

2.3.1. Transformações em funções

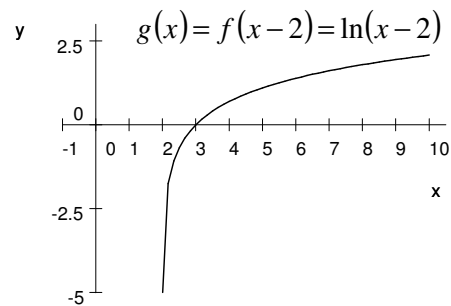
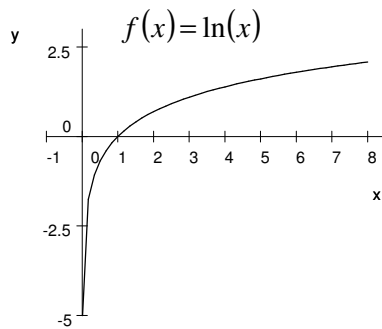
Translações horizontais:

Seja f uma função. A função g definida por $g(x) = f(x - c)$ corresponde a uma translação horizontal de f segundo o vector $\vec{v} = (c, 0)$.

Exemplo 1:

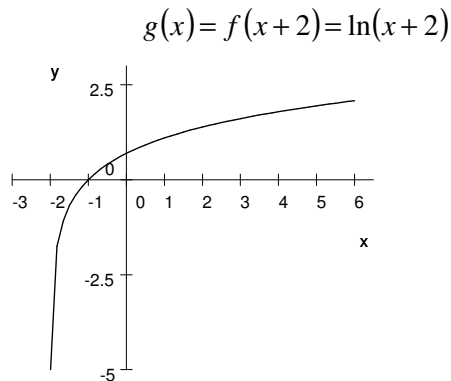
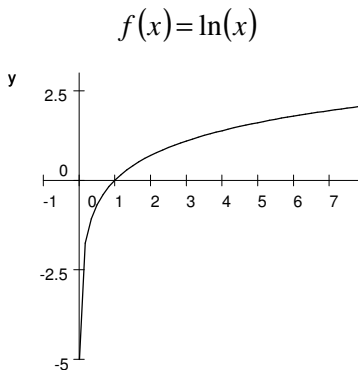
Consideremos $f(x) = \ln(x)$ e $g(x) = \ln(x - 2)$.

Note-se que $g(x) = f(x - 2)$ obtém-se a partir de $f(x)$ fazendo uma translação horizontal de 2 unidades para a direita. Comparemos os gráficos:



Exemplo 2:

Consideremos $f(x) = \ln(x)$ e $g(x) = \ln(x + 2)$. Note-se que $g(x) = f(x + 2)$ obtém-se a partir de $f(x)$ fazendo uma translação horizontal de 2 unidades para a esquerda. Comparemos os gráficos:

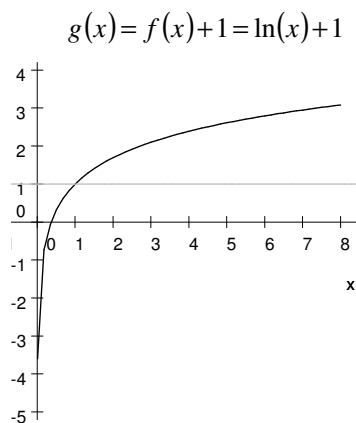
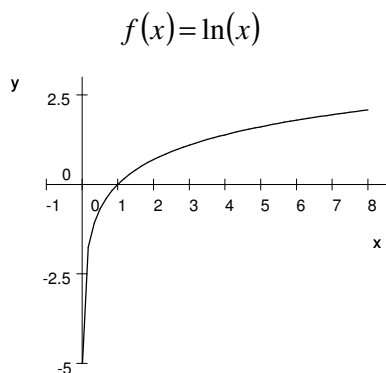


Translações verticais:

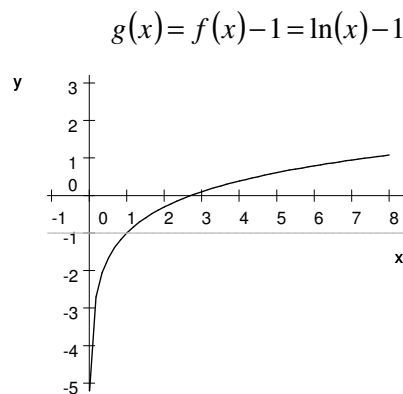
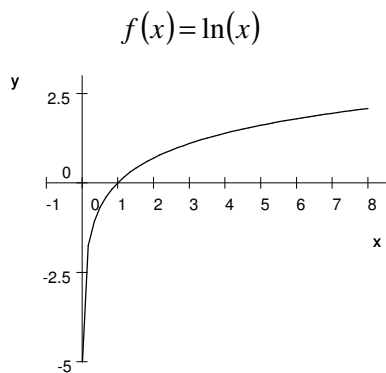
Seja f uma função. A função g definida por $g(x) = f(x) + c$ corresponde a uma translação vertical de f segundo o vector $\vec{v} = (0, c)$.

Exemplo 3:

Consideremos $f(x) = \ln(x)$ e $g(x) = \ln(x) + 1$. Note-se que $g(x) = f(x) + 1$ obtém-se a partir de $f(x)$ fazendo uma translação vertical de 1 unidade para cima. Comparemos os gráficos:

**Exemplo 4:**

Consideremos $f(x) = \ln(x)$ e $g(x) = \ln(x) - 1$. Note-se que $g(x) = f(x) - 1$ obtém-se a partir de $f(x)$ fazendo uma translação vertical de 1 unidade para baixo. Comparemos os gráficos:



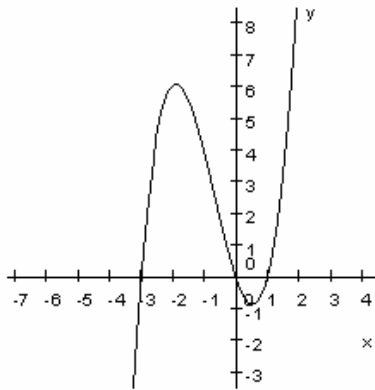
Homotetias do eixo horizontal:

Seja f uma função e seja g a função definida por $g(x) = f(cx)$ com $c > 0$. O gráfico de g obtém-se a partir do de f dilatando ou contraindo o eixo dos $xx's$ conforme se tenha $0 < c < 1$ ou $c > 1$, respectivamente.

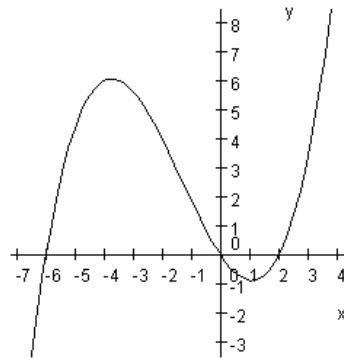
Exemplo 5:

Consideremos $f(x) = x(x-1)(x-3)$ e $g(x) = \frac{x}{2}\left(\frac{x}{2}-1\right)\left(\frac{x}{2}-3\right)$. Note-se que $g(x) = f\left(\frac{x}{2}\right)$ obtém-se a partir de $f(x)$ “esticando” o eixo dos $xx's$. Comparemos os gráficos:

$$f(x) = x(x-1)(x-3)$$



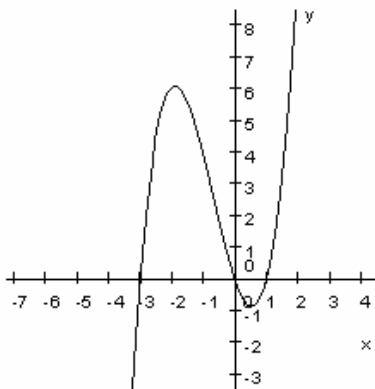
$$g(x) = f\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{x}{2}\left(\frac{x}{2}-1\right)\left(\frac{x}{2}-3\right)$$



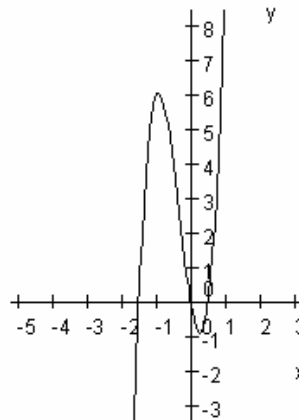
Exemplo 6:

Consideremos $f(x) = x(x-1)(x-3)$ e $g(x) = 2x(2x-1)(2x-3)$. Note-se que $g(x) = f(2x)$ obtém-se a partir de $f(x)$ “encolhendo” o eixo dos $xx's$. Comparemos os gráficos:

$$f(x) = x(x-1)(x-3)$$



$$g(x) = f(2x) = 2x(2x-1)(2x-3)$$



Homotetias do eixo vertical:

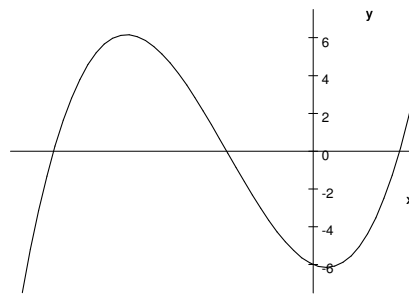
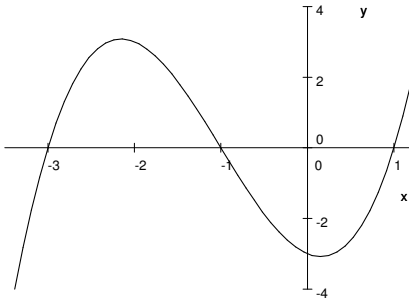
Seja f uma função e seja g a função definida por $g(x) = cf(x)$ com $c > 0$. O gráfico de g obtém-se a partir do de f dilatando ou contraindo o eixo dos $yy's$ conforme se tenha $c > 1$ ou $0 < c < 1$, respectivamente.

