תכנון ליניארי – כל השאלות עם תשובות סופיות

הכנה לבגרות במתמטיקה – 3 יחידות (שאלון 372) • 17 שאלות

בגרות קיץ תשפ״ו (2026) – מועד ב׳ • שאלה 1

1. במפעל ממתקים מייצרים סוכריות משני סוגים: סוכריות טופי וסוכריות גומי.

את הסוכריות אורזים בשקיות.

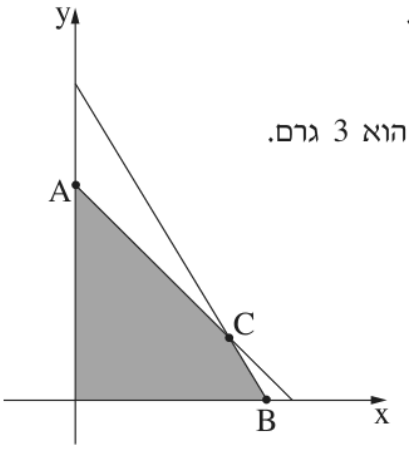
המשקל של סוכריית טופי אחת הוא 5 גרם, והמשקל של סוכריית גומי אחת הוא 3 גרם.

המשקל של כל שקית סוכריות צריך להיות 210 גרם לכל היותר.

בכל שקית אפשר לארוז 48 סוכריות לכל היותר.

נסמן ב־ x את מספר סוכריות הטופי בכל שקית

וב־ y את מספר סוכריות הגומי בכל שקית.



א. כתבו את מערכת האילוצים של הבעיה.

לפניכם סרטוט של התחום האפשרי המתקבל ממערכת האילוצים של הבעיה.

ב. מצאו את שיעורי הנקודות A , B ו־ C .

הרווח ממכירת סוכריית טופי אחת הוא 0.5 שקלים, והרווח ממכירת סוכריית גומי אחת הוא 0.4 שקלים.

ג. **(1)** כתבו את פונקציית המטרה של הרווח של המפעל ממכירת שקית אחת של סוכריות.

(2) מצאו כמה סוכריות טופי וכמה סוכריות גומי צריך לארוז בשקית אחת כדי שהרווח יהיה מקסימלי.

שתי חנויות ממתקים, חנות א׳ וחנות ב׳, הזמינו שקיות של סוכריות מן המפעל.

לחנות א׳ ארזו בכל שקית 38 סוכריות טופי (חנות א׳ לא הזמינה סוכריות גומי).

לחנות ב׳ ארזו בכל שקית סוכריות טופי וסוכריות גומי בכמות המאפשרת רווח מקסימלי למפעל.

ד. מצאו בכמה שקלים קטן הרווח של המפעל ממכירת שקית אחת של סוכריות לחנות א׳ מן הרווח שלו ממכירת שקית אחת של סוכריות לחנות ב׳.

תשובות סופיות

סעיף א

$$y \geq 0 \,,x \geq 0 \,,x + y \leq 48 \,,5x + 3y \leq 210$$

סעיף ב

$$C(33, 15) \,.B(42, 0) \,.A(0, 48)$$

סעיף ג (1)

$$f(x, y) = 0.5x + 0.4y$$

סעיף ג (2)

33 סוכריות טופי ו־15 סוכריות גומי (רווח של 22.5 שקלים לשקית).

סעיף ד

ב־3.5 שקלים.

בגרות קיץ תשפ״ו (2026) – מועד א׳ • שאלה 1

1. במסעדה מסוימת מכינים בכל יום מנות משני סוגים – מנה צמחונית ומנה בשרית.

נסמן ב־ x את מספר המנות הצמחוניות וב־ y את מספר המנות הבשריות שמכינים במסעדה ביום אחד.

לפניכם מערכת האילוצים של הכנת המנות במסעדה זו ביום אחד:

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

$$x + 5y \leq 100$$

$$x + 2y \leq 58$$

א. סרטטו את התחום האפשרי המתקבל ממערכת האילוצים הנתונה.

הרווח של המסעדה ממכירה של מנה צמחונית אחת הוא 25 שקלים, והרווח ממכירה של מנה בשרית אחת הוא 55 שקלים.

ב. **(1)** כתבו את פונקציית המטרה של רווח המסעדה ממכירת המנות.

(2) כמה מנות מכל סוג צריך למכור במסעדה ביום אחד כדי שהרווח יהיה מקסימלי?

מנהל המסעדה החליט לשנות את מחירי המנות.

בעקבות זאת הרווח ממכירה של מנה צמחונית אחת קטן ב־ 10% , והרווח ממכירה של מנה בשרית אחת גדל ב־ 20% .

ג. **(1)** מצאו את הרווח ממכירה של מנה צמחונית אחת ואת הרווח ממכירה של מנה בשרית אחת לאחר השינוי במחירים.

(2) מצאו בכמה גדל הרווח המקסימלי של המסעדה ביום אחד לאחר השינוי במחירים.

תשובות סופיות

סעיף א
התחום הוא המרובע שקודקודיו $(0,0),\ (58,0),\ (30,14),\ (0,20)$ (ראו סרטוט).

סעיף ב (1)
$f(x,y) = 25x + 55y$

סעיף ב (2)
30 מנות צמחוניות ו־14 מנות בשריות (רווח של 1520 ש״ח).

סעיף ג (1)
מנה צמחונית: 22.5 ש״ח, מנה בשרית: 66 ש״ח.

סעיף ג (2)
הרווח המקסימלי גדל ב־79 ש״ח.

בגרות חורף תשפ"ו (2026) • שאלה 1

1. במאפייה שכונתית מכינים עוגות משני סוגים: עוגות שוקולד ועוגות גבינה.

תהליך ההכנה של כל עוגה כולל שני שלבים עיקריים: הכנת תערובת במכונה ואפייה בתנור.

במחזור ייצור רגיל אפשר להפעיל את מכונת התערובת 48 דקות לכל היותר,

ואת תנור האפייה 360 דקות לכל היותר.

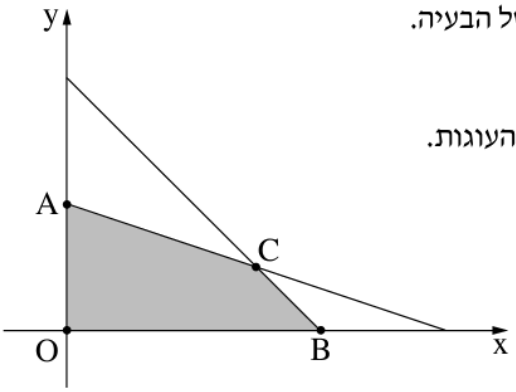
בטבלה שלפניכם מוצגים הזמן הנדרש להכנת כל אחת מן העוגות והרווח ממכירת כל עוגה.

סוג העוגה	זמן הכנת התערובת (בדקות)	זמן האפייה (בדקות)	הרווח (בשקלים)
עוגת שוקולד	4	20	47
עוגת גבינה	4	60	60

נסמן ב־ x את מספר עוגות השוקולד וב־ y את מספר עוגות הגבינה, שמכינים במאפייה זו במחזור ייצור.

א. כתבו את מערכת האילוצים של הבעיה.

לפניכם סרטוט של התחום האפשרי המתקבל ממערכת האילוצים של הבעיה.



ב. מצאו את שיעורי הנקודות A , B ו־ C .

ג. **(1)** כתבו את פונקציית המטרה של רווח המאפייה ממכירת העוגות.

(2) מצאו כמה עוגות שוקולד וכמה עוגות גבינה צריך להכין במחזור ייצור כדי להשיג רווח מקסימלי.

במהלך אחד ממחזורי הייצור הייתה הפסקת חשמל,

ולכן הצטמצמו זמני ההפעלה של מכונת התערובת ושל התנור.

במחזור ייצור זה הכינו במאפייה 9 עוגות שוקולד ו־ 2 עוגות גבינה.

ד. מצאו בכמה קטן הרווח של המאפייה במחזור הייצור שבמהלכו הייתה הפסקת החשמל מן הרווח המקסימלי במחזור ייצור רגיל.

תשובות סופיות

סעיף א

$$y \geq 0 \,,x \geq 0 \,,20x + 60y \leq 360 \,,4x + 4y \leq 48$$

סעיף ב

$$C(9,3) \,,B(12,0) \,,A(0,6)$$

סעיף ג (1)

$$f(x,y) = 47x + 60y$$

סעיף ג (2)

9 עוגות שוקולד ו־3 עוגות גבינה (רווח של 603 שקלים).

סעיף ד

ב־60 שקלים.

בגרות קיץ תשפ״ה (2025) – מועד ב׳ • שאלה 1

1. במפעל שמייצר סלטים מכינים שני סוגי סלטים: סלט גזר וסלט כרוב.

תהליך הייצור מורכב משני שלבים עיקריים: קיצוץ וערבוב, ולצורך כך משתמשים במפעל במכונת קיצוץ ובמכונת ערבוב.

בטבלה שלפניכם מוצג הזמן הנדרש להכנת 1 קילוגרם של כל אחד מן הסלטים.

	זמן הקיצוץ (ל־ 1 קילוגרם)	**זמן הערבוב** (ל־ 1 קילוגרם)
סלט גזר	6 דקות	2 דקות
סלט כרוב	3 דקות	4 דקות

במחזור ייצור אחד אפשר להפעיל את מכונת הקיצוץ 42 דקות לכל היותר ואת מכונת הערבוב 35 דקות לכל היותר.

נסמן ב־ x את מספר הקילוגרמים של סלט הגזר וב־ y את מספר הקילוגרמים של סלט הכרוב שמכינים במפעל במחזור ייצור אחד.

א. כתבו את מערכת האילוצים של הבעיה.

ב. סרטטו את התחום האפשרי המתקבל ממערכת האילוצים.

הרווח של המפעל ממכירה של קילוגרם אחד של סלט הגזר הוא 26 שקלים, והרווח ממכירה של קילוגרם אחד של סלט הכרוב הוא 30 שקלים.

ג. כתבו את פונקציית המטרה.

ד. כמה קילוגרמים מכל סוג של סלט צריך לייצר במפעל במחזור ייצור אחד כדי שהרווח יהיה מקסימלי?

