

H.W 1) $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$, $f(z) = z^2$

المتغير المركب z ^{عدد}

Find the Fixed Point f . $f(x) = |x|$

2) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ $f(x) = x^2 + 2x + 5$

الدالة متغيرة قابلة للاشتقاق

Continous Function



Def:- let $f: X \rightarrow X$ $f \in C^1[X]$

جاذبة

1- $|f'(p)| < 1$ Then p is called attracting fixed point

طاردة

2- $|f'(p)| > 1$ Then p is called repelling fixed point.

متعادلة

3- $|f'(p)| = 1$ Then p is called indifferent fixed point

متعددة

$$(|f^k(p)| < 1 \dots p.p)$$

متعددة

$$(|f^k(p)| > 1 \dots p.p)$$

متعددة

$$(|f^k(p)| = 1 \dots p.p)$$

الدالة متغيرة قابلة للاشتقاق

Example:- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x$

لها دالة مشتقة الثانية (في)

To find the fixed $f \circ f$

الدالة المتعددة الثانية $f \circ f$

متعددة x

في الدالة

$$f(x) = x \Rightarrow 2x = x \Rightarrow x = 0$$

منه نخرج نتيج النقطة

∴ The fixed point of f is $x = 0$

المتعددة x

① To examine the point $x = 0$,

في النقطة

$$f'(x) = 2$$

طاردة

$|f'(0)| = 2 > 1 \Rightarrow x = 0$ is repelling

Example 1: $P: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $P(x) = 4x^2 - 1$

$$4x^2 - 1 = x$$

$$4x^2 - x - 1 = 0 \quad a=4, b=-1, c=-1 \quad \text{Formula: } \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1+16}}{8} = \frac{1 \pm \sqrt{17}}{8} \quad \text{دو جذور حقیقی}$$

الطريقة الثانية

$$\bar{P}(x) = 8x \Rightarrow \cancel{8} \left(\frac{1 \pm \sqrt{17}}{\cancel{8}} \right)$$

$$|\bar{P}(x)| = |1 + \sqrt{17}| > 1$$

$$|P(x_0)| = |1 - \sqrt{17}| > 1$$

or, 16

$\therefore x_1, x_2$ are repelling fixed point

Example 2: $P(x) = x^2 + 5x - 5$

$$\textcircled{1} \quad x^2 + 5x - 5 = x$$

$$x^2 + 4x - 5 = 0$$

$$(x+5)(x-1) = 0$$

$$\text{Either } x+5 = 0 \Rightarrow x = -5$$

or

$$x-1 = 0 \Rightarrow x = 1$$

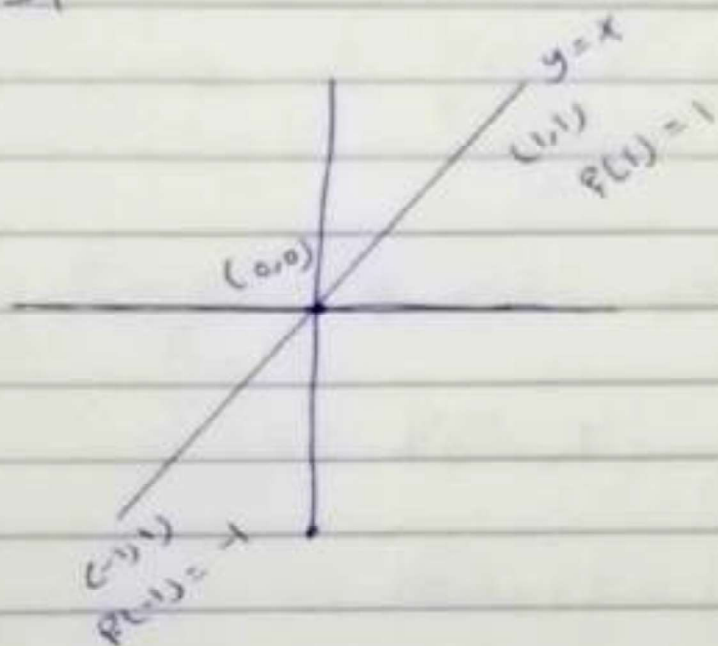
F.P

$$(2) \quad \tilde{f}(x) = 2x + 5$$

$$|\tilde{f}(-5)| = |-5| = 5 > 1$$

$$|\tilde{f}(1)| = 7 > 1$$

> repeating fixed point



11.3

$$P(x) = \frac{1}{2}x$$

اكتب النقاط الثابتة واعتبر النقطة

$$P(x) = 1 - x^2$$

Example 1 - $P: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$P(x) = ex$$

consider a biological population with size (1000)

$$\sigma(1000) = 1000, 2000, 4000, 8000, 16000, \dots \text{orbit}$$

$$\sigma(50) = 50, 100, 200, \dots$$

$$\sigma(1) = (1, 2, 4, \dots)$$

$$P(x) = \frac{1}{2}x$$

$$\sigma(1000) = (500, 250, 125, \dots)$$

$$\sigma(100) = (50, 25, 12.5, \dots)$$

$$\sigma(1) = (1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots)$$

$(2 \text{ and } \frac{1}{2})$ is called the parameters (also)

of the dynamical system.