

יחידה 22: גופים במרחב - מנסרה משולשת

שיעור 1. אנך למישור

איזה מהמגדלים מאונך לקרקע?



מגדל פיזה באיטליה

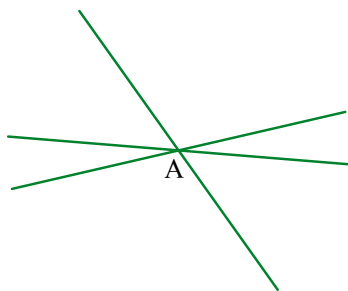


הביג-בן בלונדון

נלמד מהו אנך למישור.

1. בכל סעיף, הניחו את העיפרון כך שיהיה מאונך ל:

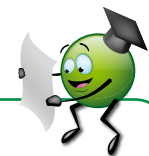
- א. לשולחן ב. לספר ג. לרצפה ד. לקיר



2. לפניכם שלושה ישרים העוברים דרך הנקודה A.

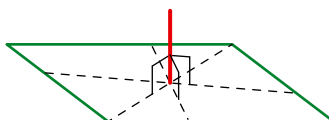
הניחו עיפרון בנקודה A, כך שיהיה מאונך לדף הספר.

איזו זווית נוצרה בין כל אחד מהישרים ששרטטתם והעיפרון?



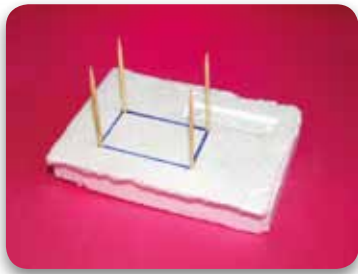
הגדרה

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

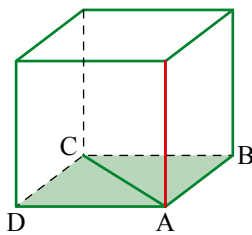


שימו לב: הזוויות בין העיפרון לישרים אינן נראות ישרות למרות שהוא מאונך להם.

3. הסתכלו בפינה בתקרת הכיתה וציינו ישר המאונך לתקרה.



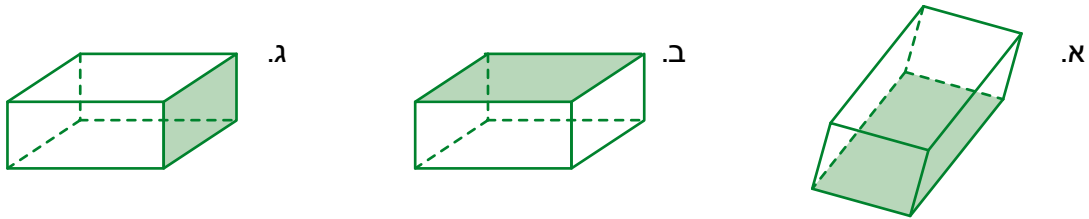
4. בנו חלק מדגם של תיבה (על קלקר) לפי השלבים הבאים.
- שרטטו על הקלקר מלבן.
 - נעצו 4 קיסמים (או דוקים) באותו אורך במאונך לקלקר. קיבלתם חלק מדגם של תיבה. (ראו תמונה).
 - מה הצורה של כל פאה בתיבה?



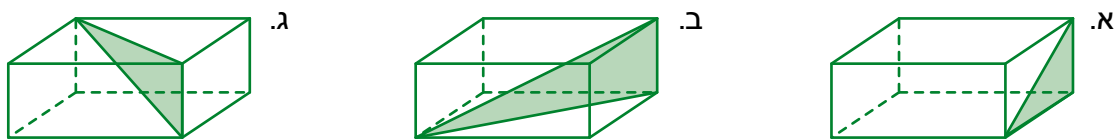
5. א. האם המקצוע הצבוע באדום בתיבה מאונך לפאה הצבועה בירוק?
 ב. היעזרו בדגם התיבה שבניתם ובדקו:
 האם הקטע הצבוע באדום מאונך לכל אחד מהקטעים הצבועים בירוק?

6. לפניכם שרטוטים של תיבות "שקופות".

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



7. בכל סעיף, קבעו אם המשולש המשורטט הוא ישר-זווית. (היעזרו בדגם התיבה שבניתם.)

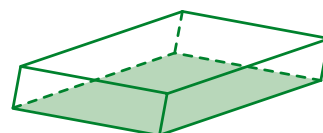




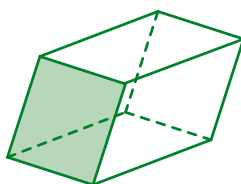
1. בכל סעיף משורטטת תיבה "שקופה".

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

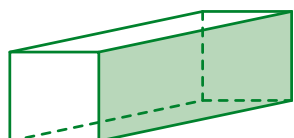
א.



ב.



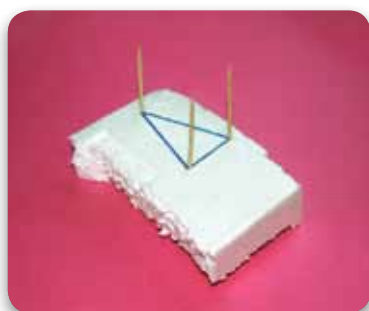
ג.



2. לפניכם צילום של דגם בו הקיסמים מאונכים לקלקר.

א. בְּנו את הדגם.

ב. היעזרו בדגם וצבעו בתמונה את כל הקיסמים המאונכים לקלקר.



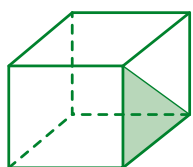
3. בְּנו דגם של קובייה על קלקר.

בכל סעיף, זְהו אם המשולש הצבוע הוא

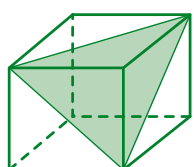
שווה-צלעות, או ישר-זווית.

(היעזרו בדגם קובייה שבניתם.)

א.



