

# Економічна кібернетика

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

Складання, розв'язування та аналіз задач лінійного програмування в Excel

### Задача

Побудувати математичну модель задачі та розв'язати її засобами Excel. Провести аналіз та зробити висновки за отриманими результатами.

Для виробництва столів та шаф меблева фабрика використовує різні ресурси. Норми витрат ресурсів на один виріб даного виду, прибуток від реалізації одного виробу і загальна кількість наявних ресурсів кожного наведено в таблиці (табл. 1).

Таблиця 1

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	0,2	0,1	40
Деревина 2 виду	0,1	0,3	60
Трудомісткість	1,2	1,5	371,1
Прибуток від реалізації одного виробу	6	9	

Визначити, скільки столів та шаф має випускати фабрика, щоб прибуток від їх реалізації був максимальний.

## ***Розв'язання***

Складемо математичну модель задачі. Нехай фабрика виготовляє  $x_1$  столів та  $x_2$  шаф. За змістом задачі ці значення невід'ємні,  $x_1, x_2 \geq 0$ . Прибуток від реалізації такої кількості шаф та столів складатиме  $F = 6x_1 + 9x_2$  гривень, його потрібно максимізувати:  $F = 6x_1 + 9x_2 \rightarrow \max$ .

Складемо обмеження задачі.

Для виготовлення  $x_1$  столів та  $x_2$  шаф потрібно  $0.2x_1 + 0.1x_2$  деревини першого виду, запаси якої становлять  $40 \text{ м}^3$ , тому  $0.2x_1 + 0.1x_2 \leq 40$ .

Для виготовлення  $x_1$  столів та  $x_2$  шаф потрібно  $0.1x_1 + 0.3x_2$  деревини другого виду, запаси якої становлять  $60 \text{ м}^3$ , тому  $0.1x_1 + 0.3x_2 \leq 60$ .

Для виготовлення  $x_1$  столів та  $x_2$  шаф потрібно  $1.2x_1 + 1.5x_2$  затрат трудових ресурсів, запаси яких становлять  $371,1$  од., тому  $1.2x_1 + 1.5x_2 \leq 371,1$ .

Отримуємо задачу лінійного програмування:

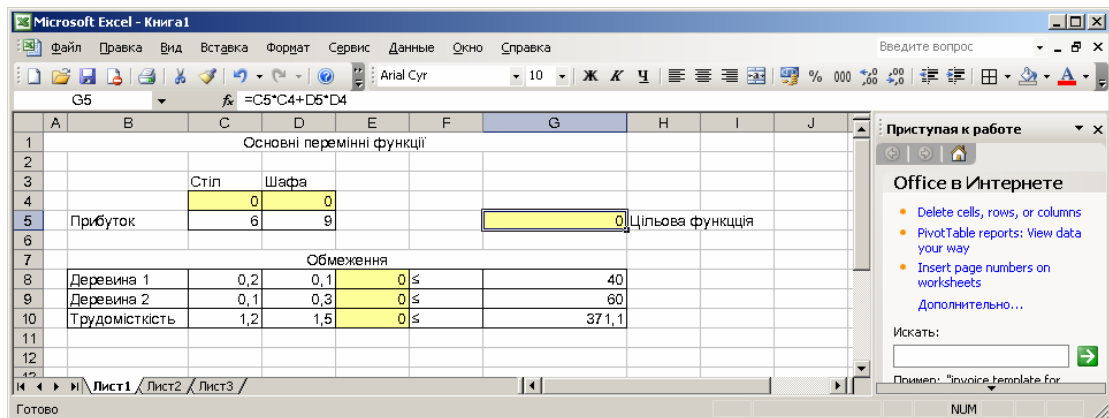
$$F = 6x_1 + 9x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 0.2x_1 + 0.1x_2 \leq 40 \\ 0.1x_1 + 0.3x_2 \leq 60 \\ 1.2x_1 + 1.5x_2 \leq 371.1 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

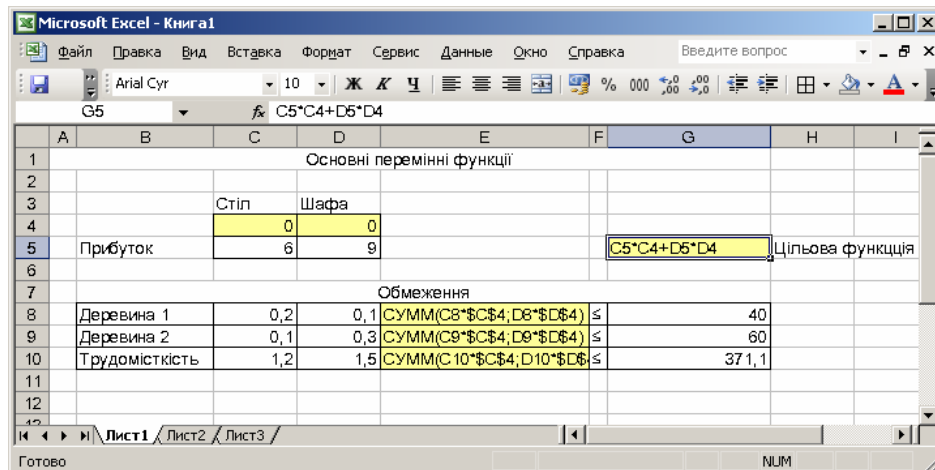
## **Розв'яжемо задачу засобами Excel.**

Заповнимо комірки вхідними даними (у вигляді таблиці) і формулами математичної моделі. Комірки, в яких проводяться розрахунки, помітимо кольором.

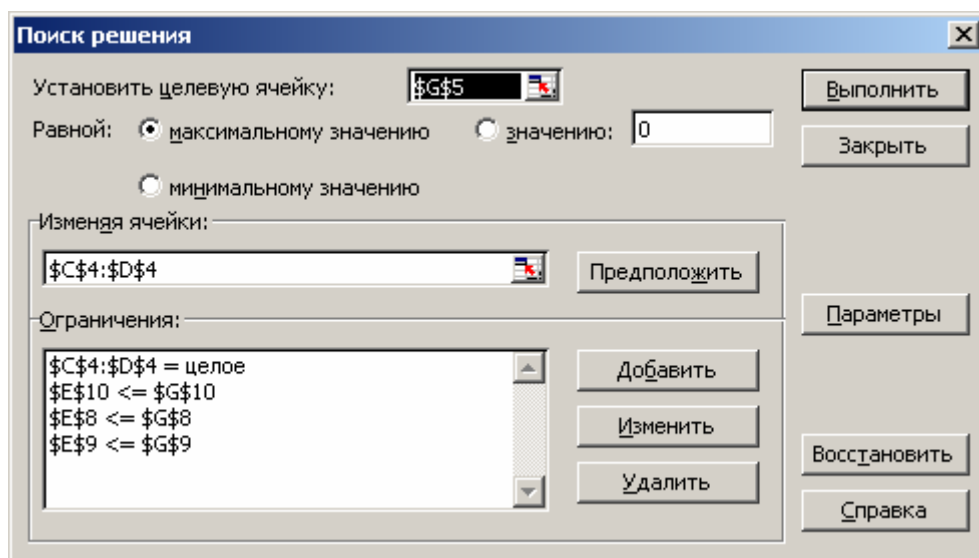
Таблиця в режимі чисел:



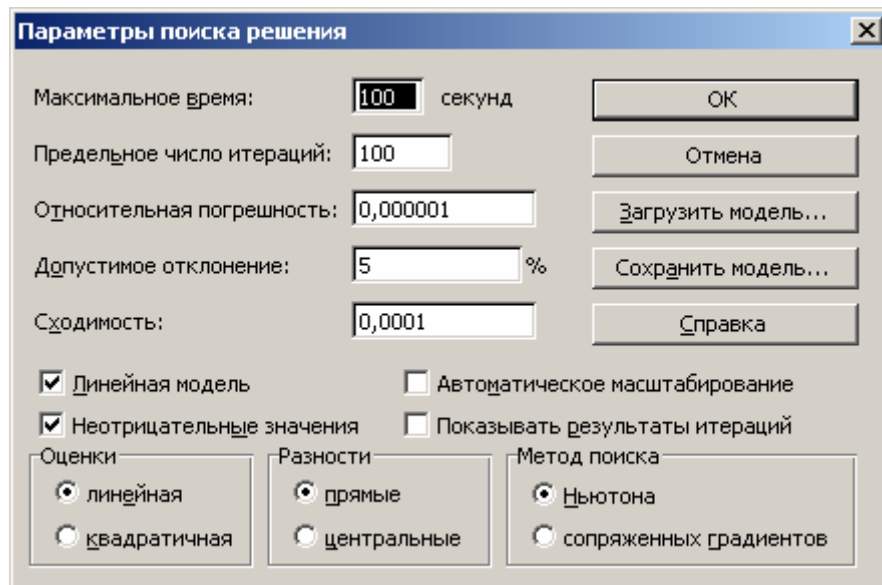
Таблиця в режимі формул:



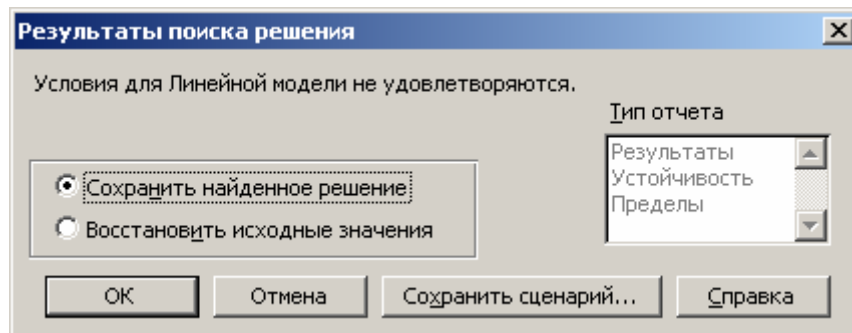
Викликаємо настройку «Поиск решения» та заповнюємо дані:



Вкладка «Параметры»:



Зберігаємо результат:



Отримуємо розв'язок:

The Excel spreadsheet shows the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1			Основні перемінні функції							
2										
3			Стіл	Шафа						
4			103	165						
5		Прибуток	6	9			2103		Цільова функція	
6										
7			Обмеження							
8		Деревина 1	0,2	0,1	37,1	≤		40		
9		Деревина 2	0,1	0,3	59,8	≤		60		
10		Трудомісткість	1,2	1,5	371,1	≤		371,1		
11										
12										

Таким чином, слід виготовити 103 стільці та 165 шаф, при цьому прибуток від реалізації буде максимальний та сягатиме 2103 грн. В процесі виробництва будуть залишки деревини першого та другого типу: 2,9 та 0,2 м<sup>2</sup> відповідно. Трудомісткість буде використана в повному обсязі.

## ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

### Варіант 1

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	0,4	0,1	30
Деревина 2 виду	0,2	0,3	40
Трудомісткість	1,4	1,2	254,4
Прибуток від реалізації одного виробу	4	7	

### Варіант 2

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	0,1	0,4	60
Деревина 2 виду	0,3	0,2	80
Трудомісткість	1,6	1,2	521,7
Прибуток від реалізації одного виробу	5	3	

### Варіант 3

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	0,4	0,8	60
Деревина 2 виду	0,2	0,4	70
Трудомісткість	1,7	1,3	421,9
Прибуток від	7	10	

реалізації одного виробу			
--------------------------	--	--	--

#### Варіант 4

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	0,4	0,2	20
Деревина 2 виду	0,5	0,4	400
Трудомісткість	1,4	1,5	187,4
Прибуток від реалізації одного виробу	2	4	

#### Варіант 5

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	0,4	0,6	30
Деревина 2 виду	0,3	0,4	55
Трудомісткість	1,8	2,0	524,1
Прибуток від реалізації одного виробу	8	12	

#### Варіант 6

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	0,6	0,1	25
Деревина 2 виду	0,3	0,9	45
Трудомісткість	1,3	1,7	257,3

Прибуток від реалізації одного виробу	5	7	
---------------------------------------	---	---	--

### Варіант 7

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	0,4	0,9	45
Деревина 2 виду	0,6	0,8	70
Трудомісткість	1,7	2,5	387,3
Прибуток від реалізації одного виробу	15	19	

### Варіант 8

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	0,5	0,8	45
Деревина 2 виду	0,4	0,7	67
Трудомісткість	1,3	1,8	215,7
Прибуток від реалізації одного виробу	11	14	

### Варіант 9

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	1,5	2,45	80
Деревина 2 виду	2	3,1	150



Трудомісткість	2,55	3,99	587,4
Прибуток від реалізації одного виробу	25	37	

### Варіант 10

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	1,25	6,02	100
Деревина 2 виду	2,55	4,55	120
Трудомісткість	2,38	5,03	741,5
Прибуток від реалізації одного виробу	15	25	

### Варіант 11

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	2,6	3,5	40
Деревина 2 виду	2,8	4,2	60
Трудомісткість	0,1	0,25	84,7
Прибуток від реалізації одного виробу	7	9	

### Варіант 12

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	5	7	200

Деревина 2 виду	6	9	300
Трудомісткість	1,2	1,5	450
Прибуток від реалізації одного виробу	8	4	

### Варіант 13

Ресурси	Норми витрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	
Деревина 1 виду	2	5	40
Деревина 2 виду	4	6	60
Трудомісткість	2,55	3,35	458,9
Прибуток від реалізації одного виробу	10	15	



