

## ЗНО з математики 2016 року

### Пам'ятайте!

Завдання 1-28 є складовою частиною державної підсумкової атестації

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

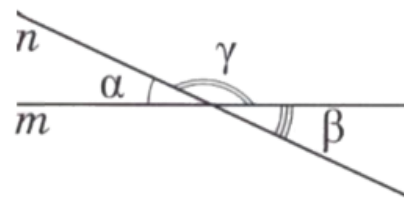
Будьте особливо уважні, заповнюючи бланк А!

Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1.  $0,4x^2 \cdot 5x^3 =$

А	Б	В	Г	Д
$2x^5$	$20x^5$	$2x$	$0,2x^5$	$2x^6$

2. На рисунку зображено прямі  $m$  і  $n$ , що перетинаються. Визначте градусну міру кута  $\gamma$ , якщо  $\alpha + \beta = 50^\circ$ .



А	Б	В	Г	Д
$130^\circ$	$140^\circ$	$145^\circ$	$155^\circ$	$310^\circ$

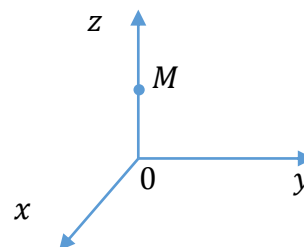
3. Графіком однієї з цих функцій є пряма. Укажіть цю функцію.

А	Б	В	Г	Д
$y = 2^x$	$y = x^2 - 2x$	$y = \cos(2x)$	$y = \frac{2}{x}$	$y = 2x$

4. Укажіть число, що є розв'язком нерівності  $\frac{5}{x-3} \geq 1$ .

А	Б	В	Г	Д
-2	0	2	4	9

5. У прямокутній декартовій системі координат у просторі на осі  $z$  вибрано точку  $M$  (див. рисунок). Серед наведених варіантів укажіть можливі координати цієї точки.

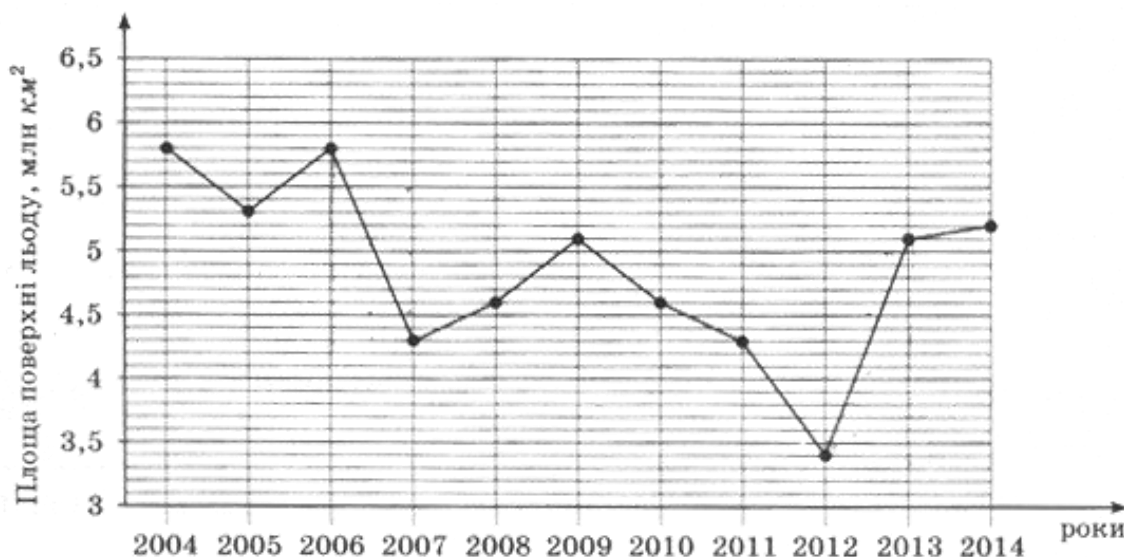


А	Б	В	Г	Д
(1; 0; 0)	(1; 1; 0)	(0; 1; 0)	(0; 0; -1)	(0; 0; 1)

6. Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} x + y = 5, \\ 4^x = 16^{-1}. \end{cases}$  Якщо  $(x_0; y_0)$  – розв'язок цієї системи, то  $x_0 \cdot y_0 =$

А	Б	В	Г	Д
– 36	– 14	– 6	4	6

7. На рисунку жирними точками позначено річні мінімуми площі поверхні арктичного льоду, що спостерігалися в період з 2004 р. по 2014 р. (для наочності точки з'єднано відрізками). По горизонталі відмічено роки, а по вертикалі – площі поверхні льоду (у млн  $\text{км}^2$ ). Користуючись наведеною інформацією, визначте із вказаного періоду рік, у якому величина річного мінімуму площі поверхні льоду змінилась *найбільше* порівняно з попереднім роком.



А	Б	В	Г	Д
2006 р.	2007 р.	2009 р.	2012 р.	2013 р.

8. Якому значенню серед наведених *може* дорівнювати довжина сторони  $AC$  трикутника  $ABC$ , якщо  $AB = 3 \text{ см}$ ,  $BC = 10 \text{ см}$ ?

А	Б	В	Г	Д
3 см	5 см	7 см	11 см	15 см

9. Якому проміжку належить число  $\sqrt[3]{18}$ ?

А	Б	В	Г	Д
$[0; 1)$	$[1; 2)$	$[2; 3)$	$[3; 4)$	$[4; +\infty)$

10. Прямі  $a$  та  $b$  мимобіжні. Які з наведених тверджень є правильними?

I. Прямі  $a$  та  $b$  перетинаються.

II. Прямі  $a$  та  $b$  лежать в одній площині.

III. Існує пряма, паралельна прямій  $a$ , що перетинає пряму  $b$ .

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

11. Спростіть вираз  $\frac{a}{b(a-b)} - \frac{b}{a(a-b)}$

А	Б	В	Г	Д
$\frac{a+b}{ab}$	$\frac{1}{ab}$	$\frac{1}{b-a}$	$\frac{a-b}{ab}$	0

12. Задано арифметичну прогресію  $(a_n)$ , у якій різниця  $d = 0,5$ , п'ятнадцятий член  $a_{15} = 12$ . Визначте перший член прогресії  $a_1$ .

А	Б	В	Г	Д
4,5	5	6	12,5	24

13. Екрани телевізорів, зображених на рис. 1 і 2, мають форму прямокутників, відповідно сторони яких пропорційні. Діагоналі екранів цих телевізорів дорівнюють відповідно 32 дюйма і 48 дюймів. Визначте, у скільки разів площа екрана телевізора, зображено на рис.2, більша за площу екрана телевізора, зображеного на рис.1.



Рис. 1



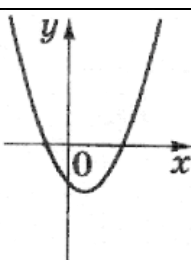
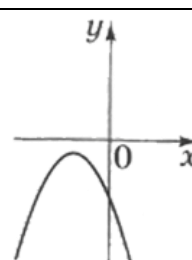
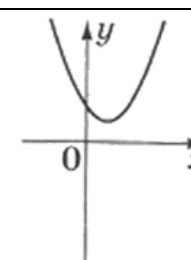
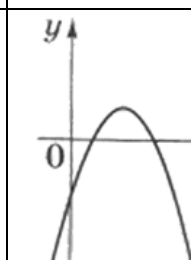
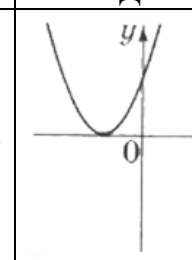
Рис. 2

А	Б	В	Г	Д
в 1,5 раза	у 2,25 раза	у 2,56 раза	у 4 рази	у 16 разів

14.  $\log_2 5 + \log_2 1,6 =$

А	Б	В	Г	Д
3	3,3	0,25	4	$\log_2 6,6$

15. Яка з наведених парабол може бути графіком функції  $y = x^2 + px + q$ , якщо рівняння  $x^2 + px + q = 0$  не має дійсних коренів?

А	Б	В	Г	Д
				

16. Визначте об'єм правильної трикутної призми, бічні грані якої є квадратами, а периметр основи дорівнює 12.

А	Б	В	Г	Д
$16\sqrt{3}$	64	48	$64\sqrt{3}$	576

17. Обчисліть значення виразу  $4 \sin^2 \alpha$ , якщо  $4 \cos^2 \alpha = 1$  ?

А	Б	В	Г	Д
0	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	3	4

18. Розв'яжіть нерівність  $\log_3 x < -1$ .

