**Тема урока: Теорема Ферма, теорема Роля, теорема Лагранжа, теорема Коши**

**Тип урока: Урок изучения нового материала**

**Цель урока:**

1. **Обучающая:**

Учащийся должен

Знать:

* основные теоремы раздела «Приложения производной»;
* геометрический смысл основных теорем дифференциального исчисления.

Понимать:

* значение основных теорем при решении задач;
* связь между теоремами.

Применять:

* правила нахождения производной при решении задач.

1. **Развивающая**

Учащийся должен научиться работать в группах, использовать терминологию при воспроизведении материала, использовать различные источники информации.

1. **Воспитывающая:**

* проявлять стремление к приобретению навыков групповой работы, коммуникативных качеств;
* проявлять стремление к сообразованию.

**Оснащение урока:**

* раздаточный учебный материал;
* рефлексивные карточки;
* таблицы.

**СТРУКТУРА УРОКА**

**1. Организационный момент (3 мин.)**

Цель: способствовать организации внимания учащихся, проверить готовность учащихся к занятию.

Содержание: приветствие, проверка отсутствующих, проверка наличия конспектов.

**2. Вступительное слово преподавателя ( 3 мин.)**

Сообщение темы и цели урока.

**3. Актуализация знаний учащихся (10 мин.)**

Цель: активизировать мыслительную деятельность учащихся.

Содержание: интеллектуальная разминка.

**4. Самостоятельная работа учащихся в группах ( 30 мин.)**

Цель: проверить умение работать в группах при изучении нового материала, умение кратко излагать пройденный материал.

Содержание: сообщение плана работы, работа в группах.

**5. Презентация работ учащихся (10 мин.)**

Цель: проверить работу групп.

Содержание: объяснение учащимися самостоятельно изученного материала, запись конспекта.

**6. Закрепление теоретических знаний. (10 мин.)**

Цель: выявить пробелы в знаниях.

Содержание: опрос учащихся.

**7. Индивидуальная работа учащихся (14 мин.)**

Цель: определить знания каждого учащегося.

Содержание: заполнение таблицы учащимися.

**8. Рефлексия ( 4 мин.)**

Цель: определить уровень усвоения каждым учащимся пройденного материала, выявить положительные и отрицательные моменты урока.

Содержание: заполнение рефлексивных карточек.

**9. Подведение итогов и сообщение оценок (3 мин.)**

Цель: оценка работы каждой группы.

**Сообщение домашнего задания (3 мин)**

Цель: воспитать стремление учащихся к глубокому усвоению знаний.

**ХОД УРОКА**

**1. Организационный момент.**

Добрый день, ребята! Сегодня мы присутствуем на уроке по дисциплине «Основы высшей математики». Ребята, все ли у вас готово к уроку? Проверьте наличие конспектов, ручек, линеек и простых карандашей на партах.

**2. Вступительное слово преподавателя**

При изучении раздела «Нахождение производной» вы познакомились с дифференцированием функции, а сегодня вам предстоит, работая в группах, рассмотреть вопросы приложения производной. На доске написана тема урока, она, как вы видите, содержит название четырех теорем. Они носят имена четырех великих математиков Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши, внесших неоценимый вклад в развитие дифференциального исчисления. Перед вами стоит цель: изучить достаточное и необходимое условие каждой теоремы, показать умение воспроизводить изученный материал, научиться работать в группе.

**3. Актуализация знаний учащихся**

Ребята, как известно «Краткость – сестра таланта», на последнем уроке вам было предложено подготовить тезисы по пройденным темам раздела. Попрошу каждого из вас озвучить, один наиболее, на ваш взгляд, удачный тезис.

**4. Самостоятельная работа учащихся в группах**

Ребята, вам предстоит сейчас работа в группах. Внимательно послушайте задание: каждая группа получает учебный материал по изучаемой теме. Он разбит на 4 фрагмента: 1) Теорема Ферма; 2) Теорема Роля; 3) Теорема Лагранжа; 4) Теорема Коши. Каждый член группы выбирает себе для изучения в течение 15 минут один из фрагментов. Затем ребята изучающие один и тот же вопрос, но состоящие в разных группах встречаются и обмениваются информацией, как эксперты по данному вопросу в течение (10 мин) . Затем они возвращаются в свои группы и обучают всему новому, что узнали сами, других членов группы. Те в свою очередь докладывают о своей части задания. По окончании работы в группах (20 мин), любой член из учащихся каждой группы объясняет одну из теорем у доски, а остальные не только внимательно будут слушать, но и конспектировать. Обратите внимание, что оценка будет ставиться одна на всю группу.

1. **Презентация работ учащихся**

Время, отведенное для самостоятельной работы закончилось. Прошу делегатов от каждой группы выступить у доски.

1. **Закрепление теоретических знаний**

Спасибо всем выступившим у доски ребятам. Вы очень серьезно отнеслись к выполнению задания и хорошо с ним справились. Давайте еще раз убедимся в прочности ваших знаний, проведем опрос по цепочке. Я задам первый вопрос, а вы продолжите.

- Сформулируйте теорему Ферма….

………………………………………..

1. **Индивидуальная работа учащихся**

Для более глубокого усвоения нового материала вам предлагается заполнить таблицы. Помните, что результаты работы зависят от вклада каждого из вас в общее дело. За правильно указанное название теоремы вы получаете 1 балл, за формулировку - 2 балла, за описание геометрического смысла теоремы – 3 балла. По сумме набранных баллов выставляется оценка: «5» - «15» баллов, «4» -12 баллов, «3» - 10 баллов.

