

**Державний вищий навчальний заклад  
«КИЇВСЬКИЙ КОЛЕДЖ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ»**

**Методичні рекомендації абітурієтам 2018 року з математики**

## **Пояснювальна записка**

Мета іспиту з математики – оцінити ступінь підготовленості абітурієнтів з математики з метою конкурсного відбору для навчання у коледжі.

Абітурієнти мають вміти:

- виконувати математичні розрахунки (виконувати дії з числами, поданими в різних формах, дії з відсотками, розв'язувати пропорції тощо);
- будувати й аналізувати графіки функціональних залежностей, рівнянь та нерівностей, досліджувати їх властивості;
- досліджувати та розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи;
- знаходити кількісні характеристики геометричних фігур (довжини сторін, величини кутів, площі, об'єми);
- розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі та обчислювати ймовірності випадкових подій;

## **Критерії оцінювання**

Максимальна оцінка за відповідь - 12 балів. Кожне питання - 4 бали. Оцінюються у відсотковому відношенні. Якщо виконано четверту частину – 1 бал, половину завдання – 2 бала і т. д.

Назва розділу, теми	Абітурієнт повинен знати	Абітурієнт повинен вміти	Приклади для розв'язку
<b>Алгебра</b>			
<b>Числа і вирази</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Дійсні числа (натуральні, цілі, раціональні та ірраціональні),</li> <li>Порівняння чисел та дії з ними.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>поняття дійсних чисел;</li> <li>властивості дій з дійсними числами;</li> <li>правила порівняння дробів;</li> <li>ознаки подільності чисел на 2, 3, 5, 9, 10;</li> <li>правила знаходження найбільшого спільного дільника та найменшого спільного кратного чисел;</li> <li>означення кореня <math>n</math>-го степеня та арифметичного кореня <math>n</math>-го степеня;</li> <li>властивості коренів;</li> <li>означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показником, їхні властивості;</li> <li>числові проміжки;</li> <li>модуль дійсного числа та його властивості;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>розрізняти види чисел та числових проміжків;</li> <li>порівнювати дійсні числа;</li> <li>виконувати дії з дійсними числами;</li> <li>використовувати ознаки подільності;</li> <li>перетворювати звичайний дріб у десятковий та нескінченний періодичний десятковий дріб у звичайний;</li> <li>використовувати властивості модуля;</li> </ul>	<p>Порівняйте дробі:</p> <p>а) <math>\frac{5}{7} \text{ і } \frac{3}{7}</math>; б) <math>-\frac{4}{3} \text{ і } -\frac{4}{5}</math>; в) <math>\frac{5}{6} \text{ і } \frac{6}{7}</math>; г) <math>-\frac{7}{13} \text{ і } -\frac{13}{27}</math>.</p> <p><math>(0,4 - \frac{3}{20}) \cdot 6\frac{2}{3} - 1,75; (-7\frac{7}{8});</math>  <math>(6,3 : (-\frac{9}{20}) - 2,6 : (-\frac{1}{20})) \cdot (-\frac{4}{19}) - 0,6 : (-0,36).</math></p> <p><b>Приклад 2.</b> Запишіть у вигляді звичайного дробу нескінченний періодичний десятковий дріб:</p> <p>а) 0,(2); б) 1,(6); в) 0,(23).</p> <p>✓ Розв'язання.</p> <p>а) <math>0,(2) = 0,2222\dots = \frac{2}{10} + \frac{2}{100} + \frac{2}{1000} + \dots = \frac{0,2}{1-0,1} = \frac{2}{9}</math>.</p> <p>Запишіть у вигляді звичайного дробу нескінченний періодичний десятковий дріб:</p> <p>а) 10,(4); б) 3,0(6); в) 0,(24); г) 1,4(7).</p> <p>Спростити вираз: <math>(\frac{m-2}{m+2} - \frac{m+2}{m-2}) : \frac{8m}{m^2-4}</math>.</p> <p>Спростити вираз: <math>(\frac{x+1}{x-1} - \frac{x-1}{x+1}) : \frac{4x}{x^2-1}</math>.</p> <p>1) <math> x  - 8 = -5</math>; 3) <math> x+12  = 3</math>; 5) <math> 10x-7  - 32 = -15</math>;  2) <math> x  + 5 = 2</math>; 4) <math> 8-0,2x  = 12</math>; 6) <math>  x  - 2  = 2</math>.</p> <p>1) <math>100^3 : 1000^2</math>; 2) <math>\frac{3^{10} \cdot (3^3)^7}{(3^3)^4 \cdot 3}</math>; 3) <math>\frac{4^3 \cdot 16^3}{2^{12}}</math>; 4) <math>\frac{45^{10}}{5^8 \cdot 3^8}</math>.</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Відношення та пропорції. Відсотки. Основні задачі на відсотки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>відношення, пропорції;</li> <li>основну властивість пропорції;</li> <li>означення відсотка;</li> <li>правила виконання відсоткових розрахунків.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>знаходити відношення чисел у вигляді відсотка, відсоток від числа, число за значенням його відсотка.</li> </ul>	<p>Знайдіть число: 60 % якого становлять 30; 90; 120; 150; 1,8; 2,4;</p> <p>У магазин завезли 1 000 кг яблук, з них 20 % першого сорту, 30 % — другого, а решта — третього сорту. Скільки кілограмів яблук кожного сорту завезли в магазин?</p> <p>Яка була ціна товару до переоцінки, якщо після підвищення її на 20 % цей товар коштує 450 грн.?</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, тригонометричні вирази та їх перетворення.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>означення області допустимих значень змінних виразу зі змінними;</li> <li>означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності;</li> <li>скороченого множення;</li> <li>розклад многочлена на множники;</li> <li>правила виконання дій з алгебраїчними дробами;</li> <li>означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ввиразів та знаходити виконувати тотожні перетворення раціональних, степеневих, показникових, тригонометричних ввиразів та знаходити їхнє числове значення при заданих значеннях змінних;</li> <li>доводити тотожності.</li> </ul>	<p>Довести тотожність:</p> $\frac{a}{a-b} + \frac{a^2+b^2}{b^2-a^2} + \frac{a}{a+b} = 1.$ <p>Обчислити значення виразу:</p> $\frac{\left(97\frac{7}{30} - 93\frac{5}{18}\right) \cdot 2,25 + 0,373}{0,2}.$ <p>Скоротити дріб:</p> $\frac{x^2 - 11x + 18}{x^2 - 8x + 12}.$ <p>Спростити вираз: <math>\left(\frac{m-2}{m+2} - \frac{m+2}{m-2}\right) : \frac{8m}{m^2-4}.</math></p>

