

**מבנה הבחינה:**

בבחינה חלק אחד ובו חמש שאלות.  
משקל כל שאלה מפורט בגוף השאלון.  
עליך לענות על כל השאלות.

**שים לב:**

**יש לענות תשובות קצרות וממצות!**  
**תשובה ארוכה יותר אינה בהכרח טובה יותר ולעתים אף עלולה לגרום להורדת נקודות!**

## שאלה 1 (20%)

נגדיר : **קליק** (clique) בגרף  $G(V, E)$  הוא תת-קבוצה  $V'$  של  $V$  כך שכל שני צמתים ב- $V'$  מחוברים על-ידי קשת מ- $E$ .

**בעיית הקליק** מקבלת כקלט גרף בלתי מכוון  $G(V, E)$  ומספר חיובי שלם  $k$ ,  $k \leq |V|$ , וצריכה לענות על השאלה האם  $G$  מכיל קליק בגודל  $k$  או יותר.

פרופסור כלומסקי טוען כי מצא אלגוריתם פולינומיאלי לבעיית הקליק.

האלגוריתם הוא :

(1) עבור כל התת-קבוצות  $V'$  בגודל  $k$  של  $V$  (מס' הצמתים ב- $V$  הוא  $n$ ) בצע :

(1.1) אם הקבוצה  $V'$  היא קליק, הדפס "כן", ועצור.

(2) הדפס "לא".

א. האם האלגוריתם שהציע פרופסור כלומסקי אכן פותר את בעיית הקליק? הסבר את תשובתך.

ב. מהי סיבוכיות האלגוריתם? האם מדובר בסיבוכיות פולינומיאלית בקלט?

## שאלה 2 (25%)

לכל אחד מהמשפטים הבאים קבע אם הוא נכון או לא או שהוא בעיה פתוחה, ונמק **בקצרה** את תשובתך :

1. כל בעיה שיש לה אלגוריתם הרץ בזמן  $O(n!)$  היא בהכרח כריעה וגם בהכרח לא סבירה.
2. אם לבעיה יש מסמך אישור קצר, אזי לבעיה המשלימה שלה יש גם כן מסמך אישור קצר.
3. אם יימצא פתרון פולינומיאלי לבעיית הפר יקות, אז גם לבעיית שיבוץ הקופים קיים פתרון פולינומיאלי.
4. כל הבעיות ב-  $NP$  הן כריעות.
5.  $P \neq EXP$ .

### שאלה 3 (15%)

- א. הסבר מהי מחלקת הסיבוכיות RP.
- ב. הוכח את הטענה שבעיית הפריקות שייכת ל-RP.

### שאלה 4 (20%)

כתוב אלגוריתם מקבילי המקבל סדרת מספרים שלמים ( $n$  מספרים) ומחזיר כפלט את המספרים המינימלי והמקסימלי שביניהם.

האלגוריתם צריך לשפר בסדר גודל את החסם התחתון לאלגוריתם סדרתי לבעיה.

מהי סיבוכיות הזמן של האלגוריתם שלך?

בכמה מעבדים משתמש האלגוריתם?

### שאלה 5 (20%)

בנה אוטומט סופי דטרמיניסטי המקבל את כל המילים מעל  $\Sigma = \{x, y, z\}$  חוץ מהמילים המתחילות ב-'z' או מכילות 'yy' או מסתיימות ב-'xxx'.

**בהצלחה!**