**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)= $\sqrt{3-х}$.

Решите неравенство:1. 15х+1>0;
2. x(3-x)>0;
3. x2-5x+6>0;
4. $\frac{x-1}{x}<0$;
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? МотивацияУсловие 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<3Метод интервалов1. x2-5x+6=0;

х=2; х=3;x<2; x>31. $ \frac{x-1}{x}=0$;

х=1; х≠0;0<x<15) (x+2)ex>0|:ex, т.к. ex>0 для любого хх+2>0; x> – 2х=-7, х=-4, х=-3, х= -2, х=1, х=3, х=4 Точками экстремума называются точки минимума и точки максимумах=-7, х=-3, х=1, х=4 х=-4, х= -2, х=3Точка 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 ОХ0Если х0 – точка экстремума дифференцируемой функции f(x), то f’(x0)=0НетКлассная 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+1Решаем самостоятельно 1 группа № 11 (3,5)2 группа № 12(7)Сверим решения задач.Объясните решение упражнения № 12(7).Найти точки экстремума функции7) y=(x+2)2(x – 3)3В чем особенность задания? | После выполнения заданий один человек от группы отвечает у доски, остальные слушают.х0 – точка минимумаСлева от точки х0 функция убывает,производная меньше 0Справа от точки х0 функция возрастает, производная больше 0При переходе через точку минимума производная меняет знак с минуса на плюсх0 – точка минимумаПри переходе через точку х0 производная меняет знак с плюса на минусНа 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 точкиНайти производную и решить уравнение f’(x)=0f’(x)=3х2-13х2-1=0х=$\frac{1}{\sqrt{3}}$; х= - $\frac{1}{\sqrt{3}}$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=$\frac{1}{\sqrt{3}}$ - точка максимума; х= - $\frac{1}{\sqrt{3}}$ – точка минимума 1. Найдем производную и решим уравнение y’(x)=0

y ‘(x)=4x – 20y ‘(x)=04x – 20=0x=5Отметим найденные точки на координатной прямой и определим знаки производной на каждом из промежутков Производная меняет знак с «-» на «+», поэтому x=5 – точка минимума3) $y=\frac{x}{5}+\frac{5}{x}$$$y^{'}\left(x\right)=\frac{1}{5}-5∙\frac{1}{x^{2}}$$$$y^{'}\left(x\right)=0$$$$\frac{1}{5}-5∙\frac{1}{x^{2}}=0$$$$x^{2}=25$$$$x=\pm 5$$Ответ: x1 = – 5 – точка максимумах2 =5 – точка минимума1. $y=x^{3}-4x^{2}$

$$y^{'}(x)=3x^{2}-8x$$$$y^{'}\left(x\right)=0$$$$3x^{2}-8x=0$$$$x(3x-8)=0$$$$x\_{1}=0; x\_{2}=\frac{8}{3}$$Ответ: $x\_{1}=0$ - точка максимума; $x\_{2}=\frac{8}{3}$ - точка минимума.y‘(x)=2(x+2)(x–3)2 +3(x+2)2(x – 3)2y ‘(x)=02(x+2)(x – 3)3 +3(x+2)2(x – 3)2=0(x+2)(x – 3)2(2(x – 3)+3(x+2))=05x∙(x+2)(x – 3)2=0x1=0; x2=3; x3= – 2; x1=0 – точка минимума x3= – 2 – точка максимумаПри 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 ДаИзучили 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  |