Examen de Matemáticas 1ºBachillerato(CS)

Marzo 2022

Problema 1 Dada la función
$$f(x) = \frac{3x}{(x+1)^2}$$
Se pide:

a) Calcular su dominio.

b) Calcular sus puntos de corte con los ejes coordenados.

c) Calcular su signo.

d) Calcular su simetría.

e) Calcular sus asíntotas.

f) Calcular sus intervalos de crecimiento y decrecimiento, calculando sus extremos relativos.

g) Calcular sus intervalos de concavidad y convexidad, calculando sus puntos de inflexión.

h) Representación gráfica.

i) Calcular las rectas tangente y normal a f en el punto de abcisa $x = 2$.

Solución:

a) Dominio de f: $\text{Dom}(f) = \mathbb{R} - \{-1\}$

b) Puntos de Corte

- ☛ Corte con el eje OX hacemos $f(x) = 0 \Longrightarrow 3x = 0 \Longrightarrow (0,0)$ con OX.
- ☛ Corte con el eje OY hacemos $x = 0 \Longrightarrow f(0) = 0 \Longrightarrow (0,0)$.

c)

	$(-\infty, 0)$	$(0, +\infty)$
signo	$-$	$+$

d) $f(-x) \neq \pm f(x) \Longrightarrow$ la función no es par ni impar.

e) Asíntotas:

- ☛ **Verticales:** $x = -1$ y tenemos $\lim\limits_{x\longrightarrow -1^-} \frac{3x}{(x+1)^2} = \left[\frac{-3}{0^+}\right] = -\infty$;
$\lim\limits_{x\longrightarrow -1^+} \frac{3x}{(x+1)^2} = \left[\frac{-3}{0^+}\right] = -\infty$

- **Horizontales:** $y = 0$ ya que $\lim_{x \to \infty} \dfrac{3x}{(x+1)^2} = 0$
- **Oblicuas:** No hay por haber horizontales.

f) $f'(x) = -\dfrac{3(x-1)}{(x+1)^3} = 0 \Longrightarrow x - 1 = 0 \Longrightarrow x = 1$

	$(-\infty, -1)$	$(-1, 1)$	$(1, +\infty)$
$f'(x)$	$-$	$+$	$-$
$f(x)$	decreciente $\searrow$	creciente $\nearrow$	decreciente $\searrow$

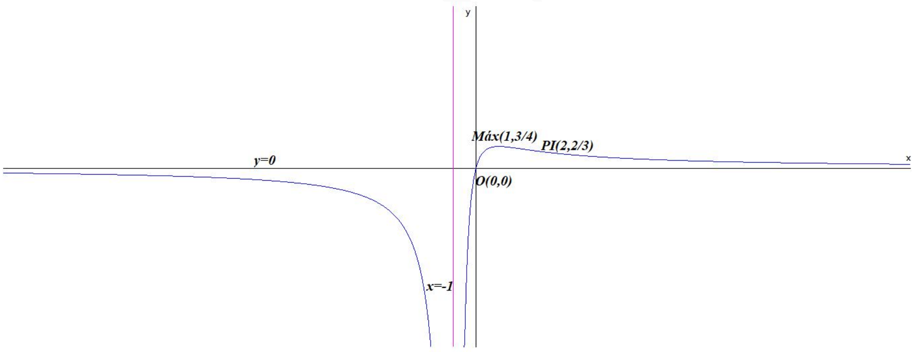
La función es decreciente en el intervalo $(-\infty, -1) \cup (1, \infty)$, creciente en el intervalo $(-1, 1)$ y con un máximo en $\left(1, \dfrac{3}{4}\right)$.

g) $f''(x) = \dfrac{6(x-2)}{(x+1)^4} = 0 \Longrightarrow x - 2 = 0 \Longrightarrow x = 2$

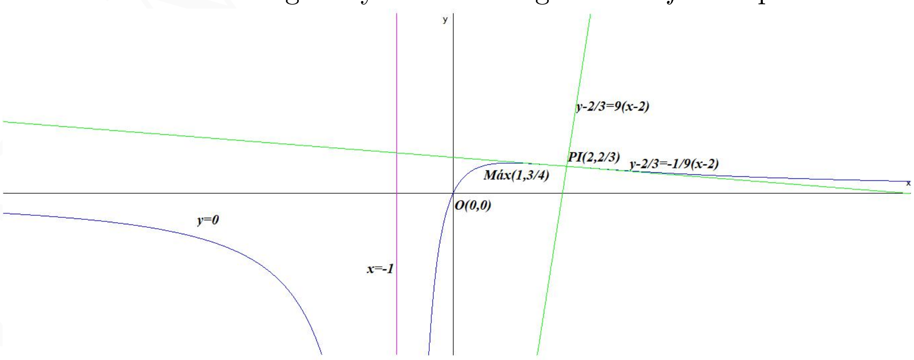
	$(-\infty, 2)$	$(2, +\infty)$
$f''(x)$	$-$	$+$
$f(x)$	convexa $\frown$	cóncava $\smile$

Convexa: $(-\infty, -1) \cup (-1, 2)$, cóncava: $(2, \infty)$ y con un punto de inflexión en $\left(2, \dfrac{2}{3}\right)$.

h) Representación:



i) Calcular las rectas tangente y normal a la gráfica de f en el punto de abcisa $x = 2$:



Como $m = f'(2) = -1/9$ tenemos que

$$\text{Recta Tangente}: \; y - \frac{2}{3} = -\frac{1}{9}(x-2)$$

$$\text{Recta Normal}: \; y - \frac{2}{3} = 9(x-2)$$

Como $f(2) = \dfrac{2}{3}$ las rectas pasan por el punto $\left(2, \dfrac{2}{3}\right)$.