

ЗАЦВЕРДЖАНА

Пастанова
Міністэрства адукацыі
Рэспублікі Беларусь
29.07.2025 № 132

Вучэбная праграма па вучэбным прадмеце «Матэматыка»
для X–XI класаў устаноў адукацыі, якія рэалізуюць
адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі,
з беларускай мовай навучання і выхавання

(базавы ўзровень)

ГЛАВА 1 АГУЛЬНЫЯ ПАЛАЖЭННІ

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

2. Вучэбная праграма разлічана на 272 гадзіны (4 гадзіны на тыдзень у кожным класе). Пры гэтым для X класа прадугледжана 4 рэзервовых гадзіны, для XI класа – 5 гадзін.

Пры вывучэнні вучэбнага прадмета «Матэматыка» ў X–XI класах вылучаюцца два змястоўныя кампаненты: алгебраічны і геаметрычны. Пры вывучэнні ў X–XI класах зместу алгебраічнага і геаметрычнага кампанентаў вучэбныя гадзіны размяркоўваюцца: I і III чвэрці – 4 вучэбныя гадзіны на тыдзень: 2 гадзіны – алгебра і 2 гадзіны – геаметрыя; II і IV чвэрці – 4 вучэбныя гадзіны на тыдзень: 3 гадзіны – алгебра і 1 гадзіна – геаметрыя.

Колькасць вучэбных гадзін, адведзеная на вывучэнне зместу адпаведных тэм у X–XI класах, з’яўляецца прыкладнай і ўключае вучэбныя гадзіны для арганізацыі падагульнення і сістэматызацыі вучэбнага матэрыялу. Педагагічны работнік 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 арганізацыі і відаў вучэбнай дзейнасці і пазнавальных магчымасцей вучняў.

3. Мэты:

фарміраванне ў вучняў навуковага светапогляду, пазнавальнай цікавасці, 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 ўменнямі, навыкамі, спосабамі дзейнасці, неабходнымі для працягу атрымання адукацыі;

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

4. Задачы:

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

развіццё ў вучняў культуры вуснага і пісьмовага маўлення з прымяненнем матэматычнай тэрміналогіі і сімволікі, лагічнага і крытычнага мыслення, здольнасці аргументавана адстойваць свае перакананні, гатоўнасці да прымянення матэматычных ведаў у паўсядзённым жыцці;

развіццё ўменняў 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, якія забяспечваюць сацыяльную мабільнасць, здольнасць прымаць самастойныя рашэнні і несці за іх адказнасць.

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

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

Выбар форм і метадаў навучання і выхавання ажыццяўляецца педагогічным работнікам 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 вывучаных 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, распознае 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 і 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 з вучэбна-пазнавальнымі мэтамі; 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;

праяўляе цікавасць да вучэбна-даследчай і праектнай дзейнасці, здольнасць і гатоўнасць да самастойнай творчай дзейнасці;

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;

валодае прыёмамі:

выканання тоесных пераўтварэнняў лікавых выказаў і выказаў са зменнымі; рашэння трыганаметрычных ураўненняў, ірацыянальных ураўненняў, паказальных і лагарыфмічных ураўненняў і сістэм; найпрасцейшых трыганаметрычных няроўнасцей; паказальных і лагарыфмічных няроўнасцей і сістэм няроўнасцей; пабудовы графікаў функцый;

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

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

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 вучэбнай праграме, і на гэтай аснове ажыццяўляецца карэкцыйная вучэбна-пазнавальная дзейнасць вучняў.

Кантрольныя работы:

X клас – 6 работ;

XI клас – 6 работ, у тым ліку «Выніковая кантрольная работа».

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

8. Змест вучэбнага прадмета «Матэматыка» грунтуецца на раздзелах матэматыкі: арыфметыка; алгебра; мноствы; 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.

Вывучэнне тэм па стэрэаметрыі «Мнагаграннікі», «Аб'ём мнагаграннікаў», «Целы вярчэння» магчыма ў парадку, прадстаўленым у дадзенай вучэбнай праграме, а таксама ў наступным парадку:

1. Прызма і цыліндр.
2. Піраміда і конус.
3. Сфера і шар.

