

Nama : Muhammad Ramdan
NIM : 1904637
Kelas : TE02 2019

TUGAS METODE NUMERIK

Menggunakan aplikasi metode numerik: <https://codepen.io/dadanisme/full/PoJmaYY>

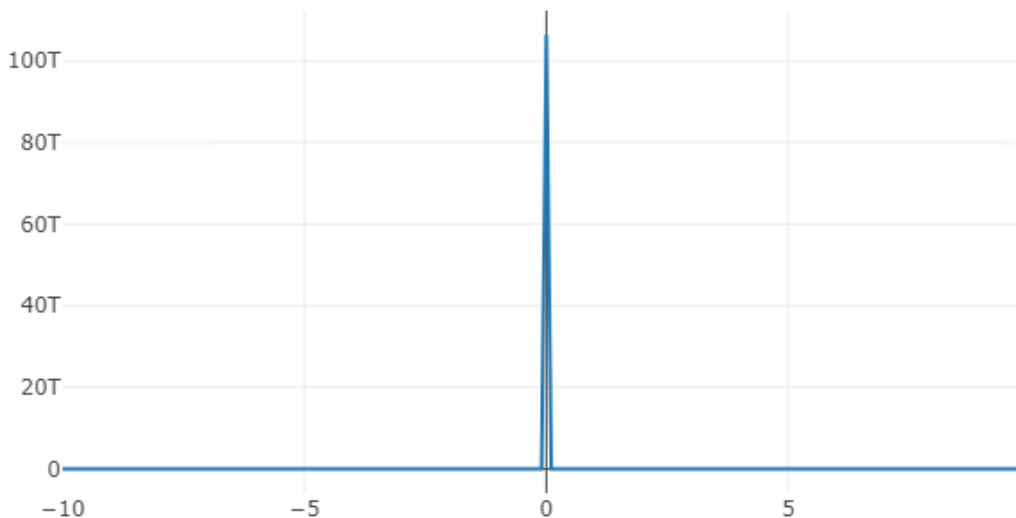
SOAL 1

Impedansi dari rangkaian paralel RLC dinyatakan oleh persamaan

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2}$$

Cari frekuensi angular ω untuk $Z = 75$ ohm, $R = 225$ ohm, $C = 0.6 \times 10^{-6}$ F, and $L = 0.5$ H. Untuk metoda grafis kerjakan sampai ketelitian 2 angka dibelakang koma. (pentunjuk: akar berada di sekitar 160)

Jawab:



$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\omega C - \frac{1}{\omega L}\right)^2}$$

$$\frac{1}{R^2} - \frac{1}{Z^2} + \omega C - \frac{1}{\omega L} = 0$$

$$f(\omega) = \frac{1}{225^2} - \frac{1}{75^2} + 0.6 \times 10^{-6} \omega - \frac{1}{0.5 \omega}$$

$$f(\omega) = -1.58 \times 10^{-4} + 0.6 \times 10^{-6}\omega - \frac{1}{0.5\omega}$$

Anggap $\omega = x$.

Maka persamaan dalam tulisan komputer adalah: $f(x) = -1.58 \times 10^{-4} + 0.6 \times 10^{-6}x - 1/(0.5x)$

Dengan menggunakan metode Newton-Raphson dengan nilai awal $x = 2.5$, didapatkan hasil $x = 1962.1501$ dengan $f(x) = -0.0000$.

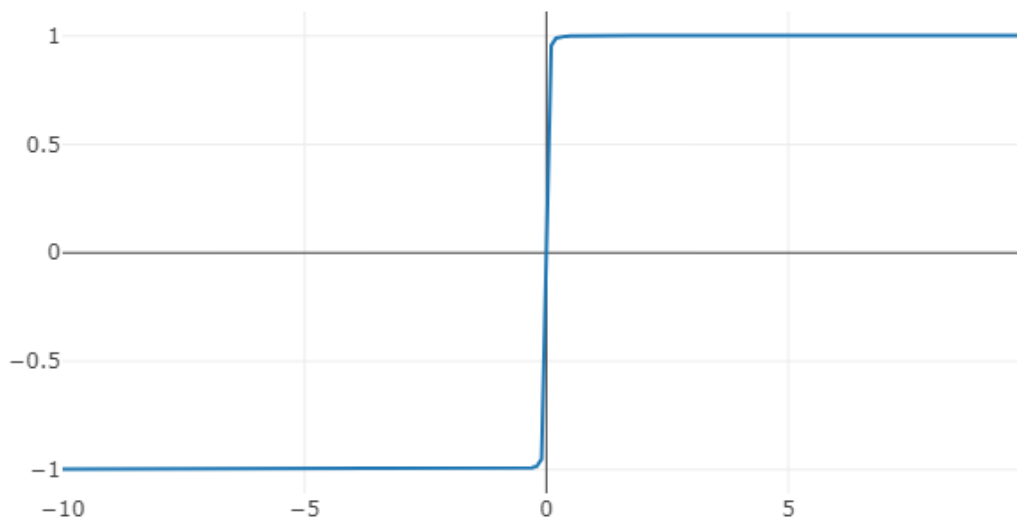
SOAL 2

Gaya F yang bekerja antara partikel bermuatan q dengan piringan bulat dengan jari-jari R dan rapat muatan Q diberikan oleh persamaan:

