In[100]:=

```
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
};
```

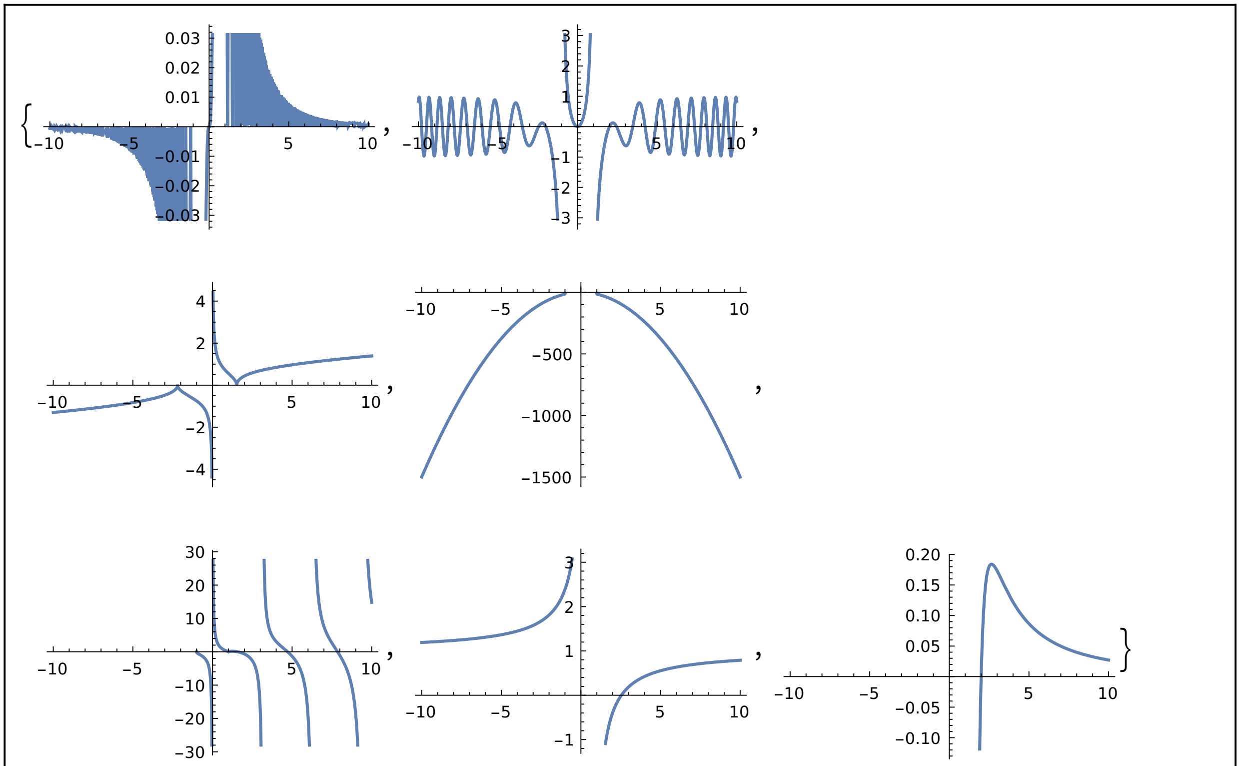
In[101]:=

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

In[102]:=

```
Table[Plot[tasks[[i]], {x, -10, 10}], {i, 1, Length[tasks]}]
```

Out[102]=



In[103]:=
```
yourNumber = 17;
numberOfYourTask = getVariantForNumber [yourNumber , Length[tasks]];
Print["Number of your task: ", numberOfYourTask ]
```

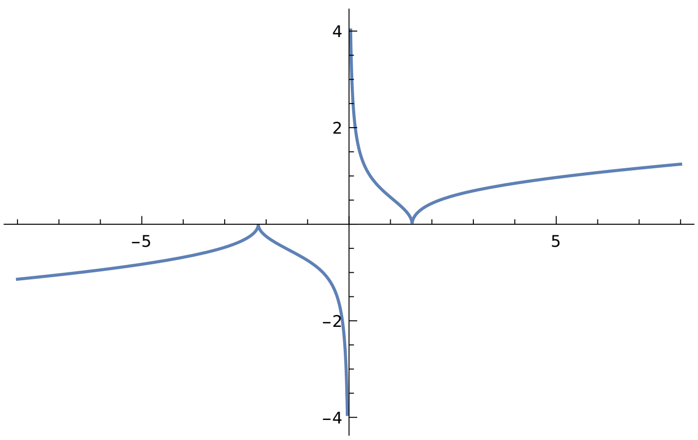
Number of your task: 3

In[106]:=
```
f[y_] = tasks[[numberOfYourTask ]] /. x → y
```

Out[106]=
$$\frac{\sqrt{\text{Abs}[-10\,y+2\,y^2+3\,y^3]}}{4\,y}$$

Исследование функции

In[107]:=
```
Plot[Sqrt[Abs[-10 x + 2 x^2 + 3 x^3]]/(4 x), {x, -8, 8}]
```

Out[107]=


Область определения и график функции

In[108]:=
```
FunctionDomain [f[x], x]
```

Out[108]= x < 0 || x > 0

In[109]:=
```
ResourceFunction ["FunctionParity "][f[x], x]
```

Out[109]= Undefined

In[110]:=

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

Out[110]= 0

Функция не является **периодичной** (FunctionPeriod вернула 0) , и не является **четной**, **нечетной** (*FunctionParity* вернула Undefined)

Точки пересечения графика с осями координат

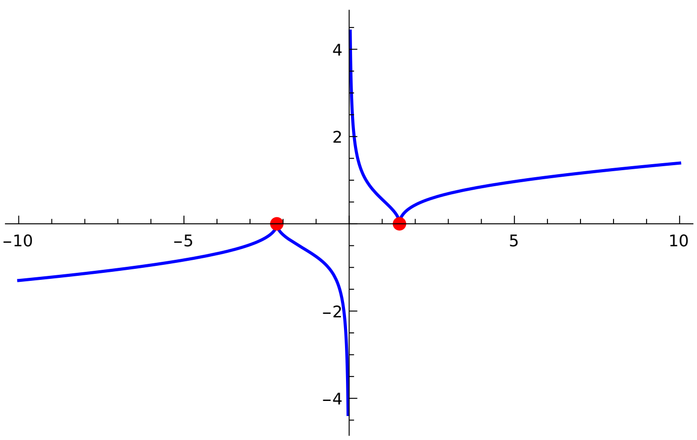
In[111]:=

```
sols = Solve[f[x] == 0, x]
points = {x, 0} /. sols
g1 = Plot[f[x], {x, -10, 10}, PlotStyle → Blue];
g2 = ListPlot[points, PlotStyle → {Red, PointSize[Large]}];
Show[{g1, g2}]
```

Out[111]= $\left\{\left\{x \to \frac{1}{3}\left(-1-\sqrt{31}\right)\right\}, \left\{x \to \frac{1}{3}\left(-1+\sqrt{31}\right)\right\}\right\}$

Out[112]= $\left\{\left\{\frac{1}{3}\left(-1-\sqrt{31}\right), 0\right\}, \left\{\frac{1}{3}\left(-1+\sqrt{31}\right), 0\right\}\right\}$

Out[115]=

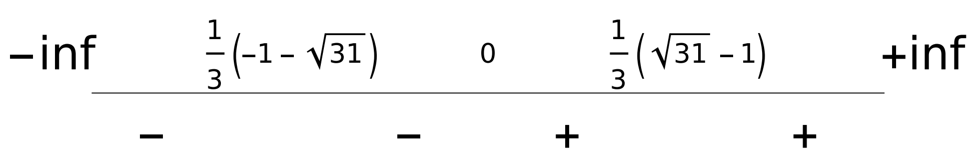


In[116]:=

Промежутки знакопостоянства

In[117]:=
```
g1 = Graphics[Line[{{0, 0}, {20, 0}}]];



g2 = Graphics[Text[Style[-inf, 24], {-1, 1}]];
g3 = Graphics[Text[Style[1/3 (-1 - √31), 14], {5, 1}]];
g4 = Graphics[Text[Style[0, 14], {10, 1}]];
g5 =  Graphics[Text[Style[1/3 (-1 + √31), 14], {15, 1}]];
g6 = Graphics[Text[Style["+inf", 24], {21, 1}]];

g7 = Graphics[Text[Style["-", 24], {1.5, -1}]];
g8 = Graphics[Text[Style["-", 24], {8, -1}]];
g9 = Graphics[Text[Style["+", 24], {12, -1}]];
g10 = Graphics[Text[Style["+", 24], {18, -1}]];


Show[{g1, g2, g3, g4, g5, g6, g7, g8, g9, g10}, ImageSize → {500, 100}]
```

Out[127]=



Промежутки возрастания и убывания

In[128]:=
```
ResourceFunction ["FunctionMonotonicity "][Sqrt[3 * x ^ 3 + 2 * x ^ 2 - 10 * x] / (4 * x), x]
```

Out[128]= $\langle\left|\text{Increasing} \to \frac{1}{3}\left(-1+\sqrt{31}\right) \le x,\ \text{Decreasing} \to \frac{1}{3}\left(-1-\sqrt{31}\right) \le x \le 0,\ \text{Constant} \to \text{False}\right|\rangle$

In[129]:=
```
ResourceFunction ["FunctionMonotonicity "][Sqrt[-(3 * x ^ 3 + 2 * x ^ 2 - 10 * x)] / (4 * x), x]
```

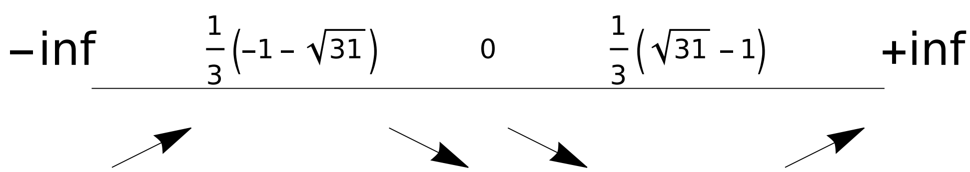
Out[129]= $\langle\left|\text{Increasing} \to x \le \frac{1}{3}\left(-1-\sqrt{31}\right),\ \text{Decreasing} \to 0 \le x \le \frac{1}{3}\left(-1+\sqrt{31}\right),\ \text{Constant} \to \text{False}\right|\rangle$

Так как производная модуля сложна для вольфрама, раскроем сами его. Получили 4 промежутка. склеиваем их.

In[130]:=

```
g1 = Graphics[Line[{{0, 0}, {20, 0}}]];



g2 = Graphics[Text[Style[-inf, 24], {-1, 1}]];
g3 = Graphics[Text[Style[1/3 (-1 - √31), 14], {5, 1}]];
g4 = Graphics[Text[Style[0, 14], {10, 1}]];
g5 =  Graphics[Text[Style[1/3 (-1 + √31), 14], {15, 1}]];
g6 = Graphics[Text[Style["+inf", 24], {21, 1}]];

g7 = Graphics[Arrow[{{0.5, -2}, {2.5, -1}}]];
g8 = Graphics[Arrow[{{7.5, -1}, {9.5, -2}}]];
g9 = Graphics[Arrow[{{10.5, -1}, {12.5, -2}}]];
g10 = Graphics[Arrow[{{17.5, -2}, {19.5, -1}}]];
Show[{g1, g2, g3, g4, g5, g6, g7, g8, g9, g10}, ImageSize → {500, 100}]
```

Out[140]=



Точки экстремума

По найденным промежуткам :
-в 0 функции не существует;
-две других являются точками локального максимума и минимума соответственно (слева на право).

Точки разрыва

Точка разрыва в 0 для ее классификации посчитаем правый и левый предел.

In[141]:=

```
Limit[f[x], x → 0, Direction → "FromAbove"]
Limit[f[x], x → 0, Direction → "FromBelow"]
```

Out[141]= ∞

Out[142]= $-\infty$

Эта точка разрыва второго рода.

Асимптоты

Начнем с вертикальных асимптот, в точке x = 0 оба предела бесконечны, значит x=0 вертикальная асимптота. Далее проверяем наклонные асимптоты:

In[143]:=
```
k = Limit[f[x]/x, x → Infinity]
Limit[ f[x]-k*x, x → Infinity ]
```

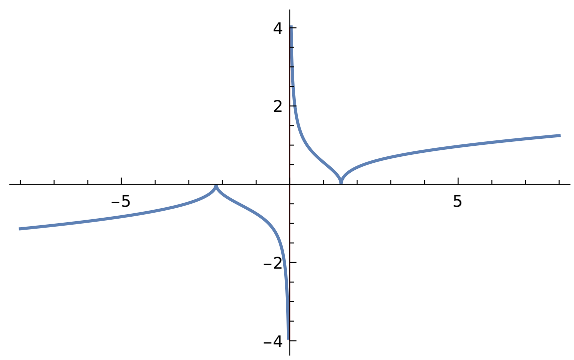
Out[143]= 0

Out[144]= ∞

Так как предел не конечен, то наклонные асимптоты отсутствуют.

In[145]:=
```
assimp = Graphics[{Red, Line[{{0, -4}, {0, 4}}]}];
g = Plot[f[x], {x, -8, 8}];
Show[{g, assimp}]
```

Out[147]=



In[148]:=

```
ResourceFunction ["FunctionOverview "][f[x], x, Dataset]
```

Out[148]=

Function	$y == \frac{\sqrt{\text{Abs}[-10\,x+2\,x^2+3\,x^3]}}{4\,x}$
Domain	x < 0 || x > 0
Range	$\mathbb{R}$
Jectivity	Surjective
Roots	$x \to \frac{1}{3}\left(-1-\sqrt{31}\right)$
	$x \to \frac{1}{3}\left(-1+\sqrt{31}\right)$
Discontinuities	{ …1 }
Derivative	$-\frac{\sqrt{\text{Abs}[-10\,x+2\,x^2+3\,x^3]}}{4\,x^2}+\frac{(-10+4\,x+9\,x^2)\,\text{Abs}'[-10\,x+2\,x^2+3\,x^3]}{8\,x\,\sqrt{\text{Abs}[-10\,x+2\,x^2+3\,x^3]}}$
InflectionPoints	{ …3 }
Cusps	{ …2 }
Corners	{ …2 }

In[152]:=

```
Plot[f '[x], {x, -8, 8}]
```

Out[152]=