<b>• Рівняння, нерівності та їх системи</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Лінійні, квадратні, раціональні рівняння, нерівності та їхні системи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>рівняння з однією змінною;</li> <li>нерівність з однією змінною,</li> <li>рівносильні рівняння, нерівності та їхні системи;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>розв'язування рівняння і нерівності першого та другого степенів, а також рівняння і нерівності, що зводяться до них;</li> <li>застосовувати загальні методи та прийоми (розкладання на множники, заміна змінних, застосування властивостей функцій) у процесі розв'язування рівнянь, нерівностей та їхніх систем;</li> </ul>	<p>1) <math>(3x+2)^2 + (4x-1)(4x+1) = (5x-1)^2</math>;  2) <math>2(m+1)^2 + 3(m-1)^2 - 5(m+1)(m-1) = -4</math>.</p> <p>1) <math>\begin{cases} x-y=4, \\ 3x-3y=6; \end{cases}</math>    2) <math>\begin{cases} x-1,5y=-4, \\ 3y-2x=8; \end{cases}</math>    3) <math>\begin{cases} 9x+9y=18, \\ x+y=2? \end{cases}</math></p> <p>1) <math>\begin{cases} 6-5(x-y)=7x+4y, \\ 3(x+1)-(6x+8y)=69+3y; \end{cases}</math>    3) <math>\begin{cases} 6y-5x=1, \\ \frac{x-1}{2} + \frac{3y-x}{4} = -4\frac{3}{4}; \end{cases}</math></p> <p>1) <math>\begin{cases} \frac{2}{x} + \frac{5}{y} = 15, \\ \frac{3}{x} + \frac{8}{y} = 23; \end{cases}</math>    2) <math>\begin{cases} \frac{5}{2x-3y} + \frac{10}{3x-2y} = 3, \\ \frac{20}{3x-2y} - \frac{15}{2x-3y} = 1. \end{cases}</math></p> <p>1) <math>36x^2 - (3x-27)^2 = 0</math>;    2) <math>(4x-7)^2 - (2x+17)^2 = 0</math>.  а) <math>6x+21 \leq 5x+8</math>;    б) <math>3x+7 &lt; 7x+3</math>;</p> <p>а) <math>\frac{7(x-3)}{2} + 5(6-2x) + 14 &lt; \frac{x-3}{2}</math>;</p> <p>а) <math>\frac{x-2}{2} - \frac{2x-3}{3} &lt; \frac{x-4}{6} - \frac{x+1}{3}</math>;    <math>\frac{(x^2+3)x}{2x-3} &lt; 0</math>;</p> <p>. Відстань 400 км швидкий поїзд проїхав на годину швидше, ніж товарний. Яка швидкість кожного поїзда, якщо швидкість товарного на 20 км/год менша, ніж швидкого?</p> <p>Розв'язати рівняння: <math>(x-4)(x^2+4x-12) = 0</math>.</p> <p>Розв'язати рівняння, ввівши нову змінну:  <math>(3x^2+4)^2 - 10(3x^2+4) + 21 = 0</math>.</p> <p>Розв'язати нерівність: <math>(x-1)^2 + (x-2)(x+1) \leq 1</math></p>

