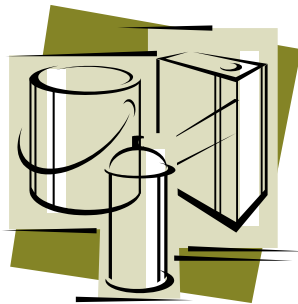


גיאומטריה ועוד

מדידת נפח



הנושאים בתוכנית הלימודים:

כיתה ג': השוואת נפחים על ידי מילוי ביחידות שרירותיות או על ידי שימוש בכלי שלישי - המתווך. שימור נפח. אומדן נפחים.

כיתה ד': נפח תיבה, שטח פנים. יחידות נפח: ליטר = דצמ"ק, מיליליטר = סמ"ק, קוב = מ"ק. קשר בין משקל לנפח.

כיתה ו': חישובי נפחים. נפח תיבה, גליל, חרוט, מנסרה ופירמידה.

מקור לפעילויות 1, 2, ו-7: <http://www.ucy.ac.cy/dalest/activities.htm>

מקור לפעילויות 5 ו-6:

Battista M. and Clements D.H. (1998). Finding the Number of Cubes in Rectangular Cube Buildings. *Teaching Children Mathematics*, 4 (5). NCTM.

חומרים קשורים מתוך אתר מרכז המורים:

מאמר – [מציאת מספר הקוביות במבני קוביות מלבניים](#) (מאמר מתורגם לערבית וערבית)

מונחים ומושגים - [מדידות](#)

יישומון - [מה גובה הכלי](#) – מדידת נפח

מרכזון – [מבנים ותיבות](#) (בעברית ובערבית)

פעילות - [אומדן השבוע](#) (בעברית ובערבית)

[פריסת נושא גופים ונפחים בתוכנית הלימודים החדשה](#)

תכנון ועיבוד: ברכה סגליס ואיבתיסאם עבד-אלחלק, פברואר 2009

פעילות 1: שקיות של פופקורן



הפעילות מתאימה לכיתות ד' – ו'

קראו את הסיפור:

לידור ויוני הלכו לקולנוע. הם החליטו לקנות פופקורן. לידור שאל את המוכרת: "כמה עולה כל שקית?" המוכרת ענתה: "שקית **קטנה** עולה 10 שקלים, שקית **בינונית** עולה 17 שקלים ושקית **גדולה** עולה 30 שקלים."

לידור שאל את המוכרת: "האם בשקית **הבינונית** יש פי 2 פופקורן מאשר בשקית **הקטנה**?" "בודאי", ענתה המוכרת, "הרי השקית **הבינונית** גדולה יותר מהשקית **הקטנה** באורך שלה וברוחב שלה, וגם הגובה שלה גדול יותר. "אם כן", אמר יוני, "כדאי לנו לקנות את השקית **הבינונית**, יש בה פי 2 פופקורן והיא עולה פחות מפי 2".

דין במליאה:

מה דעתכם: האם יוני צודק? האם המוכרת צודקת? הסבירו.

1. בהנחה שמידות השקית **הקטנה** הן 10 ס"מ אורך, 7.5 ס"מ רוחב ו-20 ס"מ גובה, מה הנפח שלה?
2. מה צריך להיות נפח השקית **הבינונית**, אם נפחה גדול פי 2 יותר מנפח השקית **הקטנה**?
3. המוכרת אמרה שנפח השקית **הגדולה** גדול פי 2 מנפח השקית **הבינונית**. לידור שאל: "האם את מתכוונת שכל צלע של השקית הגדולה פי 2 מהצלע המתאימה לה בשקית הבינונית?" "בודאי", ענתה המוכרת. מה דעתכם: האם המוכרת צודקת? הסבירו.

4. הציעו מידות אפשריות לשקית הגדולה כך שנפחה יהיה גדול פי 2 מנפח השקית הבינונית (כפי שמצאתם בסעיף 2).

| נפח | גובה | רוחב | אורך | |
|-----|------|------|------|-----------|
| | | | | אפשרות א' |
| | | | | אפשרות ב' |
| | | | | אפשרות ג' |

5. פי כמה גדול נפח השקית הגדולה מנפח השקית הקטנה? הראו את תשובתכם בשתי דרכים.

הערות למורה:

מטרת המשימה היא להוביל את התלמידים למסקנה שהכפלת נפח תיבה אינו דורש הכפלתם של שלושת ממדיה, אלא מספיק להכפיל את אחד הממדים. אם מגדילים כל ממד מממדי התיבה פי 2, נפח התיבה גדל פי 2^3 .

פעילות 2: נרות



הפעילות מתאימה לכיתה ו'

הוראות לתלמידים:

אורזים נר דקורטיבי גדול בצורת גליל בקופסה בצורת תיבה.

