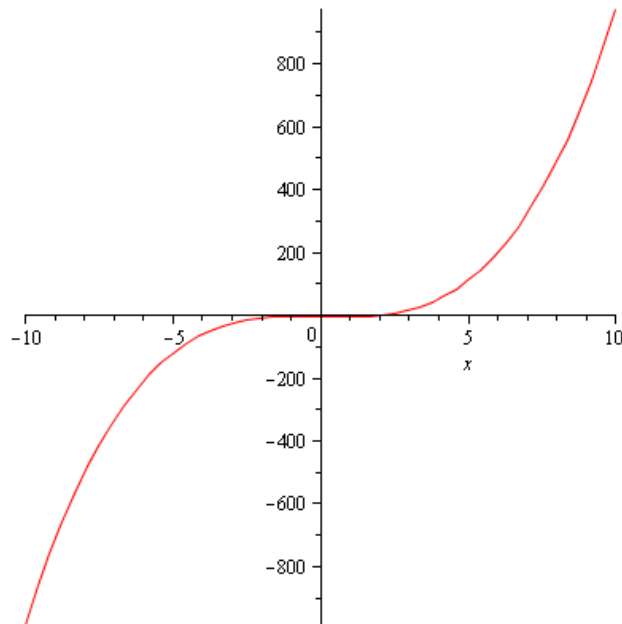


ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 2

Методом послідовного перебору знайти корені рівняння $y = x^3 - 2x - 5$.

1. Знайдемо відрізок ізоляції кореня, застосувавши графічний редактор пакету Maple.

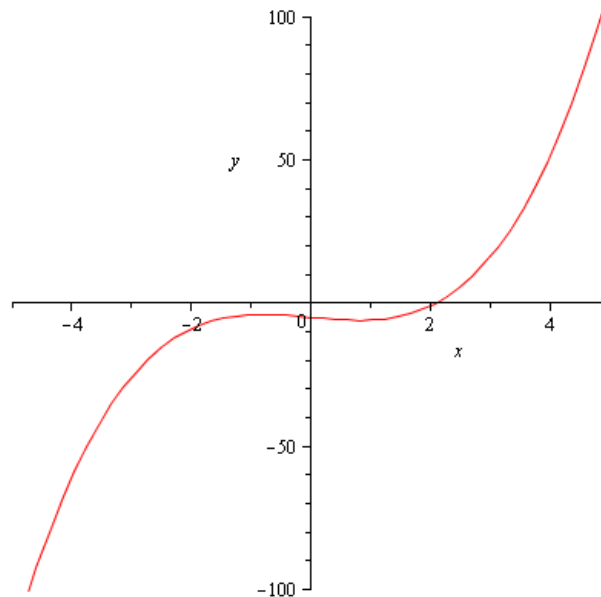
```
> plot( $x^3 - 2 \cdot x - 5$ )
```



Відсутність в команді `plot` діапазону розгляду змінних не дозволяє встановити кількість коренів, хоча дає інформацію, що вони точно існують і знаходяться в межах відрізка $[-5; 5]$.

Уточнимо кількість коренів, задавши діапазон змінних:

```
=  
> plot( $x^3 - 2 \cdot x - 5$ ,  $x = -5 .. 5$ ,  $y = -100 .. 100$ )
```



Тепер видно, що рівняння має один корінь, а також достатньо розглядати відрізок $[1; 3]$ в якому він знаходиться.

Для зручності обчислень застосуємо загальнодоступний пакет EXCEL.

1. Для досягнення більшої точності виберемо крок перебору $\Delta x = h = 0,01$.

