|  |
| --- |
| [Название организации] |
| **Практикум 8. Производные.** |
| [Подзаголовок документа] |

|  |
| --- |
| Тюльников Михаил  [Дата] |

**Упражнение 1.** Для функции **** создатьM-File, вычисляющий приращение функции в точке  при приращениях аргумента  С помощью вызова M-File вычислить приращения функции в точках    при приращениях от 0 до 1 с шагом 0.1.

***lab8***

f=(x0+dx).^2;

f0=x0.^2;

df=f-f0

>> x0=0;dx=0:.1:1;

>> lab8

df =

Columns 1 through 7

0 0.0100 0.0400 0.0900 0.1600 0.2500 0.3600

Columns 8 through 11

0.4900 0.6400 0.8100 1.0000

>> x0=2;dx=0:.1:1;

>> lab8

df =

Columns 1 through 7

0 0.4100 0.8400 1.2900 1.7600 2.2500 2.7600

Columns 8 through 11

3.2900 3.8400 4.4100 5.0000

>> x0=-9;dx=0:.1:1;

>> lab8

df =

Columns 1 through 7

0 -1.7900 -3.5600 -5.3100 -7.0400 -8.7500 -10.4400

Columns 8 through 11

-12.1100 -13.7600 -15.3900 -17.0000

**Упражнение 2.** Создать функцию, вычисляющую приращения функции  в точке 1 при различных приращениях аргумента. Вычислить приращения функции при приращениях аргумента от -0.5 до 0.5 с шагом 0.05.

***number2.***

function f=number2(x0,dx)

f=1./(x0+dx)-1./x0;

end

>> x0=1; dx=-0.5:.05:0.5;

>> y=number2(x0,dx)

y =

Columns 1 through 4

1.0000 0.8182 0.6667 0.5385

Columns 5 through 8

0.4286 0.3333 0.2500 0.1765

Columns 9 through 12

0.1111 0.0526 0 -0.0476

Columns 13 through 16

-0.0909 -0.1304 -0.1667 -0.2000

Columns 17 through 20

-0.2308 -0.2593 -0.2857 -0.3103

Column 21

**Упражнение 3.** Создать функцию, зависящую от точки  и приращения  вычисляющую предел отношения приращения функции к приращению аргумента для функции . Вычислить отношение приращения функции к приращению аргумента для каждой из точек 1; 0,5; 2 при приращениях аргумента 0,1; 0,01; 0,001.

function f=number2(x0,dx)

f=(sqrt(x0+dx)-sqrt(x0))./dx;

end

>> dx=[0.1 0.01 0.001];

>> y=number2(1,dx)

y =

0.4881 0.4988 0.4999

>> y=number2(0.5,dx)

y =

0.6749 0.7036 0.7068

>> y=number2(2,dx)

y =

0.3492 0.3531 0.3535

**Упражнение 4.** Создать функцию, зависящую от функции, точки и приращения, вычисляющую отношение приращения функции к приращению аргумента. Вычислить значения этой функции в точках 1, 2,  при приращениях аргумента 0,001,  для функций  .

function df=number2(fname,x0,dx)

f=feval(fname,(x0+dx));

f0=feval(fname,x0);

df=(f-f0)./dx;

end

>> x0=1;

>> dx=[0.001 -0.001];

>> y=number2(@(x)nthroot(x,3),x0,dx)

y =

0.3332 0.3334

>> x0=2;

>> y=number2(@(x)nthroot(x,3),x0,dx)

y =

0.2100 0.2100

>> x0=-3;

>> y=number2(@(x)nthroot(x,3),x0,dx)

y =

0.1603 0.1602

>> x0=1;

>> y=number2(@(x)2.^x,x0,dx)

y =

1.3868 1.3858

>> x0=2;

>> y=number2(@(x)2.^x,x0,dx)

y =

2.7735 2.7716

>> x0=-3;

>> y=number2(@(x)2.^x,x0,dx)

y =

0.0867 0.0866

**Упражнение 5.** Создать функцию, зависящую от функции и точки, вычисляющую значение производной функции в точке по определению. Для функций и точек из упражнения 4 вычислить значения производных. Заполнить таблицу, вставив вместо упр4 и упр5 результаты соответствующих упражнений.

function df=number2(fname,x0)

syms dx

f=feval(fname,(x0+dx));

f0=feval(fname,x0);

df=limit((f-f0)./dx,dx,0);

end

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | 0.3332 0.3334 | 1.3868 1.3858 |
| 1/3 | 2\*log(2) |
|  | 0.2100 0.2100 | 2.7735 2.7716 |
| Упр 5 | 4\*log(2) |
|  | 0.1603 0.1602 | 0.0867 0.0866 |
| Упр 5 | log(2)/8 |

**Упражнение 6.** Вычислить производные и их значения в точке  для следующих функций

а)  б) .

