

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ
ГЕТЬМАНА ПЕТРА КОНАШЕВИЧА-САГАЙДАЧНОГО
ФАКУЛЬТЕТ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ НА ВОДНОМУ
ТРАНСПОРТІ

ЗАТВЕРДЖЕНО

На засіданні Приймальної комісії ДУІТ

Протокол № 5 від 24.04.2024р.

Т.в.о. ректора ДУІТ

Юрій ДУДНИК



СХВАЛЕНО

Вченою радою КІВТ

Протокол № 9 від 24.04.2024

заступник голови Вченої ради КІВТ

Сергій ТАРАНЕНКО



ПРОГРАМА

Вступного випробування
для осіб зі спеціальними умовами вступу ОС Бакалавр

з дисципліни "Математика"

Київ-2024

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	3
2. ТЕМАТИЧНИЙ ВИКЛАД ЗМІСТУ.....	4
3. ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ.....	12
4. ПРИКЛАД ТИПОВОГО ЗАВДАННЯ.....	16
5. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ.....	17
6. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ.....	18
7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	20

Декан ФЕТСВТ

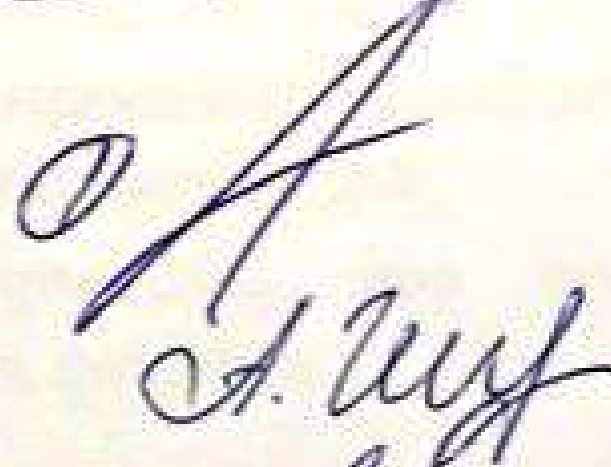
Укладачі
Зав. кафедри ВПМ

Доцент

Доцент

Доцент

Ст. викладач




Сьомін О.А

Ляшко О.В

Гейлик А.В.

Чабак Л.М.

Кліндухова В.М.

Вяла Ю.Е

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Відповідно до Правил прийому до Державного університету інфраструктури та технологій Університет здійснює підготовку за рівнем вищої освіти – першим (бакалаврським) за освітньо-професійними програмами для осіб зі спеціальними умовами вступу на основі повної загальної середньої освіти

Програму розроблено на основі програми зовнішнього незалежного оцінювання з математики Міністерства освіти і науки України.

Мета вступного випробування (співбесіди) з математики: оцінити ступінь підготовленості учасників тестування (із подальшою співбесідою) з математики з метою конкурсного відбору для навчання у закладі вищої освіти

Завдання вступного випробування (співбесіди) з математики полягає у тому, щоб оцінити знання та вміння учасників:

- будувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі засобами математики;
- виконувати математичні розрахунки (виконувати дії з числами, поданими в різних формах, дії з відсотками, складати та розв'язувати пропорції, наближені обчислення тощо);
- виконувати перетворення виразів (розуміти змістове значення кожного елемента виразу, знаходити допустимі значення змінних, знаходити числові значення виразів при заданих значеннях змінних тощо);
- будувати й аналізувати графіки найпростіших функціональних залежностей, досліджувати їхні властивості;
- розв'язувати рівняння, нерівності та їхні системи, розв'язувати текстові задачі за допомогою рівнянь, нерівностей та їхніх систем;
- знаходити на рисунках геометричні фігури та встановлювати їхні властивості;
- знаходити кількісні характеристики геометричних фігур (довжини, величини кутів, площі, об'єми);
- розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі та обчислювати ймовірності випадкових подій;
- аналізувати інформацію, що подана в графічній, табличній, текстовій та інших формах.

ТЕМАТИЧНИЙ ВИКЛАД ЗМІСТУ

Назва розділу, теми	Абітурієнт повинен знати	Предметні вміння та способи навчальної діяльності
АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ		
Розділ: ЧИСЛА І ВИРАЗИ		
Дійсні числа (натуральні, цілі, раціональні та ірраціональні), їх порівняння та дії з ними. Числові множини та співвідношення між ними.	<ul style="list-style-type: none"> - властивості дій з дійсними числами; - правила порівняння дійсних чисел; - ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10; - правила округлення дробових чисел і десяткових дробів; - означення кореня n-го степеня та арифметичного кореня n-го степеня; - властивості коренів; - означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показником, їхні властивості; - числові проміжки; - модуль дійсного числа та його властивості. 	<ul style="list-style-type: none"> - розрізняти види чисел та числових проміжків; - порівнювати дійсні числа; - виконувати дії з дійсними числами; - використовувати ознаки подільності; - знаходити неповну частку та остачу від ділення одного натурального числа на інше; - перетворювати звичайний дріб у десятковий та нескінченний періодичний десятковий дріб – у звичайний; - округлювати числа і десяткові дроби; - використовувати властивості модуля до розв'язання задач
Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки	<ul style="list-style-type: none"> - відношення, пропорції; - основна властивість пропорції; - означення відсотка; - правила виконання відсоткових розрахунків 	<ul style="list-style-type: none"> - знаходити відношення чисел у вигляді відсотка, відсоток від числа, число за значенням його відсотка; - розв'язувати задачі на відсоткові розрахунки та пропорції
Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їхні перетворення	<ul style="list-style-type: none"> - означення області допустимих значень змінних виразу зі змінними; - означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності; - означення одночлена та многочлена; - правила додавання, віднімання і множення одночленів та многочленів; - формули скороченого множення; - розклад многочлена на множники; 	<ul style="list-style-type: none"> - виконувати тотожні перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів та знаходити їх числове значення при заданих значеннях змінних

	<ul style="list-style-type: none"> - означення алгебраїчного дробу; - правила виконання дій з алгебраїчними дробами; - означення та властивості логарифма, десятковий і натуральний логарифми; - основна логарифмічна тотожність; - означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу; - основна тригонометрична тотожність та наслідки з неї; - формули зведення; - формули додавання та наслідки з них. 	
Розділ: РІВНЯННЯ, НЕРІВНОСТІ ТА ЇХ СИСТЕМИ		
<p>Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їхні системи. Застосування рівнянь, нерівностей та їх систем до розв'язування текстових задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> - рівняння з однією змінною, означення кореня (розв'язку) рівняння з однією змінною; - нерівність з однією змінною, означення розв'язку нерівності з однією змінною; - означення розв'язку системи рівнянь з двома змінними та методи їх розв'язань; - рівносильні рівняння, нерівності та їх системи; - методи розв'язування раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, тригонометричних рівнянь 	<ul style="list-style-type: none"> - розв'язувати рівняння і нерівності першого та другого степенів, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них; - розв'язувати системи рівнянь і нерівностей першого і другого степенів, а також ті, що зводяться до них; - розв'язувати рівняння і нерівності, що містять степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні вирази; - розв'язувати рівняння, що містять тригонометричні вирази; - розв'язувати ірраціональні рівняння; - застосовувати загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінної, застосування властивостей функцій) у процесі розв'язування рівнянь, нерівностей та систем; - користуватись графічним методом розв'язування і дослідження рівнянь, нерівностей та систем;

		<ul style="list-style-type: none"> - застосовувати рівняння, нерівності та системи до розв'язування текстових задач; - розв'язувати рівняння і нерівності, що містять змінну під знаком модуля; - розв'язувати рівняння, нерівності та системи з параметрами
Розділ: ФУНКЦІЇ		
Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їх основні властивості. Числові послідовності	<ul style="list-style-type: none"> - означення функції, область визначення, область значень функції, графік функції; - способи завдання функції, основні властивості та графіки функцій, указаних у назві теми; - означення функції, оберненої до заданої; - означення арифметичної та геометричної прогресій; - формули n-го члена арифметичної та геометричної прогресій; - формули суми n перших членів арифметичної та геометричної прогресій; - формула суми всіх членів нескінченної геометричної прогресії зі знаменником $q < 1$ 	<ul style="list-style-type: none"> - знаходити область визначення, область значень функції; - досліджувати на парність (непарність), періодичність функцію; - будувати графіки елементарних функцій, вказаних у назві теми; - встановлювати властивості числових функцій, заданих формулою або графіком; - використовувати перетворення графіків функцій; - розв'язувати задачі на арифметичну та геометричну прогресії - Похідна функції, її геометричний та механічний зміст. - Похідні елементарних функцій. Правила диференціювання
Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій	<ul style="list-style-type: none"> - достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку; - екстремуми функції; - означення найбільшого і найменшого значень функції 	<ul style="list-style-type: none"> - знаходити проміжки монотонності функції; - знаходити екстремуми функції за допомогою похідної, найбільше та найменше значення функції; - досліджувати функції за допомогою похідної та будувати їх графіки; - розв'язувати прикладні задачі на знаходження найбільших і найменших значень
Первісна та визначений інтеграл. Застосування	<ul style="list-style-type: none"> - означення первісної функції, визначеного 	<ul style="list-style-type: none"> - знаходити первісну, використовуючи її основні

