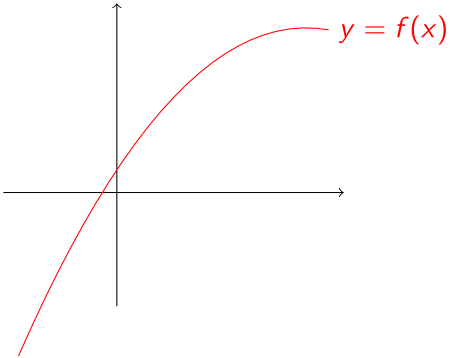
Diagrama de *Cobweb*.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

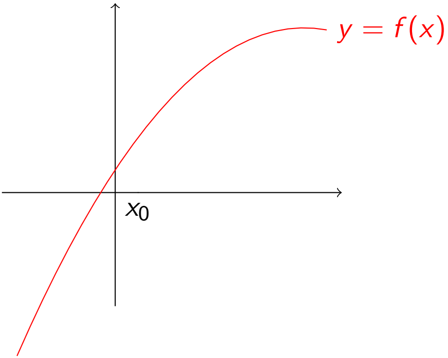
Proceso:

- Dibujo la gráfica.



Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

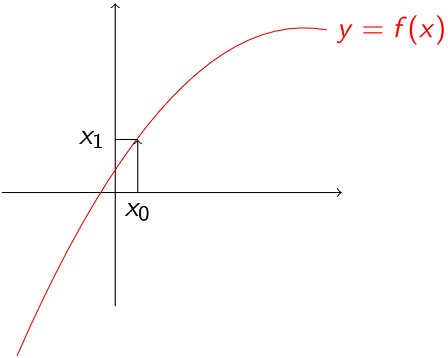
Proceso:



- Dibujo la gráfica.
- Marco el punto x_0.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

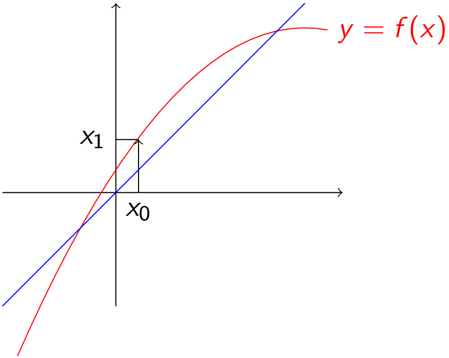
Proceso:



- Dibujo la gráfica.
- Marco el punto x_0.
- Calculo $x_1 = f(x_0)$.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

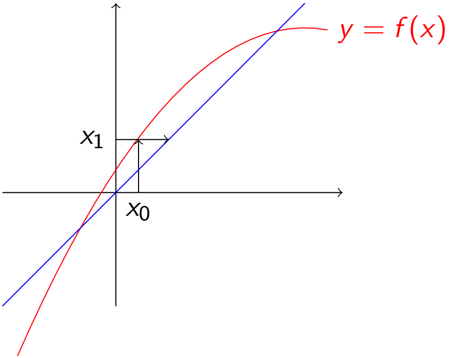
Proceso:



- Dibujo la gráfica.
- Marco el punto x_0.
- Calculo $x_1 = f(x_0)$.
- Dibujo la diagonal.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

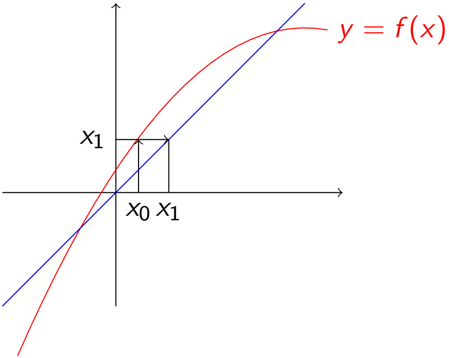
Proceso:



- Dibujo la gráfica.
- Marco el punto x_0.
- Calculo $x_1 = f(x_0)$.
- Dibujo la diagonal.
- Reflejo en la diagonal el punto x_1.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

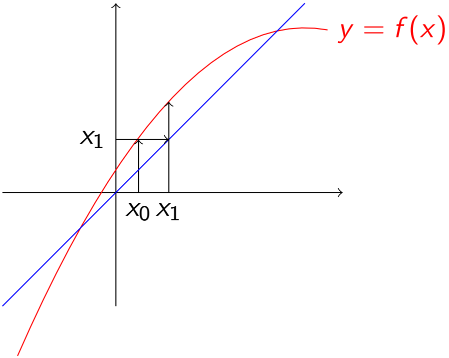
Proceso:



- Dibujo la gráfica.
- Marco el punto x_0.
- Calculo $x_1 = f(x_0)$.
- Dibujo la diagonal.
- Reflejo en la diagonal el punto x_1.
- Mismo procedimiento para x_2.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

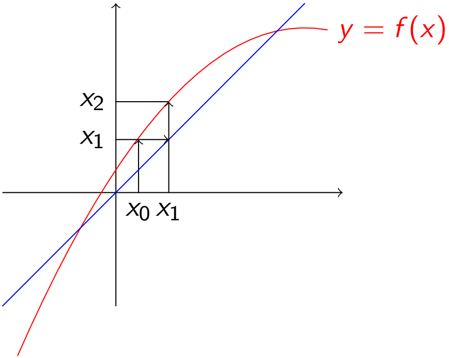
Proceso:



- Dibujo la gráfica.
- Marco el punto x_0.
- Calculo $x_1 = f(x_0)$.
- Dibujo la diagonal.
- Reflejo en la diagonal el punto x_1.
- Mismo procedimiento para x_2.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

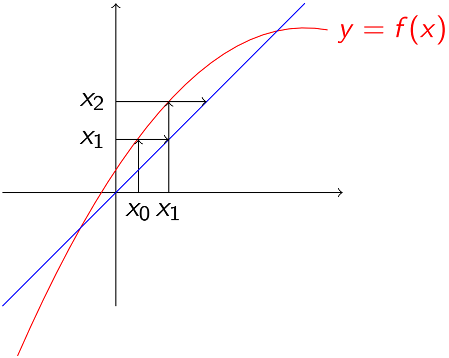
Proceso:



- Dibujo la gráfica.
- Marco el punto x_0.
- Calculo $x_1 = f(x_0)$.
- Dibujo la diagonal.
- Reflejo en la diagonal el punto x_1.
- Mismo procedimiento para x_2.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

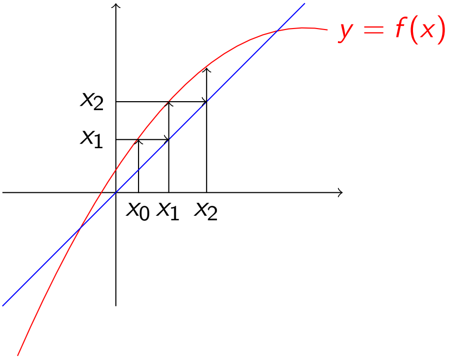
Proceso:



- Dibujo la gráfica.
- Marco el punto x_0.
- Calculo $x_1 = f(x_0)$.
- Dibujo la diagonal.
- Reflejo en la diagonal el punto x_1.
- Mismo procedimiento para x_2.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

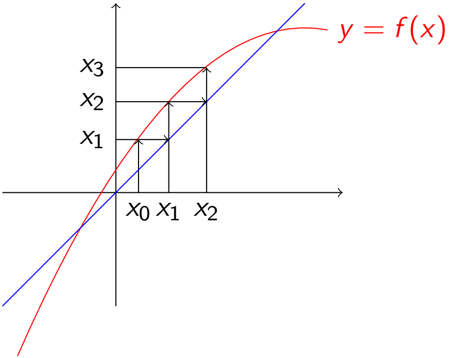
Proceso:



- Dibujo la gráfica.
- Marco el punto x_0.
- Calculo $x_1 = f(x_0)$.
- Dibujo la diagonal.
- Reflejo en la diagonal el punto x_1.
- Mismo procedimiento para x_2.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

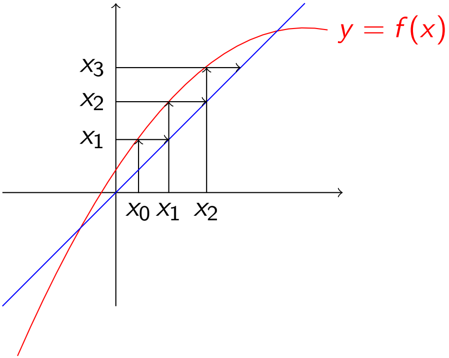
Proceso:



- Dibujo la gráfica.
- Marco el punto x_0.
- Calculo $x_1 = f(x_0)$.
- Dibujo la diagonal.
- Reflejo en la diagonal el punto x_1.
- Mismo procedimiento para x_2.
- Mismo procedimiento para x_3.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

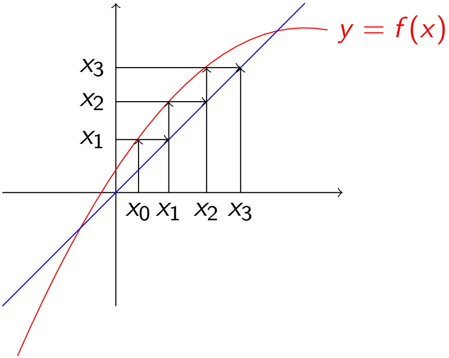
Proceso:



- Dibujo la gráfica.
- Marco el punto x_0.
- Calculo $x_1 = f(x_0)$.
- Dibujo la diagonal.
- Reflejo en la diagonal el punto x_1.
- Mismo procedimiento para x_2.
- Mismo procedimiento para x_3.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

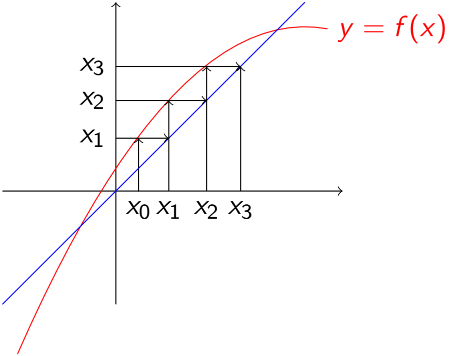
Proceso:



- Dibujo la gráfica.
- Marco el punto x_0.
- Calculo $x_1 = f(x_0)$.
- Dibujo la diagonal.
- Reflejo en la diagonal el punto x_1.
- Mismo procedimiento para x_2.
- Mismo procedimiento para x_3.

Es un método para ver geométricamente la solución cuando $K = \mathbb{R}$ o un subconjunto de este.

Proceso:



- Dibujo la gráfica.
- Marco el punto x_0.
- Calculo $x_1 = f(x_0)$.
- Dibujo la diagonal.
- Reflejo en la diagonal el punto x_1.
- Mismo procedimiento para x_2.
- Mismo procedimiento para x_3.
- Así sucesivamente...

Estudio de la ecuación lineal

$$x_{n+1} = \lambda x_n$$

casos simples

- Si $\lambda = 1$ soluciones constantes.

Estudio de la ecuación lineal

$$x_{n+1} = \lambda x_n$$

casos simples

- Si $\lambda = 1$ soluciones constantes.
- Si $\lambda = -1$ soluciones "alternadas "y una única solución constante.

Estudio de la ecuación lineal

$$x_{n+1} = \lambda x_n$$

casos simples

- Si $\lambda = 1$ soluciones constantes.
- Si $\lambda = -1$ soluciones "alternadas "y una única solución constante.
- Si $\lambda = 0$ soluciones "eventualmente "constantes. ocurre fuera de un conjunto finito de casos

  $(4,0,0,\dots)$ $(3,0,0,\dots)$

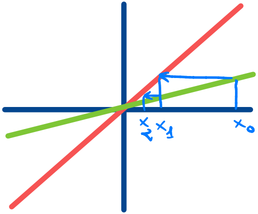
Estudio de la ecuación lineal

$$x_{n+1} = \lambda x_n$$

donde $\lambda \in \mathbb{R} \setminus \{-1, 0, 1\}$.

- Caso 1. $0 < \lambda < 1$,

  Recta de pendiente λ



Escalera hacia cero

$$x_{n+1} = \lambda x_n$$

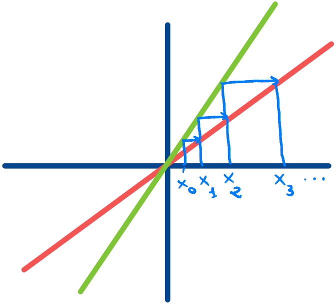
donde $\lambda \in \mathbb{R} \backslash \{-1, 0, 1\}$.

- Caso 1. $0 < \lambda < 1$, "escalera a cero".

$$x_{n+1} = \lambda x_n$$

donde $\lambda \in \mathbb{R} \backslash \{-1, 0, 1\}$.

- Caso 1. $0 < \lambda < 1$, "escalera a cero".
- Caso 2. $\lambda > 1$,



Escalera hacia ∞

Estudio de la ecuación lineal

$$x_{n+1} = \lambda x_n$$

donde $\lambda \in \mathbb{R} \backslash \{-1, 0, 1\}$.

- Caso 1. $0 < \lambda < 1$, "escalera a cero".
- Caso 2. $\lambda > 1$, "escalera a infinito".

Estudio de la ecuación lineal

$$x_{n+1} = \lambda x_n$$

donde $\lambda \in \mathbb{R} \backslash \{-1, 0, 1\}$.

- Caso 1. $0 < \lambda < 1$, "escalera a cero".
- Caso 2. $\lambda > 1$, "escalera a infinito".

Soluciones en escalera.

Corresponden a soluciones estrictamente monotonas.

Estudio de la ecuación lineal

$$x_{n+1} = \lambda x_n$$

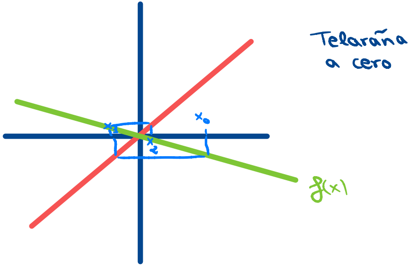
donde $\lambda \in \mathbb{R} \backslash \{-1, 0, 1\}$.

- Caso 1. $0 < \lambda < 1$, "escalera a cero".
- Caso 2. $\lambda > 1$, "escalera a infinito".

Soluciones en escalera.

Corresponden a soluciones estrictamente monotonas.

- Caso 3. $-1 < \lambda < 0$,



Estudio de la ecuación lineal

$$x_{n+1} = \lambda x_n$$

donde $\lambda \in \mathbb{R} \backslash \{-1, 0, 1\}$.

- Caso 1. $0 < \lambda < 1$, "escalera a cero".
- Caso 2. $\lambda > 1$, "escalera a infinito".

Soluciones en escalera.

Corresponden a soluciones estrictamente monotonas.

- Caso 3. $-1 < \lambda < 0$, "telaraña a cero".

$$x_{n+1} = \lambda x_n$$

donde $\lambda \in \mathbb{R} \backslash \{-1, 0, 1\}$.

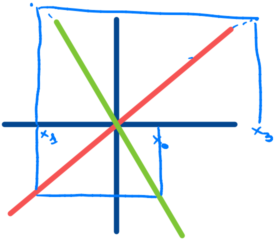
- Caso 1. $0 < \lambda < 1$, "escalera a cero".
- Caso 2. $\lambda > 1$, "escalera a infinito".

Soluciones en escalera.

Corresponden a soluciones estrictamente monotonas.

- Caso 3. $-1 < \lambda < 0$, "telaraña a cero".
- Caso 4. $\lambda < -1$,

Telaraña
a infinito



Estudio de la ecuación lineal

$$x_{n+1} = \lambda x_n$$

donde $\lambda \in \mathbb{R} \backslash \{-1, 0, 1\}$.

- Caso 1. $0 < \lambda < 1$, "escalera a cero".
- Caso 2. $\lambda > 1$, "escalera a infinito".

Soluciones en escalera.

Corresponden a soluciones estrictamente monotonas.

- Caso 3. $-1 < \lambda < 0$, "telaraña a cero".
- Caso 4. $\lambda < -1$, "telaraña a infinito".

Estudio de la ecuación lineal

$$x_{n+1} = \lambda x_n$$

donde $\lambda \in \mathbb{R} \setminus \{-1, 0, 1\}$.

- Caso 1. $0 < \lambda < 1$, "escalera a cero".
- Caso 2. $\lambda > 1$, "escalera a infinito".

Soluciones en escalera.

Corresponden a soluciones estrictamente monotonas.

- Caso 3. $-1 < \lambda < 0$, "telaraña a cero".
- Caso 4. $\lambda < -1$, "telaraña a infinito".

Soluciones en telaraña.

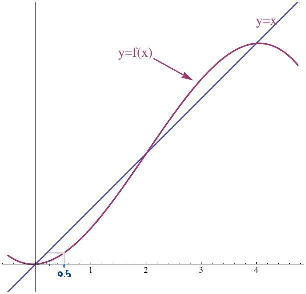
Corresponden a soluciones que intercambian su monotonía entre términos pares e impares.

Resumen.

- Si $\lambda = 1$ soluciones constantes.
- Si $\lambda = -1$ soluciones alternadas y una única solución constante.
- Si $\lambda = 0$ soluciones eventualmente constantes.
- Las soluciones tienden a cero si y sólo si $-1 < \lambda < 1$.
- Las soluciones son en escalera si $\lambda > 0$.
- Las soluciones son en telaraña si $\lambda < 0$.

Ejercicio 1, para hacer en clase.

Sea $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ es la función de la gráfica:

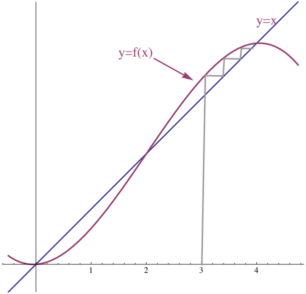


Estudia geométricamente el comportamiento de las soluciones de $x_{n+1} = f(x_n)$ para los siguentes datos iniciales:

a) $x_0 = 0.5$

Ejercicio 1, para hacer en clase.

Sea $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ es la función de la gráfica:

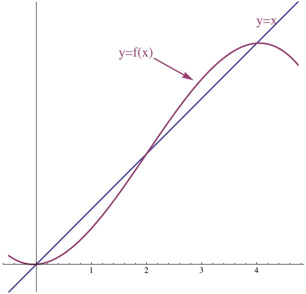


Estudia geométricamente el comportamiento de las soluciones de $x_{n+1} = f(x_n)$ para los siguentes datos iniciales:

a) $x_0 = 0.5$ b) $x_0 = 3$

Ejercicio 1, para hacer en clase.

Sea $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ es la función de la gráfica:

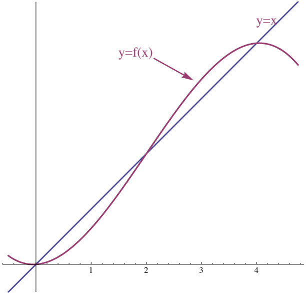


Estudia geométricamente el comportamiento de las soluciones de $x_{n+1} = f(x_n)$ para los siguentes datos iniciales:

a) $x_0 = 0.5$ b) $x_0 = 3$ c) $x_0 = 4$

Ejercicio 1, para hacer en clase.

Sea $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ es la función de la gráfica:

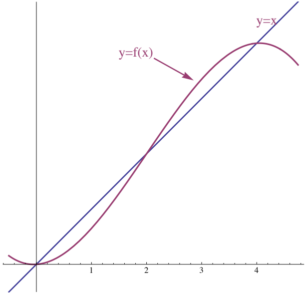


Estudia geométricamente el comportamiento de las soluciones de $x_{n+1} = f(x_n)$ para los siguentes datos iniciales:

a) $x_0 = 0.5$ b) $x_0 = 3$ c) $x_0 = 4$ d) $x_0 = 2$

Ejercicio 1, para hacer en clase.

