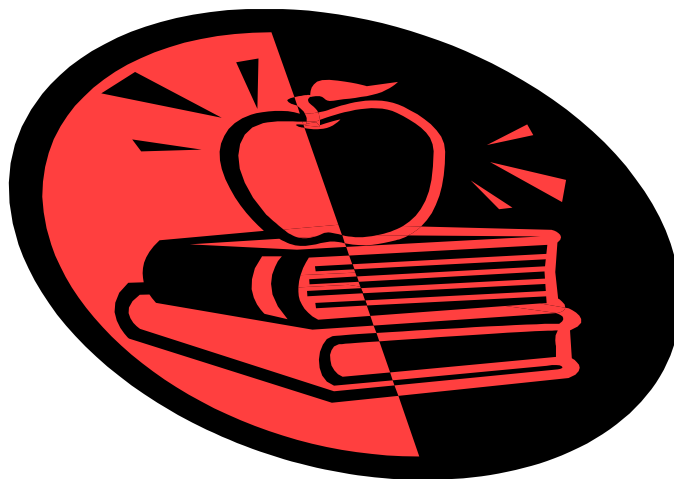


Державний заклад
«ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені К. Д. УШИНСЬКОГО»

К. В. Неद्याлкова, А. С. Кушнірук, А. В. Тумбрукакі



**Збірник тестових завдань
з шкільного курсу математики
і методики його навчання**

Одеса
2020

УДК: 005.935.33:51(075.8)

Рекомендовано до друку вченою радою Державного закладу
«Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського».

Протокол №__ від _____ 2020 року.

Рецензенти:

Задоріна О. М., кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри методики викладання і змісту освіти КЗВО «Одеська академія неперервної освіти»

Волкова М. Г., кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики і статистики Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

Недялкова К. В., Кушнірук А. С., Тумбрукакі А. В.

Збірник тестових завдань з шкільного курсу математики і методики його навчання. Одеса: ТОВ «Рекламсервіс», 2020. 72 с.

У збірнику розроблено понад 170 тестових завдань з ключових тем шкільного курсу математики і методики його навчання. Представлені матеріали апробовано і впроваджено у процес викладання дисципліни педагогічного ЗВО «Методика навчання шкільного курсу математики» у контексті формування фахових компетентностей майбутніх учителів математики.

Рекомендовано студентам, магістрантам, аспірантам, викладачам, методистам, учителям.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 4 |
| INTRODUCTION | 7 |
| РОЗДІЛ 1. Тести з шкільного курсу математики | 9 |
| 1.1. Тотожні перетворення виразів | 9 |
| 1.2. Рівняння і нерівності | 14 |
| 1.3. Функції | 19 |
| 1.4. Геометрія | 22 |
| РОЗДІЛ 2. Тести з методики навчання математики | 25 |
| 2.1. Загальна теорія математичних понять | 25 |
| 2.2. Теорія доказових міркувань | 42 |
| 2.3. Вибрані питання методики навчання математики | 56 |
| РОЗДІЛ 3. Тести із загальної теорії математичних понять (англійською мовою) | 64 |
| ВІДПОВІДІ | 67 |
| Список використаних джерел | 68 |

ВСТУП

Професійна підготовка студентів – майбутніх учителів математики передбачає формування у здобувачів вищої освіти як інтегральної і загальних компетентностей, так і суто фахових компетентностей. Так, при викладанні дисципліни «Методика навчання шкільного курсу математики» у педагогічному ЗВО пріоритет надається формуванню таких фахових компетентностей, як-от:

ФК 1. Здатність формувати предметні компетентності в галузі математики у тих, хто навчається.

ФК 2. Здатність здійснювати міждисциплінарні зв'язки під час навчання математики в загальноосвітній школі.

ФК 3. Здатність аналізувати, моделювати, досліджувати і презентувати досвід навчання.

ФК 4. Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з математики.

ФК 5. Здатність до організації дистанційної, самостійної, позакласної та позашкільної роботи з математики.

ФК 6. Здатність володіти термінологією за фахом та комунікативно-мовленнєвими засобами.

Метою методичної розробки є презентація досвіду використання тестових завдань з фахової дисципліни «Шкільний курс математики і методика його навчання» у контексті формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики.

Матеріали та методи. Авторами було розроблено й апробовано тестові завдання з ключових тем сучасного шкільного курсу математики і методики його навчання. У якості методів, які дозволили дійти висновків щодо ефективності проведеної роботи було використано педагогічне спостереження, анкетування студентів, бесіди, аналіз модульних контрольних робіт з фахової дисципліни «Методика навчання шкільного курсу математики».

Результати й обговорення. Наведена форма організації навчальної діяльності здобувачів вищої освіти, окрім того, що сприяє підготовці до державного екзамену з фаху, який передбачає виконання частини завдань у тестовій формі, реалізує формування фахових компетентностей майбутніх учителів математики, які було виокремлено вище. Наприклад, щодо виконання тестових завдань з теми «Теорія формування математичних понять»:

ФК 1. Якісні знання студентів з теорії формування математичних понять сприятимуть формуванню математичної компетентності у здобувачів середньої освіти.

ФК 2. Формування понятійного мислення є основою наукового пізнання, відтак, сприяє реалізації міждисциплінарних зв'язків.

ФК 3. Формування понятійного мислення залучає процеси аналізу, моделювання, дослідження; роботи з завданнями в тестовій формі активізує ці процеси.

ФК 4. Виконання тестових завдань студентами дозволяє здійснювати контроль власної навчальної діяльності, і, таким чином, вчить здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з математики.

ФК 5. Досвід роботи майбутніх учителів математики з завданнями в тестовій формі та їх розробки сприяє формуванню вмінь організації дистанційної, самостійної, позакласної та позашкільної роботи з математики.

ФК 6. Різноманітні форми роботи, у тому числі і виконання тестових завдань з теорії формування математичних понять сприяє володінню термінологією за фахом та комунікативно-мовленнєвими засобами.

Висновки. Педагогічне спростереження, бесіди і анкетування студентів засвідчило зацікавленість студентів, підвищення рівня їхньої пізнавальної активності, доцільність використання тестових завдань в контексті формування фахових компетентностей. Кількісний і якісний аналіз модульних контрольних робіт студентів з фахової дисципліни «Методика навчання шкільного курсу

математики» дозволив дійти висновку щодо ефективності впровадження представленої методичної розробки.

Наразі авторами ведеться подальша розробка і залучення у навчальний процес тестових завдань з усіх провідних тем дисципліни «Методика навчання шкільного курсу математики» з метою ефективного формування основних фахових компетентностей майбутніх учителів математики.

INTRODUCTION

The professional training of students - future teachers of mathematics involves the formation of both integral and general competences and purely professional competences. Thus, when teaching the discipline "School Mathematics Course and Methods of its Teaching", priority is given to the formation of such professional competencies as:

1. Ability to form subject-based mathematics competences in learners (PC 1).
2. Ability to make interdisciplinary connections while teaching mathematics in Secondary School (PC 2).
3. Ability to analyze, model, explore and present learning experiences (PC 3).
4. Ability to objectively monitor and evaluate the level of educational achievements of learners in mathematics (PC 4).
5. Ability to organize distance, independent, extracurricular work in mathematics (PC 5).
6. Ability to speak terminology by specialty and to have communicative means (PC 6).

Aim. The purpose of this research is to analyze the experience of using test tasks in a professional subject "School Mathematics Course and Methods of its Teaching" in the context of forming the professional competencies of future teachers of mathematics.

Materials and methods. As an empirical material, test tasks were worked out and used in one of the key topics of the professional subject "School Mathematics Course and Methods of its Teaching" - the theory of formation of mathematical concepts. The methods used were pedagogical observation, questionnaire of students, conversations, analysis of modular control works of future teachers of mathematics.

Results and discussion. The form of organization of educational activity is presented, besides that it facilitates preparation for the state examination in the specialty, which provides for the fulfillment of part of the tasks in the test form, realizes the formation of professional competences of future teachers of mathematics, namely:

PC 1. Qualitative knowledge of students in the theory of mathematical concepts formation will contribute to the development of mathematical competence in those who study.

PC 2. The formation of conceptual thinking is the basis of scientific knowledge, and thus facilitates the implementation of interdisciplinary connections.

PC 3. Formation of conceptual thinking involves the processes of analysis, modeling, research; working with tasks in a test form will activate these processes.

PC 4. The performance of test tasks allows students to control their own learning activities, and thus teaches to objectively monitor and evaluate the level of educational achievement of learners in mathematics.

PC 5. Experience of work of future teachers of mathematics with the tasks in the test form and their development contributes to the formation of skills of organization of distance, independent and extracurricular work in mathematics.

PC 6. Various forms of work, including the fulfillment of test tasks in the theory of mathematical concepts, contributes to mastering the terminology of the specialty and communication and speech means.

Conclusions. The pedagogical observation, conversations and questionnaires of students showed their interest, increase of the level of cognitive activity, expediency of using test tasks in the context of the mentioned problem. Quantitative and qualitative analysis (including comparative) of modular control works of students in the professional subject "School Mathematics Course and Methods of its Teaching" led to the conclusion about the effectiveness of the experiment.

The author is currently developing and engaging test assignments in all of the core topics of the subject in order to effectively formation the professional competencies of future teachers of mathematics.

РОЗДІЛ 1

ТЕСТИ З ШКІЛЬНОГО КУРСУ МАТЕМАТИКИ

1.1. Тотожні перетворення виразів*

1. Необхідно розкласти на множники многочлен

$2x^4 + 7x^3 - 2x^2 - 13x + 6$. Який із прийомів розкладання многочлена на множники тут доречно застосувати?

| | |
|----------|--|
| А | доповнення до бінома четвертого степеня |
| Б | застосування формули скороченого множення |
| В | дробування члена многочлена, схема Горнера |
| Г | групування |

2. Скоротіть дріб: $\frac{2a^2-ab-3b^2}{2a^2-5ab+3b^2}$. Оцініть таке розв'язання:

$$2a^2 - ab - 3b^2 = 0;$$

$$D = (-b)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-3b^2) = b^2 + 24b^2 = 25b^2;$$

$$a_{1,2} = \frac{b \pm 5b}{4}; a_1 = \frac{3b}{2}; a_2 = -b.$$

$$\text{Отже, } 2a^2 - ab - 3b^2 = 2\left(a - \frac{3b}{2}\right)(a + b).$$

$$2a^2 - 5ab + 3b^2 = 0;$$

$$D = (-5b)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 3b^2 = b^2;$$

$$a_{1,2} = \frac{5b \pm b}{4}; a_1 = \frac{3b}{2}; a_2 = b.$$

$$\text{Отже, } 2a^2 - 5ab + 3b^2 = 2\left(a - \frac{3b}{2}\right)(a - b).$$

$$\text{Тому } \frac{2a^2-ab-3b^2}{2a^2-5ab+3b^2} = \frac{2\left(a-\frac{3b}{2}\right)(a+b)}{2\left(a-\frac{3b}{2}\right)(a-b)} = \frac{a+b}{a-b}.$$

| | |
|----------|---|
| А | Розв'язання правильне. |
| Б | Відповідь неправильна, але в ході розв'язування припущено помилку алгоритмічного характеру. |
| В | Відповідь неправильна. |
| Г | Розв'язання неправильне. В процесі розв'язування припущено помилку обчислювального характеру. |

*В цьому розділі, і надалі, ВСІ завдання збірника передбачають ЄДИНУ правильну відповідь.

3. При розкладанні многочлена $27x^3 - 27x^2 + 18x - 4$ на множники найдоцільніше:

| | |
|----------|----------------------------|
| А | застосувати схему Горнера |
| Б | роздробити член многочлена |
| В | застосувати групування |
| Г | доповнити до повного куба |

4. Доведіть, що якщо a – число, взаємно-просте із 6, то $(a^2 - 1) : 24$.

Чи вірне таке розв'язання?

Розв'язання: $24 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$.

Якщо число a – взаємно – просте із 6, то воно ділиться і на 2, і на 3.

$$a^2 - 1 = (a - 1)(a + 1).$$

Якщо $a : 2$, то $a - 1$ і $a + 1$ - непарні, а добуток непарних чисел – парне число, отже $(a - 1)(a + 1) : 2$.

Якщо $a : 3$, то $(a + 1) : 4$.

Отже, $(a^2 - 1) : (2 \cdot 4 \cdot 3)$.

Що і необхідно було довести.

| | |
|----------|---|
| А | Доведення неправильне, припущено помилку обчислювального характеру |
| Б | Доведення правильне, але нераціональне |
| В | Доведення неправильне: воно неповне, оскільки не доведено, що $(a^2 - 1) : 3$ |
| Г | Доведення правильне |

5. Розкласти на множники: $a^4 + a^2 + \sqrt{2}a + 2$.

Вкажіть правильну відповідь:

| | |
|----------|--|
| А | $(a^2 + \sqrt{2}a + 1)(a^2 - \sqrt{2}a - 2)$ |
| Б | $(a^2 + \sqrt{2}a + 1)(a^2 + \sqrt{2}a - 2)$ |
| В | $(a^2 - \sqrt{2}a + 1)(a^2 - \sqrt{2}a + 2)$ |
| Г | $(a^2 + \sqrt{2}a + 1)(a^2 - \sqrt{2}a + 2)$ |

6. Проаналізуйте представлене розв'язання:

$$\frac{1}{\sqrt[3]{3} + \sqrt{2}} = \frac{\sqrt[3]{3} - \sqrt{2}}{\sqrt[3]{3^2} - 2} = \frac{(\sqrt[3]{3} - \sqrt{2})(\sqrt[3]{3^4} + \sqrt[3]{3^2} \cdot 2 + 4)}{(\sqrt[3]{9})^3 - 8} =$$

$$= (\sqrt[3]{3} - \sqrt{2})(3\sqrt[3]{3} + 2\sqrt[3]{9} + 4).$$

Яке запитання можна поставити до такого завдання?

| | |
|----------|--|
| А | Позбавтесь від знаменника |
| Б | Спростіть |
| В | Позбавтесь від ірраціональності в знаменнику |
| Г | Виконайте ділення |

7. Вкажіть правильну відповідь до такого завдання:

Спростіть вираз: $\sqrt[4]{7} + \sqrt{48}$.

| А | Б | В | Г |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| $\frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{3} + 2)$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{3} + 1)$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{3} - 1)$ | $\sqrt{2}(\sqrt{3} + 1)$ |

8. Правило введення множника під знак радикалу парного степеня застосовується у такому вигляді:

| | |
|----------|--|
| А | $a^{2n}\sqrt{b} = \begin{cases} -\sqrt[2n]{a^{2n} \cdot b}, \text{ якщо } a \geq 0, \\ \sqrt[2n]{a^{2n} \cdot b}, \text{ якщо } a < 0 \end{cases}$ |
| Б | $a^{2n}\sqrt{b} = \begin{cases} \sqrt[2n]{a^{2n} \cdot b}, \text{ якщо } a \geq 0, \\ -\sqrt[2n]{a^{2n} \cdot b}, \text{ якщо } a < 0 \end{cases}$ |
| В | $a^{2n}\sqrt{b} = \begin{cases} \sqrt[2n]{a^{2n} \cdot b^{2n}}, \text{ якщо } a \geq 0, \\ -\sqrt[2n]{a^{2n} \cdot b^{2n}}, \text{ якщо } a < 0 \end{cases}$ |
| Г | $a^{2n}\sqrt{b} = \begin{cases} \sqrt[n]{a^{2n} \cdot b}, \text{ якщо } a \geq 0, \\ -\sqrt[n]{a^{2n} \cdot b}, \text{ якщо } a < 0 \end{cases}$ |

9. Яку назву має така формула:

$$\sqrt{A \pm \sqrt{B}} = \sqrt{\frac{A + \sqrt{A^2 - B}}{2}} \pm \sqrt{\frac{A - \sqrt{A^2 - B}}{2}}?$$

| | |
|----------|---|
| А | перетворення «складного» квадратного радикалу |
| Б | суми (різниці) радикалів |
| В | здобування кореня із кореня |
| Г | перетворення кореня на суму (різницю) коренів |

10. Чи правильно виконано обчислення:

$$\log_7 \sqrt[5]{7^4 \sqrt{7}} = \log_7 \left(7^{\frac{1}{5}} \cdot 7^{\frac{1}{20}} \right) = \log_7 7^{\frac{1}{5}} \cdot \log_7 7^{\frac{1}{20}} = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{20} = \frac{1}{100}?$$

| | |
|----------|---|
| А | Так, правильно, але нераціонально |
| Б | Ні, неправильно. Помилка в застосуванні властивостей логарифмів |
| В | Так, правильно |
| Г | Ні, неправильно |

11. На якому кроці перетворень припущено помилку?

1) $\log_{9-4\sqrt{5}}(9 + 4\sqrt{5}) = \log_{\sqrt{5}-2}(\sqrt{5} + 2);$

2) $\log_{\sqrt{5}-2}(\sqrt{5} + 2) = \log_{\sqrt{5}-2} \frac{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}{(\sqrt{5}-2)};$

3) $\log_{\sqrt{5}-2} \frac{(\sqrt{5}+2)(\sqrt{5}-2)}{(\sqrt{5}-2)} = \log_{\sqrt{5}-2} \frac{1}{(\sqrt{5}-2)};$

4) $\log_{\sqrt{5}-2} \frac{1}{(\sqrt{5}-2)} = 1.$

| | |
|----------|---------------|
| А | На першому |
| Б | На третьому |
| В | На останньому |
| Г | На другому |

12. Дано: $\frac{c^4}{(ab)^{\frac{2}{5}}}$. Прологарифуйте даний вираз за основою 10.

За яких умов наступне перетворення буде правильним?

$$\lg \frac{c^4}{(ab)^{\frac{2}{5}}} = \lg c^4 - \lg(ab)^{\frac{2}{5}} = 4\lg|c| - \frac{2}{5}\lg(ab) =$$

$$= 4\lg|c| - \frac{2}{5}\lg|a| - \frac{2}{5}\lg|b|.$$

| А | Б | В | Г |
|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| $a > 0, b > 0$ і $c \geq 0$ | $a \neq 0, b \neq 0,$ $c \neq 0$ | $a > 0, b > 0$ і $c \neq 0$ | $ab > 0$ і $c \neq 0$ |

13. Знайдіть x , якщо $\log_3 x = \frac{1}{3}\log_3 8 + 2\log_{\frac{1}{3}} 20 - \frac{1}{3}\log_{\sqrt[3]{3}} 2.$

| А | Б | В | Г |
|----------------------|----------|--------------------|--------------------|
| $x = \frac{1}{1600}$ | $x=1600$ | $x = \frac{1}{16}$ | $x = \frac{1}{80}$ |

1.2. Рівняння і нерівності

1. Якого роду помилку припущено у наступному розв'язанні нерівності:
 $\log_5(2x - 2) < \log_5(x + 3)$?

Розв'язання: використовуючи властивість монотонності функції $y = \log_5 x$, одержуємо: $2x - 2 < x + 3 \Rightarrow x < 5$. Відповідь: $(-\infty; 5)$.

| | |
|----------|----------------|
| А | логічну |
| Б | алгоритмічну |
| В | термінологічну |
| Г | графічну |

2. Учень записав $x^{\frac{2}{3}} \cdot x^{\frac{7}{3}} = -27$, тому $x^3 = -27$, отже $x = -3$. Чи правильно учень розв'язав задане рівняння?

| | |
|----------|--|
| А | Учень розв'язав рівняння правильно, але не все пояснив |
| Б | Учень помилився, бо це рівняння необхідно розв'язувати за допомогою властивостей коренів |
| В | Учень розв'язав рівняння неправильно, бо не знайшов область визначення рівняння |
| Г | Учень розв'язав рівняння правильно |

3. Розв'язавши рівняння $\cos x^2 = 1$ учні отримали вказані відповіді. Яка з них правильна?

| | |
|----------|---|
| А | $x = \sqrt{2\pi n}, n \in \mathbb{Z}$ |
| Б | $x = -\sqrt{2\pi n}, x = \sqrt{2\pi n}, n \in \mathbb{Z}$ |
| В | рівняння розв'язків не має |
| Г | $x = -\sqrt{2\pi n}, x = \sqrt{2\pi n}, n \in \mathbb{Z}, n \geq 0$ |

4. Учні розв'язували рівняння $\sin 2x = \sin 6x$ різними способами. Який з них правильний?

| | |
|----------|---|
| А | $\sin 2x = \sin 6x$, тому $2x = 6x$ і, відповідно, $4x = 0$, остаточно $x = 0$ |
| Б | $\sin 2x = \sin 6x$, тому $2x = 6x + 2\pi n$, $n \in \mathbb{Z}$ і, відповідно, $4x = -2\pi n$, $x = -\frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$ |
| В | $\sin 2x = \sin 6x$, тому $2x = (-1)^k 6x + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$. Розглянемо: 1) $n = 2k$, $-4x = 2\pi k$, остаточно $x = -\frac{\pi k}{2}$, $k \in \mathbb{Z}$; 2) $n = 2k + 1$. Тоді $x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{2}$, $k \in \mathbb{Z}$ |
| Г | $\sin 2x = \sin 6x$, $\sin 2x - \sin 6x = 0$, $2 \sin(-2x) \cos 4x = 0$, $2 \sin 2x \cos 4x = 0$ тому $\sin 2x = 0$ або $\cos 4x = 0$, і відповідно, $x = \frac{\pi n}{2}$, $n \in \mathbb{Z}$; $x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi k}{4}$, $k \in \mathbb{Z}$ |

5. Знайти усі значення параметру p , при кожному з яких рівняння $px^2 - 2x + 1 = 0$ має два різних кореня. Учень запропонував таке розв'язання даного завдання: «Запишемо умову існування двох різних коренів квадратного рівняння $D = 4 - 4p > 0$, тому $p < 1$. Відповідь: $p < 1$.

Чи правильне дане розв'язання? Якщо розв'язання неправильне, то вкажіть правильне і причину помилки.

| | |
|----------|--|
| А | Правильне. |
| Б | Неправильне. Правильна відповідь $p \leq 1$. Помилка в умові існування двох різних коренів. |
| В | Неправильне. Правильна відповідь $p \in (-\infty; 0) \cup (0; 1)$. Не ураховано, що при $p = 0$ задане квадратне рівняння перетворюється у лінійне, яке має тільки один корінь. |
| Г | Неправильне. Правильна відповідь $p \neq 0$. Не ураховано, що при $p = 0$ задане квадратне рівняння перетворюється у лінійне, яке має тільки один корінь. |

6. Учень представив таке розв'язання нерівності:

$$\frac{(x-1)(x-2)}{(x-5)(x+4)} > 1$$

$$(x-1)(x-2) > (x-5)(x+4)$$

$$x^2 - 3x + 2 > x^2 - x - 20$$

$$-2x > -22$$

$$x < 11$$

Отже, з урахуванням ОДЗ, маємо відповідь $(-\infty; -4) \cup (-4; 5) \cup (5; 11)$. Чи правильне дане розв'язання? Якщо розв'язання неправильне, то вкажіть правильне і причину помилки.

| | |
|----------|---|
| А | Неправильне. Правильна відповідь $(-\infty; 11)$. Помилка у знаходженні області допустимих значень змінної x . |
| Б | Неправильне. Правильна відповідь: $x > 11$. Помилка у зміні знаку нерівності при діленні обох частин на одне й теж саме число. |
| В | Правильне. |
| Г | Неправильне. Правильна відповідь $(-\infty; -4) \cup (5; 11)$. Помилка у способі розв'язання |

7. Серед рівнянь вкажіть ті, добуток коренів яких дорівнює 3.

| А | Б | В | Г |
|---|--------------------|------------------------------------|--------------------|
| $2^{x+1} \cdot \sqrt{5-x} \cdot \lg(x-6) = 0$ | $\sqrt{x^2-2} = 1$ | $3 \cdot 4^x + 6 \cdot 4^{-x} = 9$ | $x^2 - 2x - 3 = 0$ |

8. Яка нерівність є правильною при будь-яких дійсних значеннях x ?

| А | Б | В | Г |
|----------------------|-------------|--------------------|--------------------|
| $x^4 - 2x^2 + 1 > 0$ | $\lg x > 0$ | $2^x \geq 2^{x+1}$ | $\sqrt{x^2+1} > x$ |

9. Розв'язавши нерівність $\frac{(4-x)(x-3)^2}{x+1} \leq 0$ учні отримали вказані відповіді. Яка з них правильна?

| А | Б | В | Г |
|-----------------------------|---|----------------------------------|-----------------------------|
| $(-1; 3] \cup [4; +\infty)$ | $(-\infty; 1) \cup [4; +\infty) \cup \{3\}$ | $(-\infty; 1) \cup [4; +\infty)$ | $(-1; 3] \cup [3; +\infty)$ |

10. Учні розв'язували рівняння $\frac{\sin x}{\cos x - 1} = 0$ по-різному. Який розв'язок правильний?

