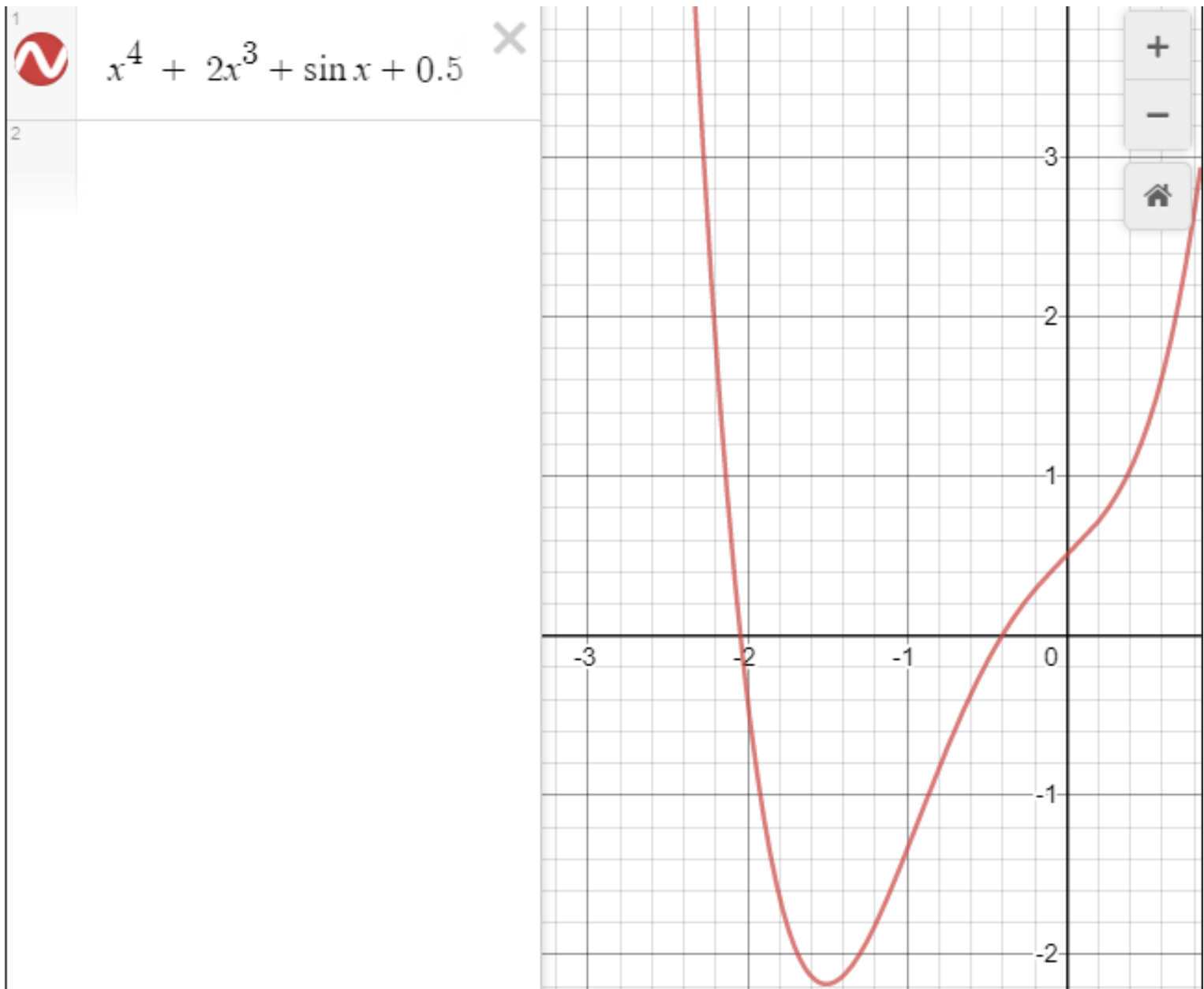


$$x^4 + 2x^3 + \sin x + 0.5 = 0$$

Побудуємо графік лівої частини функції



З рисунка бачимо, що корінь x_1 рівняння знаходиться на інтервалі $[-2.5; -2]$, а корінь x_2 — на інтервалі $[-0.5; 0]$.

Скориставшись аналітичним методом відокремлення коренів рівняння встановимо:

1) $f(-2.5) > 0$, $f(-2) < 0$, тобто $f(-2.5) * f(-2) < 0$, $f'(x) < 0$ на відрізку $[-2.5; -2]$, отже, $x_1 \in [-2.5; -2]$;

2) $f(-0.5) < 0$, $f(0) > 0$, тобто $f(-0.5) * f(0) < 0$, $f'(x) > 0$ на відрізку $[-0.5; 0]$, отже, $x_2 \in [-0.5; 0]$;

Таким чином, перший корінь рівняння знаходиться на відрізку $[-2.5; -2]$, а другий — на відрізку $[-0.5; 0]$.

Таблиці результатів

Method of Successive Approximations

First root of the equation

eps	Root value	Absolute Error
0,01	-2,05072527903359	0,00649871885149252
1E-05	-2,04550938024042	9,45137250382053E-06
1E-08	-2,0455016491417	8,90016553120467E-09
1E-11	-2,04550164186128	8,38175875191552E-12
1E-14	-2,04550164185443	8,25608282447627E-15

Second root

eps	Root value	Absolute Error
0,01	-0,404320442518561	0,004033339646065
1E-05	-0,405013925258467	8,72710398578153E-06
1E-08	-0,405015382492029	2,33045580013742E-09
1E-11	-0,405015382880428	4,86790815972779E-12
1E-14	-0,40501538288124	1,3153216943973E-15

NewtonRaphson method

First root of the equation

eps	Root value	Absolute Error
0,01	-2,04863240088069	0,00358170444691472
1E-05	-2,04550164210664	2,87298570323172E-10
1E-08	-2,04550164210664	2,87298570323172E-10
1E-11	-2,04550164185442	2,5064008361018E-16
1E-14	-2,04550164185442	2,5064008361018E-16

Second root

eps	Root value	Absolute Error
0,01	-0,411095500143472	0,00999737792432673
1E-05	-0,405015383478792	9,77998045839576E-10
1E-08	-0,405015383478792	9,77998045839576E-10
1E-11	-0,405015382881241	1,10961717318626E-16
1E-14	-0,405015382881241	1,10961717318626E-16

Methods comparison (first root)

eps	Number of iterations by Succ-Approxs method	Number of iterations by NewtonRaphson method
0,01	7	1
1E-05	21	3
1E-08	36	3
1E-11	51	4
1E-14	66	4

Реальні значення (WolframAlpha)

Input interpretation:

solve

$$x^4 + 2x^3 + \sin(x) + 0.5 = 0$$

Solution over the reals:

$$x \approx -2.0455016418544212890$$

$$x \approx -0.40501538288124060107$$