

שאלון 35372 מועד חורף תשפ"ב

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"ב.

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

א. סטיית התקן של הגובה של התלמידים הבית ספר מסוים היא $s = 6$ ס"מ.

הגובה של 16% מן התלמידים קטן מ- 162 ס"מ.

נחשב משמאל לימין את האחוז המצטבר, עד שנקבל $0.5\% + 1.5\% + 5\% + 9\% = 16\%$.

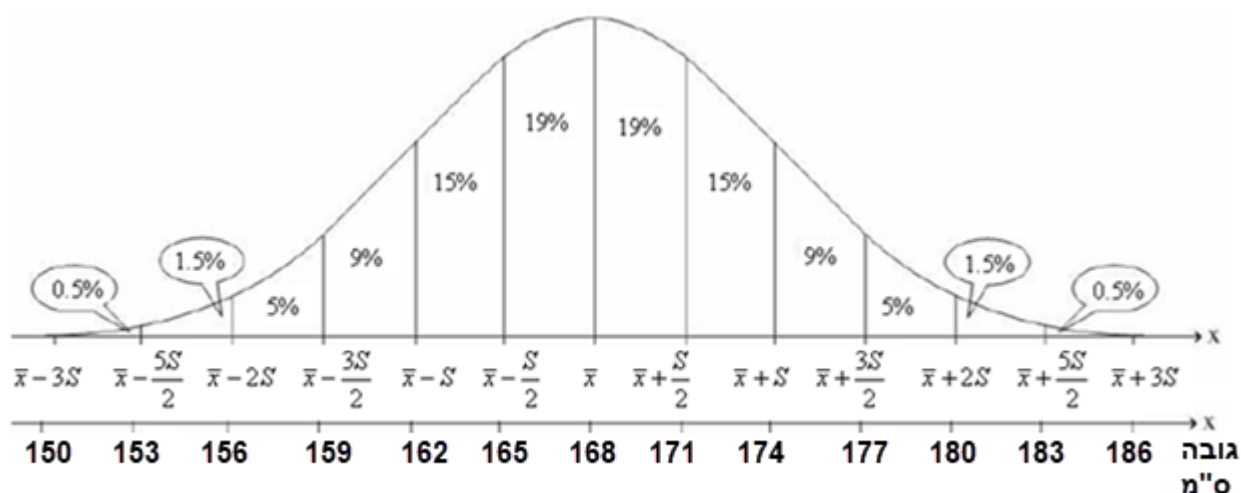
לכן, גובה של 162 ס"מ נמצא במרחק של סטיית תקן אחת מתחת לממוצע.

ומכאן שהממוצע הוא: $\bar{x} = 162 + 6 = 168$ ס"מ.

תשובה: ממוצע הגבהים של התלמידים בבית הספר הוא 168 ס"מ.

ב. סטיית התקן היא 6 ס"מ, לכן חצי סטיית תקן היא 3 ס"מ,

ובהתאם נכתוב את הגבהים על הציר האופקי מתחת לפעמון.



אחוז התלמידים שגובהם בין 162 ס"מ ל- 180 ס"מ הוא: $15\% + 19\% + 19\% + 15\% + 9\% + 5\% = 82\%$.

תשובה: גובהם של 82% מתלמידי בית הספר הוא בין 162 ס"מ ל- 180 ס"מ.

ג. בבית הספר 1,200 תלמידים.

למיון לנבחרת הכדורסל יוכלו להירשם רק תלמידים שגובהם מעל 177 ס"מ,

המהווים $5\% + 1.5\% + 0.5\% = 7\%$ מתלמידי בית הספר, כלומר $\frac{7}{100} = 0.07$ מהתלמידים.

84 תלמידים $= 0.07 \cdot 1,200$.

תשובה: 84 תלמידים, בסך הכול, יוכלו להירשם למיון של נבחרת הכדורסל של בית הספר.

ד. (1) הגובה 168 ס"מ הוא הגובה הממוצע של תלמידי בית הספר, ולכן ציון התקן הוא 0.

תשובה: ציון התקן, של תלמיד בית הספר שגובהו 168, הוא 0.

(2) כל גובה שנמצא מתחת לממוצע, הוא עם ציון תקן שלילי.

