
Телица Илья Денисович
гр. 221701
Вариант 12

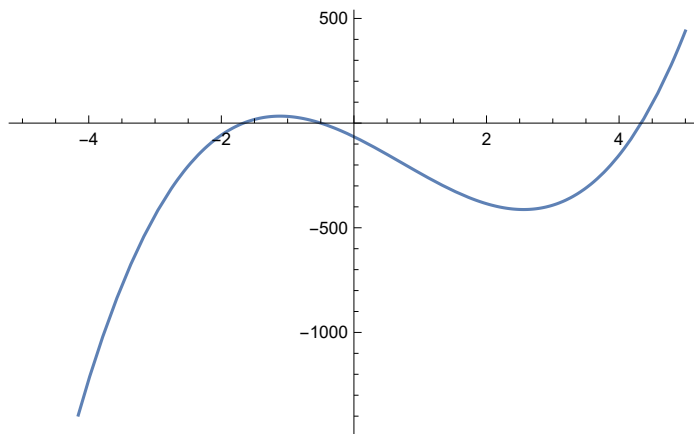
Задание 1

In[473]:=

```
f[x_] = 18 * x3 - 39 * x2 - 154 * x - 65;  
Plot[f[x], {x, -5, 5}, AxesOrigin -> {0, 0}]
```

график функции точка пересечения осей

Out[474]=



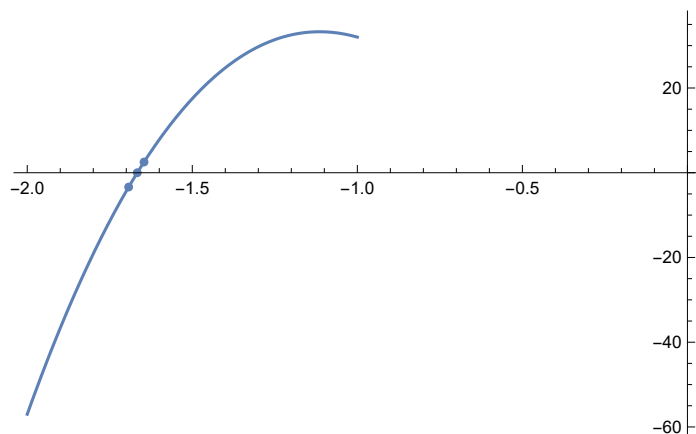
In[484]:=

```

L = -2; R = 5;  $\epsilon = 10^{-3}$ ;
X = R -  $\frac{f[R] * (R - L)}{f[R] - f[L]}$ ;
iter = 0;
A = {0, 0, 0};
(*Задание опорных значений*)
While[Abs[X - R] >  $\epsilon$ , L = R;
  R = X; X = R -  $\frac{f[R] * (R - L)}{f[R] - f[L]}$ ;
  iter++; If[iter < 3, A[[iter]] = X]
(*Использовании цикла для нахождения прилежения с требуемой точностью*)
A[[3]] = X // N;
B = Table[{A[[i]], f[A[[i]]]}, {i, 1, 3}];
Print["Решение с точностью  $\epsilon$ :", X // N, " получено на ", iter, " шаге."];
Show[Plot[f[x], {x, -2, -1}, AxesOrigin -> {0, 0}], ListPlot[B]]
(*Вывод найденного приближением корня и первых двух приближенных корней на графике*)
Решение с точностью  $\epsilon$ : -1.66668 получено на 4 шаге.

```

Out[492]=



Задание 2

```
f[x_] = x6 - 6 * x5 - 24 * x4 + 82 * x3 + 315 * x2 + 324 * x + 108;
Echo[Solve[f[x] == 0], "Нахождение корня методом Solve:"];
|дуб... |решить уравнения |решить уравнения
Echo[NSolve[f[x] == 0], "Нахождение корня методом NSolve:"];
|дуб... |численное решение уравнений |численное решение уравнений
Echo[Roots[f[x] == 0, x], "Нахождение корня методом Roots:"];
|дуб... |корни многочлена |корни многочлена
Echo[FindRoot[f[x] == 0, {x, 0}], "Нахождение корня используя метод FindRoot:"];
|дуб... |найти корень |найти корень
Echo[Factor[f[x]], "Разложение многочлена на множители используя функцию Factor:"];
|дуб... |факторизовать |факторизовать
```

