

ПРАКТИЧНА РОБОТА

ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ MS EXCEL ДЛЯ ОБРОБКИ ТАБЛИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ

Завдання 1(приклад). Скласти математичну модель задачі згідно зі своїм варіантом завдання і розв'язати задачу з використанням надбудови «Поиск решения» в середовищі *Microsoft Excel*.

Приклад побудови математичної моделі економічної задачі

Для виготовлення трьох видів виробів А, В, С використовується токарне, фрезерне, револьверне та шліфувальне обладнання. Затрати часу на обробку одного виробу для кожного з типів обладнання вказані в таблиці. Також в ній вказано загальний фонд робочого часу кожного з типів використаного обладнання, а також прибуток від реалізації одного виробу кожного виду:

Тип обладнання	Затрати часу (станко - год.) на обробку одного виробу виду			Загальний фонд робочого часу обладнання (годин)
	А	В	С	
Фрезерне	2	4	5	120
Токарне	1	8	6	280
Револьверне	7	4	5	240
Шліфувальне	4	6	7	360
Прибуток (грн.)	10	14	12	

Необхідно визначити, скільки виробів і якого виду слід виготовити заводу, щоб прибуток від їх реалізації був максимальний.

Розв'язання.

Введемо змінні:

x_1 – кількість виробів виду А;

x_2 – кількість виробів виду В;

x_3 – кількість виробів виду С.

Тоді для виробництва такої кількості виробів необхідно витратити $2x_1 + 4x_2 + 5x_3$ (верстатогод.) фрезерного обладнання. Але, так як фонд робочого часу для фрезерних станків не перевищує 120 годин, то $2x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 120$. Аналогічно, міркуючи, отримаємо систему

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 120 \\ x_1 + 8x_2 + 6x_3 \leq 280 \\ 7x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 240 \\ 4x_1 + 6x_2 + 7x_3 \leq 360 \end{cases}$$

Так як кількість виробів не може бути від'ємна, то $x_1 \geq 0$; $x_2 \geq 0$; $x_3 \geq 0$

$$x_i \geq 0; (i = \overline{1,3}).$$

Оскільки прибуток від реалізації одного виробу виду А становить 10 грн., виду В – 14 грн., а виду С – 12 грн., то прибуток від реалізації x_1 одиниць виробів виду А, x_2 одиниць виробів виду В, x_3 одиниць виробу виду С, буде складати:

$$F = 10x_1 + 14x_2 + 12x_3 \rightarrow \max$$

Таким чином маємо наступну математичну модель вихідної задачі:

$$F=10x_1+14x_2+12x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 120 \\ x_1 + 8x_2 + 6x_3 \leq 280 \\ 7x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 240 \\ 4x_1 + 6x_2 + 7x_3 \leq 360 \\ x_i \geq 0; (i = \overline{1,3}) \end{cases}$$

Варіант 1

Кондитерська фабрика для виробництва трьох видів карамелі А, В та С використовує три види основної сировини: цукровий пісок, патоку та фруктове пюре. Норми затрат сировини кожного виду на виробництво 1т карамелі даного виду наведені в таблиці.

В ній також вказано загальну кількість сировини кожного виду, яка може бути використана фабрикою, а також наведений прибуток від реалізації 1т карамелі даного виду.

Вид сировини	Норми витрат сировини (т) на 1 т карамелі			Загальна кількість сировини (т)
	А	В	С	
Цукровий пісок	0,8	0,5	0,6	800
Патока	0,4	0,4	0,3	600
Фруктове пюре	–	0,1	0,1	120
Прибуток від реалізації 1 т продукції (грн.)	108	112	126	

Знайти план виробництва карамелі, що забезпечує максимальний прибуток від її реалізації.

Варіант 2

При годуванні тварин кожна тварина щоденно повинна отримати не менше 60 од. поживної речовини А, не менше 50 од. поживної речовини В та не менше 12 од. речовини С. Вказані поживні речовини містять три види кормів. Вміст одиниць поживних речовин в 1 кг кожного з видів корму наведено в наступній таблиці:

Поживні речовини	Кількість одиниць поживних речовин в 1 кг корму виду		
	I	II	III
А	1	3	4
В	2	4	2
С	1	4	3

Скласти денний раціон, що забезпечує отримання необхідної кількості поживних речовин при мінімальних грошових затратах, якщо ціна 1кг корму I виду складає 9 грн., корму II виду – 12 грн та корму III виду – 10 грн.

Варіант 3

Для виробництва столів та шаф меблева фабрика використовує необхідні ресурси. Норми затрат ресурсів на один виріб даного виду, прибуток від реалізації одного виробу та загальну кількість наявних ресурсів кожного виду приведені в наступній таблиці:

Ресурси	Норми затрат ресурсів на один виріб		Загальна кількість ресурсів
	стіл	шафа	

Деревина (м ³); I виду	0,2	0,1	40
II виду	0,1	0,3	60
Трудомісткість (людино-год.)	1,2	1,5	371,4
Прибуток від реалізації одного виробу (грн.)	6	8	

Визначити, скільки столів та шаф слід виготовити, щоб прибуток від їх реалізації був максимальним.

Варіант 4

На тварино-фермі можуть вирощуватись чорно-бурі лисиці та песці. Для забезпечення нормальних умов їх вирощування використовується три види кормів. Кількість корму кожного виду, який повинні щоденно отримувати лисиці та песці наведено в таблиці. В ній також вказані загальна кількість корму кожного виду, який може бути використаний тварино-фермою, та прибуток від реалізації однієї шкурки лисиці та песця.

Вид корму	Кількість одиниць корму, який щоденно повинні отримувати		Загальна кількість кормів
	лисиця	песець	
I	2	3	180
II	4	1	240
III	6	7	426
Прибуток від реалізації однієї шкурки (грн.)	16	12	

Визначити, скільки лисиць та песців слід вирощувати на тварино-фермі, щоб прибуток від реалізації їх шкурок був максимальним.

Варіант 5

Для виготовлення різних виробів А, В та С підприємство використовує три різних види сировини. Норми розходів сировини на виробництво одного виробу кожного виду, ціна одного виробу А, В та С, а також загальна кількість сировини кожного виду, яка може бути використана підприємством, наведені в таблиці.

Вид сировини	Норми затрат сировини (кг) на один виріб			Загальна кількість сировини (кг)
	А	В	С	
I	18	15	12	360
II	6	4	8	192
III	5	3	3	180
Ціна одного виробу (грн.)	9	10	16	

Вироби А, В та С можуть вироблятися в будь-яких співвідношеннях, але виробництво обмежене виділеною підприємству сировиною кожного виду.

Скласти план виробництва виробів, при якому загальна вартість всієї виробленої підприємством продукції була б максимальною.

Варіант 6

Для підтримання нормальної життєдіяльності людині щоденно необхідно вживати не менше 118 г білків, 56 г жирів, 500 г вуглеводів, 8 г мінеральних солей. Кількість поживних речовин, що містяться в 1 кг кожного виду продуктів, що споживаються людиною, а також ціна 1 кг кожного з цих продуктів приведені в наступній таблиці:

Поживні речовини	Вміст (г) поживних речовин в 1 кг продуктів
------------------	---

	м'ясо	риба	молоко	масло	сир	крупа	картопля
Білки	180	190	30	10	260	130	21
Жири	20	3	40	865	310	30	2
Вуглеводи	–	–	50	6	20	650	20
Мінеральні солі	9	10	7	12	60	20	0
Ціна 1 кг продукту (грн.)	1,8	1,0	0,28	3,4	209	0,5	0,1

Скласти денний раціон, що містить не менше мінімальної добової норми потреби людини в необхідних поживних речовинах при мінімальній загальній вартості продуктів, що споживаються.

Варіант 7

З трьох видів сировини необхідно скласти суміш, у склад якої повинно входити не менше 26 од. хімічної речовини А, 30 од. – речовини В та 24 од. – речовини С. Кількість одиниць хімічної речовини, що міститься в 1кг сировини кожного виду, вказано у таблиці. В ній же наведена ціна 1кг сировини кожного виду.

Речовина	Кількість одиниць речовини, що міститься в 1кг сировини виду			
	1	2	3	4
А	1	1	-	4
В	2	-	3	5
С	1	2	4	6
Ціна 1 кг сировини, грн.	5	6	7	4

Скласти суміш мінімальної вартості, що містить не менше потрібної кількості речовини даного виду.

Варіант 8

Для виробництва продукції трьох видів А, В та С використовуються три різні види сировини. Кожний із видів сировини може бути використаний в обсязі, відповідно не більшому, ніж 180, 210 та 236 кг. Норми затрат кожного із видів сировини на одиницю продукції даного виду та ціна одиниці продукції кожного виду наведені в таблиці.

Вид сировини	Норми затрат сировини (кг) на одиницю продукції		
	Виріб А	Виріб В	Виріб С
I	4	2	1
II	3	1	3
III	1	2	5
Ціна одиниці продукції (грн.)	10	14	12

Визначити план випуску продукції, при якому загальна вартість всієї продукції була б максимальною.

Варіант 9

Для нормального проходження технологічного процесу в одному з цехів кондитерської фабрики потрібні цукор, патока, горіхи, олія, какао, місячна норма споживання яких повинна бути не меншою, відповідно, ніж 110, 100,60,20,25, з яких виробляють горіхову карамель трьох видів **В1**, **В2**, **В3**. В таблиці даний вміст кожного продукту в кожному з видів карамелей в кг на 1 кг.

