

שאלון 35372 מועד ב' קיץ תשפ"א

מורים יקרים,
החל משנת 2022, נוספו סמלי שאלון המציינים את השאלונים לפי
התוכנית החדשה במתמטיקה.
להלן השינויים:

שאלון 182 (801) שונה ל- 172
שאלון 381 (802) שונה ל- 371
שאלון 382 (803) שונה ל- 372
שאלון 481 (804) שונה ל- 471
שאלון 482 (805) שונה ל- 472
שאלון 581 (806) שונה ל- 571
שאלון 582 (807) שונה ל- 572

בהתאם לכך, מצורף פתרון בחינת בגרות לשאלון 35372 מועד ב'
קיץ תשפ"א.

תודה מיוחדת למר עפר ילין על כתיבת הפתרונות ועריכת קובץ זה.

א. ציוני התלמידים במטלת הביצוע באזרחות מתפלגים נורמלית עם ממוצע של $\bar{x} = 76$.

31% מן הציונים גבוהים מ-80.

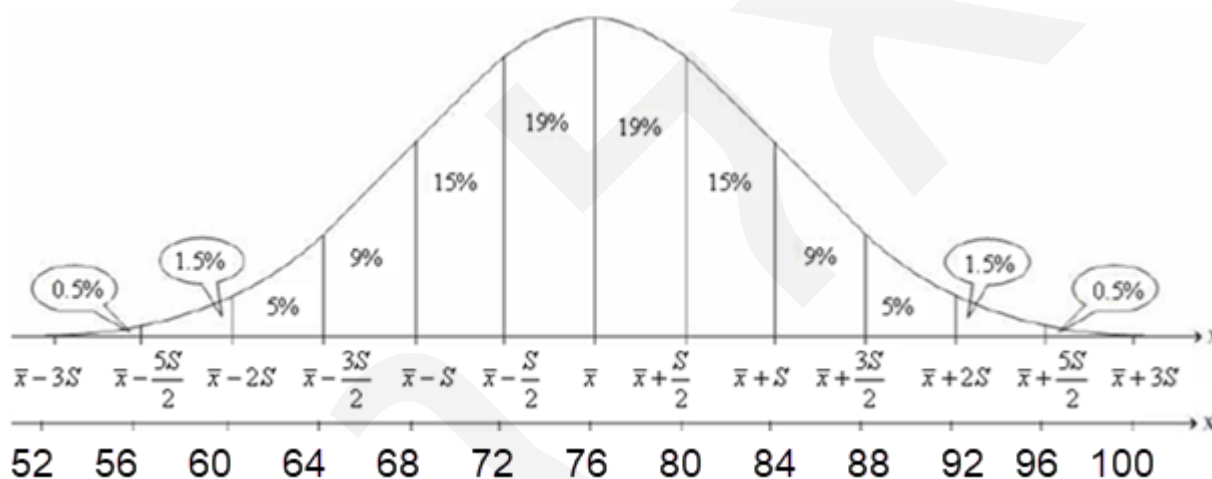
נחשב מימין לשמאל את האחוז המצטבר עד שנקבל $0.5\% + 1.5\% + 5\% + 9\% + 15\% = 31\%$.

לכן, ציון 80 נמצא במרחק של $\frac{1}{2}s$ מעל לממוצע.

כיון ש- $\bar{x} = 76$, אז $\frac{1}{2}s = 80 - 76 = 4$, וסטיית התקן היא $s = 8$.

תשובה: סטיית התקן היא 8.

ב. נשלים את הנתונים על גרף ההתפלגות הנורמלית, כאשר חצי סטיית תקן היא 4.



ב. ציון 60 נמצא במרחק של 2 סטיות תקן מתחת לממוצע, והשטח המתאים משמאל הוא $0.5\% + 1.5\% = 2\%$.

ההסתברות היא $2\% = \frac{2}{100} = 0.02$.

תשובה: ההסתברות, שציונו של תלמיד שנבחר באקראי נמוך מ-60, היא 0.02.

ג. 300 תלמידים הגישו את המטלה.

(1) גודל השטח שבין ציון 64 ל-80 הוא: $9\% + 15\% + 19\% + 19\% = 62\%$.

תשובה: 62% מהתלמידים קיבלו ציון גבוה מ-64 אך נמוך מ-80.

