**Условия постоянства, возрастания и убывания функций. Экстремумы функций**

 **Функция называется возрастающей в некотором промежутке, если для любых двух значений *х* из этого промежутка, большему значению аргумента х соответствует большее значение функции у**

 **Если** $х\_{1}>х\_{2,}$ **то** $f(х\_{1})>f(х\_{2})$

 **Функция называется убывающей в некотором промежутке, если для любых двух значений *х* из этого промежутка, большему значению аргумента х соответствует меньшее значение функции у**

 **Если** $х\_{1}>х\_{2,}$ **то** $f(х\_{1})<f(х\_{2})$

***Задание 1***

**Определить монотонность функций, построив графики функций с помощью таблиц значений**

1. у = 2х на всей области определения
2. у = -3х на всей области определения
3. у = -$x^{2}$ на промежутках а) (-$\infty ;\left.0\right] б)\left[0; +\infty )\right.$

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Х | 1 | 3 |
| у | 2 | 6 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Х | 1 | 3 |
| у | -3 | -9 |



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Х | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |
| у | -4 | -1 | 0 | -1 | -4 |



* **Если f**$΄$ **(х)** $<$**0 в каждой точке интервала, то функция f (х) убывает на этом интервале**
* **Если f**$΄$ **(х)** $>$**0 в каждой точке интервала, то функция f (х) возрастает на этом интервал**
* **Если f**$΄$ **(х)** $=$**0 в каждой точке интервала, то функция f (х) постоянна на этом интервале**

***Задание 2***

Вычислить

* производную функций у = 2х, у = -3х, у = -$x^{2}$
* определить знак производной
* монотонность данных функций

**f (х) = 2х**

**f**$΄$ **(х)** $=2>$**0**

**функция возрастает**

**f (х) = -3х**

**f**$΄$ **(х)** $=-3<$**0**

**функция убывает**

**f (х) = -**$x^{2}$

**f**$΄$ **(х)** $=-2х$

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **D (f)** | (-$\infty ;0)$ | 0 | (0;$ \infty $) |
| **f**$΄$ **(х)**  | **+** | 0 | - |



*Задание 3*

Докажите, что заданная функция возрастает

1. у = соs х + 2х
2. у = $х^{5}+3х^{3}+7х+4$
3. у = sinх + $х^{7}+х$

*Задание 4*

Докажите, что заданная функция убывает

1. у = соs3х - 4х
2. у = sin2х - 3$х$

**Экстремумы функции**

**Если точка х0 является точкой экстремума функции f (х) и в этой точке существует производная f**$΄$ **(х), то она равна нулю: f**$΄$ **(х) = 0.**

**Если в точке х0 производная меняет знак с «+» на «-» , то в точке х0 - максимум.**

**Если в точке х0 производная меняет знак с «-» на**

**«+» , то в точке х0 – минимум.**

*Пример*

Определите точки экстремума функции и промежутки монотонности:

1. у = $5х^{2}+10х-1$

f$΄$ (х)= 10х +10

 f$΄$ (х)= 0 10х + 10 = 0

 Х = -1

*D*(**f) = R**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *D(***f)** | (-$\infty ;-1)$ | -1 | (-1;$ \infty $) |
| **f**$΄$ **(х)**  | - | 0 | **+** |
| **f (х)** | убывает | -6min | возрастает |

*Задание*

**Определите точки экстремума функции и промежутки монотонности** **самостоятельно и отправить мне dzntmsh@mail.ru**

1. у = $-х^{2}+8х-7$
2. у = $х^{3}+2х$
3. у = $2х^{3}-3х^{2}-36х+40$
4. у = $-х^{5}+5х$
5. у = $х^{4}-2х^{2}-3$
6. у = $\frac{1}{х+3}$
7. у = $\sqrt{х-1}$