



Тема 1. Корені n -го степеня

Урок 6. Урок-практикум. Розв'язування завдань. Тотожні перетворення виразів, які містять корені n -го степеня

Тип уроку: формування вмінь і навичок.

План уроку

1. Розширена фронтальна перевірка домашнього завдання.
2. Робота в парах над розв'язуванням завдань на властивості коренів n -го степеня.
3. Робота в малих групах над розв'язуванням завдань на тотожні перетворення виразів, які містять корені n -го степеня. Доведення тотожностей, що містять корені n -го степеня.
4. Самостійна робота.

Очікувані результати навчальних досягнень

Учень/учениця:

використовує різні форми подання математичних об'єктів відповідно до специфіки проблемної ситуації [12 МАО 4.2.2–2 П];

упорядковує та перетворює інформацію математичного змісту в специфічних проблемних ситуаціях, зокрема із застосуванням інформаційних технологій [12 МАО 2.1.3–1 П];

використовує математичні поняття, факти і процедури, пояснює їхнє застосування, наводить аргументи [12 МАО 4.3.1–1 П].

Дружні поради вчителю/вчительці до уроку

- 1) Основна мета уроку — закріплення умінь та навичок щодо обчислення та застосування коренів n -го степеня.
- 2) Сформулюйте задачу на використання коренів n -го степеня. Розв'язання пропонуємо у вигляді групової роботи наприкінці уроку.
- 3) На початку уроку запропонуйте учням письмову бліцперевірку відповідей до нескладних номерів домашнього завдання. За необхідності, зробіть аналіз декількох із запропонованих завдань.

- 4) Обговоріть фронтально «ідейні» задачі домашнього завдання. За необхідності, використайте опитування біля дошки або інші форми роботи.
- 5) Учні/учениці об'єднуються в пари і працюють над наступною серією завдань. Учитель виступає у ролі консультанта та радника. Важливим елементом роботи є набуття навичок самоперевірки та взаємоперевірки.
- 6) Об'єднуємо учнів/учениць у кілька груп.
- 7) Упродовж розв'язування задач групами важливо формувати комунікаційні навички, знаходити математичного партнера, з яким під силу розв'язати задачу, інтегрувати здобуті на різних уроках знання;
- 8) Схвалюється самостійне розбиття учасників групи на команди для роботи над проектами на кшталт «задача №1», «задача №2» і т. ін.
- 9) Один або декілька учнів можуть допомагати вчителю виконувати роль радника та консультанта.
- 10) Важливо постійно акцентувати увагу на ОДЗ коренів n -го степеня, при парних та непарних значеннях показника степеня.
- 11) Увесь запропонований матеріал неможливо подати в часових вимірах одного уроку, тому обирайте кількість матеріалу на ваш розсуд.
- 12) Запропонуйте учням та ученицям самостійну роботу у форматі завдань ЗНО/НМТ для визначення рівня сформованості вмінь та навичок розв'язання завдань із коренями n -го степеня.
- 13) Запропонуйте учням/ученицям індивідуальне домашнє завдання: закінчити розв'язувати обраний на занятті рівень тренувальних вправ або розв'язати інший рівень, або розв'язати окремі завдання з усіх рівнів (оберіть для учнів/учениць схему, що відповідає засвоєнню ними теми на уроку та інших індивідуальних чинників). Зверніть їхню увагу на завдання практичного змісту.
- 14) Розв'яжіть із учнівством практичну задачу. Об'єднуємо учнів та учениць у групи, формуємо навички комунікації та командної роботи під час розв'язування практичної задачі.

I. Організаційна частина (2 хв)

Як я вирішую певну проблему?

Задача. Дерев'яний куб із масою $M = 10$ кг плаває у воді, занурюючись на 12,5% своєї висоти. Знайдіть довжину ребра куба a . Використовуючи дані з мережі інтернет, спробуйте з'ясувати, з дерева якої породи виготовлено цей куб.

II. Розширена фронтальна перевірка домашнього завдання

Завдання для перевірки

1. Винесіть множник з-під знака кореня: $\sqrt[6]{x^{14}}$.
2. Внесіть множник під знак кореня: $-ab\sqrt[4]{3a^2}$, $a \geq 0, b \geq 0$.
3. Порівняйте числа без використання калькулятора: $\sqrt[4]{10}$ та $\sqrt{3}$.

4. Звільніться від ірраціональності у знаменнику дробу $\frac{14}{\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{2}}$.

5. Скоротіть дріб $\frac{\sqrt{a} - \sqrt[3]{b^2}}{\sqrt[4]{a} - \sqrt[3]{b}}$.

Відповідь. 1. $x^2 \sqrt[6]{x^2} = x^2 \sqrt[3]{|x|}$. 2. $-\sqrt[4]{3a^6b^4}$. 3. $\sqrt[4]{10} > \sqrt{3}$. 4. $2(\sqrt[3]{25} - \sqrt[3]{10} + \sqrt[3]{4})$.

5. $\sqrt[4]{a} + \sqrt[3]{b}$.

Завдання для обговорення

1. Спростіть вираз $\sqrt[3]{x^4 \sqrt{x \sqrt{x}}}$.

Корінь парного степеня визначений на множині невід'ємних чисел, отже, можна вносити відповідні невід'ємні множники під знак кореня парного степеня.

Відповідь. $\sqrt[24]{x^{11}}$.

2. Винесіть множник з-під радикала $\sqrt[6]{a^6b^7}$, враховуючи ОДЗ.

Вважаємо, що множина допустимих значень складається з пар типу $(a; b)$, для яких або $a \neq 0, b \geq 0$, або $a = 0, b \in \mathbb{R}$.

Відповідь. $|a|b^{\frac{7}{6}}\sqrt[6]{b}$ при $a \neq 0, b \geq 0$, або 0 при $a = 0, b \in \mathbb{R}$.

3. Розташуйте числа в порядку зростання: $\sqrt[16]{64}, \sqrt[10]{7^4\sqrt{7}}, \sqrt[4]{2\sqrt{1\frac{1}{4}}}$.

Варто попередньо спростити вирази та подати їх у вигляді коренів восьмого степеня з натуральних чисел.

Відповідь. $\sqrt[4]{2\sqrt{1\frac{1}{4}}} < \sqrt[10]{7^4\sqrt{7}} < \sqrt[16]{64}$.

III. Робота в парах над розв'язуванням завдань на властивості коренів n -го степеня

Внесення множника з-під знака кореня

Випадок	Властивості	Приклади
n — непарне	$\sqrt[n]{a^n b} = a \sqrt[n]{b}$.	$\sqrt[3]{5^3 \cdot 7} = 5 \sqrt[3]{7}$, $\sqrt[5]{128} = \sqrt[5]{2^7} = \sqrt[5]{2^5 \cdot 2^2} = 2 \cdot \sqrt[5]{4}$.
n — парне	$\sqrt[n]{a^n b} = a \cdot \sqrt[n]{b}, b \geq 0$.	$\sqrt[6]{5^6 \cdot 4} = 5 \sqrt[6]{4} = 5 \sqrt[6]{2^2} = 5 \sqrt[3]{2}$, $\sqrt[6]{(-3)^6 \cdot x} = -3 \cdot \sqrt[6]{x} = 3 \sqrt[6]{x}, x \geq 0$.

Внесення множника під знак кореня

Випадок	Властивості	Приклади
n — непарне	$a \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a^n b}$.	$2 \sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{2^3 \cdot 2} = \sqrt[3]{16}$.

n — парне	$a\sqrt[n]{b} = \begin{cases} \sqrt[n]{a^n b}, & a \geq 0, b \geq 0, \\ \sqrt[n]{a^n b}, & a < 0, b \geq 0. \end{cases}$	$2\sqrt[6]{5} = \sqrt[6]{2^6 \cdot 5} = \sqrt[6]{64 \cdot 5} = \sqrt[6]{320},$ $x\sqrt[4]{-3x} = -\sqrt[4]{x^4 \cdot (-3x)} = -\sqrt[6]{-3x^5}$ (ОДЗ: $x \leq 0$).
-------------	--	---

Порівняння значень коренів

Випадок	Властивості	Приклади
n — непарне	$\sqrt[n]{a} < \sqrt[n]{b} \Leftrightarrow a < b.$	$\sqrt[3]{12} < \sqrt[3]{16},$ $2\sqrt[3]{3} < 3\sqrt[3]{2},$ $2\sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{2^3 \cdot 3} = \sqrt[3]{24},$ $3\sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{3^3 \cdot 2} = \sqrt[3]{54}.$
n — парне	$\sqrt[n]{a} < \sqrt[n]{b} \Leftrightarrow a < b \quad (a \geq 0, b \geq 0).$	$\sqrt[3]{5} < \sqrt{3},$ $\sqrt[3]{5} = \sqrt[3]{5^2} = \sqrt[6]{25},$ $\sqrt{3} = \sqrt[2]{3^3} = \sqrt[6]{27}.$

Окремі випадки звільнення від ірраціональності в знаменнику дробового виразу

Випадок	Властивості	Приклади
$\sqrt[n]{a}$	$\frac{b\sqrt[n]{a^{n-1}}}{\sqrt[n]{a}} = \frac{b\sqrt[n]{a^{n-1}}}{a}.$	$\frac{1}{\sqrt[3]{4}} = \frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{8}} = \frac{\sqrt[3]{2}}{2}.$
$\sqrt{a} \pm \sqrt{b}$	$\frac{c\sqrt{a \mp b}}{\sqrt{a} \pm \sqrt{b}} = \frac{c(\sqrt{a} \mp \sqrt{b})}{a - b}.$	$\frac{4}{\sqrt{6} - \sqrt{2}} = \frac{4 \cdot (\sqrt{6} + \sqrt{2})}{6 - 2} = \sqrt{6} + \sqrt{2}.$
$\sqrt[3]{a} \pm \sqrt[3]{b}$	$\frac{c\sqrt[3]{a^2 \mp \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}}}{\sqrt[3]{a} \pm \sqrt[3]{b}} = \frac{c(\sqrt[3]{a^2} \mp \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2})}{a \pm b}.$	$\frac{3}{\sqrt[3]{4} - 1} = \frac{3(\sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{4} + 1)}{(\sqrt[3]{4} - 1)(\sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{4} + 1)} =$ $= \frac{3(\sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{4} + 1)}{4 - 1} = 2\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{4} + 1.$

Завдання для роботи в парх

- Знайдіть значення виразу $\left(\sqrt[3]{2^2 \sqrt{2}}\right)^6.$
- Спростіть вираз $\sqrt{\frac{a\sqrt{a}+1}{\sqrt{a}+1}} - \sqrt{a} + \sqrt{a}$ та знайдіть його значення при $a = 0,8.$
- Позбудьтеся ірраціональності у знаменнику дробу: $\frac{21}{\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{10} + \sqrt[3]{2}}.$
- Знайдіть та виправте помилку у розв'язанні завдання на порівняння значень виразів: $\sqrt[4]{7 \frac{58}{81}}$ та $1,5\sqrt[3]{2}.$

Розв'язання. Перетворимо перший вираз:

$$\sqrt[4]{7 \frac{58}{81}} = \sqrt[4]{\frac{7 \cdot 81 + 58}{81}} = \sqrt[4]{\frac{625}{81}} = \frac{5}{3}.$$

Перетворимо другий вираз:

$$1,5\sqrt[3]{2} = \left(\frac{3}{2}\right) \cdot \sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{\frac{3^2 \cdot 2}{2^2}} = \sqrt[3]{\frac{9}{2}} = \sqrt[3]{4\frac{1}{2}}.$$

Але $\frac{5}{3} = \sqrt[3]{\left(\frac{5}{3}\right)^3} = \sqrt[3]{\frac{125}{27}} = \sqrt[3]{4\frac{17}{27}}.$

Оскільки $4\frac{17}{27} > 4\frac{1}{2}$, то $\sqrt[3]{4\frac{17}{27}} < \sqrt[3]{4\frac{1}{2}}$, а отже, $\sqrt[4]{7\frac{58}{81}}$ більше за $1,5\sqrt[3]{2}$.

Відповідь. $\sqrt[4]{7\frac{58}{81}} > 1,5\sqrt[3]{2}.$

- 5.** Заповніть пропуски у розв'язанні завдання на спрощення виразу $\frac{\sqrt[3]{a} + \frac{1}{\sqrt[3]{a^2}}}{a + 2 + \frac{1}{a}}$ з де-

кількома коренями n -го степеня.

Розв'язання. Перетворимо спочатку чисельник дробу:

$$\sqrt[3]{a} + \frac{1}{\sqrt[3]{a^2}} = \frac{\sqrt[3]{a} \cdot \dots + 1}{\sqrt[3]{a^2}} = \frac{\sqrt[3]{\dots} + 1}{\sqrt[3]{a^2}} = \frac{\dots + 1}{\sqrt[3]{a^2}}.$$

Тепер перетворимо знаменник:

$$a + 2 + \frac{1}{a} = \frac{\dots + 1}{a} = \frac{(\dots)}{a}.$$

Отже, $\frac{\sqrt[3]{a} + \frac{1}{\sqrt[3]{a^2}}}{a + 2 + \frac{1}{a}} = \frac{\frac{\dots}{\sqrt[3]{a^2}}}{\frac{\dots}{a}} = \frac{\dots}{\sqrt[3]{a^2}} : \frac{\dots}{a} = \frac{\dots}{\sqrt[3]{a^2}} \cdot \frac{\dots}{\dots} = \dots$

Відповідь.

IV. Робота в малих групах над розв'язуванням завдань на тотожні перетворення виразів, які містять корені n -го степеня. Доведення тотожностей, що містять корені n -го степеня

Завдання для роботи в групах

- Обчисліть значення виразу $\frac{1 - 2\sqrt[4]{5} + \sqrt{5}}{(\sqrt{3} - \sqrt[4]{45})^2}$. Чи є отримана відповідь раціональним числом?
- Спростіть вираз $\frac{a}{\sqrt[3]{a} - 1} + \frac{1}{\sqrt[3]{a} + 1} + \frac{1}{1 - \sqrt[3]{a}} - \frac{\sqrt[3]{a^2}}{1 + \sqrt[3]{a}}$. При яких значеннях змінної буде правильним отримане розв'язання?
- Доведіть тотожність для всіх допустимих значень змінних:

$$\frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{\sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y}} - \left(\frac{x + \sqrt[4]{xy^3}}{\sqrt{x} + \sqrt[4]{xy}} - \sqrt[4]{xy} \right) \cdot \frac{\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{y}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}} = 2\sqrt[4]{y}.$$

4. Знайдіть, при яких значеннях змінної будуть рівносильними виконані перетворення:

$$\begin{aligned} \frac{1-\sqrt{a}}{\sqrt[6]{a}(a+1)-2\sqrt[3]{a^2}} &= \frac{1-\sqrt{a}}{\sqrt[6]{a}(a+1)-2\sqrt[6]{a^4}} = \frac{1-\sqrt{a}}{\sqrt[6]{a}(a+1-2\sqrt[6]{a^3})} = \frac{1-\sqrt{a}}{\sqrt[6]{a}(a+1-2\sqrt{a})} = \\ &= \frac{1-\sqrt{a}}{\sqrt[6]{a}(1-\sqrt{a})^2} = \frac{1}{\sqrt[6]{a}(1-\sqrt{a})} = \frac{\sqrt[6]{a^5}(1+\sqrt{a})}{a(1-\sqrt{a})(1+\sqrt{a})} = \frac{\sqrt[6]{a^5}(1+\sqrt{a})}{a(1-a)}. \end{aligned}$$

5. Оцініть математичну правильність розв'язання та коректність коментарів при спрощенні виразу $\left(\frac{\sqrt[4]{ab^3} - \sqrt[4]{a^3b}}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} + \frac{1 + \sqrt{ab}}{\sqrt[4]{ab}} \right)^{-2} \cdot \sqrt{1 + \frac{a}{b} + 2\sqrt{\frac{a}{b}}}$, виконаного III.

Розв'язання. 1) Знайдемо різницю четвертих коренів у чисельнику першого дробу:

$$\sqrt[4]{ab^3} = \sqrt[4]{a}\sqrt[4]{b^3} = \sqrt[4]{a}(\sqrt[4]{b}\sqrt{b}) = \sqrt[4]{a}\sqrt[4]{b}\sqrt{b},$$

$$\sqrt[4]{a^3b} = \sqrt[4]{a^3}\sqrt[4]{b} = (\sqrt[4]{a}\sqrt{a})\sqrt[4]{b} = \sqrt[4]{a}\sqrt[4]{b}\sqrt{a}.$$

$$\text{Тому: } \sqrt[4]{ab^3} - \sqrt[4]{a^3b} = \sqrt[4]{a}\sqrt[4]{b}(\sqrt{b} - \sqrt{a}).$$

2) Знаменник першого дробу $\sqrt{a} - \sqrt{b}$ дорівнює $-(\sqrt{b} - \sqrt{a})$. Отже,

$$\frac{\sqrt[4]{ab^3} - \sqrt[4]{a^3b}}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} = \frac{\sqrt[4]{a}\sqrt[4]{b}(\sqrt{b} - \sqrt{a})}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} = \frac{\sqrt[4]{a}\sqrt[4]{b}(\sqrt{b} - \sqrt{a})}{-(\sqrt{b} - \sqrt{a})} = -\sqrt[4]{a}\sqrt[4]{b}.$$

Коментар: скористалися тим, що $\sqrt{a} - \sqrt{b} = -(\sqrt{b} - \sqrt{a})$.

$$3) \text{ Другий дріб: } \frac{1 + \sqrt{ab}}{\sqrt[4]{ab}} = \frac{1}{\sqrt[4]{ab}} + \frac{\sqrt{ab}}{\sqrt[4]{ab}}.$$

Але $\frac{\sqrt{ab}}{\sqrt[4]{ab}} = (\sqrt[4]{ab})$, оскільки квадратний корінь від ab — це квадрат кореня четвертого степеня:

$$\sqrt{ab} = (\sqrt[4]{ab})^2 \Rightarrow \frac{\sqrt{ab}}{\sqrt[4]{ab}} = \sqrt[4]{ab}. \text{ Отже, } \frac{1 + \sqrt{ab}}{\sqrt[4]{ab}} = \frac{1}{\sqrt[4]{ab}} + \sqrt[4]{ab}.$$

$$4) \text{ Додаємо результати з пунктів 2 і 3: } -\sqrt[4]{a}\sqrt[4]{b} + \left(\frac{1}{\sqrt[4]{ab}} + \sqrt[4]{ab} \right).$$

Оскільки $\sqrt[4]{a}\sqrt[4]{b} = \sqrt[4]{ab}$, то це спроститься до $-\sqrt[4]{ab} + \frac{1}{\sqrt[4]{ab}} + \sqrt[4]{ab} = \frac{1}{\sqrt[4]{ab}}$.

5) Отже, вираз у круглих дужках дорівнює $\frac{1}{\sqrt[4]{ab}}$. Підносимо це до степеня -2 :

$\left(\frac{1}{\sqrt[4]{ab}} \right)^{-2}$. Коментар: піднесення до цілого степеня дозволено записувати як добуток коренів.

Оскільки $\left(\frac{1}{\sqrt[4]{ab}} \right)^{-2} = (\sqrt[4]{ab})^2 = \sqrt{ab}$, отримуємо множник $\sqrt{ab}$.

$$\sqrt{\frac{a}{b}} \geq 0.$$

7) Перемножимо отримані множники: $\sqrt{ab} \left(\sqrt{\frac{a}{b}} + 1 \right) = \sqrt{ab} \sqrt{\frac{a}{b}} + \sqrt{ab}.$

За означенням, $\sqrt{ab}\sqrt{\frac{a}{b}} = \sqrt{a^2} = a$ (бо $a > 0$). Отже, $\sqrt{ab}\left(\sqrt{\frac{a}{b}} + 1\right) = a + \sqrt{ab}$.

Відповідь. $a + \sqrt{ab}$.

V. Самостійна робота

1. Обчисліть: $\frac{1}{\sqrt[6]{64^5}} - \frac{1}{\sqrt[3]{0,125}} - \frac{32}{16\sqrt{16}}$.

А	Б	В	Г	Д
$-2\frac{31}{32}$	$-3\frac{1}{32}$	$\frac{1}{32}$	$\pm\frac{1}{32}$	інша відповідь

[illegible]

2. Спростіть вираз $\frac{\sqrt[3]{y}-4}{\sqrt[6]{y}+2}+2$.

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt[6]{y}$	$\sqrt[6]{y} + 4$	$\sqrt[3]{y}$	y	$\sqrt[6]{y} + 2$

[illegible]

3. Знайдіть вираз, тотожно рівний виразу $\frac{1+a}{1-\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{a^2}} - 2\sqrt[6]{a}$.

А	Б	В	Г	Д
$1 - 2\sqrt{a}$	$1 - 2\sqrt[6]{a} - \sqrt[3]{a}$	$\left(1 + \sqrt[6]{a}\right)^2$	$\left(1 - \sqrt[6]{a}\right)^2$	$1 - \sqrt[6]{a}$

[illegible]

4. За умови $y < 0$, спростіть вираз $2,4 \cdot \sqrt[4]{\frac{625x^{10}y^4}{144^2}}$.

А	Б	В	Г	Д
$-2,4x^2y \cdot \sqrt[4]{x^2}$	$-x^2y \cdot \sqrt[4]{ x }$	$-0,2x^2y \cdot \sqrt{ x }$	$-x^2y \cdot \sqrt{ x }$	$-50x^2y \cdot \sqrt{ x }$

[illegible]

- 5.** Розташуйте числа a, b, c в порядку спадання, якщо $a = 0,1666$,

$$b = 0,1 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{2}-1} - \sqrt{3-2\sqrt{2}} \right), \quad c = \frac{\sqrt{4^3} \cdot \sqrt[4]{\frac{1}{16}}}{4,5}.$$

А	Б	В	Г	Д
a, b, c	c, b, a	c, a, b	b, a, c	a, c, b

[illegible]

VI. Розв'язання практичної задачі. Групова активність

Як я вирішую певну проблему?

Задача. Дерев'яний куб із масою $M = 10$ кг плаває у воді, занурюючись на 12,5% своєї висоти. Знайдіть довжину ребра куба a . Використовуючи дані з мережі інтернет, спробуйте з'ясувати, з дерева якої породи виготовлено цей куб.

Розв'язання. Оскільки куб плаває, то сила тяжіння врівноважується силою Архімеда, отже:

$$m_{\text{куба}} g = V_{\text{погр}} \cdot \rho_{\text{води}} \cdot g, \text{ звідки отримуємо:}$$

$$\rho_{\text{куба}} \cdot a^3 \cdot g = 0,125 \cdot a^3 \cdot 1000 \cdot g.$$

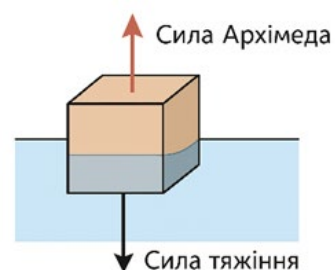
Таким чином, $\rho_{\text{куба}} = 125 \text{ кг/м}^3$.

Тоді маса куба дорівнює $\rho_{\text{куба}} \cdot a^3 = 10$ (кг), звідки

$$a = \sqrt[3]{\frac{10}{125}} = \sqrt[3]{0,08} \approx 0,43 \text{ (м)}.$$

Для деревини густина 125 кг/м^3 є достатньо малою, наприклад, така може бути у дерева породи бальса.

Відповідь. 43 см; бальса.



VII. Рефлексія (1–2 хв)

- 1.** Я вмію застосовувати означення кореня n -го степеня.

Так

Ще треба потренуватися

Hi

- | | | | | |
|-----------|--|-----|------------------------|----|
| 2. | Я вмію знаходити ОДЗ коренів парного та непарного степенів. | Так | Ще треба потренуватися | Ні |
| 3. | Я вмію застосовувати властивості коренів для обчислення значень ірраціональних виразів. | Так | Ще треба потренуватися | Ні |
| 4. | Я вмію застосовувати властивості коренів для спрощення ірраціональних виразів зі змінними. | Так | Ще треба потренуватися | Ні |
| 5. | Я вмію позбавитися ірраціональності у знаменниках алгебричних дробів. | Так | Ще треба потренуватися | Ні |
| 6. | Я розумію ідею застосування коренів n -го степеня для розв'язування практичних задач. | Так | Ще треба потренуватися | Ні |

Можливі теми проєктів

- 1.** Застосування коренів n -го степеня в банківських розрахунках.
- 2.** Закони Кеплера. Періоди обертання планет.
- 3.** Використання коренів n -го степеня в задачах з фізики.