УКРАЇНСЬКИЙ ЦЕНТР ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ

ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ 2019

Зошит 1

СЕРТИФІКАЦІЙНА РОБОТА З МАТЕМАТИКИ

Час виконання – 180 хвилин

Робота складається з 33 завдань різних форм. Відповіді до завдань 1–30 Ви маєте позначити в бланку ***А***. Розв'язання завдань 31–33 Ви маєте записати в бланку ***Б***.

Результат виконання завдань **1–28**, **31** і **32** буде зараховано як результат **державної підсумкової атестації**.

Результат виконання **всіх** завдань сертифікаційної роботи буде використано під час **прийому до закладів вищої освіти**.

Інструкція щодо роботи в зошиті

1. Правила виконання завдань зазначені перед кожною новою формою завдань.
2. Рисунки до завдань виконано схематично, без строгого дотримання пропорцій.
3. Відповідайте лише після того, як Ви уважно прочитали та зрозуміли завдання.
4. За необхідності використовуйте як чернетку вільні від тексту місця в зошиті.
5. Намагайтеся виконати всі завдання.
6. Ви можете скористатися таблицею значень тригонометричних функцій деяких кутів, наведеною на останній сторінці зошита.

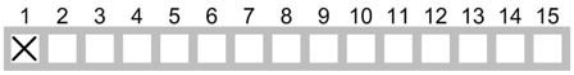
Інструкція щодо заповнення бланків відповідей *А* і *Б*

1. У бланк ***А*** записуйте лише правильні, на Вашу думку, відповіді.
2. Відповіді вписуйте чітко, згідно з вимогами інструкції до кожної форми завдань.
3. Неправильно позначені, підчищені відповіді в бланку ***А*** буде зараховано як помилкові.
4. Якщо Ви позначили відповідь до якогось із завдань 1–24 в бланку *А* неправильно, то можете виправити її, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

5. Якщо Ви записали відповідь до якогось із завдань 25–30 неправильно, то можете виправити її, записавши новий варіант відповіді в спеціально відведених місцях бланка ***А***.
6. Виконавши завдання 31–33 в зошиті, акуратно запишіть їхні розв'язання в бланку ***Б***.
7. Ваш результат залежатиме від загальної кількості правильних відповідей, записаних у бланку ***А***, та правильного розв'язання завдань 31–33 в бланку ***Б.***

Ознайомившись з інструкціями, перевірте якість друку зошита та кількість сторінок. Їх має бути 20.

Позначте номер Вашого зошита у відповідному місці бланка ***А*** так:



Зичимо Вам успіху!

© Український центр оцінювання якості освіти, 2019

Пам'ятайте!
Завдання **1–28** є складовою частиною **державної підсумкової атестації**

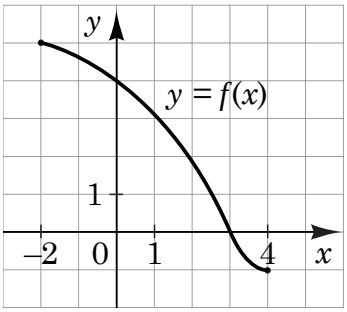
Завдання 1–20 мають по п'ять варіантів відповіді, з яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді, позначте його в *бланку А* згідно з інструкцією. Не робіть інших позначок у *бланку А*, тому що комп'ютерна програма реєструватиме їх як помилки!

Будьте особливо уважні під час заповнення *бланка А*!
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1. Спростіть вираз $2a - (3b - 2a)$.

А	Б	В	Г	Д
$-3b$	$4a - 3b$	$-6ab - 4a$	$-6ab + 4a$	$-6ab - 4a^2$

2. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-2; 4]$. Цей графік перетинає вісь y в одній із зазначених точок. Укажіть цю точку.

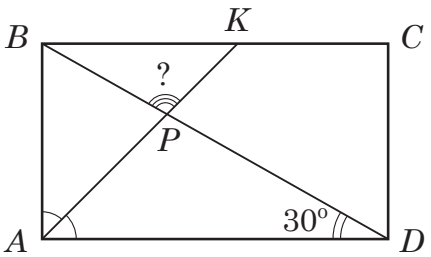


А	Б	В	Г	Д
(4; 0)	(3; 4)	(0; 3)	(3; 0)	(0; 4)

3. Укажіть число, що є розв'язком нерівності $x^2 < 9$.

А	Б	В	Г	Д
–8	–4,5	–2	3	8

4. Бісектриса кута A прямокутника $ABCD$ перетинає сторону BC і діагональ BD в точках K і P відповідно (див. рисунок). Визначте градусну міру кута BPK, якщо $\angle BDA = 30^\circ$.

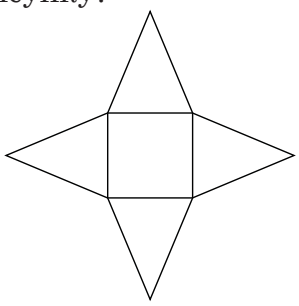


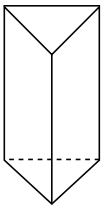
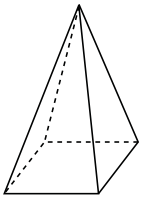
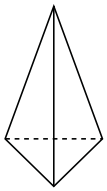
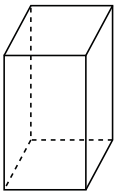
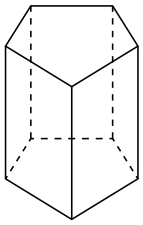
А	Б	В	Г	Д
105°	115°	75°	95°	125°

5. У супермаркеті проходить акція: купуєш три однакові шоколадки «Спокуса» – таку саму четверту супермаркет надає безкоштовно. Ціна кожної такої шоколадки – 35 *грн*. Покупець має у своєму розпорядженні 220 *грн*. Яку *максимальну* кількість шоколадок «Спокуса» він зможе отримати, узявши участь в акції?

А	Б	В	Г	Д
5	6	7	8	9

6. Розгортку якого з наведених многогранників зображено на рисунку?

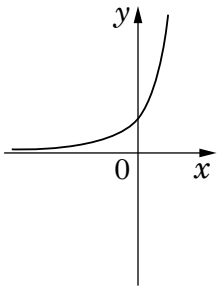
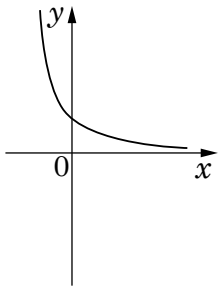
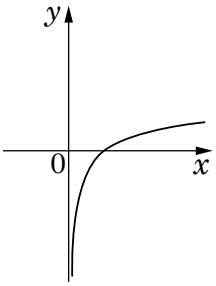
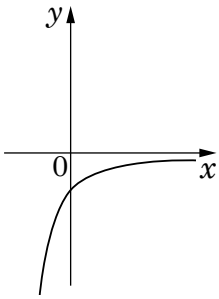
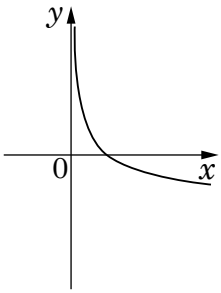


А	Б	В	Г	Д
				

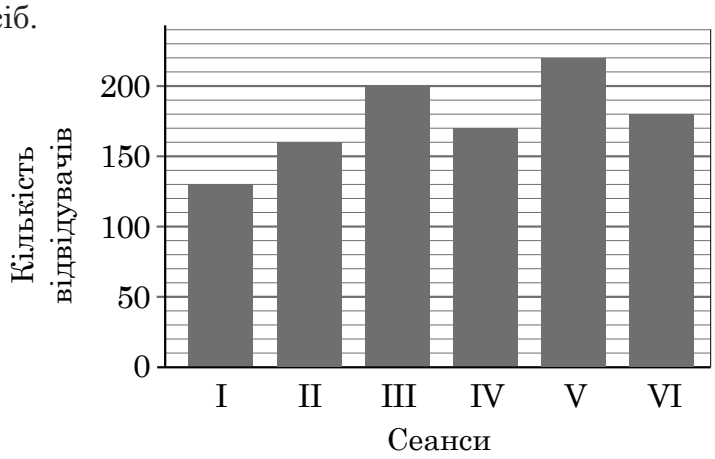
7. Розв'яжіть нерівність $2^{4x-5} \geqslant 2$.

А	Б	В	Г	Д
$[1{,}5; +\infty)$	$[1{,}25; +\infty)$	$[-1; +\infty)$	$(-\infty; -1]$	$\left[\frac{2}{3}; +\infty\right)$

8. Укажіть ескіз графіка функції $y = \log_{\frac{1}{4}} x$.

А	Б	В	Г	Д
				

9. На діаграмі відображено інформацію про кількість відвідувачів кінотеатру на кожному із шести сеансів. Укажіть усі сеанси, на яких відвідувачів було *не менше* ніж 170 осіб.



А	Б	В	Г	Д
III, IV, V, VI	III, V, VI	I, II, IV	III, V	I, II

10. Укажіть формулу для обчислення висоти H циліндра, площа основи якого дорівнює S, а об'єм – V.

А	Б	В	Г	Д
$H = \frac{S}{V}$	$H = \frac{V}{S}$	$H = VS$	$H = \frac{V}{3S}$	$H = \frac{3V}{S}$

11. Спростіть вираз $\frac{9 - x^2}{x^2 + 6x + 9}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{3 - x}{x + 3}$	$\frac{x - 3}{x + 3}$	$3 - x$	$\frac{1}{x + 3}$	$\frac{1}{6x}$

12. Графік довільної функції $y = f(x)$ паралельно перенесли вздовж осі x на 2 одиниці праворуч. Графік якої з наведених функцій отримали?

А	Б	В	Г	Д
$y = f(x + 2)$	$y = f(x) + 2$	$y = 2f(x)$	$y = f(x) - 2$	$y = f(x - 2)$

13. Спростіть вираз $2\sin^2\alpha \cdot \mathrm{ctg}\,\alpha$.

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

14. Які з наведених тверджень є правильними?

I. У будь-який трикутник можна вписати коло.
II. У будь-який прямокутник можна вписати коло.
III. У будь-який ромб можна вписати коло.

А	Б	В	Г	Д
лише I	лише II і III	лише I і II	лише I і III	I, II і III

15. Якому проміжку належить значення виразу $\frac{-1+\sqrt{27}}{2}$?

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; 0)$	$[0; 1)$	$[1; 2)$	$[2; 3)$	$[3; +\infty)$

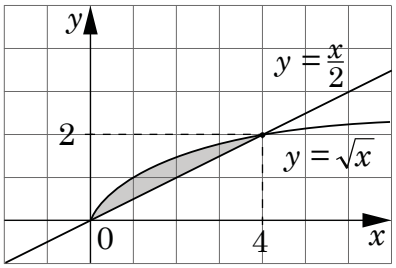
16. Периметр основи правильної трикутної призми дорівнює 12 *см*, а периметр її бічної грані – 20 *см*. Визначте площу *бічної* поверхні призми.

А	Б	В	Г	Д
24 $см^2$	60 $см^2$	72 $см^2$	84 $см^2$	96 $см^2$

17. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 2x + 5y = 5, \\ x - 2y = 7. \end{cases}$ Для одержаного розв'язку $(x_0; y_0)$ системи обчисліть *суму* $x_0 + y_0$.

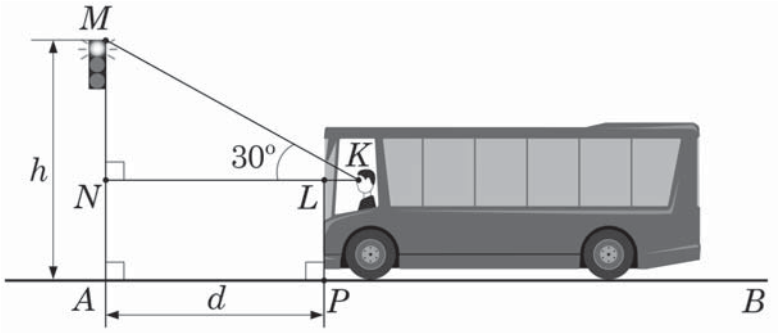
А	Б	В	Г	Д
2	12	3	5	4

18. На рисунку зображено графіки функцій $y = \sqrt{x}$ та $y = \frac{x}{2}$. Укажіть формулу для обчислення площі зафарбованої фігури.