תשובה: לדוגמה גובה של 165 ס"מ, או כל גובה שמתחת ל- 168 ס"מ.

א. נסמן ב- x את מספר הכוסות של משקה ירוק,

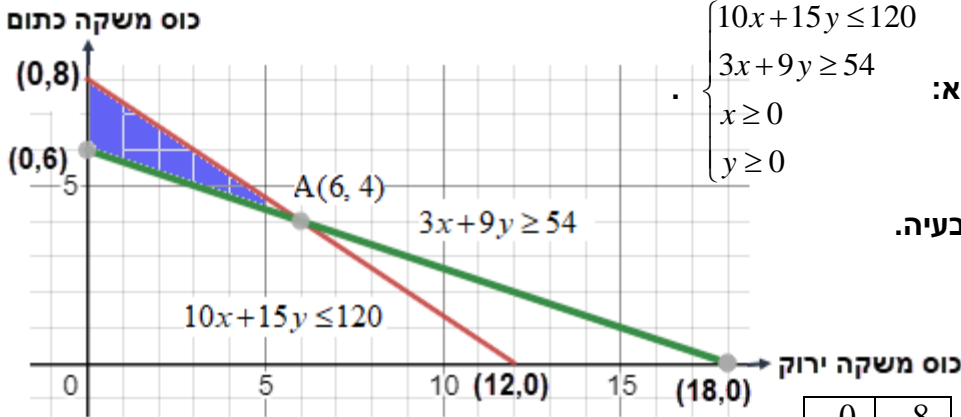
וב- y את מספר הכוסות של משקה כתום.

נבנה טבלה מתאימה, כולל טור מתאים לפונקציית המטרה.

מחיר המנה (שקלים)	חלבונים (גרם)	פחמימות (גרמים)	
20	3	10	x - כוס משקה ירוק
15	9	15	y - כוס משקה כתום
	לפחות 54	לכל היותר 120	אילוץ

נרשום את מערכת האילוצים, הנובעת הן מהמגבלות שהוצגו בטבלה,

והן מהעובדה שכמות מנות המזון, שאנו צורכים, אינה שלילית.



$$\begin{cases} 10x + 15y \leq 120 \\ 3x + 9y \geq 54 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

תשובה: מערכת האילוצים של הבעיה היא:

ב. נסרטט את התחום האפשרי המתאים לבעיה.

כדי לצייר את שני האילוצים הראשונים,

נבנה טבלת ערכים קטנה.

$$10x + 15y = 120$$

0	8
12	0

$$x = 0 \rightarrow 15y = 120 \rightarrow y = 8$$

$$y = 0 \rightarrow 10x = 120 \rightarrow x = 12$$

$$3x + 9y = 54$$

0	6
18	0

$$x = 0 \rightarrow 9y = 54 \rightarrow y = 6$$

$$y = 0 \rightarrow 3x = 54 \rightarrow x = 18$$

נציב $(0, 0)$ באילוץ $10x + 15y \leq 120$ ונקבל $0 \leq 120$, ולכן $(0, 0)$ אפשרית, ונצבע מתחת לישר.

נציב $(0, 0)$ באילוץ $3x + 9y \geq 54$ ונקבל $0 \geq 54$, ולכן $(0, 0)$ לא אפשרית, ונצבע מעל לישר.

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

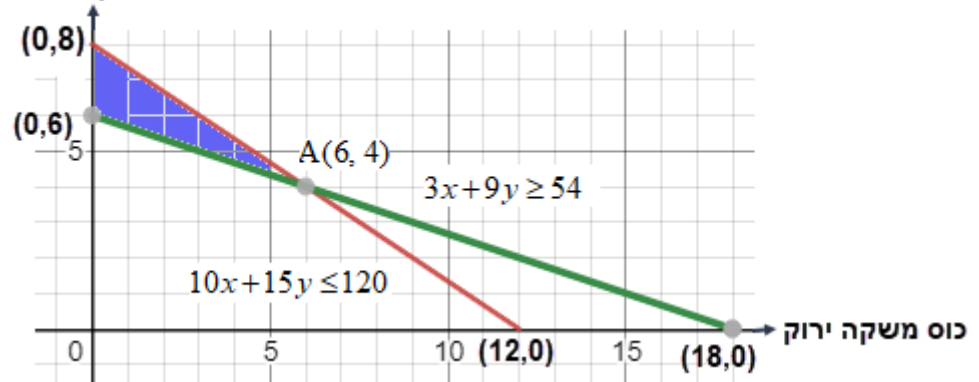
תשובה: הסרטוט מעל.

