

# Differenciálegyenletek

1.  $N(t) \geq 0$  egy adott populáció mérete a  $t \geq 0$  időpillanatban. Rajzoljuk fel az alábbi differenciálegyenletek fázisképét és határozzuk meg egyensúlyi helyzetek stabilitását illetve vonzási tartományát.

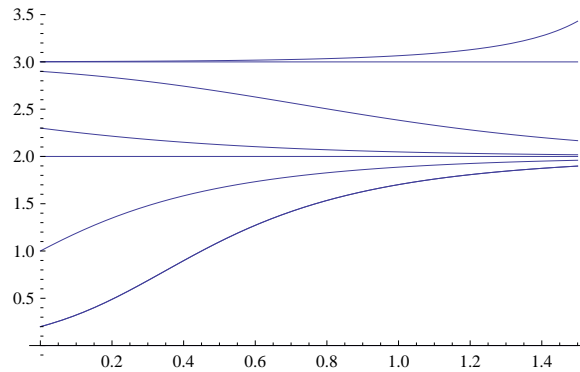
$$(a) \quad N'(t) = N(t)(2 - N(t))(3 - N(t))$$

$$(b) \quad N'(t) = -N(t)(2 - N(t))^2(N(t) - 3)$$

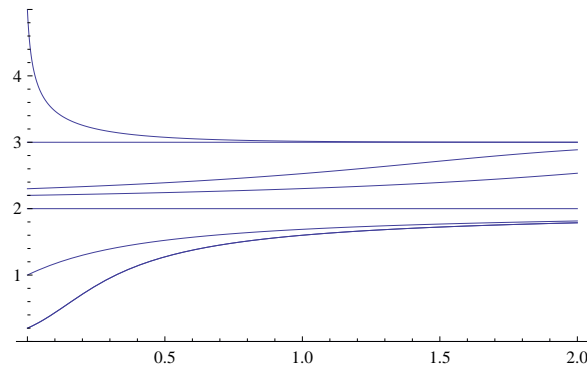
$$(c) \quad N'(t) = N(t)(2 - N(t))^2\left(\frac{7}{2} - N(t)\right)(N(t) - 5)$$

## Megoldások

1. (a) A 0 egyensúlyi helyzet instabil, 2 aszimptotikusan stabil, 3 instabil. Vonzási tartomány: ha  $0 < N(0) < 3$ , akkor  $\lim_{t \rightarrow \infty} N(t) = 2$ .



1. (b) A 0 egyensúlyi helyzet instabil, 2 instabil, 3 aszimptotikusan stabil. Vonzási tartományok: ha  $0 < N(0) \leq 2$ , akkor  $\lim_{t \rightarrow \infty} N(t) = 2$ , és ha  $2 < N(0)$ , akkor  $\lim_{t \rightarrow \infty} N(t) = 3$ .



1. (c) A 0 egyensúlyi helyzet aszimptotikusan stabil, 2 instabil,  $7/2$  instabil, 5 aszimptotikusan stabil. Vonzási tartományok: ha  $0 \leq N(0) < 2$ , akkor  $\lim_{t \rightarrow \infty} N(t) = 0$ , ha  $2 \leq N(0) < 7/2$ , akkor  $\lim_{t \rightarrow \infty} N(t) = 2$ , továbbá  $7/2 < N(0)$  esetén  $\lim_{t \rightarrow \infty} N(t) = 5$ .