У гэтым выпадку ў кожнай з названых тэм пры вывучэнні мнагаграннікаў і цел вярчэння разглядаюцца іх плошчы паверхні і аб'ёмы.

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

ГЛАВА 2

ЗМЕСТ ВУЧЭБНАГА ПРАДМЕТА Ў X КЛАСЕ.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ

ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

(4 гадзіны на тыдзень, усяго 136 гадзін, у тым ліку 4 рэзервовых гадзіны)

Алгебраічны кампанент – 83 гадзіны

Геаметрычны кампанент – 53 гадзіны

Тэма 1. Трыганаметрыя (40 гадзін)

Адзінкавая акружнасць. Градусная і радыянная мера адвольнага вугла. Азначэнне сінуса, косінуса, тангенса, катангенса адвольнага вугла.

Суадносіны паміж сінусам, косінусам, тангенсам і катангенсам аднаго і таго ж вугла (трыганаметрычныя тоеснасці).

Трыганаметрычныя функцыі лікавага аргумента. Уласцівасці і графікі трыганаметрычных функцый.

Арксінус, арккосінус, арктангенс і арккатангенс ліку.

Трыганаметрычныя ўраўненні.

Формулы прывядзення. Сінус, косінус, тангенс сумы і рознасці. Формулы двойнога аргумента. Формулы пераўтварэння сумы і рознасці сінуса (косінуса) у здабытак.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

адзінкавая акружнасць; паварот пункта $P_0(1; 0)$ вакол пачатку каардынат; сінус, косінус, тангенс, катангенс адвольнага вугла; трыганаметрычныя функцыі лікавага аргумента; арксінус, арккосінус, арктангенс і арккатангенс ліку;

ведаюць:

уласцівасці трыганаметрычных функцый;

формулы прывядзення, сумы і рознасці аргументаў, двойнога аргумента; пераўтварэнні сумы і рознасці трыганаметрычных функцый у здабытак;

лікавыя значэнні выказаў $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ пры α , роўным $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi$, і $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$ для гэтых вуглоў (у выпадку існавання гэтых значэнняў);

значэнні выказаў $\arcsin a$ і $\arccos a$ пры a , роўным $0, \pm \frac{1}{2}, \pm \frac{\sqrt{2}}{2}, \pm \frac{\sqrt{3}}{2}, \pm 1$, і выказаў $\operatorname{arctg} a$ і $\operatorname{arcctg} a$ пры a , роўным $0, \pm \frac{\sqrt{3}}{3}, \pm 1, \pm \sqrt{3}$;

формулы рашэння найпрасцейшых трыганаметрычных ураўненняў; умеюць:

пераводзіць градусную меру вуглоў у радыянную і выконваць адваротныя дзеянні;

будаваць вуглы па зададзенай градуснай ці радыяннай меры;

выкарыстоўваць адзінкавую акружнасць для знаходжання значэнняў сінуса, косінуса, тангенса і катангенса зададзеных вуглоў;

будаваць вуглы па зададзеным значэнні іх сінуса, косінуса, тангенса і катангенса;

знаходзіць лікавыя значэнні трыганаметрычных выказаў, выкарыстоўваючы значэнні трыганаметрычных функцый і адпаведныя формулы;

выконваць тоесныя пераўтварэнні трыганаметрычных выказаў з дапамогай трыганаметрычных формул;

будаваць графікі трыганаметрычных функцый і прымяняць іх уласцівасці для рашэння задач;
 рашаць найпрасцейшыя трыганаметрычныя ўраўненні;
 вызначаць від трыганаметрычных ураўненняў і прымяняць метады іх рашэння;
 рашаць практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам.

Тэма 2. Корань n -й ступені з ліку a ($n \geq 2, n \in \mathbb{N}$) (22 гадзіны)

Корань n -й ступені з ліку a ($n \geq 2, n \in \mathbb{N}$).

Арыфметычны корань n -й ступені з ліку a . Уласцівасці каранёў n -й ступені ($n \geq 2, n \in \mathbb{N}$). Прымяненне ўласцівасцей каранёў n -й ступені для пераўтварэння выразаў.

Уласцівасці і графік функцыі $y = \sqrt[n]{x}$ ($n > 1, n \in \mathbb{N}$).

Ірацыянальныя ўраўненні.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

корань n -й ступені з ліку a ; арыфметычны корань n -й ступені з ліку a ; паказчык кораня n -й ступені, падкарэнны выраз; ірацыянальнае ўраўненне;

ведаюць:

уласцівасці кораня n -й ступені;

асноўныя метады рашэння ірацыянальных ураўненняў;

умеюць:

вылічваць корань n -й ступені з рэчаіснага ліку, прадстаўленага ў выглядзе n -й ступені; прымяняць уласцівасці кораня n -й ступені;

выносіць множнік з-пад кораня;

уносіць множнік пад знак кораня;

ацэньваць значэнне кораня;

спрашчаць выразы, якія змяшчаюць карані;

пазбаўляцца ад ірацыянальнасці ў назоўніку дроби;

будаваць графік функцыі $y = \sqrt[n]{x}$ ($n > 1, n \in \mathbb{N}$);

рашаць ірацыянальныя ўраўненні.

Тэма 3. Вытворная (18 гадзін)

Вытворная функцыі, фізічны сэнс вытворнай.

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

Геаметрычны сэнс вытворнай. Сувязь паміж знакам вытворнай функцыі і яе нарастаннем або спаданнем. Ураўненне датычнай да графіка функцыі.

Прымяненне вытворнай да даследавання функцый. Найбольшае і найменшае значэнні функцыі на прамежку.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

вытворная функцыі;

ведаюць:

алгарытм вылічэння вытворнай функцыі ў пункце па азначэнні;

правілы вылічэння вытворнай сумы, рознасці, здабытку, дзелі функцый;

сувязь паміж нарастаннем (спаданнем) функцыі і знакам яе вытворнай;

фізічны і геаметрычны сэнс вытворнай;

умеюць:

прымяняць правілы для вылічэння вытворных функцый;

знаходзіць значэнні вытворнай у пункце;

вызначаць прамежкі манатоннасці, пункты экстрэмуму, экстрэмумы функцыі;

складаць ураўненне датычнай да графіка функцыі;

рашаць задачы на знаходжанне найбольшага і найменшага значэнняў функцыі на прамежку;

выкарыстоўваць вытворную для даследавання функцый і пабудовы графікаў;

прымяняць атрыманыя веды пры рашэнні задач практычнай накіраванасці.

Тэма 4. Уводзіны ў стэрэаметрыю (14 гадзін)

Прасторавыя фігуры. Мнагаграннікі: прызма, прамае прызма, правільная прызма, куб, паралелепіпед, піраміда, правільная піраміда.

Асноўныя паняцці стэрэаметрыі. Акіёмы стэрэаметрыі. Вынікі з акіём. Пабудова сячэнняў мнагаграннікаў плоскасцю.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні
 правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:
 прызма, прамае прызма, правільная прызма; куб, паралелепіпед;
 піраміда, правільная піраміда;
 ведаюць:
 аксіёмы стэрэаметрыі і вынікі з іх;
 умеюць:
 прымяняць аксіёмы і вынікі з іх для рашэння задач;
 будаваць сячэнні мнагаграннікаў плоскасцю на аснове аксіём і
 вынікаў з іх.

Тэма 5. Паралельнасць прамых і плоскасцей (19 гадзін)

Узаемнае размяшчэнне прамых у прасторы. Паралельныя прамыя ў прасторы. Прымета паралельнасці прамых. Уласцівасці паралельных прамых у прасторы. Скрыжаваныя прамыя. Прымета скрыжаваных прамых. Вугал паміж прамымі.

Узаемнае размяшчэнне прамой і плоскасці ў прасторы. Прамая, паралельная плоскасці. Прымета паралельнасці прамой і плоскасці. Уласцівасць прамой, паралельнай плоскасці.

Узаемнае размяшчэнне плоскасцей у прасторы. Паралельныя плоскасці. Прымета паралельнасці плоскасцей. Уласцівасці паралельных прамых і плоскасцей.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні
 правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:
 паралельныя прамыя; скрыжаваныя прамыя; вугал паміж
 скрыжаванымі прамымі; паралельныя прамае і плоскасць; паралельныя
 плоскасці;
 ведаюць:
 прыметы паралельнасці прамых; скрыжаваных прамых;
 паралельнасці прамой і плоскасці; паралельнасці плоскасцей;
 тэарэму аб знаходжанні вугла паміж скрыжаванымі прамымі;
 уласцівасці паралельных прамых; паралельных прамой і плоскасці;
 паралельных плоскасцей; процілеглых граней прамавугольнага
 паралелепіпеда;
 умеюць:
 устанаўліваць узаемнае размяшчэнне прамых у прасторы;
 знаходзіць вугал паміж скрыжаванымі прамымі;

будаваць сячэнні мнагаграннікаў плоскасцю на аснове тэарэм аб паралельнасці прамых і плоскасцей;

рашаць задачы, у тым ліку на доказ паралельнасці прамых і плоскасцей у прасторы.

Тэма 6. Перпендыкулярнасць прамых і плоскасцей (19 гадзін)

Прамая, перпендыкулярная плоскасці. Прымета перпендыкулярнасці прамой і плоскасці. Уласцівасць прамых, перпендыкулярных адной плоскасці.

Перпендыкуляр і нахіленая. Уласцівасці перпендыкуляра і нахіленых. Тэарэмы аб даўжынях перпендыкуляра, нахіленых і праекцый гэтых нахіленых.

Адлегласць ад пункта да плоскасці. Адлегласць паміж прамой і паралельнай ёй плоскасцю. Адлегласць паміж паралельнымі плоскасцямі.

Тэарэма аб трох перпендыкулярах. Вугал паміж прамой і плоскасцю. Двухгранны вугал. Лінейны вугал двухграннага вугла.

Перпендыкулярнасць плоскасцей. Прымета перпендыкулярнасці плоскасцей.

Уласцівасці перпендыкулярных прамых і плоскасцей.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

перпендыкулярныя прамыя; перпендыкулярныя прамая і плоскасць; перпендыкуляр да плоскасці; нахіленая да плоскасці; праекцыя нахіленай; вугал паміж прамой і плоскасцю; двухгранны вугал; лінейны вугал двухграннага вугла; вугал паміж плоскасцямі; перпендыкулярныя плоскасці; адлегласць ад пункта да плоскасці; адлегласць паміж паралельнымі прамой і плоскасцю; адлегласць паміж паралельнымі плоскасцямі;

ведаюць:

прыметы перпендыкулярнасці прамой і плоскасці; перпендыкулярнасці плоскасцей;

уласцівасці перпендыкулярных прамых; перпендыкулярных прамой і плоскасці; перпендыкулярных плоскасцей; дыяганалей прамавугольнага паралелепіпеда;

тэарэму аб трох перпендыкулярах;

умеюць:

знаходзіць адлегласць паміж паралельнымі прамой і плоскасцю, паралельнымі плоскасцямі;

знаходзіць вугал паміж прамой і плоскасцю, дзвюма плоскасцямі;
 будаваць сячэнні мнагаграннікаў плоскасцю на аснове тэарэм аб
 перпендыкулярнасці прамых і плоскасцей;
 рашаць задачы на вылічэнне і доказ, у тым ліку практыка-
 арыентаваныя.

ГЛАВА 3 ЗМЕСТ ВУЧЭБНАГА ПРАДМЕТА Ў ХІ КЛАСЕ. АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

(4 гадзіны на тыдзень, усяго 136 гадзін, у тым ліку 5 рэзервовых гадзін)
 Алгебраічны кампанент – 81 гадзіна
 Геаметрычны кампанент – 55 гадзін

Тэма 1. Абагульненне паняцця ступені (20 гадзін)

Ступень з рацыянальным паказчыкам. Уласцівасці ступені з
 рацыянальным паказчыкам. Ступень з рэчаісным паказчыкам. Ступенная
 функцыя і яе ўласцівасці.

