

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ЛАДИЖИНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Циклова комісія загальноосвітніх дисциплін

**Методичні рекомендації для виконання самостійної (індивідуальної)
роботи**

з дисципліни «Математика»

для здобувачів освіти спеціальності «Агрономія», «Агроінженерія»,
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», «Облік і
оподаткування», «Підприємництво та торгівля»

Викладач: Дищук З.О.

Ладижин

Методичні рекомендації для виконання самостійної (індивідуальної)
роботи з математики

Розробники:

Качанюк С.С. - викладач математики та вищої математики, викладач вищої категорії.

Дищук З.О. - викладач математики та вищої математики, викладач I категорії.

Методичні рекомендації з відпрацювання пропущених занять з математики призначені для здобувачів освіти закладів фахової передвищої освіти. У документі визначено порядок отримання та виконання завдань для самостійної роботи, вимоги до оформлення, рекомендовані джерела для підготовки, критерії оцінювання за 12-бальною шкалою, а також додаткові умови зарахування роботи.

Рекомендації спрямовані на розвиток умінь здобувачів освіти самостійно опрацьовувати пропущений навчальний матеріал, застосовувати математичні знання для розв'язування типових і нестандартних задач, оформлювати розв'язання згідно з вимогами та виконувати завдання у визначені терміни.

Критерії оцінювання самостійної роботи здобувача освіти з математики (для відпрацювання пропущеного заняття)

Мета: перевірка рівня засвоєння теми та підтвердження можливості зарахування пропущеного заняття.

1. Відповідність змісту роботи темі та завданню – 0–3 бали
 - 3 бали – виконані всі завдання згідно з темою та інструкціями.
 - 2 бали – виконані основні завдання, але є пропуски або дрібні відхилення від теми.
 - 1 бал – виконана лише частина завдань або значні відхилення від теми.
 - 0 балів – робота не відповідає темі або більшість завдань відсутня.
2. Правильність та повнота розв'язань – 0–5 балів
 - 5 балів – усі завдання розв'язані правильно, помилок немає.
 - 4 бали – не більше 1–2 незначних помилок, що не впливають на кінцевий результат.
 - 3 бали – кілька суттєвих помилок, що свідчать про неповне розуміння матеріалу.
 - 2 бали – правильно виконано менше половини завдань.
 - 1 бал – виконано лише окремі завдання правильно.
 - 0 балів – правильних розв'язань немає.
3. Логічність і зрозумілість викладу – 0–2 бали
 - 2 бали – усі етапи розв'язання показані, пояснення чіткі та послідовні, використано правильні математичні позначення.
 - 1 бал – пояснення часткові або непослідовні, деякі кроки пропущені.
 - 0 балів – відсутні пояснення, розв'язання хаотичні.
4. Оформлення роботи – 0–2 бали
 - 2 бали – охайне оформлення, завдання пронумеровані, є ПШБ, дата, тема роботи, дотримані правила математичного запису.
 - 1 бал – незначні недоліки (відсутня нумерація, окремі записи нечіткі).
 - 0 балів – робота неохайна, важко читається, без підпису.
5. Додаткові умови
 - Робота виконується від руки (якщо викладач не дозволив інше).
 - Плагіат або списування – 0 балів, робота не зараховується.
 - Лише правильна відповідь без проміжних розрахунків і пояснень знижує бал у розділі «Логічність і зрозумілість викладу».

- Запізнення без поважної причини – мінус 1 бал від загальної суми.

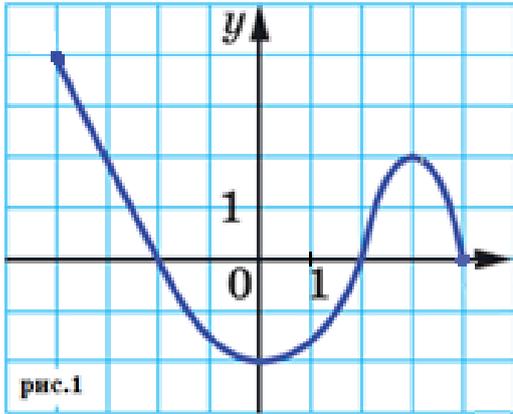
Критерії оцінювання результатів навчання