А	Б	В	Г	Д
$\left(0; \frac{1}{3}\right)$	$\left(-\infty; \frac{1}{3}\right)$	$\left(-\frac{1}{3}; 0\right)$	$(-\infty; -3)$	$\left(\frac{1}{3}; +\infty\right)$

19. Використовуючи формулу Ньютона-Лейбніца, обчисліть  $\int_1^2 6x^2 dx$ .

А	Б	В	Г	Д
42	22	18	14	12

20. Розв'яжіть рівняння  $3 \cdot \frac{\sin x}{\cos x} = \sqrt{3}$ .

А	Б	В	Г	Д
$\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$	$\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$	$\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$	$\frac{\pi}{9} + \frac{\pi n}{3}, n \in Z$	$\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

У завданнях 21-24 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, виберіть 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, заповнюючи *бланк А*!  
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

21. На рисунках (1-5) зображено графіки функцій, визначених на відрізку  $[-3; 3]$ .

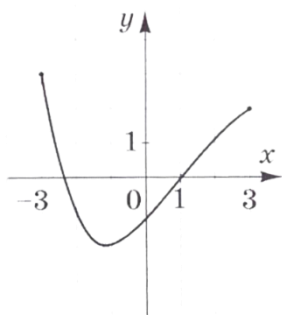


Рис. 1

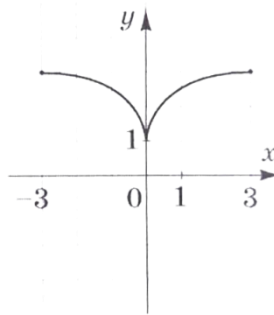


Рис. 2

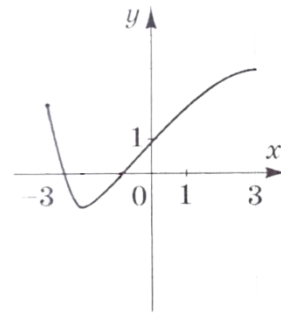


Рис. 3

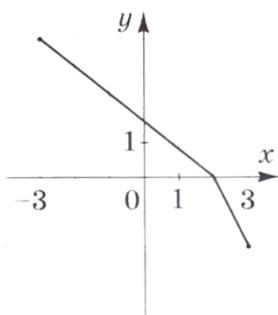


Рис. 4

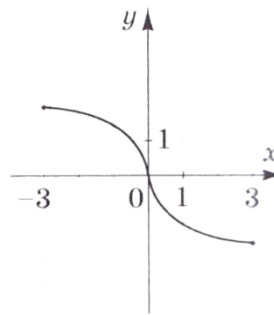


Рис. 5

До кожного запитання (1-4) доберіть правильну відповідь (А-Д).

*Запитання*

- 1 На якому рисунку зображено графік парної функції?
- 2 На якому рисунку зображено графік функції, що проходить через точку  $(1; 0)$ ?
- 3 На якому рисунку зображено графік функції, що зростає на відрізку  $[-2; 3]$ ?
- 4 На якому рисунку зображено графік функції, що має дві спільні точки з графіком функції  $y = \log_{\frac{1}{3}} x$ ?

*Відповідь*

- А рис. 1  
Б рис. 2  
В рис. 3  
Г рис. 4  
Д рис. 5

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

22. Установіть відповідність між числовим виразом (1-4) та його значенням (А-Д), якщо

$$a = \frac{25}{4}.$$

Вираз

1  $\frac{2a}{3}$

2  $\frac{1}{a}$

3  $|9 - 2a|$

4  $a^{\frac{1}{2}}$

Значення виразу

А  $2\frac{1}{2}$

Б  $\frac{4}{25}$

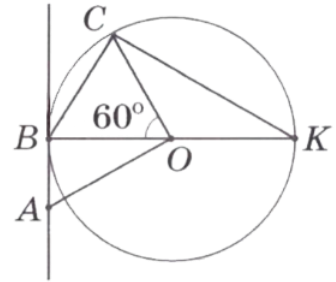
В  $3\frac{1}{2}$

Г  $4\frac{1}{6}$

Д  $-3\frac{1}{2}$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

23. На рисунку зображено коло з центром у точці  $O$ , радіус якого дорівнює 6. Хорду  $BC$  видно з центра кола під кутом  $60^\circ$ ,  $BK$  – діаметр. Через точку  $A$  до кола проведено дотичну  $AB$ , причому  $AO = 2AB$ . Установіть відповідність між відрізком (1-4) та його довжиною (А-Д).



