*שיעור שלישי*

**מבנים דיסקרטיים**

**חזרה קצרה על הנלמד בשיעור השני:**

*אם יש לנו 8 כדורים אדומים, 3 כחולים ו-4 ירוקים, כמה אפשרויות יש כדי לסדר אותם בשורה?*

*התשובה היא: , כיוון שאנחנו מסתכלים בכאילו מה היה האפשרויות סדר אם הולם היום שונים אחד מהשני והתשובה היא , ואז אנחנו "שוכחים מהסדר של שאחר הכדורים ולכן מחלקים ב-, סימון:*

**מקדם מולטימוני:**

***הגדרה:***

**משפט הבינום של ניוטון:**

***ובאופן כללי:***

*למה זה נכון?:*

*כמה איברים יהיה באגף ימין? , ניסתם לשים לב שמתקיים:*

*תרגיל:*

*מהו המקדם של בביטוי ?*

*ראשית נסמן: , הביטוי עם הסימון הוא , הפיתוח של ביטוי זה הוא:*

*נשים לב שהביטוי שאנחנו צריכים הוא כייון ש-, אז נציב: נחשב ונקבל:*

**המולטינום של ניוטיון:**

***דוגמא:***

*מהו המקדם של בביטוי*

*נסתכל קודם על הביטוי:*

*מספר האיברים שיהיו כאין הוא , רוצים (אנחנו מחפשים את המקדם), מספר דרכים: ,*

***תרגיל:***

*מהו המקדם של בביטוי ?*

*פתרון:*

*נסמן: , נקבל: , הביטוי נפתח בצורה הבאה:*

*נפתח ל- איברים, נשים לב שיש מספר דרכים להגיע לפתרון, נכתוב אותם:*

|  |  |
| --- | --- |
| *ביטויים אפשריים:* | *מקדמים:* |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

*נציב ונחבר את כולם:*

***זהות קומבינטורית:***

*נוכיח את הזהות אלגברית:*

*נוכיח באידנוקציה, מקרה בסיס עבור נקבל: , עובר נקבל ,*

*נניח כי הטענה נכונה עובר כלומר:*

*נוכיח כי הטענה נכונה עבור כלומר:*

*רעיון* ההוכחה, על *ידי דוגמא:*

*נתון: .*

*צ"ל: .*

*רעיון: מופיעים פעמיים בשורה 5 ולכן לכן זה מוכפל ב-2*

*הוכחה:*

*תזכורת:*

*ולכן:*

*אם הטענה נכונה עבור היא נכונה גם עבור .*

***הוכחה באמצעות הבינום של ניוטון:***

*נזכר בנוסחת הבינום:*

*נחזור לזהות שלנו, מה יקרה כאשר ?*

*ולכן:*

**עקרון ההכלה וההדחה – inclusion levcution principle:**

***תרגיל:***

*כמה מספרים מתוך קבוצה מתחלקים ב-3 או 5?*

*נסתכל על איזה מספרים מתחלקים ב3 או 5 ב10 מספרים הראשונים:*

*כמהמתחלקים ב-3?*

*כמה מתחלקים ב-5?*

*בעיה: ספרנו פעמיים את המספרים*

*צריך להוריד אותם מהחישוב את מי שמתחלק ב-15:*

*ולכן תשובה סופי כמה מחלקים או ב-3 או ב-5?*

*בצורה אחרת ניתן לרשום כך:*

*נגדיר:*

*אנחנו צריך את: (****נוסחת עקרון ההכחלה וההדחה****):*

*הם כל המספרים המתחלקים ב-15 שספרנו פעמיים.*

***תרגיל (עקרון ההכלה וההדחה ל-3 קבוצות):***

*כמה מספרים מתוך מתחלקים ב-3 או ב-5 או ב-7?*

*נחלק לשלושה קבוצות :*

*מספרים המתחלקים ב-3:*

*מספרים המתחלקים ב-5:*

*מספרים המחלקים ב-7:*

*כמה מספרים יש מ-1 עד 1000 אשר מתחלקים גם ב-3 גם ב-5?*

*כמה מספרים יש מ-1 עד 1000 אשר מתחלקים גם ב-3 וגם ב-7?*

*כמה מספרים יש מ-1 עד 1000 אשר מתחלקים גם ב-5 וגם ב-7?*

*כמה מספרים יש מ-1 עד 1000 אשר מתחלקים גם ב-3 גם ב-5 וגם ב-7?*

*נחשב לפי הנוסחה:*

***תרגיל:***

*כמה מספרים מתוך יש שלא מתחלקים ב-3 וגם לא מתחלקים ב-5 וגם לא מתחלקים ב-7?*

***עקרון ההכלה וההדחה באופן כללי:***