<b>Функції</b>		
Числові послідовності	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення арифметичної та геометричної прогресій;</li> <li>• формули <math>n</math>-го члена</li> <li>• арифметичної та геометричної прогресій;</li> <li>• формули суми <math>n</math> перших членів арифметичної та геометричної прогресій;</li> <li>• формулу суми нескінченної геометричної прогресії зі знаменником <math> q  &lt; 1</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• розв'язувати задачі на арифметичну та геометричну прогресії.</li> </ul>

Знайдіть шостий, восьмий і десятий члени послідовності,  $n$ -й член якої  $b_n = 2^n$ .

Послідовність задано формулою  $a_n = (-1)^n$ . Знайдіть суму її перших членів: а) ста; б) тисячі; в) тисячі одного.

Послідовність задано формулою  $a_n = (-1)^n$ . Знайдіть суму її перших членів: а) ста; б) тисячі; в) тисячі одного.

Знайдіть суму перших ста натуральних чисел.

Знайдіть знаменник і п'ятий член геометричної прогресії:

а)  $-1, 3, \dots$ ;                      б)  $0,1, 0,01, \dots$ ;

Знайдіть суму  $n$  перших членів геометричної прогресії, якщо:

а)  $b_1 = 1, q = 2, n = 9$ ;                      б)  $b_1 = 1, q = \frac{1}{2}, n = 10$ ;

Між числами  $40\frac{1}{2}$  і  $5\frac{1}{3}$  вставте такі чотири числа, які разом з даними числами утворюють геометричну прогресію. Знайдіть її суму двома способами.

Між числами 8 і 27 вставте два таких числа, щоб вони разом з даними утворювали геометричну прогресію.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• функціональна залежність.</li> <li>• Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові та тригонометричні функції, їхні основні властивості.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• означення функції, області визначення, області значень функції;</li> <li>• способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій, указаних у назві теми;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити область визначення, область значень функції;</li> <li>• будувати графіки елементарних функцій, указаних у назві теми;</li> <li>• використовувати перетворення графіків функцій.</li> </ul>	<p>Знайти область визначення функції:</p> $y = \sqrt{x^2 - 7x + 12}.$ <p>Розв'язати нерівність: <math>(x-1)^2 + (x-2)(x+1) \leq 1</math>.</p> <p>Знайдіть область визначення функції:</p> $y = \sqrt{2x+3} - \frac{9}{\sqrt{9-2x}}.$ <p>Побудуйте графік функції:</p> <p>а) <math>y = 3 - x</math>; б) <math>y = \frac{6}{x}</math>; в) <math>y = x^2</math>; г) <math>y = -\sqrt{x}</math>.</p> <p>Побудуйте в одній системі координат графіки функцій <math>y = x^2</math>, <math>y = x^2 + 3</math> і <math>y = x^2 - 2</math>.</p> <p>а) <math>x^2 - 6x + 9 &gt; 0</math>; б) <math>y^2 - 8y + 16 &lt; 0</math>;</p> <p>а) <math>\begin{cases} x^2 + y^2 = 100, \\ x - 6 = 0; \end{cases}</math></p>
<p><b>• Початки теорії ймовірностей</b></p>			
<p>Ймовірність випадкової події</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• класичне означення ймовірності події;</li> <li>• найпростіші випадки підрахунку ймовірностей подій.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обчислювати ймовірності випадкових подій.</li> </ul>	<p>У мішечку 10 згорнутих папірців. На двох із них написано «ні», а на решті — «так». Яка ймовірність того, що на взятому навмання папірці виявиться слово «так»?</p>

<b>Геометрія. (Планіметрія.)</b>			
Найпростіші геометричні фігури на площині та їхні властивості	<ul style="list-style-type: none"> <li>• поняття точки на прямої, променя, відрізка, ламаної, кута;</li> <li>• аксіоми планіметрії;</li> <li>• суміжні та вертикальні кути , бісектриса кута;</li> <li>• властивості суміжних та вертикальних кутів;</li> <li>• властивості бісектриси кута;</li> <li>• паралельні та перпендикулярні прямі;</li> <li>• перпендикуляр і похила, серединний перпендикуляр;</li> <li>• ознаки паралельності прямих;</li> <li>• теорема Фалеса.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати означення, ознаки та властивості найпростіших геометричних фігур до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.</li> </ul>	<p>Знайти суміжні кути, якщо вони відносяться як 4:5.</p> <p>Сформулюйте властивості серединного перпендикуляра.</p> <p>Сформулюйте властивості вертикальних кутів.</p> <p>Знайти суміжні кути, якщо один із суміжних кутів у3 рази більше за другий.</p>
Коло та круг	<ul style="list-style-type: none"> <li>• коло, круг та їхні елементи;</li> <li>• центральні, вписані кути та їхні властивості;</li> <li>• властивості двох хорд, що перетинаються;</li> <li>• дотична до кола та її властивості.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати набуті знання до розв'язування планіметричних задач та задач практичного змісту.</li> </ul>	<p>Знайти площу круга з діаметром 10 см.</p> <p>Знайти довжину кола з діаметром10 см.</p> <p>Сформулюйте властивості центральних та вписаних кутів.</p>

Трикутники	<ul style="list-style-type: none"> <li>• види трикутників та їхні основні властивості;</li> <li>• ознаки рівності трикутників;</li> <li>• медіана, висота, бісектриса трикутника та їхні властивості;</li> <li>• теорема про суму кутів трикутника;</li> <li>• нерівність трикутника;</li> <li>• середня лінія трикутника та її властивості;</li> <li>• коло, описане навколо трикутника, і коло, вписане в трикутник;</li> <li>• теорема Піфагора, пропорційні відрізки прямокутного трикутника;</li> <li>• співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника;</li> <li>• теорема синусів;</li> <li>• теорема косинусів.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• класифікувати трикутники за сторонами та кутами;</li> <li>• розв'язувати трикутники;</li> <li>• знаходити радіуси кола, описаного навколо трикутника, і кола, вписаного в трикутник.</li> </ul>	<p>Вивести властивості катета прямокутного трикутника, що лежить проти кута <math>30^\circ</math>.</p> <p>Площа трикутника <math>60 \text{ см}^2</math>. Середня лінія <math>15 \text{ см}</math>. Яка довжина висоти трикутника?</p> <p>Знайти площу трикутника, якщо гіпотенуза <math>10 \text{ см}</math>, а катет-<math>8 \text{ см}</math>.</p> <p>Вивести теорему Піфагора.</p> <p>Знайти третю сторону трикутника, якщо дві з них дорівнюють <math>5</math> та <math>7 \text{ см}</math>, кут між ними <math>60^\circ</math>.</p> <p>Складіть задачу для застосування теореми синусів.</p> <p>Площа трикутника <math>36 \text{ см}^2</math>. Середня лінія <math>6 \text{ см}</math>. Яка довжина висоти трикутника?</p>
Чотирикутники	<ul style="list-style-type: none"> <li>• чотирикутник та його елементи;</li> <li>• паралелограм та його властивості;</li> <li>• ознаки паралелограма;</li> <li>• прямокутник, ромб, квадрат, трапеція та їхні властивості;</li> <li>• середня лінія трапеції та її властивості;</li> <li>• вписані в коло та описані навколо кола чотирикутники.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати означення, ознаки та властивості різних видів чотирикутників;</li> <li>• розв'язувати задачі планіметричні та практичного змісту.</li> </ul>	<p>Сторона ромба <math>15 \text{ см}</math>. Одна з діагоналей <math>20 \text{ см}</math>. Яка площа ромба?</p> <p>Периметр рівнобічної трапеції <math>400 \text{ см}</math>, бічна сторона <math>40 \text{ см}</math>. Яка довжина середньої лінії трапеції?</p> <p>Діагоналі ромба <math>8 \text{ см}</math> і <math>10 \text{ см}</math>. Знайти периметр і площу ромба.</p> <p>У рівнобічній трапеції з тупим кутом <math>120^\circ</math> сума основ дорівнює <math>74 \text{ дм}</math>. Обчислити бічну сторону і периметр трапеції, якщо більша основа <math>47 \text{ дм}</math>.</p> <p>Площа трапеції <math>310 \text{ см}^2</math>, висота <math>10 \text{ см}</math>. Яка су-</p>

