Вивчення курсу “Математика” має важливе значення в системі підготовки майбутніх військових інженерів.

Практична значимість курсу математики обумовлена тим, що її об'єктом є просторові форми і кількісні відносини реального світу. Математична підготовка необхідна для розуміння принципів улаштування і використання сучасної техніки, сприймання наукових і технічних понять і ідей. Математика важлива для повсякденної практичної діяльності людини. В сучасних умовах науково-технічної революції і перетворення науки в безпосередню продуктивну силу суспільства математика є мовою науки і техніки. За допомогою її моделюються, вивчаються і прогнозуються багато явищ і процесів, які відбуваються в природі і суспільстві. В силу цього математична підготовка є необхідною умовою прискорення науково-технічного прогресу, від її якості безпосередньо залежить науковий, виробничий і економічний потенціал країни.

Математика є одним з опорних предметів; вона забезпечує вивчення інших дисциплін. В першу чергу це відноситься до предметів природничо-наукового циклу, зокрема до основ інформатики і обчислювальної техніки. Розвиток логічного мислення курсантів при навчанні математиці сприяє засвоєнню предметів гуманітарного циклу. Розвиток правильних уявлень про природу математики, суть і походження математичних абстракцій, співвідношення реального і ідеального, характер відображення математичною наукою явищ і процесів реального світу, місце математики в системі наук і роль математичного моделювання в науковому пізнанні і на практиці сприяє формуванню наукового світогляду курсантів. При навчанні математиці формуються вміння і навички розумової праці - планування своєї роботи, пошук раціональних шляхів її виконання, критична оцінка результатів. Таким чином, математика займає провідне місце у формуванні науково-теоретичного мислення курсантів.

Завдання оцінювання з математики полягають у тому, щоб оцінити знання та вміння абітурієнтів:

- будувати математичні моделі реальних об’єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі засобами математики;
- виконувати математичні розрахунки (дії з числами, поданими в різних формах, дії з відсотками, складання та розв’язування пропорцій, наближені обчислення тощо);
- виконувати перетворення виразів (розуміти змістове значення кожного елемента виразу, знаходити допустимі значення змінних, знаходити числові значення виразів при заданих значеннях змінних, виражати з рівності двох виразів одну змінну через інші тощо);
- будувати й аналізувати графіки функціональних залежностей, досліджувати їх властивості;
- розв’язувати рівняння, нерівності, системи рівнянь та нерівностей,
- розв’язувати текстові задачі;
- зображати та знаходити на рисунках геометричні фігури, встановлювати їх властивості й виконувати геометричні побудови;
- знаходити кількісні характеристики геометричних фігур (довжини, величини кутів, площі, об’єми).

Програма

Розділ 1. ЧИСЛА І ВИРАЗИ

1.1 Раціональні та ірраціональні числа, їх порівняння та дії над ними

- правила дій над цілими і раціональними числами;
- правила порівняння дійсних чисел;
- ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10;
- правила округлення цілих чисел і десяткових дробів;
- означення кореня n-го степеня та арифметичного кореня n-го степеня;
- властивості коренів;
- означення степеня з натуральним, цілим та раціональним показниками, їх властивості.

1.2 Відсотки. Основні задачі на відсотки

- означення відсотка;
- правила виконання відсоткових розрахунків;
- формули простих і складних відсотків.

1.3 Раціональні, ірраціональні, степеневі, показникові, логарифмічні, тригонометричні вирази та їх тотожні перетворення

- означення області допустимих значень змінних виразу зі змінними;
- означення тотожно рівних виразів, тотожного перетворення виразу, тотожності;
- означення одночлена і многочлена та дії над ними;
- формули скороченого множення;
- означення алгебраїчного дробу;
- правила виконання арифметичних дій над алгебраїчними дробами;
- означення і властивості логарифма, десятковий і натуральний логарифми;
- означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса числового аргументу;
- співвідношення між тригонометричними функціями одного й того самого аргументу;
- формули зведення;
- обернені тригонометричні функції.

Розділ 2. РІВНЯННЯ І НЕРІВНОСТІ

2.1 Лінійні, квадратні, раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння, нерівності та їхні системи. Застосування рівнянь, нерівностей та їхніх систем до розв'язування текстових задач

- означення рівняння з однією змінною, кореня (розв'язку) рівняння з однією змінною;
- означення нерівності з однією змінною, розв'язку нерівності з однією змінною;
- означення розв'язку системи рівнянь з двома змінними;
- означення рівносильних рівнянь, нерівностей та їх систем;
- методи розв'язування систем лінійних рівнянь;
- методи розв'язування раціональних, ірраціональних і трансцендентних рівнянь, нерівностей та їх систем;
- тригонометричні рівняння та нерівності;
- показникові рівняння та нерівності.