Рівні навчальних досягнень	Бали	Характеристика навчальних досягнень здобувача освіти
Початковий	1	<p>Здобувач освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • розпізнає один із кількох запропонованих математичних об'єктів (символів, виразів, геометричних фігур тощо), виділивши його серед інших; • читає і записує числа, переписує даний математичний вираз, формулу; • зображає найпростіші геометричні фігури (малює ескіз)
	2	<p>Здобувач освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виконує однокрокові дії з числами, найпростішими математичними виразами; • впізнає окремі математичні об'єкти і пояснює свій вибір;
	3	<p>Здобувач освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • співставляє дані або словесно описані математичні об'єкти за їх суттєвими властивостями; • за допомогою вчителя розв'язує елементарні вправи
	4	<p>Здобувач освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • відтворює означення математичних понять і формулювання тверджень; • називає елементи математичних об'єктів; • формулює деякі властивості математичних об'єктів; • виконує за зразком завдання обов'язкового рівня
	5	<p>Здобувач освіти:</p> <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
Середній	6	<p>Здобувач освіти:</p> <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

		Здобувач освіти:
	7	<ul style="list-style-type: none"> • застосовує означення математичних понять та їх властивостей для розв'язання завдань у знайомих ситуаціях; • знає залежності між елементами математичних об'єктів; <ul style="list-style-type: none"> • самостійно виправляє вказані йому помилки; • розв'язує завдання, передбачені програмою, без достатніх пояснень
Достатній	8	<p style="text-align: center;">Здобувач освіти:</p> <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	<p style="text-align: center;">Здобувач освіти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вільно володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; • самостійно виконує завдання в знайомих ситуаціях з достатнім поясненням; <ul style="list-style-type: none"> • виправляє допущені помилки; • повністю аргументує обґрунтування математичних тверджень; <ul style="list-style-type: none"> • розв'язує завдання з достатнім поясненням;
	10	<p>Знання, вміння й навички учня повністю відповідають вимогам програми, зокрема здобувач освіти:</p> <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
Високий	11	<p style="text-align: center;">Здобувач освіти:</p> <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; <ul style="list-style-type: none"> • знає, передбачені програмою, основні методи розв'язання завдання і вміє їх застосовувати з необхідним обґрунтуванням
	12	<p style="text-align: center;">Здобувач освіти:</p> <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

«Функції, їх властивості і графіки»

1. (1 б) Знайти область визначення функції:



1
а) $y = \frac{1}{2x + 5}$; б) $y = \sqrt{7 - x}$.

2. (4 б) За графіком на рис. 1 встановіть:

1. D(f); E(f);
2. Нулі-функції;
3. Періоди знакосталості;
4. Проміжки зростання і спадання функції.

3. (1 б) Обчисліть:

а) $9^{\frac{1}{2}}$; б) $125^{\frac{4}{3}}$;

4. (1 б) Винесіть множник з-під знака кореня $\sqrt[3]{324a^7}$

5. (1 б) Внесіть множник під знак кореня $\sqrt[3]{3x^2 \cdot 3x^9}$

6. (2 б) Спростіть вираз (змінні набувають невід'ємних значень) $\sqrt[4]{4a^3 \cdot 3a^7}$

7. (1 б) Звільніться від ірраціональності в знаменнику дроби $\frac{1}{\sqrt{183} + 3}$

8. (1 б) Знайти область визначення функцій

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{x-1}} + \frac{1}{x^2 - 2x}$$

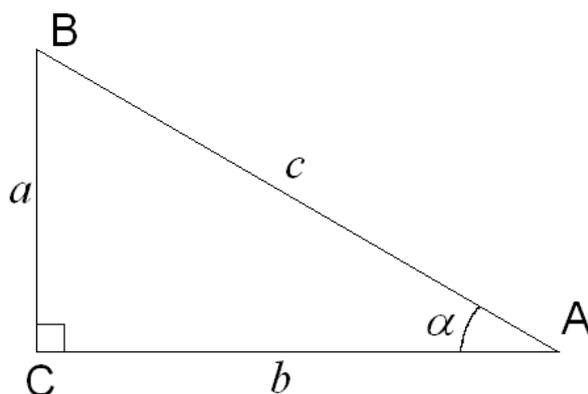
9. (1 б) Побудувати графік функції: $f(x) = |x| + 3$.

Тригонометричні функції

Завдання 1-4 мають чотири варіанти відповідей, із яких тільки одна є правильною. Виберіть правильну, на ваш погляд, відповідь і позначте її в бланку відповідей.

1. Синусом гострого кута α прямокутного трикутника ABC є відношення:

A) $\frac{a}{b}$; Б) $\frac{b}{c}$; В) $\frac{a}{c}$; Г) $\frac{c}{a}$



2. Радіанна міра кута 120° дорівнює:

A) $\frac{\pi}{3}$; Б) $\frac{2\pi}{3}$; В) π ; Г) $\frac{3\pi}{4}$.

3. Звести функцію $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$ до аргументу α :

A) $-\sin \alpha$; Б) $\sin \alpha$; В) $-\cos \alpha$; Г) $\cos \alpha$.

4. Чи можуть одночасно бути справедливими рівності $\sin \alpha = \frac{1}{9}$ і

$\cos \alpha = \frac{1}{4}$?

A) так; Б) ні; В) не можливо визначити; Г) не знаю.

Розв'яжіть завдання 5-6 і впишіть відповідь в бланк відповідей

5. Обчислити $\sin \alpha$, якщо $\cos \alpha = \frac{12}{13}$ і α — кут I чверті.

6. Спростити: А) $1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha - \frac{1}{\sin^2 \alpha}$;

Б) $\frac{\sin(\alpha + \beta) - 2 \sin \alpha \cos \beta}{2 \sin \alpha \sin \beta + \cos(\alpha + \beta)}$.

Розв'язання завдань 7-8 повинне містити повне пояснення, записане у вигляді послідовних логічних дій, із посиланням на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження

7. Знайти $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha$, якщо $\sin \alpha + \cos \alpha = a$.

8. Побудувати графік функції $y = \frac{1}{2} \cos 2x - 3$.

Тригонометричні функції

Підсумкова самостійна робота з алгебри і початків аналізу

1. Обчисліть $2\sin 60^\circ$.

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$

2. Серед поданих функцій виберіть непарну:

А	Б	В	Г	Д
$y = \cos x$	$\frac{x^2}{x+1}$	$y = x^6$	$y = 0,5x - 1$	$y = x + \sin x$

3. Розмістіть числа 8 ; 2^5 і $\sqrt{16}$ в порядку зростання.

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt{16}; 8; 2^5$	$2^5; 8; \sqrt{16}$	$\sqrt{16}; 2^5; 8$	$8; 2^5; \sqrt{16}$	$8; \sqrt{16}; 2^5$

$$y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 4}}$$

4. Областю визначення функції є:

А	Б	В	Г	Д
$(-2; 2)$	$(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$	$[-2; 2]$	$(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$	$[2; +\infty)$

Установіть відповідність

5. Обчисліть значення виразів:

1	$8^{-\frac{1}{3}}$	А	$\sqrt{10}$	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> <td>Д</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	Д
А	Б	В	Г		Д				
2	$\sqrt{8} + \sqrt{2}$	Б	$3\sqrt{2}$						
3	$(\sqrt{7} - \sqrt{2})(\sqrt{7} + \sqrt{2})$	В	$\frac{1}{7}$						
4	$\left(\frac{7^{\frac{3}{4}} \cdot 2^{\frac{3}{4}}}{2^{-\frac{1}{4}} \cdot 14}\right)^4$	Г	0,5						
		Д	5						

6. Знайдіть корені рівняння $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$

7. Розв'язати рівняння: $\sin 2x + \cos x = 0$

8. Спростіть вираз $(1+\operatorname{tg}x)^2 + (1-\operatorname{tg}x)^2$

Підсумкова самостійна робота з алгебри і початків аналізу

1. Обчисліть $2\sin 30^\circ$.

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt{2}$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$

2. Серед поданих функцій виберіть парну:

А	Б	В	Г	Д
$y = x^3$	$y = \sin x$	$y = 5x + 8$	$y = x^2 + \cos x$	$y = \frac{x^3}{x^4 + 1}$

3. Розмістіть числа 27 ; $\sqrt{81}$; 3^4 в порядку спадання.

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt{81}; 27; 3^4$	$3^4; 27; \sqrt{81}$	$\sqrt{81}; 3^4; 27$	$27; 3^4; \sqrt{81}$	$3^4; \sqrt{81}; 27$

4. Областю визначення функції $y = \sqrt{4 - x^2}$ є:

А	Б	В	Г	Д
$[-2; 2]$	$(2; +\infty)$	$(-\infty; -2)$	$(-2; 2)$	$[2; +\infty)$

Установіть відповідність

5. Обчисліть значення виразів:

1	$16^{-\frac{1}{4}}$	А	$2\sqrt{3}$	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> А Б В Г Д </div>
2	$\sqrt{27} - \sqrt{3}$	Б	$\frac{1}{54}$	
3	$(\sqrt{11} + \sqrt{3})(\sqrt{11} - \sqrt{3})$	В	0,5	
4	$\left(\frac{8^{\frac{1}{2}} \cdot 9^{\frac{4}{3}}}{27^{-\frac{1}{9}} \cdot 4^{\frac{1}{4}}} \right)^{-1}$	Г	8	
		Д	$\sqrt{24}$	

6. Знайдіть корені рівняння $\operatorname{tg} x = -1$

7. Розв'язати рівняння: $\sin 2x - \cos x = 0$;