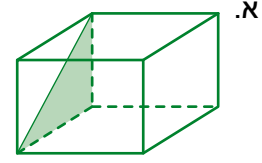
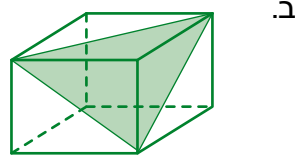
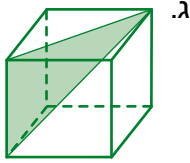
ב.





4. בְּנוּ דָגָם שֶׁל קוּבִיָּה עַל קְלָקֶר.

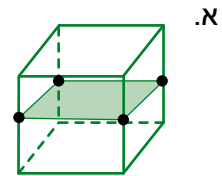
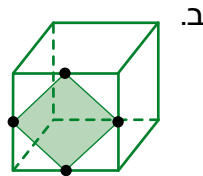
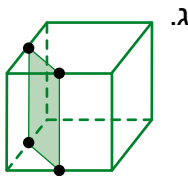
בְּכָל סַעִיף, זֶהוּ אִם הַמְשׁוֹלֵשׁ הַצְּבֹועַ הוּא שׁוֹוֶה-צִלְעוֹת, אוֹ יֶשֶׁר-זְווִיִּת. (הִיעֲזְרוּ בְּדָגָם קוּבִיָּה שְׁבִנִּיתִם.)



5. בְּשֵׁרְטוּטִים שֶׁלפְּנִיכֶם הַנְּקוּדוֹת הַמוֹדַגְשׁוֹת הֵן **אֲמֻצֵי הַמְּקַצְעוֹת** שֶׁל הַקוּבִיּוֹת הַ"שְׁקוּפוֹת".

בְּכָל סַעִיף, זֶהוּ מֵאִיזָה סוּג הַמְּרֻבַּע הַצְּבֹועַ בִּירוֹק וְשֵׁרְטוּטוֹ אֶת הַמְּרֻבַּע.

(הִיעֲזְרוּ בְּדָגָם קוּבִיָּה שְׁבִנִּיתִם.)

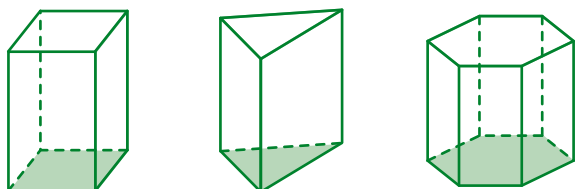


שיעור 2. מנסרה משולשת

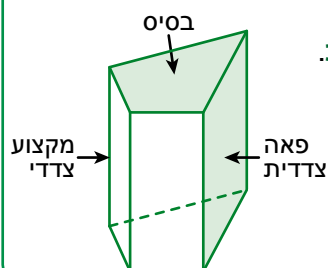
במה דומים אוהל הסיירים, חריץ הגבינה, וחפיסת השוקולד? איך נקרא גוף כזה?



נכיר מהו הגוף ולאילו משפחה של גופים הוא שייך.



1. לפניכם שרטוט של שלושה גופים.
 - א. קשמו שם לכל מצולע הצבוע בירוק.
 - ב. במה דומים הגופים ובמה הם שונים?

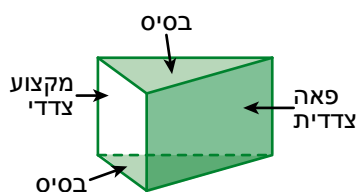


הגופים המשורטטים במשימה 1 ובמשימת הפתיחה הם **מנסרות ישרות**. כל המנסרות בהן נעסוק ביחידה זו הן מנסרות ישרות. למנסרה שני בסיסים שהם מצולעים חופפים. הפאות האחרות של המנסרה נקראות פאות צדדיות. במנסרה ישרה המקצועות הצדדיים מאונכים לבסיסים.

זלמנה:



2. בנו דגם של מנסרה שבסיסה משולשים: שרטטו על קלקר משולש. נעצו קיסמים (או דוקים) שאורכם שווה בקודקודי המשולש, כך שיהיו מאונכים למישור הקלקר.



כמה בסיסים למנסרה?
כמה פאות צדדיות למנסרה?
מה הצורה של כל פאה צדדית?

3. א. בְּנוּ דָגָם שֶׁל מְנִסְרָה שֶׁבְּסִיסָהּ מְרֻבְעִים.

שְׂרַטְטוּ עַל קַלְקֶר מְרֻבֵּעַ.

נְעֲצוּ קִיסְמִים (אוּ דוֹקִים) שְׂאוּרְכָם שׁוֹוה בְּקוּדְקוּדֵי הַמְרֻבֵּעַ,

כֵּךְ שִׁיְהִיו מְאוּנְכִים לְמִישׁוֹר הַקַּלְקֶר.

- כִּמָּה בְּסִיסִים לְמְנִסְרָה?

- כִּמָּה פְּאוֹת צַדִּיּוֹת לְמְנִסְרָה?

- מָה הַצּוּרָה שֶׁל כָּל פְּאֵה צַדִּיּוֹת?



ב. בְּנוּ דָגָם שֶׁל מְנִסְרָה שֶׁבְּסִיסָהּ מְחֻמְשִׁים.

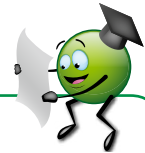
שְׂרַטְטוּ עַל קַלְקֶר מְחֻמֵּשׁ.

נְעֲצוּ בְּקוּדְקוּדֵי הַמְחֻמֵּשׁ קִיסְמִים (אוּ דוֹקִים) שְׂאוּרְכָם שׁוֹוה,

כֵּךְ שִׁיְהִיו מְאוּנְכִים לְמִישׁוֹר הַקַּלְקֶר.

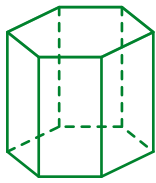
- כִּמָּה בְּסִיסִים לְמְנִסְרָה?

- כִּמָּה פְּאוֹת צַדִּיּוֹת?

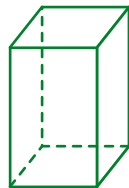


הַמְנִסְרוֹת נִקְרְאוּת עַל שֵׁם הַבְּסִיסִים שֶׁלָּהֶן.