תשובות סופיות

סעיף א

$$\begin{cases} 6x + 3y \le 42 \\ 2x + 4y \le 35 \\ x \ge 0,\ y \ge 0 \end{cases}$$

סעיף ב

התחום הוא המרובע שקודקודיו $(0,0),\ (7,0),\ (3.5,7),\ (0,8.75)$.

סעיף ג

$$f(x,y) = 26x + 30y$$

סעיף ד

3.5 ק״ג סלט גזר ו־7 ק״ג סלט כרוב (רווח של 301 ש״ח).

בגרות קיץ תשפ"ה (2025) – מועד א' • שאלה 1

1. בחנות ממתקים מוכרים מארזי שי לחג. בכל מארז יש פריטים משני סוגים: חפיסות שוקולד וחטיפים.

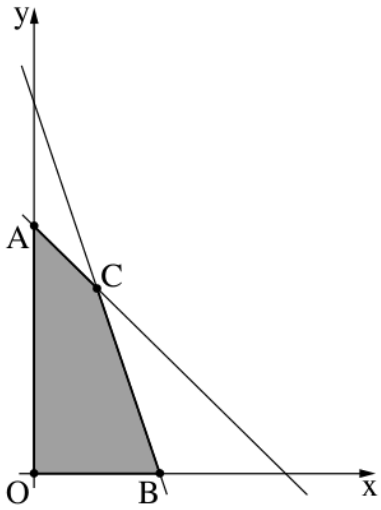
המשקל של חפיסת שוקולד אחת הוא 150 גרם והמשקל של חטיף אחד הוא 50 גרם.

בכל מארז יש לכל היותר 20 פריטים, והמשקל של מארז אחד הוא לכל היותר $1{,}500$ גרם.

נסמן ב־ x את מספר חפיסות השוקולד במארז וב־ y את מספר החטיפים במארז.

א. כתבו את מערכת האילוצים של הבעיה.

לפניכם סרטוט של התחום האפשרי המתקבל ממערכת האילוצים של הבעיה.



ב. מצאו את שיעורי הנקודות A , B ו־ C שבסרטוט.

הרווח מחפיסת שוקולד אחת הוא 4 שקלים,

והרווח מחטיף אחד הוא 3 שקלים.

ג. כתבו את פונקציית המטרה.

ד. **(1)** כמה חפיסות שוקולד וכמה חטיפים צריכים להיות במארז אחד כדי להשיג רווח מקסימלי?

(2) מהו הרווח המקסימלי ממארז אחד?

ה. האם ייתכן שיש במארז אחד 9 חפיסות שוקולד ו־ 4 חטיפים? נמקו את תשובתכם.

תשובות סופיות

סעיף א

$$\begin{cases} x+y \le 20 \\ 150x+50y \le 1500 \\ x \ge 0,\ y \ge 0 \end{cases}$$

סעיף ב

$A(0,20),\ B(10,0),\ C(5,15)$

סעיף ג

$f(x,y)=4x+3y$

סעיף ד (1)

5 חפיסות שוקולד ו־15 חטיפים.

סעיף ד (2)

65 ש"ח.

סעיף ה

לא. המשקל יהיה 1,550 גרם, יותר מ־1,500 גרם.

בגרות חורף תשפ"ה (2025) • שאלה 1

1. במפעל לייצור רהיטים מכינים שני סוגים של רהיטים: ספות וכורסאות.

בתהליך הייצור יש שני שלבים: שלב חיתוך העץ ושלב הריפוד.

במחזור ייצור אחד אפשר להפעיל את מכונת החיתוך במשך 32 שעות לכל היותר ואת מכונת הריפוד במשך 36 שעות לכל היותר.

בטבלה שלפניכם מוצג מספר השעות הנדרש לייצור כל אחד מסוגי הרהיטים.

	זמן הפעלת מכונת החיתוך (בשעות)	**זמן הפעלת מכונת הריפוד** (בשעות)
ספה	4	2
כורסה	2	6

נסמן ב־ x את מספר הספות וב־ y את מספר הכורסאות שמייצרים במפעל במחזור ייצור אחד.

א. כתבו את מערכת האילוצים של הבעיה.

ב. סרטטו את התחום האפשרי המתקבל ממערכת האילוצים.

הרווח של המפעל מכל ספה הוא 400 שקלים ומכל כורסה 700 שקלים.

ג. **(1)** כתבו את פונקציית המטרה.

(2) כמה ספות וכמה כורסאות על המפעל לייצר במחזור ייצור אחד כדי להרוויח רווח מקסימלי?

באחד ממחזורי הייצור יִיצרו במפעל כורסאות בלבד. במחזור זה יִיצרו את מספר הכורסאות המקסימלי האפשרי.

ד. כמה כורסאות יִיצרו במפעל במחזור ייצור זה?

תשובות סופיות

סעיף א

$$4x + 2y \leq 32,\ \ 2x + 6y \leq 36,\ \ x \geq 0,\ \ y \geq 0$$

סעיף ב

מרובע שקודקודיו $(0,0),\ (8,0),\ (6,4),\ (0,6)$

סעיף ג (1)

$$f(x,y) = 400x + 700y$$

סעיף ג (2)

6 ספות ו־4 כורסאות (רווח של 5200 ש"ח).

סעיף ד

6 כורסאות.

בגרות קיץ תשפ״ד (2024) – מועד ב׳ • שאלה 2

2. במפעל מייצרים אבקות כביסה משני סוגים: אבקת כביסה ביתית ואבקת כביסה תעשייתית.

מכונה א׳ מערבבת כל אחת מן האבקות ומכונה ב׳ אורזת אותן.

בטבלה שלפניכם מוצג הזמן הנדרש לכל אחת מן המכונות כדי לייצר טונה אחת של אבקת כביסה.

	זמן ערבוב במכונה א׳ (לטונה)	**זמן אריזה במכונה ב׳** (לטונה)
אבקת כביסה ביתית	6 שעות	5 שעות
אבקת כביסה תעשייתית	4 שעות	15 שעות

העבודה במפעל מתנהלת במחזורי ייצור, ובכל מחזור כל אחת מן המכונות יכולה לפעול במשך זמן מסוים.

במחזור ייצור אחד מכונה א׳ יכולה לפעול 33 שעות לכל היותר, ומכונה ב׳ יכולה לפעול 45 שעות לכל היותר.

נסמן ב־ x את כמות אבקת הכביסה הביתית וב־ y את כמות אבקת הכביסה התעשייתית שמכינים במחזור ייצור אחד.

א. כתבו את מערכת האילוצים של הבעיה.

ב. סרטטו את התחום האפשרי המתקבל ממערכת האילוצים.

הרווח של המפעל הוא 8,000 שקלים לכל טונה של אבקה ביתית ו־ 10,000 שקלים לכל טונה של אבקה תעשייתית.

ג. **(1)** כתבו את פונקציית המטרה.

(2) כמה טונות מכל סוג אבקה כדאי למפעל לייצר במחזור ייצור אחד כדי להשיג רווח מקסימלי?

במחזור ייצור מסוים הרוויח המפעל 50,000 שקלים. במחזור זה ייצרו במפעל 2 טונות של אבקת כביסה תעשייתית.

ד. מצאו כמה טונות של אבקת כביסה ביתית ייצרו במפעל במחזור ייצור זה.

תשובות סופיות

סעיף א

$$6x + 4y \leq 33,\ \ 5x + 15y \leq 45,\ \ x \geq 0,\ \ y \geq 0$$

סעיף ב

מרובע שקודקודיו $(0,0),\ (5.5,0),\ (4.5,1.5),\ (0,3)$

סעיף ג (1)

$$f(x,y) = 8000x + 10000y$$

סעיף ג (2)

4.5 טונות של אבקה ביתית ו־1.5 טונות של אבקה תעשייתית (רווח של 51,000 ש״ח).

סעיף ד
3.75 טונות של אבקה ביתית.

בגרות קיץ תשפ״ד (2024) – מועד א׳ • שאלה 2

2. בחנות למוצרי קוסמטיקה מוכרים מארזי מתנה משני סוגים, א׳ ו־ ב׳. המארזים מורכבים מסבונים וקרמים.

בטבלה שלפניכם מוצגים מספר הסבונים ומספר הקרמים, על פי סוג המארז.

	מספר הסבונים	מספר הקרמים
מארז א׳	12	3
מארז ב׳	8	6

בכל יום יש בחנות 240 סבונים לכל היותר ו־ 132 קרמים לכל היותר שמהם אפשר להרכיב מארזים.

הרווח מכל מארז מסוג א׳ הוא 25 שקלים ומכל מארז מסוג ב׳ 20 שקלים.

סמנו ב־ x את מספר המארזים מסוג א׳ וב־ y את מספר המארזים מסוג ב׳.

א. כתבו את מערכת האילוצים של הבעיה.

ב. כתבו את פונקציית המטרה.

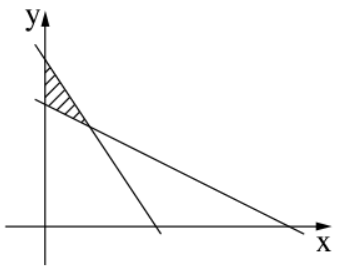
ג. קבעו איזה מן הסרטוטים 1–3 שבסוף השאלה מתאר את התחום האפשרי של הבעיה (השטח המקווקו).

ד. מצאו כמה מארזים מכל סוג צריך למכור ביום אחד כדי שהרווח ממכירת המארזים יהיה מקסימלי.

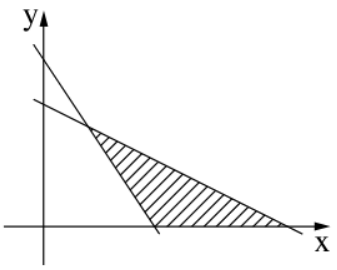
ביום מסוים התברר שיש במחסן של החנות מספר גדול של קרמים שהתוקף שלהם עומד לפוג.

לכן באותו היום החליטו לארוז 132 קרמים לפחות (האילוץ של מספר הסבונים לא השתנה).

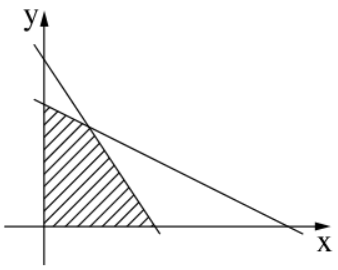
ה. קבעו איזה מן הסרטוטים 1–3 שבסוף השאלה מתאר את התחום האפשרי ביום זה.



