

יחידה 23: גופים במרחב - מנסרה משולשת

שיעור 1. אנך למישור

איזה מהמגדלים מאונך לקרקע?



מגדל פיזה באיטליה



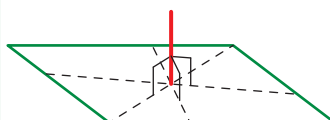
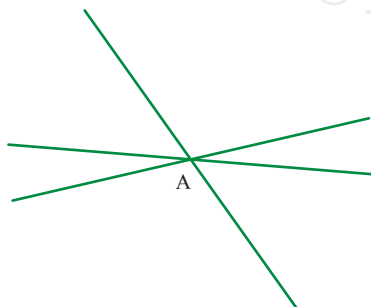
הבֵּיגֶן בלונדון

נלמד מהו אנך למישור.

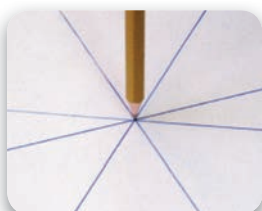
1. בכל סעיף, הניחו את העיפרון כך שיהיה מאונך:
 - א. לשולחן
 - ב. לספר
 - ג. לרצפה
 - ד. לקיר



2. לפניכם שלושה ישרים העוברים דרך הנקודה A. הניחו עיפרון בנקודה A, כך שיהיה מאונך לדף הספר. איזו זווית נוצרה בין כל ישר ששרטטתם ובין העיפרון?



ישר המאונך לכל הישרים במישור שעוברים בנקודת החיתוך שלו עם המישור, נקרא **אנך למישור**.



שימו לב, העיפרון מאונך לישרים שבתמונה, אך הזוויות בין העיפרון לישרים אינן נראות ישרות.

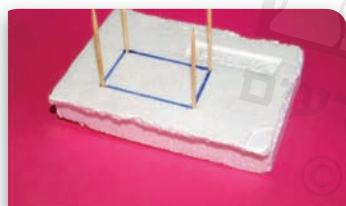
3. הסתכלו בפינה בתקרת הכיתה וציינו ישר המאונך לתקרה.

תיבות



תזכורת

- תיבה בעלת שתי פאות ריבועיות נקראת **תיבה ריבועית**.
למשל: תיבה הבנויה משני ריבועים של $3\text{ ס"מ} \times 3\text{ ס"מ}$ ומארבעה מלבנים של $3\text{ ס"מ} \times 7\text{ ס"מ}$.
- תיבה שכל הפאות שלה ריבועים היא **קובייה**.
למשל: תיבה הבנויה משישה ריבועים של $3\text{ ס"מ} \times 3\text{ ס"מ}$.



4. בנו חלק מדגם של תיבה (על קלקר) לפי השלבים הבאים.

א. שרטטו על הקלקר מלבן.

נעצו 4 קיסמים (או דוקים) באותו אורך במאונך לקלקר.

קיבלתם חלק מדגם של תיבה. (ראו תמונה).

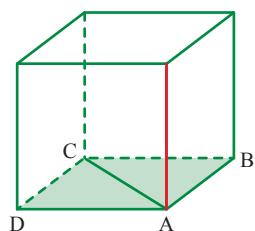
ב. מה הצורה של כל פאה בתיבה?

5. א. האם המקצוע הצבוע באדום מאונך לפאה הצבועה בירוק?

ב. היעזרו בדגם התיבה שבניתם ובדקו:

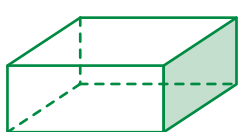
האם הקטע הצבוע באדום מאונך לכל אחד מהקטעים הצבועים

בירוק?

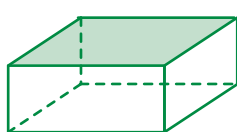


6. לפניכם שרטוטים של תיבות "שקופות".

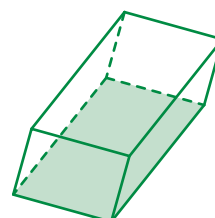
היעזרו בדגם התיבה שבניתם, וצבעו את כל המקצועות המאונכים לפאה הצבועה בירוק.



ג.



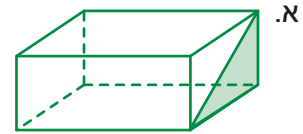
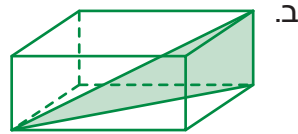
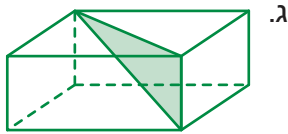
ב.



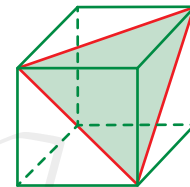
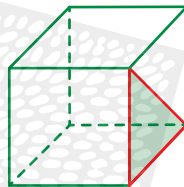
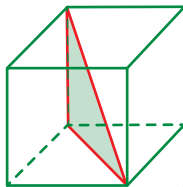
א.



7. בכל סעיף, קבעו אם המשולש המשרטט הוא ישר-זווית. (היעזרו בדגם התיבה שבניתם).
אם כן, ציינו היכן הזווית הישרה והסבירו.



8. לפניכם שלוש קוביות. בכל קובייה משרטט משולש.



לאיזה משולש ההיקף הגדול ביותר?

לאיזה משולש ההיקף הקטן ביותר? הסבירו.

המחלקה להוראת המדעים
כל הזכויות שמורות ©

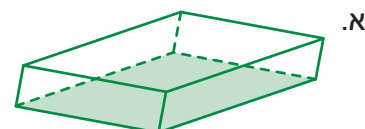
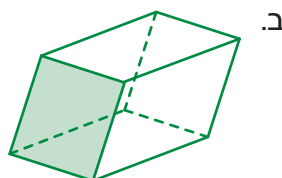
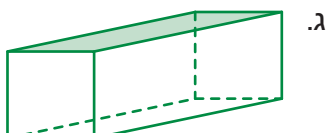


אוסף משימות



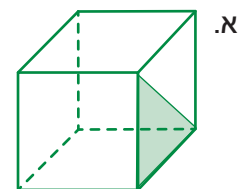
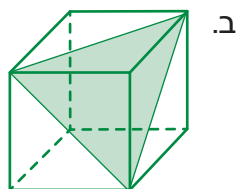
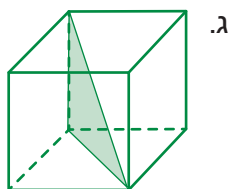
1. בכל סעיף משרטטת תיבה "שקופה".

צבעו את כל המקצועות המאונכים לפאה הצבועה בירוק. היעזרו בדגם של תיבה.

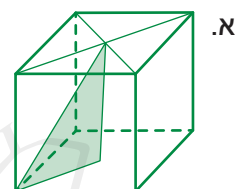
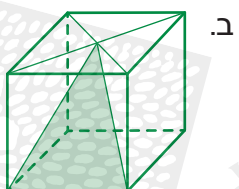
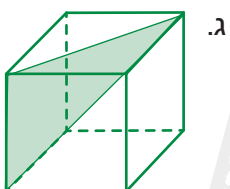




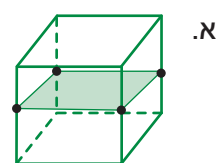
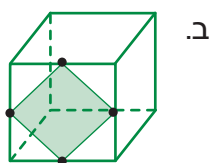
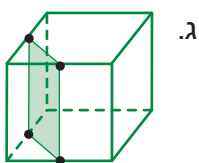
2. בנו דגם של קובייה על קלקר.
 בכל סעיף, זהו אם המשולש הצבוע הוא שווה-צלעות או ישר-זווית.
 (היעזרו בדגם הקובייה שבניתם.)



3. בנו דגם של קובייה על קלקר.
 בכל סעיף, זהו אם המשולש הצבוע הוא שווה-שוקיים או ישר-זווית.
 (היעזרו בדגם הקובייה שבניתם.)



4. בשרטוטים שלפניכם הנקודות המודגשות הן **אמצעי המקצועות** של הקוביות ה"שקופות".
 בכל סעיף, זהו מהו סוג המרובע הצבוע **בירוק** ושרטטו את המרובע.
 (היעזרו בדגם קובייה שבניתם.)



5. התמונה שלפניכם צולמה בשביל הפסלים בחצרים.
 בתמונה הפסל: **"בארץ כנען - יום צלול"**,
 יצירתו של הפסל אברהם בורנשטיין.
 האם נראה לכם שיש בפסל מוט מאונך לקרקע?
 אם כן, איזה?

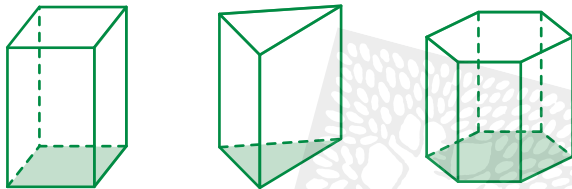


שיעור 2. מנסרה משולשת

במה דומים אוהל הסיירים, חריץ הגבינה וחפיסת השוקולד? איך נקרא גוף כזה?



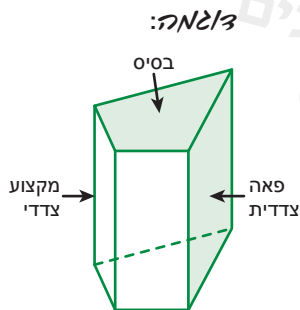
נכיר מהו הגוף ולאילו משפחה של גופים הוא שייך.



1. לפניכם שרטוט של שלושה גופים.

א. קרשמו שם לכל מצולע הצבוע בירוק.

ב. במה דומים הגופים ובמה הם שונים?



הגופים המשורטטים במשימה 1 הם **מנסרות ישרות**.

במנסרה ישרה המקצועות הצדדיים מאונכים לבסיסים.

תזכורת: צלע המנסרה נקראת גם **מקצוע**.

כל המנסרות שבהן נעסוק ביחידה זו הן מנסרות ישרות.

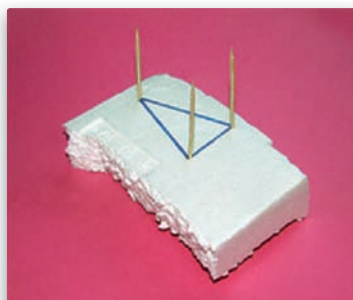
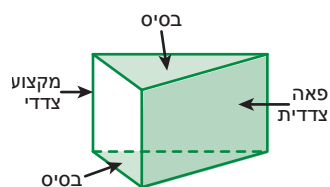
למנסרה שני בסיסים שהם מצולעים חופפים.

הפאות האחרות של המנסרה נקראות פאות צדדיות.



2. א. בנו דגם של מנסרה שבסיסה משולשים: שרטטו על קלקר משולש.

נעצו בקדקודי המשולש, קיסמים (או דוקים) שאורכם שווה, כך שיהיו מאונכים למישור הקלקר.

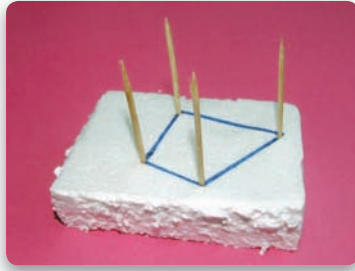


ב. כמה בסיסים למנסרה?

ג. כמה פאות צדדיות למנסרה?

ד. מה הצורה של כל פאה צדדית?

3. א. בְּנוּ דָגָם שֶׁל מְנִסְרָה שֶׁבְּסִיסָהּ מְרֻבָּעִים.



שְׂרִטְטוּ עַל קַלְקֶר מְרֻבָּע.

נְעֲצוּ בַקְדָּקוּדֵי הַמְרֻבָּע קִיסְמִים (אוּ דוֹקִים) שְׂאוֹרְכֶם שׁוּוֹה,

כֵּךְ שִׁיחִיו מֵאוֹנִכִּים לְמִישׁוֹר הַקַּלְקֶר.

- כִּמָּה בְּסִיסִים לְמְנִסְרָה?

- כִּמָּה פְּאוֹת צִדִּיּוֹת לְמְנִסְרָה?

- מָה הַצּוֹרָה שֶׁל כָּל פֶּאֶה צִדִּיּוֹת?

ב. בְּנוּ דָגָם שֶׁל מְנִסְרָה שֶׁבְּסִיסָהּ מַחְמוּשִׁים.

שְׂרִטְטוּ עַל קַלְקֶר מַחְמוּשׁ.

