

## Лабораторна робота #1

### Задача розкриття невизначеності цілей

Студента групи ПМІ-43

Заречанського Олексія

1. Запишемо умову завдання та визначимо межі множини.

Handwritten mathematical derivation on grid paper:

$$\begin{aligned} f_1(x) &= 100 \log(x) \\ f_2(x) &= 100 - x^2 \\ f_1^* &= 60 \\ f_2^* &= 19 \\ x &\in [0; 10] \end{aligned}$$
$$\begin{cases} x \geq 0 \\ x \leq 10 \\ 100 \log(x) \geq 60 \\ 100 - x^2 \geq 19 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geq 0 \\ x \leq 10 \\ \log(x) \geq 0.6 \\ x^2 \leq 81 \end{cases}$$
$$\begin{cases} x \geq 0 \\ x \leq 10 \\ x \geq 10^{0.6} \\ x \leq 9 \\ x \geq -9 \end{cases} \quad x \in [10^{0.6}; 9]$$

2. За допомогою програми почнемо звужувати межі множини Парето з кроком сітки 0.001

Початок таблиці:

Microsoft Visual Studio Debug Console					
x	f1/f1Lim	f2/f2Lim	max(fi/fiLim)	min(fi/fiLim)	
3,981	0,99998696	4,42903363	4,42903363	0,99998696	
3,982	1,00016876	4,42861453	4,42861453	1,00016876	
3,983	1,00035051	4,42819532	4,42819532	1,00035051	
3,984	1,00053222	4,427776	4,427776	1,00053222	
3,985	1,00071388	4,42735658	4,42735658	1,00071388	
3,986	1,00089549	4,42693705	4,42693705	1,00089549	
3,987	1,00107706	4,42651742	4,42651742	1,00107706	
3,988	1,00125858	4,42609768	4,42609768	1,00125858	
3,989	1,00144006	4,42567784	4,42567784	1,00144006	
3,99	1,00162149	4,42525789	4,42525789	1,00162149	
3,991	1,00180288	4,42483784	4,42483784	1,00180288	

Кінець таблиці та прийняте рішення:

8,997	1,59016287	1,00284163	1,59016287	1,00284163
8,998	1,59024331	1,00189453	1,59024331	1,00189453
8,999	1,59032375	1,00094732	1,59032375	1,00094732
9	1,59040418	1	1,59040418	1
Accepted answer:				
8,41	1,54132666	1,54062632	1,54132666	1,54062632
8,409	1,54124059	1,54151153	1,54151153	1,54124059

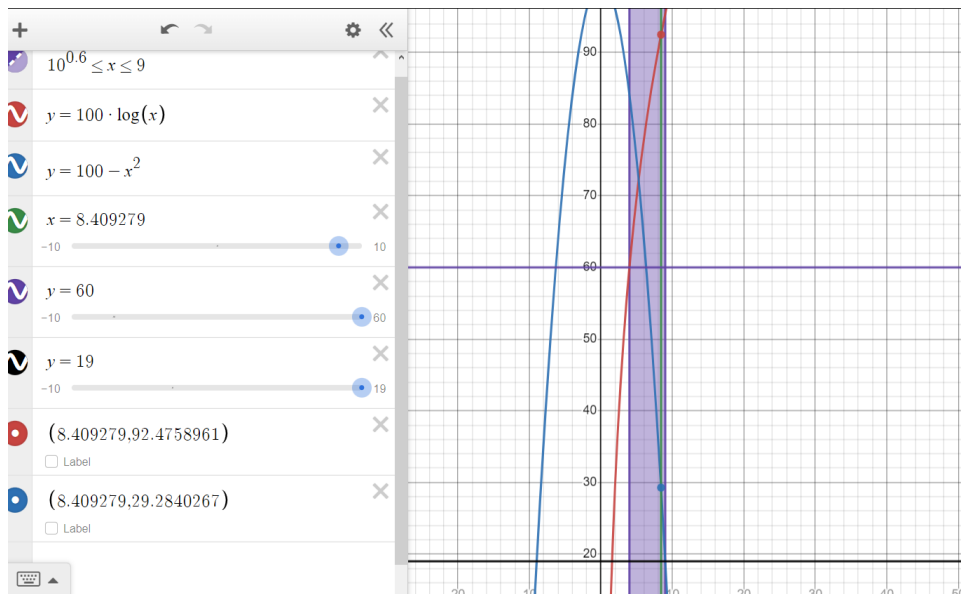
Максимальний мінімум та мінімальний максимум опинились в різних сусідніх рядках, отже точніша відповідь повинна бути між ними. Для заданої точності можемо прийняти відповідь 8.409, оскільки для неї лямбда максимуму та мінімуму менша.

Або для знаходження точнішої відповіді візьмемо за межі значення x в цих сусідніх рядках і зменшимо крок сітки до 0.000001.

Отриманий результат:

8,409995	1,54132623	1,54063074	1,54132623	1,54063074
8,409996	1,54132632	1,54062986	1,54132632	1,54062986
8,409997	1,5413264	1,54062897	1,5413264	1,54062897
8,409998	1,54132649	1,54062809	1,54132649	1,54062809
8,409999	1,54132657	1,5406272	1,54132657	1,5406272
8,41	1,54132666	1,54062632	1,54132666	1,54062632
Accepted answer:				
8,409279	1,5412646	1,54126456	1,5412646	1,54126456
x= 8,409279				
f1(8,409279)= 92,47587615833368				
f2(8,409279)= 29,284026700159004				

### 3. Графічне представлення:



Фіолетова зона - початкові межі,

Червоний графік - функція  $f_1$

Синій графік - функція  $f_2$

Зелена лінія - прийнятий розв'язок  $x$

Фіолетова лінія -  $f_1^*$

Чорна лінія -  $f_2^*$

Червона точка -  $f_1(x)$  (перетин зеленої та червоної ліній)

Синя точка -  $f_2(x)$  (перетин зеленої та синьої ліній)

### 4. Висновок:

В ході виконання лабораторної роботи я навчився розв'язувати задачі розкриття невизначеності цілей, визначати початкову множину Парето, звужувати множину та обирати раціональний компроміс.