визначеного інтеграла до обчислення площ криволінійних трапецій	інтеграла, криволінійної трапеції; - таблиця первісних функцій; - правила знаходження первісних; - формула Ньютона-Лейбніца	властивості; - застосовувати формулу Ньютона-Лейбніца для обчислення визначеного інтеграла; - обчислювати площу криволінійної трапеції за допомогою інтеграла; - розв'язувати найпростіші прикладні задачі, що зводяться до знаходження інтеграла
Розділ: ЕЛЕМЕНТИ КОМБІНАТОРИКИ, ПОЧАТКИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ СТАТИСТИКИ		
Перестановки (без повторень). Комбінаторні правила суми та добутку. Ймовірність випадкової події. Вибіркові характеристики	- означення перестановки (без повторень); - комбінаторні правила суми та добутку; - класичне означення ймовірності події, найпростіші випадки підрахунку ймовірностей подій; - означення вибірових характеристик рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення); - графічна, таблична, текстова та інші форми подання статистичної інформації	- розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі; - обчислювати в найпростіших випадках ймовірності випадкових подій; - обчислювати та аналізувати вибіркові характеристики рядів даних (розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення)
ГЕОМЕТРІЯ		
Розділ: ПЛАНІМЕТРІЯ		
Найпростіші геометричні фігури на площині та їх властивості	- поняття точки і прямої, променя, відрізка, ламаної, кута; - аксіоми планіметрії; - суміжні та вертикальні кути, бісектриса кута; - властивості суміжних та вертикальних кутів; - властивість бісектриси кута; - паралельні та перпендикулярні прямі; - перпендикуляр і похила серединний перпендикуляр, відстань від точки до прямої; - ознаки паралельності прямих; - теорема Фалеса,	- застосовувати означення, ознаки та властивості найпростіших геометричних фігур до розв'язування планіметричних фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту

Коло та круг	<p>узагальнена теорема Фалеса</p> <ul style="list-style-type: none"> - коло, круг та їх елементи; - центральні, вписані кути та їх властивості; - властивості двох хорд, що перетинаються; - дотичні до кола та їх властивості 	<p>застосовувати набуті знання до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту</p>
Трикутники	<ul style="list-style-type: none"> - види трикутників та їх основні властивості; - ознаки рівності трикутників; - медіана, бісектриса, висота трикутника та їх властивості; - теорема про суму кутів трикутника; - нерівність трикутника; - середня лінія трикутника та її властивості; - коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник; - теорема Піфагора, пропорційні відрізки прямокутного трикутника; - співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника; - теорема синусів; - теорема косинусів 	<ul style="list-style-type: none"> - класифікувати трикутники за сторонами та кутами; - розв'язувати трикутники; - застосовувати означення та властивості різних видів трикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту; - знаходити радіуси кола, описаного навколо трикутника, і кола, вписаного в трикутник;
Чотирикутник	<ul style="list-style-type: none"> - чотирикутник та його елементи; - паралелограм та його властивості; - ознаки паралелограма; - прямокутник, ромб, квадрат, трапеція та їх властивості; - середня лінія трапеції та її властивість; - вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники 	<p>застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту</p>
Многокутники	<ul style="list-style-type: none"> - многокутник та його елементи, опуклий многокутник; - периметр многокутника; - сума кутів опуклого многокутника; - правильний многокутник та його властивості; 	<p>- застосовувати означення та властивості многокутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту</p>

	- вписані в коло та описані навколо кола многокутники	
Геометричні величини та їх вимірювання	<ul style="list-style-type: none"> - довжина відрізка, кола та його дуги; - величина кута, вимірювання кутів; - периметр многокутника; - формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора 	<ul style="list-style-type: none"> - знаходити довжини відрізків, градусні та радіанні міри кутів, площі геометричних фігур; - обчислювати довжину кола та його дуг, площу круга, кругового сектора; - використовувати формули площ геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту
Координати та вектори на площині	<ul style="list-style-type: none"> - прямокутна система координат на площині, координати точки; - формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка; - рівняння прямої та кола; - поняття вектора, довжина вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора; - додавання, віднімання векторів, множення вектора на число; - розклад вектора за двома неколінеарними векторами; - скалярний добуток векторів та його властивості; - формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами; - умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами 	<ul style="list-style-type: none"> - знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками; - складати рівняння прямої та рівняння кола; - виконувати дії з векторами; - знаходити скалярний добуток векторів; - застосовувати координати і вектори до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту
Геометричні перетворення	<ul style="list-style-type: none"> - основні види та зміст геометричних перетворень на площині (рух, симетрія відносно точки і відносно прямої, поворот, паралельне перенесення, перетворення подібності, гомотетія); - ознаки подібності 	<ul style="list-style-type: none"> - використовувати властивості основних видів геометричних перетворень, ознаки подібності трикутників до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту

	<p>трикутників; - відношення площ подібних фігур</p>	
Розділ: СТЕРЕОМЕТРІЯ		
<p>Прямі та площини у просторі</p>	<ul style="list-style-type: none"> - аксіоми і теореми стереометрії; - взаємне розміщення прямих у просторі, площин у просторі; - ознаки паралельності прямих, прямої і площини, площин; - паралельне проектування; - ознаки перпендикулярності прямої і площини, двох площин; - проєкція похилої на площину, ортогональна проєкція; - пряма та обернена теореми про три перпендикуляри; - відстань від точки до площини, від точки до прямої, від прямої до паралельної їй площини, між паралельними прямими, між паралельними площинами, між мимобіжними прямими; - ознака мимобіжності прямих; - кут між прямими, прямою та площиною, площинами 	<ul style="list-style-type: none"> - застосовувати означення, ознаки та властивості паралельних і перпендикулярних прямих і площин до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту; - знаходити зазначені відстані та величини кутів у просторі
<p>Многогранники, тіла і поверхні обертання</p>	<ul style="list-style-type: none"> - двогранний кут, лінійний кут двогранного кута; - многогранники та їх елементи, основні види многогранників: призма, паралелепіпед, піраміда, зрізана піраміда; - тіла і поверхні обертання та їх елементи, основні види тіл і поверхонь обертання: циліндр, конус, куля, сфера; - перерізи многогранників та тіл обертання площиною; - комбінації геометричних тіл; 	<ul style="list-style-type: none"> - розв'язувати задачі на обчислення площ поверхонь та об'ємів геометричних тіл; - встановлювати за розгорткою поверхні вид геометричного тіла; - застосовувати означення та властивості основних видів многогранників, тіл і поверхонь обертання до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту

	- формули для обчислення площ поверхонь, об'ємів многогранників і тіл обертання	
Координати та вектори у просторі	<ul style="list-style-type: none"> - прямокутна система координат у просторі, координати точки; - формула для обчислення відстані між двома точками та формула для обчислення координат середини відрізка; - поняття вектора, довжина вектора, колінеарні вектори, рівні вектори, координати вектора; - додавання, віднімання векторів, множення вектора на число; - скалярний добуток векторів та його властивості; - формула для знаходження кута між векторами, що задані координатами; - умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами 	<ul style="list-style-type: none"> - знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками; - виконувати дії з векторами; - знаходити скалярний добуток векторів; - застосовувати координати і вектори до розв'язування стереометричних задач та задач практичного змісту

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ

Теоретичні питання:

1. Логарифмічні рівняння. Означення та методи розв'язування.
2. Додавання і віднімання векторів. Множення вектора на число.
3. Арифметична прогресія. Означення та основні формули.
4. Тригонометричні рівняння. Означення та методи розв'язування.
5. Многогранники. Їх елементи, основні види та формули.
6. Геометрична прогресія. Означення та основні формули.
7. Показникові рівняння. Означення та методи розв'язування.
8. Тіла обертання. Їх елементи, основні види та формули.
9. Визначений інтеграл. Означення та правила знаходження.
10. Ірраціональні рівняння. Означення та методи розв'язування.
11. Теорема Піфагора.
12. Первісна функції. Означення та основна властивості.
13. Раціональні рівняння. Означення та методи розв'язування.
14. Теорема синусів.
15. Класичне означення ймовірності.
16. Квадратні та лінійні рівняння. Означення та методи розв'язування.
17. Теорема косинусів.
18. Застосування визначеного інтегралу для обчислення площ плоских фігур.
19. Логарифмічна функція. Її графік та основні властивості.
20. Теорема про три перпендикуляри. Двогранний кут. Лінійний кут двогранного кута.
21. Комбінаторне правило суми.
22. Тригонометрична функція $y = \sin x$. Її графік та основні властивості.
23. Центральні, вписані кути та їх властивості.
24. Комбінаторне правило добутку.
25. Показникова функція. Її графік та основні властивості.
26. Формули для обчислення площ трикутників.
27. Мода та медіана вибірки. Їх знаходження.
28. Тригонометрична функція $y = \cos x$. Її графік та основні властивості.
29. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника.
30. Перестановки, комбінації, розміщення без повторень.
31. Тригонометрична функція $y = \operatorname{tg} x$. Її графік та основні властивості.
32. Формули для обчислення площ паралелограмів.
33. Дослідження монотонності функції за допомогою похідної
34. Тригонометрична функція $y = \operatorname{ctg} x$. Її графік та основні властивості.
35. Формули для обчислення площ круга та сектора.
36. Лінійні нерівності. Їх властивості та розв'язування.
37. Квадратична функція. Її графік та основні властивості.
38. Рівняння прямої та кола.
39. Розмах та середнє значення вибірки. Їх знаходження.
40. Лінійна функція. Її графік та основні властивості.
41. Поняття вектора. Модуль вектора. Колінеарні, протилежні, рівні

вектори.