>> syms x

>> y=diff(@(x)atan(sqrt(x))^2,x,1)

y =

atan(x^(1/2))/(x^(1/2)\*(x + 1))

>> a=subs(y,'x',0.5)

a =

(2\*2^(1/2)\*atan(2^(1/2)/2))/3

>> a=vpa(a)

a =

0.58027983424473546498237020167266

>> y=diff(@(x)3^asin(x^2),x,1)

y =

(2\*3^asin(x^2)\*x\*log(3))/(1 - x^4)^(1/2)

>> a=subs(y,'x',0.5)

a =

(4\*3^asin(1/4)\*15^(1/2)\*log(3))/15

>> vpa(a)

ans =

1.4976762220627679077284029289673

**Упражнение 7.** Создать файл-функцию для построения касательной к графику функции в точке. Входными аргументами функции являются строка с символическим представлением функции одной переменной  и числовое значение абсциссы точки  в которой следует провести касательную. Файл-функция выводит в одном графическом окне графики функции и касательной к ней в заданной точке на промежутке  Алгоритм файл-функции включает:

1) Нахождение производной символически заданной функции.

2) Формирование символического выражения для касательной и подстановки в него значения производной, абсциссы и ординаты точки, в которой проводится касательная.

3) Построение графика функции и касательной к нему в указанной точке на указанном промежутке.

Используя созданную файл-функцию, построить график функции и касательную к нему для следующих функций:

а)   б)  .

function number2(fname,x0)

syms x

y=diff(fname,x,1);

a=subs(y,'x',x0);

f0=subs(fname,'x',x0);

x1=x0-1:0.01:x0+1;

y1=subs(a.\*(x-x0)+f0,'x',x1);

hold on, grid

plot(x1,y1)

x2=x0-1:0.01:x0+1;

y2=subs(fname,'x',x2);

plot(x2,y2)

end

>> number2(@(x)cos(3\*x)^3,pi/4)



>> number2(@(x)exp(2\*x),1)



**Упражнение С1.** Создать функцию, зависящую от функции, точки и приращения, вычисляющую отношение приращения функции к приращению аргумента. Вычислить значения этой функции в точках 1, 2,  при приращениях аргумента 0,001,  для функции 

function df=number2(fname,x0,dx)

f=feval(fname,(x0+dx));

f0=feval(fname,x0);

df=(f-f0)./dx;

end

>> x0=1;

>> y=number2(@(x)sin(1./x).^5,x0,dx)

y =

-1.3524 -1.3565

>> y=number2(@(x)sin(1./x).^5,x0,dx)

y =

-0.0579 -0.0580

>> x0=-3;

>> y=number2(@(x)sin(1./x).^5,x0,dx)

y =

-0.0060 -0.0060

**Упражнение С2.** Заполнить таблицу, вставив вместо С1 результаты упражнения С1, а вместо С2 значение производной функции в указанной точке, вычисленное по определению.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | |  | |  | |
|  | -1.3524  -1.3565 | С2 | -0.0579  -0.0580 | С2 | -0.0060  -0.0060 | С2 |

function df=number2(fname,x0)

syms dx

f=feval(fname,(x0+dx));

f0=feval(fname,x0);

df=limit((f-f0)./dx,dx,0);

end

**Упражнение С3.** Вычислить производную функции  и ее значение в точке .

>> syms x

>> y=diff(@(x)(log(x^2+1)/log(3))/acos(sin(x))^3,x,1)

y =

(4503599627370496\*x)/(2473854946935173\*acos(sin(x))^3\*(x^2 + 1)) + (6755399441055744\*log(x^2 + 1)\*cos(x))/(2473854946935173\*acos(sin(x))^4\*(1 - sin(x)^2)^(1/2))

>> a=vpa(subs(y,'x',0.5))

a =

1.0565787241553635954319474272128