(2) מספר התלמידים הוא: $62\% \cdot 300 = 0.62 \cdot 300 = 186$.

תשובה: 186 תלמידים קיבלו ציון גבוה מ-64 אך נמוך מ-80.

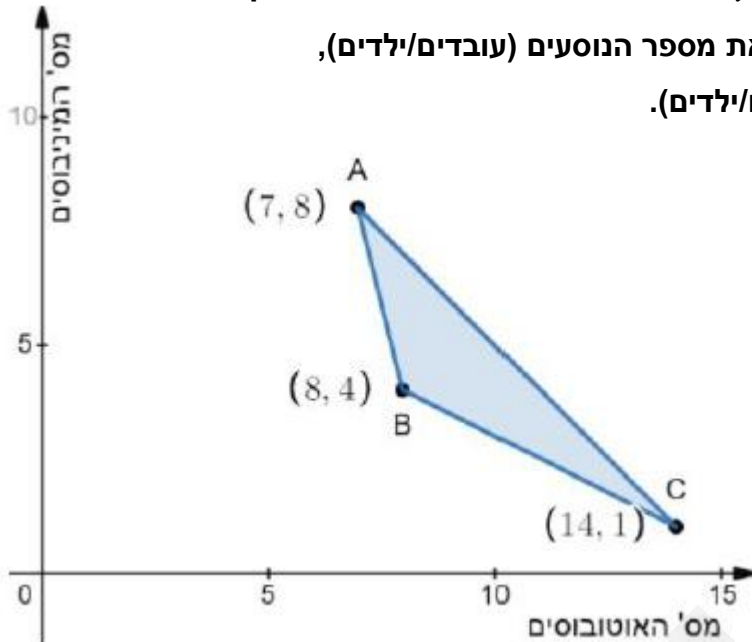
ד. הוחלט ש- 2% מכלל התלמידים, שציוניהם הם הגבוהים ביותר, יקבלו תעודת הצטיינות במקצוע אזרחות.

נספור מימין לשמאל $0.5\% + 1.5\% = 2\%$, כלומר ציון מעל 92 מזכה בתעודת הצטיינות.

לכן, טלי היא בין 2% מצטייני כיתה י"ב בבית ספר "אביבים".

תשובה: טלי, שציונה במטלת הביצוע באזרחות היה 95, תקבל תעודת הצטיינות.

א. נסמן ב- x את מספר האוטובוסים שהמפעל יזמין, וב- y את מספר המיניבוסים שהמפעל יזמין. נוסף סימונים אלו לטבלה, בתוספת שורה המבטאת את מספר הנוסעים (עובדים/ילדים), ושורה המבטאת את מינימום הנוסעים הנדרש (עובדים/ילדים).



ילדים	עובדים	
5	40	x - אוטובוסים
10	10	y - מיניבוסים
$5x+10y$	$40x+10y$	תפוסה
80	360	מינימום נוסעים

נרשום את אי-השוויונות (מערכת האילוצים), הנובעות הן מהמספר המינימלי של היוצאים לטיול, הן מהעובדה שניתן להזמין לכל היותר 15 אוטובוסים ומיניבוסים ביחד, והן מהעובדה שמספר כלי הרכב, מכל סוג, אינו שלילי.

תשובה: מערכת האילוצים של הבעיה היא:

$$40x + 10y \geq 360$$

$$5x + 10y \geq 80$$

$$x + y \leq 15$$

$$x \geq 0$$

$$y \geq 0$$

ב. המחיר עבור הזמנת אוטובוס לטיול הוא 1000 ₪, ועבור הזמנת מיניבוס הוא 600 ₪.

תשובה: פונקציית המטרה, המתאימה לבעיה, היא $f(x, y) = 1000x + 600y$.

ג. נבנה טבלה שתסייע במענה לשאלה – מתי ההוצאות הן הנמוכות ביותר (מינימליות), כאשר פונקציית המטרה היא: $f(x, y) = 1000x + 600y$ (₪).

