**Мальований Дмитро ТК-42**

**Лабораторна робота #4**

**Варіант 11**

**Умова**:

**11.1.** Ріст популяції описується таким рівнянням:

Визначити величини верхньої та нижньої межі чисельності, якщо відомо, що коефіцієнт народжуваності дорівнює **267.3**, смертності – **240**, а внутрішньовидової конкуренції – **0.3**. Побудувати графіки та зробити висновки щодо динаміки чисельності популяцій для початкових значень, які:

а) менші за половину нижньої критичної межі;  
б) більші за половину нижньої критичної межі;  
в) відповідають нижній критичній межі;  
г) лежать в межах між нижньою та верхньою межею (менше та більше від половини різниці); д) відповідають верхній критичній межі;

е) перевищують верхню межу.

**11.2.** Припустимо, що кількість алігаторів *N(t)* (𝑡 виражається в місяцях) у болоті задовольняє диференціальне рівняння

Нехай спочатку в болоті нараховується **15** алігаторів. Розв’язати це диференціальне рівняння та визначити, що станеться з популяцією в майбутньому. Що станеться з популяцією алігаторів, якщо початкова чисельність тварин становитиме **200** особин? Визначити чисельність популяції в обох випадках через два роки**.** Побудувати графіки чисельності популяцій для двох випадків. Визначити тип популяції.

Розв’язок:

Знайдемо верхню та нижню межу популяції:

Нижня межа: 10

Верхня межа: 80

Для побудови графіку розв’яжемо диференціальне рівняння:

Розв’язок:

1. Значення менші за половину нижньої критичної межі

L = 10

Нехай . Тоді маємо

Graphical user interface, application

Description automatically generated

б) Значення більші за половину нижньої критичної межі

L=10

Нехай . Тоді маємо:

Table

Description automatically generated with low confidence

в) Значення відповідають нижній критичній межі

Нижня межа:

Нехай . Це відповідає розв’язку диференціального рівняння .

г) Значення лежать в межах між нижньою та верхньою межею (менше та більше від половини різниці)

Менше:

Graphical user interface, application, Teams

Description automatically generated

Більше

Graphical user interface, application

Description automatically generated

д) Значення відповідають верхній критичній межі

Верхня межа:

Нехай . Це відповідає розв’язку диференціального рівняння .

е) Значення перевищують верхню межу

Верхня межа:

Нехай

Graphical user interface, application, Teams

Description automatically generated

Графіки:

Diagram

Description automatically generated

В маштабі

Chart

Description automatically generated

11.2:

Припустимо, що кількість алігаторів *N(t)* (𝑡 виражається в місяцях) у болоті задовольняє диференціальне рівняння

Нехай спочатку в болоті нараховується **15** алігаторів. Розв’язати це диференціальне рівняння та визначити, що станеться з популяцією в майбутньому. Що станеться з популяцією алігаторів, якщо початкова чисельність тварин становитиме **200** особин? Визначити чисельність популяції в обох випадках через два роки**.** Побудувати графіки чисельності популяцій для двох випадків. Визначити тип популяції.

Розв’язок:

Визначемо критичні межі:

Нижня межа:

Верхня межа:

Тепер розв’яжемо рівняння за різних початкових умов.

1) алігаторів

Популяція в момент :

2) алігаторів

Популяція в момент :

Тип популяції: з найменшим критичним рівнем чисельності .

Chart, line chart

Description automatically generated