнага матэрыялу. Паняцці ўводзяцца пераважна апісальна-ілюстрацыйна, у некаторых выпадках магчыма выкарыстанне і яўных азначэнняў. Паступова ўзрастае ўвага да абгрунтаванасці сцверджанняў. Гэта рыхтуе вучняў да больш шырокага выкарыстання дэдуктыўных сродкаў на наступным этапе вывучэння матэматыкі.

Вывучэнне матэматыкі на *другім этапе* (VII—IX класы) накіравана на знаёмства вучняў з рэчаіснымі лікамі, вывучэнне ірацыянальных і некаторых трансцэндэнтных (на прыкладзе трыганаметрычных) выразаў, ураўненняў і няроўнасцей, асноўных элементарных функцый, сістэматычнае вывучэнне геаметрычных фігур, іх уласцівасцей і дачыненняў. Пры вывучэнні мнагачленаў і рацыянальных дробаў фарміруюцца ўменні ажыццяўляць тоесныя пераўтварэнні. Асноўным падыходам да рашэння тэкставых задач становіцца выкарыстанне матэматычных мадэлей: ураўненняў, няроўнасцей, іх сістэм.

У вучэбным прадмеце «Матэматыка» пры яго вывучэнні на другім і трэцім этапах вылучаюцца два кампаненты: алгебраічны і геаметрычны.

Змест *алгебраічнага кампанента* VII—IX класаў прадугледжвае знаёмства з паняццямі ірацыянальнага і рэчаіснага лікаў. Увядзенне ірацыянальных лікаў матывуецца недастатковасцю рацыянальных лікаў для рашэння некаторых матэматычных задач. Тут сістэматызуюцца веда вучняў аб выразях і формулах; вывучаюцца тоеснасці, фарміруюцца навыкі тоесных пераўтварэнняў; разглядаюцца рацыянальныя выразы і дзеянні над імі; вывучаюцца квадратны трохчлен, квадратныя карані і іх уласцівасці, карані ступені  $n$ ; уласцівасці лікавых няроўнасцей; квадратныя ўраўненні; лікавыя і квадратныя няроўнасці; сістэмы ўраўненняў з дзвюма зменнымі першай ступені; сістэмы ўраўненняў з дзвюма зменнымі, якія прыводзяцца да ўраўненняў першай або другой ступеней; арыфметычная і геаметрычная прагрэсіі; некаторыя функцыі, іх графікі і ўласцівасці (абсяг вызначэння, мноства (абсяг) значэнняў, нулі, пра-

межкі знакапастаянства, нарастанне, спаданне, найбольшае і найменшае значэнні).

Змест *геаметрычнага кампанента* VII—IX класаў прадугледжвае паслядоўнае вывучэнне планіметрыі, якое ўключае элементы тэорыі паралельных прамых, трохвугольнікаў, асобных відаў чатырохвугольнікаў, падобнасці фігур, трыганаметрыі трохвугольніка, знаёмства з геаметрычнымі пабудаваннямі. На гэтым этапе працягваецца фарміраванне прасторавых уяўленняў, развіццё лагічнага мыслення вучняў.

У працэсе навучання на другім этапе пры спалучэнні індуктыўных і дэдуктыўных элементаў узмацняецца роля тэарэтычных абагульненняў і вывадаў. Разам з тым працягваецца выкарыстанне розных сродкаў нагляднасці ў якасці крыніцы гіпотэз, а ў асобных выпадках і для аргументацыі. Важна ўлічваць, што навучанне матэматыцы павінна забяспечыць вучням магчымасць авалодвання матэматычным апаратам, якія неабходны для вывучэння іншых вучэбных прадметаў.

На *трэцім этапе* (X—XI класы) асноўная ўвага надаецца вывучэнню трансцэндэнтных выказаў, прасторавых фігур і іх уласцівасцей.

Змест *алгебраічнага кампанента* X—XI класаў прадугледжвае вывучэнне трыганаметрычных выказаў лікавай зменнай, трыганаметрычных функцый, знаёмства з паняццямі арксінуса, арккосінуса, арктангенса і арккатангенса, засваенне метадаў рашэння трыганаметрычных ураўненняў. Уводзяцца таксама паняцці кораня  $n$ -й ступені, ступені з рацыянальным і рэчаісным паказчыкамі, лагарыфма. Вывучаюцца пераўтварэнні выказаў, якія змяшчаюць ступені і лагарыфмы і якія выкарыстоўваюцца пры рашэнні адпаведных ураўненняў і няроўнасцей; ступенная, паказальная, лагарыфмічная функцыі, іх графікі і ўласцівасці. Разглядаецца вытворная функцыі і яе прымяненне.

Змест *геаметрычнага кампанента* X—XI класаў прадугледжвае вывучэнне прамых і плоскасцей у прасторы, мнагаграннікаў, цел вярчэння і іх уласцівасцей, знаходжанне плошчаў паверхняў і аб'ёмаў цел.

**Структура вучэбнай праграмы.** У вучэбнай праграме па матэматыцы для ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі вылучаюць-

ца раздзелы: «Патрабаванні да ўзроўню матэматычнай падрыхтоўкі вучняў» і «Абавязковы змест адукацыі».

У раздзеле «Патрабаванні да ўзроўню матэматычнай падрыхтоўкі вучняў» указаны тыя вынікі, якіх павінны дасягнуць вучні пры вывучэнні прад'яўленага зместу адукацыі. Гэтыя патрабаванні згрупаваныя па асноўных змястоўных лініях.

У раздзеле «Абавязковы змест адукацыі» ўказаны аб'ём вучэбнага матэрыялу, прызначанага для вывучэння, які размеркаваны па асноўных змястоўных лініях і па этапах навучання. Гэта дае настаўніку магчымасць вызначыць месца той ці іншай тэмы ў адпаведнай змястоўнай лініі, расставіць акцэнтны ў навучанні, арганізаваць выніковае паўтарэнне. Для кожнага класа даецца размеркаванне зместу па тэмах алгебраічнага і геаметрычнага кампанентаў.



## У—ХІ КЛАСЫ

---

### ПАТРАБАВАННІ ДА ЎЗРОЎНЮ МАТЭМАТЫЧНАЙ ПАДРЫХОЎКІ ВУЧНЯЎ

#### У—VI КЛАСЫ

##### Лікі і вылічэнні

♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: натуральны лік; натуральны рад; клас; разрад; лічнік дробу; назоўнік дробу; звычайны дроб; дзесятковы дроб; працэнт; цэлы лік; дадатны лік; адмоўны лік; супрацьлеглыя лікі; рацыянальныя лікі; узаемна адваротныя лікі; модуль ліку; сярэдняе арыфметычнае некалькіх лікаў; лік  $a$  роўны ліку  $b$ ; лік  $a$  большы за лік  $b$ ; лік  $a$  меншы за лік  $b$ ; лік  $a$  большы або роўны ліку  $b$ ; лік  $a$  меншы або роўны ліку  $b$ ; стандартны выгляд ліку;

♦ умець пераходзіць ад адной формы запісу лікаў да другой: замяняць звычайны дроб роўным яму звычайным дробам з іншым назоўнікам; замяняць цэлы лік і дзесятковы дроб роўным ім звычайным дробам; замяняць звычайны дроб у тых выпадках, калі гэта магчыма, канечным дзесятковым дробам; разумець, што не кожны звычайны дроб можна выявіць канечным дзесятковым дробам; замяняць дзесятковы дроб працэнтам; замяняць працэнт дзесятковым дробам; выяўляць лік у стандартным выглядзе;

♦ ведаць сувязі паміж выяўленнямі лікаў, што часта ўжываюцца, напрыклад,  $\frac{1}{2} = 0,5 = 50\%$ ,  $\frac{3}{4} = 0,75 = 75\%$ ;

♦ умець параўноўваць два лікі;

♦ ведаць і ўмець карыстацца некаторымі паняццямі тэорыі дзялімасці натуральных лікаў: цотны лік; няцотны лік; просты лік; састаўны лік; дзельнік; кратнае; агульны дзельнік; агуль-

нае кратнае; найбольшы агульны дзельнік; найменшае агульнае кратнае; раскладанне ліку на множнікі; раскладанне ліку на простыя множнікі; прыметы дзялімасці на 2; 3; 5; 9; 10;

- ♦ умець праводзіць вылічэнні ў сітуацыях, што забяспечваюць практычныя патрэбы: складваць, аднімаць, множыць, дзяліць рацыянальныя лікі; знаходзіць значэнне ступені ліку з цэлым паказчыкам; выконваць дзеянні над лікамі, запісанымі ў стандартным выглядзе;

- ♦ умець акругляць натуральны лік і дзесятковы дроб;

- ♦ умець кантраляваць вылічэнні зручным спосабам: ацэнкай выніку на праўдападобнасць, прыкідкай, паўторным вылічэннем, рашэннем адной з адваротных задач;

- ♦ разумець сэнс арыфметычных дзеянняў і тое, як ён праяўляецца ў фармулёўках задач;

- ♦ умець выконваць арыфметычныя дзеянні над аднароднымі велічынямі: складваць дзве велічыні; аднімаць ад адной велічыні другую, множыць велічыню на лік; дзяліць велічыню на лік; дзяліць адну велічыню на другую;

- ♦ ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: працэнт; прапорцыя; прамая прапарцыянальнасць; адваротная прапарцыянальнасць; задача, умова задачы; патрабаванне (пытанне) задачы; рашэнне задачы; адказ; адваротная задача;

- ♦ умець рашаць тэкставыя задачы на непасрэднае выкарыстанне сэнсу арыфметычных дзеянняў, асноўныя задачы на дробы, працэнты, прапарцыянальны падзел;

- ♦ умець рашаць арыфметычнымі спосабамі нескладаныя тэкставыя задачы, у якіх сувязі паміж аб'ектамі зададзены сумай і рознасцю, сумай і дзеллю, рознасцю і дзеллю;

- ♦ умець рашаць арыфметычнымі спосабамі нескладаныя тэкставыя задачы, для рашэння якіх прымяняецца замена адной велічыні на другую;

- ♦ умець у нескладаных выпадках пабудаваць мадэль па ўмове задачы з дапамогай сістэмы адрэзкаў;

- ♦ умець зрабіць праверку выніку рашэння задачы ацэнкай яго на праўдападобнасць, прыкідкай, супастаўленнем з умовай задачы, складаннем і рашэннем адваротнай задачы;

- ♦ набыць асноўныя ўменні работы з набліжанымі лікамі: акругляць лік; знаходзіць набліжэнне па недахопе і лішку з дадзенай дакладнасцю.

## Выразы і іх пераўтварэнні

- ♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: выраз; лікавы выраз; значэнне лікавага выразу; зменная; выраз са зменнымі; ступень; аснова ступені; паказчык ступені; ступень з натуральным паказчыкам; ступень з цэлым паказчыкам;

- ♦ умець вызначаць парадак выканання дзеянняў у лікавым выразе і знаходзіць яго значэнне; знаходзіць значэнне выразу са зменнымі пры дадзеных значэннях зменных; выкарыстоўваць законы арыфметычных дзеянняў для рацыяналізацыі вылічэнняў і пераўтварэнняў выказаў;

- ♦ ведаць правілы множання і дзялення ступеней з аднолькавымі асновамі; узвядзення ў ступень здабытку, дзелі і ступені.

## Ураўненні і няроўнасці

- ♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: формула; роўнасць; няроўнасць; ураўненне; карань ураўнення;

- ♦ ведаць, што значыць рашыць ураўненне.

## Каардынаты і функцыі

- ♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: каардынатная прамая; каардынатная плоскасць; каардынаты пункта; абсцыса пункта; ардыната пункта; маштаб;

- ♦ умець выявіць лік пунктам каардынатнай прамой; умець вызначаць каардынату пункта каардынатнай прамой;

- ♦ разумець, як адпаведнасці «менш» і «больш» паміж лікамі тлумачацца на каардынатнай прамой і як адпаведнасці «лявей» і «правей» паміж пунктамі каардынатнай прамой выяўляюцца адпаведнасцямі паміж лікамі;

- ♦ умець паказваць пункт на каардынатнай плоскасці па яго каардынатах; умець вызначаць каардынаты пункта каардынатнай плоскасці;

- ♦ умець паказваць відарысы графікаў прама прапарцыянальнай, адваротна прапарцыянальнай і лінейнай залежнасцей;

- ♦ навучыцца выяўляць лікавую інфармацыю ў выглядзе дыяграм, выкарыстоўваючы маштаб;

- ♦ умець рашаць задачы з практычным зместам.

## Геаметрычныя фігуры і іх уласцівасці

♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: круг; хорда; дыяметр; ломаная; многавугольнік; чатырохвугольнік; прамавугольны паралелепіпед; цэнтральная сіметрыя; восевая сіметрыя; цэнтральна-сіметрычная фігура; восева-сіметрычная фігура; перпендыкулярныя прамыя; сумежныя вуглы; вертыкальныя вуглы; разгорнуты вугал; аснова раўнабокага трохвугольніка; бакавая старана раўнабокага трохвугольніка;

♦ ведаць віды трохвугольнікаў: раўнабедраны (раўнабокi), роўнастаронні;

♦ умець распазнаваць на рысунку асобныя элементы фігур: вугла — вяршыня, старана, бісектрыса; многавугольніка — вяршыня, старана, вугал; круга — хорда, дыяметр.

## Геаметрычныя велічыні

♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: даўжыня ломанай; перыметр многавугольніка; даўжыня акружнасці; плошча круга; аб'ём куба; аб'ём прамавугольнага паралелепіпеда; градусная мера вугла;

♦ умець вымяраць велічыню вугла з дапамогай транспарціра;

♦ умець знаходзіць даўжыню ломанай і акружнасці; перыметр многавугольніка; плошчу круга;

♦ умець знаходзіць аб'ём прамавугольнага паралелепіпеда і куба;

♦ ведаць адзінкі вымярэння даўжыні, плошчы, аб'ёму і ўмець пераходзіць ад адной адзінкі вымярэння пэўнай велічыні да другой.

## Геаметрычныя пабудаванні

♦ Умець будаваць вугал з дапамогай транспарціра па яго градуснай меры і перпендыкулярныя прамыя з дапамогай навугольніка;

♦ умець будаваць лінейныя, слупковыя і кругавыя дыяграмы.

## VII–IX КЛАСЫ

### Лікі і вылічэнні

♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: натуральны лік; цэлы лік; рацыянальны лік; ірацыянальны лік; рэчаісны лік; лікавы прамежак; канечны дзесятковы дроб; бясконцы перыядычны дзесятковы дроб; бясконцы неперыядычны дзесятковы дроб; дзесятковае набліжэнне рэчаіснага ліку; корань  $n$ -й ступені з ліку; паказчык кораня; квадратны корань з ліку; арыфметычны квадратны корань з ліку; сярэдняе геаметрычнае двух лікаў; сінус, косінус, тангенс і катангенс вугла ад  $0^\circ$  да  $180^\circ$ ;

♦ ведаць значэнні  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$  пры  $\alpha$ , роўным  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ , а таксама значэнні  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$  пры  $\alpha$ , роўным  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ;

♦ ведаць, як называюцца і абазначаюцца асноўныя лікавыя мноствы, як абазначаюцца лікавыя прамежкі, умець карыстацца гэтымі абазначэннямі пры рашэнні задач.

### Выразы і іх пераўтварэнні

♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: адначлен; мнагачлен; цэлы выраз; рацыянальны выраз; падкарэнны выраз; тоеснасць; тоеснае пераўтварэнне выразу; абсяг вызначэння выразу;

♦ умець знаходзіць значэнне выразу са зменнымі пры дадзеных значэннях зменных;

♦ умець састаўляць нескладаныя выразы і формулы па іх апісаннях;

♦ ведаць і ўмець выкарыстоўваць формулы скарачанага множання: квадрата сумы і квадрата рознасці, рознасці квадратаў;

♦ умець вылучаць з квадратнага трохчлена квадрат двухчлена;

♦ ведаць і ўмець выкарыстоўваць формулы каранёў квадратнага ўраўнення пры рашэнні квадратных ураўненняў і нескладаных ураўненняў, зводных да іх;

♦ умець выконваць тоесныя пераўтварэнні рацыянальных выказаў, выкарыстоўваючы прывядзенне падобных складаемых,

раскрыццё дужак; вынясенне агульнага множніка за дужкі, формулы скарачанага множання; раскладанне квадратнага трохчлена на лінейныя множнікі;

- ◆ умець знаходзіць абсяг вызначэння выразу са зменнымі;
- ◆ умець выконваць тоесныя пераўтварэнні нескладаных трыганаметрычных выказаў;

- ◆ умець выконваць з выкарыстаннем уласцівасцей квадратных каранёў тоесныя пераўтварэнні нескладаных ірацыянальных выказаў, у тым ліку вынясенне множніка з-пад знака кораня і ўнясення множніка пад знак кораня.

### Ураўненні і няроўнасці

- ◆ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: лікавая няроўнасць; няроўнасць са зменнай; рашэнне няроўнасці; сістэма ўраўненняў; сістэма няроўнасцей; рашэнне сістэмы; раўназначныя ўраўненні; раўназначныя няроўнасці; раўназначныя сістэмы;

- ◆ ведаць, што значыць рашыць ураўненне, няроўнасць, сістэму ўраўненняў або няроўнасцей;

- ◆ ведаць асноўныя прыёмы раўназначных пераўтварэнняў ураўненняў, няроўнасцей, сістэм ураўненняў і няроўнасцей;

- ◆ умець рашаць лінейныя ўраўненні і ўраўненні, зводныя да іх;

- ◆ умець рашаць квадратныя ўраўненні і ўраўненні, зводныя да іх;

- ◆ умець рашаць лінейныя няроўнасці і няроўнасці, зводныя да іх;

- ◆ умець рашаць квадратныя няроўнасці і няроўнасці, зводныя да іх;

- ◆ ведаць і ўмець прымяняць тэарэму Віета;

- ◆ умець рашаць сістэмы лінейных няроўнасцей з адной зменнай;

- ◆ умець рашаць сістэмы лінейных ураўненняў з дзвюма зменнымі;

- ◆ умець рашаць сістэмы, якія складаюцца з ураўнення першай ступені і ўраўнення другой ступені з дзвюма зменнымі;

- ◆ умець рашаць сістэмы няроўнасцей не вышэй за другую ступень з адной зменнай;

- ♦ умець выкарыстоўваць ураўненні, няроўнасці і іх сістэмы для рашэння тэкставых задач;
- ♦ умець у нескладаных выпадках пабудоваць мадэль умовы задачы з выкарыстаннем ураўнення або сістэмы ўраўненняў.

### Каардынаты і функцыі

♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: функцыя; аргумент функцыі; значэнне функцыі; графік функцыі; абсяг вызначэння функцыі; мноства (абсяг) значэнняў функцыі; найбольшае і найменшае значэнні функцыі; нулі функцыі; нарастанне функцыі; спаданне функцыі; прамежак нарастання функцыі; прамежак спадання функцыі; прамежак знакапастаянства; лінейная функцыя; вуглавы каэфіцыент прамой; прамае прапарцыянальнасць; адваротная прапарцыянальнасць; гіпербала; квадратная (квадратычная) функцыя; парабала; вяршыня парабалы; арыфметычная прагрэсія; рознасць арыфметычнай прагрэсіі; геаметрычная прагрэсія; назоўнік геаметрычнай прагрэсіі;

♦ умець вызначаць па графіку функцыі яе ўласцівасці;

♦ умець будаваць графікі функцый  $y = kx$ ,  $y = ax + b$ ,  $y = \frac{k}{x}$ ,  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = ax^2 + bx + c$ ;

♦ умець знаходзіць  $n$ -ы член і суму  $n$  першых членаў арыфметычнай і геаметрычнай прагрэсій.

### Геаметрычныя фігуры і іх уласцівасці

♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: плоскасць; паралельныя прамыя; перасякальныя прамыя; адпаведныя вуглы, унутраныя накрыжлеглыя вуглы, унутраныя аднастароннія вуглы пры перасячэнні дзвюх прамых трэцяй; перпендыкуляр да прамой; сярэдзінны перпендыкуляр да адрэзка; нахіленая да прамой; праекцыя пункта на прамую; праекцыя адрэзка на прамую; вяршыня ломанай; звяно ломанай; унутраны вугал многавугольніка; знешні вугал многавугольніка; вяршыня многавугольніка; дыяганаль многавугольніка; выпуклы многавугольнік; нявыпуклы многавугольнік; правільны многавугольнік;

прамавугольны трохвугольнік; гіпатэнуза; катэт; вышыня трохвугольніка; бісектрыса трохвугольніка; медыяна трохвугольніка; сярэдняя лінія трохвугольніка; дуга акружнасці; сектар; сегмент; датычная да акружнасці; сякучая (сечная) акружнасці; поўны вугал; цэнтральны вугал; упісаны (умежаны) вугал; апісаная каля трохвугольніка акружнасць; упісаная (умежаная) у трохвугольнік акружнасць;

паралелаграм; ромб; трапецыя; аснова трапецыі; бакавая старана трапецыі; вышыня трапецыі; сярэдняя лінія трапецыі; раўнабокая трапецыя; прамавугольная трапецыя; роўныя фігуры; падобныя фігуры; каэфіцыент падобнасці; паралелепіпед; прызма; вяршыня прызмы; кант прызмы; грань прызмы; аснова прызмы; піраміда; вяршыня піраміды; аснова піраміды; цыліндр; аснова цыліндра; конус; аснова конуса; вышыня конуса; шар; цэнтр шара; радыус шара; дыяметр шара; сфера;

◆ ведаць:

уласцівасці сумежных вуглоў; уласцівасці вертыкальных вуглоў; уласцівасці вуглоў, што ўтвараюцца пры перасячэнні дзвюх паралельных прамых трэцяй прамой;

уласцівасць сярэдзіннага перпендыкуляра да адрэзка; уласцівасць бісектрысы вугла;

уласцівасць вуглоў трохвугольніка; уласцівасць вуглоў раўнабедранага (раўнабокага) трохвугольніка; уласцівасць знешняга вугла трохвугольніка; уласцівасць старон трохвугольніка; уласцівасць бісектрысы трохвугольніка; уласцівасць пункта перасячэння бісектрыс трохвугольніка; уласцівасць пункта перасячэння медыян трохвугольніка; уласцівасць пункта перасячэння сярэдзінных перпендыкуляраў да старон трохвугольніка; уласцівасць сярэдняй лініі трохвугольніка; тэарэму косінусаў; тэарэму сінусаў;

уласцівасць медыяны, бісектрысы, вышыні, праведзеных да асновы раўнабедранага (раўнабокага) трохвугольніка; тэарэму Піфагора;

уласцівасць вуглоў многавугольніка;

уласцівасць вуглоў трапецыі, прылеглых да бакавой стараны; уласцівасць сярэдняй лініі трапецыі;

уласцівасць вуглоў паралелаграма; уласцівасць старон паралелаграма; уласцівасць пункта перасячэння дыяганалей паралелаграма;



уласціваць дыяганалей прамавугольніка;  
 уласціваць дыяганалей ромба;  
 уласціваць упісанага (умежанага) у акружнасць вугла;  
 уласціваць датычнай да акружнасці;  
 прыметы паралельнасці прамых;  
 прыметы роўнасці трохвугольнікаў; прыметы роўнасці  
 прамавугольных трохвугольнікаў;  
 прыметы падобнасці трохвугольнікаў;  
 прыметы раўнабедранага (раўнабокага) трохвугольніка;  
 прыметы паралелаграма; прамавугольніка, ромба, квад-  
 рата; трапецыі;  
 уласціваць дыметра, перпендыкулярнага хордзе; улас-  
 ціваць адрэзкаў хорд, на якія яны дзеляцца пунктам  
 перасячэння; уласціваць сякучай (сечнай) і датычнай  
 да акружнасці, праведзеных з аднаго пункта; уласці-  
 васць вугла паміж датычнай і хордай;  
 уласціваць пункта перасячэння медыян трохвугольніка;  
 уласціваць медыяны, праведзенай да гіпатэнузы пра-  
 мавугольнага трохвугольніка; уласціваць вышыні, пра-  
 ведзенай да гіпатэнузы прамавугольнага трохвуголь-  
 ніка;  
 уласціваць катэта прамавугольнага трохвугольніка, які  
 ляжыць супраць вугла ў  $30^\circ$ ;  
 уласціваць старон чатырохвугольніка, апісанага каля  
 акружнасці; уласціваць вуглоў чатырохвугольніка,  
 упісанага (умежанага) у акружнасць;  
 уласціваці перыметраў і плошчаў падобных фігур;  
 прыметы: датычнай да акружнасці; чатырохвугольніка,  
 апісанага каля акружнасці; чатырохвугольніка, упіса-  
 нага (умежанага) у акружнасць;  
 умець прымяняць пры рашэнні задач асноўныя ўласці-  
 васці і прыметы геаметрычных фігур.

### Геаметрычныя велічыні

♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: ад-  
 легласць паміж пунктамі; адлегласць ад пункта да прамой; ад-  
 легласць паміж паралельнымі прамымі; плошча фігуры; плош-  
 ча многавугольніка; радыянная мера вугла; вугал паміж пра-  
 мымі;

- ◆ умець знаходзіць даўжыню дугі акружнасці; плошчы трохвугольніка, трапецыі, паралелаграма, ромба, сектара;
- ◆ ведаць формулы: плошчы трохвугольніка па старане і праведзенай да яе вышыні, па дзвюх старанах і вугле паміж імі, па трох старанах; плошчы чатырохвугольніка па дыяганалях і вугле паміж імі; плошчы трапецыі па яе асновах і вышыні; плошчы паралелаграма па старане і праведзенай да яе вышыні; па дзвюх старанах і вугле паміж імі;
- ◆ ведаць сувязь: паміж плошчай трохвугольніка, яго старанамі і радыусам апісанай акружнасці; паміж плошчай трохвугольніка, яго перыметрам і радыусам упісанай (умежанай) акружнасці;
- ◆ умець выкарыстоўваць геаметрычныя велічыні пры рашэнні задач.

### **Геаметрычныя пабудаванні**

- ◆ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: задача на пабудаванне; каэфіцыент падобнасці;
- ◆ ведаць, якія элементарныя пабудаванні можна выканаць лінейкай, якія — цыркульем;
- ◆ умець будаваць адрэзак дадзенай даўжыні і адрэзак, роўны дадзенаму адрэзку; вугал дадзенай велічыні і вугал, роўны дадзенаму вуглу;
- ◆ умець з дапамогай цыркуля і лінейкі будаваць: сярэдзінны перпендыкуляр дадзенага адрэзка; бісектрысу вугла;
- ◆ умець раздзяліць дадзены адрэзак на роўныя часткі, на часткі ў дадзеных адносінах.

## **X—XI КЛАСЫ**

### **Лікі і вылічэнні**

Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: рацыянальная ступень ліку; ірацыянальная ступень ліку; рэчаісная ступень ліку; лагарыфм ліку па дадзенай аснове; аснова лагарыфма; сінус, косінус, тангенс і катангенс адвольнага вугла; арксінус, арккосінус, арктангенс і арккатангенс ліку.

## Выразы і іх пераўтварэнні

♦ Ведаць значэнні выказаў  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$  пры  $\alpha$ , роўным  $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi$ , а таксама значэнні выказаў  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$  пры  $\alpha$ , роўным  $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}$ , і выказаў, што зводныя да іх;

♦ ведаць значэнні выказаў  $\arcsin \alpha$  і  $\arccos \alpha$  пры  $\alpha$ , роўным  $0, \frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, 1$ , а таксама выказаў  $\operatorname{arctg} \alpha$  і  $\operatorname{arcctg} \alpha$  пры  $\alpha$ , роўным  $0, \frac{1}{\sqrt{3}}, 1, \sqrt{3}$ , і выказаў, што зводныя да іх;

♦ умець параўноўваць значэнні двух выказаў выгляду  $\sin \alpha$  і  $\sin \beta$ ,  $\cos \alpha$  і  $\cos \beta$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$  і  $\operatorname{tg} \beta$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$  і  $\operatorname{ctg} \beta$ ;

♦ умець выконваць тоесныя пераўтварэнні трыганаметрычных выказаў і выказаў, якія змяшчаюць карані, ступені і лагарыфмы;

♦ ведаць формулы, што выражаюць уласцівасці ступеней, каранёў  $n$ -й ступені, лагарыфмаў;

♦ ведаць формулы, што выражаюць сувязі паміж трыганаметрычнымі выразамі: судачыненні паміж сінусам, косінусам, тангенсам і катангенсам аднаго і таго ж вугла; формулы складання; формулы прывядзення; формулы двойнога і палавіннага вуглоў; формулы пераўтварэння сумы (рознасці) у здабытак; формулы пераўтварэння здабытку ў суму (рознасць).

## Ураўненні і няроўнасці

♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: вынік ураўнення; вынік няроўнасці;

♦ умець рашаць найпрасцейшыя трыганаметрычныя ўраўненні і нескладаныя ўраўненні, зводныя да іх;

♦ умець рашаць найпрасцейшыя ірацыянальныя, паказальныя, лагарыфмічныя ўраўненні і нескладаныя ўраўненні, зводныя да іх;

♦ умець рашаць найпрасцейшыя паказальныя і лагарыфмічныя сістэмы ўраўненняў;

♦ умець рашаць найпрасцейшыя ірацыянальныя, паказальныя, лагарыфмічныя няроўнасці і нескладаныя няроўнасці, зводныя да іх.

## Каардынаты і функцыі

- ♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: максімум функцыі; мінімум функцыі; найбольшае значэнне функцыі на прамежку; найменшае значэнне функцыі на прамежку; цотная функцыя; няцотная функцыя; перыядычная функцыя; перыяд функцыі; вытворная функцыі;
- ♦ ведаць асаблівасці графікаў цотнай, няцотнай, перыядычнай функцыі;
- ♦ ведаць азначэнні ступеннай, паказальнай, лагарыфмічнай і трыганаметрычных функцыі;
- ♦ умець будаваць графікі і ведаць уласцівасці паказальнай, лагарыфмічнай і трыганаметрычных функцыі;
- ♦ ведаць правілы знаходжання вытворнай сумы, рознасці, здабытку, дзелі функцыі;
- ♦ ведаць сувязь паміж нарастаннем (спаданнем) функцыі і знакам яе вытворнай;
- ♦ умець рашаць нескладаныя задачы на знаходжанне найбольшага і найменшага значэнняў функцыі на прамежку;
- ♦ умець даследаваць функцыі з выкарыстаннем вытворнай.

## Геаметрычныя фігуры і іх уласцівасці

- ♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: паралельныя прамыя; скрыжаваныя прамыя; паралельныя прамая і плоскасць; паралельныя плоскасці; двухгранны вугал; лінейны вугал двухграннага вугла; перпендыкулярныя прамыя, перпендыкулярныя прамая і плоскасць, перпендыкулярныя плоскасці; перпендыкуляр да плоскасці; нахіленая да плоскасці; мнагаграннік; вяршыня мнагагранніка; кант мнагагранніка; грань мнагагранніка; прызма; прамая прызма; правільная прызма; вышыня прызмы; піраміда; вышыня піраміды; правільная піраміда; апафема правільнай піраміды; цыліндр; аснова цыліндра; утваральнік цыліндра; вышыня цыліндра; вось цыліндра; конус; аснова конуса; утваральнік конуса; вось конуса; вышыня конуса; шар; сфера; цэнтр шара; дыяметр шара; радыус шара; датычная плоскасць да сферы; усечаная піраміда; усечаны конус;

упісаны (умежаны) у прызму шар; апісаны каля прызмы шар; упісаны (умежаны) ўу піраміду шар; апісаны каля піраміды шар; упісаны (умежаны) у цыліндр шар; апісаны каля цыліндра шар; упісаны (умежаны) у конус шар; апісаны каля конуса шар;

♦ ведаць прыметы: паралельнасці прамых, скрыжаваных прамой, паралельнасці прамой і плоскасці, паралельнасці плоскасцей;

♦ ведаць уласцівасці: паралельных прамых, паралельных прамой і плоскасці, паралельных плоскасцей;

♦ ведаць прыметы: перпендыкулярнасці прамых, перпендыкулярнасці прамой і плоскасці, перпендыкулярнасці плоскасцей;

♦ ведаць уласцівасці: перпендыкулярных прамых, перпендыкулярных прамой і плоскасці, перпендыкулярных плоскасцей;

♦ ведаць прымету і ўласцівасці плоскасці, датычнай да сферы;

♦ ведаць уласцівасці: паралелепіпеда; прамавугольнага паралелепіпеда; прамой прызмы; правільнай прызмы; правільнай піраміды;

♦ ведаць уласцівасці фігур, атрыманых пры перасячэнні: сферы плоскасцю; цыліндра і конуса плоскасцю, паралельнай асновам;

♦ умець рашаць нескладаныя геаметрычныя задачы на доказ і вылічэнне.

### **Геаметрычныя велічыні**

♦ Ведаць тэрміны і правільна выкарыстоўваць паняцці: адлегласць паміж паралельнымі прамымі; адлегласць паміж паралельнымі прамой і плоскасцю; адлегласць паміж паралельнымі плоскасцямі; адлегласць паміж скрыжаванымі прамымі; вугал паміж дзвюма прамымі; вугал паміж прамой і плоскасцю; вугал паміж дзвюма плоскасцямі;

♦ умець знаходзіць адлегласць паміж: дзвюма паралельнымі прамымі; паралельнымі прамой і плоскасцю; паралельнымі плоскасцямі;

♦ умець знаходзіць вугал паміж: дзвюма прамымі; прамой і плоскасцю; дзвюма плоскасцямі;

♦ ведаць формулы плошчы бакавой і поўнай паверхняў прызмы, піраміды, цыліндра, конуса і ўмець прымяняць іх;

- ◆ ведаць формулы аб'ёму прызмы, піраміды, цыліндра, конуса і ўмець прымяняць іх;
- ◆ ведаць формулы плошчы сферы і аб'ёму шара і ўмець прымяняць іх.

### Геаметрычныя пабудаванні

- ◆ Умець вызначаць на рысунку прызму, піраміду, цыліндр, конус, шар;
- ◆ умець вызначаць на рысунку ўсечаную піраміду, усечаны конус;
- ◆ умець будаваць лінейны вугал двухграннага вугла;
- ◆ умець будаваць сячэнне мнагагранніка плоскасцю.



## АБАВЯЗКОВЫ ЗМЕСТ АДУКАЦЫІ

### ЗМЕСТ АДУКАЦЫІ ПА ЛІНІЯХ І ПА КЛАСАХ

#### У КЛАС

##### Лікі і вылічэнні

Натуральныя лікі і дзеянні над імі. Натуральная ступень ліку. Дзяленне з астачай. Дзельнікі і кратныя ліку. Раскладанне ліку на множнікі. Прыметы дзялімасці на 2, 5, 10, 3, 9. Простыя і састаўныя лікі. Раскладанне ліку на простыя множнікі. Агульны дзельнік. Агульнае кратнае.

Звычайны дроб. Асноўная ўласцівасць дробу. Скарачэнне дробу. Прывядзенне дробу да новага назоўніка. Прывядзенне дробаў да агульнага назоўніка. Параўнанне дробаў. Складанне, адніманне, множанне і дзяленне звычайных дробаў. Асноўныя задачы на дробы.

Сярэдняе арыфметычнае некалькіх лікаў.

Тэкставая задача і яе кампаненты. Праверка рашэння задачы. Арыфметычныя спосабы рашэння задач.

##### Выразы і іх пераўтварэнні

Лікавы выраз і яго значэнне. Парадак выканання арыфметычных дзеянняў. Выраз са зменнымі. Значэнне выразу са зменнымі пры дадзеных значэннях зменных.

## **Ураўненні і няроўнасці**

Ураўненне. Корань ураўнення.

## **Каардынаты і функцыі**

Лінейная і слупковая дыяграмы.  
Каардынатны прамень. Каардыната пункта.

## **Геаметрычныя фігуры і іх уласцівасці**

Хорда і дыяметр круга.  
Разгорнуты вугал.  
Сумежныя і вертыкальныя вуглы. Перпендыкулярныя прамыя.  
Прамавугольны паралелепіпед.

## **Геаметрычныя велічыні**

Аб'ём прамавугольнага паралелепіпеда і куба.  
Градусная мера вугла.  
Адзінкі вымярэння плошчы, аб'ёму. Пераход ад адных адзінак вымярэння велічыні да другіх.

## **Геаметрычныя пабудаванні**

Пабудаванне з дапамогай навугольніка прамога вугла.  
Пабудаванне вугла з дадзенай градуснай мерай з дапамогай транспарціра.

# **VI КЛАС**

## **Лікі і вылічэнні**

Дзесятковы дроб. Параўнанне дзесятковых дробаў. Акругленне дзесятковых дробаў. Пераўтварэнне дзесятковага дроби ў звычайны і звычайнага ў дзесятковы. Складанне, адніманне, множанне і дзяленне дзесятковых дробаў.

Прапорцыя. Асноўная ўласцівасць прапорцыі. Рашэнне задач з дапамогай прапорцыі. Задачы на прапарцыянальны падзел. Маштаб.

Працэнты. Асноўныя задачы на працэнты.  
Дадатныя і адмоўныя лікі. Модуль ліку і яго геаметрычны сэнс. Супрацьлеглыя лікі. Складанне, адніманне, множанне і дзяленне дадатных і адмоўных лікаў. Цэлыя лікі. Рацыянальныя лікі. Параўнанне лікаў.

Стандартны выгляд ліку.

### **Выразы і іх пераўтварэнні**

Вылічэнне значэння лікавага выразу са звычайнымі і дзесятковымі дробамі, дадатнымі і адмоўнымі лікамі. Знаходжанне значэння выразу са зменнымі пры дадзеных значэннях зменных.

Ступень з натуральным паказчыкам. Ступень з цэлым паказчыкам. Множанне і дзяленне ступеней з цэлымі паказчыкамі. Ступень здабытку. Ступень дзелі. Узвядзенне ступені ў ступень.

### **Каардынаты і функцыі**

Каардынатная прамая і каардынатная плоскасць. Вызначэнне каардынатаў пункта на каардынатнай прамой і на каардынатнай плоскасці. Пабудаванне пункта па яго каардынатах.

Графік прамой прапарцыянальнасці. Графік адваротнай прапарцыянальнасці.

Графік лінейнай залежнасці.

### **Геаметрычныя фігуры і іх уласцівасці**

Бісектрыса вугла.

Цэнтральна-сіметрычныя і восевасіметрычныя фігуры.

Раўнабедраны (раўнабокi) трохвугольнік. Уласцівасць вуглоў раўнабедранага (раўнабокага) трохвугольніка.

### **Геаметрычныя велічыні**

Формулы даўжыні акружнасці і плошчы круга.

### **Геаметрычныя пабудаванні**

Кругавыя дыяграмы.



## **VII КЛАС**

### **Выразы і іх пераўтварэнні**

Формула. Тоеснасць. Тоесна роўныя выразы. Тоеснае пераўтварэнне выразу.

Адначлен. Многачлен. Складанне, адніманне і множанне многачленаў, дзяленне многачлена на адначлен.

Формулы скарачанага множання: квадрат сумы і квадрат рознасці двух выказаў; рознасць квадратаў двух выказаў.

Тоеснае пераўтварэнне многачлена. Прывядзенне падобных складаемых. Раскладанне многачлена на множнікі спосабам вынясення агульнага множніка за дужкі, групоўкі; выкарыстанне формул скарачанага множання.

Рацыянальны дроб. Асноўная ўласцівасць дробу. Скарачэнне дробу. Прывядзенне дробу да новага назоўніка. Прывядзенне дробаў да агульнага назоўніка. Складанне, адніманне, множанне і дзяленне рацыянальных дробаў.

### **Ураўненні і няроўнасці**

Лінейнае ўраўненне.

### **Каардынаты і функцыі**

Лінейная функцыя і яе графік.

### **Геаметрычныя фігуры і іх уласцівасці**

Плоскія і праставыя фігуры.

Узаемнае размяшчэнне пунктаў і прамых на плоскасці. Уласцівасці сумежных і вертыкальных вуглоў. Перпендыкуляр і нахіленая.

Медыяна, бісектрыса, вышыня трохвугольніка.

Роўныя трохвугольнікі. Прыметы роўнасці трохвугольнікаў. Уласцівасці і прыметы раўнабедранага (раўнабокага) трохвугольніка.

Прыметы паралельнасці прамых. Уласцівасці паралельных прамых.

Сума вуглоў трохвугольніка. Знешні вугал трохвугольніка. Няроўнасць трохвугольніка.

## Геаметрычныя велічыні

Адлегласць паміж двума пунктамі. Адлегласць ад пункта да прамой. Адлегласць паміж паралельнымі прамымі.

## Геаметрычныя пабудаванні

Пабудаванні з дапамогай цыркуля і лінейкі: сярэдзіннага перпендыкуляра да адрэзка; вугла, роўнага дадзенаму; бісектрысы вугла.

## VIII КЛАС

### Лікі і вылічэнні

Корань  $n$ -й ступені з ліку.

Ірацыянальны лік. Рэчаісны лік. Параўнанне рэчаісных лікаў.

Лікавыя прамежкі.

Сінус, косінус, тангенс, катангенс вугла ад  $0^\circ$  да  $180^\circ$ .

### Выразы і іх пераўтварэнні

Раскладанне квадратнага трохчлена на лінейныя множнікі.

Арыфметычны квадратны корань і яго ўласцівасці.

Судачыненні паміж сінусам, косінусам, тангенсам і катангенсам аднаго вугла.

Формулы прывядзення для вуглоў  $90^\circ \pm \alpha$ ,  $180^\circ - \alpha$  ( $\alpha$  — востры вугал).

### Ураўненні і няроўнасці

Лікавыя няроўнасці, іх геаметрычная інтэрпрэтацыя. Уласцівасці лікавых няроўнасцей.

Лінейная няроўнасць. Сістэмы лінейных няроўнасцей з адной зменнай.

Найпрасцейшыя няроўнасці з адной зменнай пад знакам модуля. Двайныя няроўнасці.

Квадратнае ўраўненне. Формулы каранёў квадратнага ўраўнення.

Тэарэма Віета.

## Каардынаты і функцыі

Квадратная (квадратычная) функцыя і яе графік.

## Геаметрычныя фігуры і іх уласцівасці

Многавугольнік. Сума вуглоў выпуклага многавугольніка. Уласцівасці і прыметы паралелаграма, прамавугольніка, ромба, квадрата, трапецыі. Уласцівасці сярэдняй лініі трохвугольніка і трапецыі.

Тэарэма Фалеса. Падобныя трохвугольнікі. Каэфіцыент падобнасці. Прыметы падобнасці трохвугольнікаў. Тэарэма Піфагора.

Судачыненні паміж старанамі і вугламі прамавугольнага трохвугольніка. Рашэнне прамавугольных трохвугольнікаў.

## Геаметрычныя велічыні

Плошча фігуры. Плошча трохвугольніка, паралелаграма, ромба, трапецыі.

## Геаметрычныя пабудаванні

Дзяленне адрэзка на роўныя часткі.

## ІХ КЛАС

### Лікі і вылічэнні

Радцыян. Лік  $\pi$ .

### Выразы і іх пераўтварэнні

Пераўтварэнне градуснай меры вугла ў радцыянную і наадварот.

### Ураўненні і няроўнасці

Ураўненні прамой і акружнасці.

Сістэма ўраўненняў з дзвюма зменнымі. Рашэнне сістэмы. Геаметрычная інтэрпрэтацыя сістэмы двух ураўненняў з дзвюма зменнымі.

Рацыянальнае ўраўненне.  
Квадратная няроўнасць.  
Рацыянальная няроўнасць.  
Сістэма няроўнасцей з адной зменнай.

### Каардынаты і функцыі

Функцыя. Абсяг вызначэння і мноства (абсяг) значэнняў функцыі. Спосабы задання функцыі. Графік функцыі. Нарастанне і спаданне функцыі. Найбольшае і найменшае значэнні функцыі. Нулі функцыі. Прамежкі знакапастаянства функцыі.

Функцыі  $y = \frac{k}{x}$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ , іх ўласцівасці і графікі.

Лікавая паслядоўнасць. Арыфметычная і геаметрычная прагрэсіі. Формулы  $n$ -га члена і сумы  $n$  першых членаў арыфметычнай і геаметрычнай прагрэсій.