Exemplo 7:

Consideremos $f(x) = (x-1)(x+1)(x+3)$ e $g(x) = 2(x-1)(x+1)(x+3)$. Note-se que $g(x) = 2f(x)$ obtém-se a partir de $f(x)$ “esticando” o eixo dos $yy's$. Comparemos os gráficos:

$$f(x) = (x-1)(x+1)(x+3)$$

$$g(x) = 2f(x) = 2(x-1)(x+1)(x+3)$$



Exemplo 8:

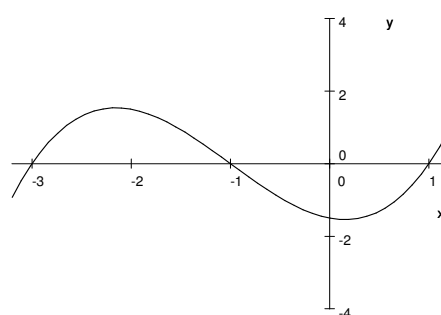
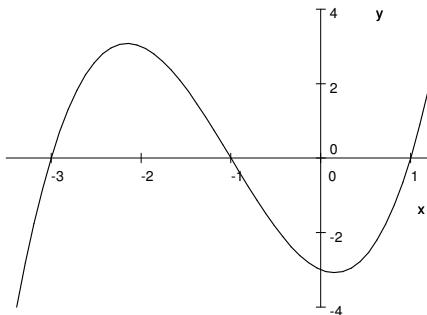
Consideremos $f(x) = (x-1)(x+1)(x+3)$ e $g(x) = \frac{(x-1)(x+1)(x+3)}{2}$. Note-se que

$g(x) = \frac{1}{2}f(x)$ obtém-se a partir de $f(x)$ “encolhendo” o eixo dos $yy's$. Comparemos os

gráficos:

$$f(x) = (x-1)(x+1)(x+3)$$

$$g(x) = \frac{1}{2}f(x) = \frac{(x-1)(x+1)(x+3)}{2}$$

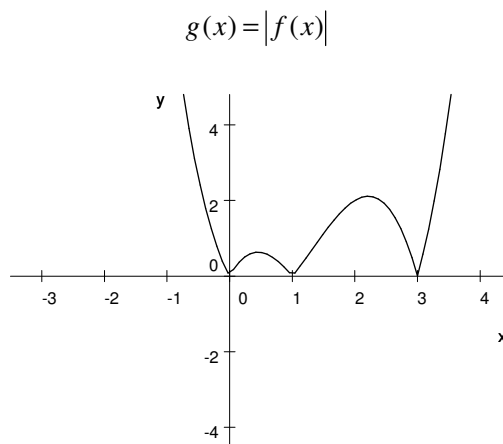
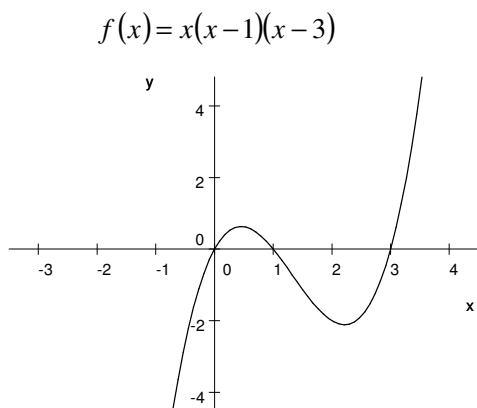


Módulo de uma função

Seja f uma função, o gráfico de $g(x) = |f(x)|$ obtém-se a partir do de f reflectindo no eixo dos xx 's a parte negativa da função.

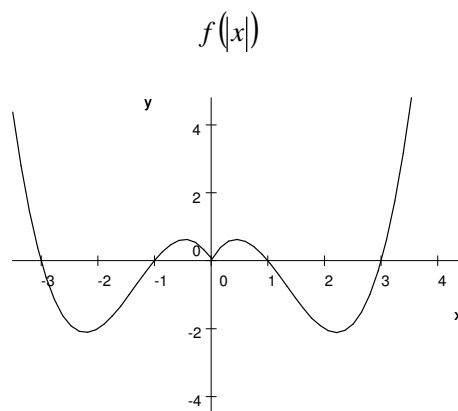
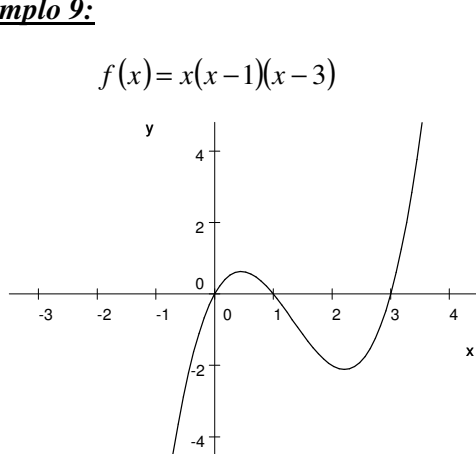
Exemplo 8:

Comparemos os gráficos:



Vejamos agora o que acontece, se aplicarmos a função módulo ao argumento de f :

Exemplo 9:



O que se passa é que o gráfico correspondente à parte positiva do domínio de f é reflectido no eixo dos yy 's, e portanto a função $f(|x|)$ é uma função par.