

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА
УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ
ТЕМА «ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ»**

Романова Ксения Борисовна

город Чита

Читинский техникум железнодорожного транспорта

Пояснительная записка

Методическая разработка занятия по теме: «Основные приемы решения уравнений» учебного предмета УП.04 Математика разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего общего образования и программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Цель методической разработки: представить один из возможных вариантов проведения занятия по теме «Основные приемы решения уравнений».

Задачи:

– показать эффективность реализации технологии разноуровневого обучения, обучения в сотрудничестве и игровой технологии на занятиях математики;

– повышение профессионального уровня педагогов;

– распространение инновационного педагогического опыта.

Актуальность: применение математических понятий для расчёта технико-экономической эффективности систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

Оригинальность: использование игровых технологий.

Новизна: рефлексия через использование онлайн-опроса с применением QR кода.

Преимущества: с помощью технологии разноуровневого обучения создана конкурентная среда, стимулирующая учебный процесс.

Практическая значимость: методическая разработка предназначена для педагогических работников с целью использования в учебной деятельности, для обучения студентов 1 курса специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Методическая разработка внедрена в образовательный процесс.

Фотографии занятия можно посмотреть пройдя по ссылке <https://disk.yandex.ru/d/3ceneTpsDJ271A> .

Оглавление

Содержание и ход занятия.....	4
Технологическая карта занятия	5
Технологическая карта.....	7
Развернутый план занятия	10
Заключение.....	17
Список использованных источников	18
Приложения	19

Содержание и ход занятия

План занятия:

- 1 Организационный момент
- 2 Проверка домашнего задания
- 3 Подготовка к закреплению ранее пройденного материала
- 4 Этап постановки целей и задач
- 5 Закрепление изученного материала
- 6 Контроль усвоения
- 7 Домашнее задание
- 8 Рефлексия, итог занятия

Ход занятия:

1. Мотивационно-ориентировочный этап
2. Операционно-исполнительный этап
3. Задание внеаудиторной работы
4. Рефлексивно-оценочный этап

Технологическая карта занятия

Тема занятия: Основные приемы решения уравнений (разложение на множители, введение новых переменных, метод группировки, графический метод).

Учебный предмет: УП.04 Математика.

Специальность: 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Тип занятия: закрепления знаний и формирование умений и навыков.

Форма занятия: практического закрепления изученного материала.

Цели занятий

Образовательная: в результате изучения данной темы обучающийся будет:

– *знать*: определения рационального, иррационального, показательного, логарифмического и тригонометрического уравнений; основные методы решения уравнений.

– *уметь*: решать уравнения методами разложение на множители, введение новых переменных, графическим методом.

Развивающая:

– развитие продуктивного мышления и навыков самоконтроля и взаимоконтроля в процессе выполнения заданий;

– развитие навыков сотрудничества;

– развитие интереса к предмету через содержание учебного материала и применение современных технологий.

Воспитательная:

– вырабатывать внимание, самостоятельность при работе на занятии;

- способствовать формированию активности и настойчивости, максимальной работоспособности;
- воспитывать умение работать в коллективе, культуры общения, взаимопомощи.

Методическая цель занятия: показать эффективность реализации технологии разноуровневого обучения, обучения в сотрудничестве и игровой технологии на занятиях математики.

Формы организации деятельности студентов: парная, индивидуальная, фронтальная, групповая.

Средства обучения и оборудование:

ТСО – компьютер, проектор, экран, мяч, разноцветные стикеры.

Дидактические материалы – презентация, учебник, раздаточный материал, таблица степеней, таблица квадратов.

Методы обучения:

- 1 По организации учебно-познавательной деятельности: устные и письменные ответы студентов;
- 2 По характеру управления учебной работой: работа под руководством преподавателя;
- 3 По степени самостоятельности мышления: репродуктивный;
- 4 Методы стимулирования интереса: игровые методы;
- 5 Методы контроля и самоконтроля: индивидуальные и групповые задания, самооценка и взаимооценка результатов работы.

Междисциплинарные связи: физика, менеджмент.

Технологическая карта

№	Этап	Время	Содержание	Деятельность		Результат этапа
				преподаватель	обучающийся	
1. Мотивационно-ориентировочный этап						
1.1	Организационный момент	1 мин	Подготовка к занятию.	Приветствует студентов. Проверяет присутствие и готовность группы к занятию.	Приветствуют преподавателя. Староста группы докладывает о присутствии студентов группы на занятии. Организуют рабочее место.	Организация учебной деятельности.
1.2	Проверка домашнего задания	22 мин	Взаимопроверка, обсуждение результатов, исправление ошибок (работа в парах). Индивидуальное решение заданий по вариантам, аналогичных домашним.	Организует взаимопроверку домашнего задания, а также индивидуальную работу по вариантам аналогичную домашней.	В парах проверяют правильность выполнения домашнего задания по образцам, выведенным на экран проектора, оценивают работу, обсуждают решения, исправляют ошибки (при их выявлении). Выполняют индивидуальную работу, аналогичную домашней.	Результаты вносятся в оценочный лист.
1.3	Актуализация опорных знаний	30 мин (если обучающихся в группе 28 и более) 20 минут (если	Фронтальный опрос по теме «Основные приемы решения уравнений».	Проводит устный опрос. Контролирует правильностью ответа обучающихся на местах и у доски, корректирует.	Отвечают на вопросы.	Активизация мыслительной деятельности обучающихся. Подготовка обучающихся к работе

		обучающихся в группе 21-25)				на занятии. Результаты вносятся в оценочный лист.
1.4	Мотивация и целеполагание	8 мин	Формирование темы и цели учебного занятия.	Помогает обучающимся сформулировать тему и цель занятия.	Определяют тему и цель своей деятельности. Записывают тему занятия в тетрадь.	Установка на формирование ключевого результата занятия.
2. Операционно-исполнительный этап						
2.1	Закрепление изученного материала	22 мин	Работа в группах.	Рассказывает о правилах игры «Руководители и подчинённые». Контролирует работу обучающихся.	Руководители: - получают задания на группу; - распределяют их по подчиненным с учётом их знаний и навыков; - выдают задание стажёрам; - консультируют подчинённых и стажёров по выданному заданию; - проверяют задание, выполненное подчинёнными и стажёрами. Подчинённые и стажёры решают задание и сдают руководителю на проверку.	Закрепление знаний и формирование соответствующих умений и навыков. Результаты вносятся в оценочный лист.

2.2	Контроль усвоения (данный этап для групп численностью до 25 обучающихся)	12 мин	Устная проверка заданий подчинённых каждой группы, с последующей выборочной проверкой хода решения уравнений у доски.	Выбирает одного подчинённого от каждой группы, который должен объяснить решение своего задания на доске. Наблюдает за деятельностью обучающихся и контролирует правильность выполнения задания обучающихся у доски, корректирует.	Один подчинённый от каждой группы выходит к доске и объясняет решение уравнения, выданного руководителем. Остальные внимательно слушают, определяют верность решение на доске, обсуждают допущенные ошибки и корректируют решение.	Контроль правильности выполненного задания, коррекция. Результаты вносятся в оценочный лист.
3. Задание внеаудиторной работы						
3.1	Домашнее задание	1 мин	Обеспечение понимания содержания и способов выполнения внеаудиторного самостоятельного задания.	Комментирует самостоятельное внеаудиторное задание обучающихся.	Записывают задание.	Установка на выполнение внеаудиторного самостоятельного задания.
4. Рефлексивно-оценочный этап						
4.1	Рефлексия, итог занятия	6 мин (если обучающихся в группе 28 и более) 4 минут (если обучающихся в группе 21-25)	Подведение итогов занятия. Самооценка деятельности в соответствии с целью занятия.	Создаёт условия для формулировки итога занятия обучающихся.	Отвечают на поставленные вопросы, анализируют свою деятельность, проводят самооценку собственной деятельности.	Достижение поставленной цели. Оценка деятельности обучающихся.

Развернутый план занятия

1. Мотивационно-ориентировочный этап

1.1 Организационный момент

Цель этапа: проверка присутствующих и готовность группы к занятию.

Здравствуйте, садитесь. Староста группы доложите о присутствии группы на занятии.

1.2 Проверка домашнего задания

Цель этапа: установить правильность, полноту и осознанность выполнения домашнего задания; выявить пробелы в знаниях, определить причины их возникновения.

Проверим домашнюю работу. Для этого разбейтесь на пары и поменяйтесь тетрадями. Правильный вариант выполнения домашнего задания выведен на экран проектора. Проверьте решение по образцу (Приложение 1) и оцените работу. Обсудите результат, исправьте ошибки (при их выявлении). Внесите результат работы в оценочный лист (Приложение 2).

Двойная проверка домашнего задания.

1 этап – взаимопроверка (сверка с проектором).

Проверим домашнее задание:

1) $3 \sin^2 x - 5 \sin x - 2 = 0$;

2) $\sin 2x = 2 \sin x$;

3) $2x^2 \sin x - 8 \sin x + 4 = x^2$.

На экране проектора вы видите задания аналогичные домашним, на их решение отводится 12 минут. По истечению данного времени выполним повторную взаимопроверку.

2 этап – выполнение аналогичного задания (сверка с проектором).

1 вариант

1) $4 \sin^2 x + 11 \sin x - 3 = 0$;

2) $\sin 2x = \cos x$;

3) $2x^2 \cos x + 9 = 18 \cos x + x^2$.

2 вариант

1) $2 \sin^2 x - \sin x - 1 = 0$;

2) $3 \sin 2x = 3 \cos x$;

3) $32 \cos x - 2x^2 \cos x = 32 - 2x^2$.

Время закончилось, поменяйтесь тетрадями. Проверьте решение по образцу (Приложение 3) и оцените работу. Обсудите результат, исправьте ошибки (при их выявлении). Внесите результат работы в оценочный лист.

1.3 Актуализация знаний

Цель этапа: повторить определения, формулы и свойства необходимые для закрепления ранее изученного материала.

Шаг 1. Фронтальный опрос

Прежде чем приступить к занятию повторим необходимые определения, формулы и свойства.

Методическое указание для преподавателя.

Преподаватель задает теоретический вопрос по закрепляемой теме. Обучающиеся отвечают по желанию. Если обучающийся отвечает правильно, преподаватель ему выдает зеленый стикер. В противном случае, обучающийся получает красный стикер. Таким образом, мы получаем несколько «руководителей» (зеленые стикеры) и несколько «стажёров» (красные стикеры). Необходимо число руководителей 3-5, в зависимости от численности группы.

1 вариант: 3 руководителя, 5 подчинённых, 3 стажёра. Число человек в одной малой группе $1+5+1=7$, минимальное число обучающихся в группе 21, максимальное – 25. Стажёров в одной малой группе может быть не 1, а 2.

2 вариант: 4 руководителя, 5 подчинённых, 4 стажёра. Число человек в одной малой группе $1+5+1=7$, минимальное число обучающихся в группе 28, максимальное – 32.

3 вариант: 5 руководителей, 5 подчинённых, 5 стажёров. Число человек в одной малой группе $1+5+1=7$, минимальное число обучающихся в группе 35, максимальное – 40.

Часть вопросов могут оказаться лишними (не заданными). Говорить о значении цвета стикера обучающимся пока не надо.

Опрос (Приложение 4).

Шаг 2. Справочный материал

Для дальнейшей работы вам понадобится справочный материал. Предлагаю написать его на доске. Я даю мяч ребятам с зелёными стикерами, они могут поочередно выбирать тех обучающегося, которые пойдут к доске. Выбирать можно до тех пор, пока стикеров не останется.

Методическое указание для преподавателя.

Преподаватель даёт мяч одному из «руководителей», который кидает мяч в произвольного обучающегося. Обучающийся, поймавший мяч, идёт к доске, на которой расположены самоклеящиеся стикеры. На лицевой стороне стикера написан № вопроса (например, вопрос 1), с изнаночной сам вопрос. Обучающийся должен записать ответ на доске. Таким образом будет подготовлен справочный материал, необходимый для работы в группах. Если обучающийся отвечает правильно, преподаватель ему выдает жёлтый стикер. В противном случае, обучающийся получает красный стикер. А не ответивших обучающихся должны «спасти» «стажёры». «Стажёры» ответившие правильно на вопрос, получают жёлтые стикеры, не ответившие остаются с красными стикерами. «Спасенные» и «не спасенные» не получают никаких стикеров. Таким образом, мы получаем «подчинённых» (жёлтые стикеры) и «стажёров» (красные стикеры или вообще без стикеров). Число «подчинённых» должно быть 20 или 25, в зависимости от численности группы. Как и в предыдущем шаге значение цвета стикера пока не

объясняем.

Вопросы на стикерах (Приложение 5).

Шаг 3. Разминка

Следующее задание расположено на экране. Нужно вычислить пример. Номер примера можно выбрать самому, того кто будет отвечать по-прежнему выбирают ребята с зелёными стикерами. Как и в предыдущем задании, если пример решён неверно, то обучающиеся с красными стикерами, подняв руку могут ответить. Отвечающего, среди обладателей красных стикеров выбирает тот, кто бросал мяч последним.

Методическое указание для преподавателя.

Продолжаем набор «подчинённых». Часть ячеек могут оказаться лишними (не открытыми). Набираем 20-25 «подчинённых».

Примеры для разминки (Приложение 6).

Шаг 4. Работа в группах

Ребята заработавшие зелёные стикеры являются «руководителями», заработавшие жёлтые стикеры – «подчинёнными» и те, кто заработал красный стикер или не заработал никакого стикера являются «стажёрами».

Каждый «руководитель» выбирает себе «подчинённых», чтобы у каждого было относительно равное их количество. После этого, вместе с «подчинёнными», выбирают свою команду «стажёра».

Методическое указание для преподавателя.

Число «стажёров» может оказаться более 5, значит, в некоторых группах должно быть 1-2 «стажёра».

1.4 Мотивация и целеполагание

Цель этапа: помочь обучающимся сформулировать тему и обозначить цель занятия; заинтересовать обучающихся изучением нового материала.

Давайте вспомним темы наших прошлых занятий?

Эталон ответа: Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения.

Мы изучили все виды уравнений.

Какие методы решения уравнений можно выделить как общие?

Эталон ответа: Графический, введения новой переменной, группировки, разложения на множители.

Как думаете, чем сегодня будем заниматься?

Эталон ответа: Решать уравнения данными методами.

Давайте сформулируем тему нашего занятия.

Эталон ответа: Основные приёмы решения уравнений.

Открываем тетради и записываем число и тему занятия.

2. Операционно-исполнительный этап

2.1 Закрепление изученного материала

Цель этапа: закрепление изученных общих приёмов решения уравнений.

Игра «Руководители и подчинённые».

На столе лежат листы с заданиями. «Руководители» подходят и берут их. Затем распределяют задания по «подчинённым» с учетом их знаний и навыков. А также выдают задание «стажёрам».

Решение уравнений выполняется «подчинёнными» под руководством «руководителей». «Руководитель» может подсказать решение или предложить идею решения «подчинённым», но не должен решать вместо своих «подчинённых». На решение уравнений даётся 15 минут. За это время «стажёры» должны решить своё задание, а «руководитель» должен его проверить и выставить оценку в оценочный лист. Также «руководитель» должен проверить задание своих «подчинённых».

Работа в группах (Приложение 7).

2.2 Контроль усвоения

Время работы закончилось. Прошу поменяться решениями с другими группами и выполнить проверку. За каждое правильно решённое уравнение команда получает 1 балл. Количество баллов суммируйте и выставите оценку, равную количеству правильно решённых уравнений.

Работа стажёра оценивается отдельно, аналогично работе в группах.

Методическое указание для преподавателя.

Выдать группам образцы решения (Приложение 7).

3. Задание внеаудиторной работы

3.1 Информация о самостоятельном внеаудиторном задании

Цель этапа: сообщить обучающимся о самостоятельном внеаудиторном задании.

Запишем домашнее задание. Учебник Ш.А. Алимов страница 409, №1333, №1342.

