האם הפונ' הבאה חח"ע ועל?

## תשובה

1. לא חח"ע ולא על כיוון שאי אפשר לקבל :
2. חח"ע ועל. לפי הגדרה ניקח , כך ש ומכאן נובע ולכן => ולכן הפונ' חח"ע.  
   הפונ' גם על: יהי נמצא כך ש לכן , , לכן
3. הפונ' לא חח"ע: , ולכן לא חח"ע.  
   הפונ' לא על: אי אפשר לקבל את
4. לא חח"ע: . הפונ' על: לכל

קומבינטוריקה

# משפט

אם A,B קבוצות סופיות וזרות אז:

## דוגמה

בספריה 50 ספרים בנושא X ו70 ספרים בנושא Y. סה"כ מספר הספרים בספריה הוא

# משפט

אם A,B קבוצות סופיות אז

# תרגיל

בחנות תכשיטים יש 4 דלתות ו8 חלונות. פורץ החליט שעליו להיכנס דרך חלון ולברוח דרך אחת הדלתות. בכמה דרכים הוא יכול לעשות את זה?

## פתרון

# תרגיל

בשכונההה מסמנים בית ע"י שתי אותיות עבריות(22). בכמה דרכים אפשר לסמן בין אם:

1. אסור שאות תחזור על עצמה באותו סימון
2. מותר שאות תחזור על עצמה באותו סימון

## פתרון

# תרגיל

כמה מספרים אי זוגיים יש בין אפס ל99? כמה מהם עם ספרות שונות?

## פתרון

נייצג מספר כזוג סדור: . נגדיר A כקבוצת ספרת האחדות, B קבוצת ספרת העשרות. קבוצה A מורכבת מהאיברים . קבוצה B מורכבת מהאיברים   
, לכן

אם יש ספרות שונות אז

# משפט

תהיינה קבוצות סופיות וזרות זו לזו. אז:

# משפט

תהיינה קבוצות סופיות, אז:

# תרגיל

ססמת משתמש במחשב בנויה מחמישה תווים כך ש2 אותיות באנגלית(26) ראשונות ואח"כ 3 ספרות. כמה אפשרויות קיימות לסיסמא?

## פתרון

נסמן ב את קבוצת התווים שאפשר להציג במקום הi בסיסמה: , לכן עלינו למצוא . לפי הנוסחה זה שווה ל כלומר

כל סיסמה מורכבמת מחמישיה סדורה

# בחירת k איברים מתוך קבוצה

צריך לברר אם מותר או אסור חזרות.

# משפט

תהי A קבוצה, , יהי .

1. מספר התמורות של הקבוצה הוא . זה שקול לסידור האיברים שבקבוצה ללא חזרות.
2. מספר תמורות עם חזרות: כאשר אנו מבטאים תמורות זהות

# בעיית

בחירה של k אלמנטים מתוך n עם חזרות וללא חשיבות לסדר. בעייה זו שקולה לבעיית חלוקה של k כדורים זהים לn תאים.

## יש שתי גישות לפתרון הבעיה:

# תרגיל

11 שחקני כדורגל רוצים להצטלם. כמה אפשרויות קיימות? הבחן בין שורה למעגל.

## פתרון

שורה - . מעגל -

# תרגיל

נתונות האותיות: , , , . כמה מילים בנות 10 אותיות ניתן להרכיב אם כל אות צריכה להופיע לפחות פעמיים.

## פתרון

במקרה הראשון אות אחת מופיעה 4 פעמים וכל האחרות פעמיים. במקרה השני שתי אותיות מופיעות פעמיים ושתיים 3 פעמים.