

Лабораторна робота №4

Тема: Ознайомлення з Mathcad Prime. Побудова простої моделі зміни концентрації забруднювача в атмосфері.

Мета роботи:

1. Навчитися створювати робочий файл у Mathcad Prime.
2. Ознайомитися з базовими інструментами програми (введення формул, побудова графіків, робота з одиницями вимірювання).
3. Побудувати просту математичну модель зменшення концентрації забруднювача з часом (експоненційний закон).
4. Навчитися аналізувати результати моделювання та робити висновки.

Теоретичні відомості

У простій постановці зміна концентрації забруднювача $C(t)$ в атмосфері описується експоненційним законом:

$$C(t) = C_0 \cdot e^{-kt}$$

де:

- C_0 – початкова концентрація (мг/м³),
- k – коефіцієнт швидкості зниження (1/год),
- t – час (години).

Завдання

1. Ознайомитися з інтерфейсом Mathcad Prime:
створити новий документ,
зберегти його під назвою **Практична_1_Прізвище**,
спробувати ввести прості арифметичні вирази (наприклад, $2+3 \cdot 10^2$).
2. Задати початкові параметри:

- $C_0=200 \text{ мг/м}^3$
 - $k=0.15 \text{ 1/год.}$
3. Побудувати функцію $C(t)$ у діапазоні часу від 0 до 24 годин.
 4. Зобразити графік функції $C(t)$ у Mathcad Prime.
 5. Визначити момент часу t^* , коли концентрація зменшиться до **20% від початкової**.
 6. Зробити висновок: як швидко знижується концентрація і які це може мати екологічні наслідки.

Покрокова інструкція (як виконати в Mathcad Prime)

1. **Відкрити Mathcad Prime** і створити новий файл (**File** → **New**).
2. У верхній панелі вибрати вкладку **Math** → **Math Region**, щоб ввести математичні вирази.
3. Ввести початкові параметри:

```
bash
```

```
c0 := 200 mg/m^3
k := 0.15 1/hr
```

Mathcad автоматично розпізнає одиниці.

4. Визначити функцію:

```
SCSS
```

```
c(t) := c0 * exp(-k*t)
```

5. Вибрати діапазон для змінної часу:

```
go
```

```
t := 0, 1..24 hr
```

6. Побудувати графік:

- Вибрати **Plots** → **X-Y Plot**.
- На вісь X перенести змінну t , на вісь Y – функцію $C(t)$.
- Ви побачите криву експоненційного спаду.

7. Знайти момент часу, коли $C(t)=0.2 \cdot C_0$

- Ввести:

```
less  
  
solve(C(t)=0.2*C0, t)
```

або використати функцію **root()**.

8. Зберегти роботу у форматі **.mcdx** та зробити короткий висновок у текстовому полі.

Контрольні питання

1. Для чого використовують програму Mathcad Prime у природничих науках?
2. Які переваги математичного моделювання стану довкілля?
3. Як змінюється концентрація забруднювача за експоненційним законом?
4. Які фактори можуть впливати на значення коефіцієнта k ?