

מהו שטח פנים?

עיבוד לפעילות: Illustrative mathematics, Grade 6, Unit 1, lesson 12
<https://curriculum.illustrativemathematics.org/MS/teachers/1/1/12/index.html>

רציונל השיעור

מהלך ומיקום בתוך תוכנית הלימודים

בשיעור נלמד על שטח פנים. התלמידים משתמשים בידע שלהם על חישובי שטחים של מלבנים כדי לחשב שטחי פנים של תיבות. כדאי לשלב את השיעור כפתיחה להוראת שטח פנים של תיבה, לפני למידה פורמלית על חישוב שטח פנים ופריסה של תיבה. בתחילת השיעור התלמידים חוקרים שטח פנים באמצעות התבוננות על ייצוג ממשי. אנו מבקשים מהם לחשב את כמות הפיתקיות הדביקות שיידרשו כדי לכסות ארונית. התלמידים לא נחשפים מראש לשיטה לחישוב שטח הפנים, אלא חוקרים ומפתחים את השיטה בעצמם. בהמשך השיעור הם נחשפים להגדרה של שטח פנים, ואז משתמשים בקוביות כדי לבנות תיבות ולחשב את שטחן. מטרת השיעור היא לבסס את הבנת התלמידים ביחס לרעיון של "שטח פנים" של צורה תלת מימדית.

השיעור בקצרה

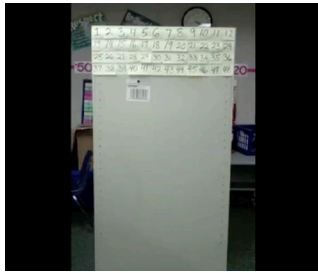
הפעילות	עזרים
פעילות פתיחה: מכסים את הארונית – אומדים (5 דקות) עבודה בזוגות התלמידים צופים בסרטון שבו אדם "מכסה" ארונית בפיתקיות דביקות. הם משתפים למה שמו לב בסרטון ואומדים את כמות הפיתקיות שלדעתם יהיה בה צורך, כדי לכסות את כל הארונית (למעט התחתית).	 • שקף מס' 1: סרטון כיסוי הארונית (חלק א') • שקף מס' 2: מכסים את הארונית בפיתקיות
פעילות מרכזית א': מכסים את הארונית – מחשבים (20 דקות) עבודה בקבוצות התלמידים חושבים יחד איך יוכלו לחשב באופן מדויק את כמות הפיתקיות הדרושות לכיסוי הארונית ומה המידע שהם זקוקים לו לחישוב. לאחר מכן הם מקבלים את המידע (מידות הארונית לפי כמות של פיתקיות) ועובדים בקבוצות כדי לחשב את כמות הפיתקיות הדרושה לכיסוי הארונית. בדיון נזמין תלמידים להציג את דרכי הפתרון, ולאחר מכן נצפה בסרטון שבו מוצגת כמות הפיתקיות הנדרשת לכיסוי המלא של הארונית. בסיום הפעילות נחבר את התלמידים למושג שטח פנים ונגדיר אותו.	• דף עבודה לתלמידים • תיבות פיזיות (למשל, קופסאות נעליים, קופסת קורנפלקס). • סרטון ובו מוצגת כמות הפיתקיות הדרושות לכיסוי הארונית (שקף מס' 4) 
פעילות מרכזית ב': מחשבים שטח פנים של תיבה (10 דק') עבודה עצמאית נתבונן בשרטוט של תיבה. ניעזר בקוביות או מגנטים ונחשב מה שטח הפנים של התיבה.	• שקף מס' 5: תרשים התיבה • משימה מס' 3 בדף העבודה • 12 קוביות עץ לכל תלמיד ו/או מספר סטים של כ-35 מגנטים ריבועיים
סיכום ותרגול (10 דק')	• דף תרגול לתלמידים

מהלך השיעור



פעילות פתיחה: מכסים את הארונית – אומדים (5 דקות)

התלמידים צופים בסרטון שבו אדם מכסה ארונית בפתקיות דביקות. בסרטון אנו לא רואים את כיסוי הארונית במלואה, מה שמעלה את השאלה: כמה פתקיות נדרשות כדי לכסות את כל הארונית? לאחר הצפייה בסרטון התלמידים משתפים בדבר מה ששמו לב אליו או שאלה, ובהמשך מעריכים כמה פתקיות יידרשו כדי לכסות את הארונית כולה.



סרטון: כיסוי הארונית

קישור לסרטון: <https://player.vimeo.com/video/304136534>

מהלך הפעילות: עבודה בזוגות

- נחלק את הכיתה לזוגות.
- לפני שנציג את הסרטון נבקש מהתלמידים לכתוב לעצמם דבר מה ששמו לב אליו או שאלה שמתעוררת אצלם מהצפייה בסרטון (תוכלו לקרוא על היתרונות של פעילות מסוג "למה אתם שמים לב? איזה שאלה מתעוררת אצלכם?" בפרק: מיני-פרקטיקות מקדמות שוויון).
- נציג את הסרטון.
- ניתן לתלמידים לשותף את עמיתיהם במה ששמו לב אליו בזמן הצפייה בסרטון.
- נבקש ממספר תלמידים לשתף את הכיתה בשאלותיהם.
- נשאל: "כמה פתקיות להערכתכם האיש יצטרך בשביל לכסות את כל הארונית, לא כולל התחתית שלה?" ניתן לתלמידים דקה לאמוד את מספר הפתקיות שיידרשו.
- נאסוף את הערכות התלמידים ונכתוב אותן על הלוח. נציין כי עכשיו נחשוב יותר לעומק על השאלה הזאת.

פעילות מרכזית א': מכסים את הארונית – מחשבים (20 דקות)

שקף מס' 2: מכסים את הארונית – מחשבים

- איך ניתן למצוא את כמות הפתקיות הנדרשת לכיסוי כל הארונית (לא כולל התחתית שלה)?
- איזה מידע נדרש כדי לחשב את כמות הפתקיות שנדרשת לכיסוי כל הארונית (לא כולל התחתית)?



בשלב זה התלמידים מפתחים שיטות לחישוב כמות הפתקיות בצורה מדויקת יותר מהאומדן ואז מחשבים את כמות הפתקיות. הפעילות מאפשרת לתלמידים להשתמש בידע שלהם על חישובי שטחים של מלבנים כדי למצוא את שטח הפנים של התיבה.

חלק א': מה המידע הדרוש לחישוב כמות הפתקיות

מהלך הפעילות: עבודה בקבוצות

פתיחה:

- נחלק את הכיתה לקבוצות של 2-4 תלמידים
- נציג את שקף מס' 2: מכסים את הארונית, ונפנה את התלמידים אל דף העבודה.
- נשאל את התלמידים: איזה מידע נדרש כדי לחשב את כמות הפתקיות שנדרשת לכיסוי כל הארונית (לא כולל התחתית)?

עבודה עצמאית: נקדיש כשתי דקות לחשיבה שקטה ועצמאית של התלמידים.
עבודה בקבוצות: נבקש מהתלמידים לשתף את החברים לקבוצה ברעיונות שלהם (כשלוש דקות).
במליאה: מספר תלמידים משתפים ברעיונותיהם. בשלב זה נכתוב על הלוח את המידע

דגשים להובלת הדיון במליאה

- יהיו תלמידים שיבקשו לדעת מה מידות הארוניות ב"יחידות" של פתקיות. נכתוב על הלוח שמידות הארוניות הן 24 על 12 על 6 פתקיות. נבקש מאחד התלמידים להסביר על גבי תמונת הארונית שבשקף.
- יהיו תלמידים שיבקשו את מידות הארונית בסנטימטרים. נאמר לתלמידים שאין לנו את המידע הזה ונעודד אותם לחשוב על סוג מידע אחר שאולי יעזור להם.
- יהיו תלמידים שיבקשו את מידות הפתקית. אפשר לומר להם שגודל הפתקית הוא 5.5 ס"מ. למעשה, אין צורך במידע הזה כדי לחשב את כמות הפתקיות הדרושה לכיסוי הארונית. אולם, אחת המיומנויות החשובות בפתרון בעיות מתמטיות מחיי היומיום היא להבין איזה מידע רלוונטי ואיזה לא.
- במידה ואף קבוצה לא תבקש את מידות הארונית בפתקיות, ניתן לתלמידים להתחיל לעבוד על משימה מס' 2 ונספק את המידע בהמשך.

