

## Семінар 8. Задачі оптимізації у MS Excel<sup>1</sup>

### Група А

1. Ваша фірма рекламує свою продукцію за допомогою чотирьох засобів - телебачення, радіо, Інтернету та листівок. З різноманітних рекламних експериментів, запроваджених в минулому, відомо, що використання таких засобів призводить до збільшення прибутку відповідно на 10, 3, 7 та 4 грн. в розрахунку на 1 грн., витрачену на рекламу. Розподіл рекламного бюджету за різними засобами підпорядкований наступним обмеженням:

- а) Загальний бюджет не повинен перевищити 1,700,000 грн.
- б) Необхідно витратити не більше 35% бюджету на телебачення і не менше 15% бюджету на листівки.
- с) Внаслідок інтересу підлітків до радіо, на рекламу на радіо необхідно витратити щонайменше половину того, що планується на телебачення.

Розподілити кошти між різними засобами реклами для одержання фірмою максимального прибутку.

Прийняти концепцію реклами Вашої фірми, визначити необхідні витрати, продумати варіанти реклами Вашого бренду.

2. На придбання обладнання для нової ділянки цеху виділено 20 000 доларів США, при цьому можна зайняти площу не більше 36 м<sup>2</sup>. Існує можливість придбати верстати типу А і верстати типу Б. Відомо, що верстати типу А коштують 5000 доларів США, займають площу 8 м<sup>2</sup> (включаючи необхідні технологічні проходи) і мають продуктивність 7 тис. одиниць продукції за зміну. Верстати типу Б коштують 2000 доларів США, займають площу 4 м<sup>2</sup> і мають продуктивність 3 тис. одиниць продукції за зміну. Необхідно розрахувати оптимальний варіант придбання устаткування, що забезпечує при заданих обмеженнях максимум загальної продуктивності ділянки.
3. Ринок складається з акцій чотирьох компаній: А, В, С, D. Кількість акцій компанії А в обігу на ринку складає 25000, акцій компанії В – 75000, акцій компанії С – 15000 та акцій компанії D – 10000. Ринок знаходиться у рівновазі та рівноважні ціни дорівнюють: ціна А – \$12,5; ціна В – \$8; ціна С – \$6,35; ціна D – \$20. Знайти структуру оптимального ринкового портфеля вартістю М (задається користувачем), якщо через рік ціни дорівнюватимуть: ціна А – \$18; ціна В – \$5; ціна С – \$7; ціна D – \$21 (оптимальний портфель містить набір акцій, що дає максимальну доходність в термінах приросту ціни). Кількість акцій компаній А, В, С, D не змінилась протягом року.

---

<sup>1</sup> Для отримання гарантовано цілочисельних розв'язків змініть параметри функції «Пошук розв'язку»  
[www.andriyav.com.ua](http://www.andriyav.com.ua)

4. Компанія реалізує продукцію у п'яти географічних регіонах. Купівельна спроможність мешканців цих регіонів визначена в наступний спосіб:

Регіон	1	2	3	4	5
Купівельна спроможність	54000	23000	36000	41000	26000

Професійний рівень п'яти агентів з продажу, що працюють в компанії, неоднаковий. Припускається, що частка купівельної спроможності, що може бути ними реалізованою, складає:

Агент	A	B	C	D	E
Частка	0,68	0,59	0,48	0,47	0,29

Розподілити агентів по регіонах для досягнення максимального прибутку (в кожному регіоні може працювати лише один агент).

5. Підприємство виробляє 2 види продукції (чорний хліб та батони), використовуючи 4 види ресурсів (борошно, жири, цукор, фінанси). Відомі норми витрат ресурсів на виробництво продукції, ціни продукції, попит на хліб. Знайти оптимальний план виробництва.

Ресурси	Витрати ресурсів		Запаси
	Чорний хліб	Батон	
Борошно	0,74	0,54	128
Жири	0,07	0,18	70
Цукор	0,21	0,67	100
Фінанси	0,22	0,34	50
Ціна	3,25	4,21	
Попит мінімальний	60	90	
Попит максимальний	160	130	

## Група Б

6. Ваше підприємство оголосило набір працівників для нового філіалу. Кадрова агенція відібрала 18 претендентів на 12 вакансій по 7 посадах. Тестування та співбесіди визначили 5 груп з однаковими оцінками та можливостями (не можуть займати різні посади). Потрібно призначити претендентів на вакантні місця таким чином, щоб загальна ефективність роботи філіалу була найвищою.

	Посада №1	Посада №2	Посада №3	Посада №4	Посада №5	Посада №6	Посада №7	Всього претендентів
Група А	4	4	7	5	7	4	3	2
Група Б	2	5	6	4	6	4	2	3
Група В	3	4	5	6	5	4	3	3
Група Г	4	3	4	4	4	4	4	4
Група Д	5	4	3	2	4	4	5	6

	Посада №1	Посада №2	Посада №3	Посада №4	Посада №5	Посада №6	Посада №7	Всього претен- дентів
Всього вакансій	3	2	1	2	1	1	2	

7. Розв'язати наближено рівняння

$$e^{2x^3-x^2-2x+4} - \ln(x^4 - x^2 + 1) = \frac{62x}{6!} + 15,$$

$$e^{2x^2+4} = \frac{62742}{7! \cdot x},$$

$$x^8 - 4x^7 + 6x^6 - 2x^5 + 7x^4 - 3x^3 - 27x^2 + 34x - 92 = 0$$

Виписати суму коренів всіх рівнянь.

8. Маркетинговий директор Вашої фірми дуже занепокоєний слабким контролем філіалів Вашої компанії, що розташовані у обласних центрах України. Створити матрицю відстаней між обласними містами України (міста розташовані за алфавітом). Маркетинговий директор Вашої фірми повинен виїхати з обласного центру (номер N на 1 більший залишку від ділення Вашого номера електронного журналу на 27), проїхати всі міста рівно 1 раз, кратність 3 яких рівна кратності 3 числа N та повернутися у початкове місто таким чином, щоб загальна довжина маршруту була найменшою. Для міст України, які об'їхав маркетинговий директор, знайти їх GPS-координати, виписати кількість населення. Запропонувати селище, яке буде знаходитися найближче до точки, яка мінімізує зважену на кількість населення суму відстаней від нього (відстань, помножена на кількість клієнтів) до всіх інших вказаних міст.

## Група В

9. Фінансовий директор фірми дуже занепокоєний тим, що фірма не купує акції інших компаній. Він бажає створити портфель низькоризикованих акцій. Визначте щомісячну дохідність акцій, що входять до S&P500 за останні три повних роки на основі сайту investing.com. Знайдіть оптимальний інвестиційний портфель, щоб в результаті загальна дохідність за весь період була максимальною, а середній ризик (середньоквадратичне відхилення дохідностей) не перевищував 10%. Вага кожної акції у портфелі не може перевищувати 7%. Як зміниться рішення, якщо формування портфелю провести лише по останніх 15 місяцях? Визначити на основі аналізу даних, чи існує циклічність таких змінних: відношення цін 5 найдорожчих акцій у портфелі до індексу S&P500, ціна портфелю до індексу S&P500. Підготуйте аналітичну записку для фінансового директора, у якій слід визначити стратегію фірми на фондовому ринку на найближчі 2 роки.

10. На основі всіх розв'язків створити звіт-брошуру А4 за стандартною пам'яткою у форматі *pdf*.