Розділ 3. ФУНКЦІЇ

3.1 Лінійні, квадратичні, степеневі, показникові, логарифмічні та тригонометричні функції, їх основні властивості. Числові послідовності

- означення функції;
- способи задання функцій, основні властивості та графіки функцій, вказаних у назві теми;
- означення функції, оберненої до заданої;
- означення арифметичної і геометричної прогресій;
- формули n-го члена арифметичної і геометричної прогресій;
- формули суми n перших членів арифметичної і геометричної прогресій;
- формула суми всіх членів нескінченної геометричної прогресії із знаменником $|q| < 1$.

3.2 Похідна функції, її геометричний та механічний зміст. Похідні елементарних функцій. Похідна суми, добутку й частки функцій. Похідна складеної функції

- означення похідної функції в точці;
- механічний та геометричний зміст похідної;
- таблиця похідних елементарних функцій;
- правила знаходження похідної суми, добутку, частки двох функцій;
- правило знаходження похідної складеної функції

3.3 Дослідження функції за допомогою похідної. Побудова графіків функцій

- достатня умова зростання (спадання) функції на проміжку;
- означення екстремуму функції;
- необхідна і достатня умови екстремуму функції;
- знаходження найбільшого та найменшого значень функції на відрізку

3.4 Первісна та визначений інтеграл. Застосування визначеного інтеграла до обчислення площ та об'ємів

- означення первісної функції, визначеного інтеграла, криволінійної трапеції;
- таблиця первісних елементарних функцій;
- правила знаходження первісних;

- формула Ньютона – Лейбніца.

Розділ 4. ПЛАНІМЕТРІЯ

4.1 Геометричні фігури та їхні властивості. Аксіоми планіметрії. Найпростіші геометричні фігури на площині. Трикутники, чотирикутники, многокутники, коло і круг вписані в коло та описані навколо кола многокутники. Рівність і подібність геометричних фігур. Геометричні перетворення фігур

- аксіоми планіметрії;
- означення геометричних фігур на площині та їх властивості;
- властивості трикутників, чотирикутників і правильних многокутників;
- властивості хорд і дотичних;
- означення й ознаки рівності та подібності фігур.

4.2 Геометричні величини та їх вимірювання. Довжина відрізка, кола та його частин. Градусна та радіанна міри кута. Площі фігур

- міри довжини, площі геометричних фігур;
- величина кута, вимірювання кутів;
- формули довжини кола та його дуги;
- формули для обчислення площ основних геометричних фігур.

4.3 Координати та вектори. Координати точки. Координати середини відрізка. Рівняння прямої та кола. Рівні вектори. Колінеарні вектори. Координати вектора. Додавання векторів. Множення вектора на число. Кут між векторами. Скалярний добуток векторів

- прямокутна система координат на площині, координати точки;
- формула для обчислення відстані між двома точками;
- рівняння прямої та кола;
- формула для обчислення координат середини відрізка;–
- поняття вектора, довжина вектора, колінеарні вектори;
- додавання, віднімання векторів, множення вектора на число;
- скалярний добуток векторів, кут між векторами, умова паралельності та перпендикулярності векторів.

Розділ 5. СТЕРЕОМЕТРІЯ

Тема 5.1 Геометричні фігури. Аксіоми стереометрії. Взаємне розміщення прямих і площин у просторі. Многогранники і тіла обертання, їх види та властивості. Побудови в просторі

- аксіоми і теореми стереометрії;
- означення геометричних фігур у просторі та їхні властивості;
- взаємне розміщення прямих і площин у просторі.

Тема 5.2 Геометричні величини. Відстані. Міри кутів між прямими й площинами. Площі поверхонь та об’єми

- означення відстані: від точки до площини, між двома паралельними прямими;
- міри кутів між прямими й площинами;
- формули площ поверхонь, об’ємів многогранників і тіл обертання.

Про екзаменаційну **роботу** з математики

- Максимальна кількість тестових балів – 53 бали.
- Час, відведений на виконання тесту — 120 хвилин.
- Пороговий бал «склав/не склав» — буде відомий після перевірки усіх тестових робіт.

Екзаменаційна робота містить завдання різних форм:

- Завдання з вибором однієї правильної відповіді(№ 1–19). Правильна відповідь кожного завдання відповідає 1 балу.Усього максимально 19 балів.
- Завдання на встановлення відповідності(«логічні пари») (№ 20–23). Кожна правильно встановлена «логічна пара» відповідає 1 балу. Усього максимально (4х4=16) 16 балів.
- Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю (№ 24–31).Правильна відповідь на кожне питання завдання відповідає 2 балам. Усього максимально (7х2+1х4=18) 18 балів.

