$$y=-\left(\frac{x}{x+2}\right)^2$$

1. *Область определения*: $x\in(-\infty;-2)\cup(-2;+\infty)$
2. *Пересечение с осями координат*:
С осью абсцисс: $y(0)=0$, т.е. точка $(0;0)$

С осью ординат: $-\left(\frac{x}{x+2}\right)^2=0;\ x=0$., точка $(0;0)$

Следовательно, график данной функции пересекает оси координат только в одной точке - $(0;0)$ (начало координат).

3. Так как область определения несимметрична относительно начала координат, то проверка на четность невозможна.

4. *Интервалы знакопостоянства*

Так как $-\left(\frac{x}{x+2}\right)^2\le 0$ для любого значения аргумента из области определения, то $y\le 0$ для всех допустимых значений аргумента.

5. *Интервалы монотонности и точки экстремума*

$$y'=-2\cdot\frac{x}{x+2}\cdot\frac{x+2-x}{(x+2)^2}=-4\cdot\frac{x}{(x+2)^3}.$$

Критические точки: $x_1=0;\ x_2=-2$.

$x\in(-\infty;-2)\cup(0;+\infty)$ функция убывает,

$x\in(-2;0)$ - функция возрастает.

$(0;0)$ - точка максимума.

6. *Интервалы выпуклости, вогнутости и точки перегиба*

$$y''=-4\cdot\frac{(x+2)^3-x\cdot 3(x+2)^2}{(x+2)^6}=-4\cdot\frac{x+2-3x}{(x+2)^4}=-8\cdot\frac{1-x}{(x+2)^4}$$

$-8\cdot\frac{1-x}{(x+2)^4}=0;\ x=1$. Знак второй производной будет зависеть только от знака числителя, поэтому:

$x\in(-\infty;-2)\cup(-2;1)$ - график функции выпуклый,

$x\in(1;+\infty)$ - график функции вогнутый.

$\left(1;-\frac{1}{9}\right)$ - точка перегиба.

7. *Асимптоты*

Так как $\lim\limits_{x\to -2\pm 0} y(x) = \infty$, то прямая $x = -2$ - вертикальная асимптота. Уравнение наклонной асимптоты будет искать в виде $y = kx + b$.

$$k = \lim_{x\to\infty} \frac{-\left(\frac{x}{x+2}\right)^2}{x} = \lim_{x\to\infty} \frac{-x^2}{x(x+2)^2} = 0;$$

$$b = \lim_{x\to\infty}\left(-\left(\frac{x}{x+2}\right)^2\right) = -1$$

Следовательно, $y = -1$ будет наклонной (горизонтальной) асимптотой.