Ссылка Интернета:

http://www.kontrolnaya-rabota.ru/s/grafik/xy/?X=x&function=2х%2F%282%2Bх%5E3%29

 2\*x

f(x) = ------

 3

 2 + x

Область определения функции

|  |
| --- |
| Точки, в которых функция точно неопределена: |

при знаменателе, равном 0:

|  |
| --- |
|  http://www4f.wolframalpha.com/Calculate/MSP/MSP66681c5i6h5bh8d6hfg6000012bbd1i2710158ig?MSPStoreType=image/gif&s=56&w=121.&h=23.x1 = -1.25992104989487 |

Точки пересечения с осью координат X

|  |
| --- |
| График функции пересекает ось X при f = 0 |

|  |
| --- |
| значит надо решить уравнение: |

|  |
| --- |
|  2\*x ------ = 0 3 2 + x  |

|  |
| --- |
| Точки пересечения с осью X: |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Аналитическое решение** |

|  |
| --- |
| x1 = 0 |

|  |
| --- |
| **Численное решение** |

|  |
| --- |
| x1 = 0 |

График функции





|  |  |
| --- | --- |
|  | f = (2\*x)/(2 + x^3) |

Экстремумы функции

|  |
| --- |
| Для того, чтобы найти экстремумы, |

|  |
| --- |
| нужно решить уравнение |

|  |
| --- |
| d --(f(x)) = 0dx  |

|  |
| --- |
| (производная равна нулю), |

|  |
| --- |
| и корни этого уравнения будут экстремумами данной функции: |

|  |
| --- |
| d --(f(x)) = dx  |

|  |
| --- |
|  3  2 6\*x ------ - --------- = 0 3 2 2 + x / 3\  \2 + x /  |

|  |
| --- |
| Решаем это уравнение |

|  |
| --- |
| Корни этого уравнения |

|  |
| --- |
| x1 = 1 |

|  |
| --- |
| Значит, экстремум в точке: |

|  |
| --- |
| (1, 2/3) |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Интервалы возрастания и убывания функции:** |

|  |
| --- |
| Найдём интервалы, где функция возрастает и убывает, а также минимумы и максимумы функции, для этого смотрим как ведёт себя функция в экстремумах при малейшем отклонении от экстремума: |

|  |
| --- |
| Минимумов у функции нет |

|  |
| --- |
| Максимумы функции в точках: |

|  |
| --- |
| x1 = 1 |

|  |
| --- |
| Убывает на промежутках |

|  |
| --- |
| (-oo, 1] |

|  |
| --- |
| Возрастает на промежутках |

|  |
| --- |
| [1, oo) |

Точки перегибов

|  |
| --- |
| Найдем точки перегибов, для этого надо решить уравнение |

|  |
| --- |
|  2  d ---(f(x)) = 0 2 dx  |

|  |
| --- |
| (вторая производная равняется нулю), |

|  |
| --- |
| корни полученного уравнения будут точками перегибов для указанного графика функции, |

|  |
| --- |
|  2  d ---(f(x)) =  2 dx  |

|  |
| --- |
|  / 3 \  2 | 3\*x | 12\*x \*|-2 + ------|  | 3|  \ 2 + x / ------------------- = 0 2  / 3\  \2 + x /  |

|  |
| --- |
| Решаем это уравнение |

|  |
| --- |
| Корни этого ур-ния |

|  |
| --- |
| x1 = 0 |

|  |
| --- |
|  2/3x2 = 2  |

|  |
| --- |
| Также нужно подсчитать пределы y'' для аргументов, стремящихся к точкам неопределённости функции: |

|  |
| --- |
| Точки, где есть неопределённость: |

|  |
| --- |
| x1 = -1.25992104989487 |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  / 3 \  2 | 3\*x |  12\*x \*|-2 + ------|  | 3|  \ 2 + x /  lim ------------------- = oox->-1.25992104989487- 2  / 3\  \2 + x /  |

|  |
| --- |
|  / 3 \  2 | 3\*x |  12\*x \*|-2 + ------|  | 3|  \ 2 + x /  lim ------------------- = -oox->-1.25992104989487+ 2  / 3\  \2 + x /  |

|  |
| --- |
| - пределы не равны, зн. |

|  |
| --- |
| x1 = -1.25992104989487 |

|  |
| --- |
| - является точкой перегиба |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Интервалы выпуклости и вогнутости:** |

|  |
| --- |
| Найдём интервалы, где функция выпуклая или вогнутая, для этого посмотрим, как ведет себя функция в точках перегибов: |

|  |
| --- |
| Вогнутая на промежутках |

|  |
| --- |
| [2\*\*(2/3), oo) |

|  |
| --- |
| Выпуклая на промежутках |

|  |
| --- |
| (-oo, 2\*\*(2/3)] |

Вертикальные асимптоты

|  |
| --- |
| Есть: |

|  |
| --- |
| x1 = -1.25992104989487 |

Чётность и нечётность функции

|  |
| --- |
| Проверим функци чётна или нечётна с помощью соотношений f = f(-x) и f = -f(-x). |

|  |
| --- |
| Итак, проверяем: |

|  |
| --- |
|  2\*x -2\*x --------- = --------- 1 1/ 3\ / 3\ \2 + x / \2 - x /  |

|  |
| --- |
| - Нет |

|  |
| --- |
|  2\*x -2\*x --------- = - --------- 1 1/ 3\ / 3\ \2 + x / \2 - x /  |

|  |
| --- |
| - Нет |

|  |
| --- |
| значит, функция |

|  |
| --- |
| не является |

|  |
| --- |
| ни чётной ни нечётной |

f(x) = x\*|5 - x| - 1

Точки пересечения с осью координат X

|  |
| --- |
| График функции пересекает ось X при f = 0 |

|  |
| --- |
| значит надо решить уравнение: |

|  |
| --- |
| x\*|5 - x| - 1 = 0 |

|  |
| --- |
| Точки пересечения с осью X: |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Аналитическое решение** |

|  |
| --- |
|  \_\_\_\_ 5 \/ 29 x1 = - + ------ 2 2  |

|  |
| --- |
|  \_\_\_\_ 5 \/ 21 x2 = - - ------ 2 2  |

|  |
| --- |
|  \_\_\_\_ 5 \/ 21 x3 = - + ------ 2 2  |

|  |
| --- |
| **Численное решение** |

|  |
| --- |
| x1 = 5.19258240357 |

|  |
| --- |
| x2 = 0.208712152522 |

Точки пересечения с осью координат Y

|  |
| --- |
| График пересекает ось Y, когда x равняется 0: |

|  |
| --- |
| подставляем x = 0 в x\*|5 - x| - 1. |

|  |
| --- |
| 0\*|5 - 0| - 1 |

|  |
| --- |
| Результат: |

|  |
| --- |
| f(0) = -1 |

|  |
| --- |
| Точка: |

|  |
| --- |
| (0, -1) |

График функции

7

-1



|  |  |
| --- | --- |
|  | f = x\*|5 - x| - 1 |

Экстремумы функции

|  |
| --- |
| Для того, чтобы найти экстремумы, |

|  |
| --- |
| нужно решить уравнение |

|  |
| --- |
| d --(f(x)) = 0dx  |

|  |
| --- |
| (производная равна нулю), |

|  |
| --- |
| и корни этого уравнения будут экстремумами данной функции: |

|  |
| --- |
| d --(f(x)) = dx  |

|  |
| --- |
| -x\*sign(5 - x) + |5 - x| = 0 |

|  |
| --- |
| Решаем это уравнение |

|  |
| --- |
| Корни этого ур-ния |

|  |
| --- |
| x1 = 2.5 |

|  |
| --- |
| x2 = 5 |

|  |
| --- |
| Зн. экстремумы в точках: |

|  |
| --- |
| (2.5, 5.25) |

|  |
| --- |
| (5, -1) |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Интервалы возрастания и убывания функции:** |

|  |
| --- |
| Найдём интервалы, где функция возрастает и убывает, а также минимумы и максимумы функции, для этого смотрим как ведёт себя функция в экстремумах при малейшем отклонении от экстремума: |

|  |
| --- |
| Минимумы функции в точках: |

|  |
| --- |
| x2 = 5 |

|  |
| --- |
| Максимумы функции в точках: |

|  |
| --- |
| x2 = 2.5 |

|  |
| --- |
| Убывает на промежутках |

|  |
| --- |
| (-oo, 2.5] U [5, oo) |

|  |
| --- |
| Возрастает на промежутках |

|  |
| --- |
| [2.5, 5] |

Горизонтальные асимптоты

|  |
| --- |
| Горизонтальные асимптоты найдём с помощью пределов данной функции при x->+oo и x->-oo |

|  |
| --- |
|  lim x\*|5 - x| - 1 = -oox->-oo  |

|  |
| --- |
| значит, |

|  |
| --- |
| горизонтальной асимптоты слева не существует |

|  |
| --- |
|  lim x\*|5 - x| - 1 = oox->oo  |

|  |
| --- |
| значит, |

|  |
| --- |
| горизонтальной асимптоты справа не существует |

Наклонные асимптоты

|  |
| --- |
| Наклонную асимптоту можно найти, подсчитав предел функции x\*|5 - x| - 1, делённой на x при x->+oo и x->-oo |

|  |
| --- |
|  x\*|5 - x| - 1  lim ------------- = oox->-oo x  |

|  |
| --- |
| значит, |

|  |
| --- |
| наклонной асимптоты слева не существует |

|  |
| --- |
|  x\*|5 - x| - 1  lim ------------- = oox->oo x  |

|  |
| --- |
| значит, |

|  |
| --- |
| наклонной асимптоты справа не существует |

Чётность и нечётность функции

|  |
| --- |
| Проверим функци чётна или нечётна с помощью соотношений f = f(-x) и f = -f(-x). |

|  |
| --- |
| Итак, проверяем: |

|  |
| --- |
| x\*|5 - x| - 1 = -1 - x\*|5 + x| |

|  |
| --- |
| - Нет |

|  |
| --- |
| x\*|5 - x| - 1 = 1 - -x\*|5 + x| |

|  |
| --- |
| - Нет |

|  |
| --- |
| значит, функция |

|  |
| --- |
| не является |

|  |
| --- |
| ни чётной ни нечётной |







Производная равна 0 при следующих значениях х:





$$3x^{2 }+6x+2=0$$







f(x) = x\*(x + 1)\*(x + 2)

Точки пересечения с осью координат X

|  |
| --- |
| График функции пересекает ось X при f = 0 |

|  |
| --- |
| значит надо решить уравнение: |

|  |
| --- |
| x\*(x + 1)\*(x + 2) = 0 |

|  |
| --- |
| Точки пересечения с осью X: |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Аналитическое решение** |

|  |
| --- |
| x1 = -2 |

|  |
| --- |
| x2 = -1 |

|  |
| --- |
| x3 = 0 |

|  |
| --- |
| **Численное решение** |

|  |
| --- |
| x1 = 0 |

Точки пересечения с осью координат Y

|  |
| --- |
| График пересекает ось Y, когда x равняется 0: |

|  |
| --- |
| подставляем x = 0 в (x\*(x + 1))\*(x + 2). |

|  |
| --- |
| 0\*2 |

|  |
| --- |
| Результат: |

|  |
| --- |
| f(0) = 0 |

|  |
| --- |
| Точка: |

|  |
| --- |
| (0, 0) |

График функции

|  |  |
| --- | --- |
|  | f = (x\*(x + 1))\*(x + 2) |

Экстремумы функции

|  |
| --- |
| Для того, чтобы найти экстремумы, |

|  |
| --- |
| нужно решить уравнение |

|  |
| --- |
| d --(f(x)) = 0dx  |

|  |
| --- |
| (производная равна нулю), |

|  |
| --- |
| и корни этого уравнения будут экстремумами данной функции: |

|  |
| --- |
| d --(f(x)) = dx  |

|  |
| --- |
| x\*(x + 1) + (1 + 2\*x)\*(x + 2) = 0 |

|  |
| --- |
| Решаем это уравнение |

|  |
| --- |
| Корни этого ур-ния |

|  |
| --- |
|  \_\_\_ \/ 3 x1 = -1 - ----- 3  |

|  |
| --- |
|  \_\_\_ \/ 3 x2 = -1 + ----- 3  |

|  |
| --- |
| Значения экстремумов в точках: |

|  |
| --- |
|  / \_\_\_\ / \_\_\_\  \_\_\_ | \/ 3 | | \/ 3 |  \_\_\_ -\/ 3 \*|1 - -----|\*|-1 - -----|  \/ 3 \ 3 / \ 3 / (-1 - -----, --------------------------------) 3 3  |

|  |
| --- |
|  / \_\_\_\ / \_\_\_\  \_\_\_ | \/ 3 | | \/ 3 |  \_\_\_ \/ 3 \*|1 + -----|\*|-1 + -----|  \/ 3 \ 3 / \ 3 / (-1 + -----, ------------------------------) 3 3  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Интервалы возрастания и убывания функции:** |

|  |
| --- |
| Найдём интервалы, где функция возрастает и убывает, а также минимумы и максимумы функции, для этого смотрим как ведёт себя функция в экстремумах при малейшем отклонении от экстремума: |

|  |
| --- |
| Минимумы функции в точках: |

|  |
| --- |
|  \_\_\_ \/ 3 x2 = -1 + ----- 3  |

|  |
| --- |
| Максимумы функции в точках: |

|  |
| --- |
|  \_\_\_ \/ 3 x2 = -1 - ----- 3  |

|  |
| --- |
| Убывает на промежутках |

|  |
| --- |
| (-oo, -1 - sqrt(3)/3] U [-1 + sqrt(3)/3, oo) |

|  |
| --- |
| Возрастает на промежутках |

|  |
| --- |
|  \_\_\_ \_\_\_  \/ 3 \/ 3 [-1 - -----, -1 + -----] 3 3  |

Точки перегибов

|  |
| --- |
| Найдем точки перегибов, для этого надо решить уравнение |

|  |
| --- |
|  2  d ---(f(x)) = 0 2 dx  |

|  |
| --- |
| (вторая производная равняется нулю), |

|  |
| --- |
| корни полученного уравнения будут точками перегибов для указанного графика функции, |

|  |
| --- |
|  2  d ---(f(x)) =  2 dx  |

|  |
| --- |
| 6\*(1 + x) = 0 |

|  |
| --- |
| Решаем это уравнение |

|  |
| --- |
| Корни этого ур-ния |

|  |
| --- |
| x1 = -1 |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Интервалы выпуклости и вогнутости:** |

|  |
| --- |
| Найдём интервалы, где функция выпуклая или вогнутая, для этого посмотрим, как ведет себя функция в точках перегибов: |

|  |
| --- |
| Вогнутая на промежутках |

|  |
| --- |
| [-1, oo) |

|  |
| --- |
| Выпуклая на промежутках |

|  |
| --- |
| (-oo, -1] |

Горизонтальные асимптоты

|  |
| --- |
| Горизонтальные асимптоты найдём с помощью пределов данной функции при x->+oo и x->-oo |

|  |
| --- |
|  lim x\*(x + 1)\*(x + 2) = -oox->-oo  |

|  |
| --- |
| значит, |

|  |
| --- |
| горизонтальной асимптоты слева не существует |

|  |
| --- |
|  lim x\*(x + 1)\*(x + 2) = oox->oo  |

|  |
| --- |
| значит, |

|  |
| --- |
| горизонтальной асимптоты справа не существует |

Наклонные асимптоты

|  |
| --- |
| Наклонную асимптоту можно найти, подсчитав предел функции (x\*(x + 1))\*(x + 2), делённой на x при x->+oo и x->-oo |

|  |
| --- |
|  lim (x + 1)\*(x + 2) = oox->-oo  |

|  |
| --- |
| значит, |

|  |
| --- |
| наклонной асимптоты слева не существует |

|  |
| --- |
|  lim (x + 1)\*(x + 2) = oox->oo  |

|  |
| --- |
| значит, |

|  |
| --- |
| наклонной асимптоты справа не существует |

Чётность и нечётность функции

|  |
| --- |
| Проверим функци чётна или нечётна с помощью соотношений f = f(-x) и f = -f(-x). |

|  |
| --- |
| Итак, проверяем: |

|  |
| --- |
| x\*(x + 1)\*(x + 2) = -x\*(1 - x)\*(2 - x) |

|  |
| --- |
| - Нет |

|  |
| --- |
| x\*(x + 1)\*(x + 2) = -(-x\*(1 - x)\*(2 - x)) |

|  |
| --- |
| - Нет |

|  |
| --- |
| значит, функция |

|  |
| --- |
| не является |

|  |
| --- |
| ни чётной ни нечётной |