Приклад екзаменаційної робот з математики

<table>
<tr><th>ЗАВДАННЯ</th><th></th><th>РОЗВ'ЯЗУВАННЯ</th></tr>
<tr><td>1.Спростити вираз $\frac{0{,}4\,a^2\cdot 5a^3}{\sqrt{100\,a^{-6}}} =$
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th><th>Д</th></tr><tr><td>$0{,}4\,a$</td><td>$2\,a^3$</td><td>$0{,}5\,a^5$</td><td>$0{,}2\,a^2$</td><td>$0{,}2\,a^8$</td></tr></table></td><td>Д</td><td>$\frac{0{,}4\,a^2\cdot 5a^3}{\sqrt{100\,a^{-6}}} = \frac{2\,a^2\cdot a^3}{10\,a^{-3}} = \frac{1}{5}a^{2+3-(-3)} = 0{,}2a^8$
Відповідь: $0{,}2a^8$</td></tr>
<tr><td>2. Розв'яжіть рівняння $\sqrt{x+1} = x-5$.
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th><th>Д</th></tr><tr><td>{8}</td><td>{3 ; 8}</td><td>{4; 7}</td><td>{3}</td><td>{-3; 8}</td></tr></table></td><td>А</td><td>ОДЗ: $\begin{cases} x+1 \geq 0 \\ x-5 \geq 0 \end{cases} \Rightarrow x \geq 5.$
$\sqrt{x+1} = x-5;$
$x+1=(x-5)^2;$
$x+1=x^2-10x+25;$
$x^2-11x+24=0$
$x_{1,2} = \frac{11\pm\sqrt{121-96}}{2};$
$x_1 = 3 \notin ОДЗ;$
$x_2 = 8 \in ОДЗ.$
Відповідь: 8.</td></tr>
<tr><td>3. Сплав містить 14% цинку. Скільки кілограмів сплаву треба взяти, щоб він містив 5,6 кг цинку?
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th><th>Д</th></tr><tr><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>25</td></tr></table></td><td>Б</td><td>Складемо пропорцію:
100%—14%
Х *кг*— 5,6 *кг*
$Х = \frac{100\cdot 5{,}6}{14} = 40$ (кг)
Відповідь: 40.</td></tr>
<tr><td>4. Укажіть область визначення функції $y = \lg(9-x)$.
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th><th>Д</th></tr><tr><td>(9; +∞)</td><td>(-9; +∞)</td><td>(–9; 0)</td><td>(0; +∞)</td><td>(–∞; 9)</td></tr></table></td><td>Д</td><td>ОДЗ: $9-x>0$;
$-x>-9$;
$x<9$;
Відповідь: $x\in(-\infty; 9)$</td></tr>
<tr><td>5. Яка з наведених точок лежить у площині Oxz прямокутної системи координат у просторі?
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th><th>Д</th></tr><tr><td>(0; –3;0)</td><td>(0; 4; –3)</td><td>(3; 0; –4)</td><td>(-4; 3; 0)</td><td>(–3; 3; 3)</td></tr></table></td><td>В</td><td>Координатами точки в прямокутної системи координат у просторі є впорядкована трійка чисел (x, y, z).
Якщо точка розташована в площині Oxz, то $y=0$.
Тому, з точок, що надані, в площині Oxz розташована точка з координатами (3; 0; –4).
Відповідь: (3; 0; –4).</td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>6. Розв’яжіть нерівність $\left(\frac{16}{9}\right)^{2x-3} \le (0{,}75)^{x-4}$.
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th><th>Д</th></tr><tr><td>$[2;+\infty)$</td><td>$(-\infty; 2]$</td><td>$(-\infty; 2)$</td><td>$(0;+\infty)$</td><td>$(0; 2]$</td></tr></table></td>
<td>Б</td>
<td>$\left(\frac{16}{9}\right)^{2x-3} \le (0{,}75)^{x-4}$;
$\left(\frac{4}{3}\right)^{2(2x-3)} \le \left(\frac{3}{4}\right)^{x-4}$;
$\left(\frac{4}{3}\right)^{4x-6} \le \left(\frac{4}{3}\right)^{4-x}$;
$4x-6 \le 4-x$;
$5x \le 10$;
$x \le 2 \Rightarrow x \in (-\infty; 2]$
Відповідь: $x \in (-\infty; 2]$</td>
</tr>
<tr>
<td>7. Якому значенню серед наведених може дорівнювати довжина сторони АС трикутника АВС, якщо АВ = 3 см, ВС = 10 см.
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th><th>Д</th></tr><tr><td>3 см</td><td>5 см</td><td>7 см</td><td>11 см</td><td>15 см</td></tr></table></td>
<td>Г</td>
<td>АВ + ВС = 3 + 10 = 13 (см).
| АВ—ВС | = | 3—10 | =7 (см).
Для трикутника АВС, що заданий, необхідно, щоб виконувалась нерівність:
| АВ—ВС | $<$ АС $<$ АВ + ВС ;
7 $<$ АС $<$ 13;
Серед значень, що наведені, обираємо АС = 11 см.