42. Знаходження екстремальних точок функції за допомогою похідної.
43. Похідна функції в точці. Означення та правила знаходження.
44. Кут між векторами. Скалярний добуток векторів.
45. Квадратичні нерівності. Їх властивості та розв'язування.

Практичні завдання:

1. У магазині електроніки можна придбати оптичні диски 20 різних брендів. Юлія планує купити в цьому магазині по одному диску трьох різних брендів. Скільки всього є варіантів такого вибору?
2. Осьовий переріз циліндра є прямокутником, діагональ якого дорівнює 24 і утворює з площиною основи кут 30° . Визначте об'єм V цього циліндра.
3. Олександр мав заробітну плату в розмірі 15 000 грн., і кожен місяць він відкладав 10 % від заробітної плати для того, щоб придбати смартфон на суму 12 000 грн. За скільки місяців Олександр назбирає гроші на смартфон?
4. Сторона основи правильної трикутної піраміди дорівнює $8\sqrt{3}$, апофема – 8. Визначте об'єм цієї піраміди.
5. У кафе на сніданок пропонують 10 видів сендвічів, 8 різних салатів та 6 видів напоїв. Відвідувач вибирає на сніданок в цьому кафе хоче обрати або сендвічі напої, або салат і напої. Скільки всього є варіантів такого вибору?
6. У прямокутному паралелепіпеді діагональ основи дорівнює 12 і вдвічі більша за одну із сторін його основи. Знайдіть об'єм цього паралелепіпеда, якщо площа діагонального перерізу дорівнює $72\sqrt{3}$.
7. Для перевезення учасників симпозіуму потрібно замовити один автобус і два мікроавтобуси. Скільки всього існує варіантів вибору машин за таким замовленням, якщо у виконавця замовлення є 8 автобусів і 6 мікроавтобусів?
8. Основою прямої призми є ромб з діагоналями 20 та $8\sqrt{3}$. Більша діагональ призми нахилена від куту 30° до її основи. Знайдіть об'єм цієї призми.
9. В арифметичній прогресії (a_n) відомо, що $a_1 = 2,9$, $a_2 = 2,2$. Визначте найменший додатний член цієї прогресії.
10. П'ять сімей рушають у туристичну мандрівку на п'яти автомобілях – трьох джипах та двох седанах. Скільки всього існує варіантів сформувати із цих автомобілів колону для руху, якщо попереду й позаду колони будуть седани, а всередині неї – джипи?
11. Протягом хокейного матчу команда господарів володіла шайбою 0,6 усього ігрового часу, а команда гостей – решту ігрового часу. Укажіть частку, протягом якого команда гостей володіла шайбою.
12. Бічна грань правильної трикутної піраміди є рівностороннім трикутником зі стороною $4\sqrt{6}$ см. Визначте висоту (у см) цієї піраміди.
13. Сфера з центром у точці $O(-2; -4; 3)$ проходить через точку $A(3; -1; 2)$.

- Визначте діаметр цієї сфери.
14. Осьовий переріз конуса є прямокутним трикутником із гіпотенузою 12. Визначте об'єм V цього конуса.
 15. Осьовим перерізом конуса є рівносторонній трикутник, площа якого дорівнює $27\sqrt{3}$ см². Визначте об'єм V (у см³) конуса.
 16. У прямокутній системі координат у просторі задано точку $A(-2; 4; -3)$. Укажіть координати точки, що є проекцією точки A на вісь z .
 17. Основою прямої призми є ромб із гострим кутом 60° . Площа більшого діагонального перерізу призми дорівнює $240\sqrt{3}$. Обчисліть об'єм призми, якщо її висота дорівнює $8\sqrt{3}$.
 18. У бібліотеці всі книжки кодують чотирма символами за таким правилом: перший символ є буквою латинського алфавіту, а наступні три – цифрами. У кожній книжки є унікальний особистий код. Яку найбільшу кількість книжок можна так закодувати, якщо в латинському алфавіті 26 букв?
 19. Основою прямої призми є ромб із гострим кутом 60° . Висота призми дорівнює $8\sqrt{3}$, площа її більшого діагонального перерізу – $240\sqrt{3}$. Визначте площу бічної поверхні цієї призми.
 20. Віталіна бере участь у посткросингу, надсилаючи адресатам у різні країни листівки. Вона має 12 різних листівок: 6 – із гербами українських міст і 6 – із краєвидами. Віталіна вибирає для кожного з двох адресатів у Європі по одній листівці з гербом і для кожного з трьох адресатів в Австралії – по одній листівці з краєвидом. Скільки всього варіантів такого вибору є у Віталіні?
 21. Діагональним перерізом правильної чотирикутної піраміди є рівносторонній трикутник зі стороною 6. Визначте об'єм V цієї піраміди.
 22. У фінал творчого конкурсу вийшли 5 співаків і 12 музичних груп. Для участі у благодійному конкурсі планують залучити 1 співака і 2 музичні групи із фіналістів конкурсу. Скільки всього є варіантів такого вибору?
 23. У квітковому магазині є 12 білих і 25 червоних троянд. Покупець вибирає у цьому магазині дві білі й одну червону трояни. Скільки всього є варіантів такого вибору?
 24. Діагональним перерізом правильної чотирикутної піраміди є прямокутний трикутник. Визначте об'єм (у кубічних сантиметрах) піраміди, якщо її бічне ребро дорівнює $6\sqrt{2}$ см.
 25. На столі п'ять тарілок: у першій – шоколадні, у другій – вафельні, у третій – желейні цукерки, у четвертій – карамельки, а у п'ятій – батончики. У кожній із тарілок усі цукерки однакові. Скільки всього можна утворити різних наборів із двох цукерок різних видів?
 26. Протягом першого тижня після реєстрації своєї сторінки в соціальній мережі Оленка отримала 7 запрошень стати другом. Кожного наступного тижня вона отримувала на 3 запрошення більше, ніж попереднього. Скільки всього запрошень стати другом отримала