Азначэнне лагарыфма ліку. Асноўная лагарыфмічная тоеснасць.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

ступень з рацыянальным паказчыкам; ступень з ірацыянальным
 паказчыкам; ступень з рэчаісным паказчыкам; лагарыфм ліку; аснова
 лагарыфма;

ведаюць:

азначэнне і ўласцівасці ступені з рацыянальным паказчыкам;

азначэнне і ўласцівасці ступені з рэчаісным паказчыкам;

азначэнне і ўласцівасці ступеннай функцыі;

азначэнне лагарыфма ліку;

асноўную лагарыфмічную тоеснасць;

умеюць:

прымяняць уласцівасці ступені з рэчаісным паказчыкам для
 пераўтварэння выказаў, вылічэння значэнняў выказаў;

выконваць пабудову графікаў ступеннай функцыі для розных
 паказчыкаў;

прымяняць азначэнне лагарыфма ліку для вылічэння значэнняў
 выказаў і прадстаўлення ліку ў выглядзе лагарыфма па зададзенай аснове;

прымяняць асноўную лагарыфмічную тоеснасць для спрашчэння выказаў, прадстаўлення дадатнага ліку ў выглядзе ступені з зададзенай дадатнай асновай;

рашаць практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам.

Тэма 2. Паказальная функцыя (24 гадзіны)

Працэсы паказальнага нарастання і паказальнага спадання. Паказальная функцыя. Уласцівасці паказальнай функцыі. Рашэнне задач на прымяненне ўласцівасцей паказальнай функцыі.

Паказальныя ўраўненні. Рашэнне паказальных ураўненняў на аснове ўласцівасцей паказальнай функцыі. Рашэнне паказальных ураўненняў з дапамогай раскладання на множнікі, заменай зменнай; рашэнне аднародных паказальных ураўненняў.

Рашэнне паказальных няроўнасцей. Рашэнне паказальных няроўнасцей на аснове ўласцівасцей паказальнай функцыі. Рашэнне паказальных няроўнасцей з дапамогай раскладання на множнікі, заменай зменнай; рашэнне аднародных паказальных няроўнасцей.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні
правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:
паказальная функцыя; паказальнае ўраўненне; паказальная няроўнасць;
ведаюць:
азначэнне і ўласцівасці паказальнай функцыі;
спосабы рашэння паказальных ураўненняў і няроўнасцей;
маюць уяўленне пра паказальную функцыю як матэматычную мадэль, якая знаходзіць шырокае прымяненне пры вывучэнні працэсаў і з'яў навакольнага свету (радыеактыўны распад рэчыва, рост калоніі бактэрый і іншыя працэсы і з'явы);
умеюць:
выконваць пабудову графікаў паказальнай функцыі для розных асноў;
прымяняць уласцівасці паказальнай функцыі для параўнання значэнняў выказаў, знаходжання мноства значэнняў, найбольшага і найменшага значэнняў;
прымяняць уласцівасці паказальнай функцыі для рашэння паказальных ураўненняў;

рашаць паказальныя ўраўненні метадам раскладання на множнікі, заменай зменнай;
 рашаць аднародныя паказальныя ўраўненні;
 прымяняць функцыянальны падыход для рашэння паказальных ураўненняў і няроўнасцей;
 прымяняць уласцівасці паказальнай функцыі для рашэння паказальных няроўнасцей;
 рашаць паказальныя няроўнасці метадам раскладання на множнікі, заменай зменнай;
 рашаць аднародныя паказальныя няроўнасці;
 рашаць практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам.

Тэма 3. Лагарыфмічная функцыя (34 гадзіны)

Уласцівасці лагарыфмаў: лагарыфм здабытку, дзелі, ступені. Формула пераходу ад адной асновы лагарыфма да іншай. Дзесятковы лагарыфм.

Лагарыфмічная функцыя. Уласцівасці лагарыфмічнай функцыі. Рашэнне задач на прымяненне ўласцівасцей лагарыфмічнай функцыі.

Рашэнне лагарыфмічных ураўненняў на аснове ўласцівасцей лагарыфмічнай функцыі і ўласцівасцей лагарыфмаў. Рашэнне лагарыфмічных ураўненняў заменай зменных.

Рашэнне лагарыфмічных няроўнасцей на аснове ўласцівасцей лагарыфмічнай функцыі і ўласцівасцей лагарыфмаў.

