

11

Тема 2. Співвідношення між тригонометричними функціями

Урок 8. Урок–практикум. Спрощення виразів та доведення тотожностей із застосуванням формул зведення

Тип уроку: урок формування вмінь і навичок.

План уроку

1. Правила проведення змагання «Jeopardy».
2. Командне змагання «Jeopardy» на тему «Спрощення виразів та доведення тотожностей із застосуванням формул зведення».
3. Підведення підсумків.

Очікувані результати навчальних досягнень

Учень/учениця:

виявляє ініціативу, пропонує та обґрунтовує ідеї щодо способу розв'язання специфічних проблемних ситуацій [12 МАО 2.2.1–1 П];

планує дії та організовує роботу групи, ураховуючи розподіл ролей та оцінюючи внесок кожного [12 МАО 2.2.3–1 П];

заохочує і підтримує членів групи під час представлення та обговорення результатів, конструктивно реагує на критику [12 МАО 2.4.2–1 П];

обґрунтовано пояснює хід своїх міркувань, зважаючи на мету і учасників спілкування [12 МАО 4.3.2–2 П].

Дружні поради вчителю/вчительці до уроку

- 1) Метою уроку є повторити та систематизувати вміння перетворювати тригонометричні вирази за допомогою раніше вивчених формул, зокрема за допомогою формул зведення.

2) Запропонуйте учням/ученицям об'єднатися у команди (кількість команд може варіюватися від 2 до 10), придумати назву команди, обрати капітана команди та зайняти відведене місце для команд у класній кімнаті.

3) Підтримуйте атмосферу співпраці та взаємної поваги в процесі змагання.

4) Перед початком гри зачитайте учасникам правила.

5) У випадку коли запитання виявляться занадто складними для учасників/учасниць можете допомогти надавши вказівку до розв'язання відповідної вправи.

6) Мотивуйте учнів/учениць до активного командного обговорення завдання, що розв'язуються.

7) Запропонуйте учням/ученицям заповнити лист рефлексії.

I. Організаційна частина (2–3 хв)

II. Правила проведення змагання «Jeopardy»

Гра «Jeopardy» — це гра-вікторина, де гравці, об'єднавшись у команди, відповідають на запитання з різних галузей знань. Гра складається з декількох раундів, на початку яких ведучий зачитує запитання. Гравці, натиснувши кнопку чи піднявши руку, сигналізують, що готові відповісти, і за правильну відповідь отримують бали, а за неправильну — втрачають їх. Команда, яка набрала найбільше балів, стає переможцем.

1) Перед початком змагання вчитель/учителька зачитує командам назви п'яти тем, що представлені у даній вікторині. Кожна тема крім останньої містить по п'ять запитань. Вартість відповідей у кожній темі: 100, 200, 300, 400 та 500 балів.

2) Після того як учитель/учителька зачитає чи продемонструє на екрані проектора, телевізора чи комп'ютера завдання, гравці мають обмежений час на розв'язування. На завдання першого рівня (100 балів) — 1 хв, другого рівня (200 балів) — 2 хв, третього рівня (300 балів) — 3 хв, четвертого рівня (400 балів) — 4 хв і п'ятого рівня (500 балів) — 5 хв.

3) Черговість вибору запитання визначається за допомогою жеребкування або конкурсу капітанів за вибором учителя.

4) Команда сигналізує про готовність відповісти (зазвичай підніманням руки капітана команди) і дає відповідь у формі повного розв'язання запропонованої вправи.

5) Після розіграшу певного запитання черговість вибирати переходить до наступної команди.

6) За правильну відповідь додається відповідна кількість балів, а за неправильну — віднімаються.

7) Після неправильної відповіді команди, що відповідала, інші команди мають можливість відповісти на це запитання.

8) Перемагає команда, яка набрала найбільше балів по завершенню гри.

9) На розсуд вчителя, учасники та учасниці команд переможниць можуть отримати додаткові заохочувальні бали до результату підсумкового оцінювання за темою.

II. Командне змагання «Jeopardy» на тему «Спрощення виразів та доведення тотожностей із застосуванням формул зведення» (30–35 хв)

1) Після переходу за посиланням <https://jeopardylabs.com/play/abe74a0633> ви потрапите у стартове вікно вікторини «Jeopardy».

Також потрапити у вікно гри можна за допомогою QR-коду:



2) У цьому вікні ви можете обрати кількість команд учасників, завантажити гру (Download) для проведення гри при відсутності інтернету, відредагувати запитання, назви тем та кількість балів (Edit) (Зверніть увагу, що змінювати математичні формули чи вставляти картинки ви зможете лише в платній версії програми, тому рекомендуємо використовувати завдання які уже представлені у вікторині). Також у цьому вікні можна поділитися даною вікториною у соцмережах (Share).

3) Натиснувши кнопку старт починається змагання з демонстрацією вікна де представлені теми запитань та кількості балів. Також можна у цьому вікні відредагувати назви команд відповідно до вибору учасників/учасниць.

4) Після того як команда обрала запитання, усі учні/учениці бачать завдання на екрані і приступають до розв'язання цього завдання відповідно до часових рамок, прописаних у правилах змагання. Якщо завдання виходить за межі екрану або маленьке за розміром, то ви можете зменшити/ збільшити масштаб зображення використовуючи комбінації клавіш «Ctrl, →» чи «Ctrl, +» відповідно.

5) Після відповіді команд учитель/учителька натискає «Пробіл» на клавіатурі і учасники бачать правильну відповідь до завдання. У випадку доведення тотожності правильність відповіді оцінює учитель.

6) При зарахуванні балів відповідній команді вчитель/учителька натискає біля вікна відповідної команди значок «+» чи «-».

7) Після натискання «Esc» гра продовжується і запитання що розігрувалося стає неактивним і у відповідному вікні де відображається рахунок кількість очок команди змінюється.

III. Запитання та відповіді

Кількість балів	Запитання	Відповідь
<i>Обчислення значень тригонометричних функцій за допомогою формул зведення</i>		
100	Обчисліть: $8\sin^2 20^\circ + 8\sin^2 70^\circ$.	1.
200	Обчисліть: $\sin\left(-\frac{5\pi}{3}\right)$.	$\frac{\sqrt{3}}{2}$.
300	Обчисліть: $3\operatorname{tg}135^\circ - 2\sin150^\circ + \operatorname{tg}300^\circ - 2\sin240^\circ$.	-4.
400	Знайдіть значення виразу $\frac{\cos 64^\circ \cos 4^\circ - \cos 86^\circ \cos 26^\circ}{\cos 71^\circ \cos 41^\circ - \cos 49^\circ \cos 19^\circ}$	-1.
500	Обчисліть: $\sin 110^\circ + \sin 130^\circ + \sin 150^\circ + \dots + \sin 230^\circ + \sin 250^\circ + \sin 270^\circ$.	-1.

Кількість балів	Запитання	Відповідь
Спрощення виразів за допомогою формул зведення		
100	Зведіть функцію $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ до аргументу α .	$-\operatorname{ctg} \alpha$.
200	Спростіть вираз $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \sin(\pi + \alpha) + \sin \alpha + \sin(2\pi + \alpha)$.	0.
300	Спростіть вираз $\frac{\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)\left(\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \sin(\pi + \alpha)\right)}{\operatorname{ctg}(\pi + \alpha)(\cos(2\pi + \alpha) - \sin(2\pi - \alpha))}$.	$-\operatorname{tg}^2 \alpha$.
400	Спростіть вираз $\sqrt[3]{\frac{\sin^{-1}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{\cos^{-1}\left(\alpha + \frac{3\pi}{2}\right) + \cos\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right)}}$.	$\operatorname{tg} \alpha$
500	Спростіть вираз $\frac{\cos^2(20^\circ - \alpha)}{\sin^2(70^\circ + \alpha)} + \operatorname{tg}(\alpha + 10^\circ)\operatorname{ctg}(80^\circ - \alpha)$.	$\frac{1}{\cos^2(\alpha + 10^\circ)}$.
Доведення тотожностей за допомогою формул зведення		
100	Доведіть, що $\sin \frac{5\pi}{4} = \sin\left(\frac{5\pi}{4} + \frac{\pi}{2}\right)$.	
200	Доведіть тотожність $\sin^2(\pi - \alpha) + \sin^2\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = 1$.	
300	Доведіть тотожність $\frac{\sin(\pi - \alpha)\sin(\alpha + 2\pi)}{\operatorname{tg}(\pi + \alpha)\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)} = -\cos \alpha$.	
400	Доведіть тотожність $\frac{\sin(\pi - \alpha)\cos(\pi + \alpha)\operatorname{tg}(\pi - \alpha)}{\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)} = -1$.	
500	Доведіть тотожність $\sin^2\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)(\operatorname{tg}^2 \alpha - 1)\operatorname{ctg}\left(\alpha - \frac{5\pi}{4}\right)\sin^{-2}\left(\frac{5\pi}{4} + \alpha\right) = 2$.	
Вправи на повторення основних тригонометричних тотожностей		
100	Спростіть вираз $\operatorname{tg} \alpha(1 - \sin^2 \alpha)$.	$\sin \alpha \cos \alpha$.
200	Спростіть вираз $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha}$.	$\frac{2}{\sin \alpha}$.
300	Спростіть вираз $\frac{\cos^3 \alpha - \sin^3 \alpha}{1 + \sin \alpha \cos \alpha}$.	$\cos \alpha - \sin \alpha$.

