The concentration halves every 2 hours (half-life), dropping to 250 mg/L at t=2h and 15.63 mg/L after 10 hours. This aligns with the integral-derived solution, emphasizing the role of k in determining elimination speed.

Multiple Doses and Superposition

For repeated doses (500 mg every 4 hours), the superposition principle applies:

$$C(t) = 500\sum_{0}^{N} e^{-0.3466(T-4n)} H(t-4n)$$

where $H(t)$ is the Heaviside function. Steady-state concentrations emerge when drug input equals elimination, underscoring the need to balance dosing intervals and half-life to maintain therapeutic levels.

Clinical Relevance: AUC and Applications

The area under the curve (AUC), calculated as $AUC = \int_{0}^{-\infty} C(t)dt$, quantifies total drug exposure. Clinically, AUC informs bioavailability, clearance, and dosing regimens to avoid subtherapeutic or toxic outcomes.

Conclusions

Integral-based models provide a robust framework for predicting drug kinetics. Key insights include exponential decay in single doses, superposition for multi-dose regimens, and AUC-driven clinical decisions. These tools enhance personalized medicine by optimizing dosing strategies and ensuring patient safety.

References:

1. Shargel, L., Wu-Pong, S., & Yu, A. B. C. (2012). Applied Biopharmaceutics & Pharmacokinetics. McGraw-Hill Education.

2. Rowland, M., & Tozer, T. N. (2011). Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: Concepts and Applications. Lippincott Williams & Wilkins.

УДК 512

ОБЧИСЛЕННЯ ВИЗНАЧНИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТОТОЖНОСТІ СІЛЬВЕСТРА

Артем Устименко

Державний університет «Київський авіаційний інститут», Київ

Науковий керівник – Ганна Тугай, ст.викладач

Ключові слова: визначник, мінор, обвідний мінор, детермінантна тотожність Сільвестра

Для обчислення визначників вищих порядків використовують методи, що зводяться до обчислення визначників нижчого порядку. Розглянемо метод, що ґрунтується на детермінантній тотожності Сільвестра [1].

Нехай задано матрицю $A = (a_{ij})_{i,j=1}^{n}$. Позначимо $A\begin{pmatrix} i_1 & i_2 & \dots & i_k \\ j_1 & j_2 & \dots & j_k \end{pmatrix}$ – мінор матриці A, складений з елементів на перетині $i_1, i_2, \dots, i_k$-го рядків та $j_1, j_2, \dots, j_k$-го стовпців, $1 \le i_1, i_2, \dots, i_k \le n$, $1 \le j_1, j_2, \dots, j_k \le n$.

Тоді визначник матриці A можна обчислити за формулою:

$$|A| = \frac{A\begin{pmatrix}1 & 2 & \dots & n-1\\ 1 & 2 & \dots & n-1\end{pmatrix} A\begin{pmatrix}2 & 3 & \dots & n\\ 2 & 3 & \dots & n\end{pmatrix} - A\begin{pmatrix}1 & 2 & \dots & n-1\\ 2 & 3 & \dots & n\end{pmatrix} A\begin{pmatrix}2 & 3 & \dots & n\\ 1 & 2 & \dots & n-1\end{pmatrix}}{A\begin{pmatrix}2 & 3 & \dots & n-1\\ 2 & 3 & \dots & n-1\end{pmatrix}}.$$

Наприклад, $\begin{vmatrix}1 & -2 & 3\\ 3 & 4 & -2\\ 0 & 1 & 2\end{vmatrix} = \frac{1}{4}\cdot\left[\begin{vmatrix}1 & -2\\ 3 & 4\end{vmatrix}\cdot\begin{vmatrix}4 & -2\\ 1 & 2\end{vmatrix} - \begin{vmatrix}3 & 4\\ 0 & 1\end{vmatrix}\cdot\begin{vmatrix}-2 & 3\\ 4 & -2\end{vmatrix}\right] = \frac{1}{4}(10\cdot 10 - 3\cdot(-8)) = 31.$

$$\begin{vmatrix}1 & -2 & 3 & 3\\ 3 & 4 & -2 & 1\\ 0 & 1 & 2 & 2\\ 1 & -1 & 0 & 4\end{vmatrix} = \frac{1}{\begin{vmatrix}4 & -2\\ 1 & 2\end{vmatrix}}\cdot\left[\begin{vmatrix}1 & -2 & 3\\ 3 & 4 & -2\\ 0 & 1 & 2\end{vmatrix}\cdot\begin{vmatrix}4 & -2 & 1\\ 1 & 2 & 2\\ -1 & 0 & 4\end{vmatrix} - \begin{vmatrix}3 & 4 & -2\\ 0 & 1 & 2\\ 1 & -1 & 0\end{vmatrix}\cdot\begin{vmatrix}-2 & 3 & 3\\ 4 & -2 & 1\\ 1 & 2 & 2\end{vmatrix}\right] =$$

$$= \frac{1}{10}(31\cdot 46 - 16\cdot 21) = 109.$$

Висновок

Обчислення визначника n-го порядку зводиться до обчислення чотирьох визначників $(n-1)$-го порядку та визначника $(n-2)$-го порядку, що за великих n зручніше ніж розклад визначника за рядком або стовпцем, де обчислюється n визначників $(n-1)$-го порядку.

Список використаних джерел:

1. Гантмахер Ф.Р. Теорія матриць. https://nebayduzhi-math.azurewebsites.net/

УДК 519.3

ЗАСТОСУВАННЯ ПАКЕТУ MATHCAD ДЛЯ РОЗВ’ЯЗАННЯ ДЕЯКИХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Ірина Тернова

Державний університет «Київський авіаційний інститут», Київ

Науковий керівник – Анатолій Богатирчук, к.ф.-м.н., доц.

Ключові слова: інтервальний розподіл, кумулята, mathcad.

Графічна ілюстрація статистичних даних надає їм наочності і часто приводить до спрощення їх аналізу. Нехай задано інтервальний розподіл частот (Табл. 1). Потрібно побудувати кумулятивну криву (кумуляту).

Таблиця 1.

$x_{i-1} - x_i$	2-6	6-10	10-14	14-18	18-22	22-26
n_i	24	6	12	10	32	16