יואל גבע
לא מתפשרים.

שאלון 35372 מועד 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 קיץ תשפ"א.

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

א. ההישגים בקפיצה לגובה של קבוצת בנים מתפלגים נורמלית עם ממוצע של 1.4 **מטר** $\bar{x}=$ **.**

גובה הקפיצה של 98% **מהבנים הוא מתחת ל-** 1.6 **מטר.**

נחשב מימין לשמאל את האחוז המצטבר עד שנקבל $0.5\%+1.5\%=2\%$ **.**

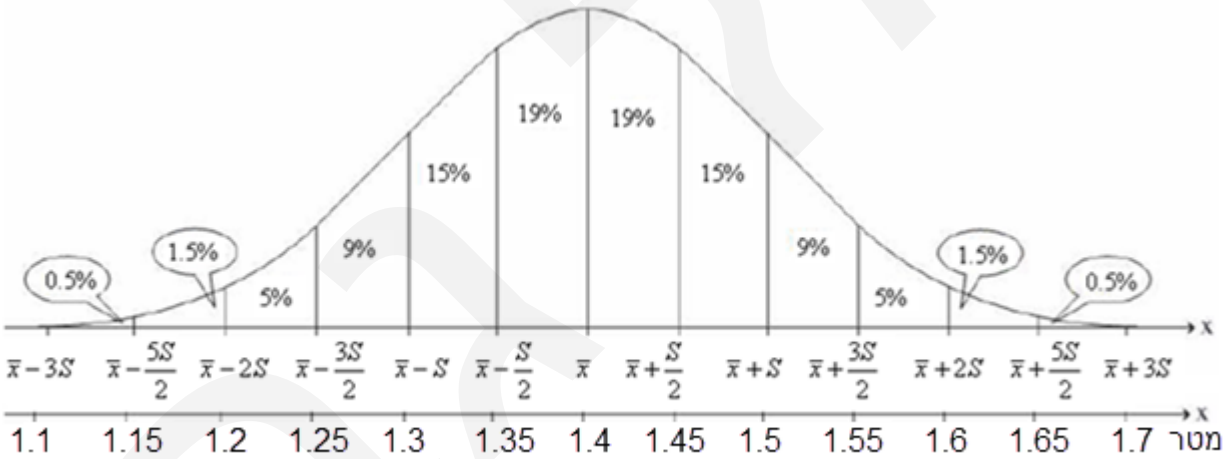
לכן, גובה של 1.6 **מטר נמצא במרחק של** $2s$ **מעל לממוצע (שתי סטיות תקן מעל לממוצע).**

כיוון ש- 1.4 **מטר** $\bar{x}=$ **, הרי ש-** $1.6-1.4=2s$**.**

$$1.6-1.4=2s$$
$$0.2=2s \quad /:2$$
$$\boxed{s=0.1}$$

תשובה: סטיית התקן של גובה הקפיצה היא 0.1 **מטר.**

ב. נשלים את הנתונים על גרף ההתפלגות הנורמלית, כאשר חצי סטיית תקן היא $0.1:2=0.05$ **.**



ב. $0.5\%+1.5\%+5\%+9\%+15\%=31\%$ **מהבנים קפצו לגובה הנמוך מ-** 1.35 **מטר.**

תשובה: 31% **מהבנים קפצו לגובה הנמוך מ-** 1.35 **מטר.**

ג. $19\%+19\%+15\%+9\%+5\%=67\%$ **מהבנים קפצו לגובה שבין** 1.35 **מטר ל-** 1.6 **מטר .**

תשובה: 67% **מהבנים, קפצו לגובה שבין** 1.35 **מטר ל-** 1.6 **מטר.**

ד. בקפיצה לגובה השתתפו 400 **בנים.**

$0.5\%+1.5\%+5\%+9\%=16\%$ **מהבנים קפצו לגובה הנמוך מ-** 1.3 **מטר.**

מספר הבנים, בתחום המבוקש, הוא: $16\%\cdot 400=\frac{16}{100}\cdot 400=0.16\cdot 400=64$ **.**

תשובה: מספר הבנים שקפצו לגובה הנמוך מ- 1.3 **מטר, הוא** 64 **.**

ה. 8 **בנים מתוך כל המשתתפים, שהישגיהם בקפיצה לגובה הם הגבוהים ביותר, מקבלים בונוס.**