Оленка протягом перших десяти тижнів після реєстрації?

27. У під'їзді дев'ятиповерхового будинку на кожному поверсі розташовано по 4 квартири. На якому поверсі квартира №27, якщо квартири від №1 і далі пронумеровано послідовно від першого до останнього поверху?
28. Обчисліть довжину основи рівнобедреного трикутника, якщо його бічна сторона дорівнює 12 см, а периметр – 40 см.
29. Основою прямої призми є паралелограм зі сторонами 8 і 15 та гострим кутом 60° . Висота призми дорівнює 20. Визначте площу меншого діагонального перерізу призми.
30. У штаті фірми з надання будівельних послуг 22 майстри: 5 електриків, 8 плиточників, решта – малярі. На один об'єкт потрібно підняти бригаду з одного електрика, одного плиточника та двох малярів. Скільки всього є способів вибору майстрів таких професій із штату фірми цієї бригади?

**ПРИКЛАД ТИПОВОГО ЗАВДАННЯ
ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №0**

1. Логарифмічні рівняння. Означення та методи розв'язування.
2. Додавання і віднімання векторів. Множення вектора на число.
3. Арифметична прогресія. Означення та основні формули.
4. Основою прямої призми є паралелограм зі сторонами 8 і 15 та гострим кутом 60° . Площа меншого діагонального перерізу призми дорівнює 260. Визначте об'єм V цієї призми. У відповіді запишіть значення $\frac{V}{\sqrt{3}}$.

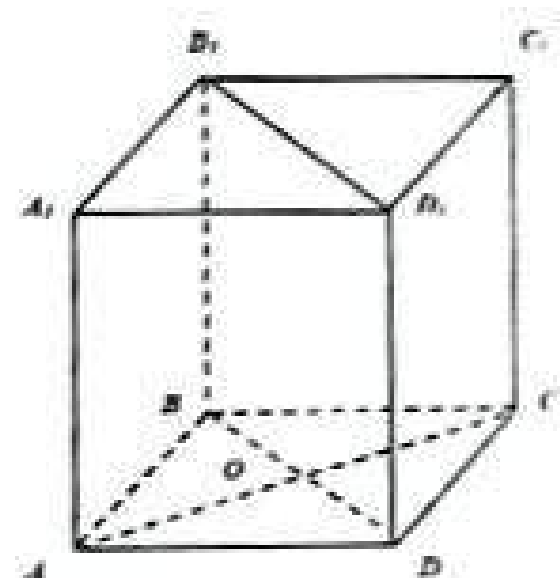
5. Для перевезення учасників симпозиуму потрібно замовити один автобус або два мікроавтобуси. Скільки всього існує варіантів вибору машин за таким замовленням, якщо у виконавця замовлення є 8 автобусів і 6 мікроавтобусів

Зразок відповіді:

Зауваження: відповіді на теоретичні питання надаються в довільній формі у зручній для абітурієнта. Головне завдання надання відповіді розкрити тематику запитання, логічно і структуровано оформити відповідь.

Приклад розв'язання практичних завдань:

4. Основою прямої призми є паралелограм зі сторонами 8 і 15 та гострим кутом 60° . Площа меншого діагонального перерізу призми дорівнює 260. Визначте об'єм V цієї призми. У відповіді запишіть значення $\frac{V}{\sqrt{3}}$.



Розв'язання

$$V = S_{\text{осн}} \cdot H$$

$\Delta ABD:$

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 - 2AB \cdot AD \cos A$$

$$BD = \sqrt{8^2 + 15^2 - 2 \cdot 8 \cdot 15 \cdot \frac{1}{2}} = 13$$

$$S_{BB_1D_1D} = BD \cdot BB_1 \Rightarrow BB_1 = 260 : 13 = 20$$

$$S_{\text{осн}} = AB \cdot AD \sin 60^\circ \Rightarrow V = 8 \cdot 15 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 20 = 1200\sqrt{3}$$

Відповідь: 1200

5. Для перевезення учасників симпозиуму потрібно замовити один автобус або два мікроавтобуси. Скільки всього існує варіантів вибору машин за таким замовленням, якщо у виконавця замовлення є 8 автобусів і 6 мікроавтобусів?

Розв'язання

$$\begin{aligned} 8 + C_6^2 &= 8 + \frac{6!}{2! \cdot 4!} = 8 + \frac{5 \cdot 6}{2} = \\ &= 8 + 5 \cdot 3 = 23 \end{aligned}$$

Відповідь: 660

ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Розділ «Прикінцеві положення» містить вимоги до написання письмових відповідей на екзаменаційний білет:

1. При отриманні екзаменаційного завдання абітурієнт чітко називає номер білету, в свою чергу екзаменатор фіксує прізвище і номер.
2. Рекомендований час на складання іспиту у межах 60 хв. Дозволяється дострокова здача відповідей.
3. Теоретичні питання абітурієнт пише в довільній формі, максимально розкриваючи зміст питання.
4. При розв'язанні геометричних завдань обов'язковим є малюнок, на якому необхідно відобразити вхідні дані задачі. Запис короткої умови не вимагається.
5. Оцінювання екзаменаційного білету відбувається у межах: Теоретичні питання по 2 бали, практичні завдання по 3. Загальна кількість балів становить 12.
6. Абітурієнт вважається допущеним до конкурсу, якщо він набрав 4 і вище балів.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Екзаменаційний бал	200-бальна шкала	Критерії
4	100	<ul style="list-style-type: none"> • підпорює означення математичних понять і формулювання тверджень; • нагине елементи математичних об'єктів; • формулює деякі властивості математичних об'єктів; • виконує за зразком завдання обов'язкового рівня
5	112,5	<ul style="list-style-type: none"> • ілюструє означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій прикладами із пояснень вчителя або підручника; • розв'язує завдання обов'язкового рівня за відомими алгоритмами з частковим поясненням
6	125	<ul style="list-style-type: none"> • ілюструє означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій власними прикладами; • самостійно розв'язує завдання обов'язкового рівня з достатнім поясненням; • записує математичний вираз, формулу за словесним формулюванням і навпаки
7	137,5	<ul style="list-style-type: none"> • застосовує означення математичних понять та їх властивостей для розв'язання завдань в знайомих ситуаціях; • знає залежності між елементами математичних об'єктів; • самостійно виправляє вказані йому помилки; • розв'язує завдання, передбачені програмою, без достатніх пояснень
8	150	<ul style="list-style-type: none"> • володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; • розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням; • частково аргументує математичні міркування й розв'язування завдань
9	162,5	<ul style="list-style-type: none"> • вільно володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; • самостійно виконує завдання в знайомих ситуаціях з достатнім поясненням; • виправляє допущені помилки;

		<ul style="list-style-type: none"> • повністю аргументує обґрунтування математичних тверджень; • розв'язує завдання з достатнім поясненням;
10	175	<ul style="list-style-type: none"> • усвідомлює нові для нього математичні факти, ідеї, вміє доводити передбачені програмою математичні твердження з достатнім обґрунтуванням; • під керівництвом учителя знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх; • розв'язує завдання з повним поясненням і обґрунтуванням
11	182,5	<ul style="list-style-type: none"> • вільно і правильно висловлює відповідні математичні міркування, переконливо аргументує їх; • самостійно знаходить джерела інформації та працює з ними; • використовує набуті знання і вміння в незнайомих для нього ситуаціях; • знає, передбачені програмою, основні методи розв'язання завдання і вміє їх застосовувати з необхідним обґрунтуванням
12	200	<ul style="list-style-type: none"> • виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв'язання математичної проблеми; • вміє узагальнювати й систематизувати набуті знання; • здатний до розв'язування нестандартних задач і вправ