Відрізок

1  $BK$

2  $AB$

3  $BC$

4  $CK$

Довжина відрізка

А  $2\sqrt{3}$

Б 6

В  $6\sqrt{3}$

Г  $3\sqrt{3}$

Д 12

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

24. Установіть відповідність між геометричним тілом (1-4) та площею його повної поверхні (А-Д).

Геометричне тіло

1 конус з радіусом основи 3 та твірною 5

2 циліндр з радіусом основи 3 та висотою 4

3 куля радіуса  $2\sqrt{3}$

4 куб з ребром  $\sqrt{3\pi}$

Площа повної поверхні

А  $18\pi$

Б  $24\pi$

В  $36\pi$

Г  $42\pi$

Д  $48\pi$

	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, ураховуючи положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у бланку А.**

- 25.** У бібліотеці є лише підручники, словники, довідники та книги з художньої літератури. Відсотковий розподіл кількості цих книг у бібліотеці зображено на діаграмі.



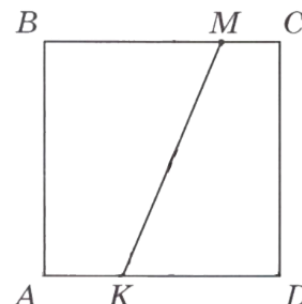
- 1.** Визначте загальну кількість книг у бібліотеці, якщо кількість підручників дорівнює 72.

Відповідь:  ,

- 2.** Скільки потрібно придбати додатково підручників, щоб отримана після цього їхня сумарна кількість відносилася до кількості довідників як 4: 1?

Відповідь:  ,

- 26.** На рисунку зображено квадрат  $ABCD$ , сторона якого дорівнює 15. На сторонах  $AD$  і  $BC$  квадрата вибрано точки  $K$  і  $M$  так, що  $AK = 4$ ,  $MC = 3$ .



- 1.** Визначте відстань між серединами відрізків  $AB$  і  $KM$ .

Відповідь:  ,

- 2.** Обчисліть довжину відрізка  $KM$ .

Відповідь:  ,

- 27.** Обчисліть значення похідної функції  $y = \sqrt{19 - 5x}$  у точці  $x_0 = 3$ .

Відповідь:  ,

- 28.** У готелі для проживання туристів є одномісні, двомісні та тримісні номери. Їх всього 124. Якщо всі 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?

Відповідь:  ,

29. У прямокутній системі координат на площині задано паралелограм  $ABCD$ ,  $\cos A = 0,4$ . Визначте довжину діагоналі  $BD$  паралелограма, якщо скалярний добуток векторів  $\overrightarrow{AB}(6; 8)$  і  $\overrightarrow{AD}$  дорівнює 96.

Відповідь: ,

30. У чайному кіоску в наявності є лише розфасований у коробки по 100 г листовий чорний чай 7 видів, серед яких є вид «чорна перлина». Покупець вирішив придбати в цьому кіоску для подарункового набору три коробки чорного чаю трьох різних видів, серед яких обов'язково повинен бути вид «чорна перлина». Скільки всього в покупця є варіантів такого придбання трьох коробок чаю для набору з наявних у кіоску?

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.** Побудуйте графік функції  $y = \frac{x^2 - x - 2}{|x + 1|}$ . Користуючись графіком, визначте область значень цієї функції.

Відповідь:

**32.** Основою піраміди  $SABCD$  є ромб  $ABCD$ , більша діагональ якого  $AC = 30$ . Грань  $SBC$  є рівнобедреним трикутником ( $SB = SC$ ) і перпендикулярна до площини основи піраміди. Ребро  $SC$  нахилено до площини основи піраміди під кутом  $30^\circ$ . Визначте кут між площинами  $(SAD)$  і  $(ABC)$ , якщо висота піраміди дорівнює 5.

Відповідь:

**33.** Розв'яжіть рівняння  $\frac{\sqrt{x^2 + (4a - 4)x + 4a^2} - 2\sqrt{2a}}{5 \cdot 5^{2x} - 5^{a+x} - 5^{a-1} + 5^x} = 0$  залежно від значень параметра  $a$ .

Відповідь:

**Кінець зошита**