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

תשובה: פונקציית המטרה היא: $f(x, y) = 20x + 15y$.

ד. נבנה טבלה שתסייע במענה לשאלה – מתי המחיר הוא מינימלי (הנמוך ביותר).

כוס משקה כתום



נמצא את שיעורי הנקודה A :

	$f(x, y) = 20x + 15y$
(0, 6)	$f(0, 6) = 20 \cdot 0 + 15 \cdot 6 = 90$
(0, 8)	$f(0, 8) = 20 \cdot 0 + 15 \cdot 8 = 120$
(6, 4)	$f(6, 4) = 20 \cdot 6 + 15 \cdot 4 = 180$

$$\begin{cases} 10x + 15y = 120 & / \cdot 3 \\ 3x + 9y = 54 & / \cdot (-5) \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} 30x + 45y = 360 \\ -15x - 45y = -270 \end{cases}$$

$$15x = 90 \quad / : 15$$

$$x = 6$$

$$3 \cdot 6 + 9y = 54$$

$$9y = 36 \quad / : 4$$

$$y = 4 \rightarrow \boxed{A(6, 4)}$$

הערך המינימלי של פונקציית המטרה הוא 90 שקלים ומתקבל בנקודה (0, 6).

תשובה: על האדם לשתות ביום אחד 6 כוסות משקה כתום בלבד, ללא משקה ירוק,

כדי לעמוד בתנאי התפריט במחיר מינימלי.

בגרות פב ינואר 22 מועד חורף שאלון 35372

א. משוואת האלכסון AC היא $y = -3x + 42$.

$$y_A = -3 \cdot 7 + 42 = 21$$

תשובה: $y_A = 21$.

ב. משוואת האלכסון AC היא $y = -3x + 42$, ולכן $m_{AC} = -3$.

האלכסון BD מאונך לאלכסון AC, ולכן על פי תנאי ניצבות: $m_{BD} \cdot m_{AC} = -1$.

שיפוע האלכסון BD (הופכי לנגדי) הוא: $m_{BD} = \frac{1}{3}$.

נמצא את משוואת האלכסון BD, העובר בנקודה E(12, 6), כאשר $m_{BD} = \frac{1}{3}$.

$$y - 6 = \frac{1}{3}(x - 12)$$

$$y - 6 = \frac{1}{3}x - 4$$

$$\boxed{y = \frac{1}{3}x + 2}$$

תשובה: משוואת האלכסון BD היא $y = \frac{1}{3}x + 2$.

ג. משוואת הצלע AB היא $y = 4.5x - 10.5$.

(1) נמצא את שיעורי הקודקוד B.

$$B \begin{cases} y = 4.5x - 10.5 \\ y = \frac{1}{3}x + 2 \end{cases}$$

$$4.5x - 10.5 = \frac{1}{3}x + 2$$

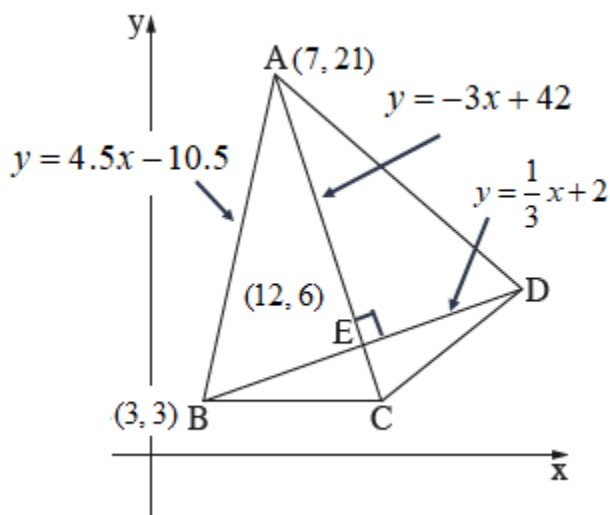
$$\frac{25}{6}x = 12.5 \quad /: \left(\frac{25}{6}\right)$$

$$x = 3$$

$$y = 4.5 \cdot 3 - 10.5 = 3$$

$$\boxed{B(3, 3)}$$

תשובה: B(3, 3).



(2) נמצא את שיעורי הקודקוד D.

הנקודה E(12, 6) היא אמצע האלכסון BD.

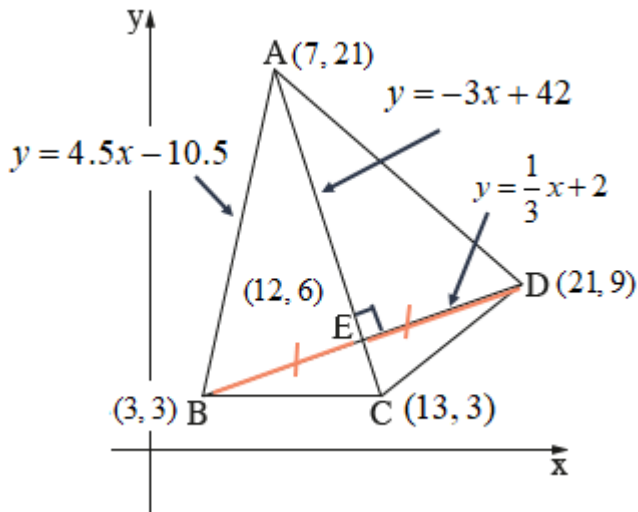
$$y_E = \frac{y_B + y_D}{2} \quad x_E = \frac{x_B + x_D}{2}$$

$$6 = \frac{3 + y_D}{2} \quad 12 = \frac{3 + x_D}{2}$$

$$12 = 3 + y_D \quad 24 = 3 + x_D$$

$$9 = y_D \quad 21 = x_D$$

תשובה: D(21, 9).



ד. הצלע BC מקבילה לציר ה-x.

$$y_C = y_B = 3 \quad (1)$$

נציב $y = 3$ במשוואת האלכסון AC.

$$3 = -3x + 42$$

$$3x = 39 \quad /:3$$

$$x = 13 \rightarrow \boxed{C(13, 3)}$$

תשובה: C(13, 3).

(2) CE הוא תיכון לצלע BD במשולש DBC, כי הנקודה E(12, 6) היא אמצע האלכסון BD.

CE הוא גובה לצלע BD במשולש DBC, כי האלכסון BD מאונך לאלכסון AC.

אם התיכון מתלכד עם הגובה, אז המשולש שווה שוקיים.

תשובה: כן, משולש DBC הוא שווה שוקיים.

א. נחשב את נפח הקופסה, שצורתה תיבה.

נפח תיבה, שמקצועות הבסיס שלה הם a ו- b , והמקצוע הצדדי הוא c , הוא $V = a \cdot b \cdot c$.

נפח הקופסה הוא $2,304$ מ"ק $= 12 \cdot 12 \cdot 16$.

תשובה: נפח הקופסה בצורת תיבה הוא $2,304$ סמ"ק.

ב. הנפח של קופסה בצורה תיבה גדול פי שניים מן הנפח של קופסה בצורת פירמידה.

$$(1) \quad 1,152 \text{ סמ"ק} = 2,304 : 2$$

תשובה: נפח הקופסה בצורת פירמידה הוא $1,152$ סמ"ק.

(2) נחשב את גובה הקופסה בצורת פירמידה.