חלק ב': משתמשים במידע לחישוב שטח הפנים

מהלך הפעילות: עבודה בקבוצות

פתיחה: נפנה את התלמידים למשימה מס' 2 בדף העבודה (מופיעה גם בשקף מס' 3).

עבודה בקבוצות: ניתן לתלמידים כ-10 דקות לעבודה בקבוצות.

כדאי להניח בכיתה מספר תיבות (קופסאות נעליים, קורנפלקס וכדומה) ולהציע לתלמידים להיעזר בהן כדי להסביר אחד לשני את רעיונותיהם.

שקף מס' 3: מכסים את הארונית בפתקיות

השתמשו במידע שקיבלתם כדי למצוא את כמות הפתקיות שתכסה את הארונית (ללא התחתית). הסבירו את דרך החשיבה שלכם.



דגשים להנחיית העבודה בקבוצות

נסתובב בין הקבוצות ונזהה שיטות שונות של התלמידים לחישוב כמות הפתקיות הדרושה לכיסוי הארונית.

- אם את מוצאת תלמידים שקשה להם לתקשר זה לזה את רעיונותיהם, אפשר להציע להסביר את אותם בעזרת הקופסאות עצמן.
- תלמידים עשויים להתייחס לכל צידי הארונית כאילו היו מלבנים חופפים (כלומר, למצוא את שטח הדלת הקדמית של הארונית ולהכפילו ב-5). אפשר להציע בפני התלמידים את אחת הקופסאות המייצגת תיבה (קופסאות נעליים, קופסאות קורנפלקס) ולשאול אותם אילו צדדים הם בדיוק זהים.
- שימי לב שדף העבודה כולל גם משימת אתגר. ניתן לבחור אם להפנות את כל התלמידים למשימת האתגר, או להפנות אליה רק תלמידים שסיימו מוקדם את המשימה המרכזית.

דיון בעקבות הפעילות

- נבקש מנציגים מכל קבוצה להציג על הלוח את שיטות החישוב שפיתחו. קיימות שתי שיטות מרכזיות:
 - (1) חישוב שטח כל פאה (בפתקיות) וחיבור השטחים של 5 הפאות.
 - (2) הבנה כי יש שני זוגות של פאות זהות בשטחן, חישוב שטח הפאות האלה והכפלתו ב-2.
- לאחר שכל קבוצה הציגה את השיטה, נשאל מי השתמש באותה שיטה ומי קיבל את אותה התוצאה.
- נציג את הסרטון שמתגלה בו כמות הפתקיות שנדרשו לכיסוי הארונית (ראי בשקף מס' 3). זהו הסרטון האחרון בעמוד: <https://estimation180.com/filecabinet>
- כמות הפתקיות הנדרשת לכיסוי הארונית על פי הסרטון היא 935, כיוון שהאיש שהדביק את הפתקיות השאיר "חורים" לידידות בגודל של פתקית אחת.
- נשאל האם יש תלמידים שקיבלו תוצאה שונה, ונחשוב ביחד מה יכולה להיות הסיבה להבדלים בין התוצאות. למשל, טעות חישוב; לא חישבנו בטעות שטח של פאה מסוימת; לא לקחנו בחשבון את המקום לידידות.

סיכום הפעילות: הגדרת המושג שטח פנים

- הפעילות עסקה בשטח הפנים של הארונית.
- הצדדים של צורה תלת מימדית נקראים פאות.
- שטח פנים הוא סכום השטחים של כל הפאות של צורה תלת מימדית.
- שטח הפנים של תיבה הוא סכום שש הפאות שלה. (בבעיה שפתרנו עכשיו לא כללנו את הפאה של התחתית).

פעילות מרכזית ב': מחשבים שטח פנים של תיבה מאויירת (10 דקות)

בפעילות זו נחשב שטח פנים של תיבה המוצגת בשרטוט, בשונה מהמשימה הקודמת בה חישבנו שטח פנים של תיבה מוחשית. נפענח יחד עם התלמידים את האופן שבו "מתרגמים" צורה תלת-מימדית לשרטוט דו-מימדי. נציע להם להיעזר במגנטים או קוביות כדי להבין את השרטוט ולחשב את שטח הפנים של התיבה.



מהלך הפעילות: עבודה עצמאית

פתיחה

- נציג את שקף מס' 5 (שרטוט התיבה).
- נדגיש שלתיבה יש שש פאות, אף על פי שבשרטוט אנו רואים רק שלוש מהן.
- נחלק לתלמידים 12 קוביות עץ קטנות ונבקש מהם לבנות את התיבה שהם רואים בשקף, ולחשב את שטח הפנים שלה (משימה מס' 3 בדף העבודה). לחילופין, אם יש ברשותך סטים של מגנטים ריבועיים ניתן להניח על מספר שולחנות סט של כ-35 מגנטים ולהציע לתלמידים לבנות את התיבה ממגנטים, ולחשב את שטח הפנים שלה.

עבודה עצמאית: התלמידים מבצעים את המשימה באופן עצמאי. ניתן למשימה כחמש דקות.

- **סיכום במליאה:** נבקש משני תלמידים להסביר את האופן שבו חישוב את שטח הפנים של התיבה. נשתמש בהסברים של התלמידים כדי להעביר את הרעיונות הבאים:
- בשיעור מצאנו שטח פנים של ארונית ושל תיבה שבנינו מקוביות.
- גילינו שכל פאה של התיבה היא למעשה מלבן.
- ניתן לחשב את שטחי המלבנים ע"י הכפלת אורכי הצלעות זו בזו.
- אם נסכום את השטחים של כל הפאות נקבל את שטח הפנים.
- צריך לסכום את שטחי כל הפאות, גם את אלה שאנו לא רואים בשרטוט דו-מימדי.

שקפים למורה



קישור למצגת:

המצגת כוללת את השקפים הבאים:

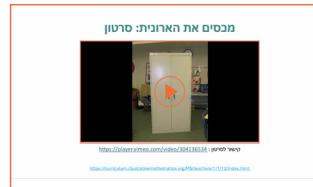
(3) שקף מס' 3: מכסים את הארונות בפתקיות (המשך)



(2) שקף מס' 2: מכסים את הארונות בפתקיות



(1) שקף מס' 1: מכסים את הארונות – סרטון



(5) שקף מס' 5: מחשבים שטח פנים של תיבה מאויירת



(4) שקף מס' 4: סרטון: בכמה פתקיות השתמשו בפועל לכיסוי הארונות?



⊕ הצעות לשינויים והרחבות

בסיום פעילות מרכזית ב' אפשר להציע לתלמידים לבנות תיבה נוספת מהקוביות או מהמגנטים, לצייר אותה על נייר משבצות ולחשב את שטח הפנים שלה. אפשר גם להציע להם להסתובב בכיתה, למצוא תלמיד שבנה תיבה שונה משלהם ולהסביר לה למה את האופן שבו חישוב את שטח התיבה.

The left photograph shows a white metal cabinet with two doors and silver handles, standing in a room. A calendar and a clock are visible on the wall behind it. The right photograph is a close-up of the cabinet door, featuring a barcode and a handwritten list of numbers on a piece of paper taped to it.

Handwritten numbers on the cabinet door:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

- איך אפשר למצוא את כמות הפתקיות הנדרשת לכיסוי כל הארונית (לא כולל התחתית שלה)?
- איזה מידע אתם צריכים בשביל לחשב את כמות הפתקיות באופן מדויק?

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of small squares formed by thin gray lines on a light gray background. There are no margins, text, or other markings on the page.

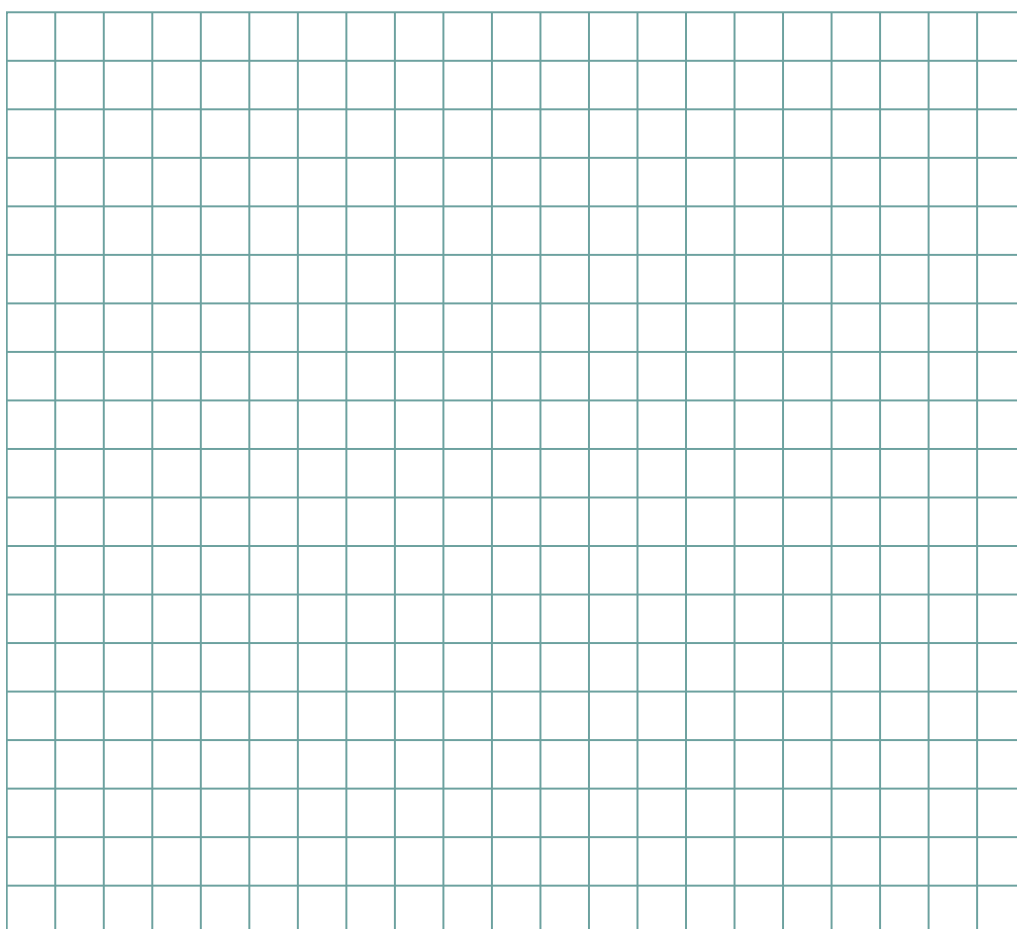
המידע שאנחנו צריכים הוא...

משימה מס' 2: מכסים את הארונות בפתקיות



השתמשו במידע שקיבלתם כדי למצוא את כמות הפתקיות שתכסה את הארונות (ללא התחתית). הסבירו את דרך החשיבה שלכם.

מקום לחשוב יחד ולקשקש



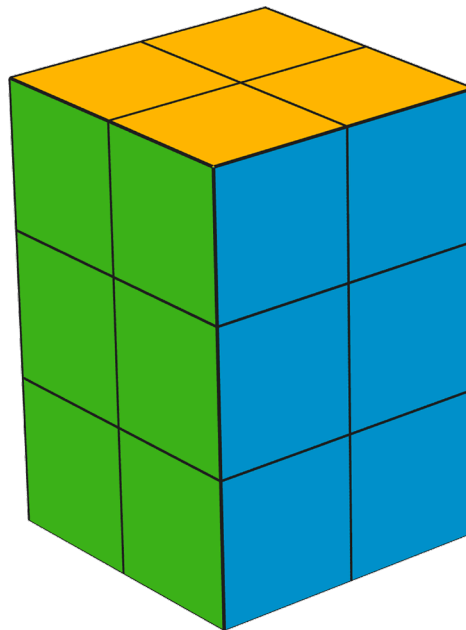
דרך החשיבה שלנו וכמות הפתקיות שתכסה את הארונות

משימת אתגר

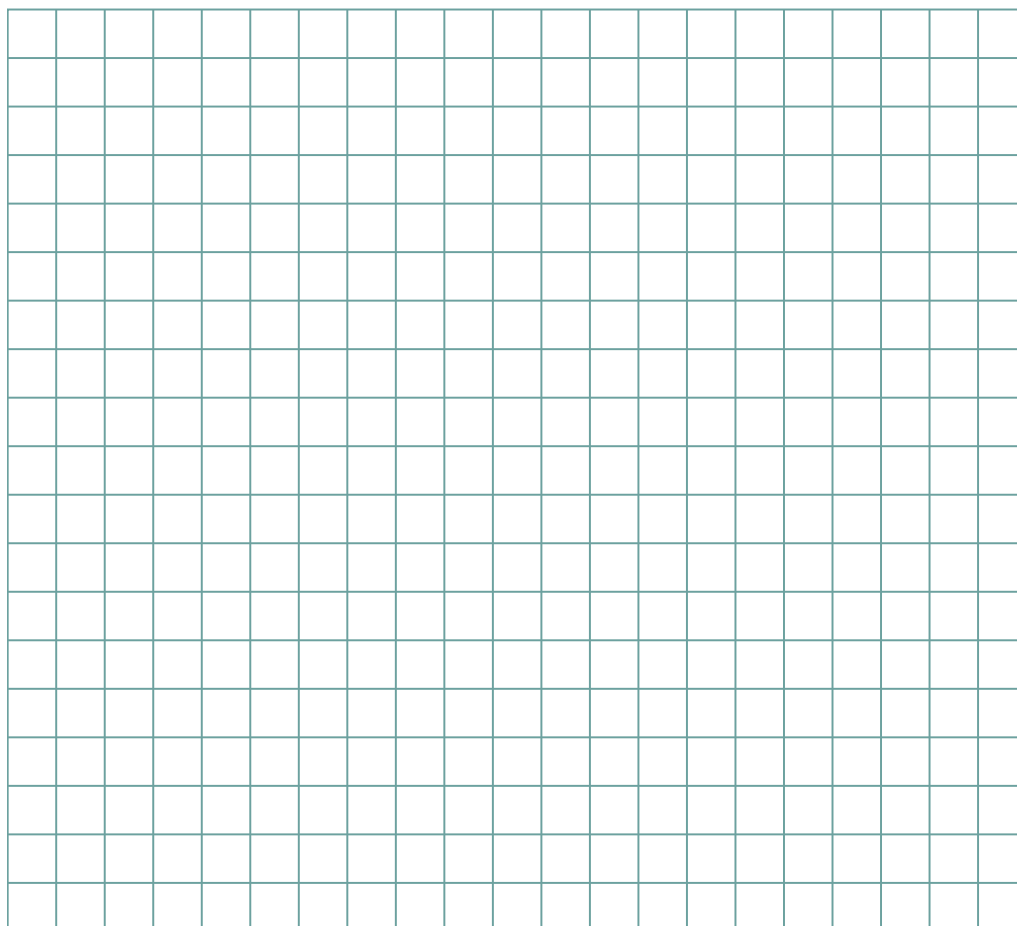
- כמה פתקיות נצטרך כדי לכסות את הצדדים החשופים של שתי ארונות שהצמידו אותן אחת לשנייה, כולל התחתית שלהן?
- כמה פתקיות נצטרך כדי לכסות את הצדדים החשופים של שלוש ארונות? ו-20 ארונות?
- האם זה משנה איך נצמיד את הארונות?

דרך החשיבה שלי

משימה מס' 3: מחשבים שטח פנים של תיבה



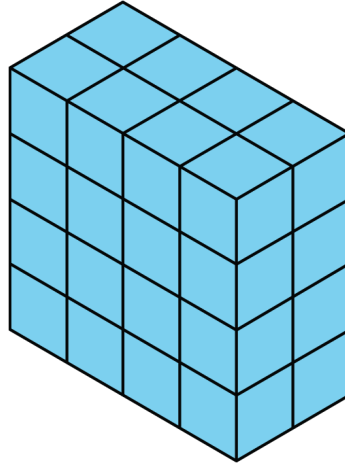
חישוב שטח הפנים של התיבה



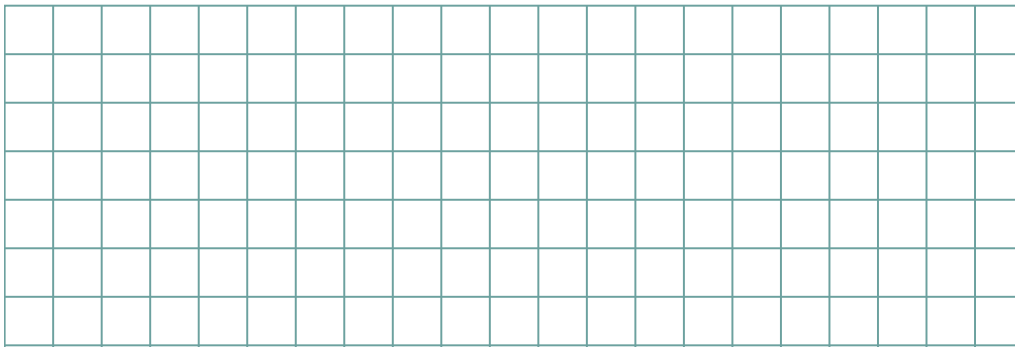
לתלמידים: דף תרגול



(1) מהו שטח הפנים של התיבה שלפניכם? הסבירו את דרך החשיבה שלכם.



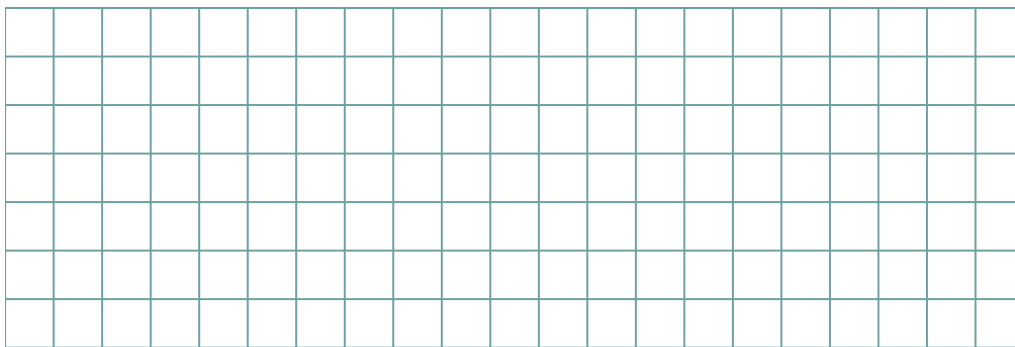
דרך החשיבה שלי



שטח הפנים של התיבה הוא ____ יחידות ריבועיות

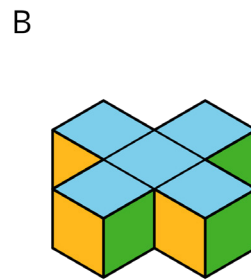
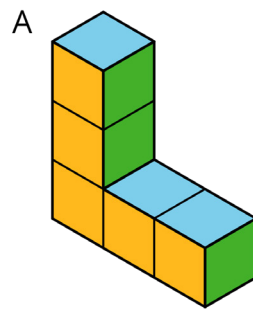
(2) גובהה של תיבה הוא 4 יחידות, רוחבה הוא 2 יחידות ואורכה הוא 6 יחידות. מהו שטח הפנים של התיבה ביחידות ריבועיות? הסבירו את דרך החשיבה שלכם.

דרך החשיבה שלי



שטח הפנים של התיבה הוא ____ יחידות ריבועיות

3) לאיזו צורה יש שטח פנים גדול יותר? הסבירו את דרך החשיבה שלכם.



דרך החשיבה שלי

