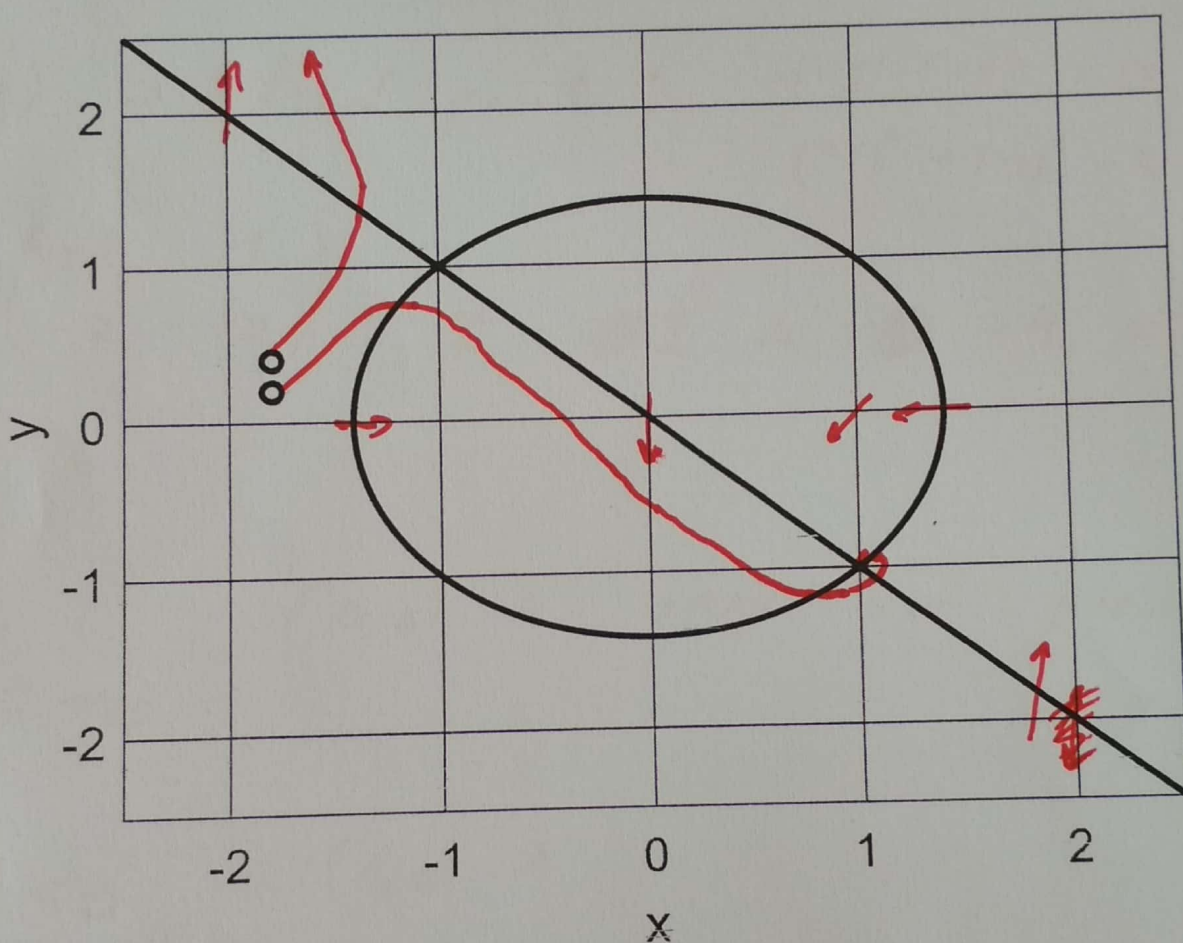


נתונה המערכת הדינמית הבאה:

$$\frac{dx}{dt} = -x - y$$

$$\frac{dy}{dt} = x^2 + y^2 - 2$$



1. באיור מסומנים שני עיגולים קטנים. בצעו לינאריזציה למערכת סביב נקודת השבת הקרובה ביותר לעיגולים אלו. רישמו את היעקוביאן וסווגו את נקודת השבת.
2. נתון כי המסלולים שמתחילים בשני העיגולים הקטנים מסתיימים במקומות שונים מאוד במרחב הפאזה. ציירו את שני המסלולים על גבי האיור המצורף (לרשותכם טיטוט של איור זה למטה)

מקום לשאלה פתוחה 1

$$\begin{aligned}\dot{x} &= -x - y \\ \dot{y} &= x^2 + y^2 - 2\end{aligned}$$

$$J = \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 2x & 2y \end{pmatrix}$$

(1)

$(-1, +1)$  is fixed point :  $\begin{aligned} -(-1) - (+1) &= 0 \\ (+1)^2 + (-1)^2 - 2 &= 0 \end{aligned}$

$$\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -2 & +2 \end{pmatrix} \quad \tau = \cancel{1} \quad \Delta = \cancel{-4} \Rightarrow \text{כאילו}$$

$\dot{x} = 0$  :  $(0, 0)$  א קורה נגזרים  $\dot{y} = -2 < 0$  (2)

$\dot{x} = -1 < 0$  :  $(1, 0)$  א  
 $\dot{y} = -1 < 0$

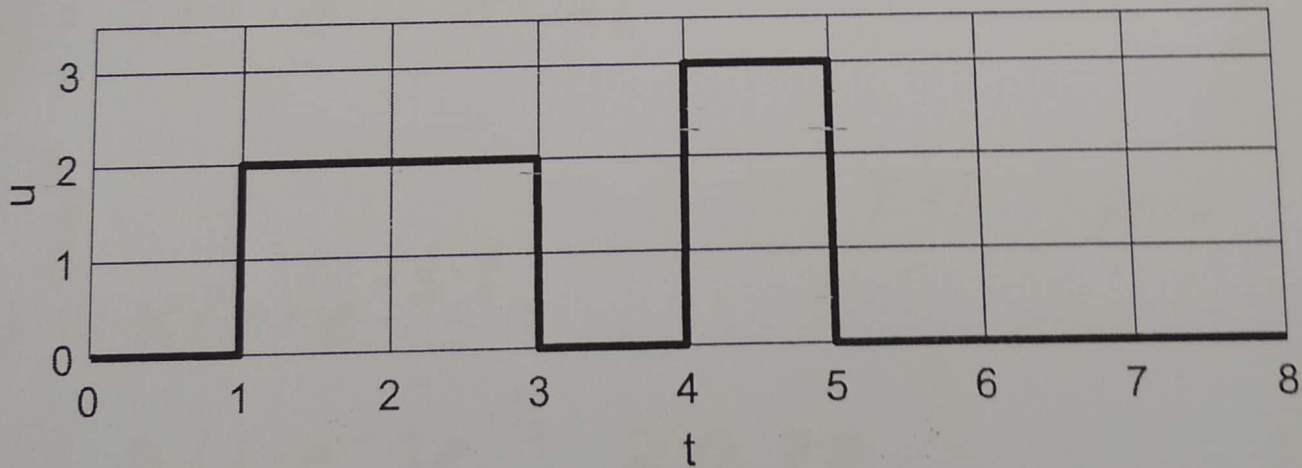
נתונה המערכת הדינמית הבאה:

$$\tau \frac{dx}{dt} = -x + u(t)$$

$$x(0) = 0$$

$$\tau = 2$$

כמו כן נתון הקלט  $u(t)$ :



- א. חשבו את הערכים הבאים:  $x(3), x(4)$ . נא להראות את אופן החישוב!
- ב. ציירו את  $x(t)$  בגרף העליון.

$$\tau \dot{x} = -x + u(t)$$

$$x(0) = 0$$

$$\tau = 2$$

$$\dot{x} = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}u(t)$$

$$x(0) = 0$$

גיא במחלקה:

$$x(1) = 0$$

:  $t = 1$  38

$$\begin{aligned} x(3) &= 2(1 - e^{-\frac{1}{2} \cdot 2}) \\ &= 2(1 - e^{-1}) \approx 1.26 \end{aligned}$$

:  $T = 2$  למשק  $u = 2$

$$\begin{aligned} x(4) &= x(3) e^{-\frac{1}{2} \cdot 1} \\ &= 2(1 - e^{-1}) e^{-\frac{1}{2}} \approx 0.77 \end{aligned}$$

:  $T = 1$  למשק  $u = 0$