

**3.** Якщо кожний учасник шахового турніру зіграє по одній партії з кожним із решта учасників, то всього буде зіграно 153 партії. Скільки осіб приймало участь у турнірі?

**Відповідь.** 18.

**4.** Добуток двох послідовних натуральних чисел дорівнює 552. Знайдіть ці числа.

**Відповідь.** 23, 24.

**5.** Дирижабль пролетів відстань 40 км проти вітру (швидкість вітру 30 км/год), а після цього повернувся назад, витративши на політ в обидва кінці 2,5 год. Визначити швидкість дирижабля при відсутності вітру.

**Відповідь.** 50 км/год.

**6.** Куплено 6 книжок з математики, фізики та історії. Скільки книжок куплено з кожного предмету, якщо з математики книжок куплено більше, ніж з історії, а з фізики менше, чим з історії?

**Відповідь.** 3; 1; 2.

**7.** На змаганнях кожен стрілець зробив 10 пострілів. За кожне влучення він дістав 5 очок, а за кожен промах знімалось 1 очко. Переможцем вважався той, хто набрав не менше 30 очок. Скільки разів мав влучити в мішень переможець змагань?

**Відповідь.** 7; 8; 9; 10 разів.

**8.** Двом друкаркам було доручено певне завдання. Друга друкарка почала працювати на 1 год пізніше, ніж перша. Через 3 год після того, як перша друкарка почала роботу, обом їм залишилося виконати  $\frac{9}{20}$  усієї роботи. Коли завдання було виконано, виявилось, що кожна друкарка зробила половину всієї роботи. За

скільки годин кожна друкарка, працюючи окремо, може виконати всю роботу?

**Відповідь.** 10 год; 8 год.

**9.** Середнє арифметичне двох чисел дорівнює 20, а їх середнє геометричне дорівнює 12. Знайти ці числа.

**Відповідь.** 4; 36.

**10.** Довжина гіпотенузи прямокутного трикутника дорівнює 37 см, а його площа дорівнює  $210 \text{ см}^2$ . Знайдіть довжину катетів цього трикутника.

**Відповідь.** 12 см; 35 см.

**11.** Якщо туристи проходять за день на 5 км більше, то пройдуть за 6 днів понад 90 км. Якщо ж вони проходять за день на 5 км менше, то за 8 днів пройдуть відстань, меншу за 90 км. Скільки кілометрів за день пройдуть туристи?

**Відповідь.**  $10 < x < 16\frac{1}{4}$  км.

**12.** Якою має бути температура 10 л води, щоб під час змішування її з 6 л води з температурою  $15^\circ$  дістати воду з температурою не менше  $30^\circ$  і не більше  $40^\circ$ ?

**Відповідь.**  $39^\circ \leq t \leq 55^\circ$ .

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Лурье М. В., Александров Р. И. Задачи на составление уравнений. — М.: Наука, 1980.
2. Башмаков М. И. Уравнения и неравенства. — М.: Наука, 1967.
3. Орехов Ф. А. Решение задач методом составления уравнений. — М.: Просвещение, 1971.
4. Худобин А. И., Худобин Н. И., Шуршалов М. Ф. Сборник задач по алгебре и элементарным функциям. — М.: Просвещение, 1973.

## СТРУКТУРА І АНАЛІЗ ЗАВДАНЬ НА ЗНО

**Олег МАЗУР** – старший викладач кафедри вищої математики ім. професора В. І. Можара Національного університету харчових технологій

**Анотація.** ЗНО в Україні започаткували та проводять більше десяти років, але лише зараз воно набуло сталого вигляду і завдання можна структурувати. Зокрема, останні 4 роки тести ЗНО з математики містять саме 33 завдання. В статті автор розглядає особливості цих завдань.

Усі завдання в тестах можна розбити на групи, де I група, це завдання з 1 по 20, II – з 21 по 24, III – 25 та 26 завдання, IV – з 27 по 31 та V – 32 та 33 завдання.

Розглянемо структуру завдань групи I. Це тестові завдання, в яких пропонується по 4 варіанти відповіді, лише одна з яких правильна. Як пра-

© Мазур О. ?, 2019

вило, це завдання на знання основних навичок: формул, вміння перетворювати та спрощувати вирази, дії із степенями тощо. Слід зауважити, що в останньому тесті (2019 рік) було достатньо виконати 11 завдань з цих 20-ти, щоб скласти випробування (12 завдань: тестовий бал 12 із 62; рейтинговий бал 104 із 200).

11 завдань: тестовий бал 11 із 62; рейтинговий бал 100 із 200. 10 завдань: тестовий бал 10 із 62; рейтинговий бал не склав із 200).

