

# שאלון 35372 מועד חורף תשפ"ג

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

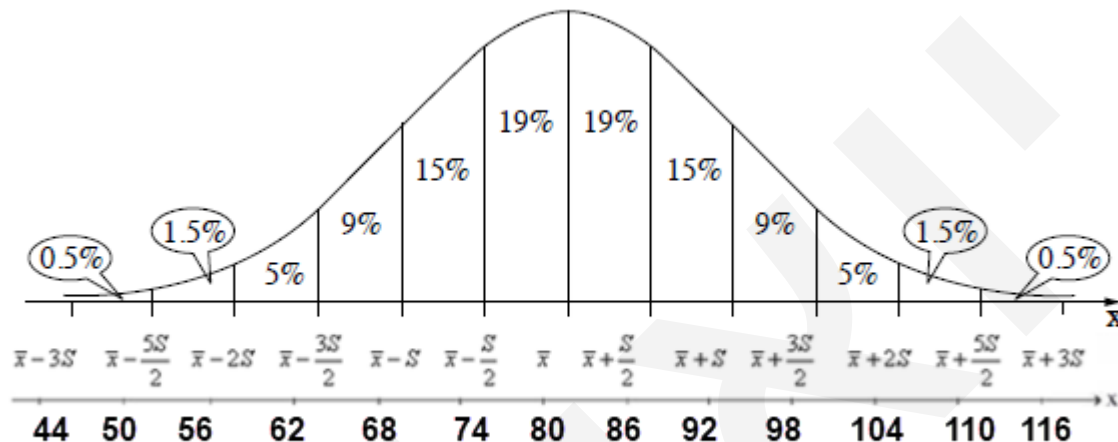
בהתאם לכך, מצורף פתרון בחינת בגרות לשאלון 35372 מועד  
חורף תשפ"ג.

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

במטע תפוחים גדול, כמות התפוחים שאניה כל אחד מן הצבים מתפלגת נורמלית

א. נתון כי הממוצע הוא  $\bar{x} = 80$  ק"ג וסטיית התקן היא  $s = 12$  ק"ג.

נשלים את הנתונים על גרף ההתפלגות הנורמלית, כאשר חצי סטיית תקן היא  $6 = \frac{s}{2} = 12:2$ .



נספור את האחוז המצטבר של תנובת התפוחים מעל ל- 92 ק"ג.

$$9\% + 5\% + 1.5\% + 0.5\% = 16\%$$

תשובה: 16%, מהעצים במטע, מניבים יותר מ- 92 ק"ג תפוחים.

ב. במטע התפוחים יש 48 עצים, שכל אחד מהם מניב יותר מ- 92 ק"ג תפוחים.

אחוז אחד מהעצים שבמטע הוא 3 עצים = 48:16, ו- 100% הם 300 עצים = 3 · 100.

דרך פתרון חלופית: אם  $n$  הוא מספר העצים במטע,  $n = 300 \rightarrow 0.16n = 48 \rightarrow 16\% \cdot n = 48$ .

תשובה: על פי גרף ההתפלגות הנורמלית, יש במטע 300 עצים.

ג. נמצא את ציון התקן, עבור העץ הראשון שמניב 95 ק"ג תפוחים.

$$z = \frac{x - \bar{x}}{s} \rightarrow z = \frac{95 - 80}{12} \rightarrow z = \frac{15}{12} \rightarrow \boxed{z = 1.25}$$

תשובה: ציון התקן, של כמות התפוחים שמניב העץ הראשון שנבחר, הוא 1.25.

ד. נמצא את כמות התפוחים, שמניב העץ השני שנבחר, שציון התקן שלו הוא 2.

על פי גרף ההתפלגות הנורמלית, סטיית תקן של 2 מתאימה למשקל 104 ק"ג.

$$2 = \frac{x - 80}{12} \rightarrow 24 = x - 80 \rightarrow \boxed{x = 104}$$

תשובה: כמות התפוחים, שמניב העץ השני שנבחר, היא 104 ק"ג.

**רונן מתאמן כחצר כושר.**

מתאמן הכושר האילוף לו לאכול לפי תפריט מיוחד, כדי להעלות את מסת השריר שלו.

התפריט כולל רק מנות בשר ומנות סלט ירוק.

א. נסמן ב-  $x$  מספר מנות הבשר, וב-  $y$  את מספר מנות הסלט הירוק.

בנה טבלה מתאימה, כולל טור מתאים לפונקציית המטרה.

מחיר למנה	כמות החלבון (בגרם)	מספר הקלוריות	
45 שקלים	45 דקות	224 גרם	$x$ - מנות בשר
12 שקלים	15 דקות	56 גרם	$y$ - מנות סלט ירוק
	135 גרם לפחות	לכל היותר 1,792 גרם	אילוץ

נרשום את מערכת האילוצים, הנובעת הן מהמגבלות שהוצגו בטבלה,

והן מהעובדה שכמויות מנות הבשר והסלט הירוק אינן שליליות.

$$\begin{cases} 224x + 56y \leq 1,792 \\ 45x + 15y \geq 135 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

תשובה: מערכת האילוצים של הבעיה היא:

ב. נסרטט את התחום האפשרי המתאים לבעיה.

כדי לצייר את שני האילוצים הראשונים, בנה טבלת ערכים קטנה.

$$224x + 56y \leq 1,792 \quad /:56$$

$$4x + y \leq 32$$

$$x = 0 \rightarrow y = 32$$

$$y = 0 \rightarrow 4x = 32 \rightarrow x = 8$$

0	32
8	0

$$45x + 15y \geq 135 \quad /:15$$

$$3x + y \geq 9$$

$$x = 0 \rightarrow y = 9$$

$$y = 0 \rightarrow 3x = 9 \rightarrow x = 3$$

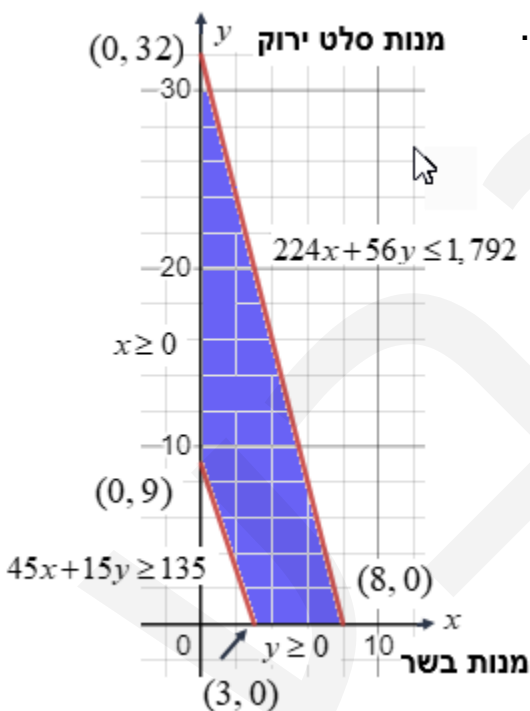
0	9
3	0

נציב  $(0, 0)$  באילוץ  $224x + 56y \leq 1,792$  ונקבל  $0 \leq 1,792$ , ולכן  $(0, 0)$  אפשרית, ונצבע מתחת לישר.

נציב  $(0, 0)$  באילוץ  $45x + 15y \geq 135$  ונקבל  $0 \geq 135$ , ולכן  $(0, 0)$  לא אפשרית, ונצבע מעל לישר.

וכמובן, מדובר ברביע הראשון שבו  $x \geq 0$ , וגם  $y \geq 0$ .

תשובה: הסרטוט משמאל.



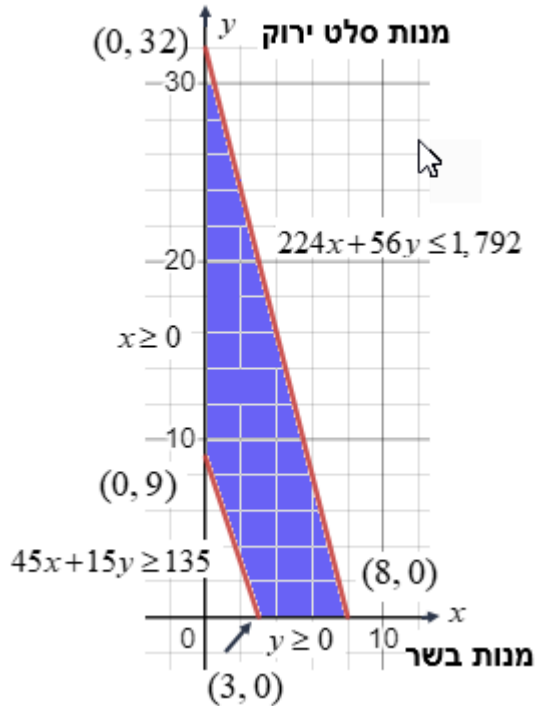
ג. המחיר של מנת בשר אחת הוא 26 שקלים, והמחיר של מנת סלט ירוק הוא 12 שקלים.

תשובה: פונקציית המטרה היא:  $f(x, y) = 26x + 12y$ .

ד. רונן רוצה להעלות את מסת השריר שלו, ולשלם בעבור המנות את המחיר הנמוך ביותר (המחיר המינימלי).

נבנה טבלה שתסייע במענה לשאלה –

מתי המחיר יהיה הנמוך ביותר.



	$f(x, y) = 26x + 12y$
(0, 32)	$f(0, 32) = 26 \cdot 0 + 12 \cdot 32 = 384$
(0, 9)	$f(0, 9) = 26 \cdot 0 + 12 \cdot 9 = 108$
(3, 0)	$f(3, 0) = 26 \cdot 3 + 12 \cdot 0 = 78$
(8, 0)	$f(8, 0) = 26 \cdot 8 + 12 \cdot 0 = 208$

תשובה: רונן צריך לאכול ביום אחד 3 מנות בשר, ללא מנות סלט ירוק.

ה. המחיר של מנת בשר עלה וכעת מחירה 37 שקלים, ללא שינוי במחיר של מנת סלט ירוק.

אפשר להציב מחדש את שיעורי כל הנקודות בפונקציית המטרה, כמו שעשינו בסעיף ד.

אבל, למעשה, די להשוות בין השינוי במחיר בנקודה (3, 0) לבין הנקודה (0, 9) שבה אין שינוי במחיר.

וכיוון שהמחיר גבוה מ-108 שקלים,  $f(3, 0) = 37 \cdot 3 + 12 \cdot 0 = 111$ ,

אז רונן צריך לאכול ביום אחד 9 מנות סלט ירוק, ללא מנות בשר.

תשובה: חל שינוי, בכמות מנות הבשר ובכמות מנות הסלט הירוק, שרונן צריך לאכול ביום אחד, במחיר מינימלי.

א. משוואת הצלע AB היא  $y = \frac{1}{4}x + 2$ .

הקודקוד B נמצא על ציר ה- $y$ , ולכן  $x_B = 0$ .

$$y_B = \frac{1}{4} \cdot 0 + 2$$

$$y_B = 2 \rightarrow \boxed{B(0,2)}$$

הקודקוד A נמצא על ציר ה- $x$ , ולכן  $y_C = 0$ .

$$0 = \frac{1}{4}x + 2$$

$$-\frac{1}{4}x = 2 \quad /: (-\frac{1}{4})$$

$$x = -8 \rightarrow \boxed{A(-8,0)}$$

תשובה:  $B(0,2)$ ,  $A(-8,0)$ .

ב.  $\sphericalangle ABD = 90^\circ$ , ולכן  $m_{AB} \cdot m_{BD} = -1$ ,  $m_{AB} = \frac{1}{4}$  ולכן  $m_{BD} = -4$  (שיפוע הופכי לנגדי).

נמצא את משוואת הצלע, באמצעות  $m_{BD} = -4$  ו-  $B(0,2)$ .

$$y - 2 = -4(x - 0)$$

$$\boxed{y = -4x + 2}$$

תשובה: משוואת הצלע BD היא  $y = -4x + 2$ .

ג.  $x_D = -2$ .

(1)  $D(-2,10) \rightarrow y_D = -4 \cdot (-2) + 2 = 10$

תשובה:  $y_D = 10$ .

(2) נוכיח ש-  $\triangle ABD$  הוא שווה שוקיים,

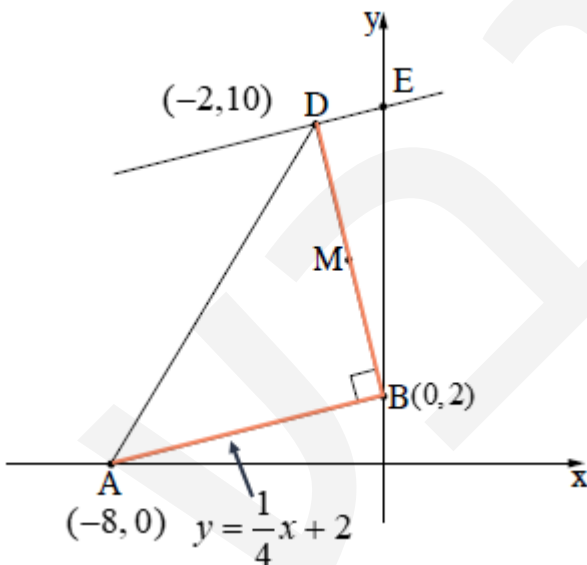
כלומר שהניצבים AB ו- BD שווים זה לזה באורכם.

$$AB = \sqrt{(-8-0)^2 + (0-2)^2} = \sqrt{68}$$

$$BD = \sqrt{(-2-0)^2 + (10-2)^2} = \sqrt{68}$$

$$\boxed{AB = BD}$$

תשובה: הוכחנו כי  $\triangle ABD$  הוא משולש שווה שוקיים.



ד. דרך קודקוד D העבירו ישר המקביל לצלע AB.

לכן  $m_{DE} = m_{AB} = \frac{1}{4}$  (לישרים מקבילים שיפועים שווים).

נמצא את משוואת DE, באמצעות  $m_{DE} = \frac{1}{4}$ , ו-  $D(-2,10)$ .

$$y - 10 = \frac{1}{4}(x - (-2))$$

$$y - 10 = \frac{1}{4}(x + 2)$$

$$y - 10 = \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}$$

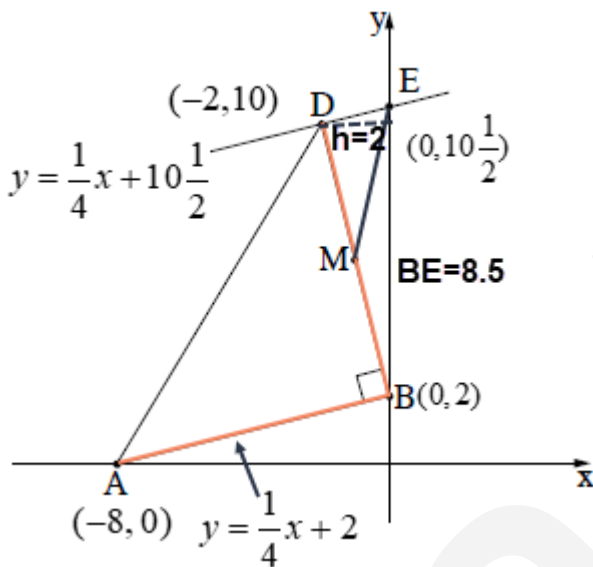
$$\boxed{y = \frac{1}{4}x + 10\frac{1}{2}}$$

הנקודה E נמצא על ציר ה-y, ולכן  $x_E = 0$ .

$$y_E = \frac{1}{4} \cdot 0 + 10\frac{1}{2}$$

$$y_E = 10\frac{1}{2} \rightarrow \boxed{E(0, 10\frac{1}{2})}$$

תשובה:  $E(0, 10\frac{1}{2})$ .



ה. הנקודה M היא אמצע הקטע DB.

התיכון מחלק את המשולש לשני משולשים שווים שטח,

לכן נחשב את שטח  $\triangle EDB$  ונחלק ב-2 לקבלת שטח  $\triangle BME$ .

[לחילופין, ניתן למצוא את שיעורי הנקודה M אמצע קטע BD

$$M\left(\frac{-2+0}{2}, \frac{10+2}{2}\right) \rightarrow M(-1, 6)$$

$$BE = x_E - x_B = 10.5 - 2 = 8.5$$

$$h = 0 - x_M = 0 - (-1) = 1$$

$$S_{\triangle BME} = \frac{BE \cdot h}{2} = \frac{8.5 \cdot 1}{2}$$

$$\boxed{S_{\triangle BME} = 4.25}$$

$$BE = x_E - x_B = 10.5 - 2 = 8.5$$

$$h = 0 - x_D = 0 - (-2) = 2$$

$$S_{\triangle EDB} = \frac{BE \cdot h}{2} = \frac{8.5 \cdot 2}{2}$$

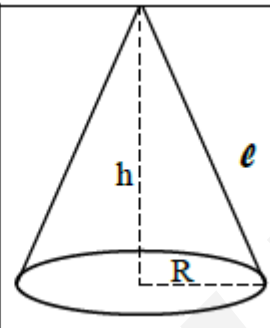
$$S_{\triangle EDB} = 8.5$$

$$S_{\triangle BME} = 8.5 : 2$$

$$\boxed{S_{\triangle BME} = 4.25}$$

תשובה: שטח המשולש BME הוא 4.25.

בתראיף לה נצטרך עם האף שנקרא חרוט.  
נכיר את החרוט, ואת הנוסחאות המתאימות.

נפח (V)	שטח פנים (F)	שטח מעטפת (M)	חרוט
$V = \frac{\pi \cdot R^2 \cdot h}{3}$	$F = M + \pi \cdot R^2$	$M = \pi \cdot R \cdot l$	 <p> <math>h</math> הוא רדיוס בסיס החרוט  <math>l</math> הוא הקו היוצר  <math>h</math> הוא גובה החרוט         </p>

א. נחשב את נפח הגלידה הדרוש למילוי גביע רגיל אחד, כלומר נפח של חרוט.

$$V = \frac{\pi \cdot R^2 \cdot h}{3}$$

נפח חרוט, שרדיוסו  $R$ , וגובהה  $h$ , הוא

נפח החרוט שלנו, שרדיוסו  $R = 4$  ס"מ וגובהו  $h = 12$  ס"מ הוא:

$$V = \frac{\pi \cdot 4^2 \cdot 12}{3}$$

$$V = 64\pi \approx 201.1 \text{ סמ"ק}$$

תשובה: נפח הגלידה, הדרוש למילוי גביע רגיל אחד, הוא  $64\pi \approx 201.1$  סמ"ק.

ב. משולש ADC הוא ישר זווית.

נמצא את אורך הקו היוצר של החרוט (AC), באמצעות משפט פיתגורס.

$$\triangle ADC$$

$$(AC)^2 = (AD)^2 + (DC)^2$$

$$(AC)^2 = 12^2 + 4^2$$

$$(AC)^2 = 160$$

$$AC = \sqrt{160}$$

$$AC = \sqrt{160} \approx 12.65 \text{ ס"מ}$$

תשובה: האורך של הקו היוצר של החרוט הוא  $\sqrt{160} \approx 12.65$  ס"מ.

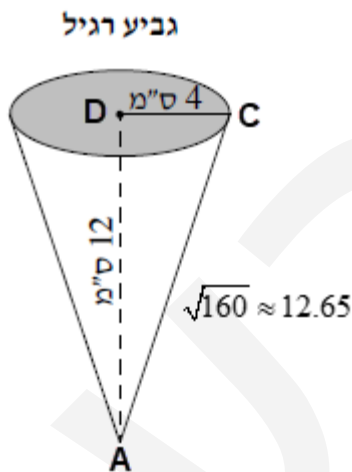
ג. שטח המעטפת נתון על ידי הנוסחה  $M = \pi \cdot R \cdot l$ .

$$R = 4 \text{ ס"מ}, l = \sqrt{160} \approx 12.65$$

$$M = \pi \cdot 4 \cdot 12.65$$

$$M = 50.6\pi \approx 159 \text{ סמ"ר}$$

תשובה: שטח הנייר שנדרש ליצירת גביע רגיל אחד של גלידה הוא  $50.6\pi \approx 159$  סמ"ר.



ד. לצורך כיבוד במסיבת סיום הזמינה הנהלת בית הספר מן הגלידריה 48 גלידות בגביעי אקסטרים בלבד.

גובהו של גביע אקסטרים גדול פי 1.25 מגובהו של גביע רגיל.

מכאן שהגובה של גביע אקסטרים הוא 15 ס"מ  $h = 12 \cdot 1.25 = 15$ .

הרדיוס של גביע אקסטרים שווה לרדיוס של גביע רגיל, כלומר 4 ס"מ  $R = 4$ .  
נחשב את נפח החרוט של גביע אקסטרים.

$$V = \frac{\pi \cdot R^2 \cdot h}{3}$$

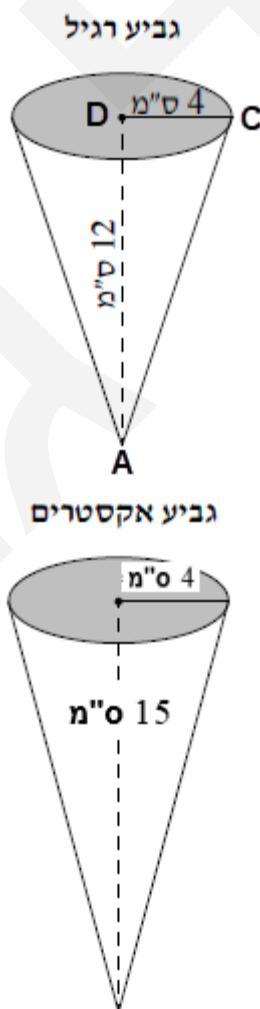
נפח חרוט, שרדיוסו  $R$ , וגובהו  $h$ , הוא

$$V = \frac{\pi \cdot 4^2 \cdot 15}{3}$$

$$V = 80\pi \approx 251.3 \text{ סמ"ק}$$

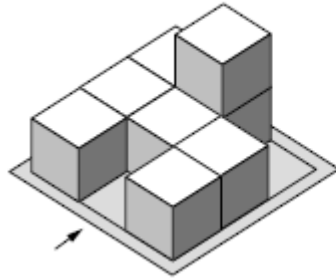
ועבור 48 גלידות בגביעי אקסטרים נדרשים:  $3,840\pi \approx 12,063.7$  סמ"ק  $80\pi \cdot 48 = 3,840\pi$ .

תשובה: נפח הגלידה, הדרוש למילוי כל הגביעים שבהזמנה זו, הוא  $3,840\pi \approx 12,063.7$  סמ"ק.

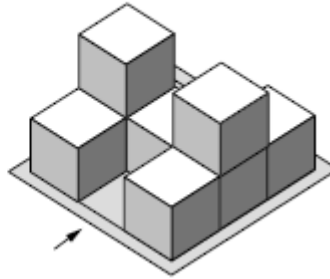




מבנה 2



מבנה 1



לפנינו סרטוטים של שני מבנים מקוביות.  
החץ בסרטוטים מייצג את המבט מלפנים


להו מבט אפשרי,

המראה לזווה של קוביה אחת בטורים שבצדדים, ושתי קוביות בטור האמצעי.

א. עבור מבנה 1 המבט האפשרי הוא מבט מימין,

כאשר בטורים הצדדים יש גובה של קובייה אחת, ובאמצעי גובה של שתי קוביות.

עבור מבנה 2 המבט האפשרי הוא מבט מלפנים,

כאשר בטורים הצדדים יש גובה של קובייה אחת, ובאמצעי גובה של שתי קוביות.

סעיפים ב-ד מתייחסים למבנה 2 בלבד

ב. תרשים מספרים, מראה כמה קוביות יש בכל משבצת, כאשר מסתכלים ממבט לפני

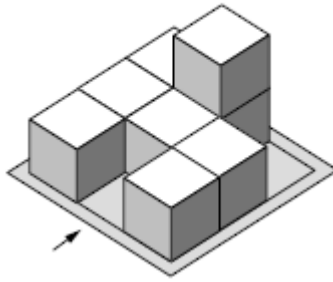
1	2	0
1	1	1
1	0	1

תשובה: סרטטנו את תרשים המספרים של מבנה 2.

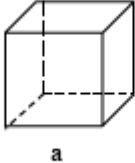
ג. במבט משמאל רואים: בטור השמאלי יש גובה של 2 שתי קוביות, ובטור האמצעי והימני גובה של קובייה אחת.


תשובה: סרטטנו תרשים שמייצג מבט משמאל של מבנה 2.

מבנה 2



ד. נתון כי הנפח של כל הקוביות שבמבנה 2 הוא 216 סמ"ק כל אחד.

$V = a^3$	 <p>a</p>	<p>קובייה שאורך המקצוע שלה הוא a</p>
-----------	--	--

(1) נחשב את הנפח של קוביה אחת, במבנה 2.

מספר הקוביות במבנה הוא 8, ומכיוון שהן זהות הרי שנפח כל אחת מהן הוא 27 סמ"ק = 216:8.

תשובה: הנפח של קובייה אחת במבנה 2 הוא 27 סמ"ק.

(2) נמצא את אורך המקצוע של קובייה אחת.

נפח קובייה הוא  $V = a^3$ , ומכאן ש-  $27 = a^3$ .

, ונקבל ש-  $a = 3$ , כלומר אורך המקצוע של קובייה אחת הוא 3 ס"מ.

תשובה: אורך המקצוע הצדדי של קובייה אחת במבנה 2 הוא 3 ס"מ.