8. Спростіть вираз $(1 + \operatorname{ctg} x)^2 + (1 - \operatorname{ctg} x)^2$

на тему «Показникова та логарифмічна функції»

В-1

1. Обчисліть $\log_{\sqrt{5}} 5$: а) 0,5; б) 1; в) 2.
2. Порівняти числа a і b , якщо $\log_{0,9} a > \log_{0,9} b$: а) $a < b$; б) $a > b$; в) $a = b$.
3. Розв'яжіть нерівність: $4^{2-x} < 64$. а) $(1; \infty)$; б) $(-\infty; 1)$; в) $(-1; \infty)$.
4. Чому дорівнює значення виразу $\log_4(16c)$, якщо $\log_4 c = 3$? а) 4; б) 5; в) 6.
5. Розв'яжіть рівняння: а) $7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$; б) $\log_{\frac{1}{3}}(3 - 2x) = -3$.
6. Розв'яжіть нерівність: а) $\lg(x - 2) + \lg(27 - x) < 2$; б) $\left(\frac{5}{3}\right)^{2x+1} > \left(\frac{3}{5}\right)^{-3}$.
7. Розв'яжіть рівняння: $4^x + 4^{2-x} - 8 = 0$.

Самостійна робота. Тема «Похідна та її застосування»

Завдання 1-8 мають тільки одну правильну відповідь. Оберіть ПРАВИЛЬНУ на вашу думку відповідь. Кожне правильне завдання оцінюється у 0,5 бали.

Завдання 1. Обчислити похідну функції: $y = 2x^2 - 4x$

А	Б	В	Г
$y' = 2x - 4$	$y' = 4x + 4$	$y' = 4x - 4$	$y' = 4x - 1$

Завдання 2. Обчислити похідну функції: $y = x^2 + 4x - 2$

А	Б	В	Г
$y' = 12x - 12$	$y' = 14x - 12$	$y' = 28x + 12$	$y' = 18x + 12$

Завдання 3. Обчислити похідну функції: $y = \sin x - x$

А	Б	В	Г
$y' = \sin x + 1 \sin x$	$y' = \cos x - 1 \cos x$	$y' = \cos x + 1 \cos x$	$y' = \sin x + 1 \cos x$

Завдання 4. Обчислити похідну функції: $y = x \cdot \sin x$

А	Б	В	Г
$y' = \sin x$	$y' = \sin x + \cos x$	$y' = \cos x$	$y' = \sin x + x \cdot \cos x$

Завдання 5. Обчислити похідну функції: $y = x^2 + 1x - 1$

А	Б	В	Г
$y' = 2x(x-1)^2$	$y' = -2(x-1)^2$	$y' = -2x(x-1)^2$	$y' = 2(x-1)^2$

Завдання 6. Знайти $y'(2)$, якщо $y = 3x^3 + 2x^4$

А	Б	В	Г
90	120	100	85

Завдання 7. Матеріальна точка рухається за законом $S = 3t^2 + 3t - 1$. Знайти миттєву швидкість якщо $t_0 = 3$ сек

А	Б	В	Г
18 сек	21 сек	10 сек	20 сек

Завдання 8. Знайти кутовий коефіцієнт дотичної до графіка функції $y = 4x^2 - x^3 + 1$, в точці $x_0 = -1$

А	Б	В	Г
-11	9	11	-9

В завданнях 9-12, поставити у відповідність завдання (1 – 4) та його розв'язок (А – Д). Кожне правильне завдання оцінюється у 1 бал.

Завдання 9. Встановити відповідність між функцією та її похідною:

1. $(2x^3-12x^2+18x+5)'$	А. Дорівнює: $12x-4x+20x^3$
2. $(x^3+4x^2-x-1)'$	Б. Дорівнює: $x^2+8x-4x^3$
3. $(x-2x^2+5x^4+2)'$	В. Дорівнює: $-4x^2-9x^2-1$
4. $(4x-3x^3-x+1)'$	Г. Дорівнює: $6x^2-24x+18$
	Д. Дорівнює: $4x-9x^2-1$

Завдання 10. Встановити проміжки зростання функції

1. $y=x^2-x$	А. $(-\infty;0,5)$
2. $y=x^3+x^2$	Б. $(-23;0)\cup(0;+\infty)$
3. $y=x+x^2$	В. $(-12;+\infty)$
4. $y=x^2-x^3$	Г. $(0;23)$
	Д. $(0,5;+\infty)$

Завдання 11. Поставити у відповідність функцію та її екстремуми:

1. $y=x^2-x$	А. $x_{\min}=0,5$
2. $y=x^3+x^2$	Б. $x_{\min}=0$ $x_{\max}=23$
3. $y=x+x^2$	В. $x_{\min}=-0,5$
4. $y=x^2-x^3$	Г. $x_{\min}=0$; $x_{\max}=1,5$
	Д. $x_{\min}=-23$

Завдання 12. Знайти максимальне та мінімальне значення функції на проміжку $-2;1$

1. $y=x^2-x$	А. $y_{\max}=6$ $y_{\min}=-14$
2. $y=x^3+x^2$	Б. $y_{\max}=12$ $y_{\min}=0$
3. $y=x+x^2$	В. $y_{\max}=2$ $y_{\min}=-4$
4. $y=x^2-x^3$	Г. $y_{\max}=2$ $y_{\min}=-14$
	Д. $y_{\max}=6$ $y_{\min}=14$

Завдання 13-14 повинні мати обґрунтування. У них потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні

факти, якщо потрібно проілюструвати розв'язання рисунком. Кожне правильне завдання оцінюється у 2 бали.

Завдання 13.

Порівняти $f'(x)$ - $g'(x)$ з нулем, якщо $f(x) = x^3 - 14x^4 - 1$, а $g(x) = 2x^3 - x^4$

Завдання 14. Дослідити функцію та побудувати її графік: $y = x^4 - 8x^2 - 9$

Тема: «Паралельність прямих і площин у просторі

У завданнях 1-6 мають по п'ять варіантів відповідей, серед яких тільки **ОДИН** правильний. Виберіть правильну, на вашу думку, відповідь та позначте її в бланку відповідей.

1. Запис $M \in \alpha$ означає:

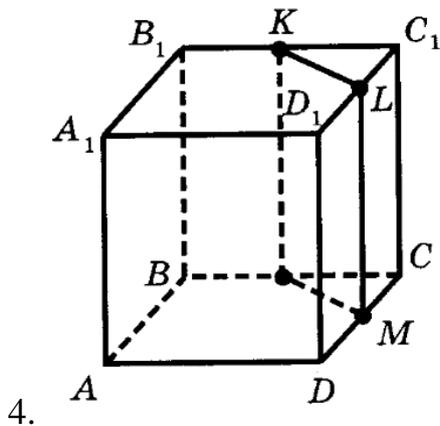
А	Б	В	Г	Д
Точка М належить прямій α	Точка М належить площині α	Точка М не належить площині α	Точка М не належить прямій α	М – точка перетину двох прямих

2. Точки X, Y, Z і C не лежать в одній площині. Тоді правильно, що:

А	Б	В	Г	Д
Прямі XY і ZC перетинаються	Прямі XY і ZC лежать в площині	Прямі XY і YZ не лежать в площині	Прямі XY і YZ не перетинаються	Прямі XY і ZC не перетинаються

3. Проекції двох різних прямих на площину **не** можуть:

А	Б	В	Г	Д
Збігатися	Бути мимобіжними	Перетинатися	Бути паралельними	Всі відповіді вірні

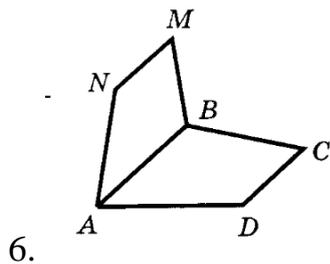


А	Б	В	Г	Д
ABD	ADD ₁	BDD ₁	A ₁ B ₁ C ₁	ABC

5. Якщо дві суміжні сторони паралелограма паралельні площині α , то площина паралелограма і площина α ...

А	Б	В	Г	Д
Паралельні	Перетинаються	Збігаються чи	Мимобіжні	Паралельні чи перетинаються

		паралельні		
--	--	------------	--	--



А	Б	В	Г	Д
Прямі DC і MN перетинаються	Прямі BC і BM паралельні	Пряма AB перетинає площину DCM	Пряма AB не належить площині ABM	Пряма CD паралельна площині ABM

Завдання 7 передбачає встановлення відповідностей.

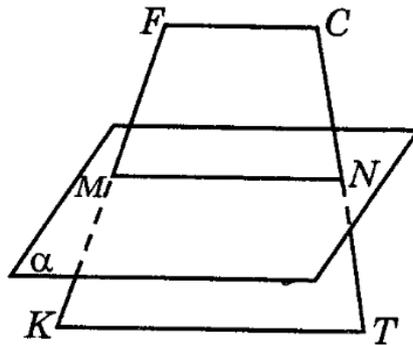
До кожного рядка, позначеного ЦИФРОЮ доберіть один рядок, позначений БУКВОЮ і поставте позначки у бланку відповідей на перетині відповідних рядків (цифри) і колонок (букви).