Рашэнне лагарыфмічных няроўнасцей заменай зменных.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:
 лагарыфм ліку; дзесятковы лагарыфм; лагарыфмічная функцыя;
 лагарыфмічнае ўраўненне; лагарыфмічная няроўнасць;

ведаюць:

азначэнне лагарыфма;

уласцівасці лагарыфмаў: лагарыфм здабытку, дзелі, ступені;

формулу пераходу ад адной асновы лагарыфма да іншай;

азначэнне і ўласцівасці лагарыфмічнай функцыі;

спосабы рашэння лагарыфмічных ураўненняў;

спосабы рашэння лагарыфмічных няроўнасцей;

умеюць:

выконваць пабудову графікаў лагарыфмічнай функцыі для розных асноў;

прымяняць уласцівасці лагарыфмічнай функцыі для параўнання значэнняў выказаў, знаходжання абсягу вызначэння і мноства значэнняў, найбольшага і найменшага значэнняў;

прымяняць уласцівасці лагарыфмічнай функцыі для рашэння лагарыфмічных ураўненняў;

рашаць лагарыфмічныя ўраўненні метадам раскладання на множнікі, заменай зменнай;

прымяняць функцыянальны падыход для рашэння лагарыфмічных ураўненняў і няроўнасцей;

прымяняць уласцівасці лагарыфмічнай функцыі для рашэння лагарыфмічных няроўнасцей;

рашаць лагарыфмічныя няроўнасці метадам раскладання на множнікі, заменай зменнай;

рашаць практыка-арыентаваныя задачы і задачы з міжпрадметным зместам.

Тэма 4. Мнагаграннікі (14 гадзін)

Прызма, прамая прызма, правільная прызма. Паралелепіпед, прамы паралелепіпед, прамавугольны паралелепіпед, куб.

Уласцівасці прызмы, правільнай прызмы, паралелепіпеда. Плошча бакавой і поўнай паверхняў прызмы.

Піраміда, правільная піраміда.

Уласцівасці правільнай піраміды. Уласцівасці піраміды з роўнымі або роўна нахіленымі да асновы бакавымі кантамі. Уласцівасці піраміды з роўнымі вышынямі бакавых граней, апушчанымі з вяршыні піраміды, ці роўна нахіленымі бакавымі гранямі. Плошча бакавой і поўнай паверхняў піраміды.

Усечаная піраміда. Правільная ўсечаная піраміда.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

прызма, прамая прызма, правільная прызма; паралелепіпед, прамы паралелепіпед, прамавугольны паралелепіпед, куб; піраміда, правільная піраміда; апафема правільнай піраміды; усечаная піраміда; дыяганальнае сячэнне прызмы і піраміды; бакавая паверхня;

ведаюць:

азначэнні выпуклага мнагагранніка; прызмы, прамой прызмы, правільнай прызмы; паралелепіпеда, куба; піраміды, правільнай піраміды; тэтраэдра; дыяганальнага сячэння прызмы, піраміды; усечанай піраміды, правільнай усечанай піраміды;

уласцівасці прызмы, прамой прызмы, правільнай прызмы; паралелепіпеда, прамавугольнага паралелепіпеда, куба; правільнай піраміды;

формулы плошчы бакавой паверхні прызмы; плошчы бакавой паверхні прамой прызмы; плошчы бакавой паверхні правільнай піраміды; плошчы бакавой паверхні правільнай усечанай піраміды;

тэарэму аб плоскасці, паралельнай аснове піраміды;
умеюць:

прымяняць формулы плошчы бакавой паверхні прызмы і піраміды да рашэння задач;

прымяняць формулы плошчы паверхні прамой прызмы і правільнай піраміды да рашэння задач;

рашаць геаметрычныя задачы на доказ і вылічэнне з выкарыстаннем уласцівасцей прызмы і піраміды;

прымяняць атрыманыя веды пры рашэнні практыка-арыентаваных задач і задач з міжпрадметным зместам.

