|  |  |
| --- | --- |
|  | ЗАЦВЕРДЖАНАПастанова Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь 07.07.2023 № 190 |

Вучэбная праграма па вучэбным прадмеце

«Матэматыка»

для IX класа ўстаноў адукацыі, якія рэалізуюць

адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі

з беларускай мовай навучання і выхавання

ГЛАВА 1

АГУЛЬНЫЯ ПАЛАЖЭННІ

1. Дадзеная вучэбная праграма па вучэбным прадмеце «Матэматыка» (далей – вучэбная праграма) прызначана для вывучэння зместу вучэбнага прадмета «Матэматыка» ў V–IX класах устаноў адукацыі, якія рэалізуюць адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі.

2. Дадзеная вучэбная праграма разлічана на 175 гадзін у V–VIII класах (5 вучэбных гадзін на тыдзень) і на 152 гадзіны ў IX класе (4 вучэбныя гадзіны на тыдзень у першым паўгоддзі, 5 вучэбных гадзін на тыдзень у другім паўгоддзі навучальнага года). Пры гэтым для кожнага з V па IX клас прадугледжана па 5 рэзервовых гадзін.

Пры вывучэнні вучэбнага прадмета «Матэматыка» ў VII–IX класах вылучаюцца два змястоўныя кампаненты: алгебраічны і геаметрычны. У VII–VIII класах пры вывучэнні зместу алгебраічнага і геаметрычнага кампанентаў вучэбныя гадзіны размяркоўваюцца: 3 гадзіны – алгебра і 2 гадзіны – геаметрыя на тыдзень. У IX класе пры вывучэнні зместу алгебраічнага і геаметрычнага кампанентаў вучэбныя гадзіны размяркоўваюцца: I чвэрць – 4 вучэбныя гадзіны на тыдзень: 2 гадзіны – алгебра і 2 гадзіны – геаметрыя; II чвэрць – 4 вучэбныя гадзіны на тыдзень: 3 гадзіны – алгебра і 1 гадзіна – геаметрыя; III і IV чвэрці – 5 вучэбных гадзін на тыдзень: 3 гадзіны – алгебра і 2 гадзіны – геаметрыя.

Колькасць вучэбных гадзін, адведзеная на вывучэнне зместу адпаведных тэм у V–IX класах, з’яўляецца прыкладнай і ўключае рэзерв вучэбных гадзін, вучэбныя гадзіны для арганізацыі паўтарэння, падагульнення і сістэматызацыі вучэбнага матэрыялу. Настаўнік мае права пры неабходнасці пераразмеркаваць колькасць гадзін, адведзеную на вывучэнне зместу вучэбнага прадмета на тыдзень, паміж алгебраічным і геаметрычным кампанентамі з улікам педагагічна мэтазгодных метадаў навучання і выхавання, форм правядзення вучэбных заняткаў, відаў дзейнасці і пазнавальных магчымасцей вучняў.

3. Мэты:

фарміраванне ў вучняў навуковага светапогляду, пазнавальнай цікавасці, прадметных і метапрадметных кампетэнцый, лагічнага мыслення, інтуіцыі, прасторавага ўяўлення, неабходных для станаўлення асобы, здольнай да самапазнання і самаразвіцця;

фарміраванне ў вучняў матэматычнай адукаванасці і авалоданне імі пры вывучэнні вучэбнага прадмета «Матэматыка» разнастайнымі спосабамі дзейнасці, якія прымяняюцца як у межах адукацыйнага працэсу, так і ў рэальных жыццёвых сітуацыях;

авалоданне вучнямі кампанентамі прадметнай кампетэнцыі, неабходнымі для працягу атрымання адукацыі на III ступені агульнай сярэдняй адукацыі або на ўзроўнях прафесійна-тэхнічнай, сярэдняй спецыяльнай адукацыі;

фарміраванне маральных якасцей вучняў, іх каштоўнаснага стаўлення да ісціны, аб’ектыўнага самааналізу і самаацэнкі, здольнасці аргументавана адстойваць свае перакананні.

4. Задачы:

фарміраванне ў вучняў уяўленняў пра матэматыку як частку агульначалавечай культуры, пра значнасць матэматыкі ў развіцці цывілізацыі і сучаснага грамадства;

развіццё ў вучняў культуры вуснага і пісьмовага маўлення, лагічнага і крытычнага мыслення, здольнасці аргументавана адстойваць свае перакананні;

развіццё ў вучняў уменняў працаваць з рознымі крыніцамі інфармацыі, апісваць рэальныя аб’екты і з’явы з дапамогай матэматычных мадэлей;

фарміраванне ў вучняў умення самастойна набываць новыя веды, кантраляваць вынікі вучэбнай дзейнасці;

выхаванне якасцей асобы вучняў, што забяспечваюць сацыяльную мабільнасць, здольнасць прымаць самастойныя рашэнні і несці за іх адказнасць;

развіццё ў вучняў матэматычных здольнасцей, цікавасці да творчай дзейнасці.

5. На вучэбных занятках рэкамендуецца выкарыстоўваць разнастайныя метады навучання і выхавання, накіраваныя на актывізацыю самастойнай пазнавальнай дзейнасці вучняў (гульнявыя метады, метад праблемнага навучання, метад праектаў, іншыя метады навучання і выхавання).

Мэтазгодна спалучаць франтальныя, групавыя, парныя і індывідуальныя формы навучання, выкарыстоўваць такія віды вучэбных заняткаў, як урок-даследаванне, урок-практыкум, урок абароны праектаў, інтэграваны ўрок, іншыя віды вучэбных заняткаў.

Выбар форм і метадаў навучання і выхавання ажыццяўляецца настаўнікам самастойна на аснове мэт і задач вывучэння канкрэтнай тэмы, вызначаных у вучэбнай праграме асноўных патрабаванняў да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў з улікам іх узроставых і індывідуальных асаблівасцей.

Разам з традыцыйнымі сродкамі навучання і сродкамі дыягнаставання вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў мэтазгодна выкарыстоўваць электронныя сродкі, да якіх адносяцца электронныя вучэбныя дапаможнікі, інтэрактыўныя камп’ютарныя мадэлі, электронныя адукацыйныя рэсурсы (электронныя даведнікі, энцыклапедыі, трэнажоры, кантрольна-дыягнастычныя матэрыялы) і іншыя электронныя сродкі. Іх прымяненне спрыяе павышэнню ступені нагляднасці, канкрэтызацыі вывучаемых паняццяў, развіццю цікавасці, стварэнню станоўчых эмацыянальных адносін да вучэбнай інфармацыі і фарміраванню матывацыі да паспяховага вывучэння матэматыкі.

У раздзеле «Асноўныя патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў» указаны вынікі, якіх павінны дасягнуць вучні пры засваенні прад’яўленага зместу.

Асноўныя патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў структураваны па кампанентах: правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці; ведаць; умець.

Патрабаванне «правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці» азначае, што вучань суадносіць паняцце з тэрмінам, які яго абазначае, распазнае канкрэтныя прыклады паняцця па характэрных прыметах, выконвае дзеянні ў адпаведнасці з азначэннямі і ўласцівасцямі паняццяў, канкрэтызуе іх прыкладамі.

Патрабаванне «ведаць» азначае, што вучань ведае азначэнні, правілы, тэарэмы, алгарытмы, прыёмы, метады, спосабы дзейнасці і аперыруе імі.

Патрабаванне «ўмець» фіксуе сфарміраванасць навыкаў прымянення ведаў, спосабаў дзейнасці па іх засваенні і прымяненні, арыентаваных на кампетэнтнасны складнік вынікаў вучэбнай дзейнасці.

У працэсе вывучэння зместу вучэбнага прадмета «Матэматыка» асаблівае месца адводзіцца рашэнню задач, арганізацыі праектнай дзейнасці.

6. Чаканыя вынікі вывучэння зместу вучэбнага прадмета «Матэматыка»:

6.1. асобасныя:

валодае матэматычнымі ведамі, уменнямі, навыкамі, спосабамі дзейнасці, неабходнымі пры вывучэнні іншых вучэбных прадметаў;

разумее значнасць адукацыі для асобаснага развіцця і самавызначэння;

дэманструе ўстойлівую цікавасць да самастойнай дзейнасці, самаразвіцця, самапазнання;

праяўляе гатоўнасць да выбару далейшай адукацыйнай траекторыі ў адпаведнасці са сваімі магчымасцямі, здольнасцямі і інтарэсамі;

6.2. метапрадметныя:

мае сфарміраваныя агульнавучэбныя ўменні і навыкі, якія забяспечваюць здольнасць працаваць з інфармацыяй, вылучаць у ёй галоўнае; крытычна ацэньваць інфармацыю, атрыманую з розных крыніц, правільна інтэрпрэтаваць і выкарыстоўваць яе;

умее:

аналізаваць, аперыраваць паняццямі, рабіць абагульненні, устанаўліваць аналогіі і прычынна-выніковыя сувязі, класіфікаваць, будаваць лагічную выснову і рабіць вывады;

мадэляваць рэальныя аб’екты, з’явы і працэсы з дапамогай матэматычных мадэлей;

інтэграваць веды з розных прадметных галін для эфектыўнага вырашэння рознага роду жыццёвых задач, на аснове якіх фарміруюцца і развіваюцца кампетэнцыі вучня;

выкарыстоўваць розныя крыніцы інфармацыі ў вучэбна-пазнавальных мэтах, вылучаць галоўнае, істотныя прыметы паняццяў, працаваць з тэкставай і графічнай інфармацыяй (аналізаваць, здабываць неабходную інфармацыю);

дакладна і правільна выказваць свае думкі ў вусным і пісьмовым маўленні з прымяненнем матэматычнай тэрміналогіі і сімволікі, правільна класіфікаваць матэматычныя аб’екты, праводзіць лагічныя абгрунтаванні і доказы матэматычных сцвярджэнняў;

6.3. прадметныя:

мае ўяўленне:

пра матэматыку як частку сусветнай культуры і пра месца матэматыкі ў сучаснай цывілізацыі, спосабы апісання на матэматычнай мове з’яў навакольнага свету;

асноўныя вывучаемыя матэматычныя паняцці (выраз (лікавы выраз, выраз са зменнымі); ураўненне, няроўнасць; сістэмы ўраўненняў і няроўнасцей; геаметрычная фігура; функцыя) як пра найважнейшыя матэматычныя мадэлі, якія дазваляюць апісваць і вывучаць розныя працэсы і з’явы;

асноўныя функцыі, у тым ліку арыфметычную і геаметрычную прагрэсіі і іх уласцівасці, мноствы і аперацыі над імі;

валодае:

прыёмамі выканання тоесных пераўтварэнняў лікавых выразаў і выразаў са зменнымі; рашэння лінейных, квадратных і дробава-рацыянальных ураўненняў; сістэм і сукупнасцей лінейных і нелінейных ураўненняў; лінейных, квадратных і дробава-рацыянальных няроўнасцей, сістэм няроўнасцей; пабудовы графікаў функцый;

прыёмамі рашэння геаметрычных задач на доказ і вылічэнне з выкарыстаннем уласцівасцей фігур;

навыкамі мадэлявання пры рашэнні тэкставых, практыка-арыентаваных задач, задач з міжпрадметным зместам;

умее:

дакладна і правільна выказваць свае думкі ў вусным і пісьмовым маўленні з прымяненнем матэматычнай тэрміналогіі і сімволікі, правільна прымяняць паняцці, класіфікаваць матэматычныя аб’екты, праводзіць лагічныя абгрунтаванні і доказы матэматычных сцвярджэнняў;

працаваць з матэматычным тэкстам, здабываючы і інтэрпрэтуючы інфармацыю, прадстаўленую ў рознай форме (табліц, дыяграм, графікаў, схем, іншых формах);

распазнаваць на чарцяжах, мадэлях і ў рэальным свеце геаметрычныя фігуры;

выкарыстоўваць геаметрычныя велічыні пры рашэнні задач;

прымяняць асноўныя ўласцівасці і прыметы геаметрычных фігур пры рашэнні задач на доказ і вылічэнне.

7. Кантроль і ацэнка вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў з’яўляюцца абавязковымі кампанентамі адукацыйнага працэсу пры вывучэнні зместу вучэбнага прадмета «Матэматыка».

Прызначэнне кантролю ва ўсёй разнастайнасці яго форм, відаў і метадаў правядзення – праверка адпаведнасці вынікаў вучэбнай дзейнасці кожнага вучня асноўным патрабаванням да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучняў, устаноўленым у главах 2–6 вучэбнай праграмы, і на гэтай аснове ажыццяўляецца карэкціроўка вучэбна-пазнавальнай дзейнасці вучняў.

Кантрольныя работы:

V–VI класы – 6 работ;

VII–IX класы – 8 работ.

Колькасць тэматычных самастойных работ вызначае настаўнік. Рэкамендавана правядзенне тэматычных самастойных работ, якія змяшчаюць алгебраічны і геаметрычны матэрыял.

8. Змест вучэбнага прадмета «Матэматыка» грунтуецца на раздзелах матэматыкі: арыфметыка; алгебра; мноства; функцыі; геаметрыя. У сваю чаргу раздзелы матэматыкі выбудоўваюцца з улікам логікі і мэтазгоднасці ў змястоўныя лініі, якія пранізваюць адпаведныя тэмы, якімі прадстаўлены змест вучэбнага прадмета. Пры гэтым улічаны міжпрадметныя сувязі з вучэбнымі прадметамі «Геаграфія», «Фізіка», «Хімія», «Біялогія» і іншымі вучэбнымі прадметамі.

Змест вучэбнага прадмета «Матэматыка», вучэбная дзейнасць вучняў, асноўныя патрабаванні да яе вынікаў канцэнтруюцца па наступных змястоўных лініях:

лікі і вылічэнні;

выразы і іх пераўтварэнні;

ураўненні і няроўнасці;

каардынаты і функцыі;

геаметрычныя фігуры і іх уласцівасці;

геаметрычныя велічыні;

матэматычнае мадэляванне рэальных аб’ектаў.

Прадстаўленыя ў вучэбнай праграме вучэбны матэрыял змястоўнага кампанента, асноўныя патрабаванні да вынікаў вучэбнай дзейнасці вучнў структурыруюцца па тэмах асобна для алгебраічнага і геаметрычнага кампанентаў з улікам паралельнасці вывучэння вучэбнага матэрыялу.

ГЛАВА 2

ЗМЕСТ ВУЧЭБНАГА ПРАДМЕТА Ў IX КЛАСЕ.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

(усяго 152 гадзіны, у тым ліку 5 рэзервовых гадзін)

Алгебраічны кампанент – 91 гадзіна

Геаметрычны кампанент – 61 гадзіна

Тэма 1. Рацыянальныя выразы (23 гадзіны)

Рацыянальны дроб. Асноўная ўласцівасць рацыянальнага дробу. Скарачэнне рацыянальных дробаў.

Складанне, адніманне, множанне, дзяленне і ўзвядзенне ў ступень рацыянальных дробаў.

Пераўтварэнні рацыянальных дробаў.

Практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам, іх рашэнне.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ

ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

рацыянальны дроб, рацыянальныя выразы, цэлы рацыянальны выраз, дробавы рацыянальны выраз, абсяг вызначэння рацыянальнага дробу, скарачэнне рацыянальнага дробу;

ведаюць:

азначэнне рацыянальнага дробу;

правілы скарачэння дробаў;

правілы складання, аднімання, множання, дзялення і ўзвядзення ў ступень рацыянальных дробаў;

умеюць:

выконваць аперацыі з рацыянальнымі дробамі; сумесныя дзеянні з рацыянальнымі дробамі;

рашаць практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам, аналізаваць і даследаваць атрыманыя вынікі.

Тэма 2. Функцыі (16 гадзін)

Функцыя лікавага аргумента. Абсяг вызначэння, мноства значэнняў. Спосабы задання функцыі. Уласцівасці функцыі (абсяг вызначэння, мноства значэнняў, нулі функцыі, прамежкі знакапастаянства, нарастанне і спаданне). Цотныя і няцотныя функцыі.

Пабудова графікаў функцый: y = f(x ± a), y = f(x) ± b, a, b$\in $R з дапамогай пераўтварэння графіка функцыі y = f(x).

Практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам, іх рашэнне.

Пабудова графікаў функцый: y = kf(x), y = f(kx), k$\in $R, $k\ne 0$,y = f(׀x׀), y = ׀f(x)׀ з дапамогай пераўтварэння графіка функцыі y = f(x)\*\*.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ

ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

функцыя;

абсяг вызначэння функцыі;

мноства значэнняў функцыі;

нулі функцыі;

прамежкі знакапастаянства функцыі;

цотныя і няцотныя функцыі;

нарастанне і спаданне (манатоннасць) функцыі;

ведаюць:

азначэнні функцыі лікавага аргумента; графіка функцыі; цотнай і няцотнай функцыі;

правілы пабудовы графікаў функцыі з дапамогай пераўтварэнняў;

умеюць:

знаходзіць абсяг вызначэння і мноства значэнняў функцыі; нулі функцыі; прамежкі знакапастаянства функцыі; прамежкі нарастання і спадання (манатоннасць) функцыі;

выконваць пабудову графікаў функцыі з дапамогай пераўтварэнняў;

апісваць рэальныя працэсы з дапамогай функцый;

прымяняць уласцівасці функцый для рашэння задач з дапамогай графічных мадэлей;

рашаць практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам, аналізаваць і даследаваць атрыманыя вынікі.