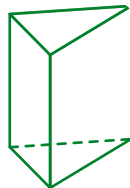
צִלְמֵנוּ:



מְנִסְרָה
מְשׁוּשָׁה



מְנִסְרָה
מְרֻבֵּעֶת



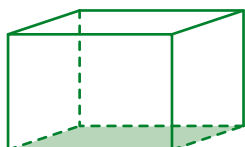
מְנִסְרָה
מְשׁוֹלֶשֶׁת

4. אוֹהֵל הַסִּיּוּרִים חֲרִיץ הַגְּבִינָה וְחִפִּיסַת הַשׁוֹקוֹלֵד הֵם מְנִסְרוֹת.



א. מָה שֶׁמֶן שֶׁל הַמְנִסְרוֹת הָאֵלֶּה?

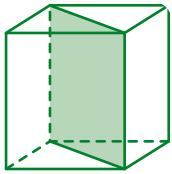
ב. סְמְנוּ בְּסִיסַת אֶחָד בְּכָל אַחַת מֵהַמְנִסְרוֹת הָאֵלֶּה.



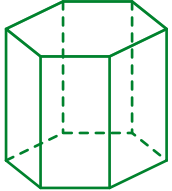
5. תִּיבָה הִיא מְנִסְרָה. מָה צוֹרֵת הַבְּסִיסַת שֶׁלָּהּ?

יְרוּן אָמַר: כָּל פְּאֵה בְּתִיבָה יִכּוֹלָה לִהְיוֹת בְּסִיסַת.

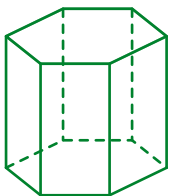
הַסְּבִירוּ.



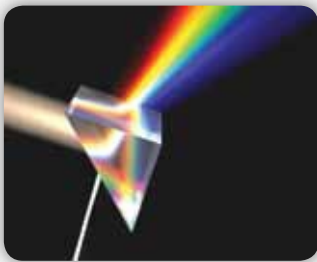
6. חילקו תיבה לאורך אלכסוני הבסיסים ונוצרו שתי מנסרות (ראו שרטוט).
אילו שתי מנסרות נוצרו?



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



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

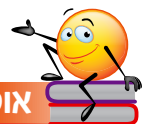


המדען האנגלי אייזיק ניוטון (Isaac Newton), חי לפני כ- 300 שנה. לאחר שערך ניסויים רבים גילה, כי אלומת אור העוברת דרך מנסרה מזכוכית, מתפצלת לאלומות אור בצבעי הקשת: סגול, כחול, ירוק, צהוב, כתום ואדום.



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

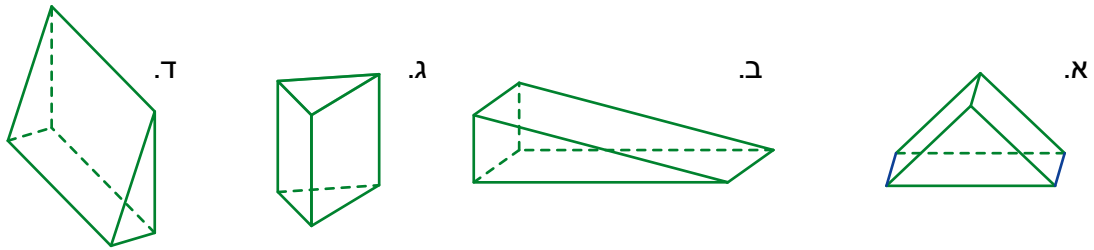
אוסף משימות



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

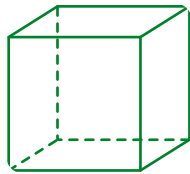
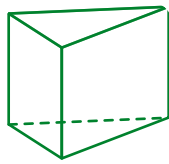


2. כל המנסרות הבאות הן מנסרות משולשות. צבעו בסיס אחד של כל מנסרה.



3. א. בשרטוט מנסרה משולשת.

- כמה קודקודים למנסרה משולשת?
- כמה מקצועות למנסרה משולשת?
- כמה פאות למנסרה משולשת?

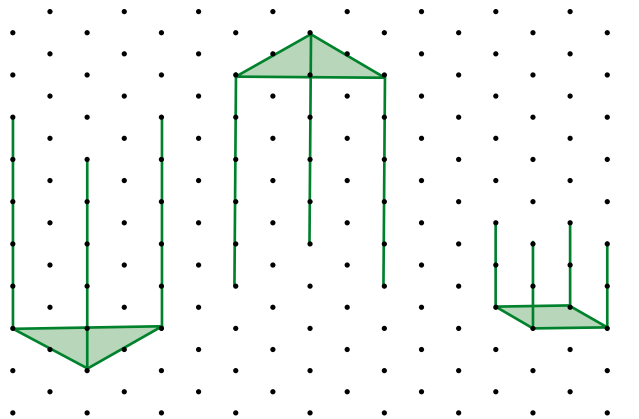


ב. בשרטוט תיבה.

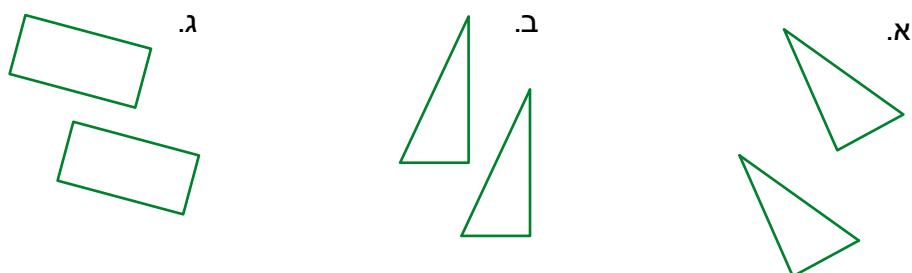
- כמה קודקודים לתיבה?
- כמה מקצועות לתיבה?
- כמה פאות לתיבה?