### Геаметрычныя фігуры і іх уласцівасці

Узаемнае размяшчэнне прамой і акружнасці. Датычная да акружнасці.

Цэнтральныя і ўпісаныя (умежаныя) вуглы.

Адметныя пункты трохвугольніка. Акружнасць, апісаная каля трохвугольніка. Акружнасць, упісаная (умежаная) у трохвугольнік.

Упісаныя (умежаныя) і апісаныя чатырохвугольнікі.

Тэарэма сінусаў. Тэарэма косінусаў. Рапшэнне трохвугольнікаў.

Правільныя многавугольнікі.

### Геаметрычныя велічыні

Вымярэнне цэнтральных і ўпісаных (умежаных) вуглоў.

Даўжыня акружнасці і яе дугі.

Плошча круга і яго сектара.

### Геаметрычныя пабудаванні

Пабудаванне правільнага трохвугольніка, чатырохвугольніка і шасцівугольніка.

## Ж КЛАС

### Лікі і вылічэнні

Сінус, косінус, тангенс, катангенс адвольнага вугла. Сінус, косінус, тангенс, катангенс ліку. Значэнні сінуса і косінуса для лікаў, роўных  $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi$ , а таксама значэнні тангенса і катангенса для лікаў, роўных  $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}$ .

Арксінус, арккосінус, арктангенс, арккатангенс ліку. Значэнні арксінуса і арккосінуса для лікаў, роўных  $0, \frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, 1, -\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2}, -1$ , а таксама значэнні арктангенса і арккатангенса для лікаў, роўных  $0, 1, \frac{\sqrt{3}}{3}, \sqrt{3}, -1, -\frac{\sqrt{3}}{3}, -\sqrt{3}$ .

### Выразы і іх пераўтварэнні

Градуснае і радыяннае вымярэнні адвольных дуг і вуглоў. Сінус, косінус, тангенс, катангенс лікавай зменнай. Знакі сінуса, косінуса, тангенса, катангенса. Судачыненні паміж сінусам, косінусам, тангенсам і катангенсам адной зменнай. Тоеснасці  $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$ ,  $\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg}(-\alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg}(-\alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$ . Формулы складання. Формулы прывядзення. Формулы для  $\cos 2\alpha$ ,  $\sin 2\alpha$ ,  $\operatorname{tg} 2\alpha$ . Формулы для  $\cos \frac{\alpha}{2}$ ,  $\sin \frac{\alpha}{2}$ ,  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ . Выяўленне здабыткам выказаў  $\cos \alpha \pm \cos \beta$ ,  $\sin \alpha \pm \sin \beta$ ,  $\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta$ . Выяўленне сумай выказаў  $\cos \alpha \cdot \cos \beta$ ,  $\sin \alpha \cdot \sin \beta$ ,  $\sin \alpha \cdot \cos \beta$ .

Тоесныя пераўтварэнні трыганаметрычных выказаў.

### Ураўненні і няроўнасці

Найпрасцейшыя трыганаметрычныя ўраўненні  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .

Трыганаметрычныя ўраўненні.

## Каардынаты і функцыі

Цотнасць і няцотнасць функцыі. Перыядычнасць функцыі. Максимумы і мінімумы функцыі.

Вытворная. Механічны і геаметрычны сэнсы вытворнай.

Вытворныя функцыі:  $y = c$ ,  $y = ax + b$ ,  $y = ax^2 + bx + c$ ,

$$y = \frac{k}{x}.$$

Правілы знаходжання вытворных:  $(cf)' = cf'$ ,  $(f + g)' = f' + g'$ ,  $(fg)' = f'g + fg'$ ,  $\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$ .

Сувязі паміж знакам вытворнай функцыі і яе нарастаннем або спаданнем. Максимумы і мінімумы функцыі.

Прымяненне вытворнай да даследавання функцый.

Ураўненне датычнай да графіка функцыі.

Знаходжанне найбольшага і найменшага значэнняў функцыі на прамежку.

Функцыі  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ , іх уласцівасці і графікі.

## Геаметрычныя фігуры і іх уласцівасці

Мнагаграннікі і іх відарысы. Прызма. Прамая і правільная прызмы. Піраміда, правільная піраміда.

Узаемнае размяшчэнне пунктаў, прамых і плоскасцей.

Паралельныя прамыя ў прасторы. Прымета паралельнасці прамых.

Прамая, паралельная плоскасці. Прымета паралельнасці прамой і плоскасці.

Скрыжаваныя прамыя. Прымета скрыжаваных прамых.

Паралельныя плоскасці. Прымета паралельнасці плоскасцей.

Уласцівасці паралельных прамых і плоскасцей у прасторы.

Перпендыкулярныя прамыя.

Прамая, перпендыкулярная плоскасці. Прымета перпендыкулярнасці прамой і плоскасці.

Перпендыкуляр і нахіленая да плоскасці. Тэарэма аб трох перпендыкулярах.

Двухгранны вугал. Лінейны вугал двухграннага вугла.

Перпендыкулярныя плоскасці. Прымета перпендыкулярнасці плоскасцей.

Уласцівасці перпендыкулярных прамых і плоскасцей.

### **Геаметрычныя велічыні**

Адлегласць ад пункта да плоскасці. Адлегласць паміж паралельнымі прамымі. Адлегласць паміж паралельнымі прамой і плоскасцю. Адлегласць паміж паралельнымі плоскасцямі. Адлегласць паміж скрыжаванымі прамымі.

Вугал паміж прамымі. Вугал паміж прамой і плоскасцю. Мера двухграннага вугла. Вугал паміж плоскасцямі.

### **Геаметрычныя пабудаванні**

Сячэнне мнагагранніка плоскасцю.

## **XI КЛАС**

### **Лікі і вылічэнні**

Ступень з рацыянальным паказчыкам. Ступень з рэчаісным паказчыкам.

Лагарыфм ліку. Дзесятковы лагарыфм ліку.

Выяўленне бясконцага дзесятковага перыядычнага дроби звычайным дробам.

### **Выразы і іх пераўтварэнні**

Уласцівасці караня  $n$ -й ступені.

Уласцівасці ступені з рацыянальным паказчыкам.

Лагарыфм здабытку, дзелі, ступені. Пераход да лагарыфму з другой асновай.

## **Ураўненні і няроўнасці**

Грацыянальныя ўраўненні і няроўнасці.

Паказальныя і лагарыфмічныя ўраўненні і няроўнасці. Най-прастейшыя паказальныя і лагарыфмічныя сістэмы ўраўненняў.

## **Каардынаты і функцыі**

Бясконца спадальная геаметрычная прагрэсія. Сума членаў бясконца спадальнай геаметрычнай прагрэсіі.

Ступенная функцыя з рэчаісным паказчыкам. Прыклады даследавання ступенных функцый з рознымі рацыянальнымі паказчыкамі.

Паказальная функцыя. Прыклады даследавання паказальных функцый з рознымі асновамі.

Лагарыфмічная функцыя. Прыклады даследавання лагарыфмічных функцый з рознымі асновамі.

## **Геаметрычныя фігуры і іх уласцівасці**

Уласцівасці правільнай прызмы і правільнай піраміды. Усечаная піраміда. Правільныя мнагаграннікі.

Сфера. Шар. Сячэнні сферы і шара плоскасцю. Датычная плоскасць да сферы.

Цыліндр.

Конус. Усечаны конус.

Камбінацыі мнагаграннікаў і цел вярчэння.

## **Геаметрычныя велічыні**

Плошча бакавой і поўнай паверхняў прызмы.

Плошча бакавой і поўнай паверхняў піраміды.

Аб'ём цела. Аб'ём прызмы. Аб'ём піраміды.

Плошча сферы.

Плошча бакавой і поўнай паверхняў цыліндра.

Плошча бакавой і поўнай паверхняў конуса.

Аб'ём цыліндра. Аб'ём конуса. Аб'ём шара.



# РАЗМЕРКАВАННЕ ЗМЕСТУ НАВУЧАННЯ ПА ТЭМАХ

## У КЛАС

(5 гадзін на тыдзень, усяго 175 гадзін)

### Натуральныя лікі

Натуральныя лікі і дзеянні над імі. Уласцівасці арыфметычных дзеянняў і іх выкарыстанне для рацыяналізацыі вылічэнняў. Натуральная ступень ліку. Каардынаты прамень. Каардыната пункта.

Дзяленне з астачай. Дзельнікі і кратныя лікі. Раскладанне ліку на множнікі. Прыметы дзялімасці на 2, 5, 10, 3, 9. Простыя і састаўныя лікі. Агульны дзельнік. Агульнае кратнае.

Лікавы выраз і яго значэнне. Парадак выканання арыфметычных дзеянняў. Выраз са зменнымі. Значэнне выразу са зменнымі пры дадзеных значэннях зменных.

Тэкставая задача і яе кампаненты. Праверка рашэння задачы. Арыфметычныя спосабы рашэння тэкставых задач.

Ураўненне. Корань ураўнення.

### Звычайныя дроби

Звычайны дроб. Асноўная ўласцівасць дроби. Скарачэнне дроби. Прывядзенне дроби да новага назоўніка. Прывядзенне дробаў да агульнага назоўніка. Параўнанне дробаў. Складанне, адніманне, множанне і дзяленне звычайных дробаў. Асноўныя задачы на дроби.

Сярэдняе арыфметычнае некалькіх лікаў.

Лінейная і слупковая дыяграмы.

### Геаметрычныя фігуры. Велічыні

Хорда і дыяметр круга.

Разгорнуты вугал. Сумежныя і вертыкальныя вуглы. Перпендыкулярныя прамяні. Градусная мера вугла. Пабудаванне прамога вугла з дапамогай навугольніка.

Пабудаванне вугла з дадзенай градуснай меры з дапамогай транспарціра.

Прамавугольны паралелепіед. Аб'ём прамавугольнага паралелепіеда і куба.

Адзінкі вымярэння плошчы, аб'ёму. Пераход ад адных адзінак вымярэння велічыні да другіх.

## **VI КЛАС**

(5 гадзін на тыдзень, усяго 175 гадзін)

### **Дзесятковыя дробы**

Дзесятковы дроб. Параўнанне дзесятковых дробаў. Акругленне дзесятковых дробаў. Пераўтварэнне дзесятковага дробу ў звычайны і звычайнага ў дзесятковы. Складанне, адніманне, множанне і дзяленне дзесятковых дробаў.

### **Прапорцыі. Працэнты**

Прапорцыя. Асноўная ўласцівасць прапорцыі. Рашэнне задач з дапамогай прапорцыі. Задачы на прапарцыянальны падзел. Маштаб.

Прамая прапарцыянальнасць. Адваротная прапарцыянальнасць.

Працэнты. Асноўныя задачы на працэнты.

### **Рацыянальныя лікі**

Дадатныя і адмоўныя лікі. Модуль ліку і яго геаметрычны сэнс. Супрацьлеглыя лікі. Параўнанне лікаў. Складанне, адніманне, множанне і дзяленне дадатных і адмоўных лікаў.

Цэлыя лікі. Рацыянальныя лікі.

Вылічэнне значэння лікавага выразу са звычайнымі і дзесятковымі дробамі, дадатнымі і адмоўнымі лікамі. Знаходжанне значэння выразу са зменнымі пры дадзеных значэннях зменных.

Ступень з цэлым паказчыкам. Множанне і дзяленне ступеней з цэлым паказчыкамі. Узвядзенне ў ступень здабытку, дзелі і ступені. Стандартны выгляд ліку.

Каардынатная прамая і каардынатная плоскасць. Вызначэнне каардынатаў пункта на каардынатнай прамой і на каардынатнай плоскасці. Пабудаванне пункта па яго каардынатах.

Графік прамой прапарцыянальнасці. Графік адваротнай прапарцыянальнасці.

Графік лінейнай залежнасці.

### **Геаметрычныя фігуры. Велічыні**

Бісектрыса вугла.

Цэнтральна-сіметрычныя і восевасіметрычныя фігуры.

Уласцівасць вуглоў раўнабедранага (раўнабокага) трохвугольніка.

Формулы даўжыні акружнасці і плошчы круга.

Кругавыя дыяграмы.

## **VII КЛАС**

### **АЛГЕБРАІЧНЫ КАМΠΑЕНТ**

(2,5 гадзіны на тыдзень, усяго 87 гадзін)

#### **Цэлыя выразы**

Формула. Тоеснасць. Тоесна роўныя выразы. Тоеснае пераўтварэнне выразу.

Адначлен. Многачлен. Складанне, адніманне і множанне многачленаў, дзяленне многачлена на адначлен.

Формулы скарачанага множання: квадрат сумы і квадрат рознасці двух выказаў; рознасць квадратаў двух выказаў.

Тоеснае пераўтварэнне многачлена. Прывядзенне падобных складаемых. Раскладанне многачлена на множнікі спосабам вынясенне агульнага множніка за дужкі, групоўкі; выкарыстанне формул скарачанага множання.

Лінейнае ўраўненне.

Лінейная функцыя і яе графік.

#### **Рацыянальныя выразы**

Рацыянальны дроб. Асноўная ўласцівасць дробу. Скарачэнне дробу. Прывядзенне дробу да новага назоўніка. Прывядзенне дробаў да агульнага назоўніка. Складанне, адніманне, множанне і дзяленне рацыянальных дробаў.

## **ГЕАМЕТРЫЧНЫ КАМΠΑЕНТ**

(1,5 гадзіны на тыдзень, усяго 53 гадзіны)

### **Пачатковыя геаметрычныя паняцці**

Плоскія і прасторавыя фігуры.

Узаемнае размяшчэнне пунктаў і прамых на плоскасці. Адлегласць паміж двума пунктамі. Уласцівасці сумежных і вертыкальных вуглоў. Перпендыкуляр і нахіленая.

### **Трохвугольнікі**

Медыяна, бісектрыса і вышыня трохвугольніка.

Роўныя трохвугольнікі. Прыметы роўнасці трохвугольнікаў. Уласцівасці і прыметы раўнабедранага (раўнабокага) трохвугольніка.

### **Паралельныя прамыя**

Прыметы паралельнасці прамых. Уласцівасці паралельных прамых. Адлегласць ад пункта да прамой. Адлегласць паміж паралельнымі прамымі. Сума вуглоў трохвугольніка. Знешні вугал трохвугольніка. Няроўнасць трохвугольніка.

### **Асноўныя пабудаванні цыркулем і лінейкай**

Пабудаванні з дапамогай цыркуля і лінейкі: сярэдзіннага перпендыкуляра да адрэзка; вугла, роўнага дадзенаму; бісектрысы вугла.

## **VIII КЛАС**

### **АЛГЕБРАІЧНЫ КАМПАЕНТ**

(2,5 гадзіны на тыдзень, усяго 87 гадзін)

### **Няроўнасці**

Лікавыя няроўнасці, іх геаметрычная інтэрпрэтацыя. Уласцівасці лікавых няроўнасцей.

Лінейная няроўнасць. Сістэмы лінейных няроўнасцей з адной зменнай.

Найпрасцейшыя няроўнасці з адной зменнай пад знакам модуля. Двойныя няроўнасці.

### **Квадратныя карані. Рэчаісныя лікі**

Корань  $n$ -й ступені з ліку.

Грацыянальны лік. Рэчаісны лік. Параўнанне рэчаісных лікаў.

Лікавыя прамежкі.

Арыфметычны квадратны корань і яго ўласцівасці.

### **Квадратныя ўраўненні**

Квадратнае ўраўненне. Формулы каранёў квадратнага ўраўнення. Раскладанне квадратнага трохчлена на лінейныя множнікі. Тэарэма Віета. Квадратная (квадратычная) функцыя і яе графік.

## **ГЕАМЕТРЫЧНЫ КАМПАНЕНТ**

(1,5 гадзіны на тыдзень, усяго 53 гадзіны)

### **Чатырохвугольнікі**

Многавугольнік. Сума вуглоў выпуклага многавугольніка. Уласцівасці і прыметы паралелаграма, прамавугольніка, ромба, квадрата, трапецыі.

Тэарэма Фалеса. Уласцівасці сярэдняй лініі трохвугольніка і трапецыі.

### **Плошча фігур**

Плошча фігуры. Плошча трохвугольніка, паралелаграма, ромба, трапецыі. Тэарэма Піфагора.

### **Падобныя фігуры**

Падобныя трохвугольнікі. Каэфіцыент падобнасці. Прыметы падобнасці трохвугольнікаў. Дзяленне адрэзка на роўныя часткі.

Сінус, косінус, тангенс, катангенс ад  $0^\circ$  да  $180^\circ$ . Рашэнне прамавугольных трохвугольнікаў.

Судачыненні паміж сінусам, косінусам, тангенсам і катангенсам аднаго вугла. Формулы прывядзення для вуглоў  $90^\circ \pm \alpha$ ,  $180^\circ - \alpha$  ( $\alpha$  — востры вугал).

## **ІХ КЛАС**

### **АЛГЕБРАІЧНЫ КАМΠΑНАТ**

(2,5 гадзіны на тыдзень, усяго 87 гадзін)

#### **Функцыі**

Функцыя. Абсяг вызначэння і мноства (абсяг) значэнняў функцыі. Спосабы задання функцыі. Графік функцыі. Наростанне і спаданне функцыі. Найбольшае і найменшае значэнні функцыі. Нулі функцыі. Прамежкі знакапастаянства функцыі.

Функцыі  $y = \frac{k}{x}$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ , іх ўласцівасці і графікі.

#### **Рацыянальныя ўраўненні і няроўнасці**

Рацыянальнае ўраўненне.

Квадратная няроўнасць.

Рацыянальная няроўнасць.

Сістэма няроўнасцей з адной зменнай.

#### **Сістэмы ўраўненняў з дзвюма зменнымі**

Ураўненні прамой і акружнасці.

Сістэма ўраўненняў з дзвюма зменнымі. Рашэнне сістэмы. Геаметрычная інтэрпрэтацыя сістэмы двух ураўненняў з дзвюма зменнымі.

#### **Арыфметычная і геаметрычная прагрэсіі**

Лікавая паслядоўнасць. Арыфметычная і геаметрычная прагрэсіі. Формулы  $n$ -га члена і сумы  $n$  першых членаў арыфметычнай і геаметрычнай прагрэсій.

## **ГЕАМЕТРЫЧНЫ КАМΠΑЕНТ**

(1,5 гадзіны на тыдзень, усяго 53 гадзіны)

### **Умежаныя і апісанія многавугольнікі**

Узаемнае размяшчэнне прамой і акружнасці. Датэчная да акружнасці.

Цэнтральныя і ўпісанія (умежаныя) вуглы. Вымярэнне цэнтральных і ўпісаных (умежаных) вуглоў.

Адметныя пункты трохвугольніка. Акружнасць, апісаная каля трохвугольніка. Акружнасць, упісаная (умежаная) у трохвугольнік.

Упісанія (умежаныя) і апісанія чатырохвугольнікі.

### **Судачыненні паміж старанамі і вугламі трохвугольніка**

Тэарэма сінусаў. Тэарэма косінусаў. Рашэнне трохвугольнікаў.

### **Правільныя многавугольнікі.**

#### **Даўжыня акружнасці і плошча круга**

Правільныя многавугольнікі.

Пабудаванне правільнага трохвугольніка, чатырохвугольніка і шасцівугольніка.

Даўжыня акружнасці і яе дугі. Лік  $\pi$ . Радыян. Пераўтварэнне градуснай меры вугла ў радыянную і наадварот.

Плошча круга і яго сектара.

## **Х КЛАС**

### **АЛГЕБРАІЧНЫ КАМПАЕНТ**

(2 гадзіны на тыдзень, усяго 70 гадзін)

### **Вытворная і яе прымяненне**

Цотнасць і няцотнасць функцыі. Максимумы і мінімумы функцыі.

Вытворная. Мехаічны і геаметрычны сэнсы вытворнай.

Выводные функции:  $y = c$ ,  $y = ax + b$ ,  $y = ax^2 + bx + c$ ,  
 $y = \frac{k}{x}$ .

Правила нахождения выводящих:  $(cf)' = cf'$ ,  $(f + g)' = f' + g'$ ,  
 $(fg)' = f'g + fg'$ ,  $\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$ .

Связи между знаками выводной функции и ее нарастанием  
или спаданием.

Применение выводной для исследования функций.

Уравнение касательной к графику функции.

Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции  
на промежутке.

### Тригонометрические выражения

Градусные и радианные измерения дуг и углов.  
Синус, косинус, тангенс, котангенс угла. Синус,  
косинус, тангенс, котангенс дуги. Значения синуса и косинуса для

дуги, равных  $0$ ,  $\frac{\pi}{6}$ ,  $\frac{\pi}{4}$ ,  $\frac{\pi}{3}$ ,  $\frac{\pi}{2}$ ,  $\pi$ , а также значения тангенса и

котангенса для дуги, равных  $\frac{\pi}{6}$ ,  $\frac{\pi}{4}$ ,  $\frac{\pi}{3}$ .

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс дуги. Значения  
арксинуса и арккосинуса для дуги, равных  $0$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ,  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $1$ ,

$-\frac{1}{2}$ ,  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ,  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $-1$ , а также значения арктангенса и аркко-

тангенса для дуги, равных  $0$ ,  $1$ ,  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ,  $\sqrt{3}$ ,  $-1$ ,  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ ,  $-\sqrt{3}$ .

Синус, косинус, тангенс, котангенс дуги переменной. Знаки синуса,  
косинуса, тангенса, котангенса. Связи между синусом,  
косинусом, тангенсом и котангенсом одной переменной.

Тождества  $\cos(-\alpha) = \cos \alpha$ ,  $\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg}(-\alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$ ,  
 $\operatorname{ctg}(-\alpha) = -\operatorname{ctg} \alpha$ . Формулы сложения. Формулы приведения.



Формулы для  $\cos 2\alpha$ ,  $\sin 2\alpha$ ,  $\operatorname{tg} 2\alpha$ . Формулы для  $\cos \frac{\alpha}{2}$ ,  $\sin \frac{\alpha}{2}$ ,  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ . Выяўленне здабыткам выказаў  $\cos \alpha \pm \cos \beta$ ,  $\sin \alpha \pm \sin \beta$ ,  $\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta$ . Выяўленне сумай выказаў  $\cos \alpha \cdot \cos \beta$ ,  $\sin \alpha \cdot \sin \beta$ ,  $\sin \alpha \cdot \cos \beta$ .

Тоесныя пераўтварэнні трыганаметрычных выказаў.

### **Трыганаметрычныя функцыі**

Перыядычнасць функцыі. Функцыі  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ , іх уласцівасці і графікі.

Найпрасцейшыя трыганаметрычныя ўраўненні  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ . Трыганаметрычныя ўраўненні.

### **ГЕАМЕТРЫЧНЫ КАМПАНЕНТ**

(2 гадзіны на тыдзень, усяго 70 гадзін)

#### **Уводзіны ў стэрэаметрыю**

Мнагаграннікі і іх відарысы. Прызма. Прамая і правільная прызмы. Піраміда, правільная піраміда. Узаемнае размяшчэнне пунктаў, прамых і плоскасцей. Сячэнне мнагагранніка плоскасцю.

#### **Паралельнасць прамых і плоскасцей**

Паралельныя прамыя ў прасторы. Прымета паралельнасці прамых.

Прамая, паралельная плоскасці. Прымета паралельнасці прамой і плоскасці.

Скрыжаваныя прамыя. Прымета скрыжаваных прамых. Вугал паміж прамымі.

Паралельныя плоскасці. Прымета паралельнасці плоскасцей.

Уласцівасці паралельных прамых і плоскасцей у прасторы.

## **Перпендыкулярнасць прамых і плоскасцей**

Перпендыкулярныя прамыя.

Прамая, перпендыкулярная плоскасці. Прымета перпендыкулярнасці прамой і плоскасці.

Перпендыкуляр і нахіленая да плоскасці. Тэарэма аб трох перпендыкулярах. Адлегласць ад пункта да плоскасці. Адлегласць паміж паралельнымі прамой і плоскасцю. Адлегласць паміж паралельнымі плоскасцямі. Адлегласць паміж скрыжаванымі прамымі.

Вугал паміж прамой і плоскасцю. Двухгранны вугал. Лінейны вугал двухграннага вугла. Мера двухграннага вугла. Вугал паміж плоскасцямі. Перпендыкулярныя плоскасці. Прымета перпендыкулярнасці плоскасцей.

Уласцівасці перпендыкулярных прамых і плоскасцей.

## **XI КЛАС**

### **АЛГЕБРАІЧНЫ КАМПАНЕНТ**

(2 гадзіны на тыдзень, усяго 70 гадзін)

#### **Ступень з рацыянальным паказчыкам.**

##### **Ступенная функцыя**

Уласцівасці кораня  $n$ -й ступені.

Бясконца спадальная геаметрычная прагрэсія. Сума членаў бясконца спадальнай геаметрычнай прагрэсіі. Выяўленне бясконца дзесятковага перыядычнага дроби звычайным дробам.

Ступень з рацыянальным паказчыкам. Уласцівасці ступені з рацыянальным паказчыкам. Ступень з рэчаісным паказчыкам.

Ступенная функцыя з рэчаісным паказчыкам. Прыклады даследавання ступенных функцый з рознымі рацыянальнымі паказчыкамі.

Ірацыянальныя ўраўненні. Ірацыянальныя няроўнасці.

#### **Паказальная і лагарыфмічная функцыі**

Паказальная функцыя. Прыклады даследавання паказальных функцый з рознымі асновамі.

Паказальныя ўраўненні і іх сістэмы. Паказальныя няроўнасці.

Лагарыфм ліку. Дзесятковы лагарыфм ліку. Лагарыфм здабытку, дзелі, ступені. Пераход да лагарыфмаў з другой асновай.

Лагарыфмічная функцыя. Прыклады даследавання лагарыфмічных функцый з рознымі асновамі.

Лагарыфмічныя ўраўненні і іх сістэмы. Лагарыфмічныя няроўнасці.

## **ГЕАМЕТРЫЧНЫ КАМΠΑНАЕНТ**

(2 гадзіны на тыдзень, усяго 70 гадзін)

### **Мнагаграннікі**

Уласцівасці правільнай прызмы і правільнай піраміды.

Плошча бакавой і поўнай паверхняў прызмы.

Плошча бакавой і поўнай паверхняў піраміды.

Усечаная піраміда.

Правільныя мнагаграннікі.

Аб'ём цела. Аб'ём прызмы. Аб'ём піраміды.

### **Целы вярчэння**

Сфера і шар. Сячэнне сферы і шара плоскасцю. Датычная плоскасць да сферы.

Плошча сферы. Аб'ём шара.

Цыліндр. Плошча бакавой і поўнай паверхняў цыліндра. Аб'ём цыліндра.

Конус. Плошча бакавой і поўнай паверхняў конуса. Аб'ём конуса.

Усечаны конус.

Камбінацыі мнагаграннікаў і цел вярчэння.



---

## ЛІТАРАТУРА

### Вучэбныя дапаможнікі

Матэматыка: вучэб. дапам. для 5-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання. У 2 ч. Ч. 1 / А. П. Кузняяцова [і інш.]; пад рэд. Л. Б. Шнэпермана. — Мінск: Нац. ін-т адукацыі, 2009. — 216 с. : іл.

Матэматыка: вучэб. дапам. для 5-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання. У 2 ч. Ч. 2 / А. П. Кузняяцова [і інш.]; пад рэд. Л. Б. Шнэпермана. — Мінск: Нац. ін-т адукацыі, 2009. — 248 с. : іл.

Зборнік задач па матэматыцы: вучэб. дапам. для 5-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / А. П. Кузняяцова [і інш.]; пад рэд. Л. Б. Шнэпермана. — Мінск: Нац. ін-т адукацыі, 2011. — 288 с. : іл.

Матэматыка: вучэб. дапам. для 5-га кл. агульнаадукац. устаноў з бел. мовай навучання. У 2 ч. Ч. 1 / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі. — 3-е выд., перапрац. — Мінск: Нар. асвета, 2009. — 157 с. : іл.

Матэматыка: вучэб. дапам. для 5-га кл. агульнаадукац. устаноў з бел. мовай навучання. У 2 ч. Ч. 2 / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі. — 3-е выд., перапрац. — Мінск: Нар. асвета, 2009. — 159 с. : іл.

Зборнік задач па матэматыцы: вучэб. дапам. для 5-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі. — Мінск, 2012.

Матэматыка: вучэб. дапам. для 6-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / А. П. Кузняяцова [і інш.]; пад рэд. Л. Б. Шнэпермана. — Мінск: Нац. ін-т адукацыі, 2010. — 320 с. : іл.

Зборнік задач па матэматыцы: вучэб. дапам. для 6-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / А. П. Кузняяцова [і інш.]; пад рэд. Л. Б. Шнэпермана. — Мінск: Нац. ін-т адукацыі, 2011. — 208 с. : іл.

Матэматыка: вучэб. дапам. для 6-га кл. агульнаадукац. устаноў з бел. мовай навучання / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі. — 3-е выд., перапрац. — Мінск: Нар. асвета, 2010. — 327 с. : іл.

Зборнік задач по матэматыцы: вучэб. дапам. для 6-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі. — Мінск, 2012.

Алгебра: вучэб. дапам. для 7-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / А. П. Кузняцова [і інш.]; пад рэд. Л. Б. Шнэпермана; пер. з рус. мовы Н. М. Алганавай. — 3-е выд., перапрац. — Мінск: Нар. асвета, 2009. — 318 с. : іл.

Сборник задач по математике: учеб. пособие для 7-го кл. учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — 2-е изд., перераб. — Минск: Аверсэв, 2005. — 160 с.

Матэматыка: вучэб. дапам. для 7-га кл. агульнаадукац. устаноў з бел. мовай навучання / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі. — 3-е выд., перапрац. — Мінск: Нар. асвета, 2009. — 367 с. : іл.

Зборнік задач по матэматыцы: вучэб. дапам. для 7-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі. — Мінск, 2012.

Геаметрыя: вучэб. дапам. для 7-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / У. У. Шлыкаў; пер. з рус. мовы Н. Г. Ляўчук. — Мінск: Нар. асвета, 2011. — 197 с. : іл.

Алгебра: вучэб. дапам. для 8-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / А. П. Кузняцова [і інш.]; пад рэд. праф. Л. Б. Шнэпермана; пер. з рус. мовы Н. М. Алганавай. — 3-е выд., перапрац. — Мінск: Нар. асвета, 2010. — 319 с. : іл.

Сборник задач по алгебре: учеб. пособие для 8-го кл. учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — 2-е изд. — Минск: Аверсэв, 2005. — 160 с.

Матэматыка: вучэб. дапам. для 8-га кл. агульнаадукац. устаноў з белар. мовай навучання. / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі. — 3-е выд., перапрац. — Мінск: Нар. асвета, 2010. — 399 с. : іл.

Зборнік задач по матэматыцы: вучэб. дапам. для 8-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі — Мінск, 2012.

Геаметрыя: вучэб. дапам. для 8-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / У. У. Шлыкаў; пер. з рус. мовы Н. Г. Ляўчук. — 3-е выд., перапрац. — Мінск: Нар. асвета, 2011. — 166 с. : іл.

Алгебра: вучэб. дапам. для 9-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання з 11-гадовым тэрмінам навучання / А. П. Кузняцова [і інш.]; пад рэд. Л. Б. Шнэпермана. — Пер. з рус. мовы Н. М. Алганавай. — 3-е выд., перапрац. — Мінск: Нар. асвета, 2008. — 271 с. : іл.

Зборнік задач па алгебры: вучэб. дапам. для 9-га кл. устаноў агул. сярэд. адукацыі з беларус. мовай навучання / А. П. Кузняцова [і інш.]; пад рэд. Л. Б. Шнэпермана. — Мінск: Нац. ін-т адукацыі, 2011. — 224 с. : іл.

Матэматыка: вучэб. дапам. для 9-га кл. агульнаадукац. устаноў з бел. мовай навучання. / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі — 3-е выд., перапрац. — Мінск: Нар. асвета, 2009. — 350 с. : іл.

Зборнік задач па матэматыцы: вучэб. дапам. для 9-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі. — Мінск: Нар. асвета, 2007. — 167 с. : іл.

Геаметрыя: вучэб. дапам. для 9-га кл. устаноў агул. сярэд. адукацыі з беларус. мовай навучання / У. У. Шлыкаў. — 3-е выд., перапрац. — Мінск: Нар. асвета, 2012. — 174 с. : іл.

Алгебра: вучэб. дапам. для 11-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання з 12-гадовым тэрмінам навучання (базавы і павышаны ўзроўні) / А. П. Кузняцова [і інш.]; пад рэд. Л. Б. Шнэпермана; пер. з рус. мовы Н. М. Алганавай. — 2-е выд., перапрац. — Мінск: Нар. асвета, 2008. — 335 с. : іл.

Сборник задач по алгебре: учеб. пособие для 10-го кл. общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск: Аверсэв, 2012. — 207 с.

Матэматыка: вучэб. дапам. для 11-га кл. агульнаадукац. устаноў з бел. мовай навучання з 12-гадовым тэрмінам навучання (базавы і павышаны ўзроўні) / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі. — Мінск: Нар. асвета, 2007. — 445 с. : іл.

Геаметрыя: вучэб. дапам. для 11-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання з 12-гадовым тэрмінам навучання (базавы і павышаны ўзроўні) / У. У. Шлыкаў; пер. з рус. мовы Я. У. Шлыкава. — 2-е выд. — Мінск: Нар. асвета, 2008. — 175 с. : іл.