4. Рефлексивно-оценочный этап

4.1 Подведение итога занятия

Цель этапа: обобщить полученные знания, оценить собственную деятельность на занятии.

Подведём итоги занятия, суммируйте общее количество баллов за выполненные задания и выставите оценку.

Обучающиеся подводят итог в оценочном листе.

Методическое указание для преподавателя.

«руководитель» и «подчинённый»: 10-12 = «5», 8-9 = «4», 6-7 = «3».

«стажёр»: 7-9 = «5», 5-6 = «4», 3-4 = «3».

Для подведения итога занятия прошу пройти онлайн-опрос, сканируйте QR код, представленный на экране.



Рефлексия (Приложение 8).

Заключение

В данной методической разработке представлено занятие по теме «Основные приёмы решения уравнений» по учебному предмету ОУП.04 Математика для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Показана реализация технологии разноуровневого обучения, обучения в сотрудничестве и игровой технологии на занятиях математики.

Рассмотренные технологии способствуют возникновению познавательного интереса, позволяют мотивировать обучающихся на проявление инициативы и самостоятельности.

Использован приём взаимоконтроля, который позволяет контролировать усвоение материала на любом этапе занятия. Данный приём помогает научить объективности при оценивании, развивать критическое мышление.

Проанализирован онлайн-опрос. Сделаны следующие выводы:

- материал занятия заинтересовал 100% обучающихся;
- 89.47% обучающихся вели себя активно на паре;
- 88.89% обучающихся довольны своей работой на занятии;
- 78.95% обучающихся справилось с домашним заданием.

Учитывая вышесказанное, данное занятие позволяет реализовать поставленные цель и задачи.

Список использованных источников

1. Математика: учебник / М. И. Башмаков. – 2-е изд., стер. – Москва : КНОРУС, 2022. – 394 с. – ISBN 978-5-406-09589-8 // ЭБС Book.ru: [сайт]. – URL: <https://book.ru/books/945228> (дата обращения 29.01.2023г)

2. Математика. Практикум : учебно-практическое пособие / М. И. Башмаков, С. Б. Энтина. – Москва : КНОРУС, 2023. – 296 с. – ISBN 978-5-406-10588-7 // ЭБС Book.ru: [сайт]. – URL: <https://book.ru/books/943210> (дата обращения 29.01.2023г)

Приложения

Приложение 1

(Образец правильного решения домашней работы)

$$1) 3 \sin^2 x - 5 \sin x - 2 = 0;$$

пусть $\sin x = t$, тогда $\sin^2 x = t^2$;

$$3t^2 - 5t - 2 = 0;$$

$$D = 25 + 24 = 49;$$

$$t_{1,2} = \frac{5 \pm 7}{6};$$

$$t_1 = 2, t_2 = -\frac{1}{3};$$

$$\sin x = 2; \quad \text{и} \quad \sin x = -\frac{1}{3};$$

$$2 \notin [-1; 1];$$

$$x = (-1)^{n+1} \cdot \arcsin \frac{1}{3} + \pi n, n \in Z.$$

решений нет.

$$\text{Ответ: } x = (-1)^{n+1} \cdot \arcsin \frac{1}{3} + \pi n, n \in Z.$$

$$2) \sin 2x = 2 \sin x;$$

$$2 \sin x \cos x - 2 \sin x = 0;$$

$$2 \sin x (\cos x - 1) = 0;$$

$$2 \sin x = 0;$$

$$\text{или } \cos x - 1 = 0;$$

$$\sin x = 0 - \text{частный случай};$$

$$\cos x = 1 - \text{частный случай};$$

$$x = \pi n, n \in Z.$$

$$x = 2\pi n, n \in Z.$$

$$\text{Ответ: } x = \pi n, x = 2\pi n, n \in Z.$$

$$3) 2x^2 \sin x - 8 \sin x + 4 = x^2;$$

$$2x^2 \sin x - 8 \sin x + 4 - x^2 = 0;$$

1 способ группировки:

2 способ группировки:

$$(2x^2 \sin x - 8 \sin x) + (4 - x^2) = 0;$$

$$(2x^2 \sin x - x^2) + (-8 \sin x + 4) = 0;$$

$$2 \sin x (x^2 - 4) + (-1)(x^2 - 4) = 0;$$

$$x^2(2 \sin x - 1) + (-4)(2 \sin x - 1) = 0;$$

$$(x^2 - 4)(2 \sin x - 1) = 0;$$

$$(x - 2)(x + 2)(2 \sin x - 1) = 0;$$

$$x - 2 = 0; \quad \text{или} \quad x + 2 = 0; \quad \text{или} \quad 2 \sin x - 1 = 0;$$

$$x = 2. \qquad x = -2. \qquad 2 \sin x = 1;$$

$$\sin x = \frac{1}{2};$$

$$x = (-1)^n \cdot \arcsin \frac{1}{2} + \pi n, n \in Z;$$

$$x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z.$$

$$\text{Ответ: } x = \pm 2, x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z.$$

(Оценочный лист обучающегося)

ФИО _____

№ этапа	Название этапа	Балл
1	Домашнее задание: 1 балл за одно верно выполненное задание; 2 балла за 2 верно выполненных задания; 3 балла, если всё верно решено.	
2	Задание, аналогичное домашнему: 1 балл за одно верно выполненное задание; 2 балла за 2 верно выполненных задания; 3 балла, если всё верно решено.	
3	Должность руководителя или подчинённого +1 балл; стажёр 0 баллов.	
4	Работа в группе «руководителя» и «подчинённых»: количество баллов = количеству правильно решённых уравнений.	
6	Работа стажёра: 1 балл за одно верно выполненное задание; 2 балла за 2 верно выполненных задания; 3 балла, если всё верно решено.	

Итого: _____ баллов

Оценка за занятие _____

(Образец правильного решения задания, аналогичного домашней работе)

1 вариант

$$1) 4 \sin^2 x + 11 \sin x - 3 = 0;$$

пусть $\sin x = t$, тогда $\sin^2 x = t^2$;

$$4t^2 + 11t - 3 = 0;$$

$$D = 121 + 48 = 169;$$

$$t_{1,2} = \frac{-11 \pm 13}{8};$$

$$t_1 = \frac{1}{4}, t_2 = -3;$$

$$\sin x = \frac{1}{4};$$

и

$$\sin x = -3;$$

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

$$-3 \notin [-1; 1];$$

решений нет.

Z .

$$\text{Ответ: } x = (-1)^n \cdot \arcsin \frac{1}{4} + \pi n, n \in Z.$$

$$2) \sin 2x = 2 \cos x;$$

$$2 \sin x \cos x - 2 \cos x = 0;$$

$$2 \cos x (\sin x - 1) = 0;$$

$$2 \cos x = 0;$$

или

$$\sin x - 1 = 0;$$

$\cos x = 0$ – частный случай;

$\sin x = 1$ – частный случай;

$$x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z.$$

$$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z.$$

$$\text{Ответ: } x = \frac{\pi}{2} + \pi n, x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z.$$

$$3) 2x^2 \cos x + 9 = 18 \cos x + x^2;$$

$$2x^2 \cos x + 9 - 18 \cos x - x^2 = 0;$$

1 способ группировки:

2 способ группировки:

$$(2x^2 \cos x - 18 \cos x) + (9 - x^2) = 0;$$

$$(2x^2 \cos x - x^2) + (-18 \cos x + 9) = 0;$$

$$2 \cos x (x^2 - 9) + (-1)(x^2 - 9) = 0; \quad x^2(2 \cos x - 1) + (-9)(2 \cos x - 1) = 0;$$

$$(x^2 - 9)(2 \cos x - 1) = 0;$$

$$(x - 3)(x + 3)(2 \cos x - 1) = 0;$$

$$x - 3 = 0; \quad \text{или} \quad x + 3 = 0; \quad \text{или} \quad 2 \cos x - 1 = 0;$$

$$x = 3. \quad \quad \quad x = -3. \quad \quad \quad 2 \cos x = 1;$$

$$\cos x = \frac{1}{2};$$

$$x = \pm \arccos \frac{1}{2} + 2\pi n, n \in Z;$$

$$x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z.$$

Ответ: $x = \pm 3, x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z.$

2 вариант

$$1) 2 \sin^2 x - \sin x - 1 = 0;$$

пусть $\sin x = t$, тогда $\sin^2 x = t^2$;

$$2t^2 - t - 1 = 0;$$

$$D = 1 + 8 = 9;$$

$$t_{1,2} = \frac{1 \pm 3}{4};$$

$$t_1 = 1, t_2 = -\frac{1}{2};$$

$$\sin x = 1 - \text{частный случай}; \quad \text{и} \quad \sin x = -\frac{1}{2};$$

$$x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z.$$

$$x = (-1)^n \cdot \arcsin \left(-\frac{1}{2}\right) + n, n \in Z;$$

$$x = (-1)^{n+1} \cdot \arcsin \frac{1}{2} + n, n \in Z;$$

$$x = (-1)^{n+1} \cdot \frac{\pi}{6} + n, n \in Z.$$

Ответ: $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, x = (-1)^{n+1} \cdot \frac{\pi}{6} + n, n \in Z.$

$$2) 3 \sin 2x = 3 \cos x;$$

$$3 \cdot 2 \sin x \cos x - 3 \cos x = 0;$$

$$3 \cos x (2 \sin x - 1) = 0;$$

$$3 \cos x = 0;$$

$$\cos x = 0 \text{ – частный случай;}$$

$$x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z.$$

$$\text{или } 2 \sin x - 1 = 0;$$

$$2 \sin x = 1;$$

$$\sin x = \frac{1}{2};$$

$$x = (-1)^n \cdot \arcsin \frac{1}{2} + n, n \in Z;$$

$$x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + n, n \in Z.$$

$$\text{Ответ: } x = \frac{\pi}{2} + \pi n, x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + n, n \in Z.$$

$$3) 32 \cos x - 2x^2 \cos x = 32 - 2x^2.$$

$$32 \cos x - 2x^2 \cos x - 32 + 2x^2 = 0;$$

1 способ группировки:

$$(32 \cos x - 2x^2 \cos x) + (-32 + 2x^2) = 0;$$

$$2 \cos x (16 - x^2) + (-2)(16 - x^2) = 0;$$

$$(16 - x^2)(2 \cos x - 2) = 0;$$

$$(4 - x)(4 + x)(2 \cos x - 2) = 0;$$

$$4 - x = 0; \text{ или } 4 + x = 0; \text{ или } 2 \cos x - 2 = 0;$$

$$-x = -4; \quad x = -4. \quad 2 \cos x = 2;$$

$$x = 4.$$

$$\cos x = 1 \text{ – частный случай;}$$

$$x = 2\pi n, n \in Z.$$

2 способ группировки:

$$(32 \cos x - 32) + (-2x^2 \cos x + 2x^2) = 0;$$

$$32(\cos x - 1) + (-2x^2)(\cos x - 1) = 0;$$

$$(\cos x - 1)(32 - 2x^2) = 0;$$

$$\cos x = 1 \text{ – частный случай; или } 32 - 2x^2 = 0;$$

$$x = 2\pi n, n \in Z.$$

$$-2x^2 = -32;$$

$$x^2 = 16;$$

$$x = \pm\sqrt{16} = \pm 4.$$

$$\text{Ответ: } x = \pm 4, x = 2\pi n, n \in Z.$$

(Опрос)

1. Дайте определение рационального уравнения.

Эталон ответа: Рациональным уравнением называется уравнение вида $h(x) = q(x)$, где $h(x)$ и $q(x)$ – рациональные выражения.

2. Дайте определение иррационального уравнения.

Эталон ответа: Уравнения, в которых под знаком корня содержится переменная, называют иррациональными.

3. Дайте определение показательного уравнения.

Эталон ответа: Показательными уравнениями называют уравнения вида $a^{f(x)} = a^{g(x)}$, где a – положительное число, отличное от 1, и уравнения, сводящиеся к этому виду.

4. Дайте определение логарифмического уравнения.

Эталон ответа: Логарифмическими уравнениями называют уравнения вида $\log_a f(x) = \log_a g(x)$, где a – положительное число, отличное от 1, и уравнения, сводящиеся к этому виду.

5. Назовите минимум четыре метода решения уравнений?

Эталон ответа: Графический, введения новой переменной, группировки, разложения на множители.

6. Что называется, логарифмом числа?

Эталон ответа: Логарифмом положительного числа b по основанию a , где $a > 0, a \neq 1$, называется показатель степени x , в который нужно возвести основание a , чтобы получить число b .

7. Какой логарифм называется десятичным?

Эталон ответа: Десятичным логарифмом называется логарифм по основанию 10.

8. Что называется, областью определения функции?

Эталон ответа: Множество X называется областью определения функции f и обозначается $D(f)$.

9. Что называется, множеством значений функции?

Эталон ответа: Множество Y называется множеством значений функции f и обозначается $E(f)$.

(Вопросы на стикерах)

Вопрос 1. $a^2 - b^2 =$

Эталон ответа: $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$

Вопрос 2. $a^{m+n} =$

Эталон ответа: $a^{m+n} = a^m \cdot a^n$

Вопрос 3. $(\sqrt[n]{a})^n =$

Эталон ответа: $(\sqrt[n]{a})^n = a$

Вопрос 4. $D =$

Эталон ответа: $D = b^2 - 4ac$

Вопрос 5. $\frac{a^n}{b^n} =$

Эталон ответа: $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$

Вопрос 6. $x_{1,2} =$

Эталон ответа: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$

Вопрос 7. $a^{-n} =$

Эталон ответа: $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

Вопрос 8. $a^0 =$

Эталон ответа: $a^0 = 1$

Вопрос 9. $\log_a b = x, b =$

Эталон ответа: $\log_a b = x, b = a^x$

Вопрос 10. $a^1 =$

Эталон ответа: $a^1 = a$

(Примеры для разминки)

1	7^{-2}	2	$\log_2 32$	3	8^1	4	$\log_4 64$	5	$\log_9 81$
6	$\lg 0,1$	7	$\log_2 1$	8	$\log_{\frac{1}{3}} 3$	9	$\log_{11} 1$	10	$\lg 1000$
11	$\log_{\frac{1}{7}} 7$	12	13^0	13	$\log_{13} 169$	14	2^{-4}	15	$\log_7 49$
16	$\log_5 625$	17	$\log_8 8$	18	$\log_2 16$	19	$\log_{\frac{1}{9}} 81$	20	$\lg 10$
21	5^{-1}	22	$\log_3 81$	23	$\log_{\frac{1}{6}} 36$	24	$\log_6 \frac{1}{6}$	25	$\left(\frac{1}{5}\right)^0$

Ответы:

№п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	$\frac{1}{49}$	5	8	3	2	-1	0	-1	0	3
№п/п	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	-1	1	2	$\frac{1}{16}$	2	4	1	4	-2	1
№п/п	21	22	23	24	25					
Ответ	$\frac{1}{5}$	4	-2	-1	1					

(Работа в группах, эталон ответов)

1 группа

Задание для подчинённых.

Решите уравнение:

1) $x^3 - 8x^2 - x + 8 = 0$ – метод разложения на множители;

$$(x^3 - 8x^2) + (-x + 8) = 0;$$

$$x^2(x - 8) - (x - 8) = 0;$$

$$(x - 8)(x^2 - 1) = 0;$$

$$(x - 8)(x - 1)(x + 1) = 0;$$

$$x - 8 = 0; \quad \text{или} \quad x - 1 = 0; \quad \text{или} \quad x + 1 = 0;$$

$$x = 8. \quad \quad \quad x = 1. \quad \quad \quad x = -1.$$

Ответ: $\pm 1; 8$.

2) $x = \sqrt[4]{5x^2 + 36}$ – метод введения новой переменной;

$$x^4 = 5x^2 + 36;$$

$$x^4 - 5x^2 - 36 = 0;$$

пусть $x^2 = t$, тогда $x^4 = t^2$;

$$t^2 - 5t - 36 = 0;$$

$$D = 25 + 144 = 169;$$

$$t_{1,2} = \frac{5 \pm 13}{2};$$

$$t_1 = 9, t_2 = -4;$$

$$x^2 = 9; \quad \text{и} \quad x^2 = -4;$$

$$x_{1,2} = \pm 3. \quad \quad \text{корней нет.}$$

- 3 – посторонний корень.