נפח פירמידה שבבסיסה ריבוע ששטחו S ,

$$\text{וגובה } h, \text{ הוא } V = \frac{S \cdot h}{3}$$

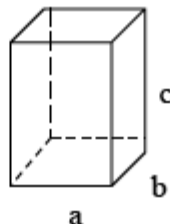
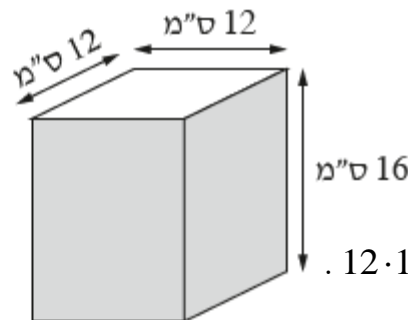
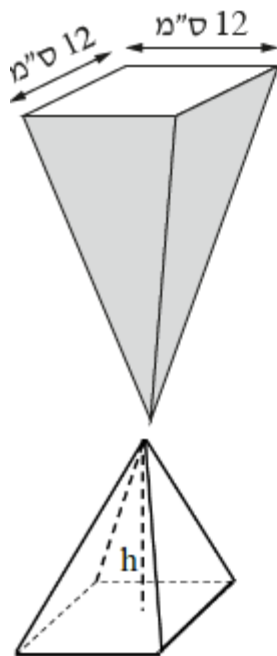
שטח בסיס הקופסה הוא: $144 = 12 \cdot 12$ סמ"ר

$$1,152 = \frac{144 \cdot h}{3} \quad / \cdot 3$$

$$3,456 = 144h \quad / : 144$$

$$\boxed{24 = h}$$

תשובה: גובה הקופסה בצורת פירמידה הוא 24 ס"מ.



ג. התלמידים הכינו פופקורן וחילקו את כל הכמות לקופסאות משני סוגים:

הם מילאו 45 קופסאות בצורת תיבה, ואת שאר הפופקורן הם העבירו לקופסאות בצורת פירמידה.

ב- 45 קופסאות בצורת תיבה נכנס $103,680$ סמ"ק $= 45 \cdot 2,304$ של פופקורן.

הנפח הכולל של כל הקופסאות שהם מילאו היה $144,000$ סמ"ק.

נפח הפופקורן שנשאר הוא $40,320$ סמ"ק $= 144,000 - 103,680$.

מספר הקופסאות בצורת פירמידה הוא $35 = 40,320 : 1,152$.

תשובה: התלמידים מילאו 35 קופסאות בצורת פירמידה.

א. (1) הסברים למבטים השונים ולתרשים המספרי.

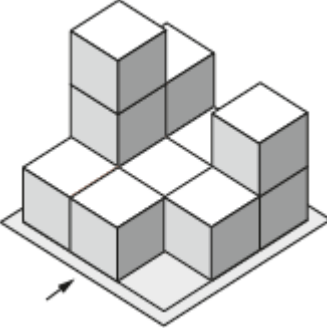
סרטוט I

תרשים מספרי: בהתאם למספר הקוביות, בכל שורה וטור, כפי שרואים בתרשים הדגם.

מבט מימין: בטור הימני רואים 2 קוביות, באמצעי 3 קוביות ובשמאלי קוביה אחת.

מבט מלפנים: בטור הימני רואים 2 קוביות, באמצעי קובייה 1 ובשמאלי 3 קוביות.

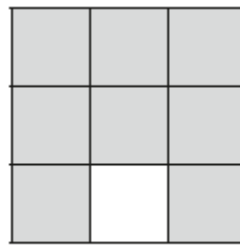
מבט מלמעלה (תרשים בסיס): בשורה הראשונה 2 קוביות משמאל, באמצעית 3 קוביות ובאחרונה גם 3 קוביות.

	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table> <p>↑ תרשים מספרי</p>	2	1	2	3	1	1	1	1	0	<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> </table> <p>↑ מבט מלמעלה</p>										<table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> </table> <p>↑ מבט מלפנים</p>										<p>→</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td><td style="background-color: #cccccc;"></td></tr> </table> <p>מבט מימין</p>									
2	1	2																																						
3	1	1																																						
1	1	0																																						

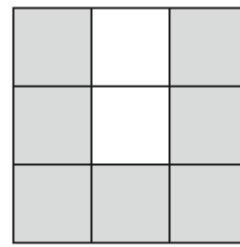
(2) נספור את הקוביות, 3 בטור הימני, 3 בטור האמצעי, ו- 6 בטור השמאלי – סה"כ 12 קוביות = 3 + 3 + 6.

תשובה: במבנה שבסרטוט I יש 12 קוביות.

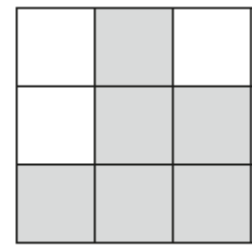
ב. נבחן את שלושת הדגמים, המופיעים בסרטוט II על פי תרשים המבטים של מבנה קוביות.