| А | Б | В | Г |
|--|--|--|--|
| $\frac{\sin x}{\cos x - 1} = 0$ дріб дорівнює нулю, коли чисельник дорівнює нулю $\sin x = 0$, тому $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$ Відповідь: $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $\frac{\sin x}{\cos x - 1} = 0$ $\sin x = 0$, $a \cos x - 1 \neq 0$ тому $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$ Відповідь: $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $\frac{\sin x}{\cos x - 1} = 0$ $\sin x = 0$, а $\cos x - 1 \neq 0$ тому $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$, але треба урахувати що $\cos x \neq 1$, коли $x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ Відповідь: $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$ | $\frac{\sin x}{\cos x - 1} = 0$ $\sin x = 0$, а $\cos x - 1 \neq 0$ тому $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$, але треба урахувати що $\cos x \neq 1$, коли $x \neq 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ Відповідь: $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ |

11. Учень записав $x^2 > 4$, тому $x > \pm 2$. Чи правильно учень розв'язав нерівність?

| | |
|----------|---|
| А | Учень розв'язав нерівність правильно. |
| Б | Учень помилився, бо цю нерівність необхідно розв'язувати нерівність методом інтервалів. |
| В | Учень розв'язав нерівність неправильно, бо не зробив висновок: якщо $x > \pm 2$, то $x > 2$. |
| Г | Учень розв'язав нерівність неправильно, бо не зробив висновок: якщо $x > \pm 2$, то $x > -2$. |

12. Розв'язати рівняння $\sin x - \cos x = 1$. Учень запропонував таке розв'язання:

помножимо обидві частини заданого рівняння на число $\frac{\sqrt{2}}{2}$:

$$\sin x \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - \cos x \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin x \cdot \cos \frac{\pi}{4} - \cos x \cdot \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2},$$

$$x = \frac{\pi}{4} + (-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$$

$$x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$$

Чи правильно представлено розв'язання? Якщо розв'язання неправильне, то вкажіть правильне і причину помилки.

| | |
|----------|--|
| А | Неправильне. Правильна відповідь $(-1)^{n+1} \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}$. Помилка у неточній формулі для розв'язування рівнянь виду $\sin t = \frac{\sqrt{2}}{2}$. |
| Б | Неправильне. Правильна відповідь: $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbf{Z}$; $x = \pi + 2\pi l, l \in \mathbf{Z}$. Одержану у відповіді формулу обов'язково треба записати для 2-х випадків при $n = 2k$ і при $n = 2k - 1$. |
| В | Правильне. |
| Г | Неправильне. Правильна відповідь $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$. Помилка у перетворенні формули коренів заданого рівняння. |

1.3. Функції

1. Яка з наведених формул задає дробово-раціональну функцію?

| | |
|----------|--|
| А | $y = \frac{4}{x} - x^2$ |
| Б | $y = \left(\frac{1}{2} + b^3\right) \cdot a$ |
| В | $y = \frac{x}{3} + x^2$ |
| Г | $y = \frac{1}{2^x}$ |

2. Яка з функцій є оберненою пропорційністю?

| | |
|----------|-----------------------|
| А | $y = \frac{x^6}{x^5}$ |
| Б | $y = \frac{x^5}{x^6}$ |
| В | $y = \frac{1}{3}x^3$ |
| Г | $y = \frac{1}{3^x}$ |

3. Функція виду $y = x^p$, де p — задане дійсне число, називається

| | |
|----------|-----------------------|
| А | показниковою функцією |
| Б | степеневою функцією |
| В | квадратичною функцією |
| Г | пропорційною функцією |

4. Графіки функції $y=f(x)$ і оберненої до неї функції $y=g(x)$ симетричні відносно:

| | |
|----------|---------------------------------------|
| А | Бісектриси I і III координатних кутів |
| Б | Бісектриси II і IV координатних кутів |
| В | Осі абсцис |
| Г | Осі ординат |

5. Яка з функцій є показниковою?

| | |
|----------|-------------------------|
| А | $y = (\sin 2x)^x$ |
| Б | $y = (\sqrt{8} - 3)^x$ |
| В | $y = (-1)^{x-4}$ |
| Г | $y = (\sqrt{2})^{-x+2}$ |

6. Областю визначення функції $y = \frac{\sqrt{x+3}}{3^x-1}$ є:

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

7. Областю визначення функції $y = \frac{\sqrt{x+2}}{2^x-1}$ є:

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

8. Яка з наведених функцій є непарною?

| А | Б | В | Г |
|---------------|----------------|---------------------|-------------------|
| $y = x + x $ | $y = \sin^2 x$ | $y = \sqrt[3]{ x }$ | $y = \sqrt[3]{x}$ |

9. При яких значеннях a показникова функція $y=a^x$ є спадною?

| | |
|----------|-------------------|
| А | $a > 0$ |
| Б | $a < 1$ |
| В | $0 < a < 1$ |
| Г | $0 \leq a \leq 1$ |

10. Яка з наведених функцій є парною?

| | |
|----------|------------------------------------|
| А | $y = x^3 + x$ |
| Б | $y = x^2 + x $ |
| В | $y = x^6 + 3x$ |
| Г | $y = \sin x + \operatorname{tg} x$ |

11. Скільки первісних має функція $f(x) = 1$?

| | |
|----------|--------|
| А | Жодної |
| Б | Одну |
| В | Дві |
| Г | Безліч |

12. Знайти множину значень функції $y = -2 \cos x + 5$.

| | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| А | Б | В | Г |
| $[3;7]$ | $[2;5]$ | R | $[-1;1]$ |

1.4. Геометрія

1. Основні етапи розв'язання задач на побудову виконуються у такому порядку:

| | |
|----------|---|
| А | побудова; доведення; аналіз; дослідження. |
| Б | аналіз; доведення; побудова; дослідження. |
| В | аналіз; доведення; дослідження; побудова. |
| Г | аналіз; побудова; доведення; дослідження. |

2. Діаметр однієї кулі в три рази більше діаметра іншої. Як відносяться їх об'єми?

| | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| А | Б | В | Г |
| 9:1 | 27:1 | 3:1 | 1,5:1 |

3. Усі бічні грані піраміди нахилені до площини основи під однаковим кутом. Чотирикутник якого виду може бути основою даної піраміди?

| | | | |
|-------------|------------------------|----------|----------|
| А | Б | В | Г |
| прямокутник | довільний паралелограм | ромб | трапеція |

4. Скільки вершин має опуклий багатокутник, якщо сума його внутрішніх кутів дорівнює 900° ?

| | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| А | Б | В | Г |
| п'ять | шість | сім | вісім |

5. При розв'язуванні задачі «Катети прямокутного трикутника дорівнюють 6 см і 8 см. Знайти медіану, проведену до гіпотенузи» учень дав відповідь 10 см. Чи правильно учень розв'язав задачу?

| | |
|----------|--|
| А | Учень розв'язав задачу неправильно, оскільки неправильно знайшов гіпотенузу прямокутного трикутника |
| Б | Учень розв'язав задачу правильно |
| В | Учень розв'язав задачу неправильно, оскільки не застосував властивість медіани прямокутного трикутника, проведеної до гіпотенузи |
| Г | Учень розв'язав задачу правильно, оскільки отримав медіану прямокутного трикутника, довжина якої дорівнює гіпотенузі |

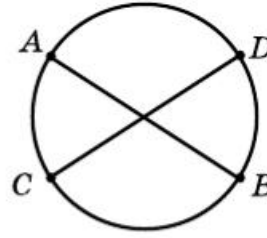
6. Яке з тверджень не є справедливим?

| | |
|----------|--|
| А | Якщо площина перпендикулярна до даної площини, то вона перпендикулярна прямій, яка паралельна цій площині |
| Б | Через будь-яку точку площини можна провести перпендикулярну їй пряму |
| В | Геометричне місце основ похилих даної довжини, проведених з однієї точки до площини є коло |
| Г | Якщо пряма не перпендикулярна до площини, то вона не перпендикулярна до жодної прямої, що лежить у цій площині |

7. Два трикутники подібні. Сторони одного з них дорівнюють 7 см, 12 см і 16 см, а сторони іншого – 40 см, 30 см та x см. Знайти x .

| | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| А | Б | В | Г |
| 18 см | 17,5 см | 20 см | 2,8 см |

8. На рисунку зображено коло і два діаметри АВ і CD. Знайдіть градусну міру кута САВ, якщо градусна міра дуги DACB дорівнює 340° .



| А | Б | В | Г |
|-------------|------------|-------------|------------|
| 170° | 20° | 160° | 80° |

9. Знайти довжину дуги кола, радіус якого дорівнює 10 см, якщо її кутлова величина дорівнює 30° .

| А | Б | В | Г |
|------------------|-------------------|------------------|-----------------|
| $\frac{5}{3}\pi$ | $\frac{10}{3}\pi$ | $\frac{5}{6}\pi$ | $\frac{\pi}{6}$ |

10. Дано коло з центром у точці О. Точки А і В належать цьому колу, а точка М розташована так, що прямі МА та МВ є дотичними до нього. Знайдіть градусну міру кута ОВА, якщо $\angle OMA = 20^\circ$.

| А | Б | В | Г |
|------------|------------|------------|------------|
| 10° | 20° | 30° | 90° |

РОЗДІЛ 2

ТЕСТИ З МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

2.1. Загальна теорія математичних понять**

1. Конус як геометричне поняття є поняття:

| | |
|----------|-----------------------|
| А | Абстрактне й одиничне |
| Б | Конкретне й одиничне |
| В | Конкретне і загальне |
| Г | Абстрактне і загальне |

2. Множина коренів рівняння $\frac{1}{2}x = -\frac{3}{7}$ є поняття:

| | |
|----------|-----------------------|
| А | Конкретне й одиничне |
| Б | Абстрактне і загальне |
| В | Абстрактне й одиничне |
| Г | Конкретне і загальне |

3. Чи справедлив закон оберненого співвідношення між змістом і обсягом для понять «натуральне число» та «просте число»?

| | |
|----------|---|
| А | Так, оскільки ці поняття супідрядні поняттю «число» |
| Б | Так, оскільки ці поняття знаходяться у родо – видових відношеннях |
| В | Ні, тому що ці поняття знаходяться у родо – видових відношеннях |
| Г | Ні, тому що ці поняття не є супідрядними |

** В цьому розділі, і надалі, використовуючи термін «правильне (неправильне) означення», ми будемо розуміти «правильно (неправильно) сформульоване означення» з точки зору логічних основ ШКМ.

4. Чи поширюється закон оберненого співвідношення між змістом і обсягом для понять «прямокутник» і «ромб»?

| | |
|----------|--|
| А | Так, оскільки цей закон справедлив для будь – яких понять |
| Б | Так, оскільки цей закон справедливий тільки для понять, які знаходяться у родо – видових відношеннях |
| В | Ні, оскільки цей закон справедливий тільки для понять, які знаходяться у родо – видових відношеннях |
| Г | Ні, оскільки ці поняття є супідрядними поняттю «паралелограм» |

5. В якому відношенні знаходяться поняття «алгебраїчне число» та «трансцендентне число»?

| | | | |
|--------------|---------------|---------------|------------|
| А | Б | В | Г |
| суперечності | протилежності | супідрядності | тотожності |

6. Чи можна поняття «невід'ємні цілі числа» та «неодатні цілі числа» назвати супідрядними?

| | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--|
| А | Б | В | Г |
| Так, у них спільне родові поняття | Так, тому що вони не є перехресними | Ні, тому що вони є перехресними | Ні, у них немає спільного родового поняття |

7. У якому відношенні знаходяться поняття «раціональні числа» та «ірраціональні числа»: суперечності чи протилежності?

| | |
|----------|---|
| А | Ні в тому, ні в іншому |
| Б | суперечності |
| В | протилежності |
| Г | суперечності та протилежності одночасно |

8. У якому відношенні знаходяться поняття «натуральні числа» та «числа, протилежні натуральним»: супідрядності чи протилежності?

| | |
|----------|--|
| А | Ні в тому, ні в іншому |
| Б | супідрядності |
| В | протилежності |
| Г | супідрядності та протилежності одночасно |

9. Чи підпорядковане поняття «зрізаний конус» поняттю «конус»?

| | |
|----------|---|
| А | Так, ці поняття знаходяться у родо-видових відношеннях |
| Б | Ні, поняття «конус» підпорядковане поняттю «зрізаний конус» |
| В | Так, поняття «зрізаний конус» підпорядковане поняттю «конус» |
| Г | Ні, обсяг поняття «зрізаний конус» не входить в обсяг поняття «конус» |

10. «Площина, так само як і пряма, складається із точок, тобто площина – це множина точок» (Мерзляк, 10 кл. Геом. Проф. рівень).

Представлене речення є:

| | |
|----------|--|
| А | Означенням через перелік |
| Б | Означенням через найближчий рід і видову відмінність |
| В | Описовим уведенням поняття «площина» |
| Г | Аксиомою |

11. «Якщо всі спільні точки двох площин утворюють пряму, то говорять, що ці площини перетинаються».

