

(3) Хаос (осетљивост на почетне услове) и експонент Љапунова

- (1) Доказати да шатор пресликавање (видети домаћи $\Gamma(1)$) има осетљиву зависност у односу на почетне услове.
- (2) Доказати да шифт пресликавање $\sigma : \Sigma_2^+ \rightarrow \Sigma_2^+$ има осетљиву зависност у односу на почетне услове.
- (3) Доказати да логистичко пресликавање $q_4 : x \rightarrow 4x(1-x)$, $q_4 : [0, 1] \rightarrow [0, 1]$ има осетљиву зависност у односу на почетне услове.
- (4) Наћи пример метричког простора (X, d) , динамичког система $f : X \rightarrow X$ и хомеоморфизма $\varphi : X \rightarrow X$ тако да f у односу на d има осетљиву зависност у односу на почетне вредности, а у односу на метрику

$$d_\varphi(x, y) := d(\varphi(x), \varphi(y))$$

нема. Закључити да осетљива зависност у односу на почетне вредности није инваријанта тополошке конјугације.

- (5) Доказати својства експонента Љапунова:
 - (а) $\chi(x, \lambda v) = \chi(x, v)$ за све реалне $\lambda \neq 0$;
 - (б) $\chi(x, u + v) \leq \max\{\chi(x, u), \chi(x, v)\}$;
 - (в) $\chi(f(x), df(x)v) = \chi(x, v)$.
- (6) Наћи експонент Љапунова за E_m .
- (7) Наћи експонент Љапунова за соленоид.