|  |  |
| --- | --- |
|   | ЗАЦВЕРДЖАНАПастановаМіністэрства адукацыіРэспублікі Беларусь29.07.2019 № 123 |

Вучэбная праграма па вучэбным прадмеце
«Матэматыка»
для IX класа ўстаноў агульнай сярэдняй адукацыі
з беларускай мовай навучання і выхавання

ГЛАВА 1
ТЛУМАЧАЛЬНАЯ ЗАПІСКА

Агульная характарыстыка вучэбнага прадмета

1. Вучэбны прадмет «Матэматыка» пры рэалізацыі ўстановамі адукацыі адукацыйнай праграмы базавай адукацыі займае вядучае месца ў фарміраванні ключавых інтэлектуальных уменняў і асобасных якасцей вучняў, неабходных для жыцця ў сучасным грамадстве.

Сукупнасць ведаў, уменняў, навыкаў, вопыту дзейнасці, а таксама якасцей асобы, што фарміруюцца ў працэсе вывучэння вучэбнага прадмета «Матэматыка», неабходна як пры вывучэнні іншых вучэбных прадметаў, так і для працягу адукацыі, працоўнай дзейнасці, паспяховай сацыялізацыі ў грамадстве.

2. У кантэксце мэт навучання і выхавання на II ступені агульнай сярэдняй адукацыі задачамі вывучэння вучнямі матэматыкі як вучэбнага прадмета з’яўляюцца:

2.1. у прадметным напрамку:

авалоданне матэматычнымі ведамі, уменнямі, навыкамі, спосабамі дзейнасці, неабходнымі для прымянення ў паўсядзённым жыцці, пры вывучэнні іншых вучэбных прадметаў;

стварэнне падмурка для далейшага развіцця матэматычнай кампетэнцыі, фарміравання механізмаў мыслення, характэрных для спосабаў дзейнасці, якія выкарыстоўваюцца ў матэматыцы і неабходны для паспяховага працягу адукацыі на III ступені агульнай сярэдняй адукацыі або на ўзроўнях прафесійна-тэхнічнай, сярэдняй спецыяльнай адукацыі, паўнавартаснага жыцця ў грамадстве;

2.2. у метапрадметным напрамку:

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

развіццё ўяўленняў пра матэматыку як форму апісання і метад навуковага пазнання навакольнага свету, стварэнне ўмоў для фарміравання вопыту мадэліравання сродкамі матэматыкі;

фарміраванне агульных спосабаў інтэлектуальнай дзейнасці, характэрных для матэматыкі, якія з’яўляюцца асновай пазнавальнай культуры, значнай для розных сфер дзейнасці чалавека;

2.3. у напрамку асобаснага развіцця:

развіццё правільных уяўленняў пра характар адлюстравання матэматыкай з’яў і працэсаў у прыродзе і грамадстве, ролю метадаў матэматыкі ў навуковым пазнанні навакольнага свету і яго заканамернасцей;

развіццё лагічнага і крытычнага мыслення, культуры вуснага і пісьмовага маўлення з ужываннем матэматычнай тэрміналогіі і сімволікі, здольнасці да эмацыянальнага ўспрымання ідэй матэматыкі, разважанняў, доказаў, мысленнага эксперыменту;

фарміраванне ўменняў самастойна вучыцца, кантраляваць вынікі вучэбнай дзейнасці;

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

фарміраванне якасцей мыслення, неабходных для сацыяльнай адаптацыі ў сучасным грамадстве;

развіццё матэматычных здольнасцей, цікавасці да творчай дзейнасці.

3. Тыпавы вучэбны план агульнай сярэдняй адукацыі вызначае на вывучэнне матэматыкі ў V–VIII класах па 5 вучэбных гадзін на тыдзень, у IX класе – 4 вучэбныя гадзіны на тыдзень у першым паўгоддзі, 5 вучэбных гадзін на тыдзень у другім паўгоддзі навучальнага года.