Чи можна таке математичне речення вважати означенням поняття «перетин площин»?

| | |
|----------|---|
| А | Так, це конструктивне означення |
| Б | Ні, це описове введення поняття «перетин площин» |
| В | Так, це означення через найближчий рід і видову відмінність |
| Г | Так, це означення через перелік |

12. «Через будь – які три точки простору, що не лежать на одній прямій, проходить площина, і до того ж тільки одна».
Чим може бути таке математичне речення?

| | |
|----------|------------------------------------|
| А | Аксиомою або означенням |
| Б | Аксиомою або теоремою |
| В | Теоремою або означенням |
| Г | Це неправильне математичне речення |

13. «Кутом між мимобіжними прямими називається кут між прямими, паралельними даним прямим».
Чи вірне таке означення поняття «кут між мимобіжними прямими»?

| | |
|----------|------------------------------------|
| А | Так, цілком вірне |
| Б | Ні, невірно вказана суттєва ознака |
| В | Ні, пропущено суттєву ознаку |
| Г | Ні, невірно вказано родові поняття |

14. «Дві прямі в просторі називаються перпендикулярними, якщо кут між ними дорівнює 90° ».
Чи правильне таке означення перпендикулярних прямих у просторі?

| | |
|----------|--|
| А | Так, таке означення вірне |
| Б | Ні, треба говорити «Якщо вони перетинаються під прямим кутом» |
| В | Ні, треба говорити «Якщо вони перетинаються і кут між ними дорівнює 90° » |
| Г | Ні, треба говорити «Якщо вони лежать в одній площині та кут між ними дорівнює 90° » |

15. Розглянемо твердження: $a > b \Leftrightarrow a - b > 0$.

Чи можна вважати це означенням?

| | |
|----------|--|
| А | Ні, таке твердження не розкриває зміст поняття «більше» |
| Б | Ні, таке твердження невірно розкриває зміст поняття «більше» |
| В | Так, це означення, що виражено символічною мовою |
| Г | Так, це означення через рекурсію |

16. «Відношенням двох чисел називають частку цих чисел». Це означення якого виду?

| | |
|----------|---|
| А | Через перелік |
| Б | Рекурсивне |
| В | Через найближчий рід і видову відмінність |
| Г | Генетичне |

17. «Фігура, що утворюється обертанням прямокутної трапеції навколо вісі, що містить меншу бічну сторону, називається зрізаний конус».

Вкажіть вид означення.

| А | Б | В | Г |
|---------------|---------------|------------------|---|
| Через перелік | Конструктивне | Символьною мовою | Через найближчий рід і видову відмінність |

18. «Дві фігури називаються рівними, якщо їх можна сумістити».

Вкажіть вид означення.

| А | Б | В | Г |
|---------------|---|------------------|-----------|
| Конструктивне | Через найближчий рід і видову відмінність | Символьною мовою | Генетичне |

19. «Нехай із планок, які сполучені на шарнірах, зроблено квадрат. Змінивши положення планок так, щоб вони не були перпендикулярними, одержимо фігуру, що називається ромбом».

Чи можна вважати це строгим математичним означенням ромба?

| | |
|----------|--|
| А | Так, тут розкрито зміст поняття «ромб» |
| Б | Так, це конструктивне означення |
| В | Ні, це описове введення поняття «ромб» |
| Г | Ні, в цьому означенні пропущено суттєву ознаку |

20. «Тотожність – це рівність, яка вірна при всіх значеннях змінних, що входять до неї».

Чи правильне таке означення поняття «тотожність»?

| | |
|----------|--|
| А | Так, правильне |
| Б | Ні, неправильно вказано родові поняття |
| В | Ні, неправильно. Треба говорити «при всіх значеннях букв, які входять до неї» |
| Г | Ні, неправильно. Пропущено суттєву ознаку «при всіх <i>допустимих</i> значеннях змінних» |

21. «Мимобіжними називаються прямі, що не лежать в одній площині і не перетинаються». Чи правильне таке означення мимобіжних прямих?

| | |
|----------|---|
| А | Так, правильне |
| Б | Ні, неправильно. Пропущено суттєву ознаку «не є паралельними» |
| В | Ні, неправильно. Суттєва ознака «не перетинаються» - зайва |
| Г | Ні, неправильно. Суттєва ознака «не лежать в одній площині» - зайва |

22. «Кожне натуральне число, на яке ділиться дане натуральне число, називається дільником даного числа». Чи правильно наведено означення поняття «дільник»?

| | |
|----------|--|
| А | Правильно |
| Б | Ні, треба говорити «Яке ділиться на дане натуральне число» |
| В | Ні, треба говорити «Будь – яке натуральне число, на яке ...» |
| Г | Ні, можна не говорити «дільником <i>даного</i> числа» |

23. Які з понять знаходяться у родо-видовому відношенні?

| | |
|----------|---|
| А | пряма і півпряма |
| Б | кут і двогранний кут |
| В | квадратне рівняння і неповне квадратне рівняння |
| Г | піраміда і зрізана піраміда |

24. Серед наведених означень вкажіть правильне:

| | |
|----------|---|
| А | Піраміда називається правильною, якщо її основою є правильний багатокутник, а основа висоти співпадає з центром цього багатокутника |
| Б | Середньою лінією трапеції називається відрізок, що сполучає середини двох його сторін |
| В | Модулем числа називається це число без знака |
| Г | Цілим раціональним виразом називається вираз, який не є дробово-раціональним |

25. До якого виду означень відносять означення цілих чисел, яке дається в шкільному курсі математики?

| | |
|----------|---|
| А | через найближчий рід і видову відмінність |
| Б | конструктивне |
| В | у вигляді формули |
| Г | через перелік |

26. Учень сформулював означення паралелограма: «Паралелограмом називається багатокутник, у якого сторони паралельні парами. Чи правильне це означення? Якщо неправильне, то чому?

| | |
|----------|--|
| А | правильне, бо паралелограм це багатокутник |
| Б | неправильне, бо паралелограм не є багатокутником |
| В | правильне, бо у паралелограма протилежні сторони - паралельні |
| Г | неправильне, оскільки, наприклад, правильний шестикутник також задовольняє цьому означенню, а це не паралелограм |

27. Означення: «Трикутником називається геометрична фігура, яка складається з трьох точок, що не лежать на одній прямій, і трьох відрізків, які попарно сполучають ці точки» відноситься до такого виду означень:

| | |
|----------|---|
| А | конструктивних |
| Б | через перелік |
| В | індуктивних |
| Г | через найближчий рід і видову ознаку (видову відмінність) |

28. Означення: «Ірраціональні числа разом з раціональними числами утворюють множину дійсних чисел» є означенням виду:

| | |
|----------|---|
| А | через найближчий рід і видову ознаку (видову відмінність) |
| Б | через перелік |
| В | за формулою |
| Г | за неістотними властивостями |

29. Первинними, неозначуваними поняттями алгебри є:

| | |
|----------|---|
| А | Натуральне число, множина. |
| Б | Натуральне число, ірраціональне число, дійсне число, множина. |
| В | Натуральне число. |
| Г | Натуральне число, рівняння, числова нерівність, множина. |

30. Первинними, неозначуваними поняттями геометрії є:

| | |
|----------|---|
| А | точка, пряма, відношення «належати», «лежить між», кут, градусна міра кута, площа |
| Б | точка, пряма, відрізок, довжина відрізка, площа |
| В | точка, пряма, площа, відношення «належати», «лежить між», довжина відрізка, градусна міра кута |
| Г | точка, пряма, відношення «належати», «лежить між», відрізок, довжина відрізка, кут, градусна міра кута. |

31. Учень дав формулювання означення вписаного кута таким чином: «Кут, вершина якого належить колу, називається вписаним у коло». Чи правильне це означення? Якщо неправильне, то чому?

| | |
|----------|--|
| А | Неправильне означення. Правильним є таке: «Кут, що дорівнює половині центрального, називається вписаним у коло». |
| Б | Неправильне означення, оскільки вписаний кут міститься у колі. |
| В | Неправильне означення, оскільки треба додати, що сторони кута перетинають коло. |
| Г | Правильне означення. |

32. «Послідовність (a_n) – арифметична прогресія, якщо для будь-якого натурального n виконується умова $a_{n+1} = a_n + d$, де d – деяке число». Чи правильно сформульовано таке означення?

| | |
|----------|---|
| А | Неправильне означення. Правильна відповідь «Послідовність (a_n) – арифметична прогресія, якщо для будь-якого натурального n виконується умова $a_{n+1} = a_n + d$, де d – деяке число, $d \neq 0$ ». |
| Б | Неправильне означення. Правильна відповідь «Послідовність (a_n) – арифметична прогресія, якщо для будь-якого натурального n виконується умова $a_{n+1} = a_n + d(n - 1)$, де d – деяке число». |
| В | Неправильне означення. Правильне твердження повинно містити обмеження $a \neq 1$. |
| Г | Правильне означення. |

33. «Функцією називається така залежність змінної y від змінної x , при якій кожному значенню змінної x відповідає значення змінної y ». Чи правильно сформульовано означення функції?

| | |
|----------|---|
| А | Неправильне означення. Правильне означення «Функцією називається залежність, яку задано за допомогою рівності $y = f(x)$ ». |
| Б | Неправильне означення. Правильне означення повинно містити вимогу про єдине значення y . |
| В | Неправильне означення. Правильне означення повинно містити вимогу взаємно однозначної відповідності значень змінних. |
| Г | Правильне означення. |

34. «Хордою називається відрізок, що з'єднує дві точки кола». Чи правильно сформульоване означення хорди?

| | |
|----------|---|
| А | Неправильне означення. Правильна відповідь: «Хордою називається пряма лінія, що з'єднує дві точки кола». |
| Б | Неправильне означення. Правильна відповідь: «Хордою називається лінія, що з'єднує дві точки кола». |
| В | Неповне означення. Правильна відповідь: «Хордою називається відрізок, що з'єднує дві точки кола і не проходить через його центр». |
| Г | Правильне означення. |

35. «Прямокутник – це чотирикутник з рівними діагоналями». Чи можна так визначити прямокутник?

| | |
|----------|--|
| А | Неповне означення. Правильна відповідь повинна містити також істотну властивість: всі кути рівні. |
| Б | Неправильне означення. Правильна відповідь повинна містити родові поняття – паралелограм. |
| В | Ні, правильно так: «Прямокутник – це чотирикутник, діагоналі якого розбивають його на два прямокутних трикутники». |
| Г | Правильне означення. |

36. «Функція $y=f(x)$ називається періодичною, якщо існує таке число T , що для будь-якого значення x із ОДЗ даної функції числа $(x+T)$ і $(x-T)$ також входять в ОДЗ і при цьому виконується рівність: $f(x+T)=f(x)$ ». Чи можна погодитися з таким означенням?

| | |
|----------|---|
| А | Ні. Правильна відповідь: «Функція $y=f(x)$ називається періодичною, якщо існує таке число T , що для будь-якого значення x із ОДЗ функції числа $(x+T)$ і $(x-T)$ також входять в ОДЗ і при цьому виконується рівність $f(x+T)=f(x-T)$ ». |
| Б | Ні. Правильна відповідь: «Функція $y=f(x)$ називається періодичною, якщо існує таке число T , що для будь-якого значення x із ОДЗ функції числа $(x+T)$ і $(x-T)$ також входять в ОДЗ і при цьому виконується рівність $f(x+T)=f(x)$, при $T>0$ ». |
| В | Ні. Правильне означення повинно містити обмеження: $T \neq 0$. |
| Г | Правильне означення. |

37. «Арифметичним коренем n -ого степеня із числа a називається невід'ємне число, n -й степінь якого дорівнює a ». Чи правильне таке означення?

| | |
|----------|---|
| А | Неправильне означення. Правильна відповідь повинна містити обмеження: a – невід'ємне число. |
| Б | Неправильне означення. Правильна відповідь повинна містити обмеження: a – невід'ємне число, n – натуральне число. |
| В | Неправильне означення. Правильна відповідь повинна містити обмеження: a – невід'ємне число, n – ціле число. |
| Г | Правильне означення. |

38. «Логарифмом додатного числа N за основою a ($a > 0$, $a \neq 1$) називається показник степеня x – невід’ємне число, до якого треба піднести a , щоб дістати число N ». Чи можна погодитися з таким означенням?

| | |
|----------|---|
| А | Неправильне означення. Правильне означення: «Логарифмом додатного числа N за основою a ($a > 0$, $a \neq 1$) називається показник степеня x , до якого треба піднести a , щоб дістати число N ». |
| Б | Неповне означення. Правильне означення повинно містити обмеження N – натуральне число. |
| В | Неправильне означення. Правильне означення: «Логарифмом числа N за основою a ($a > 0$, $a \neq 1$) називається показник степеня x , до якого треба піднести a , щоб дістати число N ». |
| Г | Правильне означення. |