4. השלימו כל שרטוט למנסרה.



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





6. לפניכם ארבע אותיות אנגליות תלת-ממדיות.

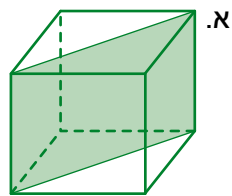
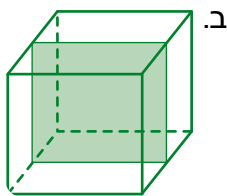
א. אילו מהאותיות הן מנסרות?

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

ג. שרטטו אות עברית כמנסרה תלת-ממדית.



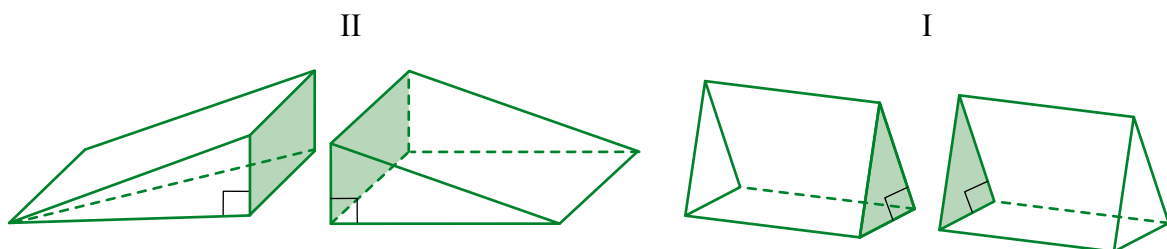
7. חילקו קובייה לפי החתך הצבוע. בכל סעיף ציינו אילו מנסרות התקבלו.



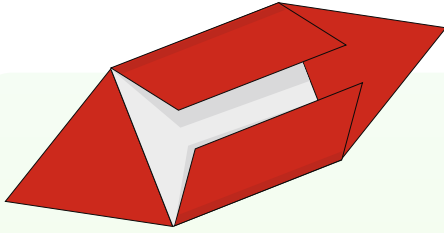
8. לפניכם זוגות של מנסרות משולשות זהות שבסיסן משולש ישר-זווית.

בכל זוג צבועות שתי פאות חופפות.

קבעו אילו גופים יתקבלו אם נצמיד את שתי הפאות הצבועות.

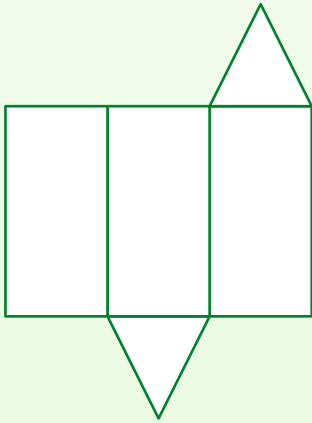


שיעור 3. פריסה ושטח פנים

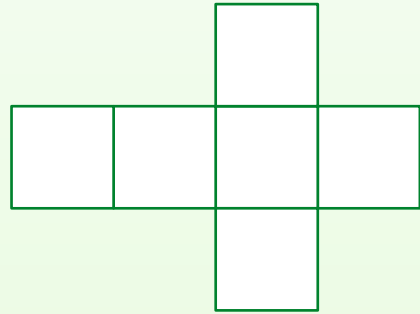


השרטוטים שלפניכם הם פריסות של מנסרות.
העתיקו את הפריסות על דף, גזרו מסביב וקפלו לגוף.

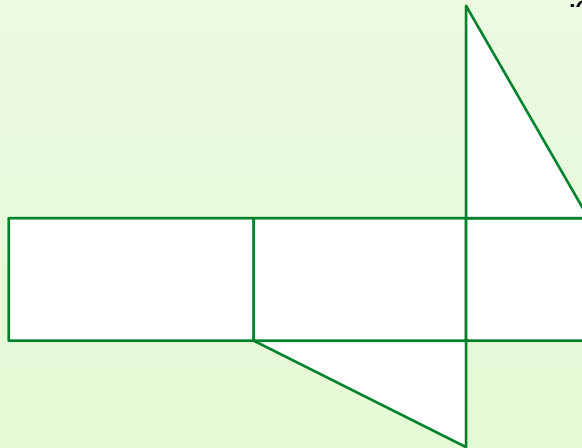
ב.



א.

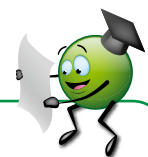


ג.



אילו מנסרות קיבלתם?

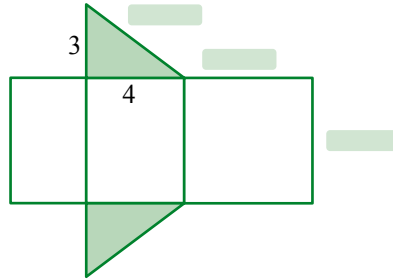
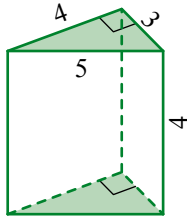
נכיר פריסות של מנסרה משולשת וניעזר בהן לחישוב שטח פנים.



פריסה של מנסרה היא צורה שאפשר לגזור ולקפל אותה למנסרה.
שטח הפנים של מנסרה הוא השטח העוטף את כל המנסרה.

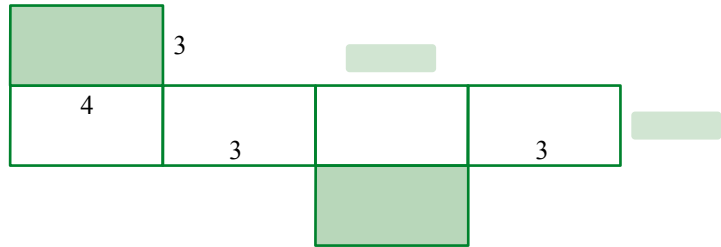
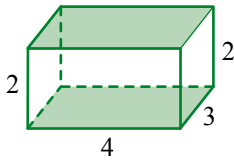


1. הבסיסים של המנסרה המשולשת שבשרטוט, הם משולשים ישרי-זווית. על הפריסה רשומים חלק מהנתונים שבשרטוט המנסרה. (מידות האורך בס"מ, הגדלים אינם לפי האורכים הרשומים).