Ответ: 3.

3) $3^{x+2} - 2 \cdot 7^x = 7^{x+1} - 40 \cdot 3^x$ – метод группировки;

$$3^{x+2} + 40 \cdot 3^x = 7^{x+1} + 2 \cdot 7^x;$$

$$3^x \cdot 3^2 + 40 \cdot 3^x = 7^x \cdot 7 + 2 \cdot 7^x;$$

$3^x \cdot 49 = 7^x \cdot 9$ обе части уравнения делим на $7^x \cdot 49$;

$$\frac{3^x}{7^x} = \frac{9}{49};$$

$$\left(\frac{3}{7}\right)^x = \left(\frac{3}{7}\right)^2;$$

$$x = 2.$$

Ответ: 2.

4) $\log_3^2 x - 2\log_3 x - 3 = 0$ – метод введения новой переменной;

пусть $\log_3 x = t$, тогда $\log_3^2 x = t^2$;

$$t^2 - 2t - 3 = 0;$$

$$D = 4 + 12 = 16;$$

$$t_{1,2} = \frac{2 \pm 4}{2};$$

$$t_1 = 3, t_2 = -1;$$

$$\log_3 x = 3; \quad \text{или} \quad \log_3 x = -1;$$

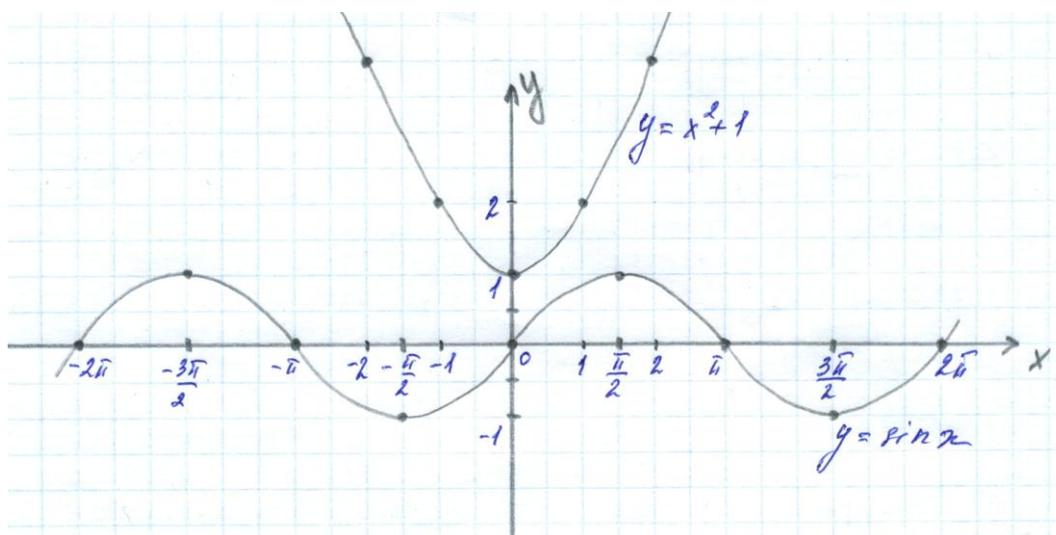
$$x = 3^3 = 27. \quad x = 3^{-1} = \frac{1}{3}.$$

Ответ: $\frac{1}{3}$; 27.

5) $\sin x = x^2 + 1$ – графический метод;

$y_1 = \sin x$ – синусоида.

$y_2 = x^2 + 1$ – парабола, полученная параллельным переносом вдоль оси Oy на 1 деление вверх.



Ответ: корней нет.

Задание для стажёра.

Решите уравнение:

1) $\sqrt{56 - 2x} = 6;$

$(\sqrt{56 - 2x})^2 = 6^2;$

$56 - 2x = 36;$

$-2x = 36 - 56;$

$-2x = -20;$

$x = 10.$

Проверка:

$\sqrt{56 - 2 \cdot 10} = 6;$

$\sqrt{36} = 6;$

$6 = 6.$

Ответ: 10.

2 группа**Задание для подчинённых.**

Решите уравнение:

1) $x^4 - x^3 - 16x^2 + 16x = 0$ – метод разложения на множители;

$(x^4 - x^3) + (-16x^2 + 16x) = 0;$

$x^3(x - 1) + (-16x)(x - 1) = 0;$

$(x - 1)(x^3 - 16x) = 0;$

$(x - 1)x(x^2 - 16) = 0;$

$(x - 1)x(x - 4)(x + 4) = 0;$

$x - 1 = 0; \quad \text{или} \quad x = 0. \quad \text{или} \quad x - 4 = 0; \quad \text{или} \quad x + 4 = 0;$

$x = 1.$

$x = 4.$

$x = -4.$

Ответ: 1; 0; ± 4 .

2) $x = \sqrt[4]{25x^2 - 144}$ – метод введения новой переменной;

$x^4 = 25x^2 - 144;$

$x^4 - 25x^2 + 144 = 0;$

пусть $x^2 = t$, тогда $x^4 = t^2$;

$$t^2 - 25t + 144 = 0;$$

$$D = 625 - 576 = 49;$$

$$t_{1,2} = \frac{25 \pm 7}{2};$$

$$t_1 = 16, t_2 = 9;$$

$$x^2 = 16; \quad \text{и} \quad x^2 = 9;$$

$$x_{1,2} = \pm 4. \quad x_{3,4} = \pm 3.$$

- 3 и - 4 – посторонние корни.

Ответ: 3; 4.

3) $4^{x+3} + 61 \cdot 5^x = 5^{x+3} - 61 \cdot 4^x$ – метод группировки;

$$4^{x+3} + 61 \cdot 4^x = 5^{x+3} - 61 \cdot 5^x;$$

$$4^x \cdot 4^3 + 61 \cdot 4^x = 5^x \cdot 5^3 - 61 \cdot 5^x;$$

$$4^x \cdot 125 = 5^x \cdot 64 \text{ обе части уравнения делим на } 5^x \cdot 125;$$

$$\frac{4^x}{5^x} = \frac{64}{125};$$

$$\left(\frac{4}{5}\right)^x = \left(\frac{4}{5}\right)^3;$$

$$x = 3.$$

Ответ: 3.

4) $\log_{\frac{1}{2}}^2 x + 3 \log_{\frac{1}{2}} x + 2 = 0$ – метод введения новой переменной;

пусть $\log_{\frac{1}{2}} x = t$, тогда $\log_{\frac{1}{2}}^2 x = t^2$;

$$t^2 + 3t + 2 = 0;$$

$$D = 9 - 8 = 1;$$

$$t_{1,2} = \frac{-3 \pm 1}{2};$$

$$t_1 = -2, t_2 = -1;$$

$$\log_{\frac{1}{2}} x = -2; \quad \text{или} \quad \log_{\frac{1}{2}} x = -1;$$

$$x = \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} = 2^2 = 4. \quad x = \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} = 2.$$

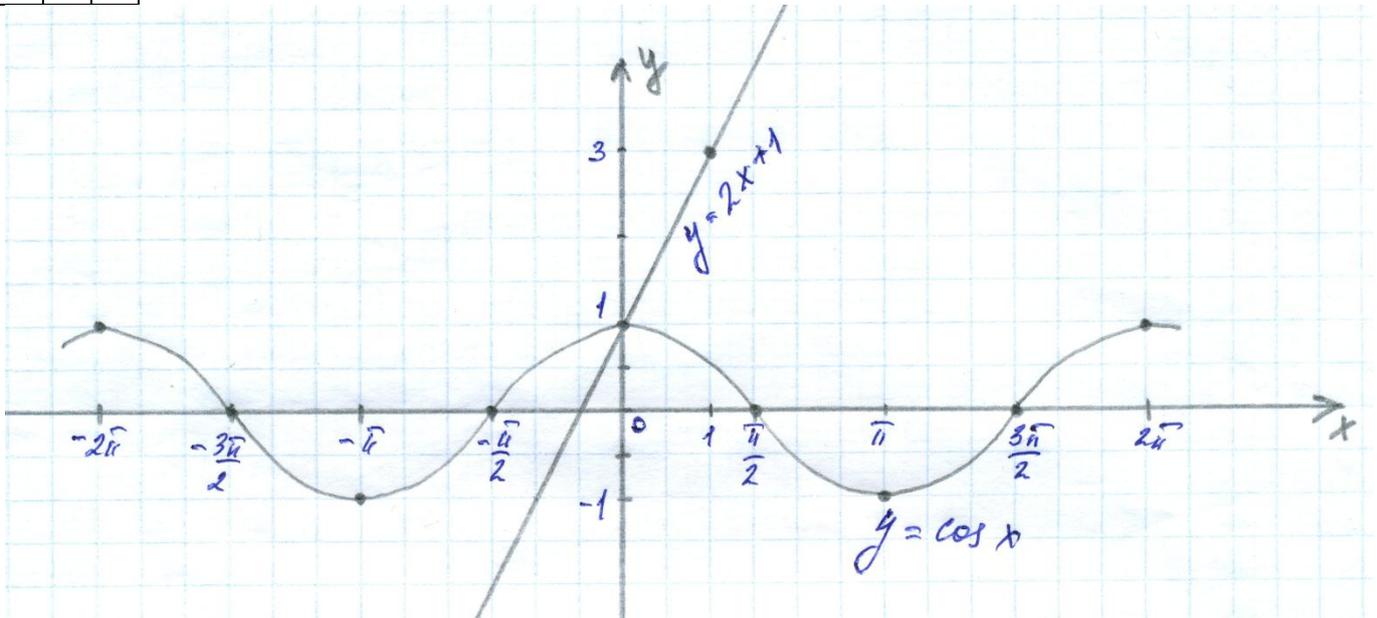
Ответ: 2; 4.

5) $\cos x = 2x + 1$ – графический метод.

$y_1 = \cos x$ – косинусоида;

$y_2 = 2x + 1$ – прямая.

x	0	1
y	1	3



Ответ: 0.

Задание для стажёра.

Решите уравнение:

$$1) \sqrt{14 - 5x} = 3;$$

$$(\sqrt{14 - 5x})^2 = 3^2;$$

$$14 - 5x = 9;$$

$$-5x = 9 - 14;$$

$$-5x = -5;$$

$$x = 1.$$

Проверка:

$$\sqrt{14 - 5 \cdot 1} = 3;$$

$$\sqrt{9} = 3;$$

$$3 = 3.$$

$$2) 6^{6+x} = 36;$$

$$6^{6+x} = 6^2;$$

$$6 + x = 2;$$

$$x = 2 - 6;$$

$$x = -4.$$

Ответ: -4.

$$3) \log_7(-4 + x) = 3.$$

$$-4 + x = 7^3;$$

$$x = 343 + 4;$$

$$x = 347.$$

$$\text{ОДЗ: } -4 + x > 0;$$

$$x > 4;$$

$$347 \in (4; +\infty).$$

Ответ: 347.

Ответ: 1.

3 группа

Задание для подчинённых.

Решите уравнение:

1) $x^3 - 4x^2 - x + 4 = 0$ – метод разложения на множители;

$$(x^3 - 4x^2) + (-x + 4) = 0;$$

$$x^2(x - 4) - (x - 4) = 0;$$

$$(x - 4)(x^2 - 1) = 0;$$

$$(x - 4)(x - 1)(x + 1) = 0;$$

$$x - 4 = 0; \quad \text{или} \quad x - 1 = 0; \quad \text{или} \quad x + 1 = 0;$$

$$x = 4. \quad \quad \quad x = 1. \quad \quad \quad x = -1.$$

Ответ: $\pm 1; 4$.

2) $x = \sqrt[4]{5x^2 - 4}$ – метод введения новой переменной;

$$x^4 = 5x^2 - 4;$$

$$x^4 - 5x^2 + 4 = 0;$$

пусть $x^2 = t$, тогда $x^4 = t^2$;

$$t^2 - 5t + 4 = 0;$$

$$D = 25 - 16 = 9;$$

$$t_{1,2} = \frac{5 \pm 3}{2};$$

$$t_1 = 4, t_2 = 1;$$

$$x^2 = 4; \quad \text{и} \quad x^2 = 1;$$

$$x_{1,2} = \pm 2. \quad \quad x_{3,4} = \pm 1.$$

- 1 и - 2 – посторонние корни.

Ответ: 1; 2.

3) $3^{x+4} - 5^{x+2} - 4 \cdot 3^{x+2} = 4 \cdot 5^{x+1}$ – метод группировки;

$$3^{x+4} - 4 \cdot 3^{x+2} = 4 \cdot 5^{x+1} + 5^{x+2};$$

$$3^x \cdot 3^4 - 4 \cdot 3^x \cdot 3^2 = 4 \cdot 5^x \cdot 5 + 5^x \cdot 5^2;$$

$$3^x \cdot 45 = 5^x \cdot 45 \text{ обе части уравнения делим на } 5^x \cdot 45;$$

$$\frac{3^x}{5^x} = 1;$$

$$\left(\frac{3}{5}\right)^x = \left(\frac{3}{5}\right)^0;$$

$$x = 0.$$

Ответ: 0.

4) $\log_4^2 x - \log_4 x - 2 = 0$ – метод введения новой переменной;

пусть $\log_4 x = t$, тогда $\log_4^2 x = t^2$;

$$t^2 - t - 2 = 0;$$

$$D = 1 + 8 = 9;$$

$$t_{1,2} = \frac{1 \pm 3}{2};$$

$$t_1 = 2, t_2 = -1;$$

$$\log_4 x = 2; \quad \text{или} \quad \log_4 x = -1;$$

$$x = 4^2 = 16. \quad x = 4^{-1} = \frac{1}{4}.$$

Ответ: $\frac{1}{4}, 16$.

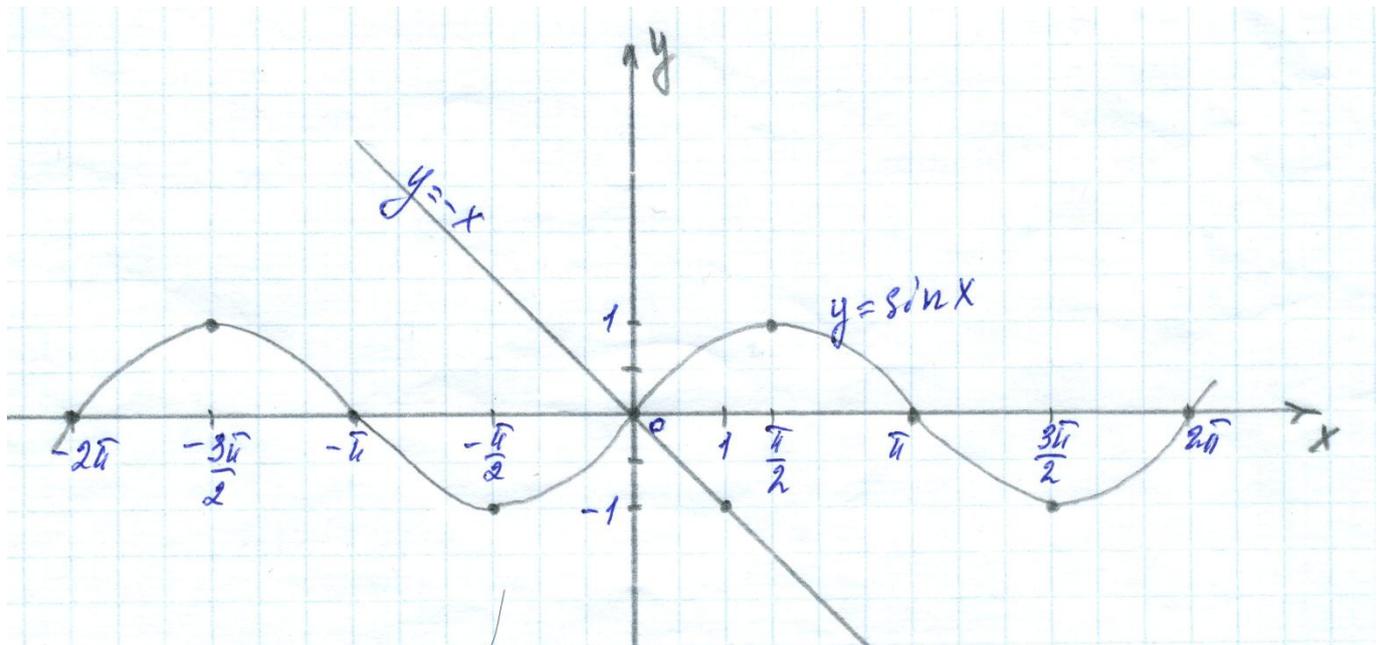
5) $\sin x + x = 0$ – графический метод.

$$\sin x = -x;$$

$y_1 = \sin x$ – синусоида;

$y_2 = -x$ – прямая.

x	1
y	-1



Ответ: 0.