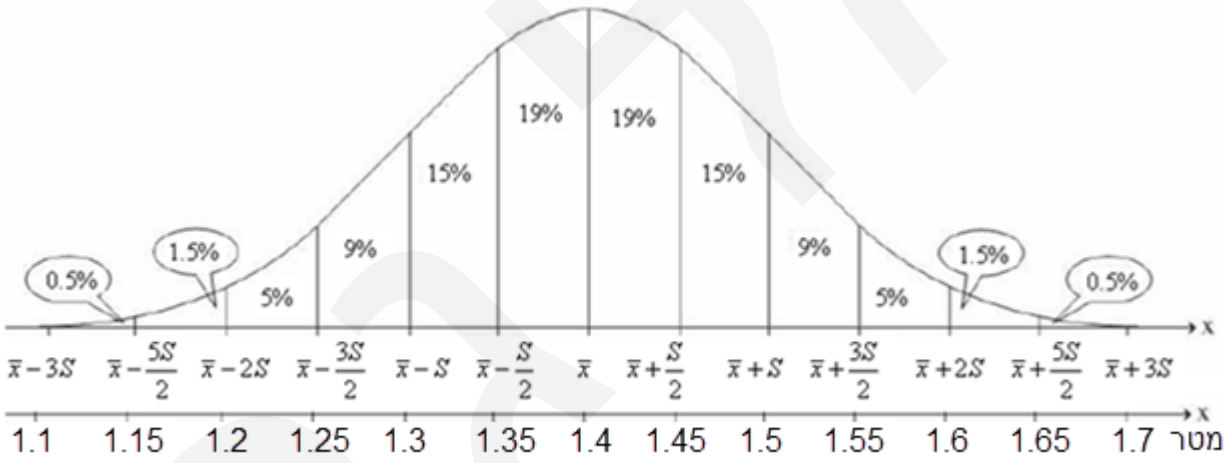
$\frac{8}{400}=0.02=0.02\cdot 100\%=2\%$ **.**

כלומר, 2% **מהמשתתפים מקבלים בונוס.**

כבר בנתוני השאלה נאמר שגובה הקפיצה של 98% **מהבנים הוא מתחת ל-** 1.6 **מטר,**

כלומר 2% **מהבנים עברו גובה של יותר מ-** 1.6 **מטר.**

תשובה: גובה הקפיצה הנמוך ביותר, לקבלת בונוס לציון בחינוך גופני, הוא 1.6 **מטר.**



א. נסמן ב- x את מספר מנות הדג,

וב- y את מספר מנות הירקות.

נבנה טבלה מתאימה, כולל טור מתאים לפונקציית המטרה.

	מספר הקלוריות	כמות ויטמין (מ"ג)	מחיר המנה (שקלים)
x **- מנת דג**	300	3	30
y **- מנת ירקות**	50	6	10
אילוץ	**לכל היותר** $1,500$	**לפחות** 48	

נרשום את מערכת האילוצים, הנובעת הן מהמגבלות שהוצגו בטבלה,

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

$$300x+50y\le 1,500 \quad /:50 \rightarrow 6x+y\le 30$$
$$3x+6y\ge 48 \quad /:3 \rightarrow x+2y\ge 16$$
$$x\ge 0$$
$$y\ge 0$$

תשובה: מערכת האילוצים של הבעיה היא: $\begin{cases} 6x+y\le 30 \\ x+2y\ge 16 \\ x\ge 0 \\ y\ge 0 \end{cases}$.

ב. נסרטט את התחום האפשרי המתאים לבעיה.

כדי לצייר את שני האילוצים הראשונים,

נבנה טבלת ערכים קטנה.

$6x+y=30$

$x=0 \quad \to y=30$

$y=0 \quad \to 6x=30 \quad \to x=5$

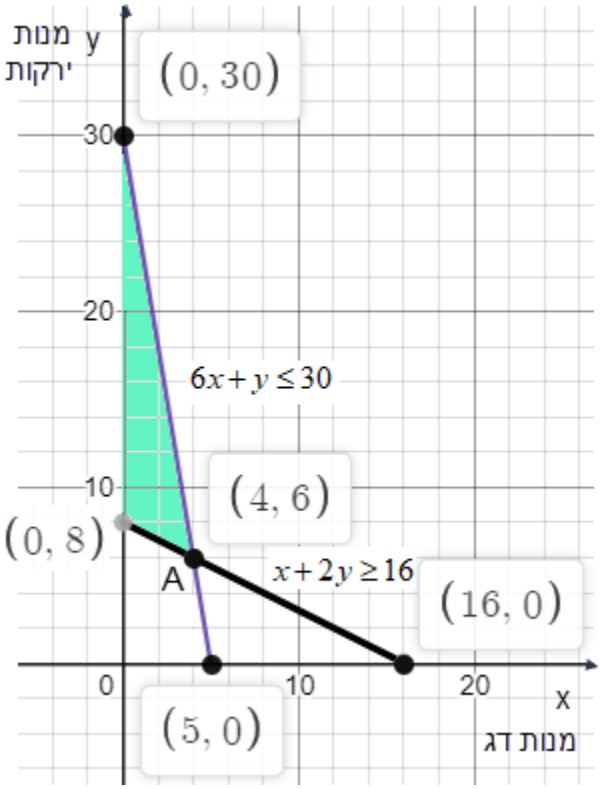
0	30
5	0

$x+2y=16$

$x=0 \quad \to 2y=16 \quad \to y=8$

$y=0 \quad \to x=16$

0	8
16	0



נציב $(0,0)$ **באילוץ** $6x+y\le 30$ **ונקבל** $0\le 30$ **, ולכן** $(0,0)$ **אפשרית, ונצבע מתחת לישר.**

נציב $(0,0)$ **באילוץ** $x+2y\ge 16$ **ונקבל** $0\ge 16$ **, ולכן** $(0,0)$ **לא אפשרית, ונצבע מעל לישר.**

ג. מנת דג עולה 30 **שקלים, ומנת ירקות עולה** 10 **שקלים.**

תשובה: פונקציית המטרה היא: $f(x,y)=30x+10y$ **.**

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

נמצא את שיעורי הנקודה A **:**

$$\begin{cases} x+2y=16 \to \quad \boxed{x=16-2y} \\ 6x+y=30 \end{cases}$$

$6\cdot(16-2y)+y=30$

$96-12y+y=30$

$-11y=-66 \quad /:(-11)$

$$\left.\begin{array}{l} y=6 \\ x=16-2\cdot 6=4 \end{array}\right\} \boxed{A(4,6)}$$

	$f(x,y)=30x+10y$
$(0,8)$	$f(0,8)=30\cdot 0+10\cdot 8=80$
$(4,6)$	$f(4,6)=30\cdot 4+10\cdot 6=180$
$(0,30)$	$f(0,30)=30\cdot 0+10\cdot 30=300$

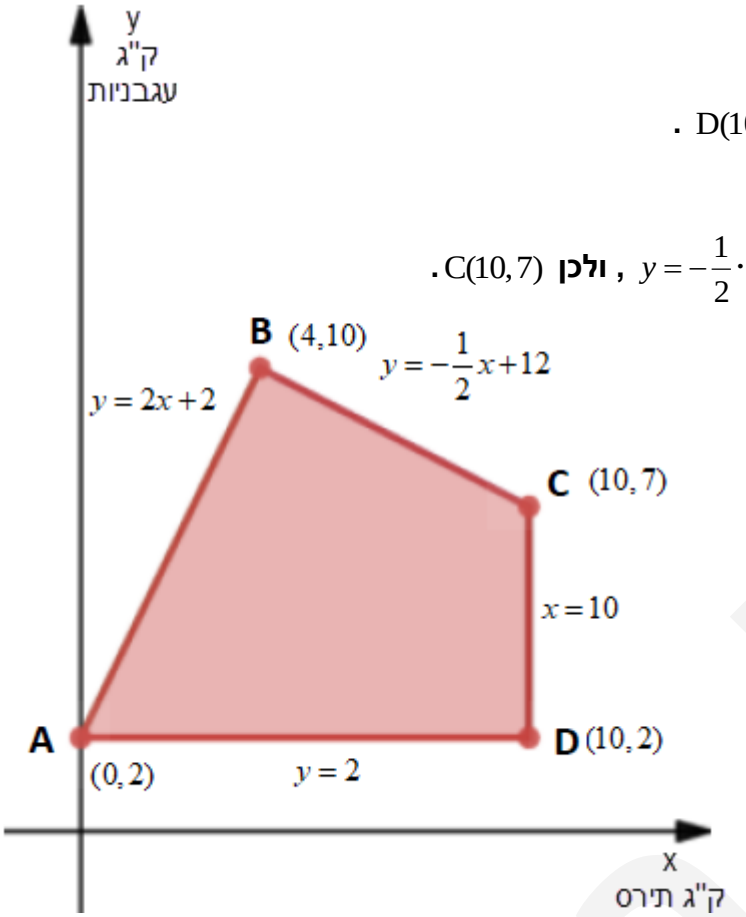
הערך המינימלי של פונקציית המטרה הוא 80 **שקלים ומתקבל בנקודה** $(0,8)$ **.**

תשובה: על שירה לאכול ביום אחד 8 **מנות ירקות בלבד, ללא מנות דג,**

ובכך לעמוד בתנאי הדיאטה במחיר מינימלי.

התחום המשורטט מתקבל ממערכת אילוצים של חקלאי,

המגדל x ק"ג תירס, ו- y ק"ג עגבניות.



א. הקודקוד D הוא מפגש הישרים $y=2$ ו- $x=10$, ולכן: $D(10,2)$.

נציב 0 במקום x בפונקציה $y=2x+2$, ולכן: $A(0,2)$.

נציב 10 במקום x בפונקציה $y=-\frac{1}{2}x+12$ $\leftarrow$ $y=-\frac{1}{2}\cdot 10+12=7$, ולכן $C(10,7)$.

הקודקוד B הוא מפגש הישרים $y=2x+2$ ו- $y=-\frac{1}{2}x+12$

$$\begin{cases} y=2x+2 \\ y=-\frac{1}{2}x+12 \end{cases} \rightarrow 2x+2=-\frac{1}{2}x+12 \rightarrow 2\frac{1}{2}x=10 \rightarrow x=4$$

נציב 4 במקום x בפונקציה $y=2x+2$,

$y=2\cdot 4+2=10$, ולכן: $B(4,10)$.

תשובה: $A(0,2)$, $B(4,10)$, $C(10,7)$, $D(10,2)$.

ב. החקלאי מרוויח 3 שקלים ממכירת ק"ג אחד של תירס, ו- 1 שקל ממכירת ק"ג אחד של עגבניות.

(1) תשובה: פונקציית המטרה היא: $f(x,y)=3x+y$.

(2) נבנה טבלה שתסייע במענה לשאלה – מתי הרווח הוא מקסימלי (הגבוה ביותר).

	$f(x,y)=3x+y$
$A(0,2)$	$f(0,2)=3\cdot 0+2=2$
$B(4,10)$	$f(4,10)=3\cdot 4+10=22$
$C(10,7)$	$f(10,7)=3\cdot 10+7=37$
$D(10,2)$	$f(10,2)=3\cdot 10+2=32$

הערך המקסימלי של פונקציית המטרה הוא 37 שקלים,

ומתקבל בנקודה $(10,7)$.

תשובה: על החקלאי לגדל 10 ק"ג תירס, ו- 7 ק"ג עגבניות,

כדי שיהיה לו רווח מקסימלי.

ג. חברו של החקלאי טוען שאם הרווח של החקלאי יהיה 1 שקל ממכירת ק"ג אחד של תירס,
ו- 3 שקלים ממכירת ק"ג אחד של עגבניות, אז החקלאי ירוויח יותר.

פונקציית המטרה, במקרה זה, היא: $f(x,y)=x+3y$.

נבנה טבלה שתסייע במענה לשאלה – מתי הרווח הוא מקסימלי (הגבוה ביותר).

	$f(x,y)=x+3y$
$A(0,2)$	$f(0,2)=0+3\cdot 2=6$
$B(4,10)$	$f(4,10)=4+3\cdot 10=34$
$C(10,7)$	$f(10,7)=10+3\cdot 7=31$
$D(10,2)$	$f(10,2)=10+3\cdot 2=16$

הערך המקסימלי של פונקציית מטרה זו הוא 34 שקלים,
והוא נמוך מהערך המקסימלי (37 שקלים)
על-פי הרווחים המקוריים.

תשובה: חברו של החקלאי אינו צודק.
הרווח המקסימלי יתקבל ברווחים המקוריים,
(מסעיף א).

א. הקודקוד B **מונח על הישר** $y=-2x+4$ **, ועל ציר ה-** y **, ולכן** $x_B=0$ **ו-** $B(0,4)$ **.**

תשובה: $B(0,4)$ **.**

ב. (1) משוואת הצלע BC **היא** $y=-2x+4$ **, ולכן** $m_{BC}=(-2)$ **.**

הצלע AB **מאונכת לצלע** BC **, ולכן על פי תנאי ניצבות:** $m_{AB}\cdot m_{BC}=-1$ **.**

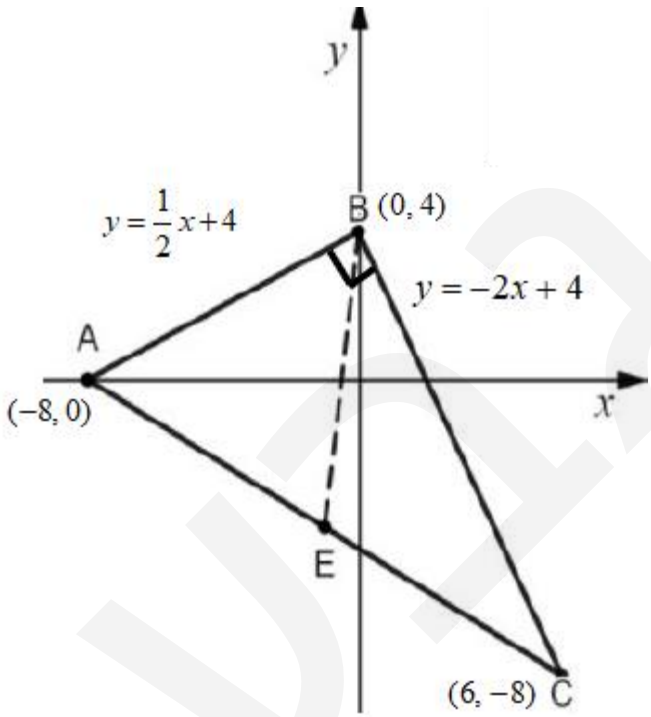
שיפוע הצלע AB **(הופכי לנגדי) הוא:** $m_{AB}=\frac{1}{2}$ **.**

תשובה: שיפוע הישר AB **הוא** $\frac{1}{2}$ **.**

(2) נמצא את משוואת הצלע AB **, העוברת בנקודה** $B(0,4)$ **, כאשר** $m_{AB}=\frac{1}{2}$ **.**

$$y-4=\frac{1}{2}(x-0)$$

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



הקודקוד A **מונח על ציר ה-** x **, ולכן** $y_A=0$ **.**

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

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

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

תשובה: $A(-8,0)$ **.**

ג. נתון $C(6,-8)$ **.**

נחשב את שטח משולש ABC **.**

$$BC=\sqrt{(0-6)^2+(4-(-8))^2}=\sqrt{180}$$

$$BA=\sqrt{(0-(-8))^2+(4-0)^2}=\sqrt{80}$$

$$S_{\Delta ABC}=\frac{BC\cdot BA}{2}=\frac{\sqrt{180}\cdot\sqrt{80}}{2}$$

$$\boxed{S_{\Delta ABC}=60}$$

תשובה: שטח משולש ABC **הוא** 60 **יח"ר.**

s. BE **הוא תיכון לצלע** AC **במשולש** ABC **, ולכן** E **היא אמצע הצלע** AC **.**

$$\left.\begin{aligned} x_E &= \frac{x_A + x_C}{2} = \frac{-8+6}{2} = \frac{-2}{2} = -1 \\ y_E &= \frac{y_A + y_C}{2} = \frac{0+(-8)}{2} = \frac{-8}{2} = -4 \end{aligned}\right\} \boxed{E(-1,-4)}$$

נמצא את שיפוע התיכון BE **.**

$$m_{BE} = \frac{y_B - y_E}{x_B - x_E} = \frac{4-(-4)}{0-(-1)} = \frac{8}{1} = 8$$

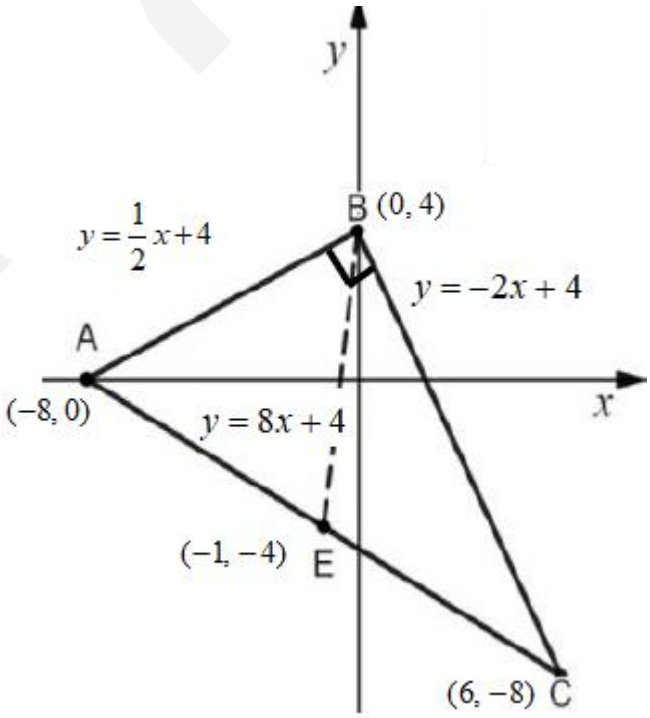
$$\boxed{m_{BE} = 8}$$

נמצא את משוואת התיכון BE **, העובר בנקודה** B(0, 4) **, כאשר** $m_{BE} = 8$ **.**

$$y - 4 = 8(x - 0)$$

$$\boxed{y = 8x + 4}$$

תשובה: משוואת התיכון BE **היא** $y = 8x + 4$ **.**



א. נפח קוביית העץ, שהוחלט לתת אותה כמתנה לכל אחד מתלמידי השכבה, הוא $8,000$ סמ"ק.

נפח קובייה, שאורך המקצוע שלה הוא a , הוא $V = a^3$.

$$8,000 = a^3$$

$$\sqrt[3]{8,000} = a^3$$

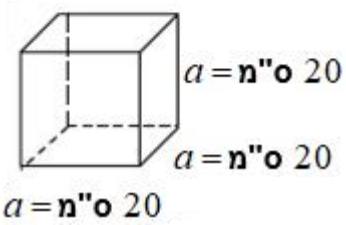
$a =$ **ס"מ** 20 .

כל פאה של הקובייה היא ריבוע, שאורך הצלע שלו הוא 20 ס"מ.

תשובה: התמונה, שעל כל פאה של הקובייה,

היא ריבוע, שאורך צלעו 20 ס"מ.

ב. השטח הכולל של כל פאות הקובייה נקרא שטח פנים.



שטח פנים של קובייה, שאורך המקצוע שלה הוא a , הוא $F = 6a^2$.

(שטח פאה כפול שש, כי כל הפאות של הקובייה זהות.)

$$F = 6 \cdot 20^2$$

$$F = 6 \cdot 400$$

$F =$ **סמ"ר** $2,400$.

תשובה: השטח הכולל של כל פאות הקובייה, שעליהן ניתן להדביק תמונות, הוא $2,400$ סמ"ר.

ג. לצורך הכנת 25 קוביות, נדרש $60,000$ סמ"ר $= 25 \cdot 2,400$ של נייר.

תשובה: שטח הנייר, הדרוש להכנת 25 קוביות, הוא $60,000$ סמ"ר.

ד. להדפסת התמונות, בית הספר רכש נייר בצורת מלבן, שרוחבו 20 ס"מ, ואורכו $4,880$ ס"מ.

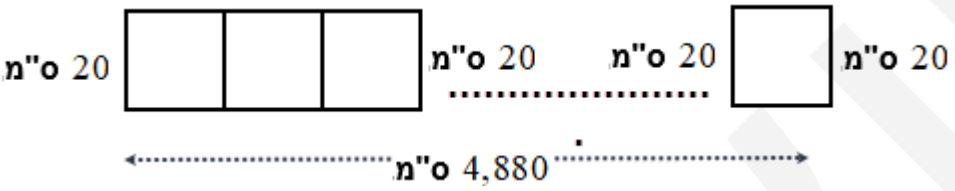
(1) יש שתי דרכים לפתרון סעיף זה.

<u>הראשונה</u>: שטח הנייר שנקנה $97,600$ סמ"ר $= 20 \cdot 4,880$.

שטח כל תמונה הוא 400 סמ"ר $= 20 \cdot 20$.

מספר התמונות, שניתן להכין מנייר זה, הוא $97,600 : 400 = 244$.

<u>השנייה</u>: רוחב מלבן הנייר שנקנה שווה לרוחב של כל פאה (20 ס"מ).



מספר התמונות, שניתן להכין מנייר זה, הוא $4,880 : 20 = 244$,

בהתאם לאורך הזהה של כל תמונה.

תשובה: ניתן להדפיס 244 תמונות על הנייר.

(2) לכל קובייה יש 6 פאות זהות, לכן ניתן להדביק 6 תמונות על כל קובייה.

$244 : 6 = 40\frac{2}{3}$, כלומר ניתן להכין 40 קוביות (ותישארנה $\frac{2}{3} \cdot 6 = 4$ תמונות מיותרות).

תשובה: ניתן להכין מהנייר 40 קוביות , אם מדביקים תמונות על כל הפאות של הקוביות.