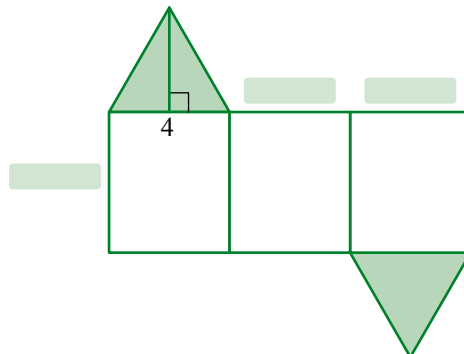
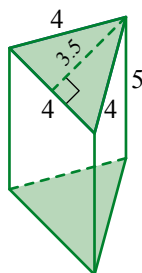
- הוסיפו על שרטוט הפריסה את הנתונים החסרים.
- חשבו את שטח הבסיס של המנסרה.
- חשבו את השטח של כל אחת מהפאות הצדדיות.
- חשבו את שטח הפנים של המנסרה.

2. השלימו על הפריסה את הנתונים הרשומים על המנסרה. (מידות האורך בס"מ, הגדלים אינם לפי האורכים הרשומים).



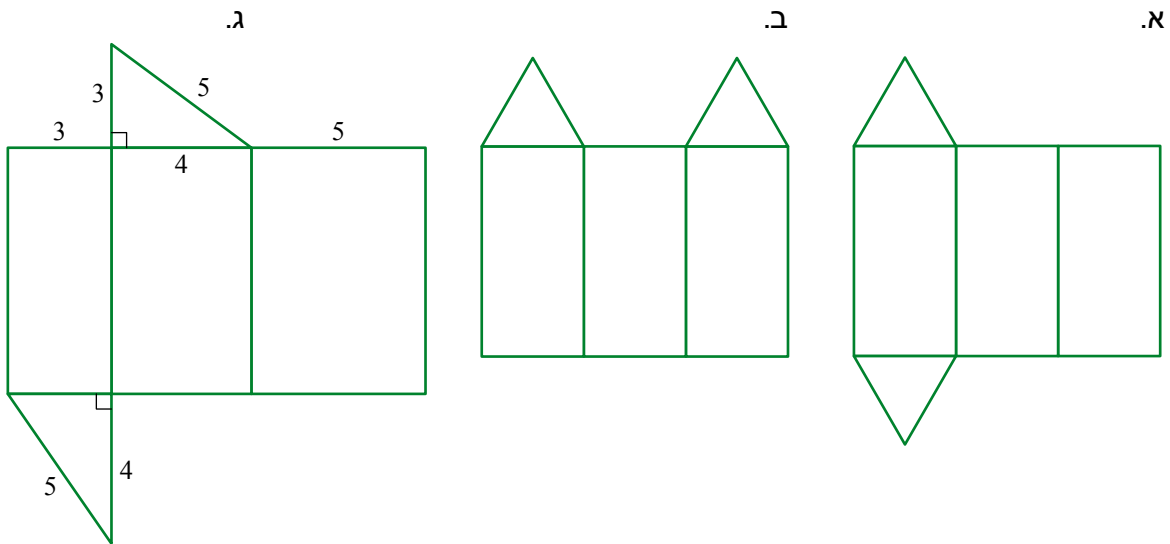
3. השלימו על הפריסה את הנתונים הרשומים על המנסרה. (מידות האורך בס"מ, הגדלים אינם לפי האורכים הרשומים).

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





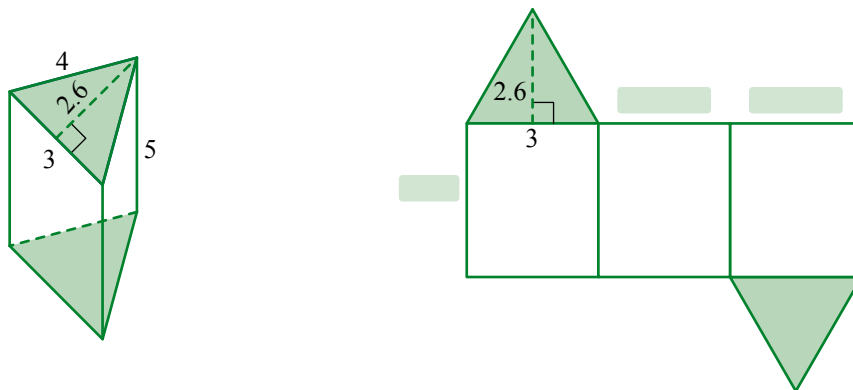
4. בדקו אם השרטוטים הבאים הם פריסות של מנסרה משולשת. תוכלו להעתיק, לגזור ולבדוק. מידות האורך בס"מ, הגדלים אינם לפי האורכים הרשומים.)



אוסף משימות



1. לפניכם מנסרה שבסיסה משולש שווה-צלעות והפריסה שלה. (מידות האורך בס"מ, הגדלים אינם לפי האורכים הרשומים.)
א. השלימו את המידות על הפריסה.

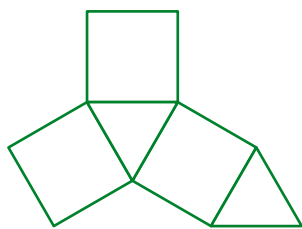


- ב. חשבו את שטח הבסיס של המנסרה.
- ג. חשבו את שטח הפאות הצדדיות.
- ד. חשבו את שטח הפנים של המנסרה.