3



2



1

תשובות סופיות

סעיף א

$$12x + 8y \leq 240,\ \ 3x + 6y \leq 132,\ \ x \geq 0,\ y \geq 0$$

סעיף ב

$$f(x, y) = 25x + 20y$$

סעיף ג

סרטוט 1

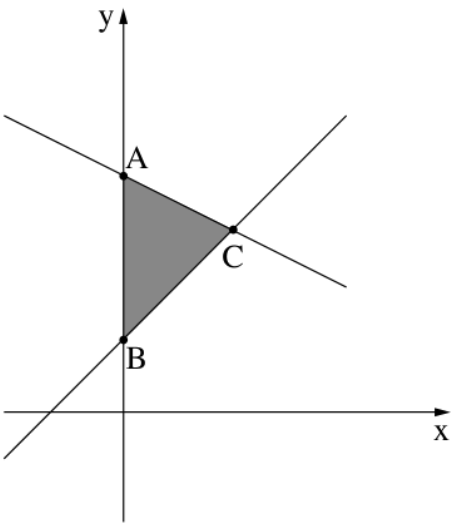
סעיף ד

8 מארזים מסוג א' ו־18 מארזים מסוג ב' (רווח 560 ש״ח).

סעיף ה

סרטוט 3

בגרות חורף תשפ״ד (2024) • שאלה 2



2. התחום האפור בסרטוט שלפניכם מתקבל ממערכת אילוצים של מפעל שמייצר x סוכריות ו־y מסטיקים בדקה.

משוואת הישר BC היא $y = x + 4$.

משוואת הישר AC היא $y = -0.5x + 13$.

הנקודות A ו־B נמצאות על ציר ה־y.

לפניכם שתי מערכות אילוצים I–II.

מערכת אילוצים I	מערכת אילוצים II
$y \geq x + 4$	$y \leq x + 4$
$y \leq -0.5x + 13$	$y \geq -0.5x + 13$
$x \geq 0$	$x \geq 0$
$y \geq 0$	$y \geq 0$

א. בחרו את מערכת האילוצים המתאימה לבעיה זו.

על כל סוכרייה המפעל מרוויח 2 שקלים, ועל כל מסטיק הוא מרוויח שקל אחד.

ב. **(1)** כתבו את פונקציית המטרה.

(2) כמה סוכריות וכמה מסטיקים המפעל צריך לייצר בדקה כדי שהרווח שלו יהיה מקסימלי?

ג. האם ייתכן שהמפעל מייצר 5 סוכריות ו־5 מסטיקים בדקה? נמקו את תשובתכם.

תשובות סופיות

סעיף א
מערכת I

סעיף ב (1)
$f(x,y) = 2x + y$

סעיף ב (2)
6 סוכריות ו־10 מסטיקים בדקה (רווח 22 ש״ח).

סעיף ג
לא – הנקודה $(5,5)$ אינה בתחום האפשרי.

בגרות קיץ תשפ״ג (2023) – מועד ב׳ • שאלה 2

2. נדב מגדל בצל וגזר בשדה ששטחו 11 דונם לכל היותר.

כדי לגדל בצל בדונם אחד דרושים 2 ימי עבודה. כדי לגדל גזר בדונם אחד דרושים 7 ימי עבודה.

לרשות נדב עומדים לכל היותר 42 ימי עבודה.

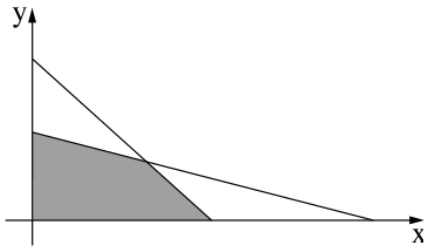
נסמן ב־ x את מספר הדונמים שבהם נדב מגדל בצל, וב־ y את מספר הדונמים שבהם נדב מגדל גזר.

א. רשמו את מערכת האילוצים של הבעיה.

הרווח של נדב מגידול בצל בדונם אחד הוא 800 שקלים, ומגידול גזר בדונם אחד הוא $1,200$ שקלים.

ב. רשמו את פונקציית המטרה המתאימה לבעיה.

לפניכם סרטוט של התחום האפשרי המתאים לבעיה, המתקבל ממערכת האילוצים.



ג. מצאו בכמה דונמים נדב צריך לגדל בצל, ובכמה דונמים הוא צריך לגדל גזר, כדי שהכנסתו תהיה מקסימלית.

מחירי הגזר ירדו בעונת הגידול הבאה. הרווח של נדב מגידול גזר בדונם אחד הצטמצם ל־ 800 שקלים (הרווח מגידול בצל בדונם אחד לא השתנה).

ד. לפניכם 3 אפשרויות למספר הדונמים שבהם נדב יכול לגדל בצל וגזר בעונה זו.

בחרו את כל האפשרויות שמתקבל בהן רווח מקסימלי לאחר ירידת מחירי הגזר.

1. 7 דונם בצל ו־ 4 דונם גזר.
2. 9 דונם בצל ו־ 2 דונם גזר.
3. 0 דונם בצל ו־ 6 דונם גזר.

תשובות סופיות

סעיף א

$$x + y \leq 11,\ \ 2x + 7y \leq 42,\ \ x \geq 0,\ y \geq 0$$

סעיף ב

$$f(x, y) = 800x + 1200y$$

סעיף ג

7 דונם בצל ו־4 דונם גזר (רווח 10,400 ש״ח).

סעיף ד

אפשרויות 1 ו־2 (בשתיהן רווח של 8,800 ש״ח).

בגרות קיץ תשפ״ג (2023) – מועד מיוחד • שאלה 2

2. נדב עובד בפיצרייה קטנה ובה הוא אופה פיצות משפחתיות ופיצות אישיות.

בטבלה שלפניכם מוצגים נתונים בנוגע לכמות הבצק, זמן האפייה והרווח הנקי מן המכירה של פיצה משפחתית ושל פיצה אישית בפיצרייה.

	כמות בצק לפיצה (גרם)	**זמן אפייה** (דקות)	**רווח נקי לפיצה** (שקלים)
פיצה משפחתית	300	12	25
פיצה אישית	100	8	18

נדב יכול להתחיל לאפות פיצה חדשה רק אחרי שמסתיימת אפיית הפיצה הקודמת.

ביום מסוים היו לנדב $2{,}700$ גרם בצק לכל היותר ו־ 2 שעות של אפייה לכל היותר.

סמנו ב־ x את מספר הפיצות המשפחתיות שאפה נדב ביום זה.

סמנו ב־ y את מספר הפיצות האישיות שאפה נדב ביום זה.

א. **(1)** רשמו את מערכת האילוצים של הבעיה.

(2) סרטטו את התחום האפשרי של הבעיה.

ב. רשמו את פונקציית המטרה של הבעיה.

ג. מהו הרווח המקסימלי האפשרי ביום זה ממכירת כל הפיצות?

תשובות סופיות

סעיף א (1)

$$3x + y \le 27,\ \ 3x + 2y \le 30,\ \ x \ge 0,\ y \ge 0$$

סעיף א (2)

מרובע שקודקודיו $(0,15),\ (8,3),\ (9,0),\ (0,0)$.

סעיף ב

$$f(x,y) = 25x + 18y$$

סעיף ג

הרווח המקסימלי הוא 270 ש״ח.

בגרות קיץ תשפ"ג (2023) – מועד א' • שאלה 2

2. במאפייה מכינים שני סוגי מאפים: מאפה המכיל שומשום ומאפה בלי שומשום.

לכל מאפה המכיל שומשום דרושים 80 גרם בצק ו־ 4 גרם שומשום.

לכל מאפה בלי שומשום דרושים 100 גרם בצק.

הטבלה שלפניכם מציגה את הרווח של המאפייה מכל מאפה שנמכר.

א. השלימו את הנתונים החסרים בטבלה על פי הנתונים שבשאלה.

	משקל הבצק הדרוש למאפה (בגרמים)	משקל השומשום הדרוש למאפה (בגרמים)	הרווח של המאפייה ממכירת כל מאפה
מאפה המכיל שומשום			4 שקלים
מאפה בלי שומשום		0	2 שקלים

ביום מסוים היו למאפייה 20 ק"ג בצק לכל היותר ו־ 640 גרם שומשום לכל היותר.

ב. אם אופים רק מאפים בלי שומשום, כמה מאפים לכל היותר אפשר לאפות ביום זה במאפייה?

סמנו ב־ x את מספר המאפים המכילים שומשום, וסמנו ב־ y את מספר המאפים בלי שומשום.

ג. רשמו את מערכת האילוצים של הבעיה.

ד. סרטטו את התחום האפשרי של הבעיה.

ה. רשמו את פונקציית המטרה של הבעיה.

ו. מהו הרווח המקסימלי האפשרי ביום זה ממכירת כל המאפים?

תשובות סופיות

סעיף א
מאפה עם שומשום: 80 גרם בצק, 4 גרם שומשום (רווח 4 ש"ח); מאפה בלי שומשום: 100 גרם בצק, 0 גרם שומשום (רווח 2 ש"ח).

סעיף ב
200 מאפים.

סעיף ג
$80x + 100y \le 20{,}000$, $4x \le 640$, $x \ge 0$, $y \ge 0$

סעיף ד
התחום הוא המרובע שקודקודיו $(0,0)$, $(160,0)$, $(160,72)$, $(0,200)$ (ראו סרטוט).

סעיף ה
$f(x,y) = 4x + 2y$

סעיף ו
784 ש"ח (160 מאפים עם שומשום ו־72 בלי שומשום).

בגרות חורף תשפ״ג (2023) • שאלה 2

2. רונן מתאמן בחדר כושר. מאמן הכושר המליץ לו לאכול לפי תפריט מיוחד כדי להעלות את מסת השריר שלו.

התפריט כולל רק מנות בשר ומנות סלט ירוק.

בטבלה שלפניכם נתונים מספר הקלוריות וכמות החלבון במנת בשר ובמנת סלט ירוק.

	מספר הקלוריות	**כמות החלבון** (בגרם)
מנת בשר	224	45
מנת סלט ירוק	56	15

מאמן הכושר החליט שעל רונן לצרוך ביום אחד $1,792$ קלוריות לכל היותר, ו־ 135 גרם חלבון לפחות.

סמנו ב־ x את מספר מנות הבשר וב־ y את מספר מנות הסלט הירוק.

א. כתבו את מערכת האילוצים של הבעיה.

ב. סרטטו את התחום האפשרי של הבעיה.

המחיר של מנת בשר אחת הוא 26 שקלים, והמחיר של מנת סלט ירוק אחת הוא 12 שקלים.

ג. כתבו את פונקציית המטרה.

רונן רוצה להעלות את מסת השריר שלו ולשלם בעבור המנות את **המחיר הנמוך ביותר**.

ד. מצאו כמה מנות בשר וכמה מנות סלט ירוק רונן צריך לאכול ביום אחד.

המחיר של מנת בשר עלה, וכעת מחירה הוא 37 שקלים. המחיר של מנת סלט ירוק נשאר ללא שינוי.

ה. האם חל שינוי בכמות מנות הבשר ובכמות מנות הסלט הירוק שרונן צריך לאכול ביום אחד כדי שיצליח להעלות את מסת השריר שלו ולשלם בעבור המנות את המחיר הנמוך ביותר? נמקו.

תשובות סופיות

סעיף א

$y \geq 0\ ,\ x \geq 0\ ,\ 45x + 15y \geq 135\ ,224x + 56y \leq 1792$

סעיף ב

התחום הוא המרובע שקודקודיו $(0, 9),\ (0, 32),\ (8, 0),\ (3, 0)$ (ראו סרטוט).

סעיף ג

$f(x, y) = 26x + 12y$

סעיף ד

3 מנות בשר ו־0 מנות סלט ירוק (מחיר 78 ש״ח).

סעיף ה

כן. עכשיו המחיר הנמוך ביותר (108 ש״ח) מתקבל ב־0 מנות בשר ו־9 מנות סלט.

בגרות קיץ תשפ"ב (2022) – מועד ב' • שאלה 2

2. שני מפעלים, מפעל א' ומפעל ב', מייצרים חולצות משני סוגים: חולצות ארוכות וחולצות קצרות.

נסמן: x – מספר החולצות הארוכות

y – מספר החולצות הקצרות

מערכת האילוצים של מפעל א' לייצור חולצות היא:

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ y \geq 2x - 20 \\ y \leq x + 30 \end{cases}$$

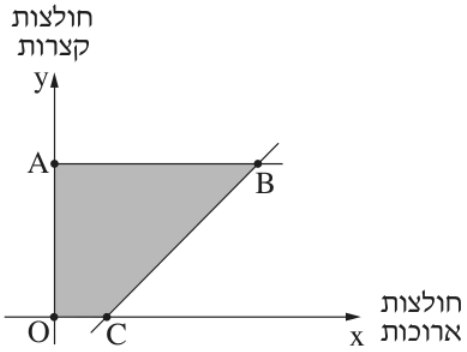
מערכת האילוצים של מפעל ב' לייצור חולצות היא:

$$\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ y \geq x - 20 \\ y \leq 60 \end{cases}$$

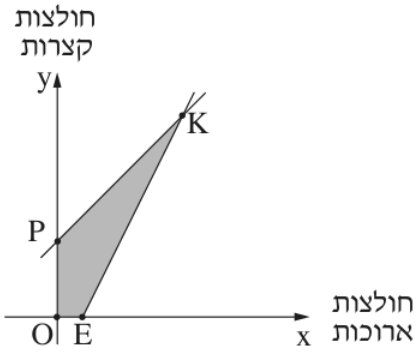
א. שני הגרפים שלפניכם מתארים את התחומים האפשריים של מערכות האילוצים של כל אחד מן המפעלים א' ו־ב'.

קבעו איזה מן הגרפים מתאים למפעל א' ואיזה מהם מתאים למפעל ב'.

גרף 1



גרף 2



הרווח של כל מפעל על חולצה ארוכה הוא 50 שקלים ועל חולצה קצרה – 30 שקלים.

ב. **(1)** כתבו את פונקציית המטרה של הרווח של המפעלים ממכירת החולצות.

(2) קבעו באיזה מן המפעלים, מפעל א' או מפעל ב', הרווח המקסימלי על החולצות הוא גבוה יותר.

מהו הרווח המקסימלי של מפעל זה?

ג. חשבו בכמה שקלים גדול הרווח המקסימלי של המפעל, שמצאתם בסעיף ב, מן הרווח המקסימלי של המפעל האחר.

תשובות סופיות

סעיף א

גרף 2 מתאים למפעל א', וגרף 1 מתאים למפעל ב'.

סעיף ב (1)

$f(x,y) = 50x + 30y$

סעיף ב (2)
במפעל ב'. הרווח המקסימלי שלו הוא 5,800 ש"ח.

סעיף ג
הרווח המקסימלי של מפעל ב' גדול ב־900 ש"ח.

בגרות קיץ תשפ"ב (2022) – מועד א' • שאלה 2

2. נדב פתח בביתו פיצרייה משפחתית קטנה. בשעות אחר הצוהריים הוא מכין פיצות משפחתיות ואישיות.

כמות הבצק לפיצה, זמן האפייה והרווח הנקי ממנה, נתונים בטבלה שלהלן, לפי גודל הפיצה:

	כמות בצק לפיצה	זמן אפייה	רווח נקי לפיצה
פיצה משפחתית	300 גרם	12 דקות	25 שקלים
פיצה אישית	100 גרם	8 דקות	18 שקלים

נדב יכול להתחיל לאפות פיצה חדשה רק אחרי שמסתיימת אפיית הפיצה הקודמת.

ביום מסוים היו לנדב 2,700 גרם בצק לכל היותר ו־ 120 דקות של אפייה לכל היותר.

סַמנו ב־ x את מספר הפיצות המשפחתיות שהכין נדב ביום זה.

סַמנו ב־ y את מספר הפיצות האישיות שהכין נדב ביום זה.

א. **(1)** רִשמו את מערכת האילוצים של הבעיה.

(2) סַרטטו את התחום האפשרי של הבעיה.

ב. רִשמו את פונקציית המטרה של הבעיה.

ג. מהו הרווח המקסימלי האפשרי ביום זה ממכירת כל הפיצות?

תשובות סופיות

סעיף א (1)
$3x + y \le 27,\ \ 3x + 2y \le 30,\ \ x \ge 0,\ y \ge 0$

סעיף א (2)
מרובע שקודקודיו $(0,0),\ (9,0),\ (8,3),\ (0,15)$.

סעיף ב
$f(x,y) = 25x + 18y$

סעיף ג
הרווח המקסימלי הוא 270 ש"ח.

בגרות חורף נבצרים תשפ״ב (2022) • שאלה 3

3. בחנות הפרחים של יוסי מוכרים זרים משני סוגים: זר גדול וזר קטן.

הרכבי הזרים מתוארים בטבלה הבאה:

	ורדים	חרציות
זר גדול	3	10
זר קטן	6	4

לצורך הכנת הזרים יוסי קונה פרחים ממשתלה.
לפי הסיכום עם המשתלה, הוא חייב לרכוש לפחות 48 ורדים ולכל היותר 80 חרציות.

סמן ב- x את מספר הזרים הגדולים וב- y את מספר הזרים הקטנים.

א. רשום את מערכת האילוצים של הבעיה.
ב. סרטט את התחום האפשרי של הבעיה.

יוסי מוכר כל זר גדול במחיר של 45 שקלים וכל זר קטן במחיר של 30 שקלים.

ג. רשום את פונקציית המטרה.
ד. כמה זרים מכל סוג על יוסי למכור כדי שההכנסה שלו ממכירת הזרים תהייה מקסימלית?

אורי צריך 8 זרים גדולים ו- 6 זרים קטנים.

ה. האם יוסי יוכל לספק הזמנה זו? אם כן, מה תהיה ההכנסה של החנות מהזמנה זו? אם לא, הסבר מדוע.

תשובות סופיות

סעיף א

$$3x + 6y \geq 48,\ \ 10x + 4y \leq 80,\ \ x \geq 0,\ y \geq 0$$

סעיף ב

משולש שקודקודיו $(6, 5),\ (0, 20),\ (0, 8)$.

סעיף ג

$$f(x, y) = 45x + 30y$$

סעיף ד

0 זרים גדולים ו־20 זרים קטנים (הכנסה של 600 ש״ח).

סעיף ה

לא – להזמנה דרושות 104 חרציות, יותר מ־80.

בגרות חורף תשפ״ב (2022) • שאלה 2

2. לאדם מסוים ניתן תפריט לכמה ימים. לפי תפריט זה, עליו לשתות רק משקה ירוק או משקה כתום.

בטבלה שלפניך מוצגים נתונים על כמות הפחמימות וכמות החלבונים בכוס משקה ירוק ובכוס משקה כתום.

	פחמימות	**חלבונים**
כוס משקה ירוק	10 גרם	3 גרם
כוס משקה כתום	15 גרם	9 גרם

לפי התפריט הזה, על האדם לצרוך ביום אחד 120 גרם פחמימות לכל היותר ו־ 54 גרם חלבונים לפחות.

א. רשום את מערכת האילוצים של הבעיה.

ב. סרטט את התחום האפשרי של הבעיה.

מחיר כוס משקה ירוק הוא 20 שקלים ומחיר כוס משקה כתום הוא 15 שקלים.

ג. רשום את פונקציית המטרה.

ד. כמה כוסות מכל אחד מן המשקאות על האדם לשתות ביום כדי לעמוד בתנאי התפריט בהוצאה מינימלית?

תשובות סופיות

סעיף א

$$10x + 15y \leq 120,\ \ 3x + 9y \geq 54,\ \ x \geq 0,\ y \geq 0$$

סעיף ב

משולש שקודקודיו $(6,4),\ (0,8),\ (0,6)$.

סעיף ג

$$f(x,y) = 20x + 15y$$

סעיף ד

0 כוסות משקה ירוק ו־6 כוסות משקה כתום (הוצאה של 90 ש״ח).

הפתרונות נכתבו בעזרת בינה מלאכותית ונבדקו, אך ייתכנו טעויות – ללא אחריות. מומלץ להשוות לפתרון הרשמי.