Продукти	Вміст продуктів в карамелі виду		
	В1	В2	В3
цукор	0.6	0.6	0.65

Продукти	Вміст продуктів в карамелі виду		
	B1	B2	B3
патока	0.3	0.35	0.13
горіхи	0.1	0.1	0.2
олія	0.05	0.06	0.07
какао	0.05	0.04	0
Ціна 1кг карамелей	3.50	4.00	4.00

Визначити оптимальну, з точки зору максимізації сумарної вартості виробленої продукції, структуру виробництва даної продукції.

Варіант 10

На чотирьох верстатах виготовляють продукцію трьох видів. Відомі час обробки деталей на кожному верстаті, час роботи верстатів протягом одного циклу виробництва і прибуток від реалізації кожної деталі. Скільки треба виготовляти деталей кожного виду, щоб прибуток від реалізації механізму, що складається з двох деталей **A**, трьох деталей **B** і деталі **C**, був максимальним.

Верстати	Час роботи верст. за цикл виробництва	Норми використання ресурсів		
		A	B	C
I	16	1	2	3
II	26	2	3	5
III	10	1	1	0
IV	24	3	1	2
Прибуток від реалізації		4	6	7

Визначити оптимальну, з точки зору максимізації прибутку, структуру виробництва даної продукції.

Варіант 11

Для нормальної життєдіяльності людині треба споживати щодоби 10 г. вітаміну A, 15 г вітаміну C і 3 г. вітаміну B. Потрібно також, щоб в раціоні вміст білків, жирів та вуглеводів був не менше 200, 100, 300 грамів відповідно. Вміст даних речовин в грамах на 1 кг продуктів наведено в таблиці.

	Білки	Жири	Вуглеводи	Віт. A	Віт. B	Віт. C	Кільк. ккал
Хліб	5	15	100	0.1	0.05	0.02	200
Молоко	80	50	60	0.9	0.07	3.0	120
М'ясо	150	100	80	5.0	0.10	5.0	2000
Овочі	10	30	150	0.05	0.01	7.0	150
Яйця	120	10	70	2.5	0.10	2.0	2600

Скласти раціон, який задовольняє всі вимоги з продуктів, щоб кількість кілокалорій була мінімальною.

Варіант 12

Швейна майстерня виготовляє жіночі костюми, плаття та спідниці з тканин трьох видів **A**, **B**, **C**.

Тканини	Наявність тканини в м ²	Витрати на 1-цю прод.		
		Костюми	плаття	спідниці
A	100	2.5	2.0	0.8
B	80	0.2	0.3	0.2
C	150	1.0	0.8	0.7
Ціна одиниці продукції		100	80	40

Як спланувати виробництво, щоб продукції можна було реалізувати на максимальну суму, якщо відомо, що спідниць продається, втричі більше, ніж костюмів, а платтів - вдвічі більше.

Варіант 13

Підприємство має три види устаткування, на якому можна виробляти продукцію 4-х видів, збут якої необмежений, тому підприємство само планує асортимент і величину випуску продукції. Сировина також може постачатися в необмеженій кількості. В табл. наведений місячний фонд часу використання кожного виду устаткування, витрати часу на одиницю

виробу і величину прибутку від реалізації продукції кожного виду. Треба знайти план випуску продукції, щоб щомісячний прибуток був максимальний.

	Місячний фонд вик. часу	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	120	1	0	3	6
A_2	230	2	3	2	0
A_3	220	2	5	1	7
Прибуток за один виріб		45	50	20	60

Варіант 14

Фірма виготовляє два види продукції А та В, використовуючи для цього два види сировини, добовий запас якої не перевищує відповідно 210 та 240 ум. од. Витрати сировини для виготовлення одиниці продукції кожного виду подано таблицею:

Сировина	Норма витрат сировини, ум. од., для виготовлення продукції	
	А	В
1	2	5
2	3	4

Відділ збуту фірми вважає, що виробництво продукції В має становити не більш як 65% загального обсягу реалізації продукції обох видів. Ціна одиниці продукції А та В дорівнює відповідно 10 та 40 дол.

Визначити оптимальний план виробництва продукції, який максимізує дохід фірми.

Варіант 15

Фірма виготовляє деталі до автомобілів, ринок збуту яких практично необмежений. Будь-яка деталь має пройти послідовну обробку на трьох верстатах, час використання кожного з яких становить 10 год./добу. Тривалість обробки, хв., однієї деталі на кожному верстаті наведено в таблиці:

Деталь	Тривалість обробки деталі, хв., за верстатами		
	1	2	3
А	10	6	8
В	5	20	15

Прибуток від оптової реалізації однієї деталі кожного виду становить відповідно 20 та 30 дол.