	$f(x, y) = 1000x + 600y$ (₪)
A(7,8)	$f(7, 8) = 1000 \cdot 7 + 600 \cdot 8 = 11,800$
B(8,4)	$f(8, 4) = 1000 \cdot 8 + 600 \cdot 4 = 10,400$
C(14,1)	$f(14, 1) = 1000 \cdot 14 + 600 \cdot 1 = 14,600$

הערך המינימלי של פונקציית המטרה הוא 10,400 ₪, והוא מתקבל בנקודה B(8,4).

תשובה: למפעל כדאי להזמין 8 אוטובוסים ו- 4 מיניבוסים, כדי שההוצאות שלו תהיינה מינימליות.

ד. נבדוק האם הזמנה של 9 אוטובוסים ו-8 מיניבוסים, עומדת באילוצים של המפעל.

$$40 \cdot 9 + 10 \cdot 8 = 440 \geq 360 \quad o.k.$$

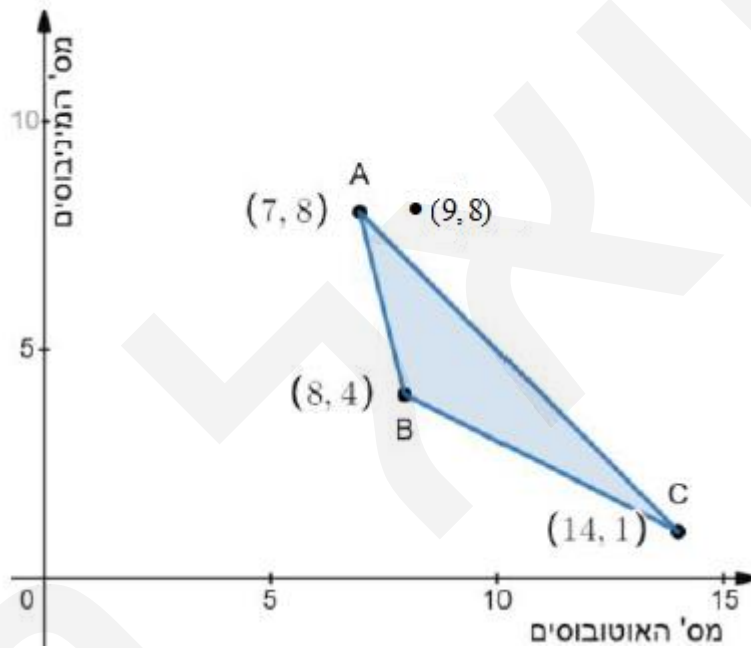
$$5 \cdot 9 + 10 \cdot 8 = 125 \geq 80 \quad o.k.$$

$$9 + 8 = 17 \leq 15 \quad \text{not } o.k.$$

$$9 \geq 0 \quad o.k.$$

$$8 \geq 0 \quad o.k.$$

ניתן לראות שהזמנה שכזאת לא תעמוד באילוץ של הזמנה של עד 15 אוטובוסים ומיניבוסים ביחד.



תשובה: הזמנה של 9 אוטובוסים ו-8 מיניבוסים אינה נמצאת בתחום האפשרי המתאים לבעיה.

א. נסמן ב- x את מספר האלבומים הרגילים, וב- y את מספר האלבומים המיוחדים.

(1) בית הדפוס קיבל הזמנה של לפחות 200 אלבומים משני הסוגים ביחד, כלומר $x + y \geq 200$.

מספר האלבומים המיוחדים צריך להיות גדול לפחות פי 3 ממספר האלבומים הרגילים, כלומר $y \geq 3x$.

נרשום את מערכת האילוצים, הנובעת מהמגבלות שפורטו,

והן מהעובדה שכמות האלבומים המודפסת אינה שלילית.

$$\begin{cases} x + y \geq 200 \\ y \geq 3x \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

תשובה: מערכת האילוצים של הבעיה היא:

(2) נשרטט את התחום האפשרי, המתאים לבעיה.