Змест вучэбнага прадмета «Матэматыка» грунтуецца на раздзелах матэматыкі: «Арыфметыка», «Алгебра», «Мноствы», «Функцыі», «Геаметрыя». У сваю чаргу, змест дадзеных раздзелаў матэматыкі складаецца з улікам логікі і мэтазгоднасці ў змястоўна-метадычныя лініі, якія праходзяць праз адпаведныя тэмы, якімі прадстаўлены змест вучэбнага прадмета. Пры гэтым улічаны міжпрадметныя сувязі з вучэбнымі прадметамі «Геаграфія», «Фізіка», «Хімія», «Біялогія» і інш.

Час, адведзены на вывучэнне асобных тэм у змесце вучэбнага прадмета, з’яўляецца прыкладным. Ён залежыць ад выкарыстоўваемых настаўнікам метадаў навучання і выхавання, форм правядзення вучэбных заняткаў, вучэбных і пазавучэбных дасягненняў вучняў.

Прадугледжаны рэзерв вучэбных гадзін прызначаны для падагульнення і сістэматызацыі вучэбнага матэрыялу.

Размеркаванне вучэбнага матэрыялу па класах абапіраецца на ўзроставыя фізіялагічныя і псіхалагічныя асаблівасці вучняў V–IX класаў. Улік асаблівасцей падлеткавага ўзросту (імкненне да зносін і сумеснай дзейнасці з аднагодкамі, мадэліраванне норм сацыяльных паводзін свету дарослых), паспяховасць і своечасовасць далейшага фарміравання пазнавальнай сферы, якасці і ўласцівасці асобы звязваюцца з актыўнай пазіцыяй настаўніка, а таксама з адэкватнай пабудовай адукацыйнага працэсу.

4. Кожнаму чалавеку ў сваім жыцці даводзіцца выконваць разлікі, карыстацца вылічальнай тэхнікай, знаходзіць у розных крыніцах інфармацыю, ужываць патрэбныя формулы, валодаць практычнымі прыёмамі геаметрычных вымярэнняў і пабудоў, чытаць інфармацыю, прадстаўленую ў выглядзе табліц, дыяграм, графікаў, разумець імавернасны характар выпадковых падзей, складаць алгарытмы, мадэлі, выконваць іншыя дзеянні.

У змест вучэбнага прадмета «Матэматыка» на II ступені агульнай сярэдняй адукацыі ўключаны элементы тэорыі мностваў, узмоцнена метадалагічная і практычная накіраванасць зместу з мэтай фарміравання ў вучняў уменняў:

праводзіць вылічэнні, уключаючы акругленне і ацэнку вынікаў дзеянняў, выкарыстоўваць для падлікаў вядомыя формулы;

здабываць і інтэрпрэтаваць інфармацыю, прадстаўленую ў рознай форме (табліцы, дыяграмы, графікі, схемы, іншыя формы);

вылічаць даўжыні, плошчы і аб’ёмы рэальных аб’ектаў.

Метадалагічная і практычная накіраванасць узмоцнена:

праз пашырэнне і павышэнне ролі тэарэтычнага матэрыялу, лагічных разваг, доказаў;

павелічэнне ролі і значэння комплекснага інтэграванага спалучэння арыфметычнага, алгебраічнага і геаметрычнага матэрыялу як сродку матэматычнага развіцця вучняў;

выкарыстанне табліц, дыяграм, графікаў, схем для нагляднага прадстаўлення колькаснай інфармацыі;

мадэліраванне рэальных аб’ектаў, з’яў і працэсаў з дапамогай матэматычных мадэлей;

уключэнне для рашэння практыка-арыентаваных задач – задач, якія апісваюць рэальную або набліжаную да яе сітуацыю на нефармальна-матэматычнай мове, а таксама задач з міжпрадметным зместам.

5. Пры рэалізацыі прапанаванага вучэбнай праграмай зместу вучэбнага прадмета «Матэматыка» адукацыйны працэс накіраваны на далейшае фарміраванне ў вучняў матэматычнай кампетэнцыі, а таксама развіццё сродкамі матэматыкі камунікатыўнай, вучэбна-пазнавальнай, інфармацыйнай і іншых ключавых кампетэнцый; авалоданне вучнямі ўніверсальнымі вучэбнымі дзеяннямі як сукупнасцю спосабаў дзеянняў, якія забяспечваюць здольнасць да самастойнага засваення новых ведаў і ўменняў (уключаючы і арганізацыю гэтага працэсу), да эфектыўнага вырашэння рознага роду жыццёвых задач.

Належная ўвага пры рэалізацыі пэўнай вучэбнай праграмай зместу надаецца:

развіццю ў вучняў лагічнага і крытычнага мыслення;

фарміраванню культуры вуснага і пісьмовага маўлення з ужываннем матэматычнай тэрміналогіі і сімволікі; уменняў працаваць з рознымі крыніцамі інфармацыі; апісваць рэальныя аб’екты і з’явы з дапамогай матэматычных мадэлей;

кампанентам арганізацыі разумовай дзейнасці: уменням ставіць мэты, планаваць і шукаць шляхі іх дасягнення, аналізаваць і ацэньваць вынікі;

набыццю вопыту супрацоўніцтва з настаўнікам, аднакласнікамі пры ажыццяўленні пошукава-даследчай, праектнай і іншых відаў творчай дзейнасці.

Адукацыйны працэс арганізуецца на аснове педагагічна абгрунтаванага выбару форм, метадаў і сродкаў навучання і выхавання, сучасных адукацыйных і інфармацыйных тэхналогій, якія павышаюць ступень актыўнасці вучняў.

Нараўне 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 інш. 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» пазначаны 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 азначэнне, 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.

6. Чакаемыя вынікі засваення зместу вучэбнага прадмета «Матэматыка»:

6.1. прадметныя:

уяўленне пра матэматыку як частку сусветнай культуры і яе месца ў сучаснай цывілізацыі, спосабы апісання сродкамі матэматыкі з’яў і працэсаў навакольнага свету;

валоданне паняційным апаратам матэматыкі; уяўленне пра асноўныя вывучаемыя паняцці (лік, геаметрычная фігура, ураўненне, функцыя) як найважнейшыя матэматычныя мадэлі, якія дазваляюць апісваць і вывучаць рэальныя працэсы і з’явы;

уменне працаваць з матэматычным тэкстам (аналізаваць, знаходзіць неабходную інфармацыю), дакладна і пісьменна выказваць свае думкі ў вусным і пісьмовым маўленні з ужываннем матэматычнай тэрміналогіі і сімволікі, правільна класіфікаваць матэматычныя аб’екты, праводзіць лагічныя абгрунтаванні і доказы матэматычных сцвярджэнняў;

уяўленне пра лік і лікавыя сістэмы ад натуральных да рэчаісных лікаў; авалоданне навыкамі вусных, пісьмовых, інструментальных вылічэнняў;

валоданне прыёмамі выканання тоесных пераўтварэнняў рацыянальных выразаў, рашэння ўраўненняў, сістэм ураўненняў, няроўнасцей і сістэм няроўнасцей; уменне выкарыстоўваць сістэму каардынат на плоскасці для інтэрпрэтацыі ўраўненняў, няроўнасцей, сістэм; уменне прымяняць алгебраічныя пераўтварэнні, апарат ураўненняў і няроўнасцей для рашэння практыка-арыентаваных задач, задач з міжпрадметным зместам;

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

засваенне сістэматычных ведаў пра плоскія фігуры і іх уласцівасці, на наглядным узроўні – пра найпрасцейшыя прасторавыя целы;

уменне распазнаваць на чарцяжах, мадэлях і ў рэальным свеце геаметрычныя фігуры, выконваць геаметрычныя пабудовы, прымяняць веды пра геаметрычныя фігуры для рашэння геаметрычных задач, практыка-арыентаваных задач, задач з міжпрадметным зместам; вымяраць даўжыні адрэзкаў, велічыні вуглоў, знаходзіць перыметр, плошчу, аб’ём геаметрычных фігур;

6.2. метапрадметныя:

першапачатковыя ўяўленні пра ідэі і метады матэматыкі як універсальную мову навукі і тэхнікі, сродак мадэліравання з’яў і працэсаў;

уменне бачыць матэматычную задачу ў кантэксце праблемнай сітуацыі ў іншых вучэбных прадметах, рэальным жыцці;

развіццё ўніверсальных вучэбных дзеянняў (рэгулятыўных, вучэбна-пазнавальных, камунікатыўных) сродкамі матэматыкі;

6.3. асобасныя:

уменне ясна, дакладна, пісьменна выказваць свае думкі ў вусным і пісьмовым маўленні, разумець сэнс пастаўленай задачы, выбудоўваць аргументацыю, прыводзіць прыклады і контрпрыклады;

крэатыўнасць мыслення, ініцыятыва, знаходлівасць, актыўнасць;

уменне кантраляваць вынікі вучэбнай дзейнасці;

здольнасць да эмацыянальнага ўспрымання ідэй матэматыкі, разваг, доказаў, мысленнага эксперыменту.

ГЛАВА 2
ЗМЕСТ ВУЧЭБНАГА ПРАДМЕТА

157 гадзін (І чвэрць – 4 гадзіны на тыдзень: 2 гадзіныалгебра + 2 гадзіныгеаметрыя, ІІ чвэрць – 4 гадзіны на тыдзень: 3 гадзіныалгебра + 1 гадзінагеаметрыя, ІІІ і IV чвэрці – 5 гадзін на тыдзень: 3 гадзіныалгебра + 2 гадзіныгеаметрыя)

Алгебраічны кампанент – 94 гадзіны

Геаметрычны кампанент – 63 гадзіны

Рацыянальныя выразы (25 гадзін)

Рацыянальны дроб. Асноўная ўласцівасць дробу. Скарачэнне дробаў.

Прывядзенне дробаў да новага назоўніка. Прывядзенне дробаў да агульнага назоўніка. Складанне, адніманне, множанне і дзяленне рацыянальных дробаў.

Пераўтварэнне рацыянальных дробаў.

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

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны правільна ўжываць тэрмін і выкарыстоўваць паняцце:

рацыянальны дроб.

Вучні павінны ведаць:

правілы скарачэння дробаў;

правілы складання, аднімання, множання і дзялення рацыянальных дробаў.

Вучні павінны ўмець:

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

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

Функцыі (17 гадзін)

Функцыя лікавага аргумента. Спосабы задання функцыі. Уласцівасці функцыі (вобласць вызначэння, мноства значэнняў, нулі функцыі, прамежкі знакапастаянства, цотнасць і няцотнасць, нарастанне і спаданне).

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

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

 Дадзеныя пытанні прызначаны для самастойнай пошукава-даследчай або праектнай дзейнасці вучняў (індывідуальнай або групавой), якую арганізуе настаўнік.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

вобласць вызначэння функцыі;

мноства значэнняў функцыі;

нулі функцыі;

прамежкі знакапастаянства функцыі;

цотнасць і няцотнасць функцыі;

нарастанне і спаданне функцыі.

Вучні павінны ведаць:

азначэнне функцыі лікавага аргумента;

правілы пабудовы графікаў функцыі з дапамогай пераўтварэнняў.

Вучні павінны ўмець:

знаходзіць: вобласць вызначэння і мноства значэнняў функцыі; нулі функцыі; прамежкі знакапастаянства функцыі; прамежкі нарастання і спадання функцыі;

апісваць рэальныя працэсы з дапамогай функцый;

ужываць уласцівасці функцый для рашэння задач з дапамогай графічных мадэлей;

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

Дробава-рацыянальныя ўраўненні і няроўнасці

(32 гадзіны)

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

Формула даўжыні адрэзка з зададзенымі каардынатамі канцоў. Ураўненне акружнасці.

Сістэмы нелінейных ураўненняў. Рашэнні сістэм нелінейных ураўненняў. Геаметрычная інтэрпрэтацыя сістэмы двух ураўненняў з дзвюма зменнымі. Мадэліраванне рэальных працэсаў з дапамогай сістэм нелінейных ураўненняў.

Дробава-рацыянальныя няроўнасці. Метад інтэрвалаў для рашэння рацыянальных няроўнасцей. Сістэмы і сукупнасці няроўнасцей. Рашэнне сістэм і сукупнасцей 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 павінны правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

дробава-рацыянальнае ўраўненне;

дробава-рацыянальная няроўнасць;

ураўненне акружнасці.

Вучні павінны ведаць:

умову роўнасці дробу нулю;

алгарытм ужывання метаду інтэрвалаў;

формулу даўжыні адрэзка з зададзенымі каардынатамі канцоў.

Вучні павінны ўмець:

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

запісваць ураўненне акружнасці з зададзеным цэнтрам і радыусам;

знаходзіць даўжыню адрэзка, ведаючы каардынаты яго канцоў;

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

Прагрэсіі (20 гадзін)

Функцыя натуральнага аргумента. Лікавая паслядоўнасць. Спосабы задання лікавай 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. Ужыванне ўласцівасцей прагрэсій для рашэння задач.

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

Мадэліраванне 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 павінны правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

функцыя натуральнага аргумента;

лікавая паслядоўнасць;

арыфметычная і геаметрычная прагрэсіі;

член прагрэсіі;

рознасць арыфметычнай прагрэсіі;

назоўнік геаметрычнай прагрэсіі;

бясконца спадальная геаметрычная прагрэсія.

Вучні павінны ведаць:

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.

Вучні павінны ўмець:

ужываць: 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 выгляду 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 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.

Суадносіны ў прамавугольным трохвугольніку

(15 гадзін)

Сінус, косінус, тангенс, катангенс вострага вугла. Рашэнне прамавугольнага трохвугольніка. Асноўная трыганаметрычная тоеснасць: sin2 + cos2 = 1.

Формулы, якія звязваюць сінус, косінус, тангенс і катангенс аднаго і таго ж вугла: 

Значэнні сінуса, косінуса, тангенса і катангенса вуглоў 30°, 45°, 60°.

Сінус, косінус, тангенс і катангенс вуглоў ад 0° да 180°.

Формулы: sin (180° – ) = sin ; cos (180° – ) = – cos .

Формула плошчы трохвугольніка па дзвюх старанах і вуглу паміж імі: , формула плошчы паралелаграма па старанах і вуглу паміж імі: S = ab sin .

Сярэдняе прапарцыянальнае (сярэдняе геаметрычнае) у прамавугольным трохвугольніку.

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

\*Формула плошчы выпуклага чатырохвугольніка: . Тэарэма Менелая.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

сінус, косінус, тангенс, катангенс вострага вугла; праекцыя катэта на гіпатэнузу;

рашэнне прамавугольнага трохвугольніка.

Вучні павінны ведаць:

асноўную трыганаметрычную тоеснасць: sin2 + cos2 = 1;

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

формулы: якія звязваюць сінус, косінус, тангенс і катангенс аднаго і таго ж вугла: ; якія звязваюць сінусы і косінусы вуглоў, якія дапаўняюць адзін аднаго да 180°: sin (180° – ) = sin ; cos (180° – ) = – cos ; плошчы трохвугольніка: ; плошчы паралелаграма: S = ab sin ;

алгарытмы рашэння прамавугольнага трохвугольніка;

тэарэму пра сярэдняе прапарцыянальнае (сярэдняе геаметрычнае) у прамавугольным трохвугольніку.

Вучні павінны ўмець:

даказваць тэарэму пра сярэдняе прапарцыянальнае (сярэдняе геаметрычнае) у прамавугольным трохвугольніку;

выводзіць формулу плошчы трохвугольніка ;

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

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

Упісаныя і апісаныя акружнасці (16 гадзін)

Акружнасць, апісаная каля трохвугольніка. Акружнасць, упісаная ў трохвугольнік. Упісаная і апісаная акружнасці прамавугольнага трохвугольніка. Упісаныя і апісаныя чатырохвугольнікі.

Формула плошчы трохвугольніка (апісанага многавугольніка) праз перыметр і радыус упісанай акружнасці (S = pr).

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

\*Пазаўпісаныя акружнасці.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

упісаная і апісаная акружнасці;

упісаны і апісаны многавугольнікі.

Вучні павінны ведаць:

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 (апісанага многавугольніка) S = pr;

уласцівасці і прыметы ўпісанага чатырохвугольніка, апісанага чатырохвугольніка;

тэарэмы: пра акружнасць, апісаную каля трохвугольніка; пра акружнасць, упісаную ў трохвугольнік;

Вучні павінны ўмець:

даказваць тэарэмы: пра акружнасць, апісаную каля трохвугольніка; пра акружнасць, упісаную ў трохвугольнік; пра ўласцівасць упісанага чатырохвугольніка; пра ўласцівасць апісанага чатырохвугольніка;

выводзіць формулы: радыуса акружнасці, упісанай у прамавугольны трохвугольнік; плошчы трохвугольніка (апісанага многавугольніка) S = pr;

ужываць тэарэмы для 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.

Тэарэма сінусаў. Тэарэма косінусаў (16 гадзін)

Тэарэма сінусаў: . Формула плошчы трохвугольніка: .

Тэарэма косінусаў: a2 = b2 + c2 – 2bc cos . Вынікі з тэарэмы косінусаў: знаходжанне косінуса вугла трохвугольніка, зададзенага трыма старанамі, уласцівасць дыяганалей паралелаграма: . Формула Герона.

Рашэнне трохвугольнікаў.

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

\*Формула медыяны трохвугольніка: , формула бісектрысы трохвугольніка: .

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны правільна ўжываць тэрмін і выкарыстоўваць паняцце:

рашэнне трохвугольніка.

Вучні павінны ведаць:

формулы: , для трохвугольніка; для паралелаграма і формулу Герона для знаходжання плошчы трохвугольніка;

тэарэмы: сінусаў; косінусаў і вынікі з тэарэмы косінусаў.

Вучні павінны ўмець:

даказваць тэарэму сінусаў і тэарэму косінусаў;

знаходзіць косінус вугла трохвугольніка, зададзенага трыма старанамі;

ужываць паказаныя тэарэмы для рашэння задач на вылічэнне і доказ;

рашаць практыка-арыентаваныя задачы (на знаходжанне адлегласці да недаступнага пункта, вышыні аб’екта і інш.) і задачы з міжпрадметным зместам, аналізаваць і даследаваць атрыманыя вынікі.

Правільныя многавугольнікі (16 гадзін)

Правільны многавугольнік. Акружнасць, апісаная каля правільнага многавугольніка, і акружнасць, упісаная ў правільны многавугольнік. Правільныя трохвугольнік, чатырохвугольнік, шасцівугольнік.

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

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

\*Залатое сячэнне.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ

ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні павінны правільна ўжываць тэрміны і выкарыстоўваць паняцці:

правільны многавугольнік,

акружнасць, круг, сектар, сегмент.

Вучні павінны ведаць:

азначэнні: правільнага многавугольніка; сектара і сегмента круга;

формулы: для знаходжання радыуса апісанай і радыуса ўпісанай акружнасцей па зададзенай старане правільнага трохвугольніка, чатырохвугольніка, шасцівугольніка; даўжыні акружнасці і плошчы круга;

тэарэму пра акружнасць, апісаную каля правільнага многавугольніка і пра акружнасць, упісаную ў правільны многавугольнік;

алгарытмы знаходжання: даўжыні дугі дадзенай акружнасці па градуснай меры гэтай дугі; плошчы сектара дадзенага круга па градуснай меры яго дугі; радыуса апісанай і радыуса ўпісанай акружнасцей правільнага n-вугольніка, зададзенага яго стараной;

алгарытмы пабудовы наступных правільных многавугольнікаў, упісаных у дадзеную акружнасць: правільнага трохвугольніка, правільнага чатырохвугольніка, правільнага шасцівугольніка.

Вучні павінны ўмець:

знаходзіць: радыус акружнасці, апісанай каля правільнага n-вугольніка; радыус акружнасці, упісанай у правільны n-вугольнік; даўжыню дугі зададзенай акружнасці; плошчу сектара зададзенага круга;

ужываць паказаныя тэарэмы і формулы да рашэння задач на вылічэнне і доказ;

будаваць пры дапамозе цыркуля і лінейкі ўпісаныя ў дадзеную акружнасць правільныя трохвугольнік, чатырохвугольнік, шасцівугольнік;

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