А	Б	В	Г	Д
$\int_0^2 \left(\sqrt{x} - \frac{x}{2}\right)dx$	$\int_0^2 \left(\frac{x}{2} - \sqrt{x}\right)dx$	$\int_0^4 \left(\sqrt{x} - \frac{x}{2}\right)dx$	$\int_0^4 \left(\frac{x}{2} - \sqrt{x}\right)dx$	$\int_0^4 \left(\frac{x}{2} + \sqrt{x}\right)dx$

19. Перед світлофором на горизонтальній дорозі AB зупиняється автобус. Найбільший кут MKN, під яким водієві автобуса видно світлофор повністю, дорівнює 30° (див. рисунок). Проекція відрізка KM на пряму AB паралельна напрямку KN руху автобуса, $LP \perp AB$. $KL = 0{,}6$ *м*, $LP = 1{,}6$ *м*. Світлофор установлено на висоті $h = 4{,}6$ *м* над дорогою. Укажіть з-поміж наведених *найменшу* відстань d від точки A до точки P місця зупинки автобуса, за якої світлофор повністю потраплятиме в поле зору водія.



А	Б	В	Г	Д
3,6 *м*	4 *м*	4,4 *м*	4,7 *м*	5,2 *м*

20. Розв'яжіть рівняння $\cos(3x) = \frac{1}{2}$.

А $\pm\frac{\pi}{9} + \frac{2}{3}\pi k,\ k \in Z$

Б $(-1)^k \pi + 3\pi k,\ k \in Z$

В $\pm\pi + 6\pi k,\ k \in Z$

Г $(-1)^k \frac{\pi}{9} + \frac{1}{3}\pi k,\ k \in Z$

Д $\pm\frac{\pi}{9} + \frac{1}{3}\pi k,\ k \in Z$

У завданнях 21–24 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, доберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою. Поставте позначки в таблицях відповідей до завдань у *бланку А* на перетині відповідних рядків (цифри) і колонок (букви). Усі інші види Вашого запису в *бланку А* комп'ютерна програма реєструватиме як помилки!

Будьте особливо уважні під час заповнення *бланка А*!
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

21. Установіть відповідність між функцією (1–4) та її властивістю (А – Д).

Функція

1 $y = x^2$
2 $y = x^3 + 1$
3 $y = 3 - x$
4 $y = \sin x$

Властивість

А спадає на всій області визначення
Б зростає на всій області визначення
В непарна
Г парна
Д областю значень функції є проміжок $(0; +\infty)$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

22. Установіть відповідність між виразом (1–4) та тотожно рівним йому виразом (А – Д), якщо a – довільне додатне число.

Вираз	*Тотожно рівний вираз*
1 a^{-1}	**А** $-a$
2 $\sqrt{(-a)^2}$	**Б** $\frac{1}{a}$
3 $5 : \frac{1}{5a}$	**В** a
4 $25^{\log_5 a}$	**Г** a^2
	Д $25a$

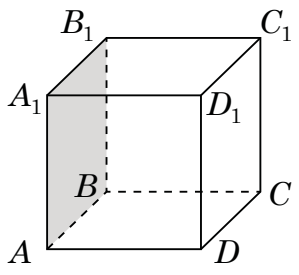
	А	**Б**	**В**	**Г**	**Д**
1					
2					
3					
4					

23. Основи BC й AD рівнобічної трапеції $ABCD$ дорівнюють 7 *см* і 25 *см* відповідно. Діагональ трапеції BD перпендикулярна до бічної сторони AB. До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А – Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

Початок речення	*Закінчення речення*
1 Середня лінія трапеції дорівнює	**А** 9 *см*.
2 Проекція сторони AB на пряму AD дорівнює	**Б** 12 *см*.
3 Висота трапеції дорівнює	**В** 15 *см*.
4 Сторона AB трапеції дорівнює	**Г** 16 *см*.
	Д 18 *см*.

	А	**Б**	**В**	**Г**	**Д**
1					
2					
3					
4					

24. На рисунку зображено куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$. До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А – Д) так, щоб утворилося правильне твердження.



Початок речення

1 Пряма CB
2 Пряма CD_1
3 Пряма AC
4 Пряма A_1B

Закінчення речення

А паралельна площині AA_1B_1B.
Б перпендикулярна до площини AA_1B_1B.
В належить площині AA_1B_1B.
Г має з площиною AA_1B_1B лише дві спільні точки.
Д утворює з площиною AA_1B_1B кут 45°.

