**Конспект урока по алгебре и началам математического анализа 11 класс**

**Тема урока:** «Достаточные условия экстремума функции»

**Тип урока:** урок изучения нового

***Учебная задача:*** открыть вместе с учащимися достаточные условия экстремума функции.

**Цели урока:**

- дидактические: создать условия для осознания и осмысления учащимися достаточных условий экстремума, алгоритма нахождения точек экстремума функции; предоставить учащимся возможность использовать приобретенные знания при решении задач разного уровня сложности.

- развивающие: создать условия для развитияумения анализировать, сравнивать, обобщать,делать выводы, для проявлений творческого подхода к учебным задачам, выдвижению гипотез, постановке проблем и поиску путей их решения;

- воспитательные: создать условия для воспитания чувства ответственности, дисциплинированности, коллективизма, товарищества.

***Диагностируемые цели:***

В результате урока ученики:

***- знают:*** теорему о достаточных условиях экстремума функции; алгоритм нахождения точек экстремума;

***- умеют:*** применять теорему о достаточных условиях экстремума функции; применять алгоритм нахождения точек экстремума;

***- понимают:*** что точки экстремума выявляются с помощью знакомой задачи нахождения интервалов возрастания и убывания функции.

***Методы обучения:*** репродуктивный, частично-поисковые.

***Форма работы:*** фронтальная, групповая, индивидуальная.

***Средства обучения:*** традиционные, презентация, карточки.

***Структура урока:***

1. Мотивационно - ориентировочный этап (15 минут)
2. Содержательный этап (25 минут)
3. Рефлексивно – оценочный этап (5 минут)