Відповідь: 11 см.</td>
</tr>
<tr>
<td>8. Якщо $a<-2$, то $1-|a+2| =$
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th><th>Д</th></tr><tr><td>$-a-3$</td><td>$-a-1$</td><td>$a-1$</td><td>$a+3$</td><td>$-a+3$</td></tr></table></td>
<td>Г</td>
<td>$a<-2 \Rightarrow a+2<0$.
Якщо $a+2<0$,
то $|a+2| = -a-2 \Rightarrow$
$1-(-a-2) = 1+a+2 = a+3$.

Відповідь: $a+3$.</td>
</tr>
<tr>
<td>9. Укажіть проміжок, якому належить корінь рівняння $\sqrt{1-x} = 4$.
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th><th>Д</th></tr><tr><td>(–20; –10)</td><td>(–10; –5)</td><td>(–5; 5)</td><td>(5; 10)</td><td>(10; 20)</td></tr></table></td>
<td>А</td>
<td>ОДЗ: $1-x \ge 0$;
$1 \ge x \Rightarrow x \le 1$.
$\sqrt{1-x} = 4$;
$1-x = 16$;
$-x = 16-1$;
$x = -16$;
$-16 \in (-20; -10)$

Відповідь:(–20; –10)</td>
</tr>
<tr>
<td>10. Арифметичну прогресію (a_n) задано формулою n-го члена $a_n = 4-8n$. Знайдіть різницю цієї прогресії.
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th><th>Д</th></tr><tr><td>8</td><td>4</td><td>—2</td><td>—4</td><td>—8</td></tr></table></td>
<td>Д</td>
<td>$a_n = a_1 + (n-1)d$;
$a_n = a_1 + dn - d$;
$a_n = (a_1 - d) + dn$;
$a_n = (a_1 - d) - (-d)n$;
Порівняємо з тим виразом, що заданий
$a_n = 4 - 8n$
Висновок: $d = -8$

Відповідь: –8.</td>
</tr>
<tr>
<td>11. Укажіть проміжок, якому належить значення виразу ctg25°.
<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th><th>Д</th></tr></table></td>
<td>Б</td>
<td>$0° < 25° < 30°$;
ctg 0°=∞;
ctg 30°=$\sqrt{3}$;
функція y=ctg$x$ є спадною на інтервалі (0°; 180°), тому $\left(\sqrt{3} < \text{ctg } 25° < +\infty\right)$.</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>

$\left(0; \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$	$(\sqrt{3};\ +\infty)$	$\left(\frac{1}{\sqrt{3}}; \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$	$\left(\frac{\sqrt{3}}{2}; 1\right)$	$(1;\ \sqrt{3})$

</td>
<td></td>
<td>

$\operatorname{ctg} 25° \in (\sqrt{3};\ +\infty)$.

Відповідь: $(\sqrt{3};\ +\infty)$.

</td>
</tr>
<tr>
<td>

12. Розв'яжіть нерівність $2^x \leq 3$

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; \log_2 3]$	$(0; \log_2 3]$	$(-\infty;$ [illegible]$]$	$(-\infty; \log_2 2]$	$[\log_2 3; \infty)$

</td>
<td>А</td>
<td>

$2^x \leq 3$;
$\log_2 2^x \leq \log_2 3$;
$x \leq \log_2 3$;
$x \in (-\infty; \log_2 3]$

Відповідь: $(-\infty; \log_2 3]$

</td>
</tr>
<tr>
<td>

13. Спростіть вираз $2\sin\left(\frac{\pi}{6} - \alpha\right) - \cos\alpha + \sqrt{3}\sin\alpha$.

А	Б	В	Г	Д
$\cos\alpha$	$\sin\alpha$	$2\sin\alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{2}\cos\alpha$

</td>
<td>Г</td>
<td>

$$2\sin\left(\frac{\pi}{6} - \alpha\right) - \cos\alpha + \sqrt{3}\sin\alpha =$$
$$= 2\left(\sin\frac{\pi}{6}\cdot\cos\alpha - \cos\frac{\pi}{6}\cdot\sin\alpha\right) -$$
$$- \cos\alpha + \sqrt{3}\sin\alpha =$$
$$= 2\cdot\frac{1}{2}\cos\alpha - 2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\alpha -$$
$$- \cos\alpha + \sqrt{3}\sin\alpha =$$
$$= \cos\alpha - \sqrt{3}\sin\alpha - \cos\alpha + \sqrt{3}\sin\alpha =$$
$$= 0$$

Відповідь: 0.