כדי לצייר את שני האילוצים הראשונים,

נמצא שתי נקודות על כל קו ישר.

$$x + y = 200$$

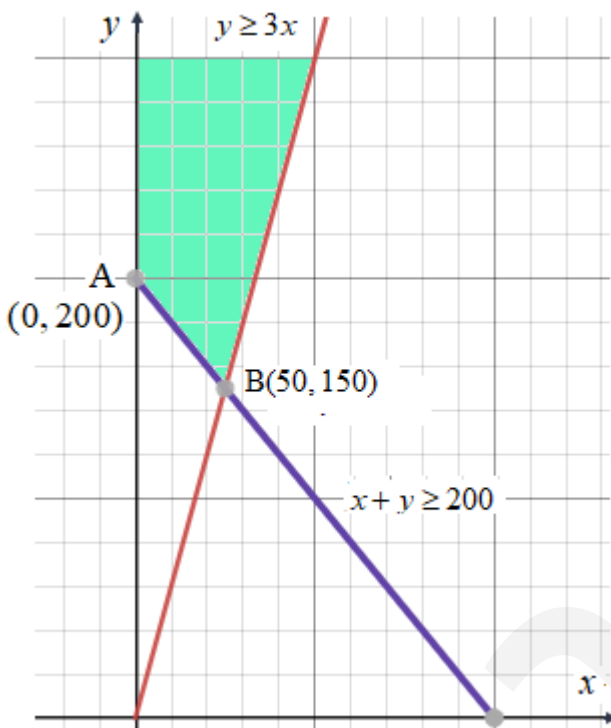
$$x = 0 \rightarrow y = 200 \rightarrow (0, 200)$$

$$y = 0 \rightarrow x = 200 \rightarrow (200, 0)$$

$$y = 3x$$

$$x = 0 \rightarrow y = 0 \rightarrow (0, 0)$$

$$x = 30 \rightarrow y = 90 \rightarrow (30, 90)$$



נציב $(0, 0)$ באילוץ $x + y \geq 200$ ונקבל $0 \geq 200$, ולכן $(0, 0)$ לא אפשרית, ונצבע מעל לישר, מימין.

נציב $(0, 20)$ באילוץ $y \geq 3x$ ונקבל $20 \geq 0$, ולכן $(0, 20)$ אפשרית, ונצבע מעל לישר, משמאל.

תשובה: השרטוט מעל.

(3) קודקוד אחד התקבל בהצבה והוא $A(0, 200)$.

נמצא את שיעורי הנקודה B:

$$\begin{cases} x + y = 200 \\ y = 3x \end{cases}$$

$$x + 3x = 200$$

$$4x = 200 \quad /: 4$$

$$x = 50$$

$$\left. \begin{aligned} x = 50 \\ y = 3 \cdot 50 = 150 \end{aligned} \right\} \boxed{B(50, 150)}$$

תשובה: שיעורי הקודקודים של התחום (הפתוח) הם $(0, 200)$ ו- $(50, 150)$.

ב. המחיר להדפסת אלבום רגיל הוא 200 ₪, והמחיר להדפסת אלבום מיוחד הוא 300 ₪.
 תשובה: פונקציית המטרה היא: $f(x, y) = 200x + 300y$.

ג. נבנה טבלה שתסייע במענה לשאלה – מתי ההוצאה תהיה מינימלית (הנמוכה ביותר).

	$f(x, y) = 200x + 300y$
A(0, 200)	$f(0, 200) = 200 \cdot 0 + 300 \cdot 200 = 60,000$
B(50, 150)	$f(50, 150) = 200 \cdot 50 + 300 \cdot 150 = 55,000$

(1) הערך המינימלי של פונקציית המטרה הוא 55,000 ₪, והוא מתקבל בנקודה (50, 150).
 תשובה: לבית הדפוס כדאי להדפיס 50 אלבומים רגילים, ו-150 אלבומים מיוחדים,
 כדי שההוצאה שלו תהיה מינימלית.

(2) ההוצאה המינימלית של המפעל היא 55,000 ₪.

א. M היא נקודת המפגש של אלכסוני המקבילית ABCD, ולכן M היא אמצע האלכסון AC.

