

יחידה 34: גליל

שיעור 1. גופי סיבוב

מצאו גופים בתמונות הבניינים. מה משותף לכל הגופים שמצאתם?



בתי הזיקוק, חיפה



מגדל המים וביתן ההסטוריה, מכון ויצמן למדע



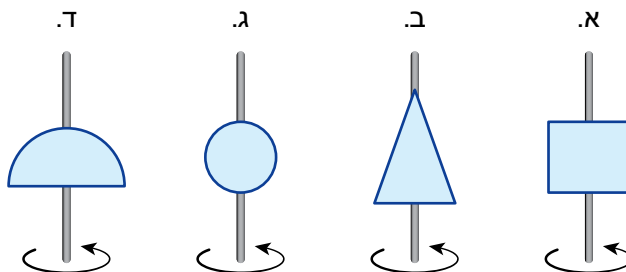
בנין הולדיי אין, אשקלון



מגדלור, בעיר מקאו, סין

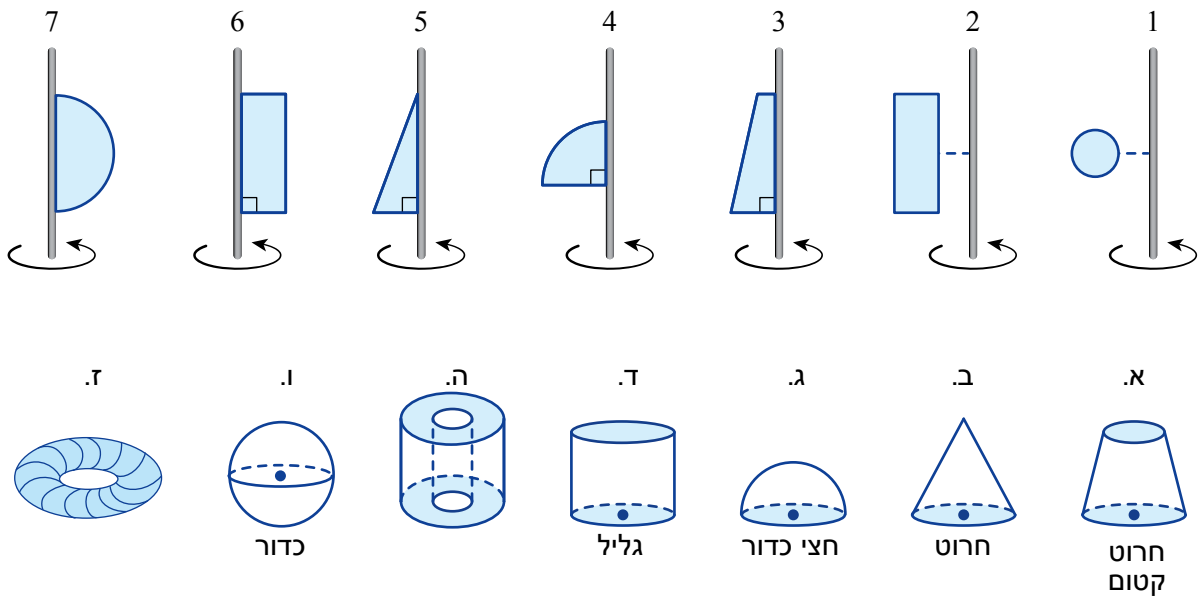
נכיר גופי סיבוב בכלל וגלילים בפרט.

1. תארו דימוי של איזה גוף נוצר, מסיבוב סביב הציר של כל אחד מהדגלים שלפניכם.



סיבוב של צורה מישורית סביב ציר יוצר דימוי של **גוף סיבוב**.
משמאל: 1, הגוף שנוצר מסיבוב משולש שווה-שוקיים סביב הגובה לבסיס הוא **חרוט**.

2. התאימו לכל שרטוט של צורה מסתובבת, את דימוי הגוף המתקבל לאחר הסיבוב.