</td>
</tr>
<tr>
<td>

14. Укажіть нерівність, що виконується для $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$

А	Б	В	Г	Д
$1-\sin^2\alpha < 0$	$\cos\alpha\cdot\operatorname{tg}\alpha < 0$	$\cos^2\alpha+\sin^2\alpha < 0$	$1-\cos^2\alpha < 0$	$\sin\alpha\cdot\operatorname{ctg}\alpha < 0$

</td>
<td>Д</td>
<td>

Для $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$:
$\sin\alpha > 0$;
$\cos\alpha < 0$;
$\operatorname{tg}\alpha < 0$;
$\operatorname{ctg}\alpha < 0$;
$0 < \sin^2\alpha < 1$;
$0 < \cos^2\alpha < 1$,
Тому, з тверджень, що надані, вірним є твердження, що $\sin\alpha\cdot\operatorname{ctg}\alpha < 0$.
Відповідь: $\sin\alpha\cdot\operatorname{ctg}\alpha < 0$.

</td>
</tr>
<tr>
<td>

15. Висота конуса дорівнює 20 см, а радіус основи – 12 см. Знайдіть об'єм конуса.

А	Б	В	Г	Д
1500π	4500π	960π	1200π	980π

</td>
<td>В</td>
<td>

$S_{осн.} = \pi R^2 = \pi\cdot 12^2 = 144\pi$;
Vконуса = [illegible]$S_{осн.}\cdot h$ = [illegible]$\cdot 144\pi\cdot 20 = = 960\pi$.

Відповідь: 960π

</td>
</tr>
<tr>
<td>

16. Катети прямокутного трикутника ABC дорівнюють 8 см і 15 см. Знайдіть відстань від вершини більшого гострого кута до центра вписаного кола.

А	Б	В	Г	Д
6	$\sqrt{30}$	$\sqrt{34}$	5	3

</td>
<td>В</td>
<td>

У прямокутному $\triangle ABC$:
$AC^2 = AB^2 + BC^2 = 15^2 + 8^2 = 289 \Rightarrow$
$AC = 17$ см.
Радіус кола вписаного в прямокутний $\triangle ABC$:

$$r = \frac{AB + BC - AC}{2} =$$
$$= \frac{15 + 8 - 17}{2} = 3 \text{ (см)}.$$

$(\cdot)O$ центр вписаного кола.
$(\cdot)D$ розташована на стороні BC і є кінцем радіуса OD.
$BD = r = 3$ см, $\Rightarrow DC = 8 - 3 = 5$ см.
У прямокутному $\triangle CDO$:

</td>
</tr>
</table>

$OC^2 = OD^2+DC^2 = 3^2+5^2 = 34 \Rightarrow$
$OC = \sqrt{34}$ см.

Відповідь: $\sqrt{34}$

---

17. Висота рівнобедреного гострокутного трикутника ABC дорівнює 8 см, а радіус кола, описаного навколо нього – 5 см. Знайдіть бічну сторону трикутника.

А	Б	В	Г	Д
$4\sqrt{5}$	$4\sqrt{3}$	$6\sqrt{5}$	7	$5\sqrt{5}$

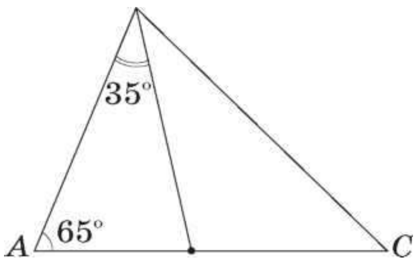
А

У $\triangle ABC$: AB = BC, h = 8,
(·)O центр описаного кола, розташовано на висоті BK = h = 8.
$R_{\text{описаного кола}}$ =5 см.
OB = R = 5 $\Rightarrow$OK = BK—OB= 8—5=3.
В прямокутному $\triangle AKO$:
$AK^2 = AO^2—OK^2 = 5^2—3^2 = 16$
В прямокутному $\triangle AKB$:
$AB^2 = BK^2 + AK^2 = 8^2 + 16 = 80 \Rightarrow$
$AB = 4\sqrt{5}$ (см).

