

שם: _____ כיתה: _____ תאריך: _____

תזכורת 📌

- אילוצים: "לכל היותר" $\leftarrow \leq$; "לפחות" $\leftarrow \geq$. כמויות אינן שליליות: $x \geq 0, y \geq 0$.
- שרטוט ישר: נקודות החיתוך עם הצירים – מציבים $x = 0$ ואז $y = 0$. הצד הנכון – מציבים נקודה, למשל $(0, 0)$.
- קודקוד שהוא מפגש של שני ישרים – פותרים מערכת של שתי משוואות.
- פונקציית המטרה $f = a \cdot x + b \cdot y$: מציבים את כל קודקודי התחום. רווח – בוחרים את הגדול ביותר, הוצאות – את הקטן ביותר.

חלק א - שאלות בסיסיות

1 שאלה 1 בסיסי

נתונה מערכת האילוצים:

$$x \geq 0, y \geq 0$$

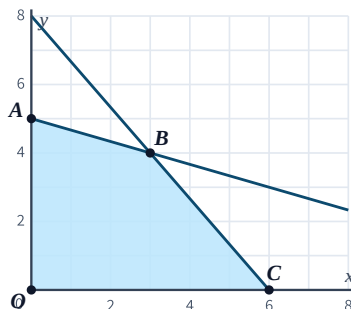
$$x + y \leq 8$$

$$x + 2y \leq 12$$

- מצאו את נקודות החיתוך של הישר $x + y = 8$ עם הצירים.
- מצאו את נקודות החיתוך של הישר $x + 2y = 12$ עם הצירים.
- שרטטו את התחום האפשרי ומצאו את קודקודיו.

2 שאלה 2 בסיסי

בשרטוט התחום האפשרי של מערכת האילוצים:
 $x \geq 0, y \geq 0, x + 3y \leq 15, 4x + 3y \leq 24$



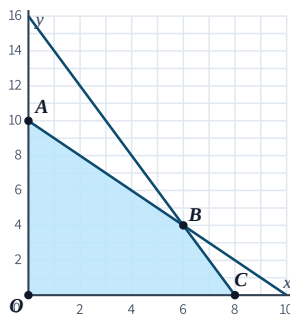
- מצאו את שיעורי הנקודות A, B, C .
- מצאו את הערך הגדול ביותר של $f = 2x + 3y$ בתחום, ובאיזו נקודה הוא מתקבל.
- מצאו את הערך הגדול ביותר של $g = 5x + 2y$ בתחום, ובאיזו נקודה הוא מתקבל.
- האם הנקודה $(2, 5)$ נמצאת בתחום? נמקו.

מורה קונה פרסים לכיתה: x ספרים ו- y משחקים. ספר עולה 30 שקלים ומשחק עולה 60 שקלים. למורה יש לכל היותר 600 שקלים, והיא רוצה לקנות לפחות 4 ספרים.

- כתבו את מערכת האילוצים.
- מצאו את קודקודי התחום האפשרי.
- האם המורה יכולה לקנות 9 ספרים ו-6 משחקים? נמקו.
- מהו המספר הגדול ביותר של פרסים (ספרים ומשחקים יחד) שהמורה יכולה לקנות?

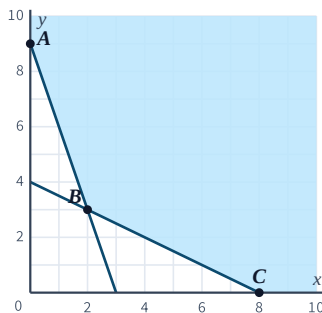
חלק ב - שאלות ברמה בינונית

מאפייה מכינה בכל יום x עוגות ו- y פשטידות. בכל יום מכינים לכל היותר 10 מאפים. הכנת עוגה דורשת שעתיים עבודה, והכנת פשטידה דורשת שעה אחת. בכל יום יש לכל היותר 16 שעות עבודה. הרווח מעוגה הוא 30 שקלים, ומפשטידה 20 שקלים.



- כתבו את מערכת האילוצים.
- בסרטוט התחום האפשרי. מצאו את שיעורי הנקודות A , B , ו- C .
- כתבו את פונקציית המטרה של הרווח היומי.
- כמה עוגות וכמה פשטידות צריך להכין כדי שהרווח יהיה מקסימלי? מהו הרווח?

חקלאי מכין תערובת מזון לפרות משני סוגי מספוא: x ק"ג מסוג א ו- y ק"ג מסוג ב. בכל ק"ג מסוג א יש 3 יחידות חלבון ויחידת סיבים אחת. בכל ק"ג מסוג ב יש יחידת חלבון אחת ו-2 יחידות סיבים. בתערובת צריכות להיות לפחות 9 יחידות חלבון ולפחות 8 יחידות סיבים. ק"ג מסוג א עולה 8 שקלים, וק"ג מסוג ב עולה 5 שקלים.



- כתבו את מערכת האילוצים.
- בסרטוט התחום האפשרי. מצאו את שיעורי הנקודות A , B , ו- C .
- מה הכמות מכל סוג שתיתן תערובת זולה ביותר? מהו המחיר?
- האם תערובת של 1 ק"ג מסוג א ו-4 ק"ג מסוג ב מתאימה? נמקו.

מפעל מייצר בכל יום x כיסאות ו- y שולחנות. בכל יום מייצרים לכל היותר 12 רהיטים, לפחות 2 שולחנות, ומספר הכיסאות הוא לפחות פי 2 ממספר השולחנות. הרווח מכיסא הוא 50 שקלים, ומשולחן 120 שקלים.

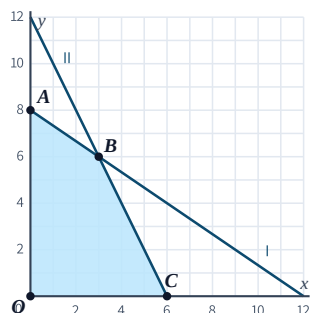
- כתבו את מערכת האילוצים.
- מצאו את קודקודי התחום האפשרי.
- כמה כיסאות וכמה שולחנות צריך לייצר כדי שהרווח יהיה מקסימלי? מהו הרווח?

חלק ג - שאלות ברמת בגרות

משאית מובילה x ארגזי תפוזים ו- y ארגזי תפוזים שוקל 20 ק"ג, וארגז תפוזים שוקל 15 ק"ג. המשאית יכולה להוביל לכל היותר 600 ק"ג ולכל היותר 36 ארגזים. בכל נסיעה מובילים לפחות 6 ארגזי תפוזים. הרווח מארגז תפוזים הוא 25 שקלים, ומארגז תפוזים 20 שקלים.

- כתבו את מערכת האילוצים.
- מצאו את קודקודי התחום האפשרי.
- כמה ארגזים מכל סוג צריך להוביל כדי שהרווח יהיה מקסימלי? מהו הרווח?
- הרווח מארגז תפוזים עלה ל-30 שקלים. בכמה שקלים גדל הרווח המקסימלי?

בסרטוט שני ישרים: הישר I עובר דרך הנקודות $(0, 8)$ ו- $(12, 0)$, והישר II עובר דרך הנקודות $(0, 12)$ ו- $(6, 0)$. התחום האפשרי מסומן.



- מצאו את משוואות הישרים I ו- II (בצורה $ax + by = c$).
- כתבו את מערכת האילוצים של התחום המסומן.
- מצאו את שיעורי הנקודה B .
- מצאו את הערך הגדול ביותר של $f = 4x + 5y$ בתחום.

אולם אירועים שוכר x שולחנות קטנים של 4 מקומות ו- y שולחנות גדולים של 8 מקומות. צריך לפחות 96 מקומות ישיבה. באולם יש מקום ל-20 שולחנות לכל היותר, ואפשר לשכור לכל היותר 10 שולחנות גדולים. שולחן קטן עולה 50 שקלים, ושולחן גדול 80 שקלים.

- כתבו את מערכת האילוצים.
- מצאו את קודקודי התחום האפשרי.
- כמה שולחנות מכל סוג צריך לשכור כדי שהמחיר יהיה הנמוך ביותר? מהו המחיר?
- כמה מקומות ישיבה יהיו באולם באפשרות הזולה ביותר?

רק התשובות הסופיות, לבדיקה עצמית. הדרך המלאה - בקובץ "פתרונות מלאים".

שאלה 1

- א. $(0, 8), (8, 0)$
 ב. $(0, 6), (12, 0)$
 ג. $(0, 0), (0, 6), (4, 4), (8, 0)$

שאלה 2

- א. $A(0, 5), B(3, 4), C(6, 0)$
 ב. 18, בנקודה $B(3, 4)$
 ג. 30, בנקודה $C(6, 0)$
 ד. לא

שאלה 3

- א. $x \geq 4, y \geq 0, 30x + 60y \leq 600$
 ב. $(4, 0), (4, 8), (20, 0)$
 ג. לא
 ד. 20 פרסים (20 ספרים)

שאלה 4

- א. $x \geq 0, y \geq 0, x + y \leq 10, 2x + y \leq 16$
 ב. $A(0, 10), B(6, 4), C(8, 0)$
 ג. $f = 30x + 20y$
 ד. 6 עוגות ו-4 פשטידות, רווח 260 שקלים

שאלה 5

- א. $x \geq 0, y \geq 0, 3x + y \geq 9, x + 2y \geq 8$
 ב. $A(0, 9), B(2, 3), C(8, 0)$
 ג. 2 ק"ג מסוג א ו-3 ק"ג מסוג ב, 31 שקלים
 ד. לא

שאלה 6

- א. $x + y \leq 12, y \geq 2, x \geq 2y$
 ב. $(4, 2), (8, 4), (10, 2)$
 ג. 8 כיסאות ו-4 שולחנות, 880 שקלים

שאלה 7

- א. $x \geq 6, y \geq 0, 20x + 15y \leq 600, x + y \leq 36$
 ב. $(6, 0), (6, 30), (12, 24), (30, 0)$
 ג. 12 ארגזי תפוחים ו-24 ארגזי תפוחים, 780 שקלים
 ד. ב-120 שקלים (מ-780 ל-900)

שאלה 8

- א. II: $2x + y = 12$; I: $2x + 3y = 24$
 ב. $x \geq 0, y \geq 0, 2x + 3y \leq 24, 2x + y \leq 12$
 ג. $B(3, 6)$
 ד. 42, בנקודה $B(3, 6)$

שאלה 9

- א. $x \geq 0, 0 \leq y \leq 10, 4x + 8y \geq 96, x + y \leq 20$
 ב. $(4, 10), (10, 10), (16, 4)$
 ג. 4 קטנים ו-10 גדולים, 1,000 שקלים
 ד. 96 מקומות