

מבוא לקומבינטוריקה ותורת הגרפים

פרק 6 - שובך היונים

תוכן העניינים

1. שובך היונים 1

שובך היונים

שאלות

- (1) תהי $A = \{1, 2, 3, \dots, 49\}$. הוכיחו כי לכל בחירה של קבוצה $B \subseteq A$, כך ש- $|B| = 26$, יהיו ב- B לפחות שני איברים שסכומם 49.
- (2) תהי A קבוצה של שישה מספרים מתוך $\{1, \dots, 11\}$. הוכיחו כי קיימות שתי תתי קבוצות של A שסכום אבריהן שווה.
- (3) מה הגודל המירבי של קבוצה של מספרים טבעיים, שבה אין שני מספרים שסכומם או הפרשם מתחלק ב-3009? נמקו.
- (4) תהי A קבוצה של n מספרים טבעיים כלשהם. הוכיחו שקיימת קבוצה חלקית לא-ריקה של A , שסכום איבריה מתחלק ב- n .
- (5) הוכיחו כי בכל צביעה של המישור בשני צבעים, כחול ואדום, יש שתי נקודות שמרחקן אחד והן צבועות באותו צבע.
- (6) יהי $n \in \mathbb{N}$. הוכיחו כי קיים $k \in \mathbb{N}$, כך שבמס' הטבעי $k \cdot n$ מופיעות הספרות 7 ו-0 בלבד.
- (7) הוכיחו כי מבין כל 12 מספרים דו-ספרתיים יש שניים שהפרשם בעל שתי ספרות זהות.
- (8) הוכיחו כי מבין כל בחירת 26 נקודות בתוך משולש שווה צלעות, שאורך צלעו הוא אחד, יש שתי נקודות שהמרחק ביניהן קטן מ- $\frac{1}{5}$.
- (9) הוכיחו כי בכל בחירה של $n+1$ מספרים מתוך הקבוצה $\{1, 2, 3, \dots, 2n\}$, יש שני מספרים x, y כך ש:
 א. x, y זרים (כלומר, המחלק המשותף המקסימלי שלהם הוא 1).
 ב. x מתחלק ב- y ללא שארית.
 ג. הראו כי החסם הנ"ל הדוק, כלומר אפשר לבחור n מספרים מבלי שיתקיימו תנאים א ו-ב.

- (10) נבחר 46 מספרים מתוך הקבוצה $\{1, 2, 3, \dots, 81\}$. הוכיחו כי יש שני מספרים שהפרשם הוא בדיוק 9. הוכיחו גם כי המספר הנ"ל הדוק (כלומר מצאו 45 מספרים מתוך $\{1, 2, 3, \dots, 81\}$, שאין בהם שניים שהפרשם הוא בדיוק 9).
- (11) תהי A קבוצה בת 20 מספרים מתוך הסדרה החשבונית $1, 4, 7, 10, \dots, 100$. הוכיחו כי יש שני מספרים שסכומם 104.
- (12) n אנשים נפגשו במסיבה ולחצו ידיים. הוכיחו כי יש שני אנשים שלחצו בדיוק אותו מספר ידיים.
- (13) הוכיחו כי בכל צביעה של קשתות הגרף השלם K_6 בשני צבעים, יש משולש מונוכרומטי.
- (14) הוכיחו כי בכל גרף יש שני קודקודים בעלי אותה דרגה.
- (15) לפוליטיקאי נותרו 50 ימים עד לבחירות, והוא מתכנן נאומי בחירות: לפחות אחד ביום אך לא יותר מ-75 נאומים בסך הכל. הוכיחו כי קיימת סדרת ימים שבהם הוא נואם 24 נאומים.
- (16) יהי $n \in \mathbb{N}$. הוכיחו כי קיים $m \in \mathbb{N}$, כך ש- n מחלק את $2^m - 1$. הדרכה: התבוננו בסדרה $2^1 - 1, 2^2 - 1, 2^3 - 1, \dots, 2^{n+1} - 1$.

לפתרון מלא בסרטוני וידאו היכנסו לאתר www.GooL.co.il