$$F = \frac{Qq}{2\epsilon_0} \left(1 - \frac{z}{\sqrt{z^2 + R^2}} \right)$$

dimana $\epsilon_0 = 0.885 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{Nm}^2)$ adalah konstanta permitivitas dan z adalah jarak partikel terhadap piringan. Tentukan jarak z jika $F = 0.3 \text{ newton}$ $Q = 9.4 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2$ $q = 2.4 \times 10^{-5} \text{ C}$ dan $R = 0.1 \text{ m}$.

Jawab:



$$F = \frac{Qq}{2\epsilon_0} \left(1 - \frac{z}{\sqrt{z^2 + R^2}} \right)$$
$$\frac{z}{\sqrt{z^2 + R^2}} + \frac{2\epsilon_0 F}{Qq} - 1 = 0$$
$$f(z) = \frac{z}{\sqrt{z^2 + 0.01}} + 0.0023$$

Anggap $z = x$

Maka persamaan dalam tulisan komputer adalah: $f(x) = x/\text{sqrt}(x^2+0.001)+0.0023$

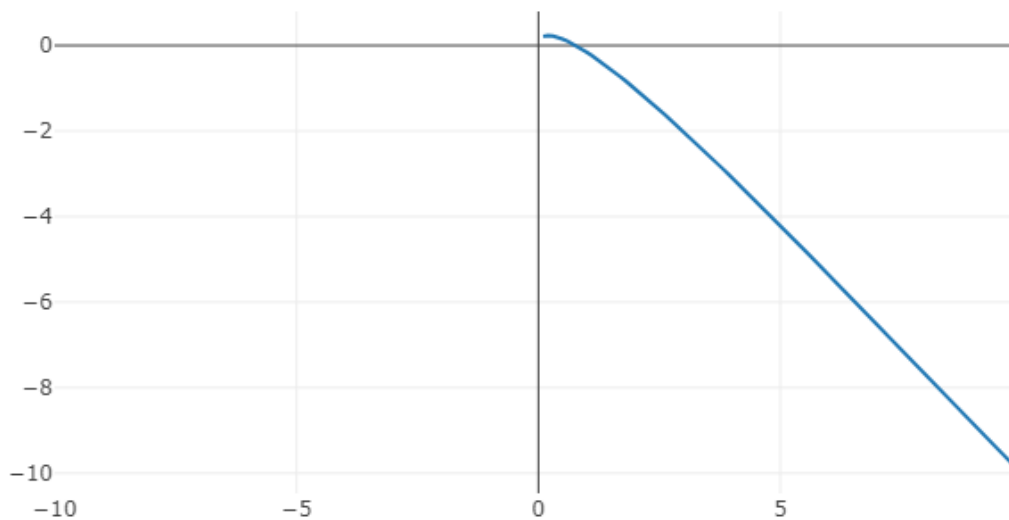
Dengan menggunakan metode biseksi, didapatkan hasil $x = -0.0001$

SOAL 3

Cari akar persamaan dibawah ini dengan menggunakan metode titik tetap

$$f(x) = \sin(\sqrt{x}) - x$$

Jawab:



$$f(x) = \sin \sqrt{x} - x$$

$$x_1 = \sin \sqrt{x}$$

$$x_2 = \sin^2 x$$

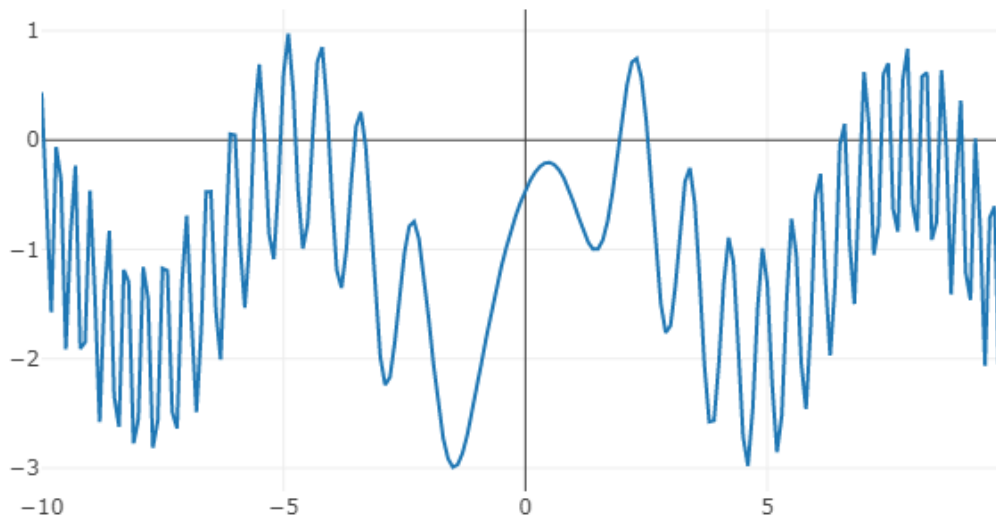
Dengan menggunakan x_1 , didapatkan hasil $x = 0.7686$, sedangkan menggunakan x_2 didapatkan hasil $x = -0.6398764993104448 - 5.537833572097361i$ (bilangan kompleks)

SOAL 4

Cari akar persamaan dibawah ini dengan beberapa metode

$$f(x) = \sin(x) + \cos(1 + x^2) - 1$$

Jawab:



Dalam penulisan komputer: $f(x)=\sin(x)+\cos(1+x^2)-1$

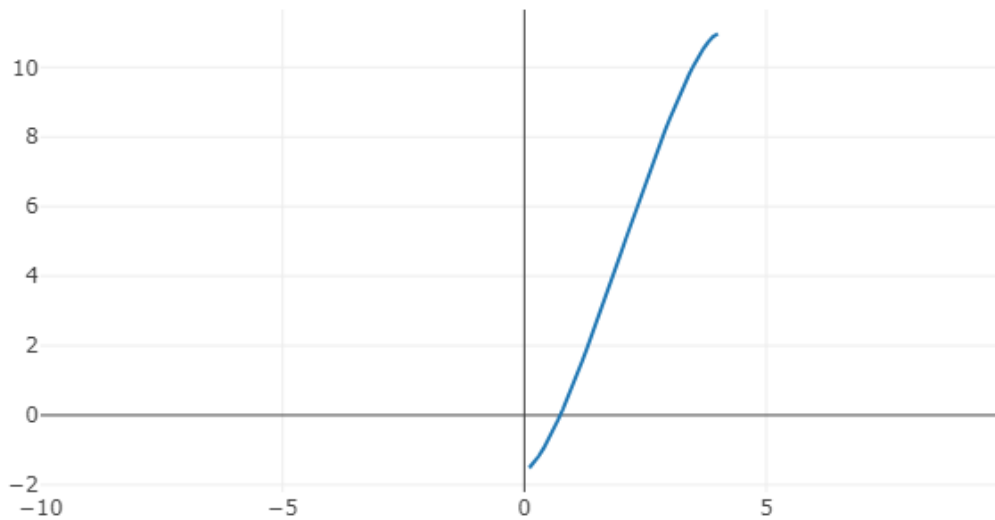
- 1) Menggunakan metode biseksi dengan kiri = -10 dan kanan = 10, didapatkan hasil $x = -4.0603$
- 2) Menggunakan metode regula falsi dengan kiri = -10 dan kanan = 10, didapatkan hasil $x = -9.9251$
- 3) Menggunakan metode newton-raphson dengan $x_{awal} = 2.5$, didapatkan hasil $x = 2.5322$
- 4) Menggunakan metode secant dengan kiri = -10 dan kanan = 10, didapatkan hasil $x = -31213517.8847$

SOAL 5

Jika diketahui $V = 8.0$, $r = 2.0$, $L = 5.0$ carilah h yang memenuhi persamaan berikut

$$V = \left[r^2 \cos^{-1} \left(\frac{r-h}{r} \right) - (r-h) \sqrt{2rh-h^2} \right] L$$

Jawab:



$$V = \left[r^2 \cos^{-1} \left(\frac{r-h}{r} \right) - (r-h) \sqrt{2rh-h^2} \right] L$$

$$8 = \left[4 \cos^{-1} \left(\frac{2-h}{2} \right) - (2-h) \sqrt{4h-h^2} \right] 5$$

$$4 \cos^{-1} \left(\frac{2-h}{2} \right) - (2-h) \sqrt{4h-h^2} - 1.6 = 0$$

Anggap $h = x$

Maka penulisan di komputer adalah: $f(x) = 4 * \cos((2-x)/2) - (2-x) * \sqrt{4*x-x^2} - 1.6$

Dengan menggunakan metode newton-raphson, didapatkan $x = 0.7400$.