39. «Якщо для деякого $\varepsilon > 0$ при всіх достатньо великих номерах n послідовності (x_n) виконується нерівність $|x - x_n| < \varepsilon$, то $x = \lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ ». Чи правильно сформульовано означення?

| | |
|----------|--|
| А | Неправильне означення. Правильне означення повинно містити вимогу: для будь-яких $\varepsilon > 0$. |
| Б | Неправильне означення. Правильна відповідь: «Якщо для будь-якого ε при всіх достатньо великих номерах n послідовності (x_n) виконується нерівність $ x - x_n < \varepsilon$, то $x = \lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ ». |
| В | Неправильне означення. Правильна відповідь: «Якщо для будь-якого ε при всіх достатньо великих номерах n послідовності (x_n) виконується нерівність $ x_n - x > \varepsilon$, то $x = \lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ ». |
| Г | Правильне означення. |

40. У курсах математики загальноосвітніх навчальних закладів означення визначеного інтегралу є означенням:

| | |
|----------|---|
| А | через найближчий рід і видову ознаку (видову відмінність) |
| Б | через перелік |
| В | через формулу |
| Г | генетичне (або конструктивне) означення |

41. Учень сформулював означення правильної піраміди так: «Піраміда називається правильною, якщо її основою є правильний многокутник». Чи правильне це означення? Якщо неправильне, то чому?

| | |
|----------|--|
| А | Правильне, оскільки в основі правильної піраміди лежить правильний многокутник. |
| Б | Неправильне, оскільки треба додати вимогу рівності всіх її ребер. |
| В | Неправильне, адже піраміда, що має ребро, перпендикулярне до основи, з основою - правильним многокутником, також задовольняє цьому означенню, однак така піраміда не є правильною. |
| Г | Правильне, оскільки ребра основи – рівні. |

42. «Паралельними у просторі називаються прямі, що не мають спільних точок». Це правильне означення?

| | |
|----------|--|
| А | Неповне означення. Означення буде правильним, якщо додати умову, що прямі належать одній площині. |
| Б | Неправильне означення. Правильна відповідь: «Дві прямі у просторі паралельні, якщо вони не перетинаються і не лежать в одній площині». |
| В | Неправильне означення. Означення буде правильним за умови, що прямі паралельні одній площині. |
| Г | Правильне означення. |

43. «Тригранним кутом називається фігура, яка складається з трьох плоских кутів, що мають спільну вершину». Чи можна вважати таке речення означенням поняття «тригранний кут»?

| | |
|----------|---|
| А | Надлишкове означення. Зайвою є вимога мати спільну вершину. |
| Б | Неправильне означення. Правильна відповідь: «Тригранним кутом називається фігура, яка складається з трьох двограних кутів, що мають спільне ребро». |
| В | Неповне означення. У правильному означенні необхідно зазначити, що ці плоскі кути не належать одній площині і мають попарно спільні сторони. |
| Г | Правильне означення. |

44. «Паралелепіпед, основа якого є прямокутником, називається прямокутним паралелепіпедом». Дайте оцінку щодо правильності такого означення.

| | |
|----------|--|
| А | Неправильне означення. Правильна відповідь: «Прямий паралелепіпед, бічні грані якого є прямокутниками, називається прямокутним паралелепіпедом». |
| Б | Неправильне означення. У правильній відповіді необхідно підкреслити, що обидві основи є прямокутниками. |
| В | Правильне означення. |
| Г | Неповне означення. У правильній відповіді родове поняття – прямий паралелепіпед. |

45. «Піраміда називається правильною, якщо в її основі – правильний багатокутник, а двогранні кути при основі рівні». Чи можна стверджувати, що таке означення правильне?

| | |
|----------|---|
| А | Неправильне означення. Правильна відповідь: «Піраміда називається правильною, якщо в її основі – правильний чотирикутник, а вершина проектується в його центр». |
| Б | Неповна відповідь. У відповіді необхідно також указати умову, що вершина проектується в центр основи. |
| В | Надлишкове означення. Достатньо вказати, що в основі правильної піраміди лежить правильний багатокутник. |
| Г | Правильне означення. |

46. «Площина, яка проходить через єдину точку поверхні кулі і перпендикулярна радіусу, що проведений у цю точку, називається дотичною площиною». Зробіть висновок щодо правильності такого означення.

| | |
|----------|--|
| А | Неповне означення. Правильна відповідь повинна містити також умову, що площина не перетинає кулю. |
| Б | Надлишкове означення, зайвою є вимога про єдиність точки. |
| В | Неправильне означення. Правильна відповідь: «Площина, яка проходить через точку поверхні кулі, перпендикулярно радіусу, що проведений у цю точку, і не перетинає її, називається дотичною площиною до кулі». |
| Г | Правильне означення. |

47. Класифікація трикутників (за основою – величини кутів) містить наступні види трикутників:

| | |
|----------|---|
| А | гострокутні трикутники; прямокутні трикутники; рівнобедрені трикутники. |
| Б | різносторонні трикутники; рівнобедрені трикутники; рівносторонні трикутники. |
| В | гострокутні трикутники; прямокутні трикутники; тупокутні трикутники. |
| Г | різносторонні трикутники; рівнобедрені трикутники; рівносторонні трикутники; прямокутні трикутники. |

48. Класифікація трикутників (за величиною сторін) повинна містити наступні види трикутників:

| | |
|----------|--|
| А | Гострокутні трикутники; прямокутні трикутники; рівнобедрені трикутники. |
| Б | Різносторонні трикутники; рівнобедрені трикутники; рівносторонні трикутники. |
| В | Гострокутні трикутники; прямокутні трикутники; тупокутні трикутники. |
| Г | Рівносторонні трикутники; прямокутні трикутники; інші трикутники. |

2.2. Теорія доказових міркувань

1. Розглянемо теорему та її доведення.

Теорема. Якщо x_1 і x_2 - корені квадратного рівняння $ax^2 + bx + c = 0$, то

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}; x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}.$$

Доведення. Очевидно, що дискримінант D даного рівняння не може бути від'ємним. Нехай $D > 0$. Застосовуючи формулу коренів квадратного рівняння,

запишемо: $x_1 = \frac{-b-\sqrt{D}}{2a}$, $x_2 = \frac{-b+\sqrt{D}}{2a}$. Маємо:

$$x_1 + x_2 = \frac{-b-\sqrt{D}}{2a} + \frac{-b+\sqrt{D}}{2a} = \frac{-b-\sqrt{D}-b+\sqrt{D}}{2a} = -\frac{b}{a};$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{-b-\sqrt{D}}{2a} \cdot \frac{-b+\sqrt{D}}{2a} = \frac{(-b)^2 - (\sqrt{D})^2}{4a^2} = \frac{b^2 - D}{4a^2} = \frac{b^2 - (b^2 - 4ac)}{4a^2} = \frac{c}{a}.$$

Зауваження. Теорема є справедливою і тоді, коли $D=0$. При цьому вважають,

що $x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$. Маємо:

$$x_1 + x_2 = 2 \cdot \left(-\frac{b}{2a}\right) = -\frac{b}{a}, x_1 \cdot x_2 = \frac{b^2}{4a^2} = \frac{4ac}{4a^2} = \frac{c}{a}.$$

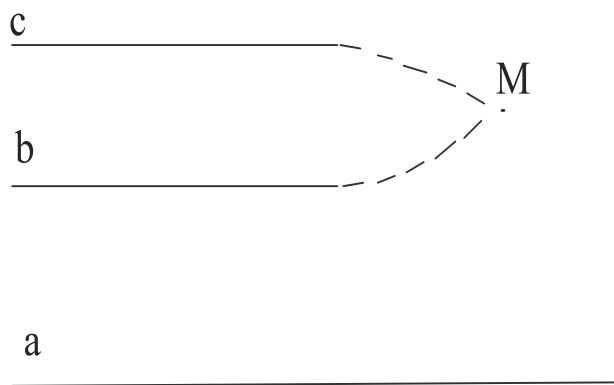
Охарактеризуйте представлене доведення.

| | |
|----------|---|
| А | Синтетичне, пряме, цільне, дедуктивне. |
| Б | Аналітичне, непряме, по частинах, індуктивне. |
| В | Синтетичне, пряме, по частинах, індуктивне. |
| Г | Аналітичне, пряме, по частинах, індуктивне. |

2. *Теорема.* Якщо дві прямі паралельні третій прямій, то вони паралельні.

Доведення: Нехай $b \parallel a$ і $c \parallel a$. Доведемо, що $b \parallel c$.

Припустимо, що прямі b і c не паралельні, а, отже, перетинаються в деякій точці M . Тоді виходить, що через точку M проходять дві прямі, паралельні прямій a , що суперечить аксіомі паралельних прямих. Значить, припущення невірне, а вірно, що $b \parallel c$.



Охарактеризуйте представлене доведення.

| | |
|----------|---|
| А | Синтетичне, непряме, по частинах, дедуктивне. |
| Б | Синтетичне, непряме, ціле, дедуктивне. |
| В | Аналітичне, непряме, по частинах, індуктивне. |
| Г | Аналітичне, пряме, по частинах, індуктивне. |

3. Дано справедливе твердження: «Сума суміжних кутів дорівнює 180° ». Переформулюйте його за допомогою слова «достатньо», не порушивши його правильності.

| | |
|----------|---|
| А | Для того, щоб сума суміжних кутів дорівнювала 180° , достатньо, щоб вони були рівні |
| Б | Якщо градусні міри двох кутів у сумі складають 180° , цього достатньо, щоб вони були суміжними |
| В | Для того, щоб кути були суміжними, достатньо, щоб їх сума дорівнювала 180° |
| Г | Для того, щоб сума кутів дорівнювала 180° , достатньо, щоб вони були суміжними |

4. «Через будь – які три точки простору, що не лежать на одній прямій, проходить площина, і до того ж тільки одна»

Чим може бути таке математичне речення?

| | |
|----------|---------------------------------------|
| А | Аксиомою або означенням |
| Б | Аксиомою або теоремою |
| В | Теоремою або означенням |
| Г | Це неправильне математичне твердження |

5. Оберіть таке твердження, для якого обернене твердження є хибним.

| | |
|----------|--|
| А | Діагоналі паралелограма перетинаються і точкою перетину діляться навпіл. |
| Б | Якщо в трикутнику два кути рівні, то він рівнобедрений. |
| В | У паралелограма протилежні сторони і кути рівні. |
| Г | Діагоналі ромба перетинаються під прямим кутом. |

6. Яке з тверджень є правильним?

| | |
|----------|---|
| А | Оскільки у чотирикутника дві сторони паралельні, а дві інші рівні, то цей чотирикутник - паралелограм |
| Б | Центр симетрії трапеції - точка перетину його діагоналей |
| В | Існує чотирикутник, діагоналі якого перпендикулярні, однак він не є ромбом |
| Г | У рівнобедреному трикутнику зі сторонами 3 см і 7 см, основа дорівнює 7 см. |

7. Якій з заданих теорем еквівалентна теорема, що має структуру «Якщо p , то q »?

| А | Б | В | Г |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| «Якщо не p , то q » | «Якщо не p , то не q » | «Якщо q , то не p ». | «Якщо не q , то не p ». |

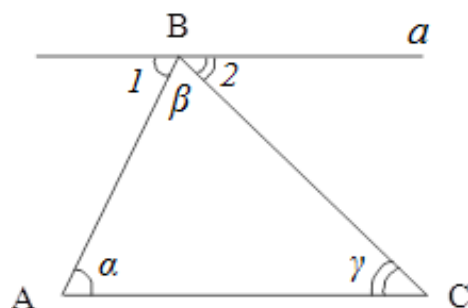
8. Яке твердження стане неправильним, якщо у ньому слово «пряма» змінити словом «площина»?

| | |
|----------|--|
| А | Дві прямі паралельні, якщо кожна з них паралельна третій прямій. |
| Б | Якщо одна з двох паралельних прямих перпендикулярна деякій площині, то і інша пряма перпендикулярна цій площині. |
| В | Через будь-яку точку можна провести пряму, перпендикулярну площині і притому тільки одну. |
| Г | Якщо пряма перпендикулярна до однієї з двох паралельних прямих, то вона перпендикулярна і іншій прямій. |

9. Яке з тверджень не є справедливим?

| | |
|----------|--|
| А | Паралелограм з діагоналями $\sqrt{6}$ см, $\sqrt{10}$ см і стороною 2 см є ромбом. |
| Б | Існує трикутник зі сторонами $c = 0,3$ см, $b = 0,8$ см і $\sin C = 0,4$. |
| В | Діаметр, що перпендикулярний до хорди, поділяє її навпіл. |
| Г | Будь-які два кола подібні між собою. |

10. Які теоретичні відомості використані при доведенні теореми про суму кутів трикутника за даною опорною схемою?



1) Допоміжна побудова:

$$a \parallel AC, B \in a$$

↓

$$2) \angle 1 + \beta + \angle 2 = 180^\circ$$

↓

$$3) \angle 1 = \alpha, \angle 2 = \gamma$$

↓

$$4) \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

| | |
|----------|---|
| А | Величина розгорнутого кута, ознака паралельних прямих. |
| Б | Величина розгорнутого кута, властивість паралельних прямих. |
| В | Аксіома паралельних прямих, величина розгорнутого кута, властивість паралельних прямих. |
| Г | Аксіома паралельних прямих, властивість паралельних прямих. |

11. Яке твердження є істинним?

| | |
|----------|--|
| А | Формула для обчислення площі ромба $S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$, де d_1 і d_2 – діагоналі, є узагальненням формули для обчислення площі паралелограма $S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2} \cdot \sin \gamma$, де d_1 і d_2 – діагоналі, γ – кут між ними. |
| Б | Теорема Піфагора є узагальненням теореми косинусів. |
| В | Теорема синусів є узагальненням теореми Піфагора. |
| Г | Теорема косинусів є узагальненням теореми Піфагора. |

12. «Сума протилежних кутів вписаного чотирикутника дорівнює 180° ».

Представлене твердження є:

| | |
|----------|--|
| А | Теоремою – ознакою вписаного чотирикутника |
| Б | Теоремою – властивістю вписаного чотирикутника |
| В | Невірним математичним твердженням |
| Г | Критерієм вписаного чотирикутника |

13. Яке з тверджень є істинним?

| | |
|----------|--|
| А | Якщо рівняння $f(x)=g(x)$ помножити або поділити на один і той самий вираз $\varphi(x)$, який не дорівнює нулю, то одержане рівняння $f(x) \cdot \varphi(x) = g(x) \cdot \varphi(x)$ (або $\frac{f(x)}{\varphi(x)} = \frac{g(x)}{\varphi(x)}$) рівносильне даному. |
| Б | Якщо обидві частини рівняння $f(x)=g(x)$ помножити або поділити на вираз $\varphi(x)$, який не дорівнює нулю, то одержане рівняння $f(x) \cdot \varphi(x) = g(x) \cdot \varphi(x)$ (або $\frac{f(x)}{\varphi(x)} = \frac{g(x)}{\varphi(x)}$) рівносильне даному. |
| В | Якщо обидві частини рівняння $f(x)=g(x)$ помножити або поділити на один і той самий вираз $\varphi(x)$, який має смисл при всіх x із області визначення вихідного рівняння, то одержане рівняння $f(x) \cdot \varphi(x) = g(x) \cdot \varphi(x)$ (або $\frac{f(x)}{\varphi(x)} = \frac{g(x)}{\varphi(x)}$) рівносильне даному. |
| Г | Якщо обидві частини рівняння $f(x)=g(x)$ помножити або поділити на один і той самий вираз $\varphi(x)$, який має смисл при всіх x із області визначення вихідного рівняння і ніде в цій області визначення не обертається в нуль, то одержане рівняння $f(x) \cdot \varphi(x) = g(x) \cdot \varphi(x)$ (або $\frac{f(x)}{\varphi(x)} = \frac{g(x)}{\varphi(x)}$) рівносильне даному. |

14. Яке з тверджень є хибним?

| | |
|----------|--|
| А | Якщо обидві частини нерівності піднести до одного і того самого натурального степеня, і при цьому залишити знак нерівності без змін, то одержана нерівність буде рівносильна даній. |
| Б | Якщо обидві частини нерівності помножити або поділити на один і той самий вираз $\varphi(x)$, який при всіх значеннях x із області визначення вихідної нерівності приймає тільки додатні значення, і при цьому залишити знак нерівності без зміни, то одержана нерівність буде рівносильною даній. |
| В | Якщо обидві частини нерівності помножити або поділити на один і той самий вираз $\varphi(x)$, який при всіх значеннях x із області визначення вихідної нерівності приймає тільки від'ємні значення, і при цьому замінити знак нерівності на протилежний, то одержана нерівність буде рівносильна даній. |
| Г | Якщо до обох частин нерівності додати одну і ту саму функцію $\varphi(x)$, яка визначена при всіх x із області визначення вихідної нерівності, і при цьому залишити знак нерівності без зміни, то одержимо нерівність, рівносильну даній. |

15. Розглянемо рівняння: $(\sqrt{3x+4})^2 = (\sqrt{x-2})^2$.

Розв'язання: $3x+4=x-2$, звідки $x=-3$. Однак перевірка показує, що -3 не є коренем вихідного рівняння.

Відповідь: \emptyset .

У чому причина появи стороннього кореня?

| | |
|----------|--|
| А | Невірно застосовано теорему про рівносильність рівнянь |
| Б | Розширення області визначення |
| В | Звуження області визначення |
| Г | Розв'язання невірне |

16. Оберіть хибне твердження:

| | |
|----------|--|
| А | Для того, щоб трапеція була рівнобедреною, необхідно і достатньо, щоб вона була вписана в коло |
| Б | Якщо паралелограм вписаний в коло, то він є прямокутником |
| В | В ромб можна вписати коло, тільки якщо він квадрат |
| Г | Якщо в паралелограм вписане коло, то він є ромбом |

17. Розглянемо софізм: *Сума будь-яких двох однакових чисел дорівнює нулю.*

«Доведення»: доведемо, що $a+a=0$.

1) Нехай $a=x$.

2) Помноживши обидві частини цієї рівності на $-4a$, дістанемо:

$$-4ax = -4a^2, \text{ або } -4ax + 4a^2 = 0.$$

3) Додамо до обох частин рівності x^2 , тоді $x^2 - 4ax + 4a^2 = x^2$.

4) Або $(x-2a)^2 = x^2$.

5) Звідки $x-2a=x$.

6) Але оскільки $x=a$, то $a-2a=a$, тобто $-a=a$.

7) Остаточно: $a+a=0$.

На якому кроці міркувань припущено помилку?

| | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| А | Б | В | Г |
| На 6) | На 2) | На 5) | На 4) |

18. Дано твердження: «Вертикальні кути рівні». Чим воно є?

| | |
|----------|------------------------|
| А | теоремою - властивістю |
| Б | теоремою - ознакою |
| В | аксіомою |
| Г | означенням |

19. Дано твердження: «Сума суміжних кутів дорівнює 180° ». Переформулюйте його за допомогою терміну «достатньо», не порушивши його істинності.

| | |
|----------|---|
| А | Для того, щоб сума суміжних кутів дорівнювала 180° , достатньо, щоб вони були рівні |
| Б | Якщо градусні міри двох кутів в сумі складають 180° , цього достатньо, щоб вони були суміжними |
| В | Для того, щоб кути були суміжними, достатньо, щоб їх сума дорівнювала 180° |
| Г | Для того, щоб сума кутів дорівнювала 180° , достатньо, щоб вони були суміжними |

20. Оберіть таке твердження, для якого обернене є хибним.

| | |
|----------|---|
| А | Діагоналі паралелограма перетинаються і точкою перетину діляться навпіл. |
| Б | Якщо чотирикутник – ромб, то його діагоналі перетинаються під прямим кутом. |
| В | У паралелограма протилежні сторони і кути рівні. |
| Г | Якщо в трикутнику два кути рівні, то він рівнобедрений. |

21. Яке з тверджень є істинним?

| | |
|----------|--|
| А | Оскільки у чотирикутника дві сторони паралельні, а дві інші рівні, то цей чотирикутник – паралелограм. |
| Б | Центр симетрії ромба – вершина тупого кута. |
| В | Існує чотирикутник, діагоналі якого перпендикулярні, однак він не є ромбом. |
| Г | У рівнобедреному трикутнику зі сторонами 3 см і 7 см, основа дорівнює 7 см. |

22. Яку із представлених логічних структур має теорема: «Якщо дві сторони і кут між ними одного трикутника дорівнюють відповідно двом сторонам і куту між ними другого трикутника, то такі трикутники рівні»?

| | |
|----------|--|
| А | $(\forall x \in M)(A_1(x) \wedge A_2(x) \Rightarrow B(x))$ |
| Б | $(\forall x \in M)(A_1(x) \vee A_2(x) \Rightarrow B(x))$ |
| В | $(\forall x \in M)(\exists y): A(x; y) \Rightarrow B(x; y)$ |
| Г | $(\forall x \in M)(A_1(x) \wedge A_2(x) \Rightarrow B_1(x) \wedge B_2(x))$ |

23. Теорема записана у вигляді «Якщо А, то В». Умова А є:

| | |
|----------|-------------------------------|
| А | необхідною для В |
| Б | достатньою для В |
| В | необхідною і достатньою для В |
| Г | інша відповідь |

24. Яке з наступних тверджень є істинним?

| | |
|----------|--|
| А | якщо чотирикутник однією з діагоналей не ділиться на рівні трикутники, то він є паралелограмом |
| Б | якщо кожні два протилежних кути чотирикутника рівні, то він є паралелограмом |
| В | якщо діагоналі чотирикутника перпендикулярні, то він є ромбом |
| Г | якщо діагоналі чотирикутника рівні і перпендикулярні, то він є квадратом |

25. Яку структуру має теорема: «Якщо внутрішні різносторонні кути рівні або сума внутрішніх односторонніх кутів дорівнює 180° , то прями паралельні».

| | |
|----------|--|
| А | $(\forall x \in M)(A_1(x) \wedge A_2(x) \Rightarrow B(x))$ |
| Б | $(\forall x \in M)(A_1(x) \vee A_2(x) \Rightarrow B(x))$ |
| В | $(\forall x \in M)(\exists y): A(x; y) \Rightarrow B(x; y)$ |
| Г | $(\forall x \in M)(\exists! y): A(x; y) \Rightarrow B(x; y)$ |

26. Виберіть твердження, для якого обернене твердження є істинним.

| | |
|----------|--|
| А | Діагоналі паралелограма перетинаються і точкою перетину діляться навпіл. |
| Б | Якщо чотирикутник – прямокутник, то його діагоналі рівні. |
| В | Сума суміжних кутів дорівнює 180° . |
| Г | Вертикальні кути рівні. |

27. Яке з наступних тверджень є хибним?

| | |
|----------|---|
| А | рівнобедрений трикутник – окремий вид різностороннього |
| Б | рівносторонній трикутник – окремий вид різностороннього |
| В | рівносторонній трикутник – окремий вид рівнобедреного |
| Г | рівнобедрений трикутник – окремий вид рівностороннього |

28. Теорема записана у вигляді «Якщо А, то В». Умова В є:

| | |
|----------|-------------------------------|
| А | необхідною і достатньою для А |
| Б | достатньою для А |
| В | необхідною для А |
| Г | інша відповідь |

29. Оберіть теорему, яка сформульована в категоричній формі.

| | |
|----------|--|
| А | Якщо в трикутнику два кути рівні, то він рівнобедрений. |
| Б | У паралелограмі діагоналі точкою перетину діляться навпіл. |
| В | Якщо чотирикутник є вписаним, то сума його протилежних кутів дорівнює 180° . |
| Г | Якщо дві сторони і кут між ними одного трикутника дорівнюють відповідно двом сторонам і куту між ними другого трикутника, то такі трикутники рівні |

30. Оберіть теорему, яка сформульована в категоричній формі.

| | |
|----------|---|
| А | У паралелограма протилежні сторони і кути рівні. |
| Б | Якими б не були три точки, відстань міжлюбими двома з них не більше суми відстаней від них до третьої. |
| В | Якщо дві сторони і кут між ними одного трикутника дорівнюють відповідно двом сторонам і куту між ними другого трикутника, то такі трикутники рівні |
| Г | Якщо паралельні прямі, що перетинають сторони кута, відсікають на одній його стороні рівні відрізки, то вони відсікають рівні відрізки і на іншій його стороні. |

31. Оберіть теорему, яка сформульована в умовній формі.

| | |
|----------|---|
| А | Якщо в трикутнику два кути рівні, то він рівнобедрений. |
| Б | У паралелограма протилежні сторони і кути рівні. |
| В | Кожна сторона трикутника менша від суми двох інших його сторін. |
| Г | Діагоналі прямокутника рівні. |

32. Вираз $0^n = 0$ має зміст при будь-якому цілому n , крім $n = 0$.

| | |
|----------|---|
| А | Неправильне твердження. Правильна відповідь «Вираз $0^n = 0$ має зміст при будь-якому цілому n ». |
| Б | Неправильне твердження. Правильна відповідь «Вираз $0^n = 0$ має зміст при будь-якому натуральному n ». |
| В | Неправильне твердження. Правильна відповідь «Вираз $0^n = 0$ має зміст при будь-якому невід'ємному n ». |
| Г | Правильне твердження. |

33. Виберіть твердження, для якого обернене твердження є істинним.

| | |
|----------|---|
| А | Вертикальні кути рівні |
| Б | Діагоналі прямокутника рівні |
| В | У рівнобедреному трикутнику кути при основі – рівні |
| Г | Сума суміжних кутів дорівнює 180° |

34. Яке з тверджень є правильним?

| | |
|----------|--|
| А | Якщо на деякому інтервалі похідна функції від'ємна, то функція зростає на цьому інтервалі. |
| Б | Якщо на деякому інтервалі похідна функції зростає, то функція від'ємна на цьому інтервалі. |
| В | Якщо на деякому інтервалі похідна функції зростає, то функція додатна на цьому інтервалі. |
| Г | Якщо на деякому інтервалі похідна функції додатна, то функція зростає на цьому інтервалі. |

35. Чи вірне таке твердження: «Будь-які дві первісні функції для однієї і тієї самої функції відрізняються одна від одної на довільну сталу»?

| | |
|----------|--|
| А | Правильне твердження. |
| Б | Неправильне твердження. Правильна відповідь: «Будь-які дві первісні функції для однієї і тієї самої функції відрізняються одна від одної останнім доданком». |
| В | Неправильне твердження. Правильна відповідь: «Будь-які дві первісні функції для однієї і тієї самої функції відрізняються одна від одної деяким виразом». |
| Г | Неправильне твердження. Правильне твердження: «Будь-які дві первісні функції для однієї і тієї самої функції відрізняються одна від одної на додатну сталу». |

36. «Кожна функція, неперервна в точці, є диференційованою в цій точці».

Оцініть істинність такого твердження.

| | |
|----------|--|
| А | Неправильне твердження. Правильна відповідь: «Кожна функція, яка не є диференційованою в точці, не є неперервною в ній». |
| Б | Неправильне твердження. Правильне твердження: «Кожна функція, яка є диференційованою в точці, є неперервною в ній». |
| В | Неправильне твердження. Правильне твердження: «Існує функція, яка є диференційованою в точці, але не є неперервною в ній». |
| Г | Правильне твердження. |

37. Яке з тверджень не є істинним?

| | |
|----------|---|
| А | Якщо пряма не перпендикулярна до площини, то вона не перпендикулярна до жодної прямої, що лежить у цій площині |
| Б | Через будь-яку точку площини можна провести пряму, перпендикулярну до цієї площини |
| В | Геометричним місцем основ похилих даної довжини, проведених з однієї точки до площини є коло |
| Г | Якщо площина перпендикулярна до даної площини, то вона може бути перпендикулярною до прямої, яка паралельна заданій площині |

2.3. Вибрані питання методики навчання математики

1. Основні завдання методики навчання математики полягають у відповіді на питання: 1) для чого вчити математику у школі? 2) що саме вивчати? 3) як навчати учнів? Відповіді на ці питання розкриваються відповідно:

| | |
|----------|---|
| А | 1) змістом математичної освіти; 2) метою навчання математики у школі; 3) методами навчання. |
| Б | 1) метою навчання математики у школі; 2) принципами, законами і закономірностями навчання; 3) методами навчання. |
| В | 1) метою навчання математики у школі; 2) змістом математичної освіти; 3) принципами, законами і закономірностями, методами, формами та засобами навчання. |
| Г | 1) компетентністю учнів; 2) змістом математичної освіти; 3) принципами, законами і закономірностями, методами, формами та засобами навчання. |

2. Методична система навчання здобувачів середньої освіти математики складається з наступних елементів:

| | |
|----------|---|
| А | Загальна методика навчання; спеціальна методика навчання. |
| Б | Завдання і цілі навчання; зміст навчання; методи навчання; форми навчання; засоби навчання. |
| В | Завдання і цілі навчання; зміст і реформування навчання; методи навчання; форми навчання. |
| Г | Завдання і цілі навчання; зміст навчання; методи навчання; форми навчання. |

3. Упорядкуйте цілі навчання математики за масштабністю:
загальні – 1, поурочні – 2, предметні – 3, тематичні – 4.

| А | Б | В | Г |
|------------|------------|------------|------------|
| 1, 4, 3, 2 | 3, 1, 4, 2 | 2, 4, 3, 1 | 1, 3, 4, 2 |

4. Які основні групи цілей навчання математики в школі виокремлюють?

| | |
|----------|--|
| А | навчальні, виховні і розвивальні |
| Б | розвивальні і практичні |
| В | освітні і виховні |
| Г | освітні, виховні, розвивальні та практичні |

5. Підготовка вчителя до уроку математики включає такі види планування:

| | |
|----------|---|
| А | Поурочне. |
| Б | Річне або піврічне; календарно-тематичне; поурочне. |
| В | Річне або піврічне; календарно-тематичне. |
| Г | Календарно-тематичне; поурочне. |

6. Основною формою організації навчання математики у загальноосвітній школі є:

| | |
|----------|----------------------|
| А | лекційно-практична |
| Б | самостійна робота |
| В | класно-урочна |
| Г | лекційно-семінарська |

7. Вкажіть основні етапи комбінованого уроку математики:

| | |
|----------|--|
| А | Актуалізація опорних знань і способів діяльності; формування нових знань і способів дій; застосування знань, формування умінь і навичок. |
| Б | Постановка мети і завдань уроку; ознайомлення з новим матеріалом; розв'язування задач; підведення підсумків уроку, оголошення домашнього завдання. |
| В | Актуалізація опорних знань і способів діяльності; формування нових знань і способів дій; підведення підсумків уроку. |
| Г | Актуалізація опорних знань і способів діяльності; застосування знань. |

8. Які терміни використовуються у програмах з математики щодо вимог до рівня підготовки учнів загальноосвітньої школи?

| | |
|----------|--|
| А | уявляє, знає та вміє |
| Б | описує, наводить приклади, зображує, формулює, класифікує, доводить, розв'язує, застосовує |
| В | знає та вміє |
| Г | знає, розв'язує та класифікує |

9. Вкажіть змістові лінії шкільного курсу математики для старшої школи за «Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти».

| | |
|----------|---|
| А | Числа; вирази; рівняння і нерівності; функції; елементи комбінаторики; похідна та інтеграл; геометричні фігури. |
| Б | Числа; вирази; рівняння і нерівності; функції; елементи комбінаторики та теорії ймовірності; похідна та інтеграл; геометричні фігури. |
| В | Вирази; рівняння і нерівності; функції; елементи комбінаторики; похідна та інтеграл; геометричні фігури; геометричні величини. |
| Г | Вирази; рівняння і нерівності; функції; елементи комбінаторики, теорії ймовірності та статистики; геометричні фігури; геометричні величини. |

10. Які змістові лінії шкільного курсу геометрії виділяються на сучасному етапі розвитку шкільної математичної освіти?

| | |
|----------|---|
| А | аксіоми; означення; теореми |
| Б | трикутники; чотирикутники; многокутники; многогранники; тіла обертання |
| В | фігури та їх властивості; побудови; перетворення; геометричні величини, їх вимірювання і обчислення; координати і вектори |
| Г | побудови; доведення; дослідження; обчислення |

11. На сучасному етапі розвитку шкільної математичної освіти в старшій школі навчаються на таких освітніх рівнях:

| | |
|----------|--|
| А | стандарту, профільний |
| Б | стандартний, нестандартний, профільний, багатoproфільний |
| В | низький, середній, достатній, високий |
| Г | легкий, нормальний, ускладнений, складний |

12. Факультативні курси з математики є:

| | |
|----------|-----------------------------------|
| А | формою позакласної роботи |
| Б | формою диференційованого навчання |
| В | видом уроку з математики |
| Г | засобом навчання математики |

13. Оберіть неірне твердження: «Самостійну роботу учнів з математики розглядають як:

| | |
|----------|--|
| А | метод навчання і виховання» |
| Б | форму організації навчання учнів математики» |
| В | засіб навчання математики» |
| Г | форму організації навчальної діяльності учнів» |

14. Проблему методів навчання можна коротко сформулювати за допомогою запитання:

| | |
|----------|-----------------------------------|
| А | Для чого навчати? |
| Б | Як навчати? |
| В | Що навчати? |
| Г | Як виховувати у процесі навчання? |

15. Який з методів займає центральне місце у проблемному навчанні математики?

| | |
|----------|---|
| А | абстрактно-дедуктивний |
| Б | репродуктивний |
| В | пояснювально-ілюстративний |
| Г | частково-пошуковий або евристичної бесіди |

16. Які провідні методи введення означень математичних понять застосовуються при навчанні математики у школі?

| | |
|----------|--|
| А | Роздільний та компактний. |
| Б | Конкретно-індуктивний та абстрактно-дедуктивний. |
| В | Чуттєвий та дійовий. |
| Г | Конкретно-дедуктивний та абстрактно-індуктивний. |

17. Переважна більшість понять курсу геометрії основної школи означається у такий спосіб:

| | |
|----------|---|
| А | через найближчий рід і видову ознаку (видову відмінність) |
| Б | через перелік |
| В | через формули |
| Г | через неістотні властивості |

18. Більшість понять курсу алгебри основної школи означається у такий спосіб:

| | |
|----------|---|
| А | через найближчий рід і видову ознаку (видову відмінність) |
| Б | через перелік |
| В | через формули |
| Г | через неістотні властивості |

19. Яке співвідношення між обсягом та змістом поняття правильне?

| | |
|----------|---|
| А | Чим ширше зміст, тим ширше обсяг поняття. |
| Б | Чим вужче зміст, тим вужче обсяг поняття. |
| В | Не залежать один від одного. |
| Г | Чим ширше зміст, тим вужче обсяг поняття. |

20. Назвіть два підходи вивчення поняття «функція» в шкільному курсі алгебри.

| | |
|----------|---------------------------|
| А | Логічний та індуктивний |
| Б | Описовий та генетичний |
| В | Генетичний та логічний |
| Г | Індуктивний та генетичний |

21. Побудову графіка функції $y = tg x$ доцільно проводити:

| | |
|----------|---|
| А | За допомогою одиничного кола. |
| Б | За допомогою таблиці, що містить окремі значення графіка. |
| В | В загальноосвітніх класах доцільно не будувати взагалі. |
| Г | За допомогою лінійки-трафарета |

22. У сучасному курсі математики в закладах середньої освіти на рівні стандарту поняття «синус», «косинус» і «тангенс» як функцій числового аргументу вводяться у:

| | |
|----------|----------|
| А | 8 класі |
| Б | 9 класі |
| В | 10 класі |
| Г | 11 класі |

23. Як відомо, кожне математичне поняття характеризується змістом і обсягом. Яке з тверджень буде правильним?

| | |
|----------|--|
| А | Зміст розкривається класифікацією. |
| Б | Зміст розкривається через класифікацію, а обсяг – через приклади |
| В | Зміст розкривається прикладами і класифікацією. |
| Г | Зміст розкривається через означення, а обсяг - через класифікацію. |

24. Назвіть класифікації задач шкільного курсу математики. (Зауважимо: у відповіді повинні бути правильно розкриті обидві класифікації).

| | |
|----------|--|
| А | 1) за вимогою виділяють такі види задач: на обчислення, на доведення та на побудову; 2) за характером розв'язання: алгоритмічні та евристичні. |
| Б | 1) за вимогою виділяють такі види задач: на обчислення, на побудову та на дослідження; 2) за характером розв'язання: легкі та складні. |
| В | 1) за вимогою виділяють такі види задач: на обчислення, на доведення та на побудову; 2) за характером розв'язання: стандартні та нестандартні. |
| Г | 1) за вимогою виділяють такі види задач: на обчислення, на доведення, на побудову та на дослідження; 2) за характером розв'язання: алгоритмічні та евристичні. |

25. Повний перелік видів задач, які може містити навчальна система (серія) задач такий:

| | |
|----------|---|
| А | підготовча; «центральна»; задача-дублер; задача-узагальнення «центральної» |
| Б | «центральна»; задача, у якій використовується «центральна»; задача-дублер |
| В | підготовча; «центральна» |
| Г | підготовча; «центральна»; задача, у якій використовується «центральна»; задача-узагальнення «центральної»; контрольна |

26. Через один кран вода наливається у бак за 5 год, а через другий за 7 год. За який час вода наповниться бак до верху, якщо відкрити обидва крани? Типовою помилковою відповіддю для даної задачі є відповідь: через 12 годин. Яке допоміжне запитання вчителя дозволить учням уникнути цієї помилки?

| | |
|----------|---|
| А | Через який кран у бак вливається більше води? |
| Б | Які частини об'єму баку наповнює кожний кран за годину? |
| В | На скільки більше води вливається через один кран, ніж через інший? |
| Г | Якщо відкрити обидва крани, то бак наповниться швидше, ніж при відкритому одному? |

27. Яка з наведених функцій перевірки знань учнів може дати інформацію про глибину та міцність засвоєння знань учнями?

| | |
|----------|-------------|
| А | контролююча |
| Б | навчальна |
| В | розвивальна |
| Г | виховна |

РОЗДІЛ 3
ТЕСТИ ІЗ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ
(АНГЛІЙСЬКОЮ МОВОЮ)

Table 1

Examples of test tasks in the theory of mathematical concepts formation

| | | |
|---|---|--|
| 1. The set of roots of the equation $\frac{1}{2}x = -\frac{3}{7}$ is the concept: | A | Specific and single |
| | B | Abstract and general |
| | C | Abstract and single |
| | D | Specific and general |
| 2. Does the law of inverse relation between content and volume apply to the concepts "rectangle" and "rhombus"? | A | Yes, since this law holds true for any concepts |
| | B | Yes, since this law is valid only for concepts that are in the genus - species relation |
| | C | No, since this law is valid only for concepts that are in the genus - species relation |
| | D | No, as these concepts are subordinated to the concept of "parallelogram" |
| 3. In what respect are the concepts "algebraic number" and "transcendental number"? | A | Contradiction |
| | B | Opposite |
| | C | Subordination |
| | D | Identity |
| 4. Is the concept "conoid" dependent to the concept "cone"? | A | Yes, these concepts are in the genus - species relation |
| | B | No, the concept "cone" is dependent to the concept "conoid" |
| | C | Yes, the concept of conoid is dependent to the concept of cone |
| | D | No, the volume of the concept "conoid" is not included in the volume of the concept "cone" |

| | | |
|--|---|--|
| 5. "A plane, as well as a straight, consists of points, that is, a plane is a set of points." The presented sentence is: | A | the definition by dint of the notitia |
| | B | the definition by dint of nearest genus and species difference |
| | C | the descriptive introduction of the concept "plane" |
| | D | the axiom |
| 6. "Through any three points of space that do not lie on one straight, a plane passes, and besides, only one." What can be this assertion? | A | Axiom or definition |
| | B | Axiom or theorem |
| | C | Theorem or definition |
| | D | This is a false assertion |
| 7. Consider the assertion: $a > b \Leftrightarrow a - b > 0$. Can this be considered as the definition? | A | No, such assertion does not reveal the meaning of concept "more" |
| | B | No, such assertion incorrectly reveals the meaning of concept "more" |
| | C | Yes, this is a definition that is expressed in symbolic language |
| | D | Yes, this is a recursion definition |
| 8. "The ratio of two numbers is called the fraction of these numbers". This is the definition of what kind? | A | the definition by dint of the notitia |
| | B | the recursive definition |
| | C | the definition by dint of nearest genus and species difference |
| | D | the genetic definition |
| 9. "Identity is an equality that is true for all the values of the variables contained in it ". Is such | A | Yes, that's right |
| | B | No, the generic concept is incorrect |
| | C | No, it's wrong. It is necessary to speak "at all meanings of letters which are included in it" |

| | | |
|--|---|---|
| definition of the concept "identity" true ? | D | No, it's wrong. Missed the essential feature "for all <i>allowable</i> values of variables" |
| 10. Does the law of inverse relation between content and volume apply to the concepts "natural number" and "prime number"? | A | Yes, since these concepts are subordinated to the concept "number" |
| | B | Yes, since these concepts are in the genus - species relation |
| | C | No, since these concepts are in the genus - species relation |
| | D | No, because these concepts are not subordinate |

ВІДПОВІДІ

Розділ 1. Тести з шкільного курсу математики

1.1. Тотожні перетворення виразів

1 - В; 2 - Б; 3 - Г; 4 - В ; 5 - Г; 6 - В; 7 - Б; 8 - Б; 9 - А; 10 - Б; 11 - В; 12 - Г;
13 - А.

1.2. Рівняння і нерівності

1 - А; 2 - А; 3 - Г; 4 - Г; 5 - В; 6 - Г; 7 - Б; 8 - Г; 9 - Б; 10 - Г; 11 - Б; 12 - В.

1.3. Функції

1 - А; 2 - Б; 3 - Б; 4 - А; 5 - Г; 6 - А; 7 - В; 8 - Г; 9 - В; 10 - Б; 11 - Г; 12 - А.

1.4. Геометрія

1 - Г; 2 - Б; 3 - В; 4 - В; 5 - В; 6 - А; 7 - Б; 8 - Г; 9 - А; 10 - Б.

Розділ 2. Тести з методики навчання математики

2.1. Загальна теорія математичних понять

1 - Г; 2 - В; 3 - Б; 4 - В; 5 - А; 6 - В; 7 - Б; 8 - Г; 9 - Г; 10 - В; 11 - А; 12 - Б;
13 - В; 14 - А; 15 - В; 16 - Г; 17 - Б; 18 - А; 19 - В; 20 - Г; 21 - В; 22 - А; 23 - В;
24 - А; 25 - Г; 26 - Г; 27 - А; 28 - Б; 29 - А; 30 - В; 31 - В; 32 - Г; 33 - Б;
34 - Г; 35 - Б; 36 - В; 37 - Б; 38 - А; 39 - А; 40 - Г; 41 - В; 42 - А; 43 - В;
44 - Г; 45 - Г; 46 - Б; 47 - В; 48 - Б.

2.2. Теорія доказових міркувань

1 - В; 2 - Б; 3 - Г; 4 - Б; 5 - Г; 6 - В; 7 - Г; 8 - В; 9 - Б; 10 - В; 11 - Г; 12 - Б;
13 - Г; 14 - А; 15 - Б; 16 - В; 17 - В; 18 - А; 19 - Г; 20 - Б; 21 - В; 22 - А; 23 - Б;
24 - Г; 25 - Б; 26 - А; 27 - Г; 28 - В; 29 - Б; 30 - А; 31 - Б; 32 - Б; 33 - В; 34 - Г;
35 - А; 36 - Б; 37 - А.

2.3. Вибрані питання методики навчання математики

1 - В; 2 - Б; 3 - Г; 4 - А; 5 - Б; 6 - В; 7 - Г; 8 - Б; 9 - Г; 10 - В; 11 - А; 12 - Б;
13 - В; 14 - Б; 15 - Г; 16 - Б; 17 - А; 18 - А; 19 - Г; 20 - В; 21 - А; 22 - В;
23 - Г; 24 - Г; 25 - А; 26 - Б; 27 - А.

Розділ 3. Тести із загальної методики математичних понять (англійською мовою)

1 - С; 2 - С; 3 - А; 4 - D; 5 - С; 6 - В; 7 - С; 8 - D; 9 - D; 10 - В.

Список використаних джерел

1. Галицкий М. Л. Сборник задач по алгебре: учеб. пособие для 8-9 кл. с углубл. изучением математики / М. Л. Галицкий, А. М. Гольдман, Л. И. Звавич. 12-е издание. Москва : Просвещение, 2006. 301 с.
2. Гусев В. А., Литвиненко В.Н., Мордкович А. Г. Практикум по решению математических задач. Геометрия. Москва: Просвещение, 1985. 223 с.
3. Єршова А. П. Геометрія : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / А. П. Єршова, В. В. Голобородько, О. Ф. Крижановський. Харків : Вид-во «Ранок», 2015. 224 с.
4. Жовнір Я. М. 500 задач методики викладання математики. Київ : Центр навчальної літератури, 2007. 112 с.
5. Істер О. С. Математика. 6 клас : підруч. для загальноосвіт. навч. закладів. Київ : Генеза, 2014. 296 с.
6. Іщенко А. Л., Кушнірук А. С. Тестовий контроль як засіб моніторингу якості навчальних досягнень студентів. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції “Вища школа: удосконалення якості підготовки фахівців” (16-17 квітня, м. Черкаси)*. Черкаси: Видавництво ЧПУ імені Богдана Хмельницького, 2009. С. 87-88.
7. Кушнір І. А. Геометрія. Школа Бойового мистецтва. Навчальний посібник для учнів 7 – 9 класів. Київ : Факт, 2001. 232 с.
8. Кушнірук А. С., Іщенко А. Л. Критеріально-орієнтовані тестові завдання з курсу “Спеціальна методика навчання математики”. *Вісник Черкаського університету. Серія педагогічні науки*. 2009. №149. С. 145-149.
9. Кушнірук А. С., Іщенко А. Л. Приклади тестових завдань з курсу “Загальна методика навчання математиці”. *Науковий вісник ПДПУ імені К. Д. Ушинського*. Одеса, 2008. № 12. С. 199-204.
10. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по элементарной математике. Москва : Просвещение, 1991. 352 с.

11. Математика: Комплексна підготовка до ЗНО (2014) / Уклад.: А. М. Капіносов, Г. І. Білоусова, Г. В. Гап'юк, Л. І. Кондратьєва, О. М. Мартинюк, Л. І. Олійник, П. І. Ульшин, О. Й. Чиж. Тернопіль: Підручники і посібники, 2013. 528 с.
12. Мерзляк А. Г. Алгебра : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Харків : Гімназія, 2015. 256 с.
13. Мерзляк А. Г. Алгебра : підруч. для 8 кл. з поглибленим вивченням математики / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Харків : Гімназія, 2016. 384 с.
14. Мерзляк А. Г. Алгебра : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Харків : Гімназія, 2016. 240 с.
15. Мерзляк А. Г. Алгебра : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Харків : Гімназія, 2017. 272 с.
16. Мерзляк А. Г. Алгебра для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Харків : Гімназія, 2017. 416 с.
17. Мерзляк А. Г. Геометрія : підруч. для 7 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Харків : Гімназія, 2020. 240 с.
18. 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.
19. Мерзляк А. Г. Математика. 5 клас : підруч. для закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Вид. 2-ге, доопрац. відповідно до чинної навч. програми. Харків : Гімназія, 2018. 272 с.

20. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра і початки аналізу : початок вивч. на поглиб. рівні з 8 кл., проф. рівень : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2019. 304 с.
21. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія : початок вивч. на поглиб. рівні з 8 кл., проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2018. 272 с.
22. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Математика : алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти Харків : Гімназія, 2018. 256 с.
23. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія : початок вивч. на поглиб. рівні з 8 кл., проф. рівень : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2019. 240 с.
24. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра і початки аналізу : початок вивч. на поглиб. рівні з 8 кл., проф. рівень : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Гімназія, 2018. 512 с.
25. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків : Гімназія, 2017. 224 с.
26. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Рабінович Ю. М., Якір М. С. Алгебра і початки аналізу. 11 кл. : профільний рівень : збірник самостійних і контрольних робіт. Харків : Гімназія, 2019. 64 с.
27. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Рабінович Ю. М., Якір М. С. Геометрія. 11 кл. : профільний рівень : збірник самостійних і контрольних робіт. Харків : Гімназія, 2019. 64 с.
28. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Рабінович Ю. М., Якір М. С. Геометрія. 10 кл. : профільний рівень : збірник задач і контрольних робіт. Харків : Гімназія, 2018. 112 с.

29. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків : Гімназія, 2017. 304 с.
30. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Рабінович Ю. М., Якір М. С. Алгебра і початки аналізу. 10 кл. : профільний рівень : збірник задач і контрольних робіт. Харків : Гімназія, 2018. 144 с.
31. Недялкова К. В. Загальна методика навчання математики: практичний курс. Навчальний посібник. Одеса : ТОВ «Рекламсервіс», 2014. 256 с.
32. Слєпкань З. І. Методика навчання математики. Київ : Зодіак-ЕКО, 2000. 512 с.
33. Соколенко Л. О. Наукові основи шкільного курсу математики : Навчально-методичний посібник для студентів університетів спеціальності 014 Середня освіта (Математика). Частина 1. Чернігів : «Десна Поліграф», 2020. 144 с.
34. Тарасенкова Н. А. Математика. 5 кл. : підруч. для закладів загальної середньої освіти / Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко, О. М. Коломієць, З. О. Сердюк. Вид. 2-ге, доопр. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2018. 240 с.
35. Шарыгин И. Ф. Голубев В. И. Факультативный курс по математике: решение задач: уч. пособие для 10 кл. сред. шк. Москва : Просвещение, 1991. 384 с.
36. Шарыгин И. Ф. Факультативный курс по математике: решение задач: уч. пособие для 10 кл. сред. шк. Москва : Просвещение, 1989. 252 с.

Інформаційні ресурси в інтернеті

1. Переліки підручників, рекомендованих МОН на 2020-21 навч. рік. URL: <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/pereliki/>
2. Програма з математики для 5-9 класів. URL: <https://ru.osvita.ua/school/program/program-5-9/56128/>

3. Програми з математики для старшої школи. URL:
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiy>
4. Ресурс підручників. URL: <https://pidruchnik.com.ua>
5. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. URL:
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti>