МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОДЕСЬКИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ЗАТВЕРДЖЕНО
Голова приймальної комісії
_____ Сергій МИРОНЕНКО
«23» _____ 2024 рік

ПРОГРАМА СПІВБЕСІДИ З МАТЕМАТИКИ

для вступників до Відокремленого структурного підрозділу

«Одеський автомобільно-дорожній фаховий коледж

Національного університету «Одеська політехніка»

на основі повної загальної середньої освіти (11 клас) у 2024 році

Одеса – 2024 рік

Програма співбесіди з математики для вступників до Відокремленого структурного підрозділу «Одеський автомобільно-дорожній фаховий коледж Національного університету «Одеська політехніка» у 2023 році складається з трьох розділів.

Перший з них є переліком основних математичних понять і фактів, якими повинен володіти вступник (уміти правильно їх використовувати при розв'язанні задач).

У другому розділі вказано теореми, які необхідно вміти доводити.

У третьому розділі перелічені основні математичні вміння і навички, якими повинен володіти вступник.

1 Основні математичні поняття і факти

1.1 Арифметика, алгебра і початки аналізу

– Натуральні числа і нуль. Читання і запис натуральних чисел. Порівняння натуральних чисел. Додавання, віднімання, множення та ділення натуральних чисел.

– Подільність натуральних чисел. Дільники і кратні натурального числа. Парні і непарні числа. Ознаки подільності на 2, 5, 3, 9, 10. Ділення з остачею. Прості і складені числа. Розкладання натурального числа на прості множники. Найбільший спільний дільник, найменше спільне кратне.

– Звичайні дроби. Порівняння звичайних дробів. Правильний і неправильний дріб. Ціла та дробова частина числа. Основна властивість дробу. Скорочення дробу. Середнє арифметичне кількох чисел. Основні задачі на дроби.

– Відсотки. Відсоткові розрахунки. Формули простих та складених відсотків.

– Степінь з натуральним, цілим і раціональним показником. Властивості степеня. Арифметичний корінь та його властивості.

– Вирази зі змінними. Раціональні та ірраціональні вирази. Тотожні вирази. Тотожні перетворення виразу. Доведення тотожностей.

– Одночлен і многочлен. Дії над ними. Формули скороченого множення. Корінь многочлена. Розкладання многочленів на множники.

– Поняття функції. Способи завдання функції. Область визначення, область значень функції. Обернена функція. Властивості функцій (парність, непарність, періодичність, монотонність, неперервність).

– Графік функції. Найпростіші перетворення графіків функцій.. Достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку. Поняття екстремуму функції. Необхідна умова екстремуму. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.

– Означення і основні властивості функції: лінійної $y = kx + b$, квадратичної $y = ax^2 + bx + c$, степеневої $y = x^n, (n \in Z)$, $(\boldsymbol{n} \in \boldsymbol{R})$, оберненої пропорційності $y = \frac{k}{x}$ та $y = \sqrt{x}$, $\boldsymbol{y} = |\boldsymbol{x}|$, показникової $y = a^x, a > 0, a \neq 1$,

тригонометричних $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = tgx$, $y = ctgx$ (обернені тригонометричні функції), логарифмічної $y = \log_a x$, ($\boldsymbol{y = ln(x)}$).

– Синус, косинус, тангенс, котангенс кута. Радіанне вимірювання кутів. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу. Формули зведення. Формули додавання для тригонометричних функцій та наслідки з них.

– Логарифми та їх властивості. Основна логарифмічна тотожність.

– Розв'язування рівнянь (квадратних, раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, рівнянь з модулем).

– Розв'язування нерівностей (квадратних, раціональних, ірраціональних, показникових, логарифмічних, нерівностей з модулем).

– Розв'язування систем рівнянь та нерівностей.

– Використання графічного способу при розв'язуванні рівнянь (нерівностей) та їх систем.

– Арифметична та геометрична прогресії.

– Похідна та її застосування (границя функції в точці; похідна функції, її геометричний і фізичний зміст; правила диференціювання; застосування похідної до дослідження функцій та побудови їхніх графіків).

– Інтеграл та його застосування (первісна та її властивості; визначений інтеграл, його геометричний зміст; обчислення площ плоских фігур, інші застосування інтеграла).

– Розв'язування текстових задач за допомогою систем рівнянь.

– Елементи комбінаторики (комбінаторні правила суми та добутку; перестановки, розміщення, комбінації).

– Теорії ймовірностей і математичної статистики (випадкова подія; відносна частота події; ймовірність події; вибіркові характеристики: розмах вибірки, мода, медіана, середнє значення).

1.2 Геометрія

– Пряма, промінь, ламана, довжина відрізка. Кут, величина кута. Вертикальні та суміжні кути. Паралельні прямі. Рівність і подібність геометричних фігур. Відношення площ подібних фігур.

– Приклади перетворення подібних фігур, види симетрії.

– Вектори, дії над векторами (прямокутні координати в просторі; вектори у просторі; дії над векторами; розкладання вектора на складові; дії над векторами, що задані координатами; формули для обчислення довжини вектора, кута між векторами, відстані між двома точками).

– Многокутник. Вершини, сторони, діагоналі многокутника.

– Трикутник. Медіана, бісектриса, висота трикутника, їх властивості. Види трикутників. Співвідношення між сторонами та кутами прямокутного трикутника. Розв'язування трикутників.

– Чотирикутник: паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат, трапеція; їх основні властивості.

– Коло і круг. Центр, діаметр, радіус, хорда, січні кола. Залежність між відрізками у колі. Дотична до кола. Дуга кола. Сектор, сегмент.

– Центральні і вписані кути та їх властивості.

– Формули площ геометричних фігур: трикутника, прямокутника, паралелограма, ромба, трапеції.

– Довжина кола і довжина дуги кола. Радіанна міра кута. Площа круга і площа сектора.

– Площина. Паралельні площини і площини, що перетинаються.

– Паралельність прямої і площини у просторі (основні поняття; аксіоми стереометрії та найпростіші наслідки з них; взаємне розміщення прямих у просторі; паралельне проектування і його властивості; зображення фігур у стереометрії; паралельність прямої та площини; паралельність площин).

– Перпендикулярність прямих і площин у просторі (перпендикулярність прямої і площини; перпендикулярність площин; ортогональне проектування; двогранний кут; вимірювання відстаней у просторі: від точки до прямої, від точки до площини, від прямої до площини, між площинами; вимірювання кутів у просторі: між прямими, між прямою і площиною, між площинами.

– Многогранники. Вершини, ребра, грані, діагоналі многогранника. Пряма і похила призми. Піраміда, Правильна призма і правильна піраміда. Паралелепіпеди, їх види.

– Тіла обертання: циліндр, конус, сфера, куля. Центр, діаметр, радіус сфери і кулі. Площина, дотична до сфери.

– Формули площ поверхонь і об'ємів призми, піраміди, циліндра конуса.

– Формули площі поверхні сфери, об'єму кулі та її частин (кульового сегмента і сектора).

2 Основні формули і теореми

2.1 Алгебра і початки аналізу

– Функція $y = kx + b$, її властивості і графік.

– Функція $y = \frac{k}{x}$, її властивості і графік.

– Функція $y = ax^2 + bx + c$, її властивості і графік.

– Арифметичний корінь та його властивості. Тотожність $\sqrt{\boldsymbol{a}^2} = |\,\boldsymbol{a}\,|$.

– Формули скороченого множення.

– Формули коренів квадратного рівняння.

– Теорема Вієта.

– Розкладання многочленів на лінійні множники.

– Властивості числових нерівностей.

– Логарифми та їх властивості. Основна логарифмічна тотожність. Логарифм добутку, степеня, частки.

– Функції $y = \sin x, y = \cos x, y = tgx, y = ctgx$, означення, властивості і графіки.

– Обернені тригонометричні функції: arcsin *x*, arccos *x*, arctg *x*, arcctg *x*.

– Розв’язки рівнянь $\sin x = a, \cos x = a, tgx = b, ctgx = b.$

– Формули зведення.

– Залежність між тригонометричними функціями одного й того ж аргументу.

– Тригонометричні функції подвійного аргументу.