Sea $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ es la función de la gráfica:

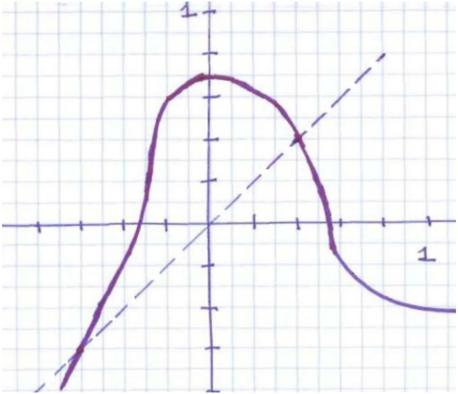


Estudia geométricamente el comportamiento de las soluciones de $x_{n+1} = f(x_n)$ para los siguentes datos iniciales:

a) $\underbrace{x_0 = 0.5}_{\text{Tiende a 0}}$ b) $\underbrace{x_0 = 3}_{\text{Tiende a 4}}$ $\underbrace{\text{c) } x_0 = 4 \quad \text{d) } x_0 = 2}_{\text{Se mantiene (Constante)}}$ e) $\underbrace{x_0 = 4.5}_{\text{Tiende a 4}}$

Ejercicio 2, para hacer en clase.

Sea $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ la función de la gráfica:

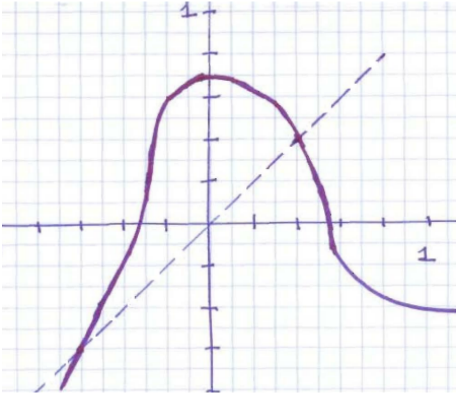


Estudia geométricamente el comportamiento de las soluciones de $x_{n+1} = f(x_n)$ para los siguentes datos iniciales:

a) $x_0 = -0.2$

Ejercicio 2, para hacer en clase.

Sea $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ la función de la gráfica:

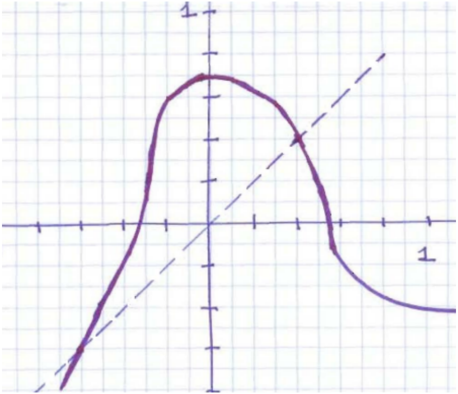


Estudia geométricamente el comportamiento de las soluciones de $x_{n+1} = f(x_n)$ para los siguentes datos iniciales:

a) $x_0 = -0.2$ b) $x_0 = 0.4$

Ejercicio 2, para hacer en clase.

Sea $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ la función de la gráfica:

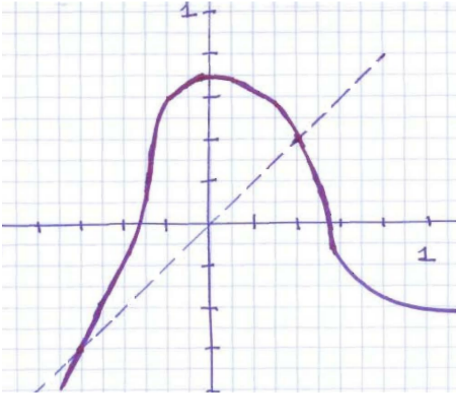


Estudia geométricamente el comportamiento de las soluciones de $x_{n+1} = f(x_n)$ para los siguentes datos iniciales:

a) $x_0 = -0.2$ b) $x_0 = 0.4$ c) $x_0 = 0.5$

Ejercicio 2, para hacer en clase.

Sea $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ la función de la gráfica:



Estudia geométricamente el comportamiento de las soluciones de $x_{n+1} = f(x_n)$ para los siguentes datos iniciales:

a) $x_0 = -0.2$ b) $x_0 = 0.4$ c) $x_0 = 0.5$ d) $x_0 = -0.8$