מבט מלמעלה

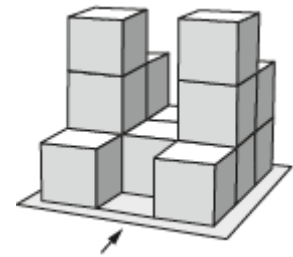


מבט מלפנים



מבט מימין

מספר מבנה (1)

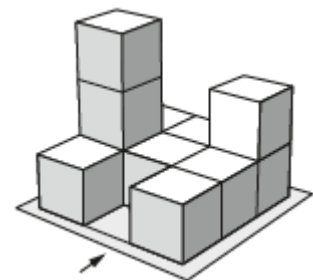


מבט מימין: בטור הימני רואים 2 קוביות, באמצעי 3 קוביות ובשמאלי קוביה אחת.
מבט מימין של מבנה (1) מתאים למבט הנתון.

מבט מלפנים: בטור הימני רואים 3 קוביות, באמצעי קוביה אחת ובשמאלי 3 קוביות.
ולכן מבט מלפנים של מבנה (1) מתאים למבט הנתון.

מבט מלמעלה: בשורה הראשונה רואים 2 קוביות, באמצעית 3 קוביות ובאחרונה 3 קוביות (ימין/שמאל).
ולכן מבט מלמעלה של מבנה (1) מתאים למבט הנתון.

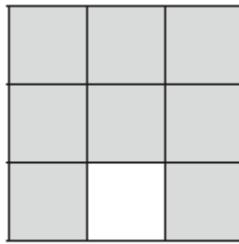
מספר מבנה (2)



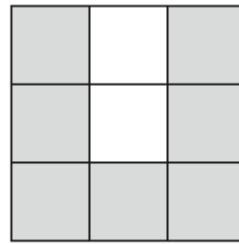
מבט מימין: בטור הימני רואים 2 קוביות, באמצעי 3 קוביות ובשמאלי קובייה אחת.
מבט מימין של מבנה (2) מתאים למבט הנתון.

מבט מלפנים: בטור הימני רואים 2 קוביות, באמצעי קובייה אחת ובשמאלי 3 קוביות.
ולכן מבט מלפנים של מבנה (2) אינו מתאים למבט הנתון, כי יש הבדל בטור הימני.

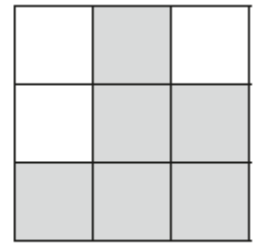
מבט מלמעלה: בשורה הראשונה רואים 2 קוביות, באמצעית 3 קוביות ובאחרונה 3 קוביות (ימין/שמאל).
ולכן מבט מלמעלה של מבנה (2) מתאים למבט הנתון.



מבט מלמעלה

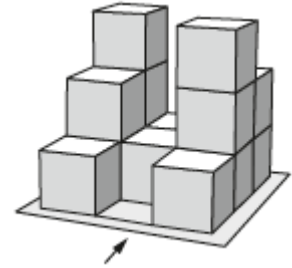


מבט מלפנים



מבט מימין

מספר מבנה (3)



מבט מימין: בטור הימני רואים 3 קוביות, באמצעי 3 קוביות ובשמאלי קובייה אחת.

מבט מימין של מבנה (3) אינו מתאים למבט הנתון, כי יש הבדל בטור הימני.

מבט מלפנים: בטור הימני רואים 3 קוביות, באמצעי קובייה אחת ובשמאלי 3 קוביות.

ולכן מבט מלפנים של מבנה (3) מתאים למבט הנתון.

מבט מלמעלה: בשורה הראשונה רואים 2 קוביות, באמצעית 3 קוביות ובאחרונה 3 קוביות (ימין/שמאל).

ולכן מבט מלמעלה של מבנה (3) מתאים למבט הנתון.

תשובה: מבנה (2) אינו מתאים לתרשים המבטים, כי יש הבדל במבט מלפנים.

מבנה (3) אינו מתאים לתרשים המבטים, כי יש הבדל במבט מימין.