# הגדרה

יהיו V,W מ"ו מעל . פונקציה תיקרא העתקה לינארית אם:

## הערה

אם העתקה לינארית(הע"ל) אז

# תרגיל

האם היא הע"ל?

## א)

כן:

## ב)

לא. דרך ראשונה:   
דרך שניה:

# הגדרה

יהיו V,W מ"ו מעל . נאמר שהעתקה לינארית היא הפיכה אם קיימת הע"ל כך ש(לעיתים נסמן ) ובמקרה זה גם אומרים שT איזומורפיזם.

כלומר הע"ל T היא איזומורפיזם ⬄ T חח"ע ועל.

# תרגיל

תהי הע"ל המוגדרת ע"י . האם T איזומורפיזם?

## פתרון

T הע"ל – (בדקו!)

חח"ע? => => => => => T חח"ע.

על? ניקח ונרצה לבדוק האם קיים כך ש:  
לכן לכל אם ניקח נקבל .

לכן T איזומורפיזם.

# משפט ההגדרה

יהיו V,W מ"ו. יהי בסיס של V ותהי קבוצה כלשהי בW. אזי קיימת הע"ל יחידה כך ש

## הערות למשפט

1. אם הקבוצה היא רק בת"ל ולא בסיס אזי קיימת הע"ל T אבל לא יחידה.
2. אם הקבוצה ת"ל אז אי אפשר לדעת באופן כללי אם קיימת T כזו. בוחנים כל מקרה לגופו.

# תרגיל

בדקו בכל סעיף האם קיימת הע"ל T:

## א) המוגדרת ע"י

כן, T קיימת ויחידה ע"ם משפט ההגדרה כי בסיס ל

## ב) המוגדרת ע"י

כן, אבל לא יחידה. כי אם נשלים את הקבוצה לבסיס למשל ע"י הוספת הרי ניתן לשלוח את לכל איבר ב.

## ג) המוגדרת ע"י

נניח בשלילה שקיימת הע"ל שכזו. נקבל:  
והגענו לסתירה.

# תרגיל

תהא המוגדרת ע"פ משפט ההגדרה.

## פתרון

# הגדרה

יהיו V,W מ"ו ויהיו שני בסיסים של V,W בהתאמה. תהי הע"ל. המטריצה המייצגת של T בבסיסים E,F :  
*ומתקיים*

## הערה

אם ניקח , . נקבל: ומתקיים

## הערה

אם איזומורפיזם אזי:

אם שוב ניקח V=W, T העתקת זהות נקבל

# תרגיל 6.2

יהיו , עם הבסיסים , . תהי הע"ל המוגדרת ע"י . מצאו את .

## פתרון

בעיקרון ההגדרה של .

E,F אינם בסיסים סטנדרטיים ואנחנו נעדיף לעבוד עם הסטנדרטיים. נעזר במטריצות מעבר: