

נתונה בעיית תכנון לינארי:

$$\text{Max } \{z = 5x_1 - x_2\}$$

בכפוף לאילוצים האלה:

$$2x_1 + 3x_2 \leq 18$$

$$x_1 - x_2 \leq 2$$

$$x_1 \leq 3$$

$$x_2 \geq 0$$

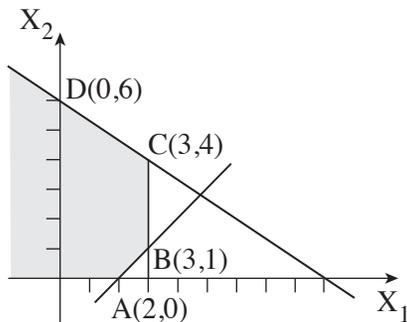
x_1 אינו מוגבל בסימן.

נתון גם כי הפתרון (3, 1) הוא פתרון אופטימלי של הבעיה.

כל אחד מהסעיפים א-ה שלפניך מתייחס לבעיית התכנון הלינארי הנתונה.

הסעיפים אינם תלויים זה בזה. ענה על כל הסעיפים.

א. לפניך סרטוט של תחום הפתרונות האפשריים של הבעיה הנתונה.



העתק למחברתך את הסרטוט, ובצע את הצעדים האלה:

צעד 1: הוסף לסרטוט שבמחברתך את היטל הגובה של פונקציית המטרה

בעבור $z = 5$.

חשב את שיעורי נקודות החיתוך של היטל זה עם הצירים x_1 ו- x_2 ,

וסמן אותן על הסרטוט.

צעד 2: הוסף לסרטוט שבמחברתך את היטל הגובה של פונקציית המטרה

בעבור $z = 15$.

חשב את שיעורי נקודות החיתוך של היטל זה עם הצירים x_1 ו- x_2 ,

וסמן אותן על הסרטוט.

צעד 3: סמן בסרטוט שבמחברתך, באמצעות חץ, את כיוון העלייה של פונקציית

המטרה.

האם הצעדים 1-3 מראים שהפתרון (1, 3) הוא הפתרון האופטימלי היחיד?

נמק את תשובתך.

ב. לבעיה הנתונה בתחילת השאלה מוסיפים את האילוץ:

$$x_1 - x_2 \geq 2$$

סרטט במחברתך מערכת צירים חדשה, וסמן עליה רק את תחום הפתרונות האפשריים שיתקבל לאחר הוספת אילוץ זה.

ג. לבעיה הנתונה בתחילת השאלה מוסיפים אילוץ חדש כלשהו, כך שלאחר הוספתו

תחום הפתרונות האפשריים הוא הקטע שבין שתי הנקודות (3, 4) ו-(1, 3).

האם הפתרון האופטימלי הנתון (1, 3) ישתנה? נמק את תשובתך.

ד. לבעיה הנתונה בתחילת השאלה מוסיפים אילוץ חדש:

$$3x_1 + 2x_2 \leq 14$$

תלמיד טען שהפתרון האופטימלי הנתון (1, 3) לא ישתנה.

האם התלמיד צדק? נמק את תשובתך בלי לסרטט מחדש את תחום הפתרונות האפשריים לאחר הוספת אילוץ זה.

ה. משנים רק את פונקציית המטרה של הבעיה שבתחילת השאלה ל- $z = 3x_1$.

לפניך ההיגדים i-iv שרק אחד מהם נכון. העתק למחברתך את ההיגד הנכון, ונמק את בחירתך.

i הפתרון האופטימלי היחיד יהיה (1, 3).

ii הפתרון האופטימלי היחיד יהיה (3, 4).

iii הפתרון האופטימלי החדש יהיה:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \lambda \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} + (1 - \lambda) \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$$

כאשר $0 \leq \lambda \leq 1$

iv הפתרון האופטימלי יהיה לא חסום.