**Добрый день, 26 группа!**

Продолжаем общаться дистанционно.

Сегодня мы разберем графические методы решения неравенств

Задать вопросы, а также прислать ответы вы можете

1. на адрес электронной почты: [ddrmx@ya.ru](mailto:ddrmx@ya.ru)
2. через соцсеть <https://vk.com/ddrmx>

С уважением, Максим Андреевич.

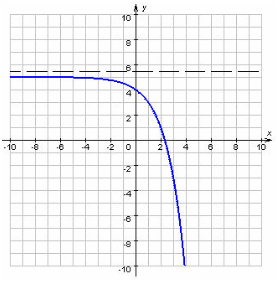
ЗАНЯТИЕ ПО ТЕМЕ:

Использование свойств и графиков функций

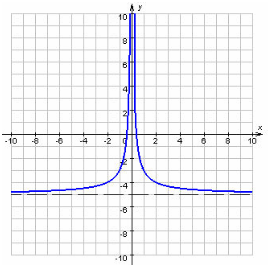
при решении уравнений и неравенств. (1 ЧАС)

Использование ограниченности функции. При решении уравнений и неравенств свойство ограниченности снизу или сверху функции на некотором множестве часто играет определяющую роль.

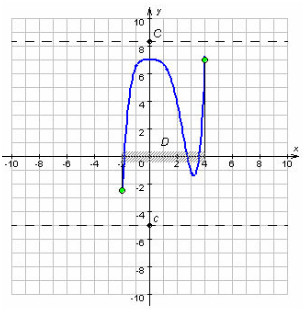
Если существует такое число С, что для любого ***x∈ D*** выполняется неравенство ***f(x)******C***, то функция ***f*** называется ограниченной сверху на множестве ***D***.



Если существует такое число с, что для любого выполняется неравенство ***f(x) ≥с***, то функция ***f*** называется ограниченной снизу на множестве ***D***.



Функция, ограниченная и сверху, и снизу, называется ограниченной на множестве ***D***. Геометрически ограниченность функции f на множестве D означает, что график функции ***y=f(x)*** при лежит в полосе ***с******f(x)******C***.



Пример

Решите уравнение ***sin(x3+2x2+1)=x2+2x+2***

*Решение.*

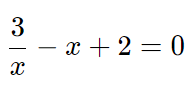
Для любого действительного числа ***х*** имеем

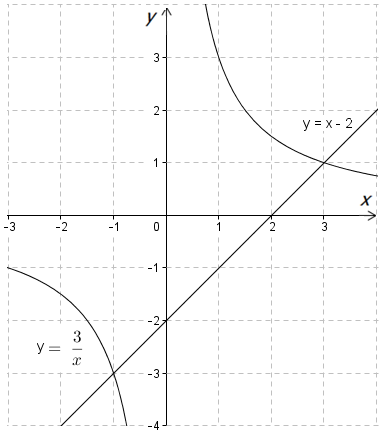
***sin(x3+2x2+1)******x2+2x+2******(x+1)2+1***

Поскольку для любого значения х левая часть уравнения не превосходит единицы, а правая часть всегда не меньше единицы, то данное уравнение может иметь решение только при ***х=-1***.

При ***х=-1*** имеем: ***sin(-1+2+1)=sin2 ≠ 1*** т.е. уравнение корней не имеет.

Домашнее задание: используя график функций, найти корни уравнения





ЗАНЯТИЕ ПО ТЕМЕ:

Метод интервалов. (2 ЧАСА)

Метод интервалов — это метод решения так называемых рациональных неравенств. Общее понятие рационального неравенства мы обсудим позже, а сейчас начнём с простых примеров.

Напомним прежде всего, что функция ***f(x) = ax + b*** называется линейной. Если ***a ≠ 0***, то

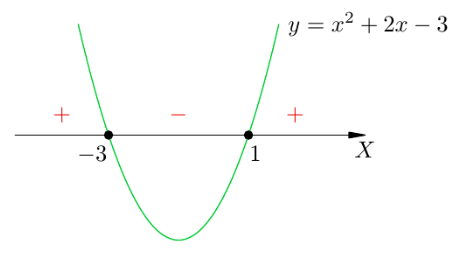
линейная функция называется также многочленом первой степени.

Нули функции ***f(x) = ax2 + bx+ c*** являются корнями квадратного уравнения

***ax2 + bx+ c = 0***

Рассмотрим функцию ***f(x) = x2 + 2x− 3***

Графиком нашей функции ***y = x2 + 2x− 3*** служит парабола, пересекающая ось X в точках −3 и 1. Ветви параболы направлены вверх



На интервалах ***x < −3*** и x > 1 парабола идёт выше оси X; там ***y > 0*** и стоит знак плюс. На

интервале ***−3 < x < 1*** парабола идёт ниже оси X; там ***y < 0*** и стоит знак минус.

Решить неравенство: ***x2+2x+3 > 0***

*Решение.* Дискриминант квадратного трёхчлена ***x2+2x+3*** отрицателен. Это означает, что уравнение ***x2+2x+3 = 0*** не имеет корней. Как же тогда решать исходное неравенство?

Всё очень просто. Выделим в нашем квадратном трёхчлене полный квадрат:

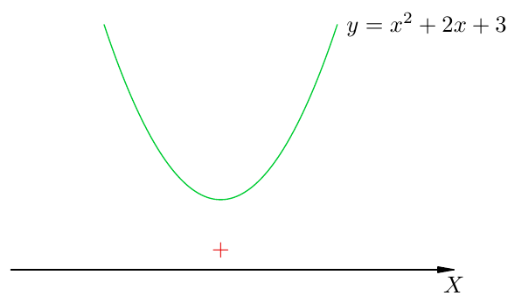
***x2+2x+3*** = (***x2+2x+1***)***+2*** = ***(x+1) 2 +2***

Неравенство приобретает вид: ***(x+ 1) 2 + 2 > 0***

Квадрат всегда неотрицателен, да ещё плюс 2 — это всегда будет положительное число.

Следовательно, данное неравенство выполнено при любых значениях x.

*Ответ:* (−∞; +∞).



И здесь несложно дать графическое объяснение. Поскольку уравнение ***x 2 + 2x + 3 = 0*** не имеет корней, парабола ***y = x 2 + 2x + 3*** не пересекает ось X. Ветви параболы при этом направлены вверх — значит, парабола расположена целиком выше оси X. Значит, функция ***f(x) = x 2 + 2x+ 3*** принимает только положительные значения.

Домашнее задание: решить неравенство: ***(x − 1) (x − 2)2***  ***0***

ЗАНЯТИЕ ПО ТЕМЕ:

Неравенства с двумя переменными. (1 ЧАС)

Пара чисел ***(x0 ; y0)*** называется частным решением такого уравнения или неравенства, если при подстановке этой пары в выражение получаем верное уравнение или неравенство соответственно.

Задача состоит в том, чтобы найти или изобразить на плоскости множество всех решений. Можно перефразировать данную задачу – найти геометрическое место точек (ГМТ), построить график уравнения или неравенства.

Пример 1 – решить уравнение и неравенство:

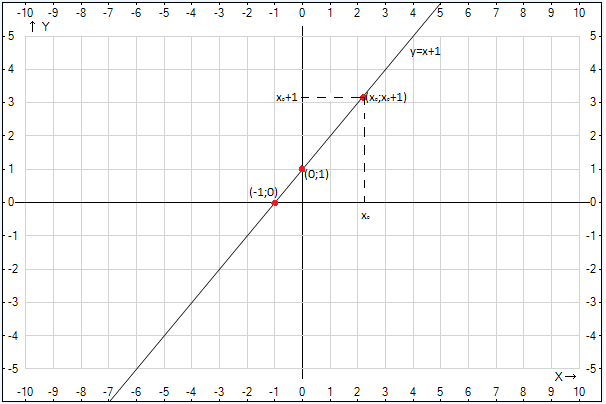
Иначе говоря, задача подразумевает найти ГМТ.



Рассмотрим решение уравнения. В данном случае значение переменной х может быть любым, в связи с этим имеем:



Очевидно, что решением уравнения является множество точек, образующих прямую 



Решениями заданного уравнения являются, в частности, точки (-1;0), (0; 1), (х0, х0+1)

Решением заданного неравенства является полуплоскость, расположенная над прямой , включая саму прямую (см. рисунок 1). Действительно, если взять любую точку х0 на прямой, то имеем равенство . Если же взять точку в полуплоскости над прямой, имеем . Если мы возьмем точку в полуплоскости под прямой, то она не удовлетворит нашему неравенству: .

Домашнее задание: решить уравнения

а)  б) 