Завдання 7

7. Встановіть відповідність між твердженнями (1- 4) та (А – Д):

1	Якщо три точки А, В, С лежать на одній прямій, то через них можна провести...	А	АВ
2	У просторі задано дві прямі a і b які перетинаються в точці О. Через прямі a і b можна провести ...	Б	тільки одну площину
3	Чотири точки А, В, С, D не лежать в одній площині. Площини ABC і ABD перетинаються по прямій ...	В	дві різні площини
4	Точки А, В, С, D не лежать в одній площині. Площини ABD і BCD перетинаються по прямій ...	Г	BD
		Д	безліч площин

Розв'яжіть завдання 8 і 9 (з короткою відповіддю).



8.

9. Дано дві паралельні площини α і β . Точки A і B належать площині α , а точки C і D – площині β . Відрізки AD і BC перетинаються в точці S. Знайдіть довжину відрізка AB, якщо $CD = 3$ см, $CS = 10$ см, $BS = 4$ см.

Наведіть повне розв'язання завдання 10.

10. Площина трикутника MNK паралельна площині α . Світло, що виходить із точки S , утворює на площині α тінь $M_1N_1K_1$ від трикутника MNK . Обчислити площу трикутника MNK , якщо тінню є трикутник зі сторонами 65 см, 70 см, 75 см і $SM : M_1M = 2:3$.

Вектори і координати в просторі.

1. Якій із координатних осей належить точка $A(0; -2; 0)$?
А) Ox ; Б) Oy ; В) Oz ; Г) жодній.
2. На якій відстані від початку координат знаходиться точка $A(-4; 2; 4)$?
А) 2; Б) 4; В) 6; Г) 36.
3. Відносно якої з точок симетричні точки $C(3; 5; 6)$ і $D(-1; -3; 4)$?
А) $M(2; 2; 10)$ Б) $N(-2; 4; -1)$; В) $K(4; 8; 2)$; Г) $P(1; 1; 5)$.
4. Задано точки $M(-1; 4; 3)$, $N(-2; 5; -2)$, $K(3; -4; 6)$, $P(2; -3; 1)$. Яке з наведених тверджень правильне?
А) $MN = PK$; Б) $MN = KP$; В) $MN = 12 PK$; Г) $MN = -2 PK$.
5. Знайдіть координати вектора $a = m - 4n$, якщо $m(6; -5; 3)$, $n(2; -1; 1)$
А) $a(2; -1; -1)$; Б) $a(4; -4; 2)$; В) $a(2; -1; 1)$; Г) $a(4; -3; -2)$.
6. При якому значенні n вектори $a(3; -5; n)$ і $b(n; 1; 2)$ перпендикулярні?
А) 1; Б) -1; В) -5; Г) 3.
7. Установіть відповідність між векторами (1-4) і співвідношенням між ними (А-Д).

1	$a(6; -9; 3)$ і $b(2; -3; 1)$	А	Вектори перпендикулярні
2	$c(-5; 2; -7)$ і $d(6; -4; 3)$	Б	Вектори колінеарні
3	$m(1; 2; -1)$ і $n(2; -3; -4)$	В	Вектори мають рівні довжини
4	$p(2; -2; 2)$ і $k(1; -3; 2)$	Г	Сума векторів дорівнює вектору $l(1; -2; -4)$
		Д	Вектора рівні

8. Знайти косинуси кутів трикутника ABC і визначте вид цього трикутника, якщо $A(1; -4; -1)$, $B(4; 7; 0)$, $C(-2; 1; 6)$.
9. Складіть рівняння сфери з центром $O(2; 3; 4)$ і радіусом $R=5$.
10. Кут між одиничними векторами a і b дорівнює 120° . Обчисліть скалярний добуток $3a + b$.
11. Дано вектори a і b такі, що $a=3$, $b=2$, а кут між векторами a і b дорівнює 60° . Знайдіть $2a - 3b$

«Інтеграл та його застосування»

Завдання з (1-6) по 0,5 б.

1. Знайдіть загальний вигляд первісних для функції $f(x)=8x^3+3$

A. $12x^4+3x+C$ B. $2x^4+3$ В. $2x^4+3x+C$ Г. $24x^4+C$

2. Знайдіть первісну для функції $f(x)=1x-1$, графік якої проходить через точку $M(9;-4)$.

A. $2x-x-1$ Б. $x-x+2$ В. $12x-8$ Г. $-2x-x+32$

3. Обчисліть : $\int 131x^3 dx$

A. 718 Б. 918 В. 49 Г. 94

4. Обчисліть : $\int -402\cos 2x dx$ A. 23 Б. -2 В. 2 Г. 1

5. Швидкість руху тіла змінюється законом $t=3t+4$ мс. Який шлях подолає тіло за 2с від початку руху.

6. Обчисліть площу фігури, обмеженої лініями $y=2-x^2$, $y=0$, $x=-1$, $x=0$

7. (2б) Установіть відповідність між функцією (1-4) і первісною для цієї функції (А-Д).

1	$f(x)=2x^{12}$	А	$F(x)=43x-32+C$
2	$f(x)=-2x-52$	Б	$F(x)=-4x-12+C$
3	$f(x)=2x^{32}$	В	$F(x)=43x^{32}+C$
4	$f(x)=2x-32$	Г	$F(x)=4x^{32}+C$
		Д	$F(x)=45x^{52}+C$

8. (2б) Знайдіть площу фігури, обмеженої лініями $y=3x^2$ та $y=12x$

9. (2 б) Для функції $fx=3-4\sin 2x$ знайдіть первісну, графік якої проходить через точку А) $4;3\pi^4$

10. (3б) При яких значеннях а площа фігури, обмеженої лініями $y=x^2$, $y=0$, $x=a$, дорівнює 9.

«Многогранники»

Початковий та середній рівні (6 балів)

1. За якої з наведених умов чотирикутна призма є правильною?

А	Б	В	Г
Усі бічні грані - прямокутники	Усі бічні ребра перпендикулярні до площини основи	Усі грані - прямокутники	У її основі лежить квадрат

2. Кількість елементів куба дорівнює шести?

А	Б	В	Г
вершин	ребер	діагоналей	граней

3. Бічною гранню правильної чотирикутної призми є квадрат, площа якого дорівнює 36 см^2 . Обчисліть периметр основи призми.

А	Б	В	Г
6 см	24 см	18 см	72 см

4. У призмі площа основи дорівнює 12 см^2 , а площа бічної поверхні – 60 см^2 . Знайти площу повної поверхні призми.

А	Б	В	Г
48 см^2	84 см^2	36 см^2	72 см^2

5. Знайдіть діагональ прямокутного паралелепіпеда, якщо його лінійні виміри дорівнюють 1 см, 3 см, 6 см.

А	Б	В	Г
1 см	4 см	5 см	3 см

6. У правильній піраміді бічне ребро дорівнює 10 см, а сторона основи – 12 см. Знайдіть апофему піраміди.

А	Б	В	Г
6 см	8 см	10 см	12 см

Достатній рівень (3 бали)

7. Бічне ребро прямої трикутної призми дорівнює 7 см. Знайдіть площу повної поверхні призми, якщо її основа – прямокутний трикутник, гіпотенуза якого дорівнює

10 см, один із катетів – 6 см.

8. Сторона основи прямокутного паралелепіпеда дорівнює 12 см, діагональ основи – 15 см, а висота – 3 см. Знайдіть:

- 1) площу діагонального перерізу паралелепіпеда;
- 2) площу повної поверхні паралелепіпеда.

Високий рівень (3 бали)

9. Основою прямого паралелепіпеда є ромб, площа якого дорівнює 10 см^2 . Знайдіть висоту паралелепіпеда, якщо площі його діагональних перерізів дорівнюють 15 см^2 і 12 см^2 .

«Тіла обертання»

№ 1 - №6 (по 1 балу), №7 - № 10 (по 1,5 бала)

1. Радіус конуса – 3 см, твірна – 5 см. Висота конуса дорівнює:
а) $2\sqrt{3}$ см; б) 2 см; в) 6 см; г) 4 см.
2. Конус – це тіло обертання:
а) прямокутника навколо його сторони;
б) рівнобедреного трикутника навколо його сторони;
в) прямокутного трикутника навколо його гіпотенузи;
г) прямокутного трикутника навколо його катета.
3. Формула площі повної поверхні циліндра:
а) $2\pi Rh + \pi R^2$; б) $2R(h+R)$; в) $\pi R^2 + R^2$; г) $4R^2$.
4. Відстань між рівними й паралельними між собою перерізами кулі дорівнює 6 см. Радіус кулі дорівнює 5 см. Чому дорівнює площа кожного з перерізів?
а) 16π см²; б) 25π см²; в) 36π см²; г) 64π см².
5. Обчисліть радіус кулі, якщо площа перерізу кулі площиною, що проходить через центр кулі, дорівнює 16π см².
а) 2 см; б) 4 см; в) 8 см; г) 12 см.
6. Прямокутник зі сторонами 3 см і 5 см обертається навколо більшої сторони. Знайдіть діаметр утвореного циліндра.
а) 3 см; б) 6 см; в) 10 см; г) 5 см.
7. Радіус основи циліндра 2 м, висота – 3 м. Знайдіть діагональ та площу осьового перерізу.
8. Знайдіть площу основи конуса, твірна якого дорівнює 12 см, а площа бічної поверхні – 504 см².
9. Висота циліндра дорівнює 10 см. У верхній основі циліндра проведено хорду завдовжки 24 см, яка розміщена на відстані 5 см від центра цієї основи.
 - 1) Обчисліть радіус циліндра.
 - 2) Обчисліть площу осьового перерізу циліндра.
10. Сторони трикутника 13 см, 14 см, 15 см. Знайдіть радіус кулі, яка дотикається до всіх сторін трикутника, якщо відомо, що відстань від площини трикутника до центра кулі дорівнює 3 см.

Комбінаторика. Теорія ймовірності

Початковий рівень

1. (1 б) Обчисліть:

$$3!+4!\cdot 05!$$

2. (1 б) Скільки тризначних чисел можна скласти з цифр 2;4;8, якщо в отриманому числі цифри можуть повторюватися?

3. (1 б) Скількома способами можна розсадити 6 осіб навколо круглого столу?

Середній рівень

4. (1 б) Скільки чотиризначних чисел можна скласти з цифр 0,1,2,3,4,5 і 6, якщо цифри в числі не повторюються?

5. (2 б) Десять учнів отримали за контрольну роботу наступні оцінки: 2, 5,4,7,8,8,4,5,8,11. Знайдіть розмах, моду та медіану цієї вибірки.

Достатній рівень

6. (1 б) У туристичній групі з 10 чоловік треба вибрати двох чергових. Скільки існує варіантів вибору?

7. (2 б) Навмання називається число від 11 до 30. Яка ймовірність того, що це число кратне 4?

Високий рівень

8. (3 б) Кинуті 2 гральні кубики (на гранях яких написані числа 1,2,3,4,5 і 6). Яка ймовірність того, що хоча б на одному кубіку з'явиться 4 очка?

Рекомендована література

Основна

1. Бевз Г. П. Математика : Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. — К. : Видавничий дім «Освіта», 2018. — 288 с. : іл.
2. Бевз Г. П. Математика : Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. — К. : Видавничий дім «Освіта», 2019. — 272 с. : іл.
3. Істер О. С. Математика : (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. заг. серед. освіти / Олександр Істер. — Київ : Генеза, 2019. — 304 с. : іл.
4. Істер О. С. Математика : (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти / О. С. Істер. — Київ : Генеза, 2018. — 384 с. : іл.
5. Мерзляк А. Г. Алгебра, рівень стандарту : підруч. для 9 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір та ін. — Х. : Гімназія, 2017. — 272 с. : іл.
6. Мерзляк А. Г. Математика : алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. — Х. : Гімназія, 2018. — 256 с. : іл.
7. Мерзляк А. Г. Математика : алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський та ін. — Х. : Гімназія, 2019. — 208 с. : іл.

Допоміжна

1. Капіносов А. Математика: Комплексна підготовка до ЗНО і ДПА. : А. М. Капіносов, Г. Ш. Білоусова, Г. В. Гап'юк, Л. І Кондратьєва. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2021. — 528 с.
2. Бурда М. І. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 10 класу закладів загальної середньої освіти / М. І. Бурда, Т. В. Колесник, Ю. І. Мальований, Н. А. Тарасенкова. — К.: УОВЦ «Оріон», 2018. — 288 с.: іл.

Інформаційні ресурси

1. Тести ЗНО з математики онлайн [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zno.osvita.ua/mathematics/> .

2. Мерзляк А. Г. Математика 10 клас [Електронний ресурс] / А. Г. Мерзляк – Режим доступу до ресурсу: <https://pidruchnyk.com.ua/1153-matematyka-10-klas-merzlyak.html> .

3. Мерзляк А. Г. Математика 11 клас [Електронний ресурс] / А. Г. Мерзляк – Режим доступу до ресурсу: <https://pidruchnyk.com.ua/1252-matematika-11-klas-merzlyak.html>

4. Істер О. С. Математика 11 клас [Електронний ресурс] / О. С. Істер – Режим доступу до ресурсу: <https://pidruchnyk.com.ua/1251-matematika-11-klas-ister.html>

5. Істер О. С. Математика 10 клас [Електронний ресурс] / О. С. Істер – Режим доступу до ресурсу: <https://pidruchnyk.com.ua/1154-matematyka-10-klas-ister.html>

6. Віртуальний кабінет математики [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ito.vspu.net/Naukova_robota/data/Konkursu/2009_2010/boychyk_2009_2010/matematuka/matematuka.html