*שיעור רביעי*

**מבנים דיסקרטיים**

***עקרון ההכלה וההדחה באופן כללי:***

***תרגילי ילדים וסוכריות:***

*5 ילדים, 100 סוכריות, צריך לחלק את ה-100 סוכריות ל-5 תלמידים, כמה אפשרות יש ?*

***תרגיל נוסף:***

*5 ילדים, 100 סוכריות, צריך לחלק את ה-100 סוכריות ל-5 תלמידים אך לא כל הסוכריות חייבות להיות מחולקות, דוגמא לחילוקים: , כמה אפשרויו יש?*

***פתרון אפשרי 1:***

*ניתן לחלק או או או ... או סוכירות ולכן התשובה היא:*

***פתרון אפשרי 2:***

*נוסיף ילד שישי שייקח את כל שאר הסוכריות שנשארות לדוגמא:*

*עכשיו צריך 5 מחיצות ועכשיו מספר דרכים הם: , כלומר:*

*פתרון בלי סיגמה עדיף על פיתרון עם סיגמה.*

***כמה דרכים יש לחלק 100 סוכריות ל-5 ילדים ככה שחייבים לחלק את כל הסוכריות, ושאף ילד לא יקבל יותר מ-30 סוכריות?***

*דוגמא חוקית: , דוגמא לא חוקית: , דוגמא לא חוקית:*

*סה"כ דרכים לחלק את הסוכריות , נוריד את הדרכים הלא חוקיים:*

*נחלק 31 סוכריות לילד הראשון, נשארו 61 סוכריות, נחלק אותן ל-5 ילדים :*

*בעיה: הורדנו את הדרכים שבהן 2 ילדים מקבלים סוכריות,*

*נחלק 31 סוכריות לילד הראשון, ניתן 31 סוכריות לילד השני,*

*נשארו 38 סוכריות, נחלק אותם בין 5 ילדים: .*

*בעיה: .*

*נפתור בצורה מסודרת:*

*נגדיר את קבוצה להיות כל הדרכים לחלק 100 סוכריות ל-5 ילדים.*

*נגדיר את להיות כל הדרכים שבהם הילד הראשון קיבל יותר מידי סוכריות.*

*נגדיר את בדרך דומה.*

*רוצים לחשב את כדי להוריד אותו מ-, כלומר: ,*

*לפי הכלה והדחה:*

*תשובה סופית:*

***תרגיל:***

*יש לנו 5 אפסים, 8 אחדות: , כמה דרכים יש בסך הכל לסידור?*

*כמה דרכים אפשר לסדר אותם בשורה אבל שלא יהיו 2 אפסים צמודים?*

*לכל 0 נצמיד 1 לימינו בצורה הבאה: , כמה אחדות נשארו לי? 3 ולכן נחשב כאילו כל זוג הוא איבר יחיד, כמה אפשרות לסדר אותם בשורה?*

*בעיה: לא ספרנו סידורים כגון: , ליתר דיוק לא ספרנו סידורים שמסתיימים ב-0,*

*מה שנעשה "נדביק" 0 יחיד בצד הכי ימני ניקח 4 זוגות של ו-4 אחדות, כמה דרכים יש לסדר אותם?*

*סה"כ:*

***תרגיל:***

*כמה דרכים יש שבהם יש 2 אחדות צמודות ?*

*מכיוון שיש יותר אחדות מאפסים בהכרח זה תמיד יקרה שיהיו לפחות 2 אחודות צמודות, ולגכן התשובה היא הסידור של האיברים עצמם, כלומר:*

*תרגיל:*

*כמה דרכים שבהם יש 2 אחדות צמודות ? אבל כאשר יש 6 אחדות ו-5 אפסים.*

*יש רק מקרה 1 בו התנאי לא מתקיים: 10101010101, לכן התשובה היא:*

*תמורות ללא שבת:*

*נתונה הקבוצה , נגדיר את 4 המיקומים הבאים: , דוגמא לתמורה: , מכיוון ש-2 נמצא במקום המקורי שבוא צריך להיות הוא נמצא בנקודת השבת שלו,*

*קבוצת כל התמורות של קבוצה : כמה תמורות כאלה יש? כמו בסידור שורה: .*

**בעיות המסעדה והתמורות:**

*כמה תמורות ללא נקודת שבת יש באורך 10?*

*הגדרה: = מספר תמורות ללא נקודות שבת באורך .*

*מה זה = יש 2 תמורות: אך בתמורה האיברים נמצאים בנקודת השבת שלהם ולכן יש רק תמורה אחת ללא נקודת שבת, .*

*, כי יש רק תמורה אחת והאיבר בה עומד בנקודת השבת שלה,*

*מה זה ? נכתוב את התמורות שלה: , .*

*כי אין איברים במקום השבת שלהם.*

*מציאת נסוחה ל-?*

*נגדיר = קבוצת כל התמורות בגודל .*

*,*

*= קבוצת כל התמורות שבהן כן במקום שלו, מוגדרים באופן דומה ובמקרה כללי:*

*= קבוצת התמורות שבהן כן במקום שבת שלו.*

*לפי עקרון ההכלה וההדחה:*

*נסתכל על:*

*זהות מאינפי:*

*למשל:*

*לכן:*