Серед завдань були приклади на спрощення алгебраїчних виразів, застосування формул скороченого множення, знання властивостей функцій і читання графіків функцій, формул з планіметрії

та стереометрії (наприклад, було завдання вказати формулу об'єму конуса). Загалом достатньо знань середнього рівня, щоб виконати ці завдання (якщо виходити з розподілу на початковий, середній, достатній та високий рівні завдань/знань). Окрему увагу треба звернути на 19(20) завдання. Вже декілька років це вправа на практичне застосування знань з математики. Зокрема, в 2017 році в основній сесії 19 завдання: яка повинна бути висота машини, щоб проїхати під аркою з заданими розмірами. В 2018 році 20 завдання: задача про арку в дверях. В 2019 році 19 завдання: визначення розмірів кутової шафи. Задачі здаються незрозумілими, але якщо побудувати малюнок, тобто «перекласти» задачу на «мову геометрії», то вона розв'язується досить просто (теорема Піфагора, теореми синусів та косинусів а також синус та косинус в прямокутному трикутнику— ключ до розв'язання таких задач).

II група – завдання на відповідності. Чотири завдання з твердженнями 1 – 4, до яких треба підібрати правильні продовження А – Д (бачимо, що одне з продовжень зайве). Слід зауважити, що ці завдання є важливою складовою тесту. Наприклад, якщо правильно виконати лише їх, то результат буде таким (2019 рік): тестовий бал 16 з 62; рейтинговий бал 117 із 200. Проаналізуємо самі завдання за останні три роки:

**2017:**

- 21 завдання – властивості функцій;
- 22 завдання – дії із степенями;
- 23 завдання – планіметрія;
- 24 завдання – стереометрія.

**2018:**

- 21 завдання – властивості функцій;
- 22 завдання – дії із степенями;
- 23 завдання – стереометрія;
- 24 завдання – планіметрія.

**2019:**

- 21 завдання – властивості функцій;
- 22 завдання – дії з числами;
- 23 завдання – планіметрія;
- 24 завдання – стереометрія.

Як бачимо, структура цих завдань протягом останніх років повторюється і здобувач може зрозуміти, на які теми потрібно звернути увагу.

III група: 25 та 26 завдання (2019 рік) це структуровані завдання, складені з двох питань. Тобто, потрібно відповісти на перше питання і, користуючись отриманим результатом, розв'язати друге. Зазвичай це текстові задачі (на аналіз даних, на відсотки), та задача з планіметрії. Їх розв'язання потребує більш глибоких знань (достатній рівень), порівняно з тестовими завданнями.

IV група: з 27 по 31 завдання (2019 рік). Ці завдання потребують розв'язання та знаходження відповіді. Так, тут можуть бути задачі на прогресії, текстові задачі, задачі з комбінаторики

та початків теорії ймовірностей, вектори в системі координат, побудова графіків функцій. Слід звернути увагу, що в цих завданнях потрібно знайти однозначну відповідь (крім 31 завдання), яка записується у вигляді десяткового дробу. Тому, якщо ваша відповідь в цих завданнях, наприклад,  $1/3$ — це неправильно, переробіть завдання, або ж уважно прочитайте умову.

**2017:**

- 27 завдання – область визначення функції;
- 28 завдання – текстова задача;
- 29 завдання – теорія ймовірностей;
- 30 завдання – вектори в системі координат.
- 31 завдання – графік функції та інтеграл.

**2018:**

- 27 завдання – прогресії;
- 28 завдання – текстова задача;
- 29 завдання – комбінаторика;
- 30 завдання – вектори в системі координат.
- 31 завдання – графіки функції та інтеграл.

**2019:**

- 27 завдання – прогресії;
- 28 завдання – текстова задача;
- 29 завдання – комбінаторика;
- 30 завдання – система координат.
- 31 завдання – графіки функції та похідна.

Бачимо, що в 31 завданні потрібно побудувати графік (або графіки) функції (парабола, гіпербола, пряма), та знайти геометричний зміст визначеного інтеграла та похідної. Тут також завдання достатнього рівня знань.

V група, це 2 останні завдання, які потребують повного розв'язання з усіма доведеннями та поясненнями. Зазвичай це задача зі стереометрії (32 завдання) та задача з параметрами (33 завдання). Задачі з параметрами автор розглянув у попередній статті. Слід сказати, що це завдання високого рівня. Але нічого принципово складного в них немає. Зокрема, в задачі із стереометрії, якщо правильно побудувати рисунок (призма, піраміда, тіла обертання та перерізи в них), ніяких складнощів сама задача не викликає (аналіз цих задач в наступних статтях).

Слід зауважити, що нумерація завдань може відрізнятися, але структура та наповнення зберігається. В статті проводився аналіз завдань ЗНО, що були запропоновані в 2017 – 2019 роках.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Мазур О. К., Листопад В. В. Про пріоритетність при підготовці до ЗНО та аналіз тестових завдань з математики за 2013 — 2015 рр./ Математика в рідній школі №5, 2017, с. 6 – 15.
2. ЗНО з математики 2017, 2018, 2019 рр.
3. Листопад В. В. Готуємося до ЗНО. Математика: навч. посібник / В. В.Листопад, О. К. Мазур. – К.: УОВЦ «Оріон», 2016. – 176 с.
4. Мазур О. К., Листопад В. В. Про розв'язування трьох типів задач з параметрами на ЗНО. Математика в рідній шк. – № 7, 2019, С. 22 – 25.