

יחידה 30: גליל

שיעור 1. גופי סיבוב

מה משותף לכל הבניינים בתמונות?



בתי הזיקוק, חיפה



מגדל המים וביתן ההסטוריה, מכון ויצמן למדע



בנין הולידיי אין, אשקלון



מגדלור, בעיר מקאו, סין

נכיר גופי סיבוב בכלל וגלילים בפרט.

1. גִּזְרוּ פיסת נייר בצורת מלבן, והדביקו אותה לקיסם כמו דגל.

סובבו את הקיסם כציר.

דימוי של איזה גוף נוצר על-ידי הסיבוב?

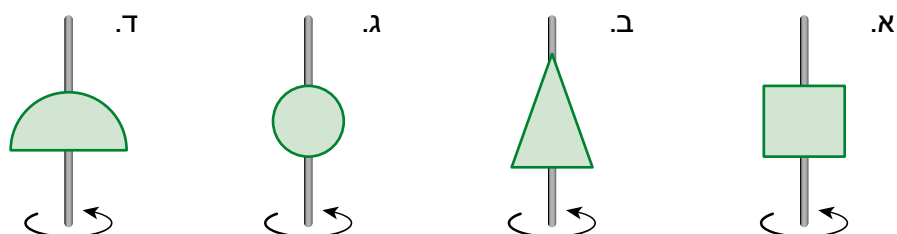




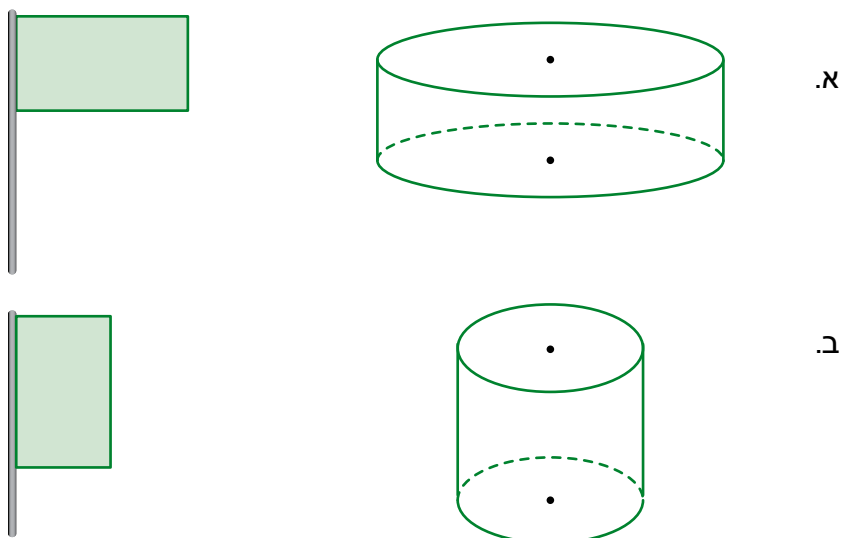
גוף סיבוב הוא הגוף המתקבל מסיבוב צורה מישורית סביב ציר.



2. תארו דימוי של איזה גוף נוצר, מסיבוב כל אחד מהדגלים שלפניכם סביב הציר.
(צרו אותם באמצעות קיסמים, פיסות נייר ודבק.)

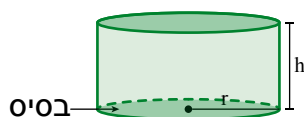


3. בכל סעיף, הדביקו פיסת נייר מלבנית על קיסם וסובבו את הקיסם סביב עצמו.
יצרתם דימוי של גליל.
שרטטו וסמנו, במקומות המתאימים בשרטוט הדגל ובשרטוט הגליל, את רדיוס הבסיס (r),
ואת גובה הגליל (h).

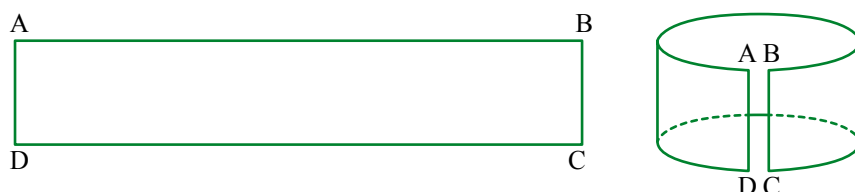




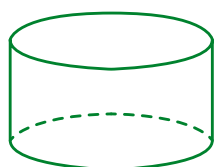
גליל הוא גוף הנוצר על-ידי סיבוב של מלבן סביב אחת מצלעותיו. הצלע הצמודה לציר הסיבוב היא גובה הגליל, והצלע השנייה של המלבן היא רדיוס הבסיס של הגליל. גליל ישר שני בסיסים שהם עיגולים, ומעטפת. בשרטוט: r הוא אורך רדיוס הבסיס, ו- h אורך גובה הגליל ($h > 0, r > 0$).