– Похідна функції, правила (похідна суми, добутку і частки двох функцій) і техніка диференціювання (диференціювання складної функції)

– Таблиця похідних основних елементарних функцій (похідні степеневої, тригонометричних, показникової і логарифмічної функцій).

– Геометричний (рівняння дотичної до графіка функції у точці) і фізичний зміст (швидкість змінення величини в точці).

– Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їхніх графіків.

– Сполучення без повторів. Перестановки. Розміщення. Комбінації.

– Ймовірність події.

2.2 Геометрія

– Властивості трикутників.

– Властивості точок, рівновіддалених від кінців відрізка.

– Ознаки паралельності та перпендикулярності прямих.

– Сума кутів трикутника. Сума внутрішніх кутів опуклого многокутника.

– Ознаки паралелограма.

– Коло, описане навколо трикутника.

– Коло, вписане в трикутник.

– Дотична до кола та її властивість.

– Вимірювання кута, вписаного в коло.

– Ознаки рівності, подібності трикутників.

– Теорема Піфагора, наслідки з теореми Піфагора.

– Теорема косинусів. Теорема синусів.

– Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції, квадрата, кола.

– Формула відстані між двома точками площини. Рівняння кола.

– Ознаки паралельності прямої і площини.

– Ознака паралельності площин.

– Теорема про перпендикулярність прямої і площини.

– Перпендикулярність площин.

– Перпендикулярність прямих і площин.

– Паралельність прямих і площин.

– Формули площ поверхонь і об’ємів призми, піраміди, циліндра, конуса, кулі та її частин (кульового сегмента і сектора).

3 Основні вміння і навички

Вступник повинен уміти:

– Виконувати арифметичні дії над натуральними, десятковими і звичайними дробами.

– Виконувати тотожні перетворення многочленів, алгебраїчних дробів, виразів, що містять степеневі, показникові, логарифмічні і тригонометричні функції.

– Будувати і читати графіки лінійної, квадратичної, степеневої, показникової, логарифмічної та тригонометричних функцій.

– Розв’язувати рівняння і нерівності першого і другого степеня, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них; розв’язувати системи рівнянь і нерівностей першого і другого степеня, а також системи рівнянь і нерівностей, що зводяться до них; найпростіші рівняння і нерівності, що мають степеневі, показникові, логарифмічні і тригонометричні функції, рівняння та нерівності з модулем.

– Розв’язувати задачі за допомогою рівнянь та систем рівнянь.

– Розв’язувати задачі на відсотки, суміші.

– Зображати фігури на площині і виконувати найпростіші побудови на площині.

– Використовувати відомості з геометрії при розв’язанні алгебраїчних задач, а з алгебри і тригонометрії – геометричних задач.

– Виконувати на площині та у просторі операції над векторами (додавання і віднімання векторів, множення вектора на число) і використовувати їх при розв’язанні практичних задач і вправ.

– Розв’язувати задачі на обчислення площ поверхонь і об’ємів, у тому числі прикладного характеру.

– Застосовувати похідну при дослідженні функції на зростання (спадання), на екстремуми, а також для побудови графіків функцій.

– Застосовувати інтеграл для знаходження площ фігур, обмежених лініями.

Рекомендована література:

1. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра. Підручник для 11 класу. Харків : Гімназія. 2013.
2. Нелін Є. П. Геометрія. 10 клас: Дворівневий підручник для 10 класу. Харків. 2012.
3. Капіносов А. М., Білоусова Г. І., Гап'юк Г. В. та ін. Математика : Посібник для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання. Тернопіль : Підручники і посібники, 2013. 400 с.
4. Роганін О.М. Математика: навч. посібник. Х : Веста, 2012. 384с.
5. Роганін О.М. Геометрія: навч. посібник. Х : Веста, 2012. 192 с.
6. Збірник задач з математики для вступників до ВТУЗів / Під ред. Сканаві М. І. К. : Вища шк., 1996.
7. Стасюк В. Д. Практикум з розв'язання конкурсних завдань з математики. К. : Карбон, 2006.
8. Титаренко О. М. Форсований курс шкільної математики. Х. : Торсінг, 2010.

Голова ПК з математики _____ Олександр ПОРПУЛІТ