|  |  |
| --- | --- |
| Деятельность учителя | Деятельность ученика |
| 1. Мотивационно-ориентировочный этап | |
| - Здравствуйте, садитесь. Начинаем урок.  Посмотрите на слайд и выполните задания.  Найдите производную функции:   1. 3х4 – 2х+5; 2. е-2х+1; 3. х2∙ sinx.   Найдите значения х, при которых f(x)=0, если:   1. f(x)=5x2 +3x; 2. f(x)=2x3 -4x2; 3. f(x)=хех ; 4. f(x)= .   Решите неравенство:   1. 15х+1>0; 2. x(3-x)>0; 3. x2-5x+6>0; 4. ; 5. (x+2)ex>0.   Назовите, пожалуйста, ответ 1-го неравенства.  Решите 2-е неравенство.  - Какой метод вы использовали для решения неравенства?  Решите остальные неравенства.  Посмотрите на слайд. Дан график функции.    Назовите точки экстремума.  Что называется точками экстремума?  - Назовите точки минимума.  - Назовите точки максимума.  Какая точка называется точкой минимума?  Какая точка называется точкой максимума?  - Как расположена касательная к графику функции в точках экстремума?  -Чему равна производная в точках экстремума?  - Сформулируйте теорему Ферма.  Верно ли, если f’(x0)=0, то х0 – точка экстремума функции?  Мотивация  Условие f’(x0)=0 является необходимым условием экстремума дифференцируемой функции f(x), но не является достаточным.  Учебная задача  - Наша задача – найти достаточные условия экстремума функции.  Открываем тетради, записываем число, классная работа. Тема урока: «Достаточные условия экстремума функции» | 1. 12х3 – 2 2. –2е-2х+1 3. 2х∙ sinx+ х2∙ cosx 4. х=0, х= –3/5 5. х=0, х=2 6. х=0 7. х=3 8. х>–1/15 9. х(3-х)=0;   х=0; х=3;    0<x<3  Метод интервалов   1. x2-5x+6=0;   х=2; х=3;    x<2; x>3   1. ;   х=1; х≠0;    0<x<1  5) (x+2)ex>0|:ex, т.к. ex>0 для любого х  х+2>0; x> – 2  х=-7, х=-4, х=-3, х= -2, х=1, х=3, х=4  Точками экстремума называются точки минимума и точки максимума  х=-7, х=-3, х=1, х=4  х=-4, х= -2, х=3  Точка х0 называется точкой минимума функции f(x), если для всех х≠х0 из некоторой окрестности точки х0 выполняется неравенство f(x)>f(x0)  Точка х0 называется точкой максимума функции f(x), если для всех х≠х0 из некоторой окрестности точки х0 выполняется неравенство f(x)<f(x0)  Параллельно оси ОХ  0  Если х0 – точка экстремума дифференцируемой функции f(x), то f’(x0)=0  Нет  Классная работа.  Достаточные условия экстремума функции. |
| 1. Содержательный этап | |
| - Выясним, какие условия являются достаточными для того, чтобы точка х0 являлась точкой максимума или точкой минимума.  Для этого разобьемся на группы и выполним задания на карточках.  1 группа    Рассмотрите график функции y=f(x) и ответьте на вопросы:   1. Как называется точка х0? 2. Что можно сказать о поведении функции слева от точки х0? 3. Что можно сказать о знаке производной слева от точки х0? 4. Что можно сказать о поведении функции справа от точки х0? 5. Что можно сказать о знаке производной справа от точки х0? 6. Какой вывод можно сделать об изменении знака производной при переходе через точку х0?   2 группа    Рассмотрите график функции y=f(x) и ответьте на вопросы:   1. Как называется точка х0? 2. Как меняется знак производной при переходе через точку х0?   Как вы рассуждали?  А теперь сравним ваши выводы с теоремой, представленной на слайде:  Теорема (достаточные условия экстремума)  Пусть функция f(x) дифференцируема в некоторой окрестности точки х0, кроме, быть может, самой точки х0, и непрерывна в точке х0. Тогда:   1. если f’(x) меняет знак с «-» на «+» при переходе через точку х0, т.е. в некотором интервале (а; х0) производная отрицательна и в некотором интервале (х0, b) положительна, то х0 – точка минимума функции f(x); 2. если f’(x) меняет знак с «+» на «-» при переходе через точку х0, то х0 – точка максимума функции f(x);   Запишем теорему схематично в тетрадь.  Найти точки экстремума функции f(x)=х3-х.  Что будем находить на первом шаге?  Каков алгоритм нахождения стационарных точек?  Каков следующий шаг?  Что будем делать дальше?  Откройте учебники. Выполняем № 11(1)  2 группа (самостоятельно)  1 группа (один у доски с проговариванием алгоритма решения), остальные в тетрадях)  Найти точки экстремума функции: 1)y=2x2-20x+1  Решаем самостоятельно  1 группа № 11 (3,5)  2 группа № 12(7)  Сверим решения задач.  Объясните решение упражнения № 12(7).  Найти точки экстремума функции  7) y=(x+2)2(x – 3)3  В чем особенность задания? | После выполнения заданий один человек от группы отвечает у доски, остальные слушают.  х0 – точка минимума  Слева от точки х0 функция убывает,  производная меньше 0  Справа от точки х0 функция возрастает,  производная больше 0  При переходе через точку минимума производная меняет знак с минуса на плюс  х0 – точка минимума  При переходе через точку х0 производная меняет знак с плюса на минус  На интервале (-∞; х0) функция возрастает, значит, производная больше 0, на интервале (х0;+∞) функция убывает, значит, производная меньше 0. Поэтому при переходе через точку максимума производная меняет знак с плюса на минус  Ученики записывают в тетрадях теорему:          Стационарные точки  Найти производную и решить уравнение f’(x)=0  f’(x)=3х2-1  3х2-1=0  х=; х= -  Отметить найденные точки на координатной прямой и определить знаки производной на каждом из промежутков    Если производная меняет знак с «-» на «+», то это точка минимума, если с «+» на «-», если производная не меняет знак – экстремума нет  х= - точка максимума; х= - – точка минимума   1. Найдем производную и решим уравнение y’(x)=0   y ‘(x)=4x – 20  y ‘(x)=0  4x – 20=0  x=5  Отметим найденные точки на координатной прямой и определим знаки производной на каждом из промежутков    Производная меняет знак с «-» на «+», поэтому x=5 – точка минимума  3)    Ответ: x1 = – 5 – точка максимума  х2 =5 – точка минимума    Ответ: - точка максимума; - точка минимума.  y‘(x)=2(x+2)(x–3)2 +3(x+2)2(x – 3)2  y ‘(x)=0  2(x+2)(x – 3)3 +3(x+2)2(x – 3)2=0  (x+2)(x – 3)2(2(x – 3)+3(x+2))=0  5x∙(x+2)(x – 3)2=0  x1=0; x2=3; x3= – 2;    x1=0 – точка минимума  x3= – 2 – точка максимума  При переходе через точку x2=3 производная не меняет знак, и поэтому точка x2=3 не является точкой экстремума. |
| 1. Рефлексивно-оценочный этап | |
| - Какова была цель урока?    - Достигли мы ее?  - Как мы ее достигли?  -Сформулируйте ее.  -Запишем домашнее задание: §2.2, № 11 (чет), № 12 (чет) | Найти достаточные условия экстремума функции  Да  Изучили теорему о достаточных условиях экстремума функции  Если производная меняет знак с «-» на «+», то это точка минимума, если с «+» на «-», если производная не меняет знак – экстремума нет |