Задание для стажёра.

Решите уравнение:

$$1) \sqrt{34 - 3x} = 4;$$

$$(\sqrt{34 - 3x})^2 = 4^2;$$

$$34 - 3x = 16;$$

$$-3x = 16 - 34;$$

$$-3x = -18;$$

$$x = 6.$$

Проверка:

$$\sqrt{34 - 3 \cdot 6} = 4;$$

$$\sqrt{16} = 4;$$

$$4 = 4.$$

Ответ: 6.

4 группа

Задание для подчинённых.

Решите уравнение:

$$1) 2x^3 - x^2 - 8x + 4 = 0 - \text{метод разложения на множители};$$

$$(2x^3 - x^2) + (-8x + 4) = 0;$$

$$2) 4^{-1-x} = 4;$$

$$4^{-1-x} = 4^1;$$

$$-1 - x = 1;$$

$$-x = 1 + 1;$$

$$-x = 2;$$

$$x = -2.$$

Ответ: -2.

$$3) \log_5(4 + x) = 3.$$

$$4 + x = 5^3;$$

$$x = 125 - 4;$$

$$x = 121.$$

$$\text{ОДЗ: } 4 + x > 0;$$

$$x > -4;$$

$$121 \in (-4; +\infty).$$

Ответ: 121.

$$x^2(2x - 1) - 4(2x - 1) = 0;$$

$$(2x - 1)(x^2 - 4) = 0;$$

$$(2x - 1)(x - 2)(x + 2) = 0;$$

$$2x - 1 = 0; \quad \text{или} \quad x - 2 = 0; \quad \text{или} \quad x + 2 = 0;$$

$$2x = 1; \quad \quad \quad x = 2. \quad \quad \quad x = -2.$$

$$x = \frac{1}{2}.$$

Ответ: $\frac{1}{2}, \pm 2$.

2) $x = \sqrt[4]{17x^2 - 16}$ – метод введения новой переменной;

$$x^4 = 17x^2 - 16;$$

$$x^4 - 17x^2 + 16 = 0;$$

пусть $x^2 = t$, тогда $x^4 = t^2$;

$$t^2 - 17t + 16 = 0;$$

$$D = 289 - 64 = 225;$$

$$t_{1,2} = \frac{17 \pm 15}{2};$$

$$t_1 = 16, t_2 = 1;$$

$$x^2 = 16; \quad \text{и} \quad x^2 = 1;$$

$$x_{1,2} = \pm 4. \quad \quad \quad x_{3,4} = \pm 1.$$

- 1 и - 4 – посторонние корни.

Ответ: 1; 4.

3) $3^{x+3} + 3^x = 7^{x+1} + 5 \cdot 7^x$ – метод группировки;

$$3^x \cdot 3^3 + 3^x = 7^x \cdot 7^1 + 5 \cdot 7^x;$$

$$3^x \cdot 28 = 7^x \cdot 12 \text{ обе части уравнения делим на } 7^x \cdot 28;$$

$$\frac{3^x}{7^x} = \frac{12}{28};$$

$$\left(\frac{3}{7}\right)^x = \left(\frac{3}{7}\right)^1;$$

$$x = 1.$$

Ответ: 1.

4) $\log_5^2 x - \log_5 x = 2$ – метод введения новой переменной;

$$\log_5^2 x - \log_5 x - 2 = 0;$$

пусть $\log_5 x = t$, тогда $\log_5^2 x = t^2$;

$$t^2 - t - 2 = 0;$$

$$D = 1 + 8 = 9;$$

$$t_{1,2} = \frac{1 \pm 3}{2};$$

$$t_1 = 2, t_2 = -1;$$

$$\log_5 x = 2; \quad \text{или} \quad \log_5 x = -1;$$

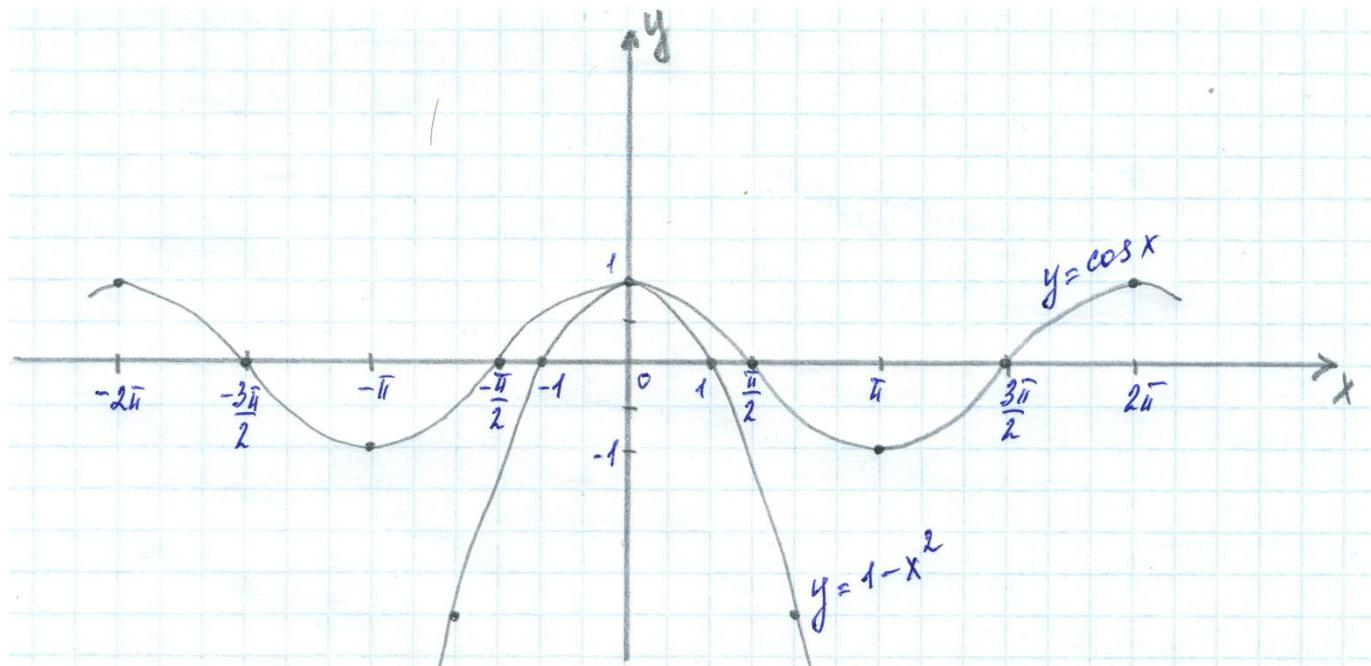
$$x = 5^2 = 25. \quad x = 5^{-1} = \frac{1}{5}.$$

Ответ: $\frac{1}{5}, 25$.

5) $\cos x = 1 - x^2$ – графический метод.

$y_1 = \cos x$ – косинусоида;

$y_2 = 1 - x^2$ – парабола, ветви которой направлены вниз, полученная параллельным переносом вдоль оси Оу на 1 деление вверх.



Ответ: 0.

Задание для стажёра.

Решите уравнение:

1) $\sqrt{3x + 43} = 13;$

2) $8^{-7-x} = 64;$

3) $\log_5(-1 + x) = 2.$

$$(\sqrt{3x+43})^2 = 13^2;$$

$$3x+43 = 169;$$

$$3x = 169 - 43;$$

$$3x = 126;$$

$$x = 42.$$

Проверка:

$$\sqrt{3 \cdot 42 + 43} = 13;$$

$$\sqrt{169} = 13;$$

$$13 = 13.$$

Ответ: 42.

5 группа

Задание для подчинённых.

Решите уравнение:

1) $x^4 - x^2 - 3x^3 + 3x = 0$ – метод разложения на множители;

$$(x^4 - x^2) + (-3x^3 + 3x) = 0;$$

$$x^2(x^2 - 1) - 3x(x^2 - 1) = 0;$$

$$(x^2 - 1)(x^2 - 3x) = 0;$$

$$(x - 1)(x + 1)x(x - 3) = 0;$$

$$x - 1 = 0; \quad \text{или} \quad x + 1 = 0; \quad \text{или} \quad x = 0; \quad \text{или} \quad x - 3 = 0;$$

$$x = 1.$$

$$x = -1.$$

$$x = 3.$$

Ответ: $\pm 1; 0; 3$.

2) $x = \sqrt[4]{8x^2 + 9}$ – метод введения новой переменной;

$$x^4 = 8x^2 + 9;$$

$$x^4 - 8x^2 - 9 = 0;$$

пусть $x^2 = t$, тогда $x^4 = t^2$;

$$t^2 - 8t - 9 = 0;$$

$$D = 64 + 36 = 100;$$

$$t_{1,2} = \frac{8 \pm 10}{2};$$

$$8^{-7-x} = 8^2;$$

$$-7 - x = 2;$$

$$-x = 2 + 7;$$

$$-x = 9;$$

$$x = -9.$$

Ответ: - 9.

$$-1 + x = 5^2;$$

$$x = 25 + 1;$$

$$x = 26.$$

ОДЗ:

$$-1 + x > 0;$$

$$x > 1;$$

$$26 \in (1; +\infty).$$

Ответ: 26.

$$t_1 = 9, t_2 = -1;$$

$$x^2 = 9; \quad \text{и} \quad x^2 = -1;$$

$$x_{1,2} = \pm 3. \quad \text{корней нет.}$$

- 3 – посторонний корень.

Ответ: 3.

$$3) 2^{x+4} + 2^{x+2} = 5^{x+1} + 3 \cdot 5^x - \text{метод группировки};$$

$$2^x \cdot 2^4 + 2^x \cdot 2^2 = 5^x \cdot 5^1 + 3 \cdot 5^x;$$

$$2^x \cdot 20 = 5^x \cdot 8 \text{ обе части уравнения делим на } 5^x \cdot 20;$$

$$\frac{2^x}{5^x} = \frac{8}{20};$$

$$\left(\frac{2}{5}\right)^x = \left(\frac{2}{5}\right)^1;$$

$$x = 1.$$

Ответ: 1.

$$4) \lg^2 x - \lg x - 2 = 0 - \text{метод введения новой переменной};$$

$$\text{пусть } \lg x = t, \text{ тогда } \lg^2 x = t^2;$$

$$t^2 - t - 2 = 0;$$

$$D = 1 + 8 = 9;$$

$$t_{1,2} = \frac{1 \pm 3}{2};$$

$$t_1 = 2, t_2 = -1;$$

$$\lg x = 2; \quad \text{или} \quad \lg x = -1;$$

$$x = 10^2 = 100. \quad x = 10^{-1} = \frac{1}{10}.$$

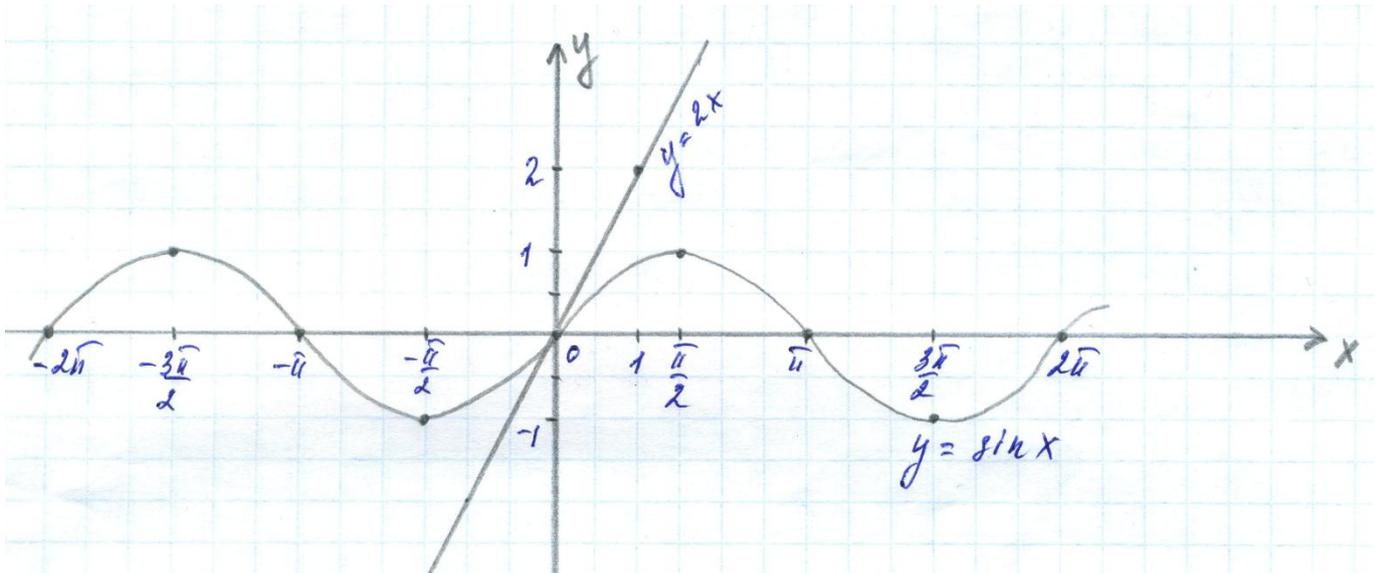
Ответ: $\frac{1}{10}$, 100.

$$5) \sin x = 2x - \text{графический метод.}$$

$$y_1 = \sin x - \text{синусоида};$$

$$y_2 = 2x - \text{прямая.}$$

x	1
y	2



Ответ: 0.

Задание для стажёра.

Решите уравнение:

1) $\sqrt{4x + 16} = 10;$

$$(\sqrt{4x + 16})^2 = 10^2;$$

$$4x + 16 = 100;$$

$$4x = 100 - 16;$$

$$4x = 84;$$

$$x = 21.$$

Проверка:

$$\sqrt{4 \cdot 21 + 16} = 10;$$

$$\sqrt{100} = 10;$$

$$10 = 10.$$

Ответ: 21.

2) $6^{8-x} = 6;$

$$6^{8-x} = 6^1;$$

$$8 - x = 1;$$

$$-x = 1 - 8;$$

$$-x = -7;$$

$$x = 7.$$

Ответ: 7.

3) $\log_8(-1 + x) = 1.$

$$-1 + x = 8^1;$$

$$x = 8 + 1;$$

$$x = 9.$$

ОДЗ: $-1 + x > 0;$

$$x > 1;$$

$$9 \in (1; +\infty).$$

Ответ: 9.

(Рефлексия для обучающихся)

1) Домашнее задание было	лёгким / трудным интересным / неинтересным
2) На занятии я работал	активно / пассивно
3) Своей работой на занятии я	доволен / не доволен
4) Занятие для меня показалось	коротким / длинным
5) За занятие я	не устал / устал
6) Мое настроение	стало лучше / стало хуже / не
7) Материал занятия мне был	изменилось понятен / не понятен полезен / бесполезен интересен / скучен