Тэма 3. Дробава-рацыянальныя ўраўненні і няроўнасці (31 гадзіна)

Дробава-рацыянальныя ўраўненні. Рашэнне дробава-рацыянальных ураўненняў і ўраўненняў, якія зводзяцца да іх. Мадэляванне рэальных працэсаў з дапамогай дробава-рацыянальных ураўненняў.

Формула даўжыні адрэзка з зададзенымі каардынатамі канцоў. Ураўненне акружнасці.

Сістэмы нелінейных ураўненняў. Рашэнне сістэм нелінейных ураўненняў. Графічны метад рашэння сістэм нелінейных ураўненняў. Мадэляванне рэальных працэсаў з дапамогай сістэм нелінейных ураўненняў.

Дробава-рацыянальныя няроўнасці. Метад інтэрвалаў для рашэння рацыянальных няроўнасцей.

Практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам, іх рашэнне.

Ураўненні і няроўнасці, якія змяшчаюць выразы пад знакам модуля\*\*.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ

ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

дробава-рацыянальнае ўраўненне;

дробава-рацыянальная няроўнасць;

ураўненне акружнасці;

ведаюць:

алгарытм рашэння дробава-рацыянальных ураўненняў;

алгарытм рашэння рацыянальных няроўнасцей метадам інтэрвалаў;

ураўненне акружнасці;

формулу даўжыні адрэзка з зададзенымі каардынатамі канцоў;

умеюць:

рашаць некаторыя віды дробава-рацыянальных ураўненняў; дробава-рацыянальныя няроўнасці метадам інтэрвалаў; сістэмы і сукупнасці рацыянальных няроўнасцей і ўраўненняў;

запісваць ураўненне акружнасці з зададзеным цэнтрам і радыусам;

знаходзіць даўжыню адрэзка, ведаючы каардынаты яго канцоў;

рашаць задачы на мадэляванне рэальных сітуацый з дапамогай дробава-рацыянальных ураўненняў; сістэм ураўненняў; дробава-рацыянальных няроўнасцей.

Тэма 4. Прагрэсіі (18 гадзін)

Лікавая паслядоўнасць. Спосабы задання лічбавай паслядоўнасці.

Арыфметычная і геаметрычная прагрэсіі, іх уласцівасці. Формулы n-га члена і сумы n першых членаў арыфметычнай і геаметрычнай прагрэсій. Характарыстычныя ўласцівасці арыфметычнай і геаметрычнай прагрэсій. Прымяненне ўласцівасцей прагрэсій да рашэння задач.

Бясконца спадальная геаметрычная прагрэсія. Сума бясконца спадальнай геаметрычнай прагрэсіі. Уяўленне бясконцага перыядычнага дзесятковага дробу ў выглядзе звычайнага дробу.

Мадэляванне рэальных працэсаў з дапамогай уласцівасцей арыфметычнай і геаметрычнай прагрэсій.

Практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам, іх рашэнне.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ

ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

функцыя натуральнага аргумента;

лікавая паслядоўнасць;

арыфметычная і геаметрычная прагрэсіі;

член прагрэсіі;

рознасць арыфметычнай прагрэсіі;

назоўнік геаметрычнай прагрэсіі;

бясконца спадальная геаметрычная прагрэсія;

ведаюць:

азначэнні арыфметычнай і геаметрычнай прагрэсій; бясконца спадальнай геаметрычнай прагрэсіі;

формулы n-га члена і сумы n першых членаў арыфметычнай і геаметрычнай прагрэсій;

характарыстычныя ўласцівасці арыфметычнай і геаметрычнай прагрэсій;

формулу сумы бясконца спадальнай геаметрычнай прагрэсіі;

умеюць:

прымяняць формулы n-га члена для вызначэння члена прагрэсіі па яго нумары і нумара члена прагрэсіі; азначэнні рознасці арыфметычнай прагрэсіі і назоўніка геаметрычнай прагрэсіі; характарыстычныя ўласцівасці для вызначэння віду паслядоўнасці, рашэння задач на знаходжанне элементаў прагрэсій;

выводзіць формулы n-га члена арыфметычнай і геаметрычнай прагрэсій і сумы n першых членаў арыфметычнай і геаметрычнай прагрэсій;

рашаць задачы на прымяненне формулы n-га члена і сумы n першых членаў арыфметычнай і геаметрычнай прагрэсій;

знаходзіць суму членаў бясконца спадальнай геаметрычнай прагрэсіі;

прадстаўляць бясконцы перыядычны дзесятковы дроб у выглядзе звычайнага дробу;

рашаць практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам, аналізаваць і даследаваць атрыманыя вынікі.

Тэма 5. Суадносіны ў прамавугольным трохвугольніку (14 гадзін)

Сінус, косінус, тангенс, катангенс вострага вугла.

Рашэнне прамавугольнага трохвугольніка.

Трыганаметрычныя формулы.

Сінус, косінус, тангенс, катангенс тупога вугла.

Формула плошчы трохвугольніка і паралелаграма.

Сярэдняе прапарцыянальнае (сярэдняе геаметрычнае) у прамавугольным трохвугольніку.

Практыка-арыентаваныя задачы, задачы з міжпрадметным зместам і іх рашэнне.

Тэарэма аб плошчах трохвугольнікаў з агульным (роўным) вуглом. Тэарэма Менелая. Няроўнасць Кашы. Плошча выпуклага чатырохвугольніка\*\*.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ

ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

сінус, косінус, тангенс, катангенс вострага вугла;

праекцыя катэта на гіпатэнузу;

сярэдняе прапарцыянальнае лікаў;

сярэдняе геаметрычнае;

ведаюць:

азначэнні сінуса, косінуса, тангенса, катангенса вострага вугла;

асноўную трыганаметрычную тоеснасць: sin2$ α$ + cos2$ α$ = 1;

значэнні сінуса, косінуса, тангенса і катангенса вуглоў 30°, 45°, 60°;

формулы, якія выражаюць тангенс і катангенс аднаго і таго ж вугла, праз сінус і косінус таго ж вугла:;

формулы плошчы трохвугольніка і паралелаграма, звязаныя з сінусам вугла;

алгарытмы рашэння прамавугольнага трохвугольніка;

тэарэму аб сярэднім прапарцыянальным у прамавугольным трохвугольніку;

умеюць:

даказваць тэарэму аб сярэднім прапарцыянальным у прамавугольным трохвугольніку;

выводзіць формулы плошчы трохвугольніка і паралелаграма, звязаныя з сінусам вугла;

знаходзіць значэнні трыганаметрычных функцый вуглоў ад 0° да 180°, кратных 30°, 45° і 60°; стораны, вуглы і плошчу прамавугольнага трохвугольніка па вядомых старанах і вуглах;

прымяняць названыя тэарэмы і формулы да рашэння задач на вылічэнне і доказ;

рашаць практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам, аналізаваць і даследаваць атрыманыя вынікі.

Тэма 6. Упісаныя і апісаныя акружнасці (15 гадзін)

Апісаная і ўпісаная акружнасці трохвугольніка.

Прамавугольны трохвугольнік і яго апісаная і ўпісаная акружнасці.

Упісаныя і апісаныя чатырохвугольнікі.

Практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам, іх рашэнне.

Апісаная трапецыя. Уласцівасці і прыметы ўпісанага чатырохвугольніка. Пазаўпісаныя акружнасці. Абагульненая тэарэма Піфагора. Формула Эйлера для акружнасцей\*\*.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ

ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

упісаная і апісаная акружнасці, цэнтр упісанай і апісанай акружнасцей;

упісаны і апісаны многавугольнікі;

ведаюць:

азначэнні апісанай і ўпісанай акружнасцей трохвугольніка (многавугольніка); упісанага і апісанага чатырохвугольнікаў (многавугольнікаў);

формулы радыуса акружнасці, апісанай каля прамавугольнага трохвугольніка; радыуса акружнасці, упісанай у прамавугольны трохвугольнік; плошчы трохвугольніка, звязанай з радыусам упісанай акружнасці;

уласцівасці і прыметы ўпісанага чатырохвугольніка, апісанага чатырохвугольніка;

тэарэмы аб акружнасці, апісанай каля трохвугольніка; акружнасці, упісанай у трохвугольнік;

умеюць:

даказваць тэарэмы аб акружнасці, апісанай каля трохвугольніка; аб акружнасці, упісанай у трохвугольнік; уласцівасці ўпісанага чатырохвугольніка; уласцівасці апісанага чатырохвугольніка;

выводзіць формулы радыуса акружнасці, упісанай у прамавугольны трохвугольнік; плошчы трохвугольніка, звязанай з радыусам упісанай акружнасці;

прымяняць тэарэмы да рашэння задач на вылічэнне і доказ;

будаваць упісаную і апісаную акружнасці трохвугольніка пры дапамозе цыркуля і лінейкі;

рашаць задачы на пабудову, практыка-арыентаваныя задачы, задачы з міжпрадметным зместам, аналізаваць і даследаваць атрыманыя вынікі.

Тэма 7. Тэарэма сінусаў. Тэарэма косінусаў (15 гадзін)

Тэарэма сінусаў. Тэарэма косінусаў. Формула Герона.

Рашэнне трохвугольнікаў.

Практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам, іх рашэнне.

Формула медыяны і бісектрысы трохвугольніка. Тэарэма Сцюарта. Тэарэма Пталемея аб упісаным чатырохвугольніку\*\*.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ

ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

радыус акружнасці, апісанай каля трохвугольніка;

ведаюць:

формулу Герона;

тэарэмы сінусаў; косінусаў;

вынікі з тэарэмы косінусаў;

умеюць:

даказваць тэарэму сінусаў і тэарэму косінусаў;

знаходзіць косінус вугла трохвугольніка, зададзенага трыма старанамі;

вызначаць від трохвугольніка па трох яго старанах;

знаходзіць плошчу трохвугольніка, зададзенага трыма старанамі і радыусам апісаннай акружнасці;

знаходзіць невядомыя стораны і вуглы (іншыя элементы) па даных, якія вызначаюць трохвугольнік;

прымяняць названыя тэарэмы да рашэння задач на вылічэнне і доказ;

рашаць практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам, аналізаваць і даследаваць атрыманыя вынікі.

Тэма 8. Правільныя многавугольнікі (15 гадзін)

Правільныя многавугольнікі. Акружнасць, апісаная каля правільнага многавугольніка, і акружнасць, упісаная ў правільны многавугольнік.

Формулы радыусаў, апісанай і ўпісанай акружнасцей правільнага многавугольніка. Правільны трохвугольнік, чатырохвугольнік, шасцівугольнік.

Даўжыня акружнасці і плошча круга. Сектар і сегмент круга. Даўжыня дугі, плошча сектара і сегмента круга.

Практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам, іх рашэнне.

Залатое сячэнне\*\*.

Вектары і каардынаты\*\*.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ

ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

правільны многавугольнік, цэнтр правільнага n-вугольніка;

акружнасць, даўжыня дугі акружнасці, круг, сектар, радыус сектара, дуга сектара, вугал сектара, сегмент;

ведаюць:

азначэнні правільнага многавугольніка; сектара і сегмента круга;

лік;

формулы для знаходжання радыусаў апісанай і ўпісанай акружнасцей правільнага многавугольніка па зададзенай старане правільнага трохвугольніка, чатырохвугольніка, шасцівугольніка; вышыні, плошчы правільнага трохвугольніка па зададзенай старане; даўжыні дугі акружнасці, плошчы круга, плошчы сектара, сегмента круга;

тэарэму аб акружнасці, апісанай каля правільнага многавугольніка, і аб акружнасці, упісанай у правільны многавугольнік;

умеюць:

знаходзіць радыусы апісанай і ўпісанай акружнасцей правільнага многавугольніка; плошчы правільнага трохвугольніка і шасцівугольніка; знаходжання велічыні ўнутранага вугла правільнага многавугольніка; даўжыню дугі зададзенай акружнасці, вугал сектара круга, даўжыню дугі сектара круга; плошчу круга, сектара зададзенага круга, сегмента зададзенага круга;

прымяняць названыя тэарэмы і формулы да рашэння задач на вылічэнне і доказ;

рашаць практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам, аналізаваць і даследаваць атрыманыя вынікі.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\*Дадзеныя тэмы прызначаны для самастойнай пошукава-даследчай або праектнай дзейнасці вучняў (індывідуальнай або групавой), якая арганізуецца настаўнікам.

\*\*Дадзеныя тэмы прызначаны для вывучэння матэматыкі на павышаным узроўні.