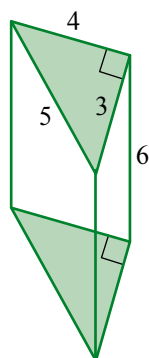
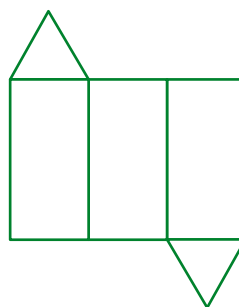


2. בִּדְקוּ אִם הַשְּׂרִטוּטִים הַבָּאִים הֵם פְּרִיסוֹת שֶׁל מְנִסְרָה מְשׁוּלֶשֶׁת. (תּוֹכְלוּ לְהַעֲתִיק, לְגַזֵּר וּלְבַדֹּק).

ב.



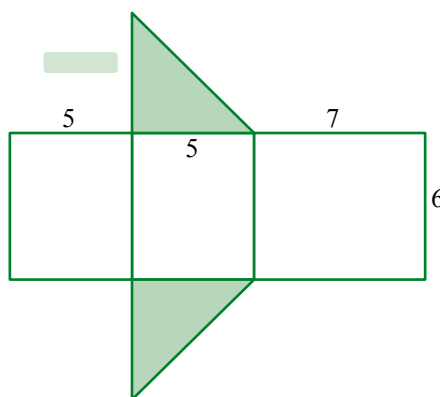
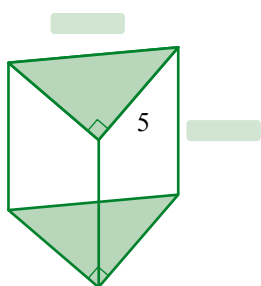
א.



3. חֲשׁבוּ אֶת שְׂטַח הַפְּנִים שֶׁל הַמְּנִסְרָה הַמְּשׁוּלֶשֶׁת לְפִי הַנְּתוּנִים הַרְשׁוּמִים בְּשִׂרְטוּט. (מִידוֹת הָאוֹרֵךְ בִּס"מ).
תּוֹכְלוּ לְהַעֲזֵר בְּשִׂרְטוּט הַפְּרִיסָה.



4. לְפָנֵיכֶם מְנִסְרָה שֶׁבְּסִיסָהּ מְשׁוּלֶשֶׁת יֶשֶׁר-זְווִיִּית וְשׁוּוּה-שׁוֹקֵיִים, וּפְרִיסָה שֶׁל הַמְּנִסְרָה. (מִידוֹת הָאוֹרֵךְ בִּס"מ, הַגְּדִלִים אֵינָם לְפִי הָאוֹרָכִים הַרְשׁוּמִים).



א. הַשְּׁלִימוּ אֶת הַמִּידוֹת בְּשִׂרְטוּטִים.

ב. חֲשׁבוּ אֶת שְׂטַח הַבְּסִיס.

ג. חֲשׁבוּ אֶת הַשְּׂטַח שֶׁל כָּל אַחַת מֵהַפְּאוֹת הַצַּדִּדִּיּוֹת.

ד. חֲשׁבוּ אֶת שְׂטַח הַפְּנִים שֶׁל הַמְּנִסְרָה.

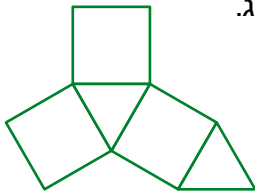
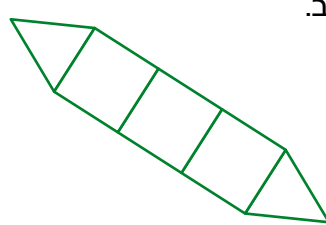
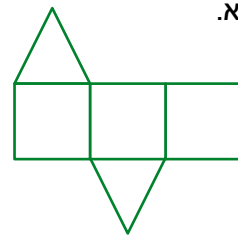
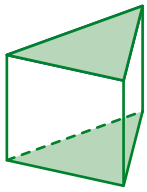


5. לפניכם שרטוט של מנסרה שכל מקצועותיה שווים זה לזה.

- שרטטו את אחד הבסיסים. מה צורתו?

- שרטטו פאה צדדית. מה צורתה?

- אילו מהפריסות הבאות הן פריסות של מנסרה כזו?

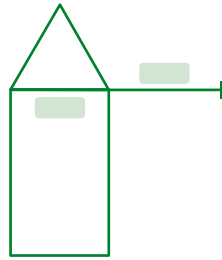
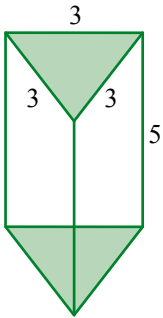


6. לפניכם שרטוט של שבסיה משולש שווה-צלעות, וחלק משרטוט הפריסה.

(מידות האורך בס"מ, הגדלים אינם לפי האזכורים הרשומים).

א. השלימו את השרטוט של הפריסה.

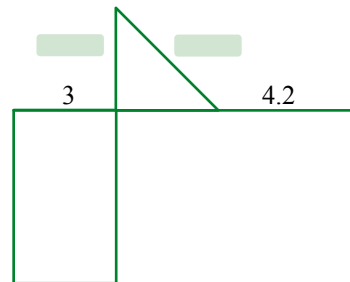
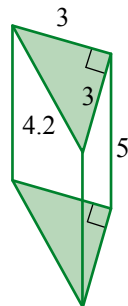
ב. קשמו מידות מתאימות על הפריסה.



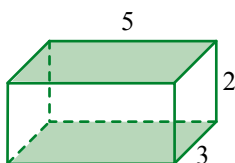
7. לפניכם שרטוט של מנסרה משולשת ושל תיבה. השלימו את שרטוטי הפריסות ואת המידות על הפריסות.

(מידות האורך בס"מ, הגדלים אינם לפי האזכורים הרשומים).

א.

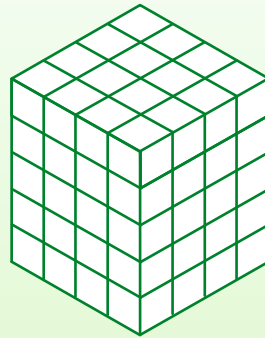
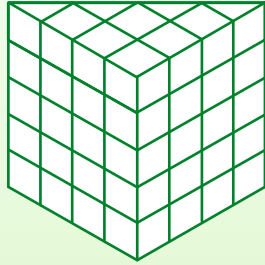


ב.



שיעור 4. נפח מנסרה משולשת

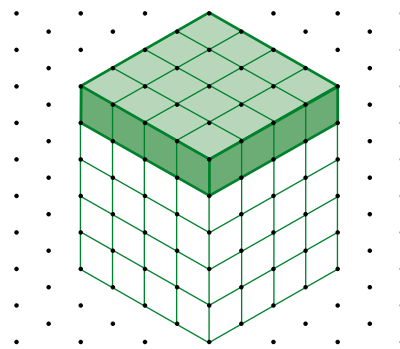
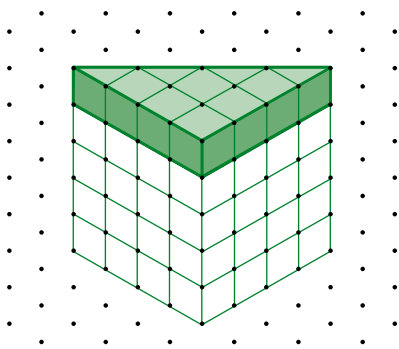
שערו: פי כמה גדול נפח התיבה מנפח המנסרה המשולשת?



נחשב נפח של מנסרה משולשת.

מנפח תיבה לנפח מנסרה שבסיסה משולשים ישרי-זווית

1. לפניכם תיבה ומנסרה משולשת.



א. השלימו את הטבלה.

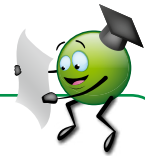
מספר הקוביות במנסרה	מספר הקוביות בפרוסה אחת	
		תיבה
		מנסרה משולשת

ב. הנפח של כל קובייה קטנה הוא 1 סמ"ק.

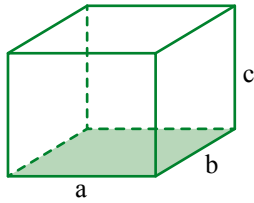
מה הנפח של כל אחת משתי המנסרות?

ג. בדקו את השערתכם ממשימת הפתיחה.





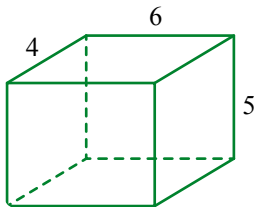
תזכורת



בחישוב נפח, אם אורכי הצלעות 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, שטח הפאה הצבועה בירוק - $a \cdot b$.

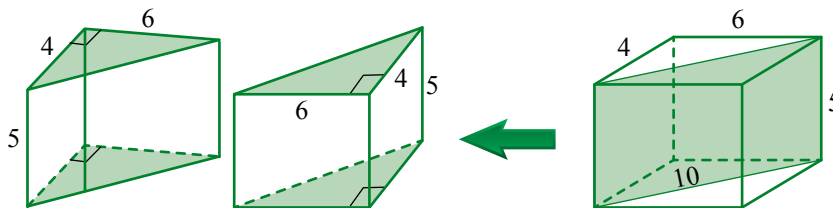


2. א. חשבו את נפח התיבה.



(מידות האורך בס"מ, הגדלים אינם לפי האורכים הרשומים).

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



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

ד. **שרה** אמרה: שטח המנסרה המשולשת הזו שווה לשטח הבסיס משולש כפול בגובה של המנסרה. הסבירו.

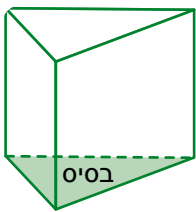
נפח מנסרה משולשת שבסיסה משולש כלשהו



3. בכל תיבה חסומה מנסרה משולשת הצבועה בירוק.

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

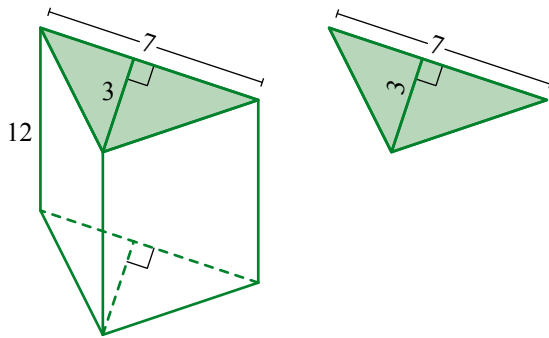




גובה

בסיס

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

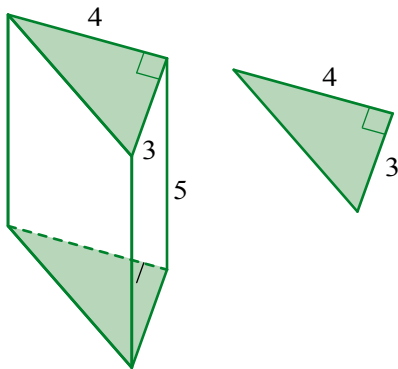


4. במנסרה משולשת נתון:

- 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.



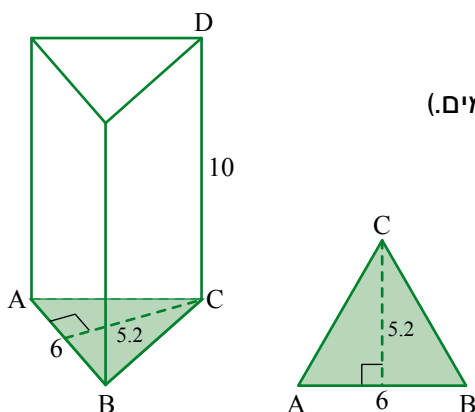
אוסף משימות



1. בשרטוט מנסרה שבבסיסה משולשים ישרי-זווית.

מידות האורך בס"מ, הגדלים אינם לפי האורכים (הרשומים).

- א. חשבו את שטח הבסיס המנסרה.
- ב. חשבו את נפח המנסרה.



2. בשרטוט מנסרה שבבסיסה משולשים שווי-צלעות.

(מידות האורך בס"מ, הגדלים אינם לפי האורכים הרשומים).