1. **Рефлексия**

Наш урок подходит к концу, эксперты выставляют оценки. Ребята, как вы чувствовали себя сегодня на уроке? Довольны ли вы собой? Насколько комфортно вам работалось в малой группе? Достигли ли вы цели урока?

На столе у каждого из вас лежит рефлексивная карточка, на ней нарисована высокая гора, символизирующая ваши знания. Определите, на какой уровень вы сегодня поднялись..

1. **Подведение итогов и сообщение оценок**

Итак, как мы видим, вы достигли сегодня высокого уровня. Послушайте, какие оценки вам поставили эксперты.

1 Группа получает оценку \_\_\_\_\_\_

2 Группа получает оценку\_\_\_\_\_\_\_

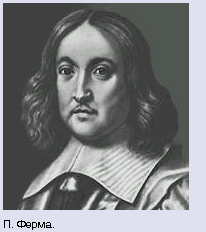
3 Группа получает оценку\_\_\_\_\_\_\_

4 Группа получает оценку\_\_\_\_\_\_\_

**10. Сообщение домашнего задания**

Запишите домашнее задание: составить опорную схему «Основные теоремы дифференциального исчисления».

**КАРТОЧКА №1**

Пьер Ферма (1601- 1665) – выдающийся математик и юрист. Он родился и жил на юге Франции, окончил университет в Тулузе и получил профессию юриста. Математика была его увлечением. Пьер Ферма получил выдающиеся результаты в теории чисел, геометрии, методах оперирования бесконечно малыми, оптике. Его считают создателем аналитической геометрии, в которой он сделал ряд крупных открытий. Его имя носит большая теорема Ферма о том, что уравнение  не имеет решений в натуральных числах при натуральном , большем двух. Эта теорема не была доказана в течение трех столетий.

***Теорема Ферма***

**Пусть функция  определена на интервале (a, b) и в некоторой точке  этого интервала имеет наибольшее или наименьшее значение. Тогда, если в точке  существует производная, то она равна нулю, т.е. .**

Геометрический смысл теоремы Ферма состоит в том, что если в точке  дифференцируемая функция  имеет наибольшее или наименьшее значение, то в точке  касательная к графику функции  параллельна оси .

y

0

x

x0

b

а

**КАРТОЧКА №2**

Мишель РОЛЛЬ (Rolle) (1652-1719), французский математик. Известны его труды по алгебраическим уравнениям. С его именем связана теорема Ролля в дифференциальном исчислении.

***Теорема Ролля***

**Пусть на [a, b] определена функция , причем:**

**1)  непрерывна на [a, b];**

**2)  дифференцируема на (a, b);**

**3) .**

**Тогда существует точка , в которой .**

Геометрически теорема Ролля означает, что у графика непрерывной на отрезке [a, b] и дифференцируемой внутри этого отрезка функции, принимающей на его концах равные значения, существует точка , в которой касательная параллельна оси .

c

y

f(a)=f(b)

0

x

b

а

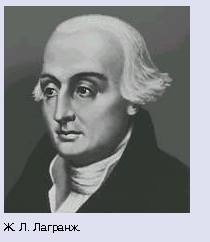
**КАРТОЧКА №4**

КОШИ (Cauchy) Огюстен Луи (1789-1857), французский математик, иностранный почетный член Петербургской АН (1831). Один из основоположников теории аналитических функций. Современны его труды по теории дифференциальных уравнений, математической физике, теории чисел, геометрии. Он автор классических курсов математического анализа.

***Теорема Коши***

**Пусть функции  и  непрерывны на [a, b] и дифференцируемы на (a, b).Пусть, кроме того,  . Тогда существует точка  такая, что справедлива формула  - формула Коши или обобщенная формула конечных приращений.**

**КАРТОЧКА №3**

ЛАГРАНЖ (Lagrange) Жозеф Луи (1736-1813), французский математик и механик, иностранный почетный член Петербургской АН (1776). Он стал профессором в 18 лет. Лагранж занимался теорией обычных и дифференциальных уравнений, им разработаны основные понятия и методы математического анализа, теории чисел, алгебры, дифференциальных уравнений. Лагранж ввел современное обозначение производной и первым стал использовать термин “первообразная”.

***Теорема Лагранжа***

**Пусть на [a, b] определена функция , причем:**

**1)  непрерывна на [a, b];**

**2)  дифференцируема на (a, b).**

**Тогда существует точка , такая, что справедлива формула .**

Геометрический смысл теоремы Лагранжа. Величина  является угловым коэффициентом секущей, проходящей через точки  и  графика функции , а - угловой коэффициент касательной к графику в точке . Из теоремы Лагранжа следует, что существует точка  такая, что касательная к графику в точке  параллельна секущей .

M2

M1

f(c)

f(b)

c

y

f(a)

0

x

b

а

Равенство  называется ***формулой Лагранжа*** или ***формулой конечных приращений.***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица **Основные теоремы дифференциального исчисления** | | | | |
| **Название теоремы** |  |  | Теорема Лагранжа |  |
| **Формулировка теоремы** |  |  | **Пусть на [a, b] определена функция , причем:**  **1)  непрерывна на [a, b];**  **2)  дифференцируема на (a, b).**  **Тогда существует точка , такая, что справедлива формула .** |  |

**Оценка работы в группе**

**Параметры оценивания**

* Активность
* Деятельность
* Грамотность
* Ответственность

|  |  |
| --- | --- |
| Ф. И. учащегося | Оценка |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |