



אוניברסיטת בר-אילן

המחלקה למתמטיקה ומדעי המחשב

בחינת כניסה למדעי המחשב - מועד א', ב' בניסן, תשל"ו

מחשבה מתמטית (שעתיים)

ענה על כל השאלות (בסדר הנח לך).
נסח את תשובותיך בבהירות ובקיצור.
הסתפק בדיוק על ספרה אחת אחרי הנקודה העשרונית.

- מכונת מרוצים מזנקת ממצב מנוחה.
שלב ראשון: היא מאיצה, בתאוצה קבועה, כך שבכל שניה מהירותה גדלה בשני מטר לשניה, עד שמהירותה היא 720 ק"מ לשעה.
שלב שני: המכונת ממשיכה לנסוע במהירות 720 ק"מ לשעה משך 15 דקות, ואז מתפוצץ המנוע.
שלב שלישי: מרגע ההתפוצצות ואילך עוברת המכונת בכל דקה מחצית הדרך שעברה בדקה הקודמת.
עד איזה מרחק מסוגלת המכונת לנסוע?
- מתוך עגול פח שקטרו שני מטר גזרו את המשושה המשוכלל החסום בעגול.
מה שטח הפח שנשאר?
- מי נהר זורמים במהירות של 10 ק"מ לשעה. סירה שמהירותה 20 ק"מ לשעה נוסעת לאורך הנהר מנקודה א לנקודה ב וחוזרת ל- א במשך 4 שעות.
מה צריכה להיות מהירותה של הסירה כדי לעבור אותה הדרך בשעתיים?
- אם ובתה הולכת מביתן, המסומן ב: , לבית הכנסת, המסומן ב: , כשבדרך מפת הדרכים המצורפת. הן מקפידות שלא ללכת בדרך ארוכה יותר מהמינימום הדרוש.

- אם: בכמה דרכים אנו יכולות ללכת מביתנו לבית הכנסת?
בת: אנו יכולות להתחיל את דרכנו: או על ידי הליכה לצמת א, או על ידי הליכה לצמת ב.

- אם: אז מה בכך?
בת: רשמי תחילה ליד צמת א את מספר הדרכים מ- א לבית הכנסת. רשמי גם ליד צמת ב את מספר הדרכים מ- ב לבית הכנסת. סכום המספרים האלה הוא התשובה לשאלתך. רשמי אותו ליד ביתנו.
אם: וכיצד א-דע מה לרשום ליד א, ומה ליד ב?
בת: כבר רמזתי לך על השיטה.
אם: עכשיו אני מבינה! חכי רגע ותקבלי את התשובה!

5. יגאל הלץ נוהג לחשב בעזרת גולות. כשאומרים לו מספר n , הוא מבין כי הכוונה ל- n גולות. הנח דוגמה לחישוב:
יגאל הלץ מבצע החילה את שלב א', אחר כך שלב ב', ולבסוף שלב ג'. בהתחלה יש לו n גולות בכיסו הימני, והכיס השמאלי ריק.

שלב א': (1) הוא מוציא 5 גולות מכיסו הימני, זורק 3 ארצה, שם אחת בכיס שמאל, וחוזר אחת לכיס ימין.
(2) הוא חוזר על הפעולה (1) שוב ושוב עד שבכיס הימני ניש פחות מחמש גולות.
(הערה: הבקורת על מספר הגולות בכיס ימין נעשית רק לפני משיכת קבוצה של חמש גולות. אם $5 < n$ אין הוא מבצע כלל את הפעולה (1).)

שלב ב': אם בכיס הימני ניש 4 גולות הוא מעביר אחת לשמאלי וזורק את שלוש הנותרות.

שלב ג': עוצר ומודיע שהחשובה לבעיה שפתר מורכבת משני מספרים, האחד בכיסו השמאלי, והשני בימני.
מה הבעיה אותה פותר יגאל הלץ?
(הערה: אם אינך יכול לנסח את הבעיה, הדגם את החישוב בשביל $n=3$, $n=6$, $n=9$, $n=12$, ותקבל עד מחצית הנקודות.)

ב ה צ ל ח ה ! ! ! ! !