

МАТЕМАТИКА

Тренажер

**для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання
і державної підсумкової атестації**

За чинною програмою ЗНО

- ✓ 20 зошитів для тестування**
- ✓ Зразки бланків відповідей**
- ✓ Відповіді та вказівки до розв'язання завдань**



Тернопіль
Видавництво «Підручники і посібники»
2020

УДК 371.32
М33

Рецензент: *Ярослав Гринчишин* — кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

Літературне редагування *Людмили Олійник*
Дизайнер обкладинки *Віталій Нехай*

Капіносов А.

М33 Математика : тренажер для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання і державної підсумкової атестації / А. М. Капіносов [та ін.]. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2020. — 144 с.

ISBN 978-966-07-2931-5

Посібник містить тренувальні завдання з математики різних рівнів складності для ефективної підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання та державної підсумкової атестації, зразки бланків відповідей і відповіді та вказівки до розв'язування завдань.

Для абітурієнтів, учнів 11 класу, учителів математики.

УДК 371.32

ПЕРЕДМОВА

Пропонований посібник укладено відповідно до чинної програми зовнішнього незалежного оцінювання з математики, затвердженої Міністерством освіти і науки України. У ньому вміщено 20 тренувальних зошитів по 35 завдань у кожному. Для виконання роботи під час ЗНО буде відводиться 180 хвилин. Результат виконання завдань №№ 1–30 та №№ 33–34 буде зараховуватися як державна підсумкова атестація з математики.

Структура, форма та зміст завдань у посібнику аналогічні до структури, форми та змісту завдань у зошитах для зовнішнього незалежного оцінювання.

Тестовий зошит містить завдання чотирьох форм:

- завдання з вибором однієї правильної відповіді (№№ 1–20). До кожного завдання подано п'ять варіантів відповіді, з яких лише один правильний;
- завдання на встановлення відповідності (№№ 21–24). Потрібно встановити відповідність інформації, позначеної цифрами та буквами (утворити логічні пари);
- структуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю (№№ 25–27). Під час виконання цих завдань потрібно знайти числовий результат тієї розмірності, яка вказана в умові завдання, до кожної із запропонованих частин;
- неструктуроване завдання відкритої форми з короткою відповіддю (№№ 28–32). Під час виконання цих завдань потрібно знайти числовий результат тієї розмірності, яка вказана в умові завдання;
- завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю (№№ 33–35). Під час виконання цих завдань учасник має розв'язати завдання з достатнім обґрунтуванням усіх його етапів, правильно виконати рисунки, схеми, діаграми, якщо цього потребує процес розв'язання.

Тренувальні тести допоможуть узагальнити та систематизувати знання учнів і підготуватися до складання ЗНО та ДПА. Для встановлення результату виконання тесту потрібно користуватися такими оцінками:

1. Завдання з вибором однієї правильної відповіді (№№ 1–20) оцінюються в 0 або 1 бал: 1 бал — якщо вказано правильну відповідь; 0 балів — якщо вказано неправильну відповідь або вказано більше однієї відповіді, або відповіді не надано.

2. Завдання на встановлення відповідності (№№ 21–24) оцінюються 0, 1, 2 або 3 тестовими балами: 1 бал — за кожну правильно встановлену відповідність (логічну пару); 0 балів — якщо не вказано жодної правильної логічної пари або відповіді на завдання не надано.

3. Завдання відкритої форми з короткою відповіддю (№№ 25–32). Завдання №№ 25–27 є структурованими і складаються з двох частин, відповідь до кожної з яких оцінюється 0 або 1 балом. Якщо зазначено обидві неправильні відповіді, учасник одержує 0 балів. Максимальний бал за виконання структурованого завдання — 2. Завдання №№ 28–32 оцінюються 0 або 2 балами: 2 бали — якщо вказано правильну відповідь; 0 балів — якщо зазначено неправильну відповідь або завдання взагалі не виконано.

4. Завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю (№№ 33–35). Завдання №№ 33–34 оцінюються 0, 1, 2, 3 або 4 балами, завдання №35 — 0, 1, 2, 3, 4, 5 або 6 балами.

Максимальна кількість балів, яку можна отримати, правильно виконавши завдання №№ 1–30 та №№ 33–34, які будуть зараховуватися як ДПА, дорівнює 52 балам, а максимальна кількість балів, яку можна набрати, виконавши правильно всі завдання тесту — 62 бали.

До деяких завдань у посібнику подано розв'язання або вказівки, а до решти — відповіді.

«Золоті правила» для досягнення максимального результату на ЗНО

1. Уважно ознайомтесь із процедурними правилами ЗНО, щоб не втрачати дорогоцінних балів через «технічні» помилки. Правильність відповідей до завдань №№1–32 перевірятиме комп'ютер. Тому найважливішим для кінцевої оцінки є заповнення бланка відповідей, а не розв'язання завдань.

2. Якщо Ви зіткнулися із завданням, яке одразу не можете розв'язати, то не тратьте на нього час — переходьте до виконання наступного.

3. Геометричні завдання виконуйте останніми, бо на їх розв'язування потрібно більше часу, ніж на алгебраїчні.

4. Читайте умови завдань й одразу розв'язуйте ті з них, які цілком зрозумілі — так ви зекономите час.

5. Завдання кожного виду різні за складністю, але оцінюються однаковою кількістю балів, тому розв'язуйте спочатку легші для Вас завдання.

6. У багатьох випадках форма подачі завдань є нестандартною. Тому навіть тим, хто добре засвоїв математику, наполегливо радимо попрацювати з тренувальними варіантами хоча б для того, щоб освоїтися зі стилем і формою подачі завдань на ЗНО і ДПА.

ЗОШИТ 1

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

Будьте особливо уважні, заповнюючи бланк А.
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1. Обчисліть числове значення виразу $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{3}{2}\arccos\frac{\sqrt{3}}{2} - 3\operatorname{arctg}\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$.

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{5}{12}\pi$	$-2\frac{5}{12}\pi$	$\frac{5}{6}\pi$	$\frac{7}{12}\pi$	$-\frac{7}{12}\pi$

2. Знайдіть x із пропорції $\sqrt{a^6\sqrt{a}} : \sqrt[6]{\sqrt{a}} = (\sqrt{a^{-3}})^{-1} : x$.

А	Б	В	Г	Д
a^2	a	a^3	\sqrt{a}	$\sqrt[6]{\sqrt{a}}$

3. З даної точки до площини проведено перпендикуляр і похилу. Довжина перпендикуляра дорівнює довжині проекції похилої. Знайдіть кут між перпендикуляром і похилою.

А	Б	В	Г	Д
45°	60°	30°	40°	20°

4. Яка з указаних функцій є зростаючою на всій області визначення?

А	Б	В	Г	Д
$f(x) = 0,4^x$	$f(x) = x^2$	$f(x) = (\sqrt{3})^x$	$f(x) = 3$	зростаючої функції немає

5. Скільки сухої ромашки вийде із 50 кг свіжої, якщо при сушінні вона втрачає 84% своєї маси?

А	Б	В	Г	Д
34 кг	312,5 кг	60 кг	42 кг	8 кг

6. Розв'яжіть нерівність $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2} > \left(\frac{1}{9}\right)^8$.

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; -4) \cup (4; +\infty)$	$(-4; 4)$	$(-\sqrt{10}; \sqrt{10})$	$(-2\sqrt{2}; 2\sqrt{2})$	$(-\infty; +\infty)$

7. Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} 3^x \cdot 5^y = 75; \\ 3^y \cdot 5^x = 45. \end{cases}$

А	Б	В	Г	Д
$(1; 2)$	$(3; 5)$	$(2; 1)$	$(1; 4)$	$(2; 3)$

8. Обчисліть довжину ребра куба, діагональ якого дорівнює $2\sqrt{3}$.

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt{6}$	$\sqrt{3}$	1	$\sqrt{2}$	2

9. Розв'яжіть рівняння $\log_x 7 + 2\log_x 7 = 3$.

А	Б	В	Г	Д
Немає коренів	1; 7	$\sqrt[3]{56}$	1	7

10. Яка з послідовностей не має границі?

А	Б	В	Г	Д
$x_n = \left(\frac{1}{3}\right)^n$	$x_n = 0,99^n$	$x_n = \frac{2n-1}{2n}$	$x_n = (\sqrt{3})^n$	усі послідовності мають границі

11. Укажіть функцію, для якої рівняння $3x - y - 2 = 0$ є рівнянням дотичної до її графіка в точці $A(1; 1)$.

А	Б	В	Г	Д
$y = x^3$	$y = \sin x$	$y = \frac{2}{x-1}$	$y = x^2$	$y = (x-1)^2$

12. Знайдіть найбільший від'ємний корінь рівняння $\cos 3x = 1$.

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{\pi}{3}$	$-\pi$	$-\frac{2\pi}{3}$	$\frac{k\pi}{3}, k \in Z$	$-\frac{\pi}{2}$

13. Яка з указаних функцій має максимум у точці $x_0 = 0$?

А	Б	В	Г	Д
$y = 7x^2 + 5$	$y = 2x^3 - 7$	$y = -3x^2 + 4$	$y = \frac{2x}{x+2}$	$y = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$

14. Яка з функцій є первісною для функції $f(x) = 4x^3 + 6x$?

А	Б	В	Г	Д
$F(x) = 12x^2 - 6$	$F(x) = 2x(2x^2 - 3)$	$F(x) = x^4 + 3x^2 - 7$	$F(x) = x^4 + 3x^2 + 2x + C$	$F(x) = 12x^4 - 6x^2 + C$

15. Скільки п'ятизначних чисел, не кратних п'яти, можна скласти з цифр 3, 4, 5, 6, 7 без повторень цифр у кожному з них?

А	Б	В	Г	Д
96	48	120	5	24

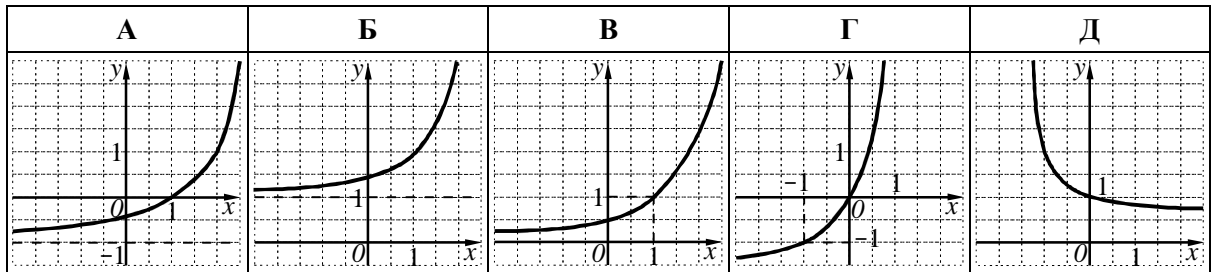
16. Із 30 учнів 10 уміють грати в шахи. Яка ймовірність того, що навмання вибрані 3 учні вміють грати в шахи?

А	Б	В	Г	Д
$\frac{3}{203}$	$\frac{6}{203}$	$\frac{1}{3}$	3	120

17. За якого значення параметра c графік функції $y = \log_2(x + c)$ проходить через точку $(2; 3)$?

А	Б	В	Г	Д
7	4	1	6	4,5

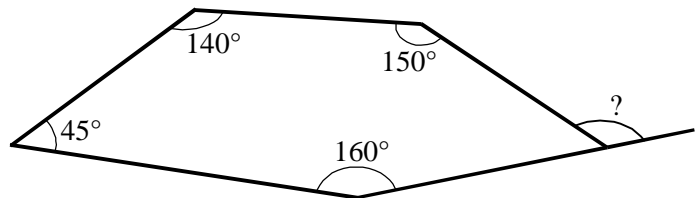
18. Серед наведених графіків укажіть графік функції $y = 2^{x-1} - 1$.



19. Катет прямокутного трикутника дорівнює 12 см, а медіана, проведена до іншого катета — 13 см. Знайдіть гіпотенузу трикутника.

А	Б	В	Г	Д
5 см	$2\sqrt{61}$ см	25 см	22 см	26 см

20. Знайдіть зовнішній кут многокутника, зображеного на рисунку.



А	Б	В	Г	Д
150°	45°	160°	140°	135°

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. Установіть відповідність між заданими виразами (1–3) та виразами (А–Д), які їм тотожно дорівнюють.

1 $(2a + b)^2$

2 $(2a - b)(b + 2a)$

3 $(a - 2b)^2$

А $4a^2 - b^2$

Б $4b^2 - 2ab + a^2$

В $2a^2 + 3ab - 2b^2$

Г $4a^2 + 4ab + b^2$

Д $4b^2 - 4ab + a^2$

	А	Б	В	Г	Д
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22. Установіть відповідність між геометричними перетвореннями графіка функції $y = \cos x$ (1–3) та функціями, одержаними в результаті цих перетворень (А–Д).

- 1 Графік функції $y = \cos x$ паралельно перенесли вздовж осі Ox на дві одиниці ліворуч
- 2 Графік функції $y = \cos x$ паралельно перенесли вздовж осі Oy на дві одиниці вниз
- 3 Графік функції $y = \cos x$ стиснули до осі Ox у два рази

А $y = \cos(2x)$

Б $y = \frac{1}{2} \cos x$

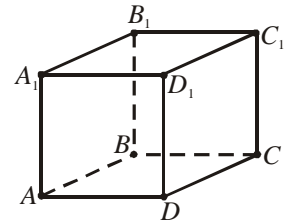
В $y = \cos(x - 2)$

Г $y = \cos(x + 2)$

Д $y = \cos x - 2$

	А	Б	В	Г	Д
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. На рисунку зображено куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Установіть відповідність між заданими кутами (1–3) та їхніми градусними мірами (А–Д).



- 1 Кут між прямими AA_1 і DC_1
- 2 Кут між прямими BD і A_1C_1
- 3 Кут між прямими AB_1 і A_1D

А 0°

Б 30°

В 45°

Г 60°

Д 90°

	А	Б	В	Г	Д
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24. Установіть відповідність між заданими виразами (1–3) та виразами (А–Д), які їм тотожно дорівнюють.

- 1 $a^3 + (2b)^3$
- 2 $(2a)^3 + b^3$
- 3 $(2a + b)^3$

А $(a + 2b)(a^2 + 2ab + 4b^2)$

Б $(a + 2b)(a^2 - 2ab + 4b^2)$

В $a^3 + 6a^2b + 12ab^2 + 8b^3$

Г $8a^3 + 12a^2b + 6ab^2 + b^3$

Д $(2a + b)(4a^2 - 2ab + b^2)$

	А	Б	В	Г	Д
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Розв'яжіть завдання 25–32. 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. Відстань між мотоциклістом і велосипедистом дорівнює 168 км, їх швидкості відповідно дорівнюють 72 км/год і 12 км/год.

1. Через скільки годин вони зустрінуться, якщо рухатимуться назустріч один одному?

Відповідь: ,

2. Через скільки годин вони зустрінуться, якщо мотоцикліст наздоганятиме велосипедиста?

Відповідь: ,

26. Для функції $y = 2 \sin(\pi x + 3) - 7$ знайдіть:

1) основний період;

Відповідь: ,

2) найбільше значення.

Відповідь: ,

27. Відповідні сторони подібних трикутників дорівнюють 14 см і 21 см. Периметр і площа більшого трикутника відповідно дорівнюють 63 см і 180 см^2 . Знайдіть:

1) периметр меншого трикутника (у см);

Відповідь: ,

2) площу меншого трикутника (у см^2).

Відповідь: ,

28. Обчисліть інтеграл $3 \int_4^7 \frac{dx}{\sqrt{3x+4}}$.

Відповідь: ,

29. Розв'яжіть рівняння $\sqrt{3x+7} = x-7$.

Відповідь: ,

30. Знайдіть суму п'яти членів послідовності, заданої формулою $y_n = \frac{1}{16} \cdot 4^{n+1}$.

Відповідь: ,

31. Висота прямокутного трикутника, проведена з вершини прямого кута, дорівнює h , а відстань від вершини прямого кута до точки перетину бісектриси меншого гострого кута з меншим катетом дорівнює d . Визначте довжину меншого катета й обчисліть її значення, якщо $h = 7$, $d = 5$.

Відповідь: ,

32. Об'єм правильної трикутної призми дорівнює $45\sqrt{3} \text{ см}^3$. Радіус кола, описаного навколо основи призми, дорівнює $2\sqrt{3}$ см. Обчисліть у сантиметрах висоту призми.

Відповідь: ,

Розв'яжіть завдання 33–35. Запишіть у бланку Б розв'язання завдань, зробіть посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання завдань рисунками, графіками тощо.

33. Знайдіть координату середини проміжка, який є розв'язком нерівності $\frac{1}{2^{x+1}-1} > \frac{1}{2^x+3}$.

34. У трикутній піраміді всі чотири грані — рівні рівнобедрені трикутники з основою $\sqrt{14}$ й бічною стороною 4. Визначте об'єм піраміди.

35. З 10 різних троянд і 8 різних жоржин потрібно скласти букет, у якому повинно бути не менше 8 троянд і 7 жоржин. Скількома способами це можна зробити?

Навчальне видання

Укладачі

Капіносів Анатолій Миколайович

Ган'юк Галина Володимирівна

Кондратьєва Лариса Іванівна

Мартинюк Олеся Миронівна

Мартинюк Сергій Володимирович

МАТЕМАТИКА

Тренажер

**для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання
і державної підсумкової атестації**

За чинною програмою ЗНО

Літературний редактор *Людмила Олійник*

Дизайнер обкладинки *Віталій Нехай*

Формат 60×84/8. 16,8 ум. др. арк., 13,64 обл.-вид. арк. Тираж 1500. Замовлення № 19-1148.

Видавець і виготовлювач Редакція газети «Підручники і посібники».
46000, м. Тернопіль, вул. Поліська, 6а. Тел.: (0352) 43-15-15; 43-10-21.

Збут: pip.ternopil@ukr.net Редакція: editoria@i.ua
www.pp-books.com.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
серія ДК № 4678 від 21.01.2014 р.

Книга-поштою: а/с 376, Тернопіль, 46011.

Тел.: 096-948-09-27; 097-50-35-376

pip.bookpost@gmail.com