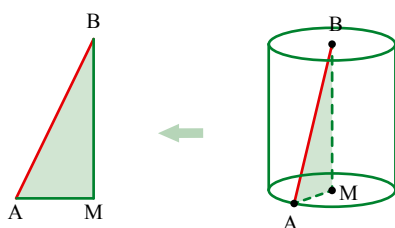
4. א. קחו דף בריסטול מלבני וצרו ממנו מעטפת של גליל.



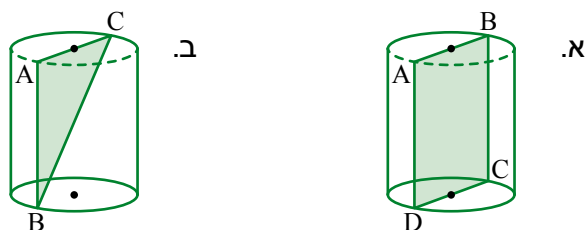
ב. שרטטו את רדיוס בסיס הגליל ורשמו r . רשמו h על גובה הגליל.



5. אורך רדיוס בסיס הגליל 4 ס"מ ואורך גובה הגליל 8 ס"מ. B ו- M מרכזי הבסיסים (השרטוטים להדגמה). חשבו את אורך הקטע AB.



6. בכל סעיף, קבעו מהי הצורה הצבועה.



א. AB ו- CD הם קטרים מקבילים

לעבודות קדרות רבות (למשל, כדים, אגרטים, צלחות ופמוטים) צורת גוף סיבוב. הקדרים מניחים על גלגל מסתובב (אבניים) גוש חמר רטוב, ומעצבים אותו בידיים. (ראו תמונות). לאחר עיצובם מחמר רטוב, עוברים הכלים תהליך של צביעה ו"שריפה" בתנורים מיוחדים המייצרים חום גבוה מאוד (800 עד 1,200 מעלות צלזיוס).



אוסף משימות



1. נתון מלבן:



הדביקו את המלבן לקיסם בשתי דרכים שונות, וסובבו את הדגל שהתקבל.

- דימוי של אילו גופים קיבלתם?
- האם הגופים זהים? הסבירו.



2. לפניכם כלי שחמט.



חייל

צריח

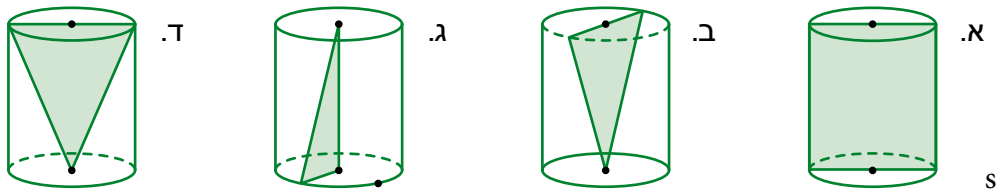
רץ

פרש

- אילו כלים בשרטוט הם גופי סיבוב?
- בחרו כלי אחד שהוא גוף סיבוב, וציירו את צורת הדגל שסיבובו יוצר את דימוי הגוף.



3. בכל סעיף, קבעו מהי הצורה הצבועה.



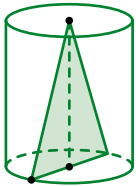
4. אורך רדיוס הבסיס של גליל ישר 6 ס"מ, ואורך הגובה של הגליל 4 ס"מ.

(השרטוט הוא להדגמה.)

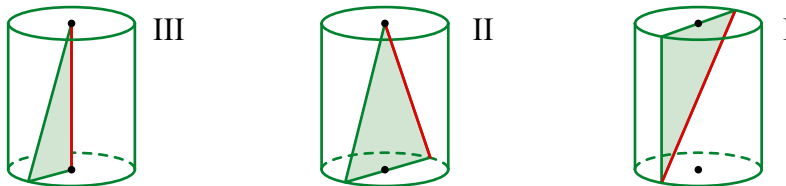
א. מהו סוג המשולש הצבוע?