מידות הנר הן: 8 ס"מ קוטר ו- 20 ס"מ גובה.

1. מה צריכות להיות מידות הקופסה כדי שהנר יכנס בה בדיוק? (חשבו בדיוק של ס"מ).

2. מהו גודל הנפח הלא מנוצל בכל קופסה כזו, לאחר שהנר מוכנס לתוכה?

3. כמה אחוזים בערך מנפח הקופסה תופס הנפח הלא מנוצל?

4. מה תהיינה מידות הקופסה הקטנה פי 2 בנפחה מנפח הקופסה הראשונה? כתבו מספר

אפשרויות, מלאו בטבלה.

| נפח | גובה | רוחב | אורך | |
|-----|------|------|------|-----------|
| | | | | אפשרות א' |
| | | | | אפשרות ב' |
| | | | | אפשרות ג' |

5. מה תהיינה מידות הנר שיכנס בה? כתבו מספר אפשרויות, בהתאם למידות הקופסאות

שכתבתם קודם. מלאו בטבלה.

| נפח | גובה | קוטר | |
|-----|------|------|-----------|
| | | | אפשרות א' |
| | | | אפשרות ב' |
| | | | אפשרות ג' |

6. **ומה אם** הנר יעוצב בצורת חרוט באותן מידות?

הערות למורה:

מטרת המשימה היא לחזור על תובנות אליהן הגיעו התלמידים במשימה הקודמת (הקשר בין

הגדלת הנפח לבין הגדלת ממדי הגוף).

פעילות 3: כמה מים אתם מבזבזים? עריכת ניסוי בבית

הפעילות מתאימה לכיתות ד' – ו'

חומרים:

- בקבוק מים ריק של חצי ליטר.
- קערה שניתן להכניסה לכיור בחדר האמבטיה.

מהלך הניסוי:

שלב א':

- בידקו בעזרת בקבוק של 1/2 ליטר, כמה מים נכנסים בקערה. חשבו את נפח הקערה בליטרים.

שלב ב':

- הכניסו את הקערה לכיור לפני שאתם מתחילים לצחצח שיניים. בקשו מבן משפחה לעזור לכם לשפוך את המים מהקערה בכל פעם שהיא מתמלאת, ולספור כמה פעמים זה קורה.
- צחצחו שיניים והשאירו את הברז פתוח בזמן הצחצוח והשטיפה, כאשר בן המשפחה עוזר לכם לבדוק כמה מים זרמו (כלומר, כמה פעמים התמלאה הקערה במים)

שלב ג':

- צחצחו שיניים שנית, אך הפעם פתחו את הברז רק כאשר זה נחוץ. בקשו שוב מבן המשפחה לעזור לכם לבדוק כמה מים זרמו (כלומר, כמה פעמים הקערה התמלאה במים).

שלב ד':

- חשבו בכמה ליטרים של מים השתמשתם בכל פעם.
- מיצאו את ההפרש בכמות המים בין שתי הפעמים. כמה מים ביזבזתם שלא לצורך?
- חשבו כמה ליטרים של מים תבזבוזו כך בכל שבוע (קחו בחשבון את מספר הפעמים שאתם מצחצחים בכל יום).
- כמה מים בערך יכול כל אחד לחסוך בשנה, אם הוא לא משאיר ברז פתוח בזמן הצחצוח?
- כמה מים בערך יכולה לחסוך המשפחה כולה, במדה ובני המשפחה לא משאירים את הברז פתוח, בזמן הצחצוח?

שלב ה':

חישובו על מצבים נוספים בהם ניתן לחסוך במים בבית. בידקו זאת.

הערות למורה:

כדאי לנהל דיון על ממצאי התלמידים ולנצל זאת לביצוע המרות של יחידות נפח.

כמה מים אתם מבזבזים? עריכת ניסוי בבית



דף לרישום התוצאות

שלב א': נפח הקערה הוא _____ ליטר

שלב ב': מספר הפעמים שהקערה התמלאה _____ . כמות הליטרים בערך: _____ .

שלב ג': מספר הפעמים שהקערה התמלאה _____ . כמות הליטרים בערך: _____ .

שלב ד': ההפרש בכמות המים בין שתי הפעמים: _____ ליטר.

כמות המים שיתבזזו בשבוע: _____ ליטר.

כמות המים שיתבזזו בשנה: _____ ליטר.

כמות המים שתבזז כל המשפחה בשנה: _____ ליטר.

מסקנות:

שלב ה': רשמו את פרטי הניסוי הנוסף שערכתם, את הממצאים ואת המסקנות:

פעילות 4: מה השתנה ומה נשאר?