- א. חשבו את שטח הבסיס (שטח $\triangle ABC$).
- ב. חשבו את נפח המנסרה.

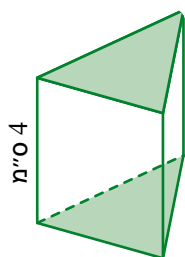


3. בשרטוט מנסרה משולשת שבסיסה משולש שווה-צלעות.

שטח בסיס המנסרה 7 סמ"ר.

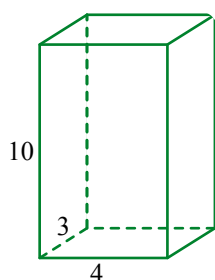
גובה המנסרה 4 ס"מ.

חשבו את נפחה.



4. א. חשבו את נפח התיבה.

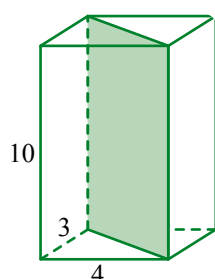
(מידות האורך בס"מ, הגדלים אינם לפי האורכים הרשומים).



ב. חצו את התיבה לאורך אלכסוני הבסיסים.

אילו שתי מנסרות התקבלו?

ג. מה הנפח של כל אחת משתי המנסרות?



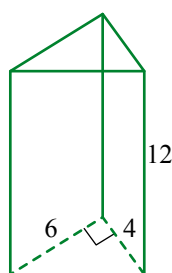
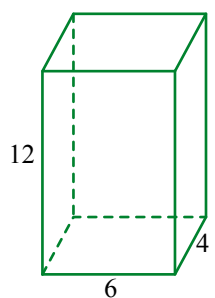
5. בשרטוט תיבה ומנסרה משולשת.

(מידות האורך בס"מ, הגדלים אינם לפי האורכים

הרשומים).

א. פי כמה גדול נפח התיבה מנפח המנסרה המשולשת?

ב. מה הנפח של כל אחת משתי המנסרות?



6. בשרטוט מנסרה משולשת שבסיסה משולש שווה-צלעות.

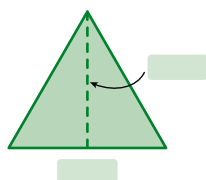
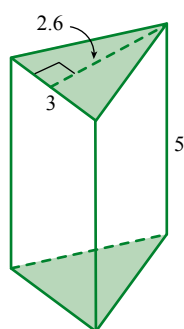
(מידות האורך בס"מ).

א. קשמו את המידות של צלע הבסיס

ואורך הגובה לצלע.

ב. חשבו את שטח הבסיס.

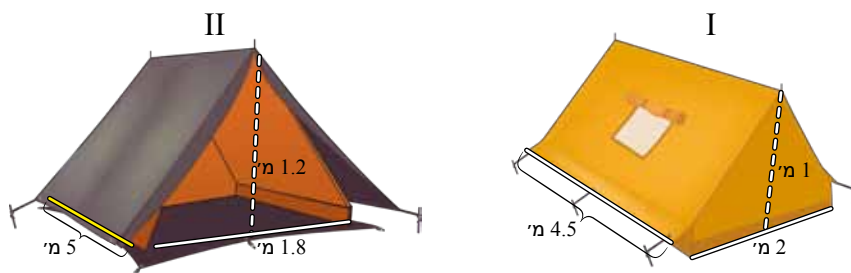
ג. חשבו את נפח המנסרה.



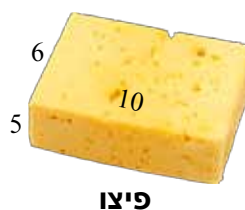
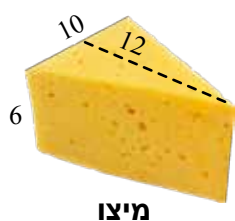


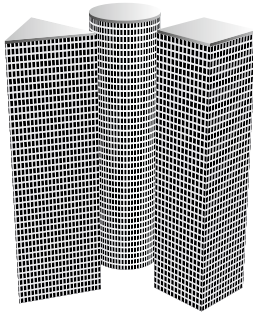
7. בתמונה אריזת שוקולד בצורת מנסרה שבסיסה משולש שווה-צלעות. (הגדלים בשרטוט אינם לפי המידות). אורך צלע המשולש 4 ס"מ, אורך הגובה לצלע המשולש 3.5 ס"מ, גובה המנסרה 17 ס"מ. קשמו את המידות בשרטוט, קשבו את נפח האריזה.

8. לפניכם תמונות של שני אוהלי סיירים שצורתם מנסרה משולשת.
 א. סמנו ב- $\sqrt{\quad}$ בסיס אחד בכל אוהל.
 ב. קשבו את נפח האוהלים, וקבעו: באיזה אוהל יש יותר מקום?



9. המחירים של חריץ הגבינה מסוג "פיצו" ומסוג "מיצו" זהים. נחמה מעוניינת בנפח גדול של גבינה, והיא מתלבטת איזו גבינה לקנות:
 א. קשבו את הנפח של כל אחד מחריצי הגבינות. מידות האורך בס"מ, הגדלים אינם לפי האורכים הרשומים).
 ב. באיזו גבינה תבחר נחמה? הסבירו.





10. דני אמר: בכל פעם שאני מסתכל על שלושת מגדלי עזריאלי, מגדל אחר נראה לי הגבוה ביותר.

א. חשבו ורשמו את הגובה של כל מגדל על-פי הנתונים הבאים:

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

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

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

ב. איזה מגדל גבוה ביותר? איזה מגדל נמוך ביותר?

ג. שטח בסיס המגדל המשולש: 1,449 מ"ר, חשבו את הנפח שלו. (היעזרו בגובה שחיבתם.)

ד. שטח בסיס המגדל הריבועי: 1,385 מ"ר, חשבו את הנפח שלו. (היעזרו בגובה שחיבתם.)

ה. נפח המגדל העגול 287,321 מ"ק. לאיזה מגדל נפח גדול ביותר? לאיזה מגדל נפח קטן ביותר?