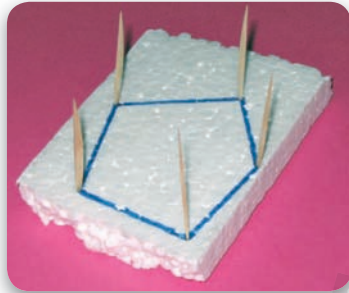
נְעֲצוּ בַקְדָּקוּדֵי הַמַּחְמוּשׁ קִיסְמִים (אוּ דוֹקִים) שְׂאוֹרְכֶם שׁוּוֹה,

כֵּךְ שִׁיחִיו מֵאוֹנִכִּים לְמִישׁוֹר הַקַּלְקֶר.

- כִּמָּה בְּסִיסִים לְמְנִסְרָה?

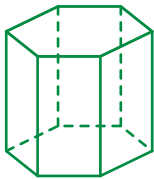
- כִּמָּה פְּאוֹת צִדִּיּוֹת?

- מָה הַצּוֹרָה שֶׁל כָּל פֶּאֶה צִדִּיּוֹת?

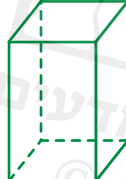


הַמְנִסְרוֹת נִקְרְאוּת עַל שֵׁם הַבְּסִיסִים שֶׁלָּהֶן.

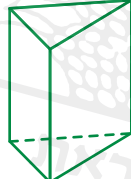
צִלְמָנוּ:



מְנִסְרָה
מְשׁוּשָׁה

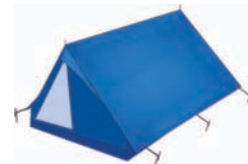


מְנִסְרָה
מְרֻבָּעַת



מְנִסְרָה
מְשׁוּלֶשֶׁת

4. אוֹהֵל הַסִּיירִים, חֲרִיץ הַגְּבִינָה וְחִפִּיטַת הַשּׁוֹקוֹלָד הֵם מְנִסְרוֹת.



א. מָה שֶׁמֶן שֶׁל הַמְנִסְרוֹת הָאֵלֶּה?

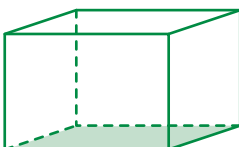
ב. סְמָנוּ בְּסִיס אֶחָד בְּכָל אַחַת מֵהַמְנִסְרוֹת הָאֵלֶּה.

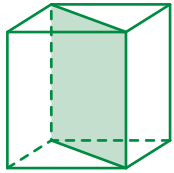


5. תִּיבָה הִיא מְנִסְרָה. מָה צוֹרֵת הַבְּסִיס שֶׁלָּהָ?

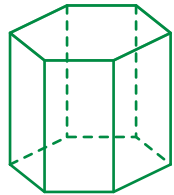
יֵרֵן אִמְרוּ: כָּל פֶּאֶה בְּתִיבָה יִכּוֹלֶה לִהְיוֹת בְּסִיס.

הָאֵם **יֵרֵן** צוֹדֵק?

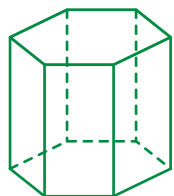




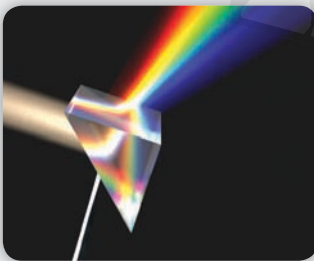
6. חילקו תיבה לאורך אלכסוני הבסיסים ונוצרו שתי מנסרות (ראו שרטוט).
אילו שתי מנסרות נוצרו?



7. א. חלקו את המנסרה המשושה שבשרטוט לשתי מנסרות מרובעות.



- ב. חלקו את המנסרה המשושה שבשרטוט לשתי מנסרות,
אחת משולשת ואחת מחומשת.



המדען האנגלי הדגול אייזיק ניוטון (Isaac Newton), חי לפני כ- 300 שנה. לאחר שערך ניסויים רבים גילה כי אלומת אור העוברת דרך מנסרה מזכוכית, מתפצלת לאלומות אור בצבעי הקשת: סגול, כחול, ירוק, צהוב, כתום ואדום.



ניוטון הסביר זאת בכך ש"האור הלבן" מורכב מאלומות צבעוניות המתפשטות במקביל זו לזו. אם האור הלבן עובר דרך מנסרה מזכוכית, האלומות הצבעוניות השונות מתפשטות בכיוונים שונים, ואז העין יכולה להבחין בצבעים המרכיבים אותו.



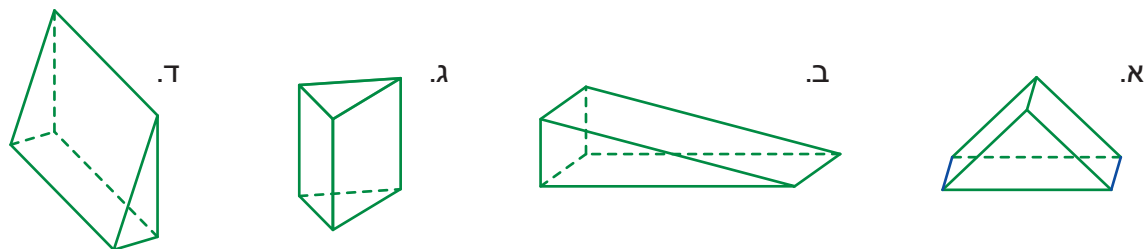
אוסף משימות



1. חפשו מנסרות בסביבה.
הביאו אותן לשיעור הבא או צלמו והביאו תמונות.

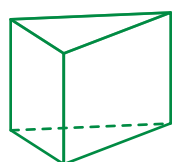


2. כל המנסרות הבאות הן מנסרות משולשות. צבעו בסיס אחד בכל מנסרה.



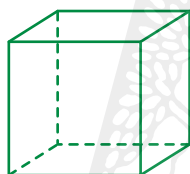
3. א. בשרטוט מנסרה משולשת.

- כמה קדקודים למנסרה משולשת?
- כמה מקצועות למנסרה משולשת?
- כמה פאות למנסרה משולשת?

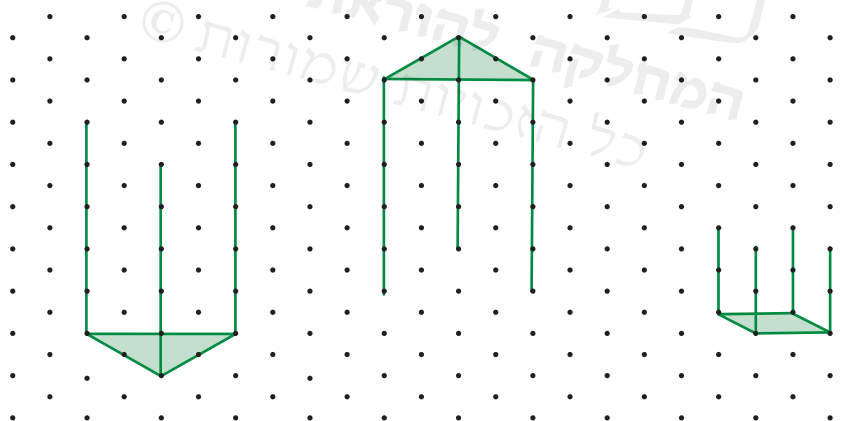


ב. בשרטוט תיבה.

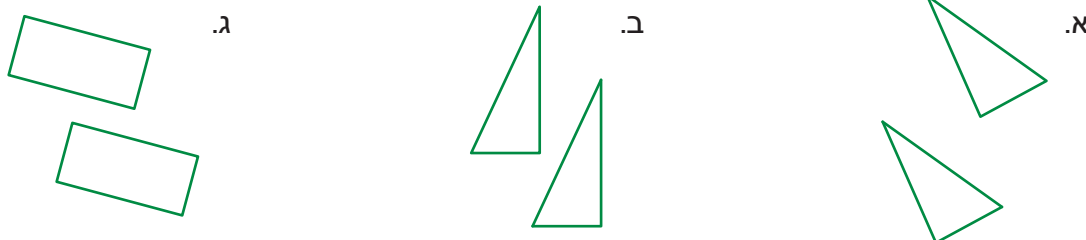
- כמה קדקודים לתיבה?
- כמה מקצועות לתיבה?
- כמה פאות לתיבה?



4. השלימו כל שרטוט למנסרה.



5. השלימו כל שרטוט למנסרה. ציינו בכל סעיף, איזו מנסרה קיבלתם.



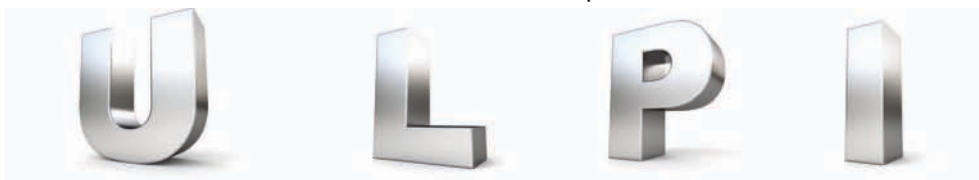


6. לפניכם ארבע אותיות אנגליות תלת-ממדיות.

א. אילו מהאותיות הן מנסרות?

ב. לכל מנסרה מסעיף א, ציינו שם של מצולע המשמש בסיס.

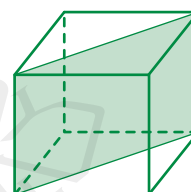
ג. שרטטו אות עברית כמנסרה תלת-ממדית.



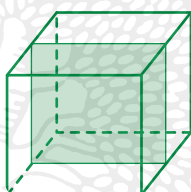
7. חילקו קובייה לפי החתך הצבוע.

בכל סעיף, ציינו אילו מנסרות התקבלו.

א.



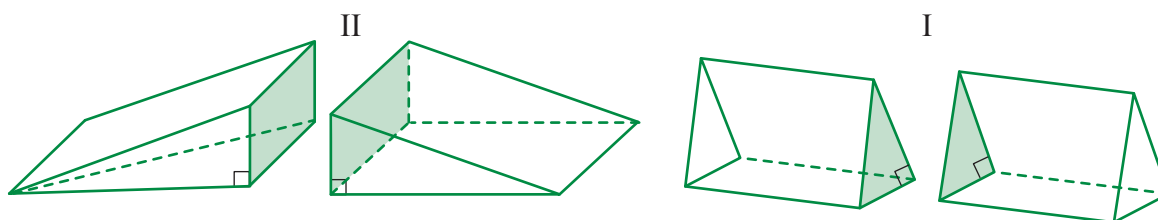
ב.



8. א. לפניכם זוגות של מנסרות משולשות זהות שבסיסן משולש ישר-זווית.

בכל זוג צבועות שתי פאות חופפות.

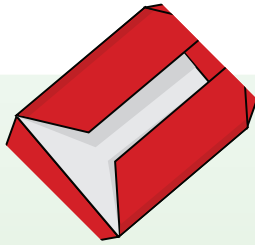
קבעו אילו גופים יתקבלו אם נצמיד את שתי הפאות הצבועות.



ב. באתר "מתמטיקה משולבת", במדור "פעילויות באמצעות מחשב", תמצאו את הפעילות "הצמדת מנסרות".

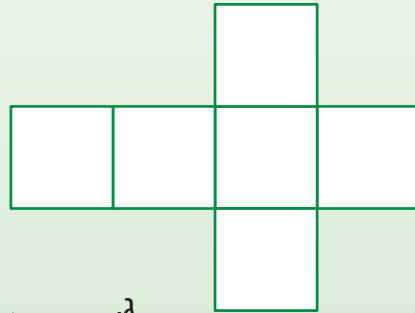
באמצעות הפעילות תוכלו להצמיד את המנסרות ולבדוק את תשובתיכם בסעיף א.

שיעור 3. פריסה ושטח פנים

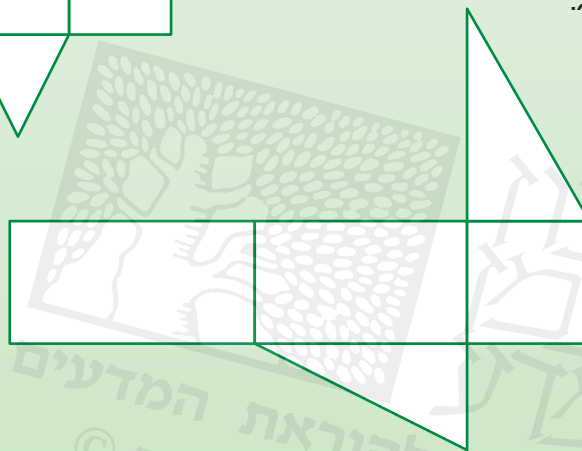


השרטוטים שלפניכם הם פריסות של מנסרות.
העתיקו את הפריסות על דף, גזרו מסביב וקפלו לגוף.

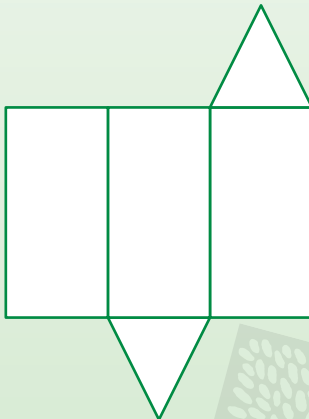
א.



ג.



ב.



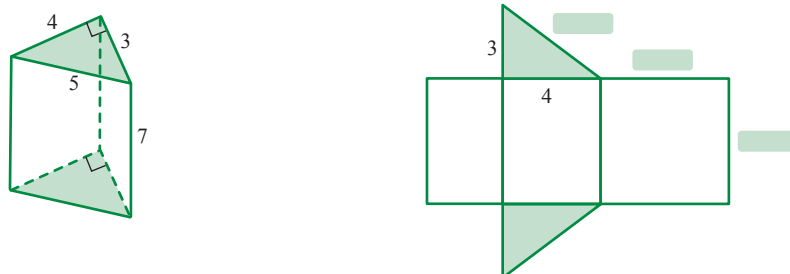
אילו מנסרות קיבלתם?

נכיר פריסות של מנסרה משולשת וניעזר בהן לחישוב שטח פנים.



פריסה של מנסרה היא צורה שאפשר לגזור ולקפל אותה למנסרה.
שטח הפנים של מנסרה הוא השטח העוטף את כל המנסרה (סכום השטחים של כל הפאות).

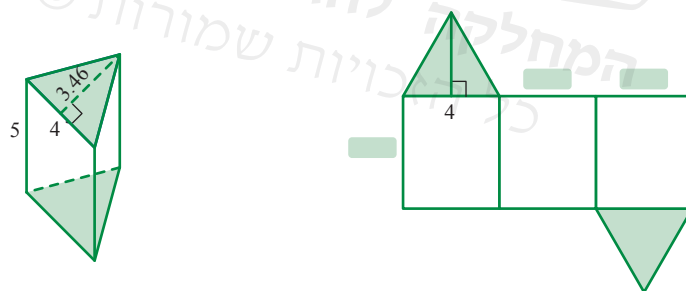
1. הבסיסים של המנסרה המשולשת שבשרטוט, הם משולשים ישרי-זווית. על הפריסה רשומים חלק מהנתונים שבשרטוט המנסרה.



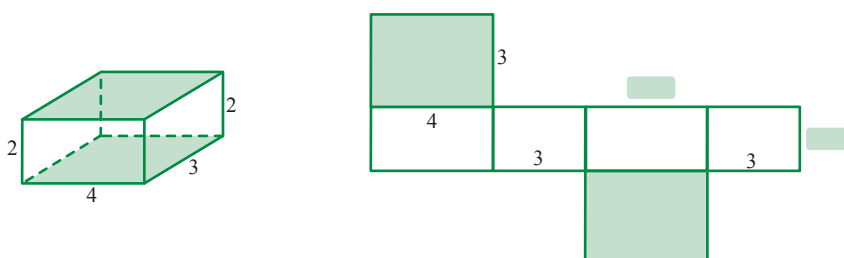
- הוסיפו על שרטוט הפריסה את הנתונים החסרים.
- חשבו את שטח הבסיס של המנסרה.
- חשבו את השטח של כל אחת מהפאות הצדדיות.
- חשבו את שטח הפנים של המנסרה.

2. הבסיסים של המנסרה המשולשת שבשרטוט הם משולשים שווי-צלעות. השלימו על שרטוט הפריסה את הנתונים הרשומים על המנסרה.

- חשבו את שטח בסיס המנסרה.
- חשבו שטח של פאה צדדית.
- חשבו את שטח הפנים של המנסרה.

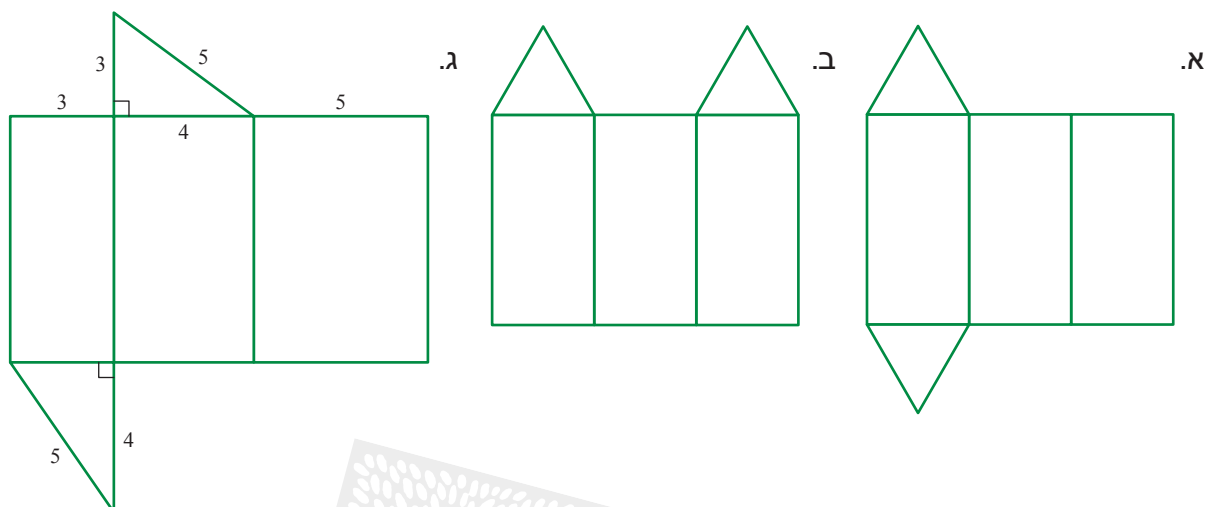


- השלימו על שרטוט הפריסה את הנתונים הרשומים על המנסרה.
- חשבו את שטח הפנים של המנסרה.





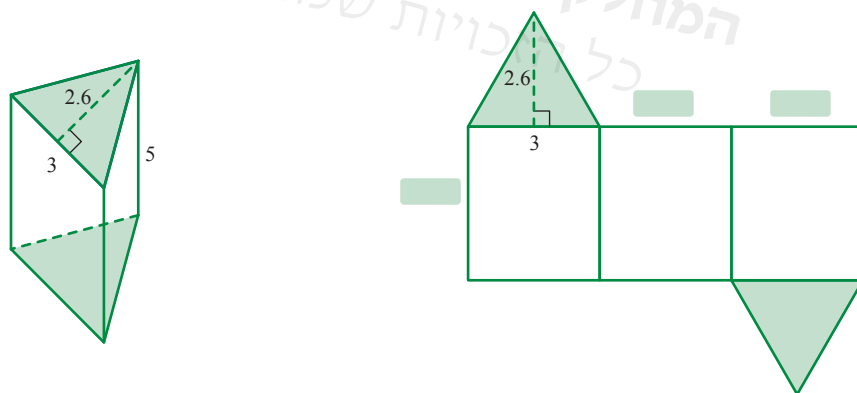
4. בדקו אם השרטוטים הבאים הם פריסות של מנסרה משולשת. תוכלו להעתיק, לגזור ולבדוק.



אוסף משימות



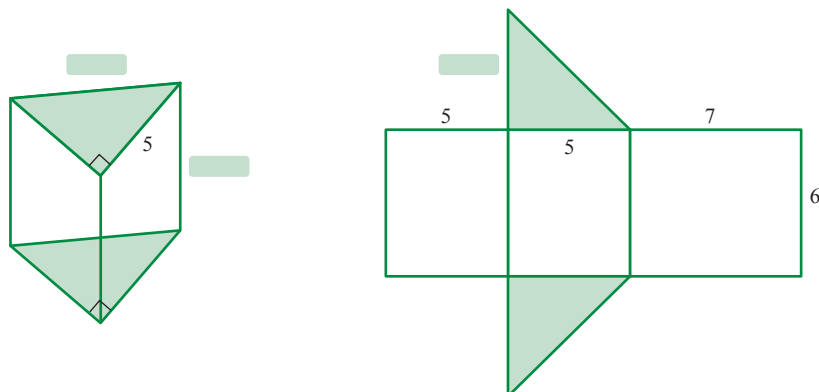
1. לפניכם מנסרה שבסיסה משולש שווה-צלעות, והפריסה של המנסרה.



- השלימו את המידות על הפריסה.
- חשבו את שטח הבסיס של המנסרה.
- חשבו את השטח של כל אחת מהפאות הצדדיות.
- חשבו את שטח הפנים של המנסרה.



2. לפניכם מנסרה שבסיסה משולש ישר-זווית ושווה-שוקיים, ופריסה של המנסרה.

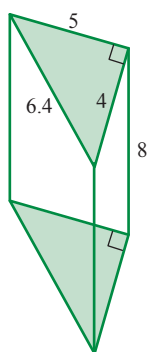


א. השלימו את המידות בשרטוטים.

ב. חשבו את שטח הבסיס.

ג. חשבו את השטח של כל אחת מהפאות הצדדיות.

ד. חשבו את שטח הפנים של המנסרה.



3. חשבו את שטח הפנים של המנסרה המשולשת לפי

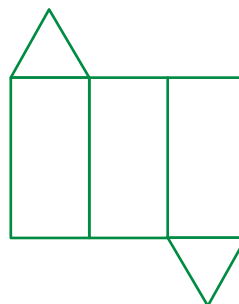
הנתונים הרשומים בשרטוט.

תוכלו להיעזר בשרטוט הפריסה.

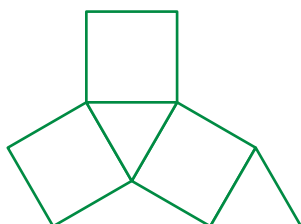


4. בדקו אם השרטוטים הבאים הם פריסות של מנסרה משולשת. (תוכלו להעתיק, לגזור ולבדוק).

א.



ב.



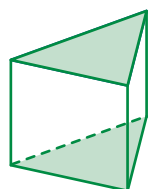


5. לפניכם שרטוט של מנסרה שכל מקצועותיה שווים זה לזה.

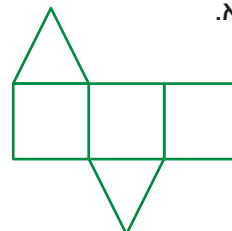
- שרטטו את אחד הבסיסים. מה צורתו?

- שרטטו פאה צדדית. מה צורתה?

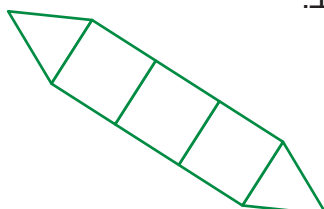
- אילו מהפריסות הבאות הן פריסות של מנסרה כזו?



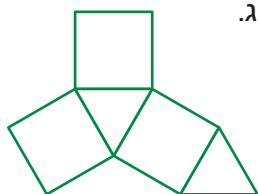
א.



ב.



ג.

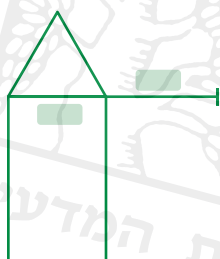
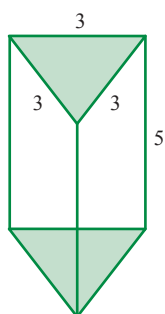


6. לפניכם שרטוט של מנסרה שבסיסה משולש

שווה-צלעות, וחלק משרטוט הפריסה.

א. השלימו את השרטוט של הפריסה.

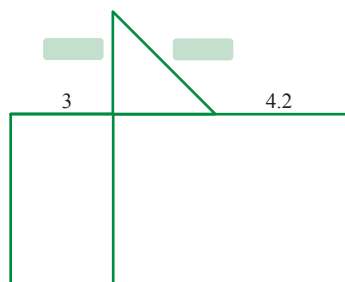
ב. קשמו מידות מתאימות על הפריסה.



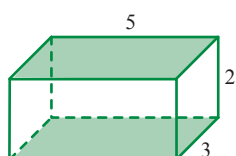
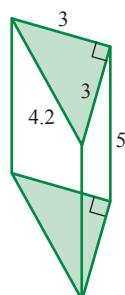
7. לפניכם שרטוט של מנסרה משולשת ושל תיבה.

השלימו את שרטוטי הפריסות ואת המידות על הפריסות.

א.

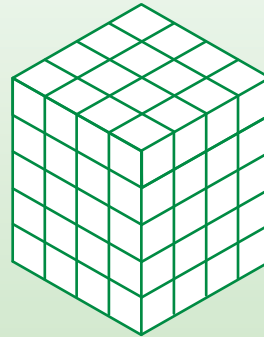
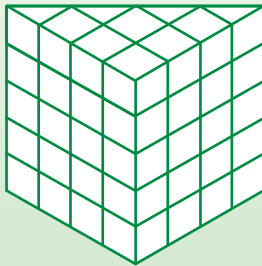


ב.



שיעור 4. נפח של מנסרה משולשת

בשרטוטים שלפניכם תיבה ומנסרה משולשת.

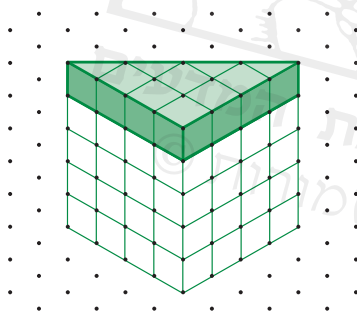


שערו: פי כמה גדול נפח התיבה מנפח המנסרה המשולשת?

נחשב נפח של מנסרה משולשת.

מנפח תיבה לנפח מנסרה שבסיסה משולשים ישרי-זווית

1. לפניכם תיבה ומנסרה משולשת.



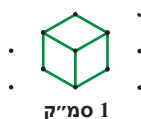
א. השלימו את הטבלה.

מספר הקוביות במנסרה	מספר הקוביות בפרוסה אחת	
		תיבה
		מנסרה משולשת

ב. הנפח של כל קובייה קטנה הוא 1 סמ"ק.

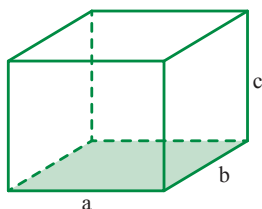
מה הנפח של כל אחת משתי המנסרות?

ג. בדקו את השערתכם ממשימת הפתיחה.





תזכורת



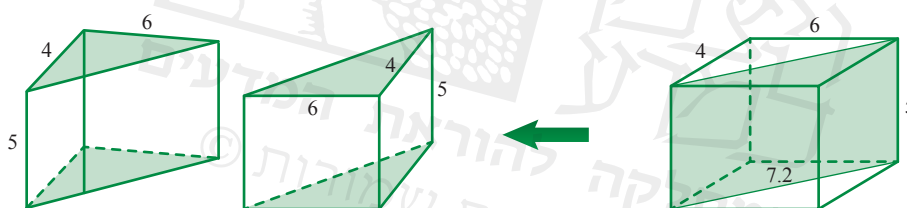
בחישוב נפח, אם אורכי המקצועות נתונים בס"מ, מתקבל נפח בסמ"ק.
 נפח תיבה שווה למכפלת אורכי צלעותיה $a \cdot b \cdot c$
 $(a > 0, b > 0, c > 0)$ (הבסיס) **בירוק** $= a \cdot b$ שטח הפאה הצבועה

במשימות בשיעור ובאוסף המשימות השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.



2. א. חשבו את נפח התיבה.

ב. חילקו את התיבה לשתי מנסרות שבסיסיהן משולשים ישרי-זווית.
 מה נפח כל מנסרה? הסבירו.



ג. חשבו את שטח הבסיס של המנסרה המשולשת ושל התיבה.

ד. **עופר** אמר: נפח המנסרה המשולשת שווה לשטח הבסיס (משולש) כפול אורך הגובה של המנסרה.

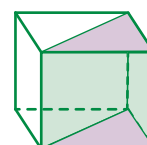
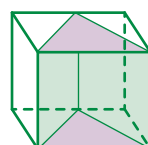
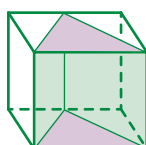
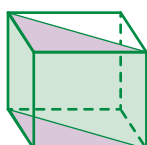
האם **עופר** צודק?

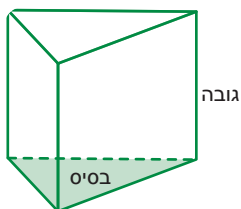
נפח מנסרה משולשת שבסיסה משולש כלשהו



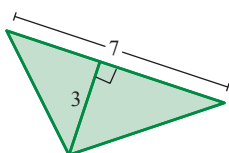
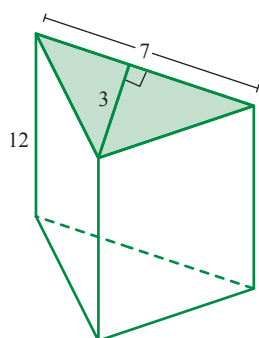
3. בכל תיבה חסומה מנסרה משולשת.

הסבירו מדוע שטח המשולש הצבוע **בסגול** שווה למחצית שטח בסיס התיבה (שהוא מלבן).





ראינו במשימות 2 ו-3 כי **נפח של מנסרה משולשת ישרה שווה לשטח המשולש (בסיס המנסרה) כפול אורך הגובה של המנסרה.**



4. במנסרה משולשת נתון:

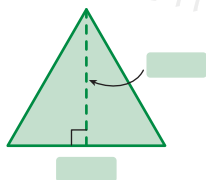
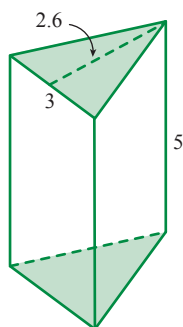
אורך אחת מצלעות הבסיס 7 ס"מ,

אורך הגובה לצלע זו 3 ס"מ,

אורך גובה המנסרה 12 ס"מ.

א. חשבו את שטח הבסיס.

ב. חשבו את נפח המנסרה.



5. בשרטוט מנסרה משולשת שבסיסה משולש שווה-צלעות.

א. רשמו את המידות של צלע הבסיס,

ושל אורך הגובה לצלע.

ב. חשבו את שטח הבסיס.

ג. חשבו את נפח המנסרה.

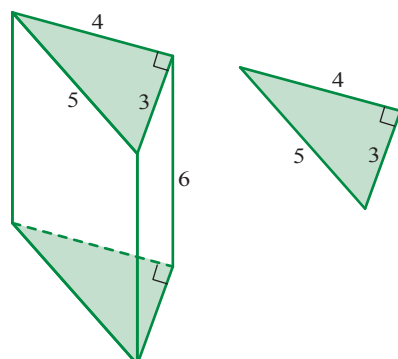


6. הנפח של מנסרה משולשת 216 סמ"ק.

שטח בסיס המנסרה 18 סמ"ר.

איזה מהמספרים הבאים הוא אורך גובה המנסרה? הסבירו.

6 ס"מ 12 ס"מ 120 ס"מ

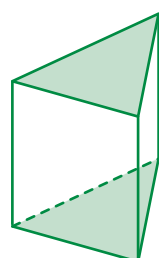


1. בשרטוט מנסרה שבסיסה משולשים ישרי-זווית.

א. חשבו את שטח בסיס המנסרה.

ב. חשבו את נפח המנסרה.

ג. חשבו את שטח הפנים של המנסרה.



2. בשרטוט מנסרה משולשת.

א. שטח בסיס המנסרה 7 סמ"ר, ואורך גובה המנסרה 4 ס"מ.

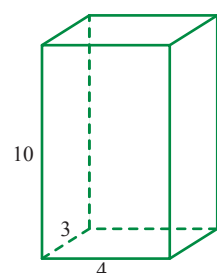
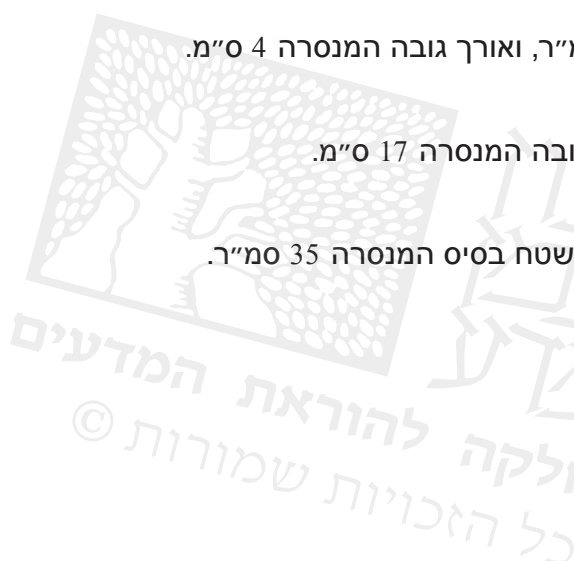
חשבו את נפח המנסרה.

ב. נפח המנסרה 85 סמ"ק, גובה המנסרה 17 ס"מ.

מה שטח בסיס המנסרה?

ג. נפח המנסרה 210 סמ"ק, שטח בסיס המנסרה 35 סמ"ר.

מה אורך גובה המנסרה?

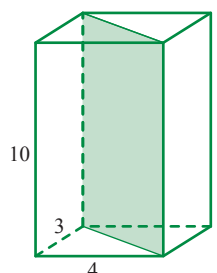


3. א. חשבו את נפח התיבה.

ב. חצו את התיבה לאורך אלכסוני הבסיסים.

אילו שתי מנסרות התקבלו?

מה הנפח של כל אחת משתי המנסרות?



4. בתמונה אריזת שוקולד בצורת מנסרה שבסיסה משולש שווה-צלעות.

אורך צלע המשולש 4 ס"מ,

אורך הגובה לצלע המשולש 3.5 ס"מ,

גובה המנסרה 17 ס"מ.

א. קרשמו את המידות בשרטוט.

ב. חשבו את נפח האריזה.

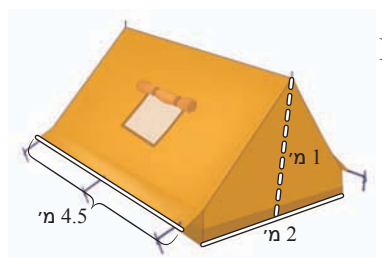
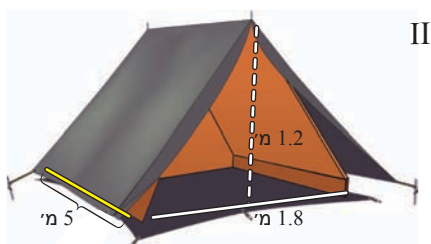




5. לפניכם תמונות של שני אוהלי סיירים שצורתם מנסרה משולשת.

א. סמנו ב- ✓ בסיס אחד בכל אוהל.

ב. חשבו את נפח האוהלים וקבעו: באיזה אוהל יש יותר מקום?



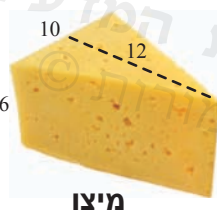
6. בתמונות חריץ גבינה מסוג "פיצו" וחריץ גבינה מסוג "מיצו".

המחירים של שני חריצי הגבינה זהים.

נטע מעוניינת בנפח גדול של גבינה, והיא מתלבטת איזו גבינה לקנות.

א. חשבו את הנפח של כל אחד מחריצי הגבינות.

ב. באיזו גבינה תבחר **נטע**? הסבירו.



7. א. חשבו ורשמו את הגובה של כל אחד ממגדלי עזריאלי.

המגדל העגול: מספר קומות - 49, וגובה כל קומה 3.82 מ'.

המגדל המשולש: מספר קומות - 46, וגובה כל קומה 3.67 מ'.

המגדל הריבועי: מספר קומות - 42, וגובה כל קומה 3.67 מ'.

ב. איזה מגדל הוא הגבוה ביותר? איזה מגדל הוא הנמוך ביותר?

ג. שטח בסיס המגדל המשולש 1,449 מ"ר. חשבו את הנפח שלו.

ד. שטח בסיס המגדל הריבועי 1,385 מ"ר. חשבו את הנפח שלו.

ה. נפח המגדל העגול 287,321 מ"ק.

לאיזה מגדל הנפח הגדול ביותר? לאיזה מגדל הנפח הקטן ביותר?