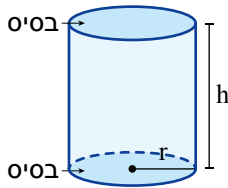


לעבודות קדרות רבות (למשל, כדים, אגרטלים, צלחות ופמוטים) צורת גוף סיבוב. הקדר מניח על גלגל מסתובב (אבניים) גוש חמר רטוב, ומעצב אותו בידי. (ראו תמונות). לאחר עיצובם מחמר רטוב, עוברים הכלים תהליך של צביעה ו"שריפה" בתנורים מיוחדים המייצרים חום גבוה מאוד (800 עד 1,200 מעלות צלזיוס).



3. גזרו פיסת נייר בצורת מלבן, והדביקו אותה לקיסם כמו דגל. סובבו את הקיסם כציר. דימוי של איזה גוף נוצר על-ידי הסיבוב?

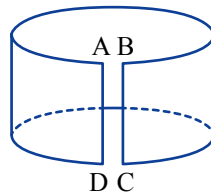
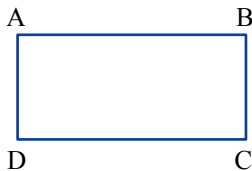




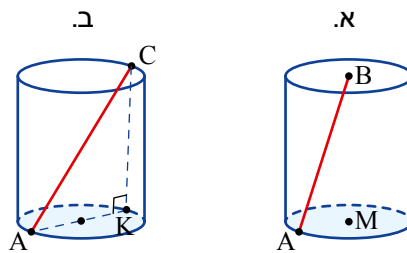
סיבוב של מלבן סביב אחת מצלעותיו יוצר דימוי של **גליל ישר**. הצלע המונחת על ציר הסיבוב היא גובה הגליל, והצלע הסמוכה לה היא רדיוס בסיס הגליל. לגליל ישר שני בסיסים, שהם עיגולים חופפים, ומעטפת. בשרטוט: r הוא אורך רדיוס הבסיס, ו- h אורך גובה הגליל ($h > 0, r > 0$). ביחידה זו נעסוק ב**גלילים ישרים**.



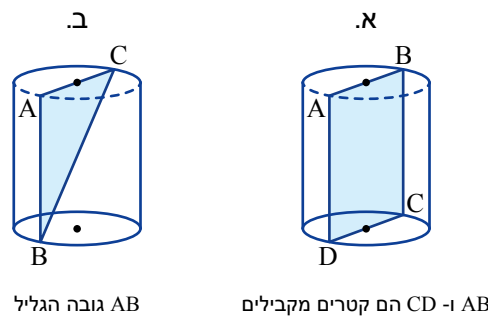
4. קחו דף בריסטול מלבני וצרו ממנו מעטפת של גליל.



5. בכל סעיף, אורך רדיוס בסיס הגליל 4 ס"מ ואורך גובה הגליל 8 ס"מ. (השרטוטים הם להדגמה). חשבו את אורך הקטע הצבוע ב**אדום**. (שרטטו את המשולשים, רשמו נתונים וחשבו).



6. בכל סעיף, קבעו מהי הצורה הצבועה. (היעזרו במעטפת הגליל שיצרתם מדף הנייר).



א. AB גובה הגליל

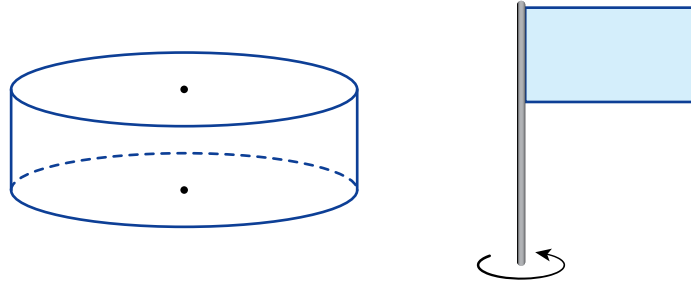
ב. AB ו-CD הם קטרים מקבילים



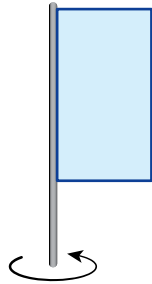
אוסף משימות



