

## נושא השיעור: השפעת השינוי של שטח בסיס תיבה על הגובה במקרה של שימור הנפח

<a href="#">פעילויות משלימות לעבודה עצמית של תלמידים</a>	<a href="#">מהלך השיעור</a>	<a href="#">מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור</a>	<a href="#">תיאור היישומון</a>	מאפייני השיעור
--	-----------------------------	--	--------------------------------	----------------

### מאפייני השיעור

כיתה: כיתה ו'

נושא בתכנית הלימודים: נפח תיבה (עמ' 139)

מיומנויות מתכנית הלימודים: פיתוח יכולת חקירת גופים גיאומטריים ותכונותיהם; פיתוח יכולת הזיהוי של קשרים לוגיים בין העובדות הגיאומטריות.  
מיומנויות לומד (מבין מיומנויות המאה ה-21): פתרון בעיות מסדר חשיבה גבוה (אנליזה, סינתזה) וחשיבה יצירתית), מיומנויות שימוש במחשב: צילום מסך, הדבקה ועריכה של תמונה.

### שימוש ביישומון:

[http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_275\\_g\\_3\\_t\\_4.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_275_g_3_t_4.html)

היישומון מאפשר ייצוג חזותי של אותו נפח (אותה כמות של נוזל) בכלים שונים.

כתבו: אילנה בלקינד ומאיה לולקו

עריכה מדעית, הערות והארות: ד"ר ראיסה גוברמן, תמי גירון

\* לנוחות הקריאה, המסמך נכתב בלשון זכר, אך מתייחס לשני המינים כאחד.

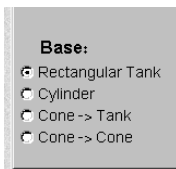
<a href="#">פעילויות משלימות לעבודה עצמית של תלמידים</a>	<a href="#">מהלך השיעור</a>	<a href="#">מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור</a>	תיאור היישומון	<a href="#">מאפייני השיעור</a>
--	-----------------------------	--	----------------	--------------------------------

### תיאור היישומון

מה גובה הכלי?

[http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_275\\_g\\_3\\_t\\_4.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_275_g_3_t_4.html)

היישומון הוא תרגול אינטראקטיבי שמאפשר ייצוג חזותי של אותו נפח (אותה כמות של נוזל) בכלים שונים.

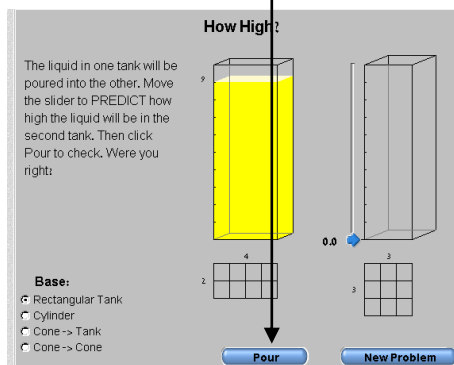


אפשר לבחור ביישומון את הכלים שאותם רוצים "למלא" בנוזל לפי הבחירה הנתונה מצד שמאל של המסך. האפשרויות הן:

- שתי תיבות
- שני גלילים
- חרוט וגליל
- שני חרוטים

מתחת לגופים השונים (הכלים) מופיע ביישומון סרטוט של בסיס הגוף עם המידות. היישומון מציג בעיה שבה באחד הכלים נתון נוזל. על התלמיד לשער עד איזה גובה יגיע הנוזל כאשר יעבירו אותו לכלי השני.

אפשר לאמת את ההשערה על ידי לחיצה על הכפתור Pour.



<a href="#">פעילויות משלימות לעבודה עצמית של תלמידים</a>	<a href="#">מהלך השיעור</a>	מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור	<a href="#">תיאור היישומן</a>	<a href="#">מאפייני השיעור</a>
--	-----------------------------	------------------------------	-------------------------------	--------------------------------

### מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור

#### עקרונות מתמטיים מרכזיים בשיעור

- קיים יחס ישר בין כל אחד מממדי התיבה לבין נפחה: כאשר משנים את שטח הבסיס של התיבה ורוצים לשמור על נפחה, יש לשנות בהתאם את גובה התיבה.
- תכונת ההגדלה וההקטנה של הכפל: כאשר מגדילים/מקטינים את אחד הגורמים ורוצים לשמור על המכפלה, יש להקטין/להגדיל את הגורם השני.

#### מטרות השיעור

- התלמידים יבינו את הקשרים בין המידות של שלושת ממדי התיבה (עיקרון 1).
- התלמידים יישמו את חוקי ההגדלה/הקטנה של הכפל כדי לשמר את הנפח בעקבות שינויים בחלק מממדי התיבה.
- התלמידים יתרגלו חישוב נפח תיבה באמצעות נוסחת הנפח.
- התלמידים יפתחו יכולת אומדן אורכים ונפחים במרחב המבוססת על נקודות אחיזה והבנת יחסים בין מידות נתונות.

#### השיעור משתלב ברצף הלמידה הבא:

חשובי נפח תיבה וקובייה	שינוי שטח תיבה כתוצאה משינוי אורכי הצלעות	חישוב נפח תיבה בשתי דרכים: כמכפלת שלושת הממדים ומכפלת שטח בסיס בגובה	יחידות נפח	אומדן נפחים
------------------------	---	--	------------	-------------

זמן משוער לשיעור: 50 דקות

### ציוד לשיעור

1. מחברת לתיעוד העבודה
2. קוביות של סמ"ק

### קישור ליישומון.

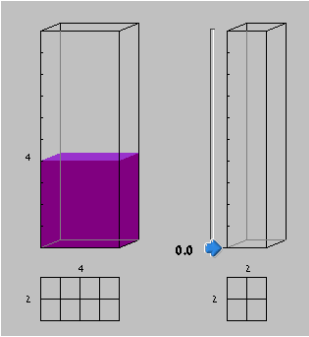
[http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames\\_asid\\_275\\_g\\_3\\_t\\_4.html](http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_275_g_3_t_4.html)

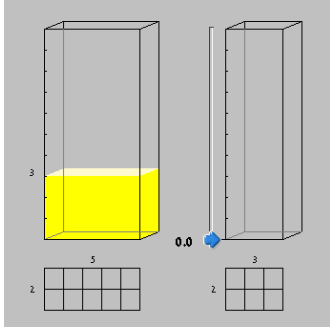
### מיומנויות הוראה בשעת השימוש ביישומון

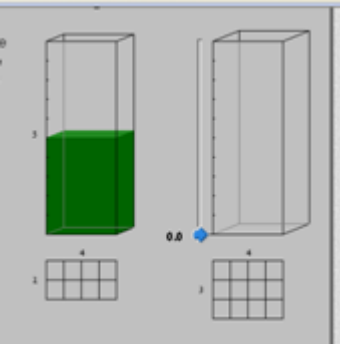
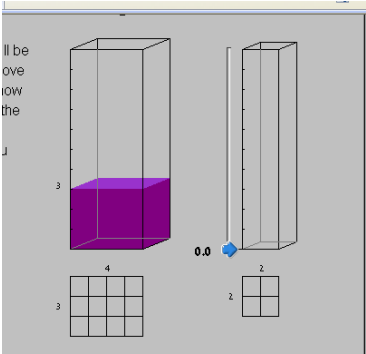
חשוב מאוד לתת לתלמידים לשער את התשובה, לסמן אותה ורק לאחר מכן להפעיל את המשוב שביישומון. לאחר הקרנת המשוב בעזרת היישומון, חשוב לשוחח על ה"סטייה" בין ההשערה לבין התשובה הנכונה.

<a href="#">מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור</a>	<a href="#">מאפייני השיעור</a>	<a href="#">תיאור היישומן</a>	<a href="#">מהלך השיעור</a>	<a href="#">פעילויות משלימות לעבודה עצמית של תלמידים</a>
--	--------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	--

### מהלך השיעור

נקודות לתשומת לב המורה	פעילויות למידה	שלב חשיפת/הבנת העקרונות החשובים שיופיעו במשימה המרכזית של השיעור שתוצג בהמשך
<p>1. כמות הנוזל – אפשר לסמן בכלי אחד את הגובה, ולאחר ההעברה מכלי לכלי פעמיים - להראות שהגובה לא השתנה.</p>	<p>כפתיחה, המורה מציג "ניסוי" שבו שני כלים בעלי בסיסים שונים. המורה יעביר נוזל מכלי אחד לכלי השני ויבקש מהתלמידים לתאר את מה שקרה לנוזל. הדגש בשיחה זו יהיה על השינוי שחל בגובה הנוזל כתוצאה משימור הכמות של הנוזל והשינוי באחד הממדים של הכלי.</p> <p>לאחר מכן המורה יציג באמצעות היישומן <a href="http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_275_g_3_t_4.html">http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_275_g_3_t_4.html</a></p> <p>בעיה שיש בה שני כלים ששניהם תיבות. יש לבחור בעיה שבה אחת המידות של בסיס התיבה שווה בשתי התיבות, למשל:</p>	
		

נקודות לתשומת לב המורה	פעילויות למידה	
<p>בשלב זה יש להניח שהנימוקים יהיו מאוד אינטואיטיביים, למשל - אם הבסיס גדול יותר, יותר נוזל "נשפך לרוחב" ולכן פחות "יעלה לגובה".</p>	<p>או:  </p> <p>מציגים לכיתה את השאלה:  <b>אם נעביר את הנוזל מהכלי השמאלי לכלי הימני, מבלי לחשב במדויק – שער- האם הגובה של הנוזל יהיה גדול/קטן/שווה לגובה הנוזל בכלי השמאלי? נמקו.</b></p> <p><u>תשובות מצופות</u></p> <p>א. תשובות המבוססות על תחושה אינטואיטיבית של השינוי שיחול בגובה ושל היחס בין שטח הבסיס לגובה.</p> <p>ב. תשובות המבוססות על הבנה של חוקי ההגדלה וההקטנה של הכפל ועל ראיית היחס שבין הבסיסים השונים (למשל, בסיס אחד גדול פי 2 כי אחת הצלעות של המלבן גדולה פי 2 מהצלע של המלבן השני).</p>	
<p>1. מטרת המשימה המרכזית היא לקדם את ההבנה האינטואיטיבית שהוצפה בשלב השיגור (כאשר הנפח קבוע - ככל שהבסיס גדול יותר, הגובה יהיה קטן יותר) להבנה המבוססת על יחס גודל שבין מספרים.</p>	<p>מבקשים מהתלמידים:  <b>לחשב את הגובה שאליו יגיע הנוזל במשימה שהוצגה בשלב השיגור, ולהסביר את דרך החישוב.</b></p> <p><u>אסטרטגיות מצופות</u></p> <p>א. הבנה שאם הבסיס קטן פי גורם מסוים, הגובה יגדל פי אותו גורם.</p>	<p><b>שלב הצגת המשימות המרכזיות של השיעור ושלב ההתמודדות העצמית של התלמידים</b></p>

נקודות לתשומת לב המורה	פעילויות למידה	
<p>2. האסטרטגיה המבוססת על חישוב הנפח וחילוק בשטח הבסיס, היא אלגוריתם טכני. לצד פיתוח היכולת החישובית המבוססת על תובנה חשבונית ועל הבנת היחס שבין המספרים, חשוב שהתלמידים יכירו גם את האלגוריתם.</p> <p>3. מטרת משימת האומדן היא לבסס את ההבנה שכאשר מבצעים אומדן, יש לבסס אותו על נקודות אחיזה שהן הבנת היחס שבין מספרים ו/או חישובים אומדניים.</p> <p>4. בכיתות מתקדמות יותר או לקבוצות של תלמידים חזקים, אפשר להציע גם מצב שבו גורם ההגדלה/ההקטנה אינו מספר טבעי, למשל:</p> 	<p>ב. חישוב נפח הנוזל בכלי השמאלי על ידי מכפלת שטח הבסיס בגובה וחילוק הנפח בשטח הבסיס של הכלי הימני.</p> <p>ג. חישוב נפח הנוזל על ידי מכפלת שלושת הממדים, הרכבת משוואה שבצד השמאלי שלה רשומה מכפלה של שלושת הממדים של התיבה השנייה, כאשר גורם אחד חסר ובצידה הימני – נפח הנוזל. מציאת הגורם החסר על ידי כפל וחילוק.</p> <p>לאחר מכן מציגים לתלמידים בעיה נוספת ביישומון שבה שטח הבסיס של אחת התיבות גדול פי מספר טבעי משטח הבסיס של התיבה השנייה, כשאחת המידות של בסיס התיבה לא שווה בשתי התיבות, למשל:</p>  <p>מבקשים מהתלמידים: לאמוד את הגובה שאליו יגיע הנוזל בכלי הימני, לאחר שיעבירו אותו מהכלי השמאלי, ולהסביר את האסטרטגיה שנקטו בפעולת האומדן.</p>	

נקודות לתשומת לב המורה	פעילויות למידה	
	<p><u>אסטרטגיות מצופות</u></p> <p>א. "פירוק והרכבה" של השטח הגדול יותר ובדיקה כמה פעמים "נכנס" השטח הקטן בשטח הגדול.</p> <p>ב. חישוב גורם השינוי על ידי מציאת המנה בין שטחי הבסיסים של שתי התיבות.</p> <p>ג. חישוב הנפח של תיבה אחת ומציאת הגובה של התיבה השנייה שבה ידוע רק צלעות בסיסה, וידוע שנפחה שווה לנפח של התיבה הראשונה. ( על ידי משוואה)</p>	
	<p>לסיכום הרעיונות המרכזיים, המורה יחלק לתלמידים את נספח 1.</p> <p>התלמידים יתבקשו לכתוב את היחס בין הגבהים בכל אחד מהמקרים בדרך הבאה:</p> <p>"הגובה של הנוזל בתיבה שהבסיס שלה הוא א', יהיה גדול/קטן פי...".</p>	<p><b>שלב איסוף הרעיונות לרעיון מרכזי</b></p>



<b>פעילויות משלימות לעבודה עצמית של תלמידים</b>	<b><u>מהלך השיעור</u></b>	<b><u>מעטפת תוכנית ופדגוגית לשיעור</u></b>	<b><u>תיאור היישומון</u></b>	<b><u>מאפייני השיעור</u></b>
---	---------------------------	--	------------------------------	------------------------------

<p>התנסות עצמית ותרגול ביישומון במקרה של תיבות. <a href="http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_275_g_3_t_4.html">http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_275_g_3_t_4.html</a> מומלץ לבקש מהתלמידים לדווח על התנסות אחת שבה הצליחו לחשב נכון את הגובה, והתנסות אחת שבה לא הצליחו. הדיווח יכלול את תיעוד הניסיון, האסטרטגיה שנקטו וצילום המסך, חיתוך התמונה ושמירתה בקובץ התיעוד.</p>	<b>פעילויות משלימות לעבודה עצמית של תלמידים</b>
---	---

## נספח 1

### הקשר בין מידות בסיס תיבה לגובה התיבה

בכל אחד מהסעיפים הבאים מסורטטים בסיסים של שתי תיבות.  
כאשר שופכים לכל שתי תיבות את אותה הכמות של נוזל, הנוזל יגיע לגובה שונה, **בכל אחת מהתיבות**.

השלימו בכל אחד מהסעיפים את המשפטים המתאימים ונמקו.  
1.

		ב								א	

הגובה של הנוזל בתיבה שהבסיס שלה הוא א', יהיה

גדול / קטן (מחקו את המילה המיותרת)

פ' \_\_\_\_\_ (השלימו את המספר המתאים) מהגובה של התיבה שהבסיס שלה הוא ב'.

נמקו והסבירו (במחברות) איך הגעתם לתשובה.

2.

	ב										
								א			

הגובה של הנוזל בתיבה שהבסיס שלה הוא א', יהיה

גדול / קטן (מחקו את המילה המיותרת)

פ' \_\_\_\_\_ (השלימו את המספר המתאים) מהגובה של התיבה שהבסיס שלה הוא ב'.

נמקו והסבירו (במחברות) איך הגעתם לתשובה.

3.

						א								

הגובה של הנוזל בתיבה שהבסיס שלה הוא א', יהיה

גדול / קטן (מחקו את המילה המיותרת)

פ' \_\_\_\_\_ (השלימו את המספר המתאים) מהגובה של התיבה שהבסיס שלה הוא ב'.

נמקו והסבירו (במחברות) איך הגעתם לתשובה.

## נספח 2

כלי 1			כלי 2		
נפח	גובה	שטח הבסיס	נפח	גובה	שטח הבסיס