

Übungen zur Mathematik für Biologen und Sportwissenschaftler

Blatt 11

Aufgabe 41 (schriftlich)

Gegeben sei die Evolutionsgleichung $\dot{x} = f(x)$ mit

$$f(x) = (x - 1)^3(x - 3)^2$$

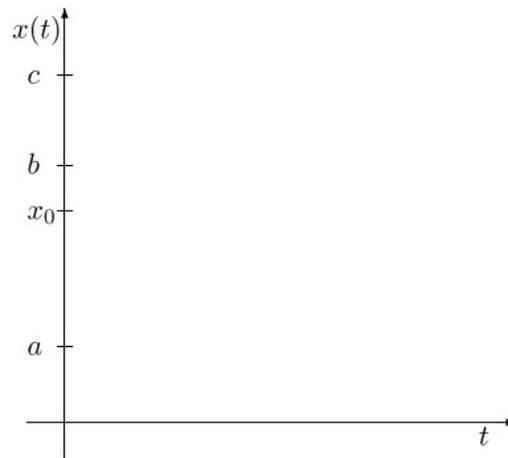
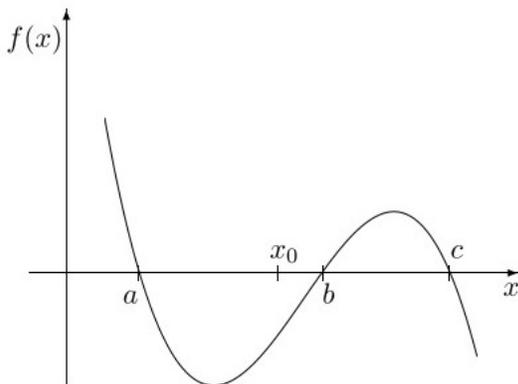
- i) Fertigen Sie eine qualitative Skizze von f an.
- ii) Geben Sie die stationären Punkte und deren Stabilität an.
- iii) Gibt es eine streng monoton fallende Lösung? Falls ja, so geben Sie einen geeigneten Anfangswert an.
- iv) Gibt es eine streng monoton wachsende Lösung, welche im Langzeitverhalten gegen 1 geht? Falls ja, so geben Sie einen geeigneten Anfangswert an.

Aufgabe 42 (schriftlich)

Gegeben sei die Differentialgleichung $\dot{x} = f(x)$ mit einem qualitativen Verlauf von f wie im linken Schaubild. Zeichnen Sie in das rechte Schaubild (Zeitbild) qualitativ

- (1) alle stationären Lösungen, (2) die bei x_0 gestartete Lösung

der Differentialgleichung $\dot{x} = f(x)$ ein.



Bitte wenden

Aufgabe 43 (mündlich)

Beschreiben Sie anhand einer qualitativen Analyse alle Lösungen von

$$\dot{x} = f(x) = -(x^2 - 1)(x^2 - 7x + 10)$$

- i) Skizzieren Sie die Funktion f .
- ii) Bestimmen Sie alle stationären Punkte und deren Stabilitätsverhalten.
- iii) Beschreiben Sie alle Lösungen mit einem Anfangswert $0 \leq x(0) \leq 4$ qualitativ.

Aufgabe 44 (mündlich)

Gegeben sei die Evolutionsgleichung $\dot{x} = f(x)$ mit

$$f(x) = x^2(x - 2) - 4x(x - 2) - 5(x - 2)$$

- i) Skizzieren Sie f im Intervall $[-2, 7]$.
- ii) Geben Sie die stationären Punkte und deren Stabilität an.
- iii) Bestimmen Sie alle Anfangswerte $x(0)$, so dass die bei $x(0)$ gestartete Lösung streng monoton wachsend ist.
- iv) Bestimmen Sie alle Anfangswerte $x(0)$, so dass die bei $x(0)$ gestartete Lösung streng monoton fallend ist **und** einen Wendepunkt besitzt.

Besprechung: ab 21. Januar 2019 in den Übungen.