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Розв'яжіть завдання 25–30. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та *бланку А*. Відповідь записуйте лише десятковим дробом, урахувавши положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у *бланку А*.

25. У дитячому шаховому клубі функціонують лише молодша й старша групи. Старшу групу відвідують 27 дітей. Відвідувачі молодшої групи становлять 46 % від загальної кількості відвідувачів обох груп шахового клубу.

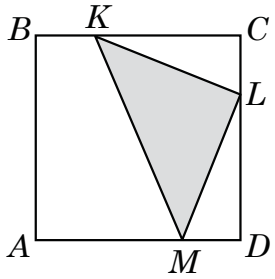
1. Визначте кількість дітей у молодшій групі.

Відповідь: □□□□,□□□

2. Скільки дітей потрібно *додатково* набрати в молодшу групу за умови незмінності кількості дітей старшої групи, щоб відношення кількості відвідувачів молодшої групи до кількості відвідувачів старшої групи становило 4 : 3?

Відповідь: □□□□,□□□

26. На рисунку зображено квадрат $ABCD$. Точки K, L, M належать сторонам BC, CD та AD відповідно, $BK = 8$ *см*. Трикутники KCL та LDM рівні, $KC = LD = 15$ *см*.



1. Визначте довжину відрізка KL (у *см*).

Відповідь: □□□□,□□□

2. Обчисліть площу трикутника KLM (у $см^2$).

Відповідь: □□□□,□□□

27. Укажіть *ненульове* значення x, за якого значення виразів $x - 8$, $3x$ та $6x$ є послідовними членами геометричної прогресії.

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

28. Шлях від пристані A до пристані B теплохід, що рухається за течією річки, долає за 2 *години*. На зворотний шлях він витрачає на 15 *хвилин* більше. Швидкість течії річки дорівнює 2 *км/год*, власна швидкість теплохода є сталою. Визначте *власну* швидкість теплохода (у *км/год*).

Відповідь: ☐☐☐☐,☐☐☐

29. У магазині в продажу є 6 видів тарілок, 8 видів блюдець та 12 видів чашок. Олена збирається купити бабусі в подарунок у цьому магазині або чашку та блюдце, або лише тарілку. Скільки всього є способів в Олени купити бабусі такий подарунок?

Відповідь: □□□□,□□□

30. Центр кола, заданого рівнянням $x^2 - 8x + y^2 + 7 = 0$, збігається з точкою перетину діагоналей AC і BD паралелограма $ABCD$. Обчисліть площу цього паралелограма, якщо $A(-4; -3)$ і $B(0; 3)$.

Відповідь: □□□□,□□□

Пам'ятайте!
Завдання **31** і **32** є складовою частиною **державної підсумкової атестації**

Розв'яжіть завдання 31–33. Запишіть у *бланку Б* послідовні логічні дії та пояснення всіх етапів розв'язання завдань, зробіть посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання завдань рисунками, графіками тощо.

31. Задано функції $f(x) = \frac{3}{x}$ і $g(x) = 5 - 3x$.

1. Побудуйте графік функції f.
2. Побудуйте графік функції g.
3. Знайдіть похідну функції f.
4. До графіка функції f проведено дотичні, паралельні графіку функції g. Визначте абсциси точок дотику.

Відповідь:

32. У конусі радіус основи дорівнює R, твірна – l. Через вершину конуса й хорду його основи проведено площину β. Ця площина утворює з площиною основи конуса гострий кут α.

1. Зобразіть переріз конуса площиною β та вкажіть його вид.
2. Обґрунтуйте положення кута α.
3. Визначте периметр цього перерізу.

Відповідь:

33. Задано систему нерівностей $\begin{cases} \dfrac{3x+6}{x} \leqslant 0, \\ \log_{\frac{a}{2}}(x-a+2)^2 \geqslant 2\log_{\frac{a}{2}}(a-1), \end{cases}$

де x – змінна, a – додатна стала.

1. Розв'яжіть першу нерівність цієї системи.
2. Визначте множину розв'язків другої нерівності системи залежно від значень a.
3. Визначте всі розв'язки системи залежно від значень a.

Відповідь:

Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

α	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin\alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos\alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\mathrm{tg}\,\alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	не існує
$\mathrm{ctg}\,\alpha$	не існує	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0

Кінець зошита