			ма основ трапеції?
Многокутники	<ul style="list-style-type: none"> <li>• многокутник та його елементи, опуклий многокутник;</li> <li>• периметр многокутника;</li> <li>• сума кутів опуклого многокутника;</li> <li>• правильний многокутник та його властивості;</li> <li>• вписані в коло та описані навколо кола многокутники</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати означення та властивості многокутників до</li> <li>• розв'язування задач планіметричного та практичного змісту.</li> </ul>	Радіуси вписаних та описаних кіл в трикутники,
Геометричні величини та їх вимірювання	<ul style="list-style-type: none"> <li>• довжина відрізка, кола та його дуги;</li> <li>• величина кута, вимірювання кутів;</li> <li>• формули для обчислення площі трикутника, паралелограма, ромба, квадрата, трапеції, правильного многокутника, круга, кругового сектора, сегмента.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити довжини відрізків, градусні та радіанні міри кутів геометричних фігур;</li> <li>• обчислювати довжину кола та його дуг, площу круга, кругового сектора та сегмента;</li> <li>• використовувати формули площ геометричних фігур до</li> <li>• розв'язування задач планіметричного та практичного змісту.</li> </ul>	Записати усі відомі вам формули для знаходження площі трикутника, паралелограма, ромба, трапеції.
Координати та вектори на площині	<ul style="list-style-type: none"> <li>• прямокутна система координат на площині, координати точки;</li> <li>• рівняння прямої та кола;</li> <li>• поняття вектора, довжина вектора, колінарні вектори, рівні вектори, координати вектора;</li> <li>• формула для обчислення координат середини відрізка;</li> <li>• додавання, віднімання векторів,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• знаходити координати середини відрізка та відстань між двома точками;</li> <li>• складати рівняння прямої та рівняння кола;</li> <li>• виконувати дії з векторами;</li> <li>• знаходити скалярний добуток векторів;</li> </ul>	Знайти довжину відрізка, заданого координатами точок початку та кінця. Знайти координати середини відрізка. Сформулювати означення скалярного добутку.  Сформулювати умови колінеарності та перпендикулярності векторів.

	<p>множення вектора на число;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• скалярний добуток векторів та його властивості;</li> <li>• умови колінеарності та перпендикулярності векторів, що задані координатами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• застосовувати координати та вектори до фігур до</li> <li>• розв'язування задач планіметричного та практичного змісту.</li> </ul>	
Геометричні перетворення	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ознаки подібності трикутників;</li> <li>• відношення площ подібних фігур.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• використовувати ознаки подібності трикутників до розв'язування задач планіметричного та практичного змісту.</li> </ul>	

# КИЇВСЬКИЙ КОЛЕДЖ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Освітньо-кваліфікаційний рівень \_\_\_\_\_ молодший спеціаліст \_\_\_\_\_.

Спеціальність \_\_\_\_\_ 275 \_\_\_\_\_ Транспортні технології (за видами) \_\_\_\_\_.

Спеціалізація \_\_\_\_\_ 275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті) \_\_\_\_\_ Семестр \_\_\_\_\_.

Навчальна дисципліна \_\_\_\_\_ математика \_\_\_\_\_.

## ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 39

1. Функція  $y = ax^2 + bx + c$ , її графіки і властивості.

2. Розв'язати нерівність:  $(x-1)(x^2+x+1) - x(x^2+5) \geq 4$ .

3. Бічна сторона описаної рівнобічної трапеції 10 см. Чому дорівнює сума основ трапеції? Який периметр трапеції?

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії загальноосвітніх дисциплін

Протокол №5 від «26» \_\_\_\_\_ січня 2018 року

Завідувач кафедри, голова циклової комісії \_\_\_\_\_  
(підпис)

Директор \_\_\_\_\_  
(підпис)

Вовк А.В.  
(ініціали)

Миленька С.В.  
(ініціали)