Тэма 5. Аб'ём мнагаграннікаў (19 гадзін)

Аб'ём цела. Уласцівасці аб'ёму. Аб'ём прамавугольнага паралелепіпеда. Аб'ём прызмы. Аб'ём піраміды. Аб'ём усечанай піраміды.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

аб'ём цела;

ведаюць:

уласцівасці аб'ёму;

формулы аб'ёму прамога паралелепіпеда; аб'ёму прамой прызмы; аб'ёму адвольнай прызмы; аб'ёму піраміды; аб'ёму правільнай усечанай піраміды; аб'ёму ўсечанай піраміды;

умеюць:

прымяняць формулы аб'ёму паралелепіпеда, прызмы і піраміды да рашэння задач;

рашаць геаметрычныя задачы на доказ і вылічэнне;

прымяняць атрыманыя веды пры рашэнні задач практычнай накіраванасці.

Тэма 6. Целы вярчэння (19 гадзін)

Цыліндр. Восевае сячэнне цыліндра. Разгортка бакавой паверхні цыліндра. Плошча бакавой і поўнай паверхняў цыліндра. Сячэнні цыліндра, паралельныя і перпендыкулярныя восі цыліндра. Аб'ём цыліндра.

Конус. Восевае сячэнне конуса. Разгортка бакавой паверхні конуса. Плошча бакавой і поўнай паверхняў конуса. Сячэнне конуса плоскасцю, якая праходзіць праз вяршыню і хорду асновы. Аб'ём конуса.

Усечаны конус. Аб'ём усечанага конуса.

Сфера і шар. Сячэнне сферы і шара плоскасцю. Датычная плоскасць да сферы (шара). Плошча сферы. Аб'ём шара.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

цыліндр; утваральнік цыліндра; вось цыліндра; восевае сячэнне цыліндра; конус, усечаны конус; утваральнік конуса; восевае сячэнне конуса, восевае сячэнне ўсечанага конуса; разгортка бакавой паверхні цыліндра і конуса; сфера, шар; радыус, хорда, дыяметр сферы (шара); датычная плоскасць да сферы (шара);

ведаюць:

формулы плошчы бакавой і поўнай паверхняў цыліндра; аб'ёму цыліндра; плошчы бакавой і поўнай паверхняў конуса і ўсечанага конуса; аб'ёму конуса і ўсечанага конуса; плошчы сферы, аб'ёму шара;

уласцінасці сячэння сферы і шара плоскасцю; восевага сячэння цыліндра; сячэнняў, паралельнага і перпендыкулярнага восі цыліндра; восевага сячэння конуса; сячэння, перпендыкулярнага восі конуса; сячэння плоскасцю, якая праходзіць праз вяршыню і хорду асновы конуса;

уласцінасць і прымету датычнай плоскасці да сферы (шара);

умеюць:

знаходзіць плошчу бакавой і поўнай паверхняў цыліндра і конуса;

будаваць сячэнні цыліндра плоскасцямі, паралельнай і перпендыкулярнай восі цыліндра;

будаваць сячэнне конуса плоскасцю, паралельнай яго аснове, і плоскасцю, якая праходзіць праз вяршыню і хорду асновы конуса;

будаваць сячэнне сферы плоскасцю;

знаходзіць плошчу паверхні сферы;

рашаць геаметрычныя задачы на доказ і вылічэнне;
 рашаць задачы на сячэнне цел вярчэння;
 прымяняць атрыманыя веды пры рашэнні задач практычнай
 накіраванасці.

Тэма 7. Правільныя мноаграннікі (1 гадзіна)
 Правільныя мноаграннікі. Уласцівасці правільных мноаграннікаў.

АСНОЎНЫЯ ПАТРАБАВАННІ ДА ВЫНІКАЎ ВУЧЭБнай ДЗЕЙНАСЦІ ВУЧНЯЎ

Вучні

правільна ўжываюць тэрміны і выкарыстоўваюць паняцці:

правільны мноаграннік; правільны тэтраэдр; гексаэдр; актаэдр;
 дадэкаэдр; ікасаэдр;

ведаюць:

азначэнні правільнага мноагранніка; мноаграннага вугла;
 правільных тэтраэдра, гексаэдра, актаэдра, дадэкаэдра, ікасаэдра;

віды мноагранных вуглоў;

умеюць:

рашаць геаметрычныя задачы на доказ і вылічэнне з выкарыстаннем
 уласцівасцей правільных мноаграннікаў;

прымяняць атрыманыя веды пры рашэнні практыка-арыентаваных
 задач і задач з міжпрадметным зместам.