Зборнік задач па геаметрыі: вучэб. дапам. для 10-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / У. У. Шлыкаў, Т. У. Валахановіч; пер. з рус. мовы Н. Г. Ляўчук. — 2-е выд. — Мінск: Нар. асвета, 2010. — 183 с. : іл.

Алгебра: вучэб. дапам. для 11-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання з 11-гадовым тэрмінам навучання / А. П. Кузняцова [і інш.]; пад рэд. Л. Б. Шнэпермана; пер. з рус. мовы

Н. М. Алганавай. — 2-е выд., перапрац. — Мінск: Нар. асвета, 2008. — 271 с. : іл.

Зборнік задач па алгебры: вучэб. дапам. для 11-га кл. устаноў агул. сярэд. адукацыі з беларус. мовай навучання / А. П. Кузняцова [і інш.]. — Мінск: Нац. ін-т адукацыі, 2011. — 240 с. : іл.

Матэматыка: вучэб. дапам. для 11-га кл. агульнаадукац. устаноў з бел. мовай навучання з 11-гадовым тэрмінам навучання / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі. — Мінск: Нар. асвета, 2008. — 463 с. : іл.

Геаметрыя: вучэб. дапам. для 11-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання з 11-гадовым тэрмінам навучання / У. У. Шлыкаў; пер. з рус. мовы Я. У. Шлыкава. — Мінск: Нар. асвета, 2008. — 181 с. : іл.

Зборнік задач па геаметрыі: вучэб. дапам. для 11-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / У. У. Шлыкаў, Т. У. Валахановіч; пер. з рус. мовы Я. У. Шлыкава. — Мінск: Нар. асвета, 2010. — 238 с. : іл.

### Вучэбна-метадычныя дапаможнікі

Матэматыка 5: самост. і контрол. работы: в 4 вариантах: 1, 2 варианты: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Е.П. Кузнецова [и др.]. — 2-е изд., перераб. — Минск: Аверсэв, 2009. — 176 с.

Матэматыка 5: самост. і контрол. работы: в 4 вариантах: 3, 4 варианты: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — 2-е изд., перераб. — Минск: Аверсэв, 2009. — 174 с.

Матэматыка в 5 классе: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с белорус. и рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск: Нац. ин-т образования, 2010. — 224 с. : ил.

Дыдактычныя матэрыялы па матэматыцы: 5-ы кл.: дапам. для настаўнікаў агульнаадукац. устаноў з бел. мовай навучання / С. Б. Батурын, Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі.— 5-е выд., перапр. — Мінск: Нар. асвета, 2009. — 152 с. : іл.

Матэматыка в 5-м классе: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Л. А. Латоцин, Б. Д. Чеботаревский. — Минск: Нар. асвета, 2009.

Матэматыка 6: самост. і контрол. работы: в 4 вариантах: 1, 2 варианты: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск: Аверсэв, 2010. — 144 с.

Математика 6: самост. и контрол. работы: в 4 вариантах: 3, 4 варианты: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск: Аверсэв, 2010. — 144 с.

Математика в 6-м классе: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с белорус. и рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск: Нац. ин-т образования, 2010. — 236 с. : ил.

Дыдактычныя матэрыялы па матэматыцы: 6-ы кл.: дапам. для настаўнікаў агульнаадукац. устаноў з бел. мовай навучання / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі.— Мінск: Нар. асвета, 2007. — 208 с. : іл.

Математика в 6-м классе: учеб.-метод. пособие для учителей учреждений общего среднего образования с белорус. и рус. яз. обучения / Л. А. Латоцин, Б. Д. Чеботаревский. 5-е изд., перераб. — Минск: Нар. асвета, 2011. — 215 с.: ил.

Алгебра 7: самост. и контрол. работы: тесты: в 4 вариантах: 1, 2 варианты: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — 6-е изд., перераб. — Минск: Аверсэв, 2009. — 208 с.

Алгебра 7: самост. и контрол. работы: тесты: в 4 вариантах: 3, 4 варианты: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — 6-е изд., перераб. — Минск: Аверсэв, 2009. — 208 с.

Алгебра в 7-м классе: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с белорус. и рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск: Нац. ин-т образования, 2010. — 208 с. : ил.

Дыдактычныя матэрыялы па матэматыцы: 7-ы кл.: дапам. для настаўнікаў агульнаадукац. устаноў з бел. мовай навучання / Л. А. Латоцін, Б. Д. Чабатарэўскі.— Мінск: Нар. асвета, 2007. — 224 с. : іл.

Математика в 7-м классе: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с белорус. и с рус. яз. обучения / Л. А. Латоцин, Б. Д. Чеботаревский. — 3-е изд., перераб. — Минск: Нар. асвета, 2010. — 224 с.

Дидактические материалы по геометрии: 7-й класс: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения / Т. В. Валаханович, В. В. Шлыков. — 2-е изд. — Минск: Аверсэв, 2011. —120 с. : ил.

Геометрия в 7 классе: учеб.-метод. пособие для учителей учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / Л. Л. Тухолко, В. В. Шлыков. — Минск: Аверсэв, 2012. — 223 с. : ил.

Алгебра 8: самост. и контрол. работы: тесты: в 4 вариантах: 1, 2 варианты: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих



получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — 4-е изд. — Минск: Аверсэв, 2007. — 208 с.

Алгебра 8: самост. и контрол. работы: тесты: в 4 вариантах: 3, 4 варианты: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — 4-е изд. — Минск: Аверсэв, 2007. — 206 с.

Алгебра в 8-м классе: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с белорус. и рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск: Нац. ин-т образования, 2010. — 272 с. : ил.

Дыдактычныя матэрыялы па матэматыцы: 8-ы кл.: дапам. для настаўнікаў устаноў, якія забяспечваюць атрыманне агул. сярэд. адукацыі, с беларус. мовай навучання / Л. А. Латоцін, І. І. Сіткевіч, Б. Д. Чабатарэўскі. — Мінск: Нар. асвета, 2006. — 167 с. : іл.

Математика в 8-м классе: учеб.-метод. пособие для учителей учреждений общего среднего образования с белорус. и с рус. яз. обучения / Л. А. Латотин, Б. Д. Чеботаревский. — 3-е изд., перераб. — Минск, 2012.

Дидактические материалы по геометрии: 9-й класс: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Т. В. Валаханович, В. В. Шлыков. — Минск: Аверсэв, 2006. — 128 с.

Геометрия в 9-м классе: учеб.-метод. пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Л. Л. Тухолко, В. В. Шлыков. — Минск: Аверсэв, 2006. — 176 с.

Алгебра 9: самост. и контрол. работы: тесты: в 4 вариантах: 1, 2 варианты: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — 5-е изд., перераб. — Минск: Аверсэв, 2009. — 173 с.

Алгебра 9: самост. и контрол. работы: тесты: в 4 вариантах: 3, 4 варианты: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — 4-е изд., перераб. — Минск: Аверсэв, 2009. — 173 с.

Алгебра в 9 классе: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — 4-е изд., перераб. — Минск: Аверсэв, 2009. — 222 с. : ил.

Дыдактычныя матэрыялы па матэматыцы: 9-ы кл.: дапам. для настаўнікаў устаноў, якія забяспечваюць атрыманне агул. сярэд. адукацыі, с беларус. мовай навучання / Л. А. Латоцін, В. С. Кузьменка,

Б. Д. Чабатарэўскі.—2-е выд. — Мінск: Нар. асвета, 2008. — 142 с. : іл.

Дидактические материалы по геометрии: 10-й класс: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Т. В. Валаханович, В. В. Шлыков. — 2-е изд. — Минск: Аверсэв, 2008. — 96 с.

Геометрия в 10-м классе: учеб.-метод. пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Л. Л. Тухолко, В. В. Шлыков. — 2-е изд. — Минск: Нар. асвета, 2008. — 166 с.

Алгебра 11: самост. и контрол. работы: тесты: в 4 вариантах: 1, 2 варианты: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск: Аверсэв, 2008. — 223 с.

Алгебра 11: самост. и контрол. работы: тесты: в 4 вариантах: 3, 4 варианты: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск: Аверсэв, 2008. — 224 с.

Алгебра в 11-м классе: учеб.-метод. пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. и белорус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск: Аверсэв, 2008. — 320 с.

Дидактические материалы по геометрии: 11-й класс: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Т. В. Валаханович, В. В. Шлыков. — Минск: Аверсэв, 2008. — 139 с.

Геометрия в 11-м классе: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Л. Л. Тухолко, В. В. Шлыков. — Минск: Аверсэв, 2008. — 192 с.

Алгебра 11: самост. и контрол. работы: тесты: в 4 вариантах: 1, 2 варианты: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 11-летним сроком обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск: Аверсэв, 2008. — 154 с.

Алгебра 11: самост. и контрол. работы: тесты: в 4 вариантах: 3, 4 варианты: пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 11-летним

сроком обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск: Аверсэв, 2008. — 156 с.

Алгебра в 11-м классе: учеб.-метод. пособие для учителей учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 11-летним сроком обучения / Е. П. Кузнецова [и др.]. — Минск: Аверсэв, 2008. — 188 с.

Дидактические материалы по геометрии: 11-й класс: пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения с 11-летним сроком обучения / Т. В. Валаханович, В. В. Шлыков. — Минск: Аверсэв, 2008. — 128 с.

Геометрия в 11-м классе: учеб.-метод. пособие для учителей общеобразоват. учреждений с рус. яз. обучения с 11-летним сроком обучения / Л. Л. Тухолко, В. В. Шлыков. — Минск: Аверсэв, 2008. — 206 с.



## З М Е С Т

Тлумачальная запіска ..... 3

### V—XI КЛАСЫ

Патрабаванні да ўзроўню матэматычнай падрыхтоўкі вучняў .... 9

Абавязковы змест адукацыі ..... 22

Змест адукацыі па лініях і па класах ..... 22

Размеркаванне зместу навучання па тэмах ..... 33

Літаратура ..... 44

Вучэбнае выданне

**ВУЧЭБНАЯ ПРАГРАМА**  
для ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі  
з беларускай мовай навучання

**МАТЭМАТЫКА**

**V—XI класы**

Нач. рэдакцыйна-выдавецкага аддзела *Г. І. Бандарэнка*

Рэдактар *Л. Б. Сопат*

Мастацкі рэдактар *І. А. Усенка*

Камп'ютэрная вёрстка *Ю. М. Галавейкі*

Карэктар *Л. А. Міснікевіч*

Падпісана ў друк 12.04.2012. Фармат 60×84/16. Папера газетная.

Друк афсетны. Ум. друк. арк. 3,02.

Ул.-выд. арк. 2,5. Тыраж 3600 экз. Заказ

Навукова-метадычная ўстанова «Нацыянальны інстытут адукацыі»

Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь.

ЛІ № 02330/0494469 ад 08.04.2009. Вул. Караля, 16, 220004, г. Мінск

Мінскае абласное ўнітарнае прадпрыемства «Барысаўская ўзбуйненая

тышаграфія імя 1 Мая». ЛП № 02330/0150443 ад 19.12.2008.

Вул. Будаўнікоў, 33, 222120, г. Барысаў