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Алгебра і початки аналізу та геометрія: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів : рівень стандарту / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. — Х. : Гімназія, 2018.
2. Алгебра і початки аналізу та геометрія: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів: рівень стандарту /О.С. Істер— К. : Генеза, 2018.
3. Алгебра і початки аналізу та геометрія: підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів: рівень стандарту /Є.П.Нелін— Х. : Ранок, 2018.
4. Алгебра і початки аналізу та геометрія: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів: рівень стандарту / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. — Х. : Гімназія, 2019.
5. Алгебра і початки аналізу та геометрія: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів : рівень стандарту /О.С.Істер— К. : Генеза, 2019.
6. Алгебра і початки аналізу та геометрія: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закладів: рівень стандарту /Є.П.Нелін— Х. : Ранок, 2019.
7. 400 задач з математичних олімпіад. 8-11 кл./ Упорядник Т.В. Коваль. – Тернопіль: Мандрівець, 1998. – 80 с.:іл.
8. Белешко Д.Т. Коло і круг: готуємося до екзамену: Навч. посіб./ Д.Т. Белешко. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2013. – 48 с.:іл.
9. Боднарчук Ю.В та ін. Математика. Вступні тести. Тренувальні задачі/ Ю.В. Боднарчук, М.В. Братик, Ю.О. Зазарійченко, О.І. Кашпіровський, Ю.В. Митник, О.С. Пилявська, В.П. Черкасенко. – К.: Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», - 2005. – 216 с.:іл.
10. Гальперіна А.Р. Зовнішнє оцінювання (підготовка). Математика: Тренувальні завдання/ А.Р. Гальперіна, О.Я. Михеева. – Х.: Веста: Вид-во «Ранок», 2007. – 112 с.:іл.
11. Захарійченко Ю.О. Математика: Зб. тест. завдань для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання/ Ю.О. Захарійченко, О.В. Шкільний. – К.: Генеза, 2008. – 104 с.:іл.
12. Збірник завдань для ДПА з математики. 11 кл./ О.І. Глобін, О.В. Єргіна, П.Б. Сидоренко, І.Є. Панкратова. – К.: Центр навчально-методичної літератури, 2013. – 174 с.:іл.
13. Збірник завдань для ДПА з математики. 9 кл./ О.І. Глобін, О.В. Єргіна, П.Б. Сидоренко, О.В. Комаренко. – К.: Центр навчально-методичної літератури, 2013. – 166 с.:іл.
14. Збірник тренувальних завдань з математики для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання/ О.Ю. Максименко, О.О. Тарасенко та ін. – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2007. – 96 с.:іл.
15. Індивідуальний комплект для підготовки до ЗНО 2012. Математика: Збірник тестових завдань. – К. Видавничий дім «Основа», 2011. – 64 с.:іл.
16. Індивідуальний комплект для підготовки до ЗНО 2012. Програма та

- загальна характеристика тесту ЗНО 2012, методичні рекомендації щодо підготовки до тестування: Методичний посібник. – К. Видавничий дім «Основа», 2011. – 64 с.:іл.
17. Мазур К.І. та ін. Тестові задачі з математики: Алгебра та початки аналізу: Навчальний посібник/ К.І. Мазур, О.К. Мазур, В.В. Ясінський. – К.: Фенікс, 2002. – 600 с.:іл.
 18. Мазур К.І. та ін. Тестові задачі з математики: Геометрія: Навчальний посібник/ К.І. Мазур, О.К. Мазур, В.В. Ясінський. – К.: Фенікс, 2002. – 336 с.:іл.
 19. Математика. Збірник завдань для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання. – Львів: ЛРЦОЯО, 2007. – 51 с.:іл.
 20. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Рабшович Ю.М., Ягар М.С. Збірник задач і контрольних робіт з алгебри для 9 класу. — Х.:Гімназія, 2009. — 128 с.:іл.
 21. Нелін Є.П. Математика. Експрес-підготовка. ЗНО-2012/ Є.П. Нелін. – К.: Літера, 2012. – 240 с.:іл.
 22. Роганін О.М. Збірник тренувальних вправ з математики/ О.М. Роганін. – Харків: ФОП Співак Т.К., 2008. – 160 с.:іл.
 23. Старова О.О. Готуємось до ДПА, ЗНО з математики. Посібник для вчителя/ О.О. Старова, І.С. Маркова. – Х.: Вид. група «Основа», 2008. – 256 с.:іл.
 24. Тадесв В.О. Шкільний тлумачник словник-довідник з математики/ В.О. Тадесв. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 1999. – 160 с.
 25. Титаренко О.М. 5770 задач з математики/ О.М. Титаренко. – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2007. – 336 с.:іл.
 26. Цеглик Г.Г. та ін. Збірник типових конкурсних тестових завдань з математики/ Г.Г. Цеглик, І.Й. Гуран, І.М. Дудзяняй, М.Я. Бартіш, Б.М. Бокало, С.І. Тарасюк, В.В. Бабенко. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 136 с.:іл.
 27. Чепіга Ю.В. Словник шкільної термінології. Математика/ Ю.В. Чепіга – Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2010. – 384 с.

Корисні посилання для підготовки до ЗНО з математики

1. <https://testportal.gov.ua/mathem/>
2. <https://zno.osvita.ua/mathematics/>
3. <https://znoclub.com/matematyka.html>
4. https://innaterletska.blogspot.com/p/blog-page_11.html
5. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLkZMZm2LBREmVP7TegxhFjU3PnDSk9GKC>
6. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLeHY5pfB-AyhdGdsHGV9LmbWtBhAkOesH>
7. <https://buki.com.ua/videos/matematyka/>
8. <https://www.youtube.com/user/zelenaaleja/videos>