הפעילות מתאימה לכיתות ד' – ו'

חומרים:

- קוביות מתחברות

הוראות לתלמידים:

1. בנו תיבה כרצונכם. חשבו את הנפח ואת שטח הפנים של התיבה, כאשר יחידת הנפח היא קובייה אחת, ויחידת השטח היא שטח הפאה של קובייה אחת.
2. בנו תיבה אחרת, כך שאחת הפאות שלה חופפת לאחת הפאות של התיבה הקודמת. חשבו את הנפח ואת שטח הפנים של התיבה, כאשר יחידת הנפח היא קובייה אחת, ויחידת השטח היא שטח הפאה של קובייה אחת.
3. הצמידו את שתי התיבות כך ששתיים מפאותיהן תתלכדנה. מהו הגוף החדש שהתקבל?
4. מהו, לדעתכם, נפח התיבה החדשה, ומה שטח הפנים שלה?
5. חיזרו על התהליך עם שתי תיבות אחרות.
6. השוו את התוצאות שקיבלתם (מלאו בטבלה): מה השתנה ומה לא השתנה? מדוע?

| שטח הפנים (ביחידות שטח) | נפח הגוף (ביחידות נפח) | |
|-------------------------|------------------------|-------------|
| | | תיבה ראשונה |
| | | תיבה שנייה |
| | | הגוף שהתקבל |
| | | תיבה שלישית |
| | | תיבה רביעית |
| | | הגוף שהתקבל |
| מסקנות: | | |

הערות למורה:

נפח התיבה המתקבלת מהצמדת שתי תיבות, שווה לסכום נפחי שתי התיבות. ואילו שטח הפנים קטן מסכום שטח הפנים של שתי התיבות והוא שווה לסכום שני השטחים פחות שטחי שתי הפאות הצמודות.

פעילות 5 – מציאת הנפח

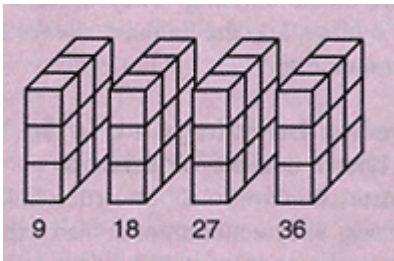
הפעילות מתאימה לכיתות ג' – ו'

חומרים:

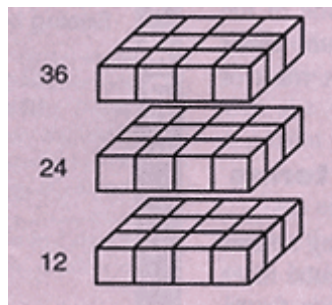
בדידי אחדות, עשרות ומאות ובדיד אלף מתוך ערכת "כוח – עשר".

הוראות לתלמידים:

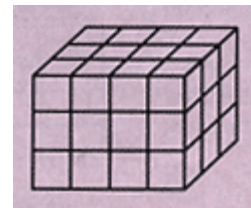
1. שער, כמה קוביות של 1 סמ^3 (בדיד 1) ניתן להכניס לקוביית האלף? _____
2. בידקו בעזרת הבדידים. כיצד מצאתם? _____
3. יונית חישה ומצאה שמספר הקוביות של 1 סמ^3 שניתן להכניס בקוביית האלף הוא 600. היא הסבירה שמכיוון שבכל פאה רואים סימנים ל-100 קוביות, ויש שש פאות. אז זה יוצא 600.
מה דעתכם? האם יונית צודקת? הסבירו. _____
4. אלונה אמרה שניתן לדעת כמה קוביות נכנסות בתיבה שבתמונה (איור א), על ידי פירוק התיבה לשכבות במאוזן (איור ב), או במאונך (איור ג).



איור ג



איור ב



איור א

ולכן ניתן, באותו האופן למצוא כמה קוביות של 1 סמ^3 נכנסות בקוביית האלף.

מה דעתכם? נסו לעשות זאת. מה קיבלתם? _____

הערות למורה:

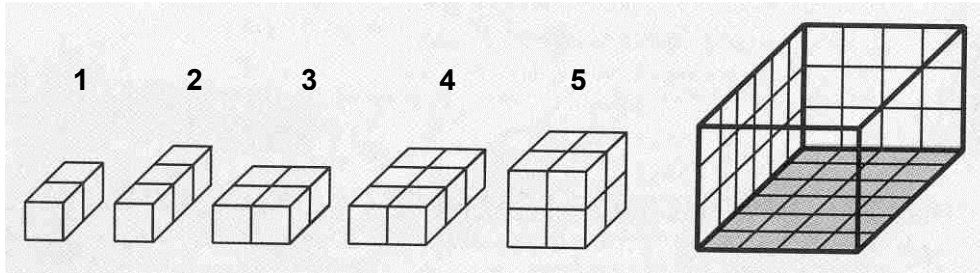
- אחת ממשמעויות נפח הגוף היא תכולתו. לכן, נפח הגוף בסמ"ק שווה למספר הקוביות של 1 סמ^3 הממלאות אותו כולו.
- טעותה של יונית היא טעות נפוצה בקרב תלמידים ומצריכה דיון בנושא.

פעילות 6: מציאת נפח – כמה אריזות נכנסות בקופסה?

הפעילות מתאימה לכיתות ג' – ו'

הוראות לתלמידים:

לפניכם תיבה חלולה המייצגת קופסה וגופים המייצגים אריזות.



האם ניתן למלא את הקופסה באריזות אלה, כאשר בכל פעם ממלאים את הקופסה באריזות מאותו הסוג (לא ניתן לפרק את האריזות)? כמה אריזות ימלאו את הקופסה כולה? מלאו בטבלה:

| מספר האריזות שממלאות את הקופסה כולה | ניתן / לא ניתן למלא את הקופסה כולה באריזות כאלה | סוג האריזה (מספר הקוביות שהיא מכילה) |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|
| | | 1. |
| | | 2. |
| | | 3. |
| | | 4. |
| | | 5. |

האם על סמך נתונים אלה תוכלו לדעת מהו נפח התיבה החלולה (הקופסה)? מה הנפח?

הערות למורה:

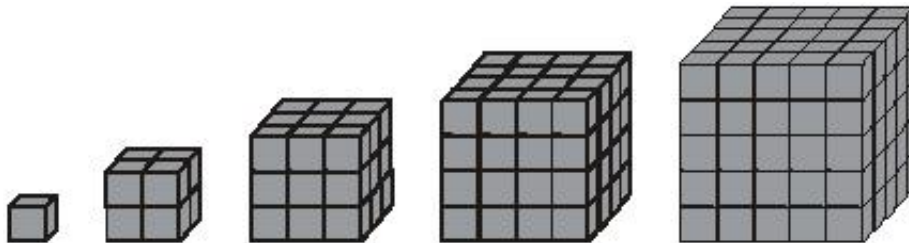
- פעילות זו ופעילויות דומות לה נועדו לפתח אצל התלמידים את היכולת למצוא נפח של גוף על פי מספר הקוביות שממלאות אותו כולו.
- להמחשת המשימה, ניתן להיעזר בקוביות ותיבה פתוחה, שיוצרים מן הפריסה שלה.
- משימת נוספת שניתן להוסיף לתלמידים: הציעו הצעות למילוי התיבה בעזרת סוגי אריזות שונים.

פעילות 7: נפחים בסדרה

הפעילות מתאימה לכיתות ד' – ו'

הוראות לתלמידים:

לפניכם סדרה של קוביות.



1. מצאו נפח כל קוביה בשתי דרכים שונות. מלאו בטבלה.

| מקום הקוביה בסדרה | נפח הקוביה | תיעוד דרך א' למציאת הנפח | תיעוד דרך ב' למציאת הנפח |
|---------------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| הקוביה הראשונה 1 | | | |
| הקוביה השנייה 2 | | | |
| הקוביה השלישית 3 | | | |
| הקוביה הרביעית 4 | | | |
| הקוביה החמישית 5 | | | |

2. מצאו את הקשר שבין אורך צלע הקובייה לבין נפחה.

3. האם תוכלו למצוא נפח של קוביות נוספות? הציגו את תשובותיכם גם בכתיב חזקות.

| מקום הקוביה בסדרה | נפח הקוביה | נפח הקוביה בכתיב חזקות |
|---------------------|------------|------------------------|
| הקוביה העשרים 20 | | |
| הקוביה המאה 100 | | |
| | | |
| | | |

הערות למורה:

1. מטרת המשימה היא לחזור על דרכים שונות לחישוב נפח הקובייה: נוסף לדרך החישוב על ידי נוסחה. אפשר לעשות זאת על ידי מניית הקוביות, התייחסות לשכבות ועוד.
2. כדאי להתייחס למספרים שהם "נפח הקוביה". מספרים אלה הם מספרים מעוקבים אותם חקרו עוד ביוון העתיקה. התייחסות למספרים מעוקבים מאפשרת להתייחס למספרים צורניים נוספים, כגון מספרים רבועיים, מספרים משולשים וכיוב'.
3. למשימה זו חשיבות רבה בפיתוח מיומנויות של טרום-אלגברה. לאור כך חשוב להתייחס לסדרה המתקבלת ולחקור את תכונותיה (למשל ההפרש בין שני מספרים מעוקבים עוקבים הוא תמיד מספר אי-זוגי).