2. Сформуємо інформаційне поле в листі EXCEL:

	A	B	C	D	E	F	G
1	функція	$f(x)=x^3-2x-5$	крок перебору	x_i	x_{i+1}	$f(x_i)$	$f(x_{i+1})$

3. Виконаємо обчислення. Для цього:

- в комірку C2 вносимо величину кроку перебору, а саме число 0,01;
- в комірку D2 вносимо число 1, яке відповідає початку відрізка, де знаходиться корінь рівняння;
- в комірку E2 вносимо формулу $=D2+C\$2$;
- в комірку F2 вносимо формулу для обчислення значення функції в точці x_i , а саме $=D2^3-2*D2-5$;
- в комірку G2 вносимо формулу для обчислення значення функції в точці x_{i+1} , а саме $=E2^3-2*E2-5$;
- в комірку D3 вносимо формулу $=D2+C\$2$;
- в комірку E3 вносимо формулу $=D3+C\$2$;

- використовуємо маркер заповнення в стовпці D до появи числа 2,99, а в стовпці E до появи числа 3. Таким чином в стовпцях D та E отримали розбиття відрізка [1;3] на 200 рівних відрізків довжиною 0,01;
- використовуємо маркер заповнення в стовпцях F та G, в результаті чого отримаємо значення функції в точках, що є кінцями відрізків розбиття.

	В	С	D	E	F	G	H
1	функція	$f(x)=x^3-2x-5$	крок перебору	x_i	x_{i+1}	$f(x_i)$	$f(x_{i+1})$
2			0,01	1	1,01	-6	-5,989699
3				1,01	1,02	-5,989699	-5,978792
4				1,02	1,03	-5,978792	-5,967273
5				1,03	1,04	-5,967273	-5,955136
6				1,04	1,05	-5,955136	-5,942375
7				1,05	1,06	-5,942375	-5,928984
8				1,06	1,07	-5,928984	-5,914957
9				1,07	1,08	-5,914957	-5,900288
10				1,08	1,09	-5,900288	-5,884971
11				1,09	1,1	-5,884971	-5,869
12				1,1	1,11	-5,869	-5,852369
13				1,11	1,12	-5,852369	-5,835072
14				1,12	1,13	-5,835072	-5,817103
15				1,13	1,14	-5,817103	-5,798456
16				1,14	1,15	-5,798456	-5,779125
17				1,15	1,16	-5,779125	-5,759104
18				1,16	1,17	-5,759104	-5,738387
19				1,17	1,18	-5,738387	-5,716968
20				1,18	1,19	-5,716968	-5,694841
21				1,19	1,2	-5,694841	-5,672
22				1,2	1,21	-5,672	-5,648439
23				1,21	1,22	-5,648439	-5,624152
24				1,22	1,23	-5,624152	-5,599133
25				1,23	1,24	-5,599133	-5,573376

На рисунку зображено частину результатів обчислень

- серед отриманих значень функції в точках розбиття шукаємо ті, які мають протилежні знаки

109				2,07	2,08	-0,270257	-0,161088
110				2,08	2,09	-0,161088	-0,050671
111				2,09	2,1	-0,050671	0,061
112				2,1	2,11	0,061	0,173931
113				2,11	2,12	0,173931	0,288128
114				2,12	2,13	0,288128	0,403597

Як бачимо, вони знаходяться в рядочку 111.

- Наближене значення кореня заданого рівняння обчислимо, як середину відрізка [2,09; 2,1], на кінцях якого функція набуває протилежних знаків

	2,08	2,09	-0,161088	-0,050671					
	2,09	2,1	-0,050671	0,061	2,095	корінь рівняння			
	2,1	2,11	0,061	0,173931					
	2,11	2,12	0,173931	0,288128					

Реалізуємо знаходження розв'язку заданого рівняння методом послідовного перебору мовою програмування Python:

```
a=1
b=3

def f(x):
    f=x**3-2*x-5
    return f
d=0.01
c=a+d
u=f(a)
v=f(c)
while u*v>0:
    a=c
    c=a+d
    u=f(a)
    v=f(c)
    if u*v<0:
        x=(a+c)/2
        print("корінь рівняння x=",x)
```

```
= RESTART: D:/Комп'ютерні науки/Чисельні методи/Лекції/Лекція 2/метод перебору 2.
py
корінь рівняння x= 2.094999999999999
>>> |
```

Метод послідовного перебору коренів пов'язаний з порівняно великим обсягом обчислень і не гарантує втрат коренів рівняння, особливо тоді, коли корені дуже близькі один до одного, а крок h недостатньо малий.