

- 1 Mô hình quần thể đa loài dẫn đến hệ ptvp cấp một
- 2 Hệ phương trình vi phân tuyến tính cấp một hệ số hằng

- Xét một khu rừng cô lập chỉ gồm 2 loài, **thỏ (rabbits)** (con mồi) và **cáo (wolves)** (động vật ăn mồi).
- Ký hiệu  $R(t)$  là số lượng cá thể thỏ và  $W(t)$  là số lượng cá thể cáo tại thời điểm  $t$ .
- Nếu khu rừng chỉ có con mồi  $R$ , thì tốc độ tăng trưởng của  $R$  là

$$\frac{dR}{dt} = kR,$$

với  $k$  là hằng số dương.

- Nếu khu rừng chỉ có động vật ăn mồi  $W$ , thì tốc độ tăng trưởng của  $W$  là

$$\frac{dW}{dt} = -rW,$$

với  $r$  là hằng số dương.

Nếu khu rừng cô lập chỉ gồm 2 loài  $R$  và  $W$ , thì tốc độ tăng trưởng cá thể của mỗi loài là

$$\begin{cases} \frac{dR}{dt} = kR - aRW, \\ \frac{dW}{dt} = -rW + bRW, \end{cases}$$

trong đó  $k, r, a, b$  là các hằng số dương.

## Định nghĩa

*Hệ phương trình vi phân tuyến tính cấp một hệ số hằng có dạng*

$$\begin{cases} x' = ax + by + F(t), \\ y' = cx + dy + G(t), \end{cases}$$

*trong đó  $a, b, c, d$  là các hằng số, và  $F, G$  là các hàm số liên tục.*

## Ví dụ

*Giải hệ phương trình vi phân*

$$\begin{cases} x' = 3x + y - 2t, \\ y' = 2x + 4y + t - 1. \end{cases}$$

```
>> syms x(t) y(t);
>> S = dsolve(diff(x) == 3*x + y - 2*t, diff(y) == 2*x + 4*y + t - 1);
>> S.x

ans =

(exp(5*t)*(C24 + (2*exp(-5*t)*(5*t + 6))/75))/2 - exp(2*t)*(C23 - (exp(-2*t)*(10*t + 3))/12)

>> S.y

ans =

exp(2*t)*(C23 - (exp(-2*t)*(10*t + 3))/12) + exp(5*t)*(C24 + (2*exp(-5*t)*(5*t + 6))/75)
```