- » Нахождение корня метод Solve: $\{\{x \rightarrow -3\}, \{x \rightarrow -1\}, \{x \rightarrow -1\}, \{x \rightarrow -1\}, \{x \rightarrow 6\}, \{x \rightarrow 6\}\}$
- » Нахождение корня метод NSolve: $\{\{x \rightarrow -3.\}, \{x \rightarrow -1.\}, \{x \rightarrow -1.\}, \{x \rightarrow -1.\}, \{x \rightarrow 6.\}, \{x \rightarrow 6.\}\}$
- » Нахождение корня метод Roots: $x = -3 \mid \mid x = -1 \mid \mid x = -1 \mid \mid x = -1 \mid \mid x = 6 \mid \mid x = 6$
- » Нахождение корня используя метод FindRoot: $\{x \rightarrow -0.999996\}$
- » Разложение многочлена на множители используя функцию Factor: $(-6 + x)^2 (1 + x)^3 (3 + x)$

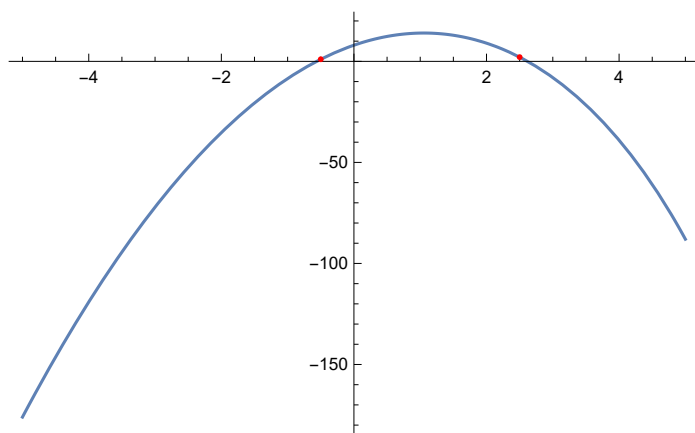
Задание 3

In[203]:=

```
f[x_] = 12 * x - 5 * x2 - 2x + 9;
f1[x_] = 12 * x - 5 * x2;
f2[x_] = 2x - 9;
Plot[f[x], {x, -5, 5}, Epilog -> {Red, Point[{-0.5, f[-0.5]}], Point[{2.5, f[2.5]}]}]
|график функции |эпилог |кр... |точка |точка
```

(*Вывод графика трансцендентного уравнения и точек близких к корням уравнения*)

Out[206]=



Нахождение корня методом Ньютона :

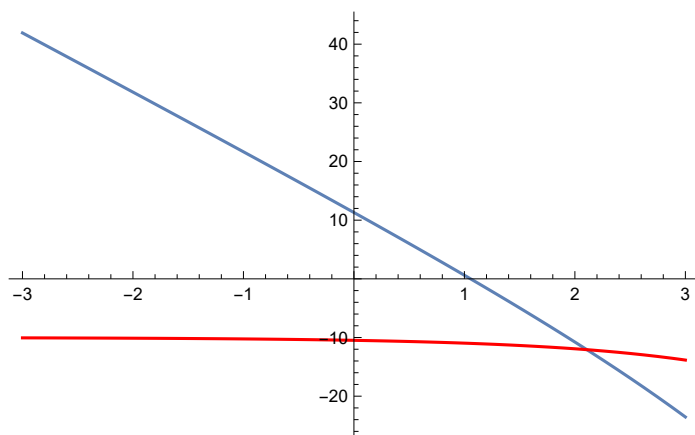
In[239]:=

```

l[x_] = D[f[x], x];
      |дифференцировать
l2[x_] = D[f[x], {x, 2}];
      |дифференцировать
gr1 = Plot[l[x], {x, -3, 3}];
      |график функции
gr2 = Plot[l1[x], {x, -3, 3}, PlotStyle -> Red];
      |график функции |стиль графика |красный
Show[gr1, gr2]
|показать
a = -0.8; b = -0.4;  $\epsilon = 10^{-3}$ ;
x1 = a;
(*Вторая производная < 0 поэтому берем левый отрицательный конец*)
Do[x2 = x1;
  |оператор цикла
  x1 = (x1 - f[x1] / l[x1]);
  If[Abs[x2 - x1] <  $\epsilon$ ,
    |... |абсолютное значение
    Print["Решение x=", x2 // N, " получено на ", n, " шаге."]; Break[]],
    |печатать |численное приближение |прервать цикл
    {n, 1, 100}]

```

Out[243]=



Решение $x = -0.562032$ получено на 3 шаге.

Нахождение корня методом секущих :

In[253]:=

```

x2 = b; x1 = b - 0.001;
Do[xn = x2;
  оператор цикла
  x2 = (x2 - f[x2] / ((f[x2] - f[x1]) / (x2 - x1)));
  x1 = xn;
  If[Abs[x2 - x1] < ε,
    ... абсолютное значение
    Print["Решение x=", x2 // N, " получено на ", n, " шаге."]; Break[];
    печатать численное приближение прервать цикл
  {n, 1, 100}]

```

Решение x=-0.561965 получено на 3 шаге.

Задание 4

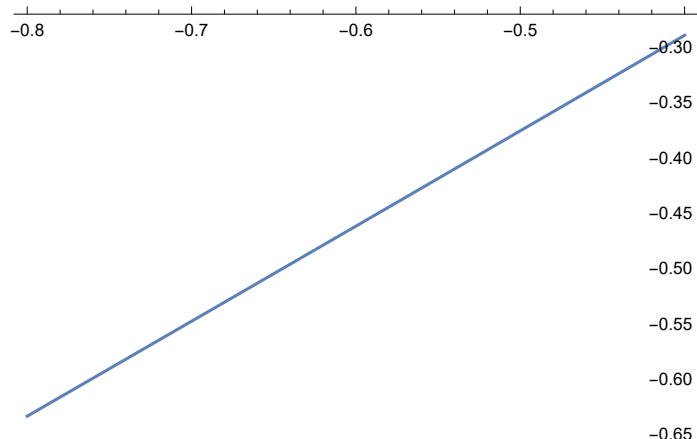
In[313]:=

```

f[x_] = 12 * x - 5 x^2 - 2^x + 9;
fi[x_] = (5 * x^2 + 2^x - 9) / 12;
(*Способ выражения переменной X через оставшиеся переменные*)
l3[x_] = D[fi[x], x];
      |дифференцировать
Plot[l3[x], {x, a, b}]
      |график функции
(*Проверка достаточного условия сходимости
  итерационного процесса для выбранной функции*)
x1 = b;
Do[x2 = x1;
  |оператор цикла
  x1 = fi[x1] // N;
      |численное приближение
  If[Abs[x2 - x1] < ε,
      |... |абсолютное значение
      Print["Решение x=", x2 // N, " получено на ", n, " шаге."]; Break[]],
      |печатать |численное приближение |прервать цикл
  {n, 1, 100}]

```

Out[316]=



Решение $x = -0.562344$ получено на 8 шаге.

Задание 5

In[398]:=

```

Echo[Solve[12 * x - 5 x^2 - 2^x + 9 == 0, Reals], "Нахождение корня методом Solve:"];
      |дуб... |решить уравнения |множество действительных чисел |решить уравнения
Echo[NSolve[12 * x - 5 x^2 - 2^x + 9 == 0, Reals], "Нахождение корня методом NSolve:"];
      |дуб... |численное решение уравнений |множество действительных чисел |численное решение урав
Echo[FindRoot[12 * x - 5 x^2 - 2^x + 9 == 0, {x, -0.8}], "Нахождение корня методом FindRoot:"];
      |дуб... |найти корень |найти корень

```

» Нахождение корня методом Solve: $\left\{ \left\{ x \rightarrow -0.562\dots \right\}, \left\{ x \rightarrow 2.62\dots \right\} \right\}$

» Нахождение корня методом NSolve: $\left\{ \left\{ x \rightarrow -0.561966 \right\}, \left\{ x \rightarrow 2.6184 \right\} \right\}$

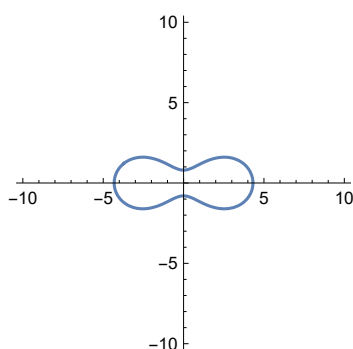
» Нахождение корня методом FindRoot: $\left\{ x \rightarrow -0.561966 \right\}$

