

מדבקת ברקוד

שיטות כמותיות במדעי הרפואה ב' – 274166 – מועד ב 28/12/2023 תשפ"ג

גרסה מספר: 83951 - שאלות פתוחות

שם הסטודנט _____

ת.ז. _____

סטודנט/ית יקר/ה,

חלק זה כולל 2 שאלות פתוחות

ניקוד : 6 נקודות לכל שאלה אמריקאית, 26 נקודות לשאלה פתוחה של דינמיות, 20 נקודות לשאלה פתוחה של רב-מימד.

חומר עזר : מחשבון

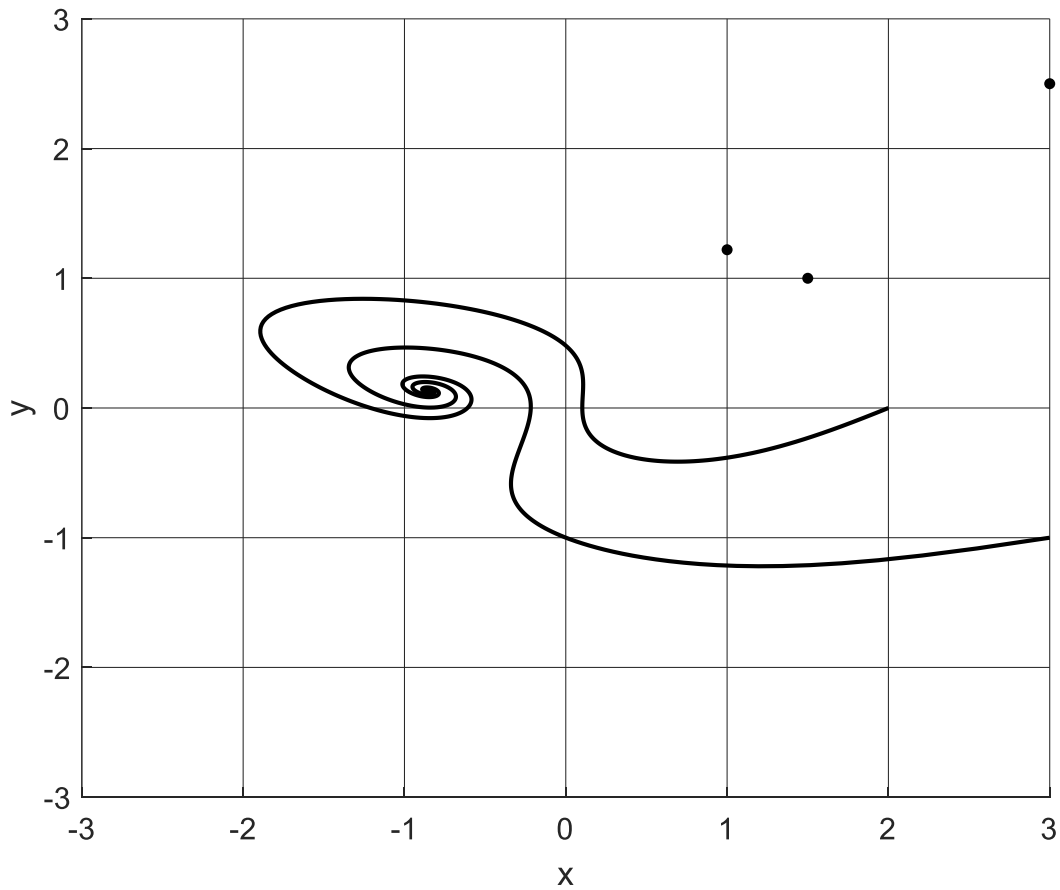
יש לענות על השאלות הפתוחות על גבי טופס זה בלבד – **בצירוף מדבקה במקום המיועד**. את מחברות הטיוטה לא מגישים, ואין להן כל תוקף לבדיקת המבחן או לערעור.

פתוחה דינמית

נתונה המערכת הדינמית הבאה:

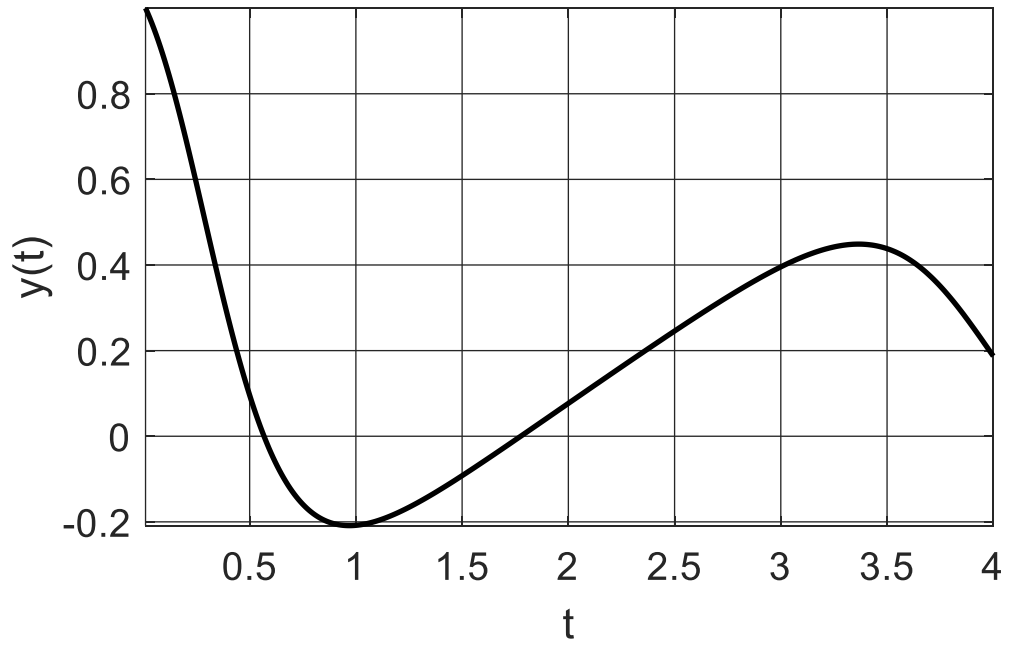
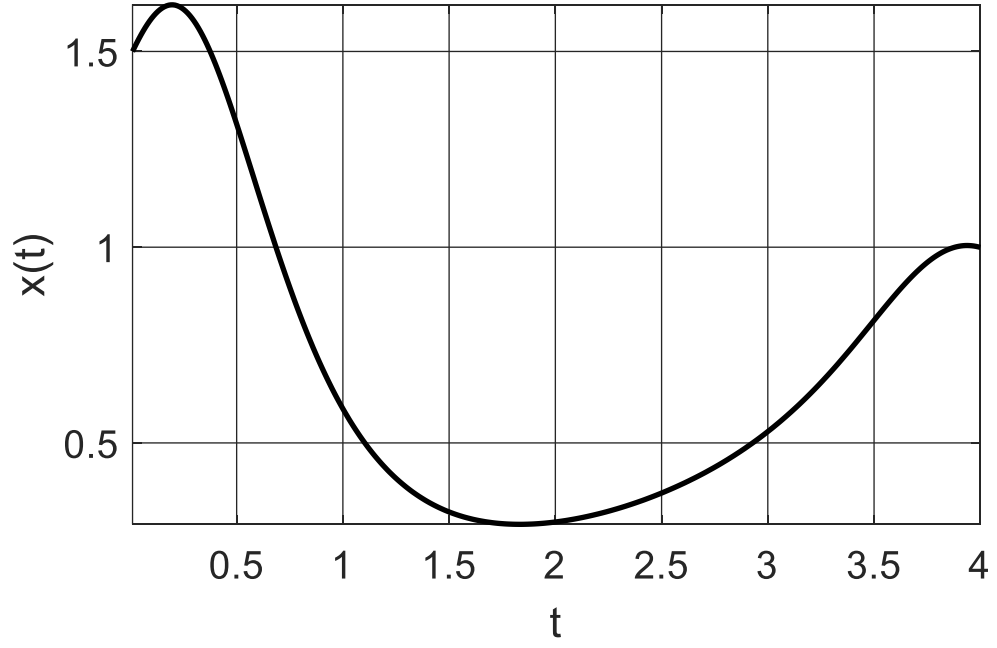
$$\begin{aligned}\dot{x} &= 5xy - x^3 - 3y^2 \\ \dot{y} &= 0.5 + y^2 - x^2 - x/4\end{aligned}$$

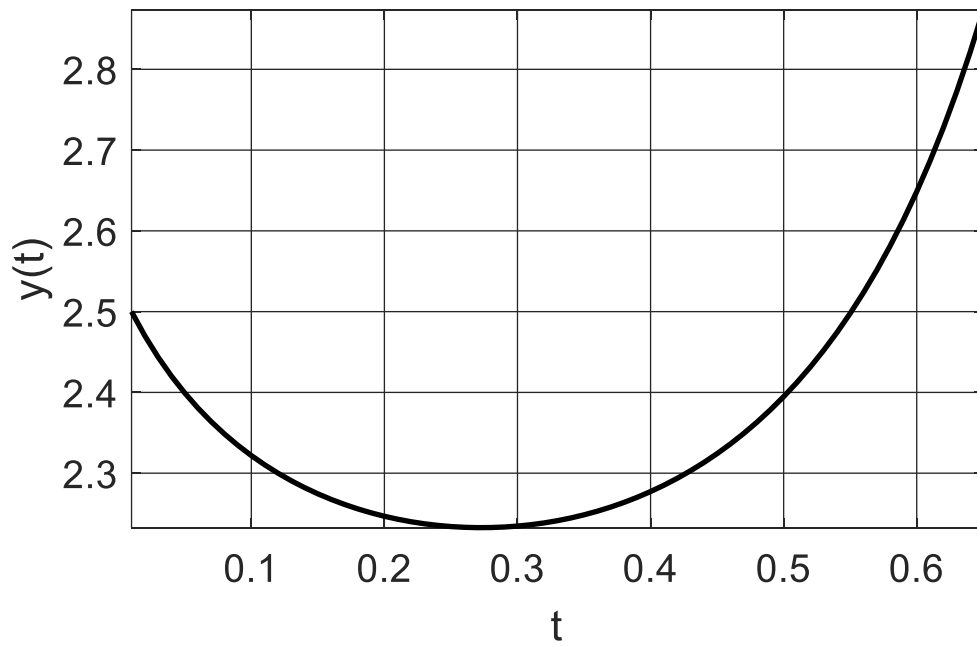
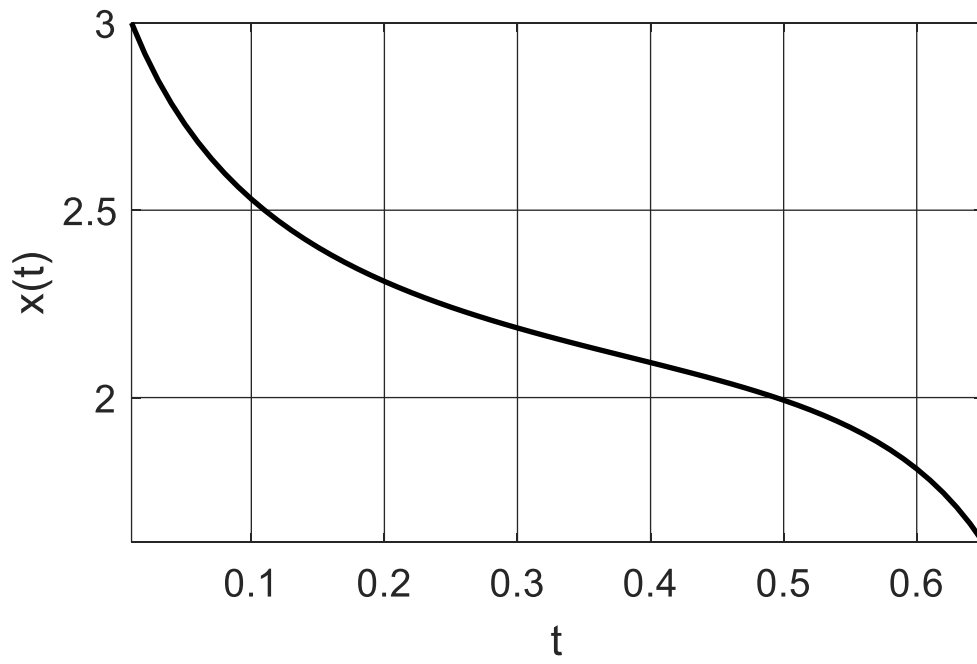
כמו כן, בצירור שלפניכם מופיע שני מסלולים של המערכת שמתחילים בנקודות $(2,0)$ ו $(3,-1)$

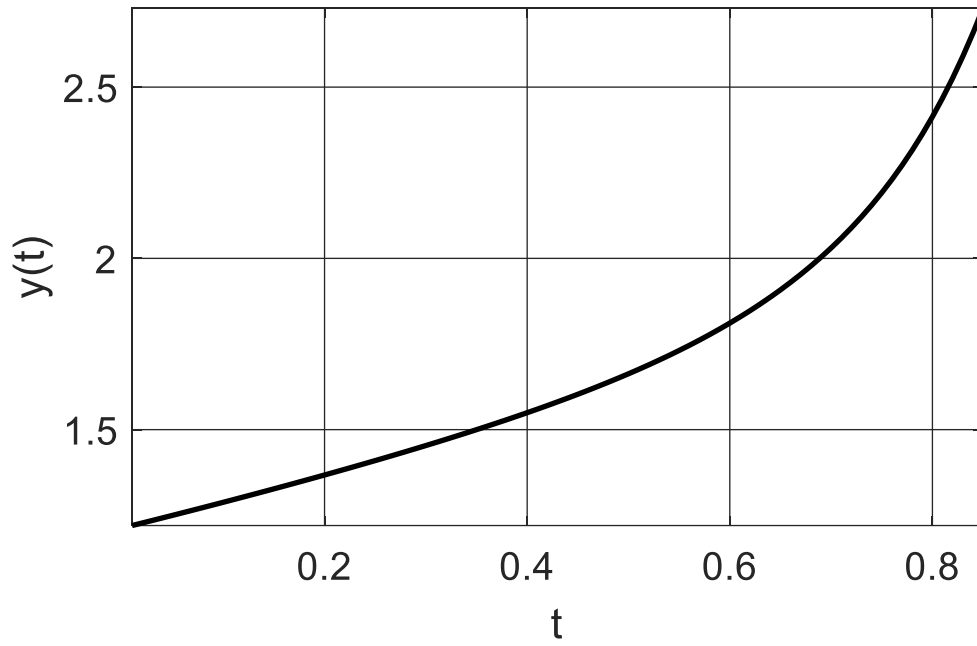
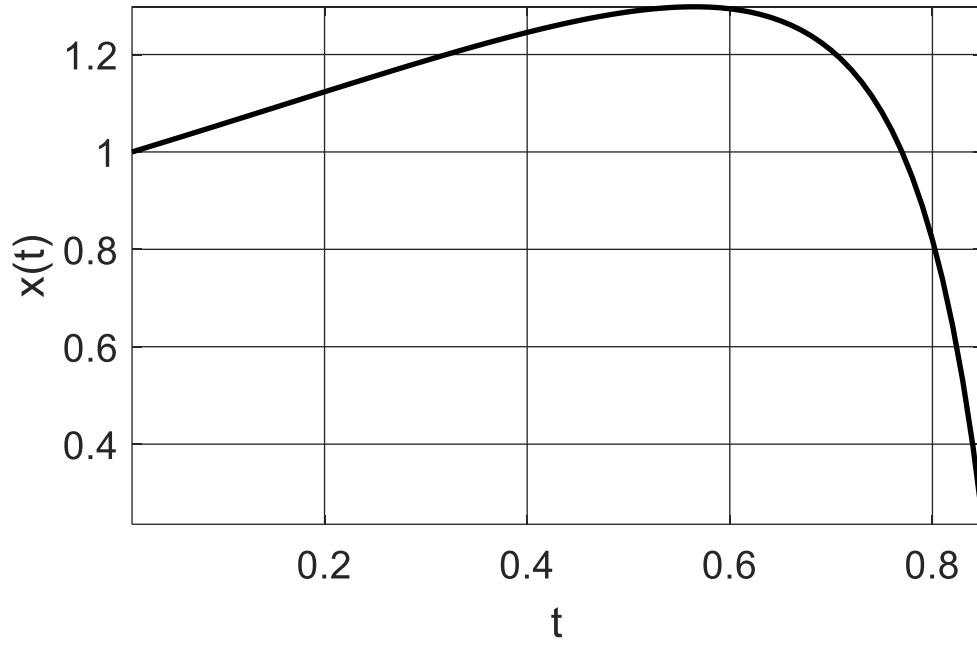


בנוסף, בעמודים הבאים נתונים עוד מספר מסלולים של המערכת (כל מסלול מסומן באות מסוימת):

תלולת A:



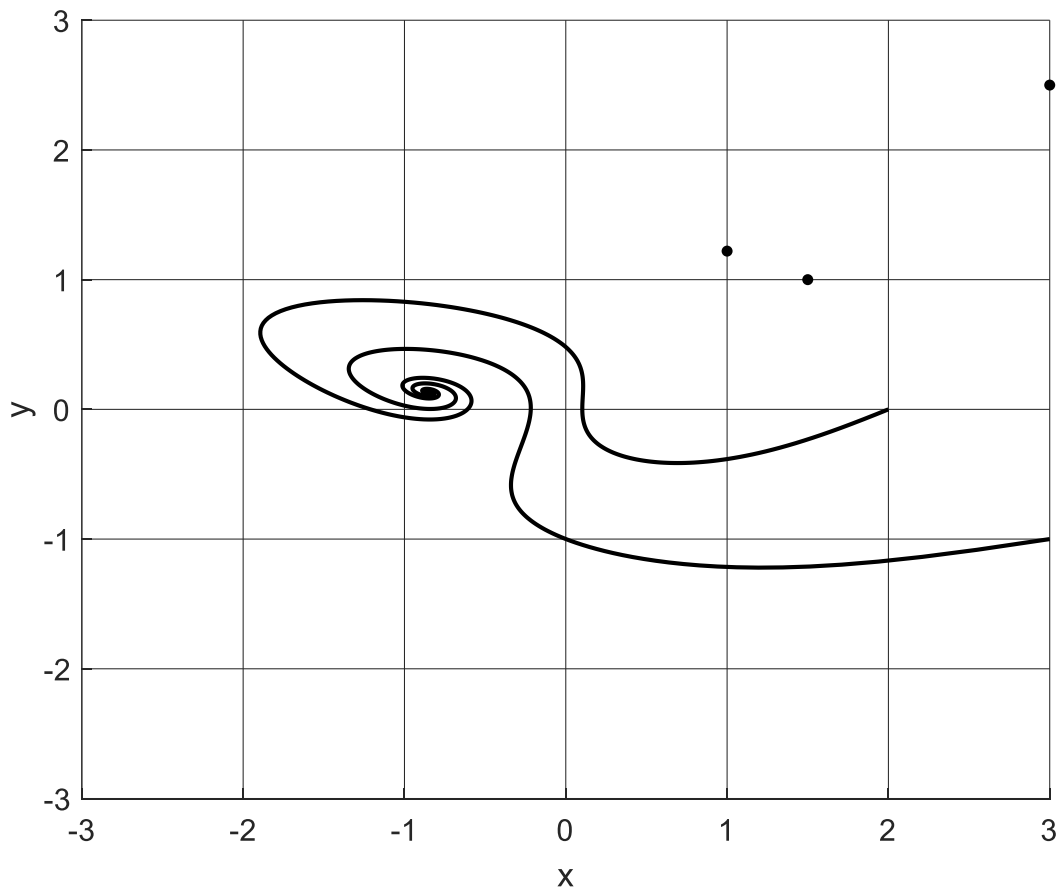


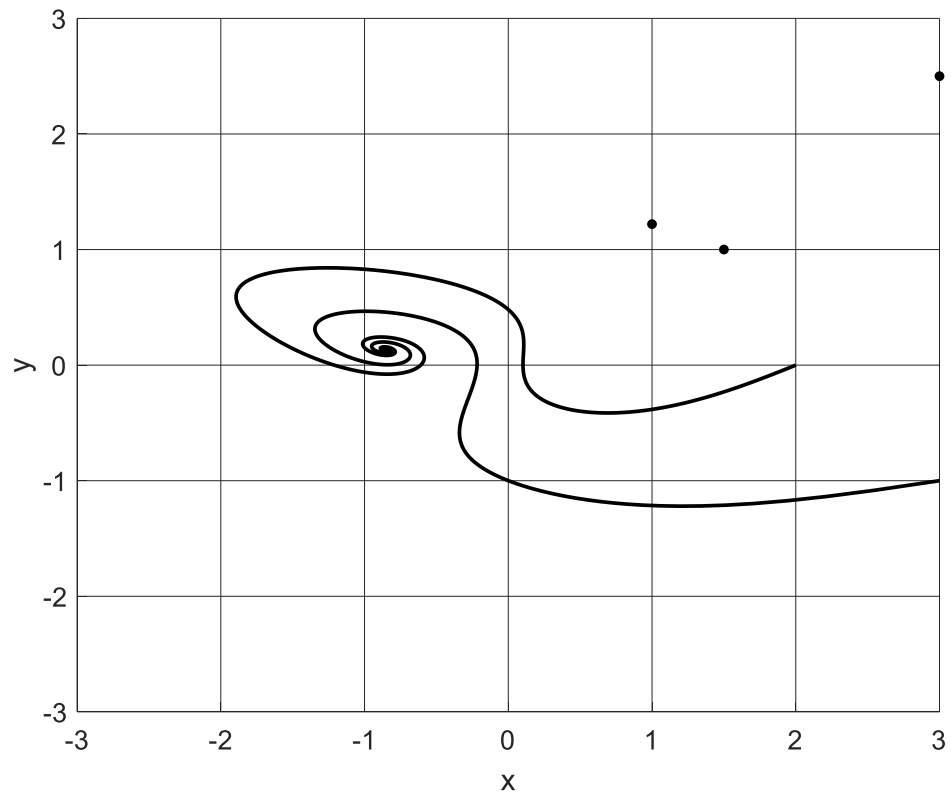


1. ציירו את כל שלושת המסלולים במרחב הפאזה. ציינו בעזרת האותיות איזה מסלול הוא כל אחד.
2. למערכת יש נקודת שבת ב $(2,2)$. בצעו לינאריזציה סביב נקודה זו. מהם הערכים העצמיים? איזו סוג נקודה זו?
3. ציירו את עקומי האפס, וציינו בבירור איזה שייך לאיזה משתנה. הכוונה היא לצייר אותם מתוך המסלולים – לא מתוך פתרון משוואות. ניתן כמובן להעזר במשוואות. לא מצופה לציור מדויק. אבל כן לכזה שמתאים לנתונים של המסלולים. רמז: אחד מעקומי האפס חותך את עצמו. עקום האפס השני מורכב משני עקומים.

יש סרטוטים נוספים בתור טיוטה בהמשך

טיוטה

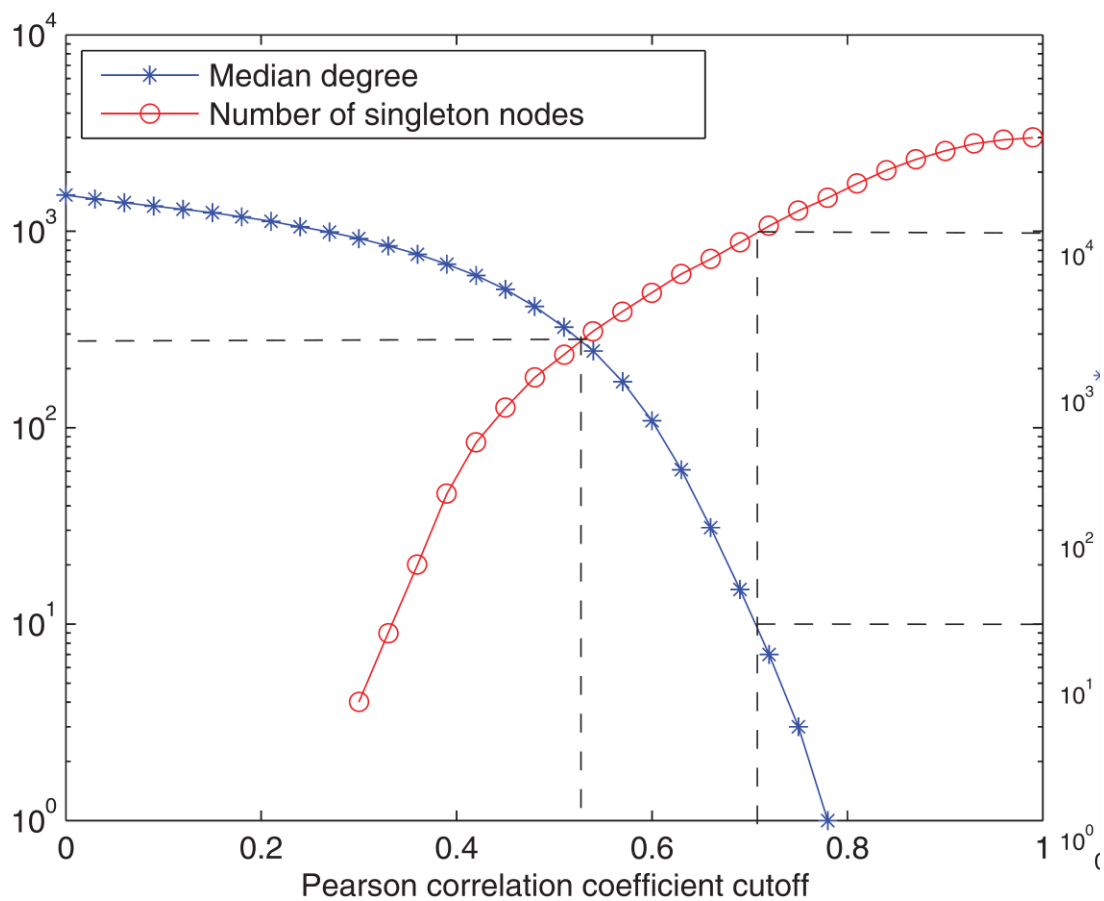




מקום נוסף לכתוב תשובות לשאלה פתוחה דינמיות

פתוחה רב-מימד

חוקרים מדדו קורלציה בין רמת ביטוי של גנים שונים כדי להסיק על רשת האינטראקציות ביניהם. לצורך כך קבעו סף קורלציה מינימלית שמעליו הוחלט שיש קשר בין שני גנים. עבור כל ערך של סף, מתקבלת רשת לא מכוונת, כאשר הצמתים הם הגנים, ויש קשת אם הקורלציה עברה את הסף. לפניהם גרף המודד את הדרגה החציונית (כחול, כוכבים) ומספר הצמתים שהם singletons (אדום, עיגולים) ברשת, כזו, בהתאם לבחירה של סף הקורלציה. ציר X מסמן את סף קורלציית פירסון ליצירת מטריצת סמיכות. ציר Y מצד שמאל תואם לגרף הכחול, ציר Y מצד ימין תואם לגרף האדום. מונחים: צומת – node, לא מכוונת – undirected, דרגה – degree, הציון – median -



א. לפי הגרף הנתון, מה היתרונות והחסרונות של שימוש בסף קורלציה של 0.5 לעומת 0.7 ליצירת מטריצת סמיכות? בתשובתכם התייחסו גם ל-hub genes.

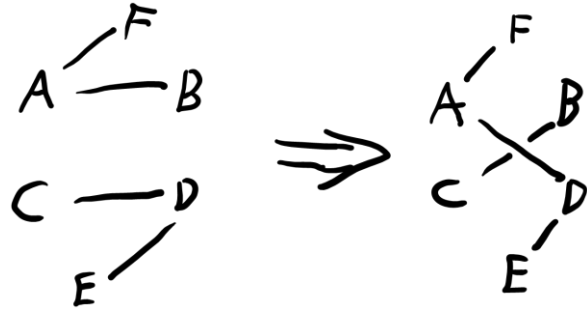
החוקרים השוו בין רשת הגנים האמיתית בכל סף יצירת מטריצות סמיכות, לבין רשת גנים אשר צמתים חוברו בה באופן אקראי (ערבול, הסבר בהמשך), ובדקו מספר מדדים:

רשת מעורבלת				רשת אמיתית				
-	-	-	-	0.85	0.8	0.75	0.7	סף קורלציה ליצירת מטריצת סמיכות
2163	1586	1311	893	2163	1586	1311	893	מספר singletons
835	1412	1689	2107	486	756	1609	2055	מספר הגנים במודול הגדול ביותר
10	30	50	100	10	30	50	100	ממוצע התפלגות ה-degree בצמתים
-	-	-	-	37	64	107	142	ממוצע התפלגות ה-degree בצמתים ללא singletons

ב. בהתייחס רק לרשת האמיתית – הסבירו מדוע ה-degree הממוצע ללא singletons גדול מזה שכולל אותם, ומדוע המספר הולך ויורד עם העלייה בסף הקורלציה.

ג. עבור כל אחת מ-4 הרשתות האמיתיות שבטבלה (אחת עבור כל סף קורלציה), בוצע **ערבול קשתות** באופן הבא:

- בוחרים באקראי שתי קשתות, השייכות ל-4 צמתים שונים: B-A, D-C.
- מצליבים את הקשתות – משנים למצב D-A, C-B.
- חוזרים על הפעולה הזו פעמים רבות – כל פעם עם זוג קשתות אקראי אחר.



הסבירו כיצד הרשת האקראית שונה **ביולוגית** מהרשת האמיתית?

ד. הסבירו מדוע אין ההבדלים בין הרשתות (אמיתית ומעורבלת) במספר ה-singletons.

ה. הסבירו את ההבדלים בין הרשתות (אמיתית ומעורבלת) במספר הגנים במודול הגדול ביותר (שימו לב ל-degree הממוצע).