על פי דילוגים שווים.

$$\cdot x_C = x_M + 10.5 = 4.5 + 10.5 = 15 \quad \text{לכן: } x_M = x_A + 10.5$$

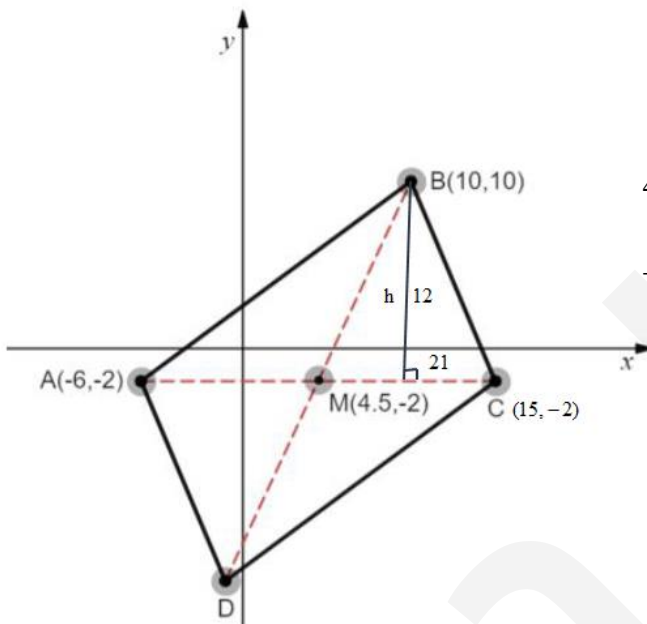
$$\cdot y_C = y_M = -2 \quad \text{לכן: } y_M = y_A = -2$$

ומכאן ש- $C(15, -2)$

על פי נוסחת אמצע קטע.

$$\left. \begin{array}{l} 4.5 = \frac{-6 + x_C}{2} \rightarrow 9 = -6 + x_C \rightarrow x_C = 15 \\ -2 = \frac{-2 + y_C}{2} \rightarrow -4 = -2 + y_C \rightarrow y_C = -2 \end{array} \right\} \boxed{C(15, -2)}$$

תשובה: $C(15, -2)$



ב. $y_A = y_M = y_C = -2$, והאלכסון הוא פונקציה קבועה.

תשובה: משוואת האלכסון AC היא $y = -2$.

ג. נחשב את שטח המשולש ABC.

$$AC = x_C - x_A = 15 - (-6) = 21$$

$$h = y_B - (-2) = 10 + 2 = 12$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{AC \cdot h}{2} = \frac{21 \cdot 12}{2}$$

$$\boxed{S_{\Delta ABC} = 126}$$

תשובה: שטח המשולש ABC הוא 126 יח"ר.

ד. M היא נקודת המפגש של אלכסוני המקבילית ABCD, ולכן M היא גם אמצע האלכסון BD.

על פי דילוגים שווים

• $x_D = x_M - 5.5 = 4.5 - 5.5 = -1$: לכן, $x_M = x_B - 5.5$

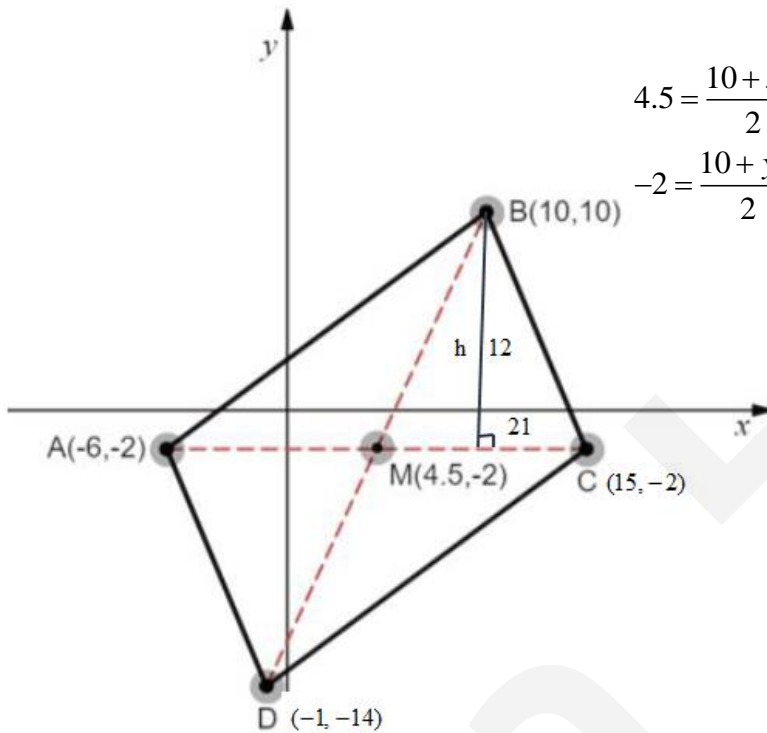
• $y_D = y_M - 12 = -2 - 12 = -14$: לכן, $y_M = y_B - 12$

ומכאן ש-D(-1, -14).