Відповідь: $4\sqrt{5}$

---

18. У трикутнику ABC: $\angle$ A = 65°, BD – бісектриса кута B (див. рисунок). Знайдіть градусну міру кута BCA, якщо $\angle$ ABD = 35°.
B



D

А	Б	В	Г	Д
35°	45°	50°	55°	80°

Б

Якщо BD – бісектриса кута B, то
$\angle CBD = \angle ABD = 35° \Rightarrow \angle ABC = 70° \Rightarrow \angle BCA = 180° — 65° — 70° = 45°$.

Відповідь: 45°

---

19. Висота правильної чотирикутної піраміди EO = 3 *см*, а бічне ребро AE=BE=CE=ДЕ = 5*см*. Визначте косинус кута між бічним ребром і площиною основи.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{4}$

А

В прямокутному $\triangle AOE$:
$\angle O = 90°$; EO = 3 *см*, AE= 5 см $\Rightarrow$
$AO^2 = AE^2 — EO^2 = 5^2 — 3^2 = 16 \Rightarrow$
AO = 4 см;
$\cos\angle A = \frac{AO}{AE} = \frac{4}{5}$.

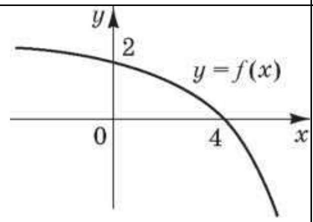
Відповідь: $\frac{4}{5}$.

---

20. Встановити відповідність між твердженнями про дріб (**1 – 4**) та дробом (**А – Г**), для якого це твердження є правильним:

	Твердження про дріб		*Дріб*
1.	є скоротним	**А**	$\frac{13}{27}$
2.	є неправильним	**Б**	$\frac{5}{7}$
3.	менший за 0,5	**В**	$\frac{34}{51}$

Відповіді:
1. *відповідає* ***В***
2. *відповідає* ***Г***
3. *відповідає* ***А***
4. *відповідає* ***Б***

4. є оберненим до дробу 1,4 **Г** $\frac{41}{10}$	
21. Установити відповідність між числовим виразом (**1 – 4**) та його значенням (**А – Д**), якщо $a = \frac{25}{4}$: *Вираз* — *Значення виразу* **1.** $\frac{2a}{3}$ **А** $3\frac{1}{2}$ **2.** $\frac{1}{a}$ **Б** $4\frac{1}{6}$ **3.** $a^{\frac{1}{2}}$ **В** $2\frac{1}{2}$ **4.** $\|9-2a\|$ **Г** $\frac{4}{25}$ **Д** $-3\frac{1}{2}$	1. $\frac{2a}{3} = \left[a = \frac{25}{4}\right] = \frac{2\cdot 25}{3\cdot 4} = \frac{25}{6} = 4\frac{1}{6}$ 2. $\frac{1}{a} = \left[a = \frac{25}{4}\right] = \frac{4}{25}$ 3. $a^{\frac{1}{2}} = \left[a = \frac{25}{4}\right] = \sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$ 4. $\|9-2a\| = \left[a = \frac{25}{4}\right] = \left\|9 - 2\cdot\frac{25}{4}\right\| =$ $= \left\|9 - \frac{25}{2}\right\| = \left\|\frac{18-25}{2}\right\| = \left\|-\frac{7}{2}\right\| = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}$ *Відповіді:* ***1.*** *відповідає* ***Б*** ***2.*** *відповідає* ***Г*** ***3.*** *відповідає* ***В*** ***4.*** *відповідає* ***А***
22. Установити відповідність між геометричною фігурою (**1 – 4**) та її площею (**А – Г**): *Геометрична фігура* — *Площа геометричної фігури* **1.** коло радіуса 4 *см* **А** 12π *см²* **2.** півколо радіуса 6 *см* **Б** 20π *см²* **3.** Сектор радіуса 12см з градусною мірою центрального кута 30° **В** 16π *см²* **4.** Кільце, обмежене колами радіусів 4*см* і 6 *см* **Г** 18π *см²*	1. $S_1 = \pi R^2 = 16\pi\ (\text{см}^2)$ 2. $S_2 = \frac{\pi R^2}{2} = \frac{36\,\pi}{2} = 18\pi\ (\text{см}^2)$ 3. $S_3 = \frac{\pi R^2\cdot 30}{360} = \frac{144\,\pi}{12} = 12\pi\ (\text{см}^2)$ 4. $S_1 = \pi R^2 - \pi r^2 = \pi(R^2 - r^2) =$ $= \pi(36-16) = 20\pi\ (\text{см}^2)$ *Відповіді:* ***1.*** *відповідає* ***В*** ***2.*** *відповідає* ***Г*** ***3.*** *відповідає* ***А*** ***4.*** *відповідає* ***Б***
23. . На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, яка є спадною на проміжку (-∞; +∞).  Установіть відповідність між функцією (1 – 4) та точкою перетину її графіка з віссю *Ох* (А–Д). *Функція* — *Точка перетину* **1** $y = f(x+2)$ **А** (0; 0) **2** $y = f(x-2)$ **Б** (2;0) **3** $y = 2f(x)$ **В** (4; 0) **4** $y = f(x) - 2$ **Г** (6; 0) **Д** (8; 0)	1. Графік $y = f(x+2)$ отримаємо шляхом зсуву графіка $y = f(x)$ вліво на 2 од. Тому точка перетину з віссю *Ох:* (2;0) 2. Графік $y = f(x-2)$ отримаємо шляхом зсуву графіка $y = f(x)$ вправо на 2 од. Тому точка перетину з віссю *Ох:* (6; 0) 3. Графік $y = 2f(x)$ отримаємо шляхом розтягу графіка $y = f(x)$ вздовж осі *Оу*. Тому точка перетину з віссю *Ох* залишається без змін: (4; 0). 4. Графік $y = f(x) - 2$ отримаємо шляхом зсуву графіка $y = f(x)$ вздовж осі *Оу* вниз на 2 од. Тому точка перетину з віссю *Ох:* (0; 0)

	Відповіді: ***1.*** *відповідає* ***Б*** ***2****. відповідає* ***Г*** ***3****. відповідає* ***В*** ***4.*** *відповідає* ***А***
24. Обчислити значення виразу $$\frac{1}{70}\cdot 2^{3\log_2 7}.$$	$$\frac{1}{70}\cdot 2^{3\log_2 7} =$$ $$=\frac{1}{70}\cdot 2^{\log_2 7^3} = \frac{1}{70}\cdot 7^3 = \frac{7\cdot 7^2}{70} = \frac{49}{10}.$$ *Відповідь:* $\frac{49}{10}$.
25. Розв'яжіть нерівність $\frac{3}{x-2}+\frac{4}{x}\geq 1$ У відповіді запишіть суму всіх цілих її розв'язків.	ОДЗ: $x\neq 0$, $x\neq 2$. $$\frac{3}{x-2}+\frac{4}{x}\geq 1;$$ $$\frac{3x+4x-8}{x(x-2)}-1\geq 0;$$ $$\frac{7x-8-(x^2-2x)}{x(x-2)}\geq 0;$$ $$\frac{7x-8-x^2+2x}{x(x-2)}\geq 0;$$ $$\frac{-x^2+9x-8}{x(x-2)}\geq 0;$$ $$\frac{x^2-9x+8}{x(x-2)}\leq 0;$$ $$\frac{(x-8)(x-1)}{x(x-2)}\leq 0;$$ Згідно методу інтервалів за врахування ОДЗ, маємо відповідь розв'язку нерівності: $x\in(0;1]\cup(2;8]$. 1+3+4+5+6+7+8=**34**. Відповідь згідно завдання: **34.**
26. З вершини тупого кута B паралелограма ABCD опущено перпендикуляр BO на сторону AD . Коло з центром у точці A проходить через вершину B та перетинає сторону AD в точці K. Відомо, що AK = 6 см, KD = 4 см, AO = 5 см. **1.** Визначити периметр паралелограма ABCD (у см); **2.** Обчислити довжину діагоналі BD (у см).	**1.** За умовою AK = AB = R = 6см, KD=4см. Тому AD = AK+KD = 6+4 = 10(см) =BC; AB = CD = 6см Периметр паралелограма ABCD: P = 2(AB+AD) = 2(6+10) = 32(см). **2.**$\triangle$AOB: $BO^2 = AB^2 - AO^2 = 6^2 - 5^2 = 11$. $\triangle$BOD: (OD=5; BO^2 =11): $BD^2 = BO^2 + OD^2 = 25 + 11 = 36 \Rightarrow BD = 6$см. Відповідь: **1.** Периметр паралелограма ABCD**32см**. **2.** Довжина діагоналі BD**6см**.
27. Обчисліть значення виразу$\frac{a^2-b^2}{a-b}-\frac{a^3-b^3}{a^2-b^2}$, якщо a = 10,2; b = – 0,2.	$$\frac{a^2-b^2}{a-b}-\frac{a^3-b^3}{a^2-b^2}=$$ $$=\frac{(a-b)(a+b)}{a-b}-\frac{(a-b)(a^2+ab+b^2)}{(a-b)(a+b)}$$ $$=\frac{(a-b)(a+b)}{a-b}-\frac{(a-b)(a^2+ab+b^2)}{(a-b)(a+b)}$$

	$=(a+b)-\dfrac{(a^2+ab+b^2)}{(a+b)}=$ $=\dfrac{(a+b)^2-\ (a^2+ab+b^2)}{(a+b)}=$ $=\dfrac{a^2+2ab+b^2-\ a^2-ab-b^2}{(a+b)}=$ $=\dfrac{ab}{a+b}=\begin{bmatrix}a=10{,}2\\b=-0{,}2\end{bmatrix}=\dfrac{10{,}2\cdot(-0{,}2)}{10{,}2-0{,}2}=$ = **— 0,204** Відповідь: **— 0,204**
28. При якому *найменшому* значенні a рівняння $\sqrt{x-2+2\sqrt{x-3}}+(14-2a)\cdot\sqrt[4]{x-3}+32\ =6a$ має хоча б один корінь?	Позначимо $x-3=t^4$, тому $\sqrt[4]{x-3}=t;\quad t\geq 0;$ $\sqrt{x-3}=t^2;$ $x-3=t^4+1.$ $\sqrt{t^4+1+2t^2}+(14-2a)\cdot t+32=6a;$ $\sqrt{t^4+2t^2+1}+(14-2a)\cdot t+32=6a;$ $\sqrt{(t^2+1)^2}+(14-2a)\cdot t+(32-6a)=0;$ $(t^2+1)+(14-2a)\cdot t+(32-6a)=0;$ $t^2+(14-2a)\cdot t+(33-6a)=0;$ $D=(14-2a)^2-4(33-6a)=$ $=196-56a+4a^2-132+24a=$ $=4(a^2-8a+16)=4(a-4)^2;$ $t_{1,2}=\dfrac{-(14-2a)\pm 2(a-4)}{2}=$ $=a-7\pm(a-4);$ $t_1=2a-11;\ \ t_2=-3\,.$ Оскільки$t\geq 0$, то $t_2=-3$ не підходить,t_1підходить у випадку, коли $2a-11\geq 0\Longrightarrow a\geq\dfrac{11}{2}$ Задане рівняння буде мати хоча б один корінь, якщо $a\geq 5{,}5$. **Найменше значення: a=5,5**; Відповідь: a=5,5
29. Діагоналі трапеції взаємно перпендикулярні і дорівнюють 12 см і 16 см. Знайдіть висоту трапеції.	У трапеції ABCD: діагоналі AC=12см і BD=16см, AC ⊥ BD. З точки C проведемо пряму паралельну BD. Нехай D_1 – це перетин цієї прямої з продовженням AD.В прямокутному $\triangle ACD_1$: $AC^2+CD_1^2=AD_1^2$; $AD_1^2=12^2+16^2=400$; $AD_1=20$ см $\quad\Longrightarrow$ AD+BC=20 см. Висоту трапеції CK позначимо h.Вона буде і висотою $\triangle ACD_1$. Площа $\triangle ACD_1$: $S_{\triangle ACD}=\dfrac{1}{2}AC\cdot CA_1=\dfrac{1}{2}\cdot 12\cdot 16==96\ (\text{см}^2).$ З іншої сторони $S_{\triangle ACD}=\dfrac{1}{2}\cdot AD\cdot h\ \Longrightarrow h=\dfrac{2\cdot S_{\triangle ACD}}{AD};$ $h=\dfrac{2\cdot 96}{20}=\mathbf{9,6}(\text{см}).$

	Відповідь: h=9,6 см.
30. У готелі для проживання туристів є одномісні, двомісні та тримісні номери. Всього 124 номери. Якщо всім номери в готелі заповнені, то одночасно в ньому проживає 270 туристів. Скільки всього в цьому готелі тримісних номерів, якщо кількість одномісних номерів дорівнює кількості двомісних номерів?	Позначимо: x - кількість одномісних номерів; y - кількість двомісних номерів; z - кількість тримісних номерів. За умовою, справедливо: $\begin{cases} x+y+z=124, \\ x+2y+3z=270, \\ x=y. \end{cases}$ $\begin{cases} 2x+z=124, \\ 3x+3z=270. \end{cases}$ $\begin{cases} -6x-3z=-372, \\ 6x+6z=540. \end{cases} \Longrightarrow 3z = 168 \Longrightarrow$ z = 56 (тримісних номерів) Відповідь: у готелі 56 тримісних номерів.
31 Відомо, що $\frac{y-x}{2x}=\frac{3}{4}$, де $0<x<y$. У скільки разів число y більше за число x?	$\frac{y-x}{2x}=\frac{3}{4};$ $4y—4x = 6x$; $2y—2x = 3x$; $2y = 3x + 2x$; $2y = 5x$; $y = \frac{5}{2}x \Longrightarrow y = 2{,}5x$ Відповідь: число $\boldsymbol{y}$більше за число $\boldsymbol{x}$ у 2,5 рази.