ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное профессиональное образовательное учреждение
«БЕЛОВСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ »

Методическая разработка урока
по учебной дисциплине «Математика»

ТЕМА: ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ

Разработчик: Кондратьева С.Г.
преподаватель математики ГПОУ БМТ

Белово
2018

Методическое обоснование

Учебная дисциплина «Математика» предназначена для подготовки квалифицированных рабочих и служащих на 1-2 курсах по профессии «Машинист локомотива», относится к общеобразовательному циклу.

Методическая разработка урока «Преобразование тригонометрических выражений » предназначена для проведения теоретического занятия по учебной дисциплине ОДП.1. Математика в группе обучающихся по профессии «Машинист локомотива».

Целью создания методической разработки является презентация опыта работы преподавателя по обеспечению условий для полноценного освоения обучающимися учебного материала, с использованием интерактивных методов обучения в свете комптентностно-ориентированного подхода к изучению математики, а также понимания значимости математики для научно-технического прогресса, практического использования приобретенных знаний и умений.

Урок «Преобразование тригонометрических выражений » входит в раздел «Основы тригонометрии», и показывает , что обучающиеся для освоения данной темы должны хорошо владеть формулами привидения. Преподаватель включает проблемные вопросы, сообщение обучающихся о практическом применении преобразования тригонометрических выражений.

При актуализации знаний обучающиеся применяют формулы для преобразования простейших тригонометрических выражений. После выполнения тренировочных заданий на доске, с подсказкой преподавателя и обучающихся, обучающиеся разделены на группы для выполнения практических разноуровневых упражнений с различным уровнем сложности.

Работа на уроке осуществляется с применением мультимедийной установки (компьютер, экран, проектор), с помощью которой учитель использует презентацию «Тождественные преобразования тригонометрических выражений»:

при повторении теоретического материала на экране высвечиваются повторяемые формулы, примеры, иллюстрирующие основные определения и алгоритмы решения для преобразования тригонометрических выражений; при самопроверке самостоятельной работы на экране появляются эталонные ответы на соответствующие задания.

Урок осуществляется в 4 этапа: организационный, повторение теоретического материала (или актуализация знаний обучающихся), решение тригонометрических выражений, подведение итогов , домашнее задание и рефлексия.

План урока

Дата проведения: 19.04.2018 г.
Преподаватель: Кондратьева Светлана Геннадьевна
Профессия: «Машинист локомотива»
Курс: I, **гр.** 117
Дисциплина: «Математика»
Тема урока: «Преобразование тригонометрических выражений»
Тип урока: урок комбинированный
Время -90 минут
Цель урока: формирование умений преобразования тригонометрических выражений на основании полученных знаний через индивидуальную и групповую формы работы средствами ИКТ

Задачи урока:

1. обучающие:

1. применять формулы для преобразования тригонометрических выражений;

2. преобразовывать тригонометрические выражения.

2. развивающие:

анализировать, сравнивать, развивать логическое мышление;

3. воспитательные:

1. работать в команде;

2. воспитывать самостоятельность, ответственность за качество выполненных действий.

Форма организации учебно-познавательной деятельности: фронтальная, индивидуальная.

Методы: словесные (беседа, объяснение), наглядные (презентация, демонстрация), практические (выполнение практических заданий).

УМО: компьютер, проектор, наглядные пособия (презентация, плакат), раздаточный материал (карточки), учебник и сборник задач для НПО и СПО/ М.И. Башмаков.

Формируемые общие компетенции:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

Ход урока

1. Организационный момент

Вступительное слово педагога. Сообщение темы, цели и задач урока.

Мотивация.

Обилие тригонометрических формул – одна из основных причин затруднений при преобразовании тригонометрических выражений. Этих формул очень много, и каждая может понадобиться. При этом если их заучивать бессистемно, то можно просто не увидеть, когда и какую формулу надо применять.

Нужно твердо помнить только несколько основных формул, а остальные легко можно восстановить в памяти или вывести из основных. Сейчас мы посмотрим, какие формулы нужно все-таки выучить наизусть тем, кто по каким-то причинам этого не сделал, а какие можно быстро вывести самим, используя справочный материал и свои знания.

Проблемный вопрос обучающимся: «Зачем нужно преобразовывать тригонометрические выражения?»

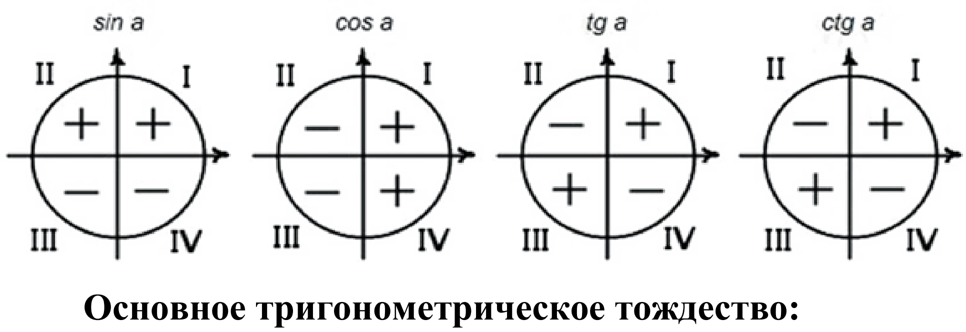
Ответ: например, научиться выражать одни операции через другие (это бывает полезно при вычислении и сравнении значений); сводить вычисления к нахождению значений тригонометрических операций для острых углов; при изучении вращательного движения приходится складывать, последовательно выполнять повороты (для этого полезно использовать формулы сложения).

Сообщение обучающегося о практическом применении преобразования тригонометрических выражений.

2. Актуализация знаний обучающихся

Повторение основных формул: все формулы находятся в презентации и в распечатках на столах у обучающихся.

Знаки тригонометрических функций по четвертям:



Основное тригонометрическое тождество:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$tgx = \frac{\sin x}{\cos x} \qquad ctgx = \frac{\cos x}{\sin x} \qquad tgx \cdot ctgx = 1$$

$$1 + tg^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \qquad 1 + ctg^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

Таблица значений тригонометрических функций:

α	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°
$\sin\alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
$\cos\alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$tg\,\alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	–	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	–	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
$ctg\,\alpha$	–	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	–	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	–
α	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$	2π

Формулы приведения:

Функция	Аргумент t							
	$\frac{\pi}{2}-\alpha$	$\frac{\pi}{2}+\alpha$	$\pi-\alpha$	$\pi+\alpha$	$\frac{3\pi}{2}-\alpha$	$\frac{3\pi}{2}+\alpha$	$2\pi-\alpha$	$2\pi+\alpha$
$\sin t$	$\cos\alpha$	$\cos\alpha$	$\sin\alpha$	$-\sin\alpha$	$-\cos\alpha$	$-\cos\alpha$	$-\sin\alpha$	$\sin\alpha$
$\cos t$	$\sin\alpha$	$-\sin\alpha$	$-\cos\alpha$	$-\cos\alpha$	$-\sin\alpha$	$\sin\alpha$	$\cos\alpha$	$\cos\alpha$
$\mathrm{tg}\, t$	$\mathrm{ctg}\,\alpha$	$-\mathrm{ctg}\,\alpha$	$-\mathrm{tg}\,\alpha$	$\mathrm{tg}\,\alpha$	$\mathrm{ctg}\,\alpha$	$-\mathrm{ctg}\,\alpha$	$-\mathrm{tg}\,\alpha$	$\mathrm{tg}\,\alpha$
$\mathrm{ctg}\, t$	$\mathrm{tg}\,\alpha$	$-\mathrm{tg}\,\alpha$	$-\mathrm{ctg}\,\alpha$	$\mathrm{ctg}\,\alpha$	$\mathrm{tg}\,\alpha$	$-\mathrm{tg}\,\alpha$	$-\mathrm{ctg}\,\alpha$	$\mathrm{ctg}\,\alpha$

Формулы двойного аргумента:

$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha$$

$$\sin 2\alpha = \frac{2\,\mathrm{tg}\,\alpha}{1+\mathrm{tg}^2\,\alpha}$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$$

$$\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1$$

$$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2\alpha$$

$$\cos 2\alpha = \frac{1-\mathrm{tg}^2\,\alpha}{1+\mathrm{tg}^2\,\alpha}$$

$$\mathrm{tg}\,2\alpha = \frac{2\,\mathrm{tg}\,\alpha}{1-\mathrm{tg}^2\,\alpha}$$

$$\mathrm{ctg}\,2\alpha = \frac{\mathrm{ctg}^2\,\alpha - 1}{2\,\mathrm{ctg}\,\alpha}$$

Формулы суммы и разности тригонометрических функций:

$$\sin\alpha+\sin\beta=2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cdot\cos\frac{\alpha-\beta}{2}$$
$$\sin\alpha-\sin\beta=2\sin\frac{\alpha-\beta}{2}\cdot\cos\frac{\alpha+\beta}{2}$$
$$\cos\alpha+\cos\beta=2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\cdot\cos\frac{\alpha-\beta}{2}$$
$$\cos\alpha-\cos\beta=-2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cdot\sin\frac{\alpha-\beta}{2}$$
$$\mathrm{tg}\,\alpha+\mathrm{tg}\,\beta=\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\cos\alpha\cdot\cos\beta}$$
$$\mathrm{tg}\,\alpha-\mathrm{tg}\,\beta=\frac{\sin(\alpha-\beta)}{\cos\alpha\cdot\cos\beta}$$
$$\mathrm{ctg}\,\alpha+\mathrm{ctg}\,\beta=\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin\alpha\cdot\sin\beta}$$
$$\mathrm{ctg}\,\alpha-\mathrm{ctg}\,\beta=\frac{\sin(\beta-\alpha)}{\sin\alpha\cdot\sin\beta}$$

Формулы суммы и разности углов тригонометрических функций:

$$\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cdot\cos\beta+\cos\alpha\cdot\sin\beta$$
$$\sin(\alpha-\beta)=\sin\alpha\cdot\cos\beta-\cos\alpha\cdot\sin\beta$$
$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta-\sin\alpha\cdot\sin\beta$$
$$\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta+\sin\alpha\cdot\sin\beta$$
$$\mathrm{tg}(\alpha+\beta)=\frac{\mathrm{tg}\,\alpha+\mathrm{tg}\,\beta}{1-\mathrm{tg}\,\alpha\cdot\mathrm{tg}\,\beta}$$
$$\mathrm{tg}(\alpha-\beta)=\frac{\mathrm{tg}\,\alpha-\mathrm{tg}\,\beta}{1+\mathrm{tg}\,\alpha\cdot\mathrm{tg}\,\beta}$$
$$\mathrm{ctg}(\alpha+\beta)=\frac{\mathrm{ctg}\,\alpha\cdot\mathrm{ctg}\,\beta-1}{\mathrm{ctg}\,\alpha+\mathrm{ctg}\,\beta}$$
$$\mathrm{ctg}(\alpha-\beta)=\frac{\mathrm{ctg}\,\alpha\cdot\mathrm{ctg}\,\beta+1}{\mathrm{ctg}\,\beta-\mathrm{ctg}\,\alpha}$$

Давайте обратимся к таблице формул приведения. По этой таблице ответьте на вопрос: чему равно значение выражения?

1. $\sin(\frac{3\pi}{2}+\alpha)$,
2. $\mathrm{tg}(2\pi+\alpha)$,
3. $\cos(\pi+\alpha)$,
4. $ctg\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)$,
5. $\sin(2\pi-\alpha)$,
6. $\cos\left(\frac{3\pi}{2}+\alpha\right)$.

3. Решение тригонометрических выражений

У доски .

Найдите значение выражения:

1) $\frac{258\ \sin 179^\circ\ \cos 179^\circ}{\sin 358^\circ}$

Решение:

$$\frac{258\ \sin 179^\circ\ \cos 179^\circ}{\sin 358^\circ}=\frac{129\cdot 2\ \sin 179^\circ\ \cos 179^\circ}{\sin 358^\circ}=\frac{129\cdot\sin 358^\circ}{\sin 358^\circ}=129.$$

2) $\sin 37^\circ\cdot\cos 23^\circ+\cos 37^\circ\cdot\sin 23^\circ$

Решение:

$$\sin 37° \cdot \cos 23° + \cos 37° \cdot \sin 23° = \sin(37° + 23°)$$
$$= \sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

3) $\frac{1+\cos 2x - \sin 2x}{\cos x + \cos(0{,}5\pi + x)}$, если $cos\ x$ = -0,5

Решение:

$$\frac{1 + \cos 2x - \sin 2x}{\cos x + \cos(0{,}5\pi + x)} = \frac{1 + 2cos^2 x - 1 - 2\sin x \cdot \cos x}{\cos x - \sin x} = \frac{2\cos x \cdot (\cos x - \sin x)}{\cos x - \sin x}$$
$$= 2\cos x,$$

если $cos\ x$ = -0,5, то $2cos\ x$ = 2· (-0,5) = -1.

3) $\cos 75° + \cos 15°$

Решение:

$$\cos 75° + \cos 15° = 2 \cdot \cos 45° \cdot \cos 30° = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{2}.$$

Решение тригонометрических выражений по группам. Разноуровневая практическая работа

Преподаватель выдаёт задания в конвертах учащимся и на экране появляется слайд с заданиями, при этом он поясняет, что на жёлтом фоне задания базового уровня сложности, а на голубом фоне задания базового и повышенного уровня сложности, на зелёном фоне задания повышенного уровня сложности.) (по 3 варианта каждого уровня сложности с 2-мя заданиями)

4. **Подведение итогов (3 мин)**
   Преподаватель ещё раз обращает внимание обучающихся на те теоретические факты, которые вспоминали на уроке. Отмечает наиболее успешную работу на уроке отдельных обучающихся, выставляет отметки.
5. **Домашнее задание**: подготовиться к контрольной работе по теме «Применение тригонометрических формул». Для этого повторить темы:
   «Перевод градусной меры измерения углов в радианную и обратно»,
   «Вычисление значений синуса, косинуса, тангенса»,
   «Преобразование простейших тригонометрических выражений»,
   «Формулы приведения»,
   «Применение формул суммы и разности синуса, косинуса и тангенса двух углов»,
   «Применение синуса и косинуса двойного аргумента»,

«Применение формул суммы и разности синусов и косинусов»,
«Преобразование тригонометрических выражений».

6. **Рефлексия**

Каждый обучающийся получает лист самодиагностики, заполняет его и сдает преподавателю. Нужно отметить в таблице своё отношение:

1 – в повторении не нуждаюсь, знаю хорошо;

2 – нужно напомнить на следующем уроке алгоритм, еще раз обсудить;

3 – трудно, хочу решить подобную задачу на уроке.

Лист самодиагностики

Задания	**1**	**2**	**3**
Решение заданий на доске			
№1			
№2			
№3			
№4			
Практическая работа			
№1			
№2			
№3			

Заключительное слово преподавателя: благодарит всех за урок , плодотворную работу, прощается до следующего урока
.

Технологическая карта урока

Целевой блок

<table>
<tr><td>Преподаватель, мастер П/О</td><td colspan="4">Кондратьева Светлана Геннадьевна</td></tr>
<tr><td>Профессия:</td><td colspan="4">Машинист локомотива</td></tr>
<tr><td>Учебная дисциплина/МДК</td><td colspan="4">Математика</td></tr>
<tr><td>Тема/раздел</td><td colspan="4">Преобразование тригонометрических выражений / Основы тригонометрии</td></tr>
<tr><td>Междисциплинарные связи</td><td colspan="4">Физика, химия, черчение, астрономия, экономика и др.</td></tr>
<tr><td>Формируемые компетенции</td><td colspan="4">Общие компетенции
ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Цели урока</td><td>Обучающая</td><td colspan="2">Развивающая</td><td>Воспитательная</td></tr>
<tr><td>Применять формулы для преобразования тригонометрических выражений; преобразовывать тригонометрические выражения.</td><td colspan="2">Анализировать, сравнивать, развивать логическое мышление.</td><td>Работать в команде;
воспитывать самостоятельность, ответственность за качество выполненных действий.</td></tr>
<tr><td>Тип урока</td><td colspan="4">Комбинированный</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Планируемые образовательные результаты</td><td colspan="2">Усвоенные знания</td><td colspan="2">Освоенные умения</td></tr>
<tr><td colspan="2">- знают определения тригонометрических функций числового аргумента,</td><td colspan="2">- умеют определять знаки значений тригонометрических функции по тригонометрическому кругу,</td></tr>
</table>

	- знают простейшие тригонометрические тождества, - знают значения тригонометрических функций основных углов.	- умеют преобразовывать тригонометрические выражения.
Уровень освоения	1 - **ознакомительный** (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2 - **репродуктивный** (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством) 3 - **продуктивный** (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)	
Инструментальный блок		
Методы обучения	Словесные (беседа, объяснение), наглядные (презентация, демонстрация), практические (выполнение практических заданий)	
Образовательные технологии	Информационно-коммуникационные технологии	
Формы учебной работы на учебном занятии	Индивидуальная, фронтальная	
Учебно-методическое обеспечение	Плакат «Основные формулы тригонометрии», листы самодиагностики, рабочие тетради, листы задания для практической работы.	
Использование на занятии средств ИКТ	**Методическое назначение средств ИКТ**	

1. Презентация	Активизировать познавательную деятельность обучающихся; повысить объем выполняемой работы на уроке.

Технологический блок
Содержание и технология проведения урока

Этапы урока	Задачи этапа	Деятельность преподавателя	Конспект	Деятельность обучающихся	ОК
Организационный момент	Психологически настроить обучающихся к общению и предстоящему уроку.	Приветствие обучающихся. Проверка готовности обучающихся к уроку. Организация внимания, формирование психологического настроя.	Добрый день! Обилие тригонометрических формул – одна из основных причин затруднений при преобразовании тригонометрических выражений. Этих формул очень много, и каждая может понадобиться. При этом если их заучивать бессистемно, то можно просто не увидеть, когда и какую формулу надо применять. Вас я призываю на уроке не только слушать преподавателя, но и попытаться проявить самостоятельность при решении тех или иных заданий, проявите своё упорство, силу воли при достижении поставленной цели. **Проблемный вопрос обучающимся:** «Зачем нужно преобразовывать тригонометрические выражения?» **Ответ:** например, научиться выражать одни операции через другие (это бывает полезно при вычислении и сравнении значений); сводить вычисления к нахождению значений тригонометрических операций для острых углов; при изучении вращательного движения приходится складывать, последовательно выполнять повороты (для этого полезно использовать формулы сложения).	Приветствуют преподавателя, дежурные подают список отсутствующих	ОК 2

Актуализация знаний обучающихся	Повторить основные формулы	Задает вопросы обучающимся	Повторение основных формул: все формулы находятся в презентации и в распечатках на столах у обучающихся. Давайте обратимся к таблице формул приведения. По этой таблице ответьте на вопрос: чему равно значение выражения? 1. $\sin(\frac{3\pi}{2}+\alpha)$, 2. $\text{tg}(2\pi+\alpha)$, 3. $\cos(\pi+\alpha)$, 4. $ctg\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)$, 5. $\sin(2\pi-\alpha)$, 6. $\cos\left(\frac{3\pi}{2}+\alpha\right)$.	Отвечают на вопросы преподавателя	ОК 2, ОК 3, ОК 4.
Решение тригонометрических выражений	Обоснованно применять формулы для преобразования тригонометрических выражений.	Приглашает поочередно обучающихся к доске для решения упражнений.	У доски (индивидуально) Найдите значение выражения: **4)** $\frac{258\ \sin 179°\ \cos 179°}{\sin 358°}$ **5)** $\frac{7(sin^2 74°-cos^2 74°)}{\cos 148°}$ **6)** $\frac{1+\cos 2x-\sin 2x}{\cos x+\cos(0{,}5\pi+x)}$, если $cos\ x$ = -0,5	Решают у доски с объяснением хода решения. Разноуровневая практическая работа: Решение разноуровневых заданий по группам	ОК 2 ОК 3, ОК 4.

Подведение итогов, домашнее задание, рефлексия.	Подвести итог урока.	Предлагает вспомнить тему, цель урока.	Ребята, сегодня мы закрепили наши знания формул с помощью решения упражнений на преобразование тригонометрических выражений. Мы убедились в том, что все формулы нужны и важны! Далее Вам предстоит подготовиться к контрольной работе		ОК 3

Заключение

Методическая разработка направлена на совершенствование методики ведения современного урока,
и дает возможность представить преподавателю свой опыт работы.

Методическая разработка отражает особенности ведения современного урока на принципах деятельностного обучения: мотивационные приемы, сочетание индивидуальной и групповой форм работы, рефлексия, использование компьютерных презентаций, связь теоретического материала с профессиональной направленностью. На уроке предусмотрена самостоятельная практическая работа с выполнением заданий разноуровневого содержания. Все это позволяет формировать у обучающихся общие компетенции , что в отвечает требованиям ФГОС.

Приложение 1

Разноуровневая практическая работа (по группам).
Преподаватель выдаёт задания в конвертах обучающимся и на экране появляется слайд с заданиями, при этом он поясняет, что на жёлтом фоне задания базового уровня сложности, а на голубом фоне задания базового и повышенного уровня сложности, на зелёном фоне задания повышенного уровня сложности.)

Вариант №1.

1) Вычислить: $\cos(-\frac{\pi}{3}) + 6\sin\frac{\pi}{2}$

1) 5,5 2) – 6,5 3) 6,5 4) – 5,5

2) Найти значение выражения $\sin(-240^0)$

1) - $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 2) 0,5 3) - $\frac{1}{2}$ 4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

Вариант №2.

1) Вычислить $8\ \mathrm{tg}\frac{\pi}{15}\ \mathrm{ctg}\frac{\pi}{15}$

1) – 8 2) 8 3) $\frac{8}{15}$ 4) $\frac{8\pi^2}{15}$

2) Упростить выражение cos^2 x – ($ctg\ ^2$x + 1) $sin\ ^2$x

1) – $sin\ ^2$x 2) cos^2x 3) sin^2x 4) 0

Вариант №3

1) Упростить выражение и найти его значение $cos\ ^2 15^0$ + 2 $\sin 15^0 \cos 15^0$ + $sin^2 15^0$

1) 1,5 2) $(\cos 15^0 + \sin 15^0)^2$ 3) – 1,5 4) $(\cos 15^0 - \sin 15^0)^2$

2) Упростить выражение и найти его значение $\cos\frac{2\pi}{15}\cos\frac{\pi}{5}$ - $\sin\frac{2\pi}{15}\sin\frac{\pi}{5}$

1) - $\cos\frac{\pi}{15}$ 2) – 0,5 3) $\cos\frac{\pi}{15}$ 4) 0,5

Ответы на задания базового уровня:

Вариант №1 1) 3 2) 4
Вариант №2 1) 2 2) 1
Вариант №3 1) 1 2) 4

Задания базового и повышенного уровня в конверте с наклейкой голубого квадрата:

Вариант №1

1) Вычислить - $\sin 150^0$ - $\sin 30^0$

1) – 0,5 2) 0 3) – 1 4) 1

2) Известно, что $\cos t$ = - $\frac{5}{13}$, причём $\frac{\pi}{2} < t < \pi$. Найти – 26 $\sin(\frac{3\pi}{2} + t)$.

Ответ:

Вариант №2

1) Упростить выражение $\frac{\sin 4t}{\cos 2t}$

1) $\frac{sin^2 2t}{\cos 2t}$ 2) tg 2t 3) 2 sin 2 t 4) sin 2 t

2) Упростить выражение -2 $\sin\frac{3\pi}{4} \sin\frac{\pi}{4}$

1) – 1,5 $sin^2 \frac{\pi}{4}$ 2) – 1 3) 1 4) – 0,5 $sin^2 \frac{\pi}{4}$

Ответы на задания базового и повышенного уровня:

Вариант №1 1) 3 2) - 10

Вариант №2 1) 3 2) 2

Задания повышенного уровня в конверте с наклейкой зелёного круга:

1) Упростить выражение $\frac{\cos 105^0 \cos 5^0 + \sin 105^0 \cos 85^0}{\sin 195^0 \cos 5^0 - \cos 195^0 \sin 185^0}$

1) $\frac{\cos 100^0}{\sin 190^0}$ 2) 1 3) – 1 4) $\frac{-\sin 190^0}{\sin 10^0}$

2) Зная, что $\sin\alpha = \frac{4}{5}$, $\cos\beta$ = - $\frac{15}{17}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$, $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$, найти значение выражения – 85 $\sin(\alpha + \beta)$.

Ответ:

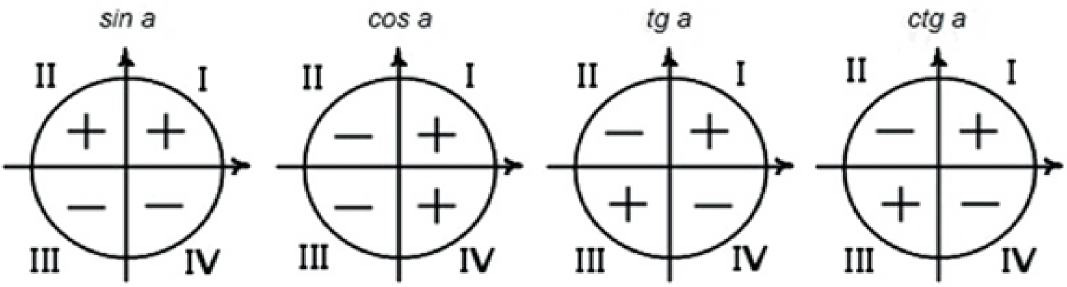
Ответы на задания повышенного уровня:

1) 2 2) 84

Приложение 2

Формулы тригонометрических функций

Знаки тригонометрических функций по четвертям



Основное тригонометрическое тождество:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$tgx = \frac{\sin x}{\cos x} \qquad ctgx = \frac{\cos x}{\sin x} \qquad tgx \cdot ctgx = 1$$

$$1 + tg^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \qquad 1 + ctg^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$$

Таблица значений тригонометрических функций:

α	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°
$\sin\alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
$\cos\alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$tg\,\alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	–	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	–	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
$ctg\,\alpha$	–	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	–	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	–
α	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	π	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$	2π

Формулы двойного аргумента:

$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha$$

$$\sin 2\alpha = \frac{2\,\mathrm{tg}\,\alpha}{1+\mathrm{tg}^2\alpha}$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$$

$$\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1$$

$$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2\alpha$$

$$\cos 2\alpha = \frac{1-\mathrm{tg}^2\alpha}{1+\mathrm{tg}^2\alpha}$$

$$\mathrm{tg}\,2\alpha = \frac{2\,\mathrm{tg}\,\alpha}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}$$

$$\mathrm{ctg}\,2\alpha = \frac{\mathrm{ctg}^2\alpha - 1}{2\,\mathrm{ctg}\,\alpha}$$

$$\sin\alpha + \sin\beta = 2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cdot\cos\frac{\alpha-\beta}{2}$$

$$\sin\alpha - \sin\beta = 2\sin\frac{\alpha-\beta}{2}\cdot\cos\frac{\alpha+\beta}{2}$$

$$\cos\alpha + \cos\beta = 2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\cdot\cos\frac{\alpha-\beta}{2}$$

$$\cos\alpha - \cos\beta = -2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cdot\sin\frac{\alpha-\beta}{2}$$

$$\mathrm{tg}\,\alpha + \mathrm{tg}\,\beta = \frac{\sin(\alpha+\beta)}{\cos\alpha\cdot\cos\beta}$$

$$\mathrm{tg}\,\alpha - \mathrm{tg}\,\beta = \frac{\sin(\alpha-\beta)}{\cos\alpha\cdot\cos\beta}$$

$$\mathrm{ctg}\,\alpha + \mathrm{ctg}\,\beta = \frac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin\alpha\cdot\sin\beta}$$

$$\mathrm{ctg}\,\alpha - \mathrm{ctg}\,\beta = \frac{\sin(\beta-\alpha)}{\sin\alpha\cdot\sin\beta}$$

$$\sin(\alpha+\beta) = \sin\alpha\cdot\cos\beta + \cos\alpha\cdot\sin\beta$$

$$\sin(\alpha-\beta) = \sin\alpha\cdot\cos\beta - \cos\alpha\cdot\sin\beta$$

$$\cos(\alpha+\beta) = \cos\alpha\cdot\cos\beta - \sin\alpha\cdot\sin\beta$$

$$\cos(\alpha-\beta) = \cos\alpha\cdot\cos\beta + \sin\alpha\cdot\sin\beta$$

$$\mathrm{tg}(\alpha+\beta) = \frac{\mathrm{tg}\,\alpha + \mathrm{tg}\,\beta}{1-\mathrm{tg}\,\alpha\cdot\mathrm{tg}\,\beta}$$

$$\mathrm{tg}(\alpha-\beta) = \frac{\mathrm{tg}\,\alpha - \mathrm{tg}\,\beta}{1+\mathrm{tg}\,\alpha\cdot\mathrm{tg}\,\beta}$$

$$\mathrm{ctg}(\alpha+\beta) = \frac{\mathrm{ctg}\,\alpha\cdot\mathrm{ctg}\,\beta - 1}{\mathrm{ctg}\,\alpha + \mathrm{ctg}\,\beta}$$

$$\mathrm{ctg}(\alpha-\beta) = \frac{\mathrm{ctg}\,\alpha\cdot\mathrm{ctg}\,\beta + 1}{\mathrm{ctg}\,\beta - \mathrm{ctg}\,\alpha}$$