על פי נוסחת אמצע קטע.

$$\left. \begin{aligned} 4.5 &= \frac{10 + x_D}{2} & 9 &= 10 + x_D \rightarrow x_D = -1 \\ -2 &= \frac{10 + y_D}{2} & \rightarrow -4 &= 10 + y_D \rightarrow y_D = -14 \end{aligned} \right\} \boxed{D(-1, -14)}$$

תשובה: D(-1, -14).



ה. נחשב את היקף המקבילית ABCD.

$$BC = \sqrt{(10-15)^2 + (10-(-2))^2} = \sqrt{169} = 13$$

$$BA = \sqrt{(10-(-6))^2 + (10-(-2))^2} = \sqrt{400} = 20$$

$$P_{ABCD} = 2BC + 2BA = 2 \cdot 13 + 2 \cdot 20$$

$$\boxed{P_{ABCD} = 66}$$

תשובה: היקף המקבילית ABCD הוא 66 יח'.

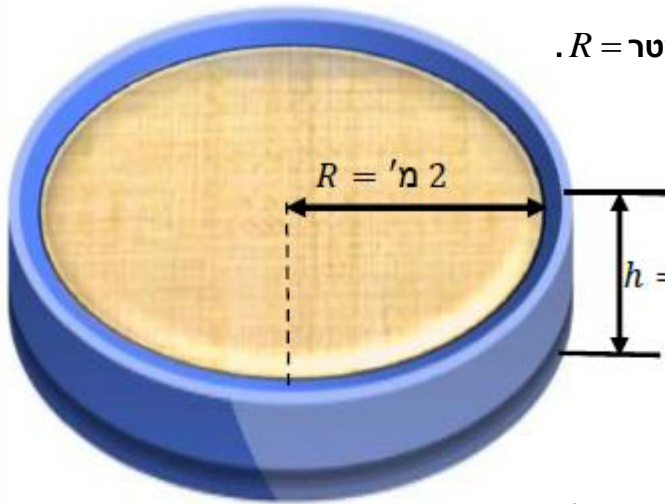
א. התלמידים בנו בריכה בצורת גליל, ומילאו אותה בחול.

הבסיס של הבריכה (של הגליל) הוא עיגול שרדיוסו הוא 2 מטר R .

שטח עיגול נתון על פי הנוסחה $S = \pi \cdot R^2$.

שטח בסיס הבריכה הוא 12.57 מ"ר $S = \pi \cdot 2^2 = 4\pi \approx 12.57$.

תשובה: שטח הבסיס של הבריכה הוא 12.57 מ"ר.

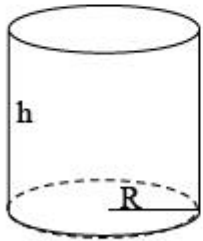


ב. נפח גליל, שרדיוסו הוא R וגובהו הוא h , נתון על ידי הנוסחה $V = \pi \cdot R^2 \cdot h$.

גובה הבריכה (הגליל) הוא 0.4 מטר h .

נפח הבריכה הוא 5.027 מ"ק $V = \pi \cdot 2^2 \cdot 0.4 = 1.6\pi = 5.027$.

תשובה: נפח הבריכה הוא 5.027 מ"ק.



גליל

R הוא רדיוס בסיס הגליל

h הוא גובה הגליל

ג. לשמירה על בריאות הילדים בגן הוחלט לרכוש כיסוי לבריכה.

(1) שטח הבד, המשמש לכיסוי הבריכה, גדול ב- 10% משטח הבסיס של הבריכה.

$$S = \frac{100 + 10}{100} \cdot 12.57 = 1.1 \cdot 12.57 = 13.83 \text{ מ"ר}$$

תשובה: השטח של הבד, הדרוש לכיסוי הבריכה, הוא 13.83 מ"ר.

(2) מחיר 1 מ"ר של בד לכיסוי הבריכה הוא 100 ₪.

$$100 \cdot 13.83 = 1,383 \text{ ₪}$$

תשובה: העלות לכיסוי הבריכה היא 1,383 ₪.