

```
In[1]:= tasks = {
  Sin[2 * x^3]^2 / x^3
  , (x^2 - 4) * Sin[(Pi * (x^2)) / 6] / (x^2 - 1)
  , Sqrt[Abs[3 * x^3 + 2 * x^2 - 10 * x]] / (4 * x)
  , 1/2 * Log[Sqrt[x^2 + 1] / Sqrt[x^2 - 1]] - 15 * x^2
  , (x^3 - x^2 - x + 1)^(1/3) / Tan[x]
  , 2 * Log[(x - 1) / x] + 1
  , Log[x - 1] / (x - 1)^2
}
```

```
Out[1]= {
  Sin[2 x^3]^2 / x^3, (-4 + x^2) Sin[Pi x^2 / 6] / (x^2 - 1), Sqrt[Abs[-10 x + 2 x^2 + 3 x^3]] / (4 x),
  -15 x^2 + 1/2 Log[Sqrt[1 + x^2] / Sqrt[-1 + x^2]], (1 - x - x^2 + x^3)^(1/3) Cot[x], 1 + 2 Log[-1 + x] / x, Log[-1 + x] / (-1 + x)^2
}
```

```
In[2]:= getVariantForNumber [number_, variationsQuo_] := (
  Module[{t},
    t = Mod[number, variationsQuo];
    If[t != 0
      , t
      , variationsQuo
    ]
  ]
)
```

```
In[8]:= yourNumber = 23 (*сюда вбить ваш номер по списку в рейтинге *)
numberOfYourTask = getVariantForNumber [yourNumber, Length[tasks]]
Print["Номер вашего задания: ", numberOfYourTask]
f[y_] := tasks[[numberOfYourTask]] /. x -> y;
f[x] // TraditionalForm
```

```
Out[8]= 23
```

```
Out[9]= 2
```

Номер вашего задания : 2

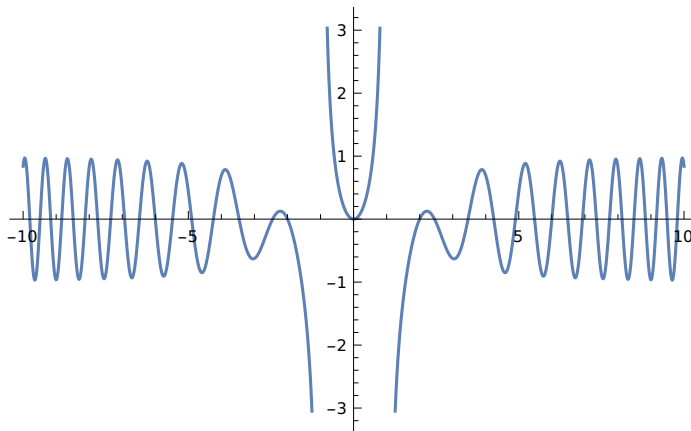
```
Out[12]//TraditionalForm=
  (x^2 - 4) Sin[Pi x^2 / 6]
  -----
  x^2 - 1
```

Строим график функции

In[79]:=

```
plotFunc = Plot[
  f[x]
  , {x, -10, 10}
]
```

Out[79]=



Находим область определения функции

$$x^2 - 1 \neq 0 \rightarrow x \neq -1; 1$$

Чётность/периодичность

In[27]:=

```
res1 = f[x] == f[-x] // TautologyQ
res2 = f[x] + f[-x] == 0 // TautologyQ
If[res1, "Функция четная", Null]
If[res2, "Функция нечетная", Null]
If[Not[res1 || res2], "Функция прочая", Null]
```

Out[27]=

True

Out[28]=

False

Out[29]=

Функция четная

In[32]:=

```
FunctionPeriod[f[x], x]
```

Out[32]=

0

Вывод: периодичность отсутствует, функция чётная

Точки пересечения с осями координат

Так как график пересекает оси координат во многих точках, выведем несколько из них

```
In[33]:= sols = Solve[f[x] == 0, x]
points = {x, 0} /. sols
```

Solve : Inverse functions are being used by Solve , so some solutions may not be found ; use Reduce for complete solution information .

```
Out[33]= {{x → -2}, {x → 0}, {x → 2}}
```

```
Out[34]= {{-2, 0}, {0, 0}, {2, 0}}
```

Промежутки знакопостоянства

Возьмем значения функции слева и справа от промежутка (-2;0)

```
In[35]:= f[-2 - 0.1]
```

```
Out[35]= 0.0889293
```

```
In[36]:= f[-2 + 0.1]
```

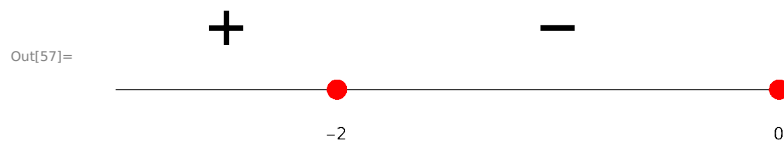
```
Out[36]= -0.141868
```

```
In[57]:=
```

Show[

```
Graphics[Line[{{-3, 0}, {0, 0}}]],
Graphics[{PointSize[0.03], Point[{-2, 0}, VertexColors → Red]}],
Graphics[Text[-2, {-2, -0.2}]],
Graphics[{PointSize[0.03], Point[{0, 0}, VertexColors → Red]}],
Graphics[Text[0, {0, -0.2}]],
Graphics[Text[Style["+", FontSize → Scaled[0.1]], {-2.5, 0.3}]],
Graphics[Text[Style["-", FontSize → Scaled[0.1]], {-1, 0.3}]]
```

]



Промежутки возрастания/убывания. Точки экстремума

Все это будем рассматривать на промежутке от (-1;1)

```
In[58]:=
```

```
df = D[f[x], x]
```

```
Out[58]= 
$$\frac{\pi x (-4 + x^2) \cos\left[\frac{\pi x^2}{6}\right]}{3 x (-1 + x^2)} - \frac{2 x (-4 + x^2) \sin\left[\frac{\pi x^2}{6}\right]}{(-1 + x^2)^2} + \frac{2 x \sin\left[\frac{\pi x^2}{6}\right]}{-1 + x^2}$$

```

```
In[59]:= Solve[df == 0, x]
```

Solve : Inverse functions are being used by Solve , so some solutions may not be found ; use Reduce for complete solution information .

```
Out[59]= {{x → 0}}
```

```

In[60]:= extremum = 0
          f[extremum]

Out[60]= 0

Out[61]= 0

In[62]:= df /. x -> (extremum + 0.1)

Out[62]= 0.425252

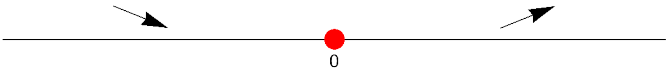
In[63]:= df /. x -> (extremum - 0.1)

Out[63]= -0.425252

In[73]:= Show[
  Graphics[Line[{{-3, 0}, {3, 0}}]],
  Graphics[{PointSize[0.03], Point[{0, 0}, VertexColors -> Red]}],
  Graphics[Text[0, {0, -0.2}]],
  Graphics[Arrow[{{-2, 0.3}, {-1.5, 0.1}}]],
  Graphics[Arrow[{{1.5, 0.1}, {2, 0.3}}]]
]

Out[73]=

```



Непрерывность

Функция непрерывна на всей области определения

Асимптоты

По графику можно заметить, что $x = 0$ - асимптота

```
plotAsympt = Graphics[Line[{{0, 3}, {0, -3}}], ImageSize -> Large];
```

```
In[99]:= Show[  
  plotFunc ,  
  plotAsympt  
]
```