שרטטו את המשולש, ורשמו בשרטוט את הגדלים הנתונים.

ב. חשבו את צלעות המשולש הצבוע, ואת שטחו.



5. לפניכם שרטוטים של גלילים זחים. בכל גליל צבוע משולש ובו צלע צבועה באדום.



א. בכל גליל שרטטו את המשולש הצבוע ורשמו מאיזה סוג הוא.

ב. נתון: אורך רדיוס הבסיס של כל גליל 4 ס"מ ואורך הגובה של כל גליל 10 ס"מ.

(השרטוטים הם להדגמה.)

בכל גליל, רשמו את הנתונים, וחשבו את אורך הצלע המודגשת בכל משולש.

ג. באיזה גליל הצלע המודגשת היא הקצרה ביותר במשולש?

באיזה גליל הצלע המודגשת היא הארוכה ביותר?



6. בתמונה שלוש ממגורות, (ממגורות הן אסמי תבואה גדולים).

האם ממגורה היא גוף סיבוב?

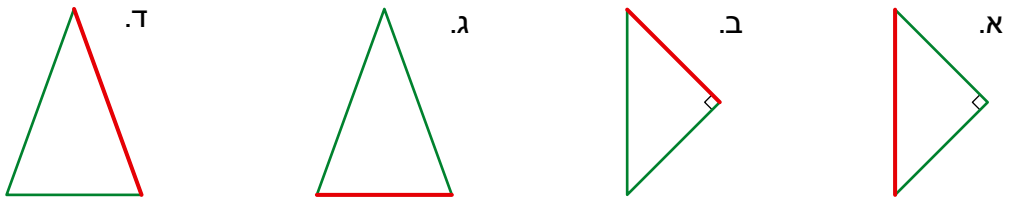
אם כן, שרטטו את הדגל שסיבובו יוצר את דימוי הממגורה.



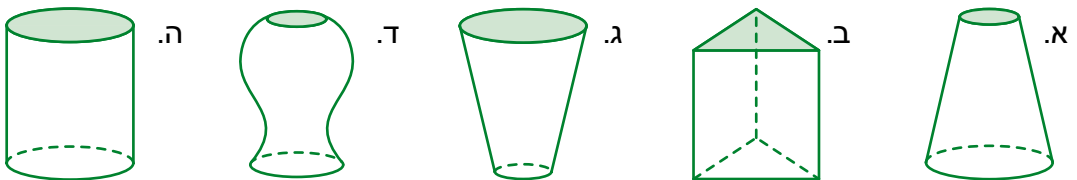


7. כל המשולשים המשורטטים הם שווי-שוקיים.

בכל סעיף, תארו או ציירו את הגוף המתקבל מסיבוב הצורה סביב הקטע אדום.
(לבדיקה צרו דגלים.)



8. בכל אחד מהכלים המשורטטים מוזגים מים בקצב קבוע.
ציינו באילו כלים גובה פני המים עולה גם הוא בקצב קבוע.



9. האם איגלו הוא גוף סיבוב?

אם כן, שרטטו את הדגל שסיבובו יוצר את דימוי האיגלו. אם לא, הסבירו מדוע.



בעונת החורף מבלים האסקימואים בבתים הנקראים איגלו, ובעונת הקיץ הם מתגוררים באוהלים העשויים עורות. איגלו בשפה האסקימואית הוא בית מקרח. האיגלו בנוי מגושי קרח וצורתו עגולה. בראש הכיפה מצויה שכבת קרח דקה, המאפשרת חדירת אור. המיטות באיגלו עשויות גושי קרח מכוסים בפרוות ובעורות. מדפי קרח המותקנים בקירות משמשים לאחסון כלי בישול, כלי נשק, כלי עבודה ומנורות. בעבר היו משתתפים כל אנשי הכפר בבניית בתי הקרח לקראת החורף, אך כיום מעטים האסקימואים הגרים בבתים אלה.

שיעור 2. נפח של גליל

מגדל ב



מגדל א



לפניכם תמונות של שני מגדלי מים.
במגדל **א**: אורך הקוטר של הבריכה 12 מ',
ואורך הגובה של הבריכה 10 מ'.
במגדל **ב**: אורך הקוטר של הבריכה 10 מ',
ואורך הגובה של הבריכה 12 מ'.
שתי הבריכות מלאות מים.
שערו: האם נפח המים בשתי הבריכות שווה?
הסבירו.

נחשב נפח של גליל.

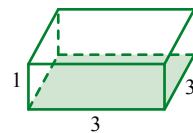
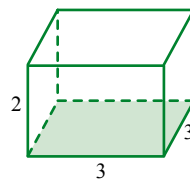
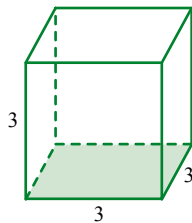
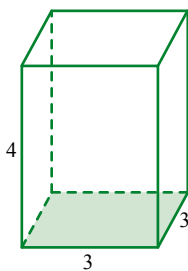


מגדל מים - כפר גבתון

מגדל מים הוא מכל מים ענק המתנשא לגובה רב, ומשמש כמערכת אספקת מים לתושבי הסביבה. העלאת המים לגובה, יוצרת את הלחץ הדרוש לאספקת המים. כיום, מדינות רבות מוציאות את מגדל המים ממערכת אספקת המים שלהן, ומשתמשות במשאבות בלבד. מגדלי מים רבים מקושטים בעבודות לבנים מפוארות, בסורגים המכוסים בצמחים, בציורים או בכתובות המציינות את שם היישוב. בתמונה: מגדל המים בכפר גבתון.



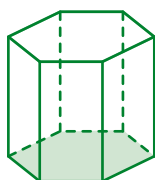
1. בשרטוט ארבעה כלים בצורת תיבות.
בכל כלי, הפאה התחתונה היא ריבוע.
אורך צלע הריבוע 3 ס"מ.
אורך הגובה של הכלי נתון בשרטוט.
(השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.)



- א. חשבו את שטח הפאה התחתונה של כל כלי.
- ב. חשבו את הנפח של כל כלי.



תזכורת

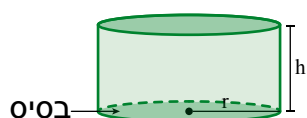


נפח של תיבה שאורך צלעותיה a , b , c הוא מכפלת אורכי הצלעות: $a \cdot b \cdot c$ ($a > 0$, $b > 0$, $c > 0$). הנפח ביחידות נפח מתאימות).

תיבה היא מנסרה.

נפח של **מנסרה** שווה למכפלת שטח בסיס המנסרה באורך הגובה שלה.

בדומה לנפח מנסרה, **נפח הגליל** שווה למכפלת **שטח הבסיס** באורך **הגובה**.

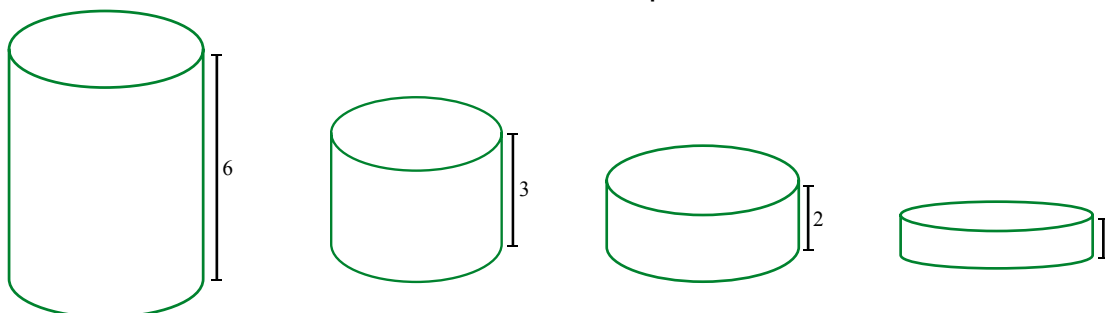


מחשבים נפח גליל, כך: $\pi r^2 h$.

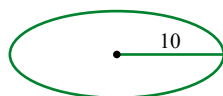
(r אורך רדיוס בסיס הגליל, ו- h אורך גובה הגליל, $r > 0$, $h > 0$, הנפח ביחידות נפח מתאימות).

2. בשרטוט ארבעה כלים בצורת גליל.

בכל כלי, אורך רדיוס הבסיס הוא 10 ס"מ, ואורך הגובה נתון בשרטוט. (השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ).



א. חשבו את שטח הבסיס.



תזכורת: שטח עיגול הוא πr^2 (r אורך הרדיוס, $r > 0$).

ב. חשבו את הנפח של כל כלי, והשלימו.

הגובה 1 ס"מ, הנפח _____ סמ"ק.

הגובה 2 ס"מ, הנפח _____ סמ"ק.

הגובה 3 ס"מ, הנפח _____ סמ"ק.

הגובה 6 ס"מ, הנפח _____ סמ"ק.



3. אורך רדיוס הבסיס של קופסת לפתן 4 ס"מ, ואורך הגובה של הקופסה 12 ס"מ.



א. חשבו את שטח בסיס הקופסה.

ב. חשבו את נפח הקופסה.

(יחידת הנפח היא סנטימטרים מעוקבים - סמ"ק).



4. כדורי טניס ארוזים בדרך כלל, בקופסאות גליליות המכילות 3 כדורים.

אורך קוטר הבסיס של קופסת כדורי טניס 7 ס"מ.

אורך הקוטר של כדור טניס 6.5 ס"מ.

גובה הקופסה גדול ב- $\frac{1}{2}$ ס"מ מגובה שלושת הכדורים.

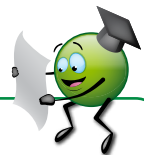
א. מה אורך רדיוס הבסיס של הקופסה, ומה שטחו?

ב. מה גובה הקופסה?

ג. מה נפח הקופסה?



יחידות נפח



יחידות נפח: 1 ליטר = 1,000 סמ"ק = 1,000 מיליליטר (מ"ל)



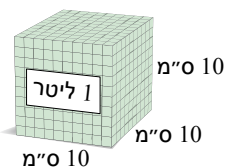
5. כוס רגילה מכילה כ- $\frac{1}{4}$ ליטר.

א. מהו הנפח בסמ"ק של כוס רגילה?

ב. כמה כוסות רגילות אפשר למלא בליטר משקה?

ג. כמה סמ"ק ב- $2\frac{1}{2}$ ליטר?

ד. כמה סמ"ק בפחית מיץ המכילה $\frac{1}{3}$ ליטר?





6. בתמונה דלי שצורתו גליל.
אורך קוטר הבסיס של הדלי הוא 28 ס"מ, ואורך גובה הדלי 30 ס"מ.
א. מה נפח הדלי בסמ"ק?
ב. מה נפח הדלי בליטרים?

מגדל ב



מגדל א



7. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.
במגדל א: אורך הקוטר של הבריכה 12 מ'
ואורך הגובה של הבריכה 10 מ'.
במגדל ב: אורך הקוטר של הבריכה 10 מ'
ואורך הגובה של הבריכה 12 מ'.
שתי הבריכות מלאות מים.
א. חשבו את נפח המים בכל אחת מהבריכות
(יחידת הנפח מטרים מעוקבים - מ"ק).
ב. בדקו את השערתכם ממשימת הפתיחה:
האם שתי הבריכות מכילות אותו נפח של
מים?



אוסף משימות



1. מילאו במיץ כוס בצורת גליל.
אורך רדיוס הבסיס של הכוס הוא 4 ס"מ.
אורך גובה הכוס 11 ס"מ.
א. מה שטח הבסיס של הכוס?
ב. מה כמות המיץ בכוס מלאה?



2. שטח הבסיס של פחית שתייה 30 סמ"ר.
נפח הפחית 330 סמ"ק.
חשבו את האורך של גובה הפחית.

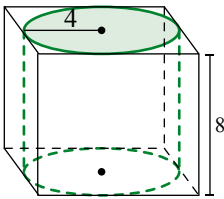




3. הנפח של בקבוק סירופ נגד שיעול הוא 150 מיליליטר.
ילד מקבל כפית של 5 מיליליטר, 3 פעמים ביום.
לכמה ימים יספיק הסירופ שבבקבוק?



4. בשרטוט שלפניכם גליל חסום בתיבה, ונתונות מידות.
(השרטוט הוא להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.)
א. חשבו את נפח הגליל.
ב. חשבו את נפח התיבה.



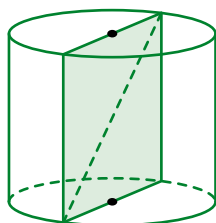
5. בתמונה שלפניכם חמישה בקבוקי שמפו.



מי מכיל יותר שמפו, שני הבקבוקים הכחולים או שלושת הבקבוקים האדומים?



6. א. אורך רדיוס הבסיס של הדלי 12 ס"מ ואורך הגובה של הדלי 30 ס"מ.
מה נפח הדלי ביחידות של סמ"ק? וביחידות של ליטרים?
ב. חשבו כמה כוסות מים של 250 מ"ל אפשר למלא מן הדלי.



7. בשרטוט גליל ובתוכו מלבן (השרטוט הוא להדגמה).

אורך אלכסון המלבן 13 ס"מ.

אורך קוטר הבסיס של הגליל 5 ס"מ.

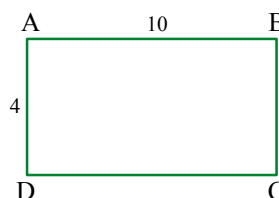
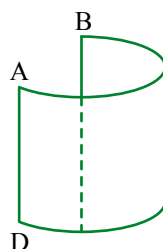
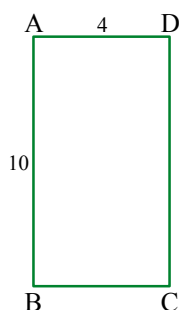
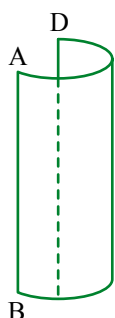
א. חשבו את אורך גובה הגליל. (היעזרו במשפט פיתגורס).

ב. חשבו את נפח הגליל.



8. משני דפי נייר בגודל 10 ס"מ x 4 ס"מ יצרו שני גלילים שונים.

(השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.)



א. שער: האם לשני הגלילים אותו נפח?

ב. חשבו את הנפח של שני הגלילים, ובדקו את השערתכם מסעיף א.



9. בחנות למוצרי טבע נמכרות ריבות הארוזות בצנצנות גליליות משני סוגים:

צנצנת נמוכה וצנצנת הגבוהה ממנה פי שניים.

אורך רדיוס הבסיס של הצנצנת הנמוכה הוא פי שניים מאורך רדיוס הבסיס של הצנצנת הגבוהה.

(ראו תמונה.)



א. אורך הגובה של הצנצנת הנמוכה 6 ס"מ,

ואורך רדיוס הבסיס שלה 5 ס"מ.

חשמו את אורכי הרדיוסים,

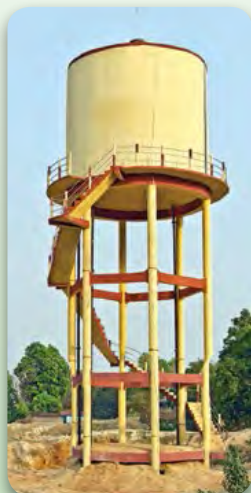
ואת אורכי הגבהים של שתי הצנצנות.

ב. האם נפח הריבה בשתי הצנצנות שווה?

אם לא, באיזו צנצנת יש יותר ריבה? הסבירו.

שיעור 3. שטח המעטפת ושטח הפנים של גליל

מגדל ב



מגדל א



בכל שנה מצפים את המעטפת של שתי בריכות המים הגליליות בחומר בידוד. עובי הציפוי אחיד.

במגדל א: אורך הקוטר של הבריכה 12 מ', ואורך הגובה של הבריכה 10 מ'.

במגדל ב: אורך הקוטר של הבריכה 10 מ', ואורך הגובה של הבריכה 12 מ'.

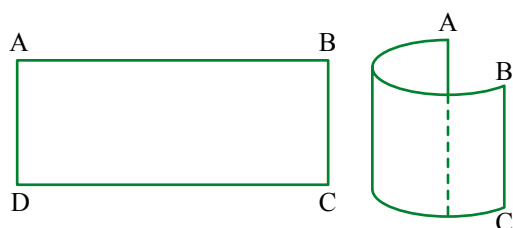
שערו: האם עלות הציפוי של שתי הבריכות זהה?

נחשב שטח מעטפת ושטח פנים של גליל.

שטח מעטפת

1. מדף מלבני שמידותיו 4 ס"מ x 10 ס"מ יצרו מעטפת של גליל.

(השרטוטים להדגמה.)



א. מהו שטח המעטפת?

ב. מהו היקף בסיס הגליל שהתקבל?

ג. מהו אורך גובה הגליל?



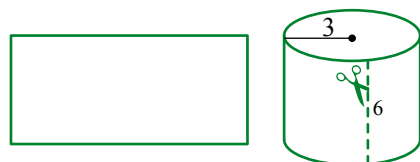
2. א. חתכו מעטפת של גליל לאורך גובה הגליל, ופרסו אותה.

(ראו שרטוט מדגים.)

אורך רדיוס בסיס הגליל 3 ס"מ ואורך גובהו 6 ס"מ.

- רשמו בשרטוט את אורכי הצלעות של המלבן.

- חשבו את שטח המעטפת של הגליל.



ב. חתכו מעטפה של גליל לאורך גובה הגליל, ופרסו אותה.

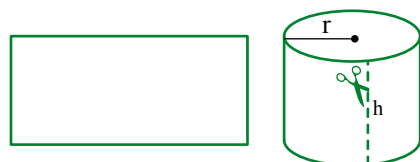
(ראו שרטוט מדגים.)

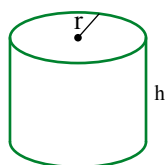
מסמנים את אורך רדיוס בסיס הגליל ב- r

ואת אורך גובהו ב- h ($h > 0, r > 0$).

- בטאו את אורכי הצלעות של המלבן שנוצר באמצעות r ו- h .

- בטאו את שטח המעטפת של הגליל באמצעות r ו- h .





שטח המעטפת של גליל שווה למכפלת היקף בסיס הגליל באורך גובה הגליל.

מחשבים: $2\pi rh$

(r אורך רדיוס בסיס הגליל, ו- h אורך גובה הגליל, $r > 0$, $h > 0$, שטח המעטפת ביחידות שטח מתאימות).



3. אורך הקוטר של מכסה בור ביוב הוא 60 ס"מ ועוביו 9 ס"מ.

כדי לאטום את הבור מצפים את מעטפת המכסה ברצועת גומי (בדומה לרצועות שבהן אוטמים דלתות של מקלטים).
חשבו את שטח רצועת הגומי המתאימה לאטימת המכסה הנתון.



מדוע בורות הביוב שעל המדרכות ועל הכבישים, הם בדרך כלל עגולים? המכסים כבדים מאוד. צורתם העגולה מקלה על התאמתם לבור, שכן אין צורך לסובב את המכסה כדי להביא אותו למצב המתאים לכיסוי הבור. אילו היה המכסה בצורה של מצולע כלשהו, שחרור המכסה בזווית סיבוב בלתי מדויקת, עלול היה לגרום לנפילתו לתוך הבור.

מגדל ב



מגדל א



4. נחזור למשימת הפתיחה.

בכל שנה יש לצפות את מעטפת הבריכות שבמגדלי המים בחומר בידוד.

במגדל א: אורך הקוטר של הבריכה 12 מ', ואורך הגובה של הבריכה 10 מ'.

במגדל ב: אורך הקוטר של הבריכה 10 מ', ואורך הגובה של הבריכה 12 מ'.

א. חשבו את שטח המעטפת של כל בריכה.

ב. האם עלות הציפוי של שתי הבריכות זהה או עלות הציפוי של אחת מהן גבוהה יותר?



5. לאריזת פוסטר משתמשים בגליל קרטון.

אורך הרדיוס של בסיס הגליל 8 ס"מ, ואורכו של הגליל 90 ס"מ.

א. חשבו את שטח המעטפת של הגליל.

ב. חשבו את שטח אחד הבסיסים.

(תזכורת: אם r רדיוס העיגול, שטח העיגול היא πr^2 .)

ג. צובעים את הגליל מבחוץ בצבע לבן. חשבו את השטח שיש לצבוע (שטח הפנים).