Задание 6

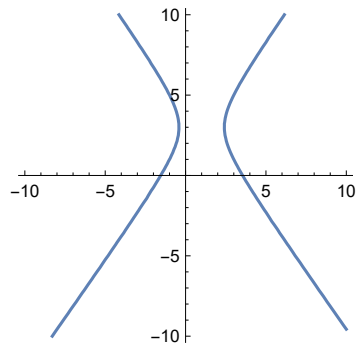
In[462]:=

```
f[x_, y_] = (x^2 + y^2)^2 - 18 * (x^2 - y^2) - 12;
g[x_, y_] = 2 * x^2 - y^2 - 4 * x + 6 * y - 11;
gr1 = ContourPlot[f[x, y] == 0, {x, -10, 10},
  [контурный график]
  {y, -10, 10}, Axes → True, Frame → False, ImageSize → Small]
  [оси] [ист... [рамка] [ложь] [размер изоб... [малый]
(*Первый график*)
gr2 = ContourPlot[g[x, y] == 0, {x, -10, 10},
  [контурный график]
  {y, -10, 10}, Axes → True, Frame → False, ImageSize → Small]
  [оси] [ист... [рамка] [ложь] [размер изоб... [малый]
(*Второй график*)
Show[gr1, gr2, ImageSize → Medium]
[показать] [размер изоб... [средний]
(*Графики вместе*)
FindRoot[{f[x, y] == 0, g[x, y] == 0}, {x, -1}, {y, 1}]
[найти корень]
FindRoot[{f[x, y] == 0, g[x, y] == 0}, {x, -2.5}, {y, -1.7}]
[найти корень]
FindRoot[{f[x, y] == 0, g[x, y] == 0}, {x, 3}, {y, 1.5}]
[найти корень]
FindRoot[{f[x, y] == 0, g[x, y] == 0}, {x, 4}, {y, -1}]
[найти корень]
(*Поиск корней используя точки пересечения как начальное приближение*)
```

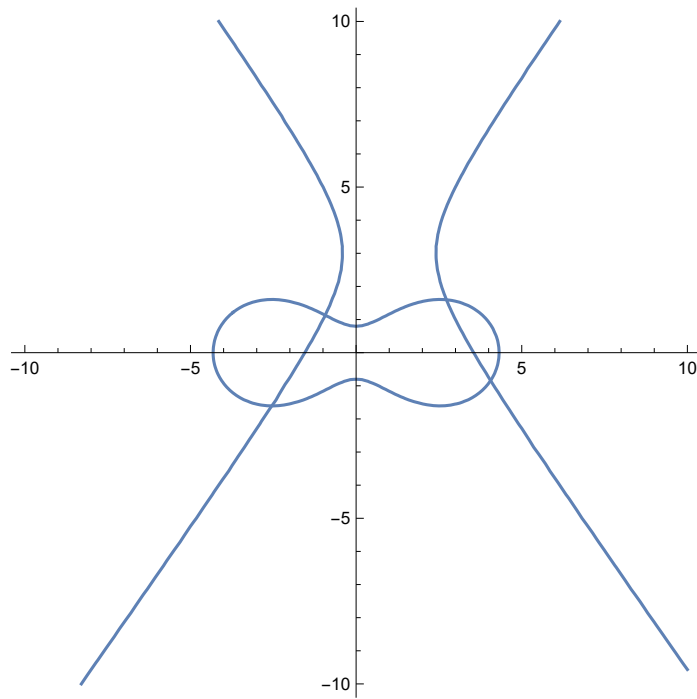
Out[464]=



Out[465]=



Out[466]=



Out[467]=

 $\{x \rightarrow -0.93492, y \rightarrow 1.13243\}$

Out[468]=

 $\{x \rightarrow -2.5515, y \rightarrow -1.6072\}$

Out[469]=

 $\{x \rightarrow 2.72677, y \rightarrow 1.59876\}$

Out[470]=

 $\{x \rightarrow 4.06273, y \rightarrow -0.841952\}$