**Теоретический материал**

1. **Определение первообразной функции**

Функция F(x) называется первообразной для функции f(x), если выполняется равенство F΄(x)=f(x).

Например:

1. f(x)=3x2; F(x)=x3; т.к (x3)΄=3x2;
2. f(x)=cosx; F(x)=sinx, т.к (sinx)΄=cosx.
   1. **Теорема о существовании бесконечного множества первообразных**

Теорема. Если функция f(x) имеет первообразную, то она имеет бесконечное множество первообразных F(x)+С, С=const.

Например: f(x)=5x4; F(x)=x5, т.к (x5)΄=5x4; F(x)=x5+11; F(x)=x5-22

* 1. **Геометрическое изображение первообразной**

С геометрической точки зрения графики первообразной можно получить друг из друга параллельным переносом вдоль оси Оy.

y

y=F(x)

**y=F(x)**

y=F(x)+C

x

* 1. **Определение неопределенного интеграла**

**Определение.** Неопределенным интегралом от функции f(х) называется совокупность всех первообразных вида F(x)+C и обозначается , где f(x) – подинтегральная функция, f(x)dx – подинтегральное выражение.

Например: .

**Определение.** Процесс нахождения первообразной называется **интегрированием**.

**Интегрирование** – это действие обратное дифференцированию.

* 1. **Свойства неопределенного интеграла**

Свойства интеграла:

1.  (Интеграл суммы равен сумме интегралов);
2.  (Постоянный множитель можно вынести за знак интеграла);
3. (Интеграл от сложной функции).
   1. **Таблица неопределенных интегралов**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. | 7. |
| 2. | 8. |
| 3. | 9. |
| 4. | 10. |
| 5. | 11. |
| 6. | 12. |

**Домашняя работа**

**Задание № 1**

**В задаче 1** ответить письменно на теоретический вопрос.

1. Определение неопределенного интеграла. Свойства интеграла. Таблица неопределенных интегралов.

**Задание № 2**

**В задачах 31-33** исследовать заданную функцию методами дифференциального исчисления и построить эскиз графика. Исследование функций рекомендуется проводить по следующей схеме:

1. Найти область определения функции;
2. Найти производную функции;
3. Найти точки экстремума;
4. Определить промежутки монотонности функции;
5. Найти точки перегиба функции;
6. Определить промежутки выпуклости и вогнутости функции;
7. Найти значение функции в точках экстремума и перегиба;
8. Построить эскиз графика.
   1. у=2х3-9х2+12х-5
   2. у=х3-6х2+9х+1
   3. у=х3-3х2-9х+10

**Решение типового примера**

у=х3+9х2+15х-9

1. Областью определения данной функции является все действительные значения аргумента х, т.е D(y)=R
2. Найдем производную функции

y´=3x2+18x+15

1. Найдем точки экстремума, для этого приравняем производную к нулю.

3x2+18x+15=0, :/3

х2+6х+5=0

D=36-4·5=16; x1=; x2=

Значит функция имеет две критические точки х1=-1, х2=-5.

1. Найдем промежутки монотонности функции, для этого разбиваем область определения критическими точками на интервалы

+ – +

–5 –1

т. max т. min

Определим знак производной на каждом интервале:

y´(0)=3·02+18·0+15=15>0, значит на интервале (-1;+) производная функции положительная, значение функции возрастает.

y´(-2)=3·(-2)2+18·(-2)+15=-9<0, на промежутке (-5;-1) производная функции отрицательная, значения функции убывает.

y´(-6)=3·(-6)2+18·(-6)+15=30>0, на промежутке (-;-5) производная функции положительная, значения функции возрастает.

Отсюда следует, что х1=-5 – точка максимума (max), х2=-1 – точка минимума (min).

1. Найдем точки перегиба функции, для этого найдем вторую производную функции и приравниваем ее к нулю:

y´´=6х+18

6х+18=0

6х=-18

х=-3 – критическая точка.

1. Определим промежутки выпуклости и вогнутости функции. Разобьем область определения на интервалы (-;-3) и (-3;+ )

– +

–3 (т. перегиба)

Определим знак второй производной на каждом интервале:

y´´(0)=6·0+18=18>0;

y´´=6·(-4)+18=-6<0.

На промежутке (-3;+ ) – функция выпуклая; а на промежутке (-;-3) – функция вогнутая, значит х=-3 – точка перегиба.

1. Найдем значение функции в точках в точках экстремума и перегиба

ymax=y(-5)=((-5)3+9(-5)2+15(-5)-9)=16

ymin=y(-1)=((-1)3+9(-1)2+15(-1)-9)=-16

yперегиба=y(-3)=((-3)3+9(-3)2+15(-3)-9)=0

1. Построим эскиз графика с учетом предыдущих исследований

у

16

0

-5 -3 -1 х

**-16**

Решение домашнего задания отправлять по адресу : irina\_trishenkova@mail.ru