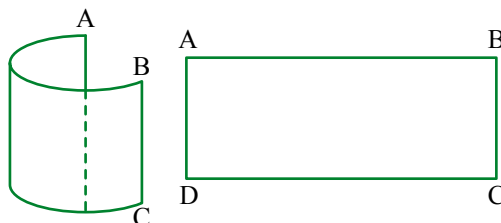
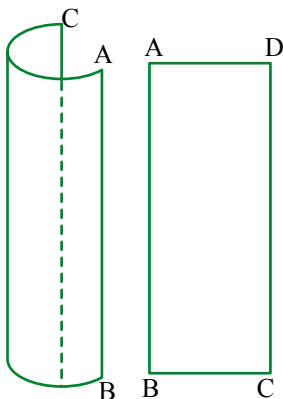


השטח הכולל של מעטפת הגליל ושל שטח שני הבסיסים, נקרא **שטח הפנים של הגליל**.



6. משני מלבנים חופפים יצרו מעטפות של גלילים.

באחד המלבנים קיפלו את הצלע הארוכה, ובשני את הצלע הקצרה (ראו שרטוט).



א. האם לשני הגלילים אותו **שטח מעטפת**?

אם לא, לאיזה גליל שטח מעטפת גדול יותר? הסבירו.

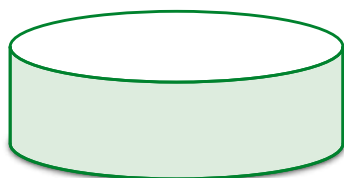
ב. האם לשני הגלילים אותו **שטח פנים**?

אם לא, לאיזה גליל שטח פנים גדול יותר? הסבירו.



1. צבעו בריכת מים מבחוץ.

האורך של קוטר בסיס הבריכה 10 מ', והאורך של גובה הבריכה 1 מ'.
לצביעת מ"ר אחד משתמשים ב- 0.5 ליטר של צבע.



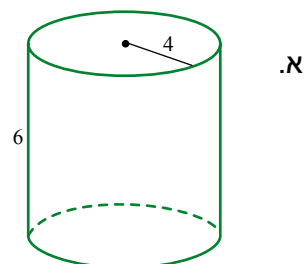
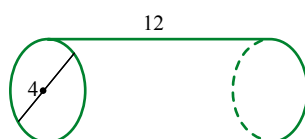
א. מה גודל השטח שיש לצבוע?

ב. מה כמות הצבע הדרושה לצביעת הבריכה?

במשימות הבאות השרטוטים הם להדגמה, ומידות האורך נתונות בס"מ.



2. בכל סעיף חשבו את שטח המעטפת של הגליל על-פי הנתונים הרשומים בשרטוט.



3. אורך הקוטר של סיר נירוסטה 30 ס"מ ואורך גובהו 12 ס"מ.
חשבו את שטח לוח הנירוסטה הדרוש ליצירת הסיר ללא מכסה.

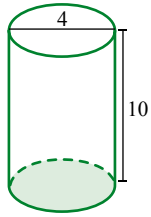


4. אורך הקוטר של פחית שתייה 6.2 ס"מ, ואורך גובה הפחית 11 ס"מ.
חשבו את שטח לוח האלומיניום הדרוש ליצירת הפחית (כולל הבסיסים).

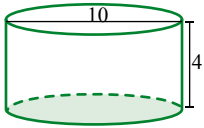




5. דינה יצרה מעטפת של גליל שאורך הקוטר של בסיסו 4 ס"מ ואורך הגובה שלו 10 ס"מ.



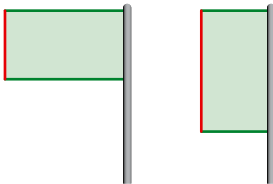
יעל יצרה גליל שאורך הקוטר של בסיסו 10 ס"מ ואורך הגובה שלו 4 ס"מ.
מהו שטח המעטפת של כל גליל?



האם לשני הגלילים אותו נפח? הסבירו.



6. הדביקו שתי פיסת נייר מלבניות חופפות על מקלות שיפוד בשתי דרכים שונות: (ראו שרטוטים).



סובבו את הדגלים סביב צירם. הקטע האדום יצר מעטפת של גליל.

א. שער: האם לשני גופי הסיבוב אותו שטח מעטפת?

אם לא, לאיזה מהם שטח מעטפת גדול יותר?

ב. שער: האם לשני גופי הסיבוב אותו נפח?

אם לא, לאיזה מהם נפח גדול יותר?

ג. אורכי צלעות המלבן 10 ס"מ ו-5 ס"מ.

חשבו את שטח המעטפת של כל גליל ובדקו את השערתכם בסעיף א.

חשבו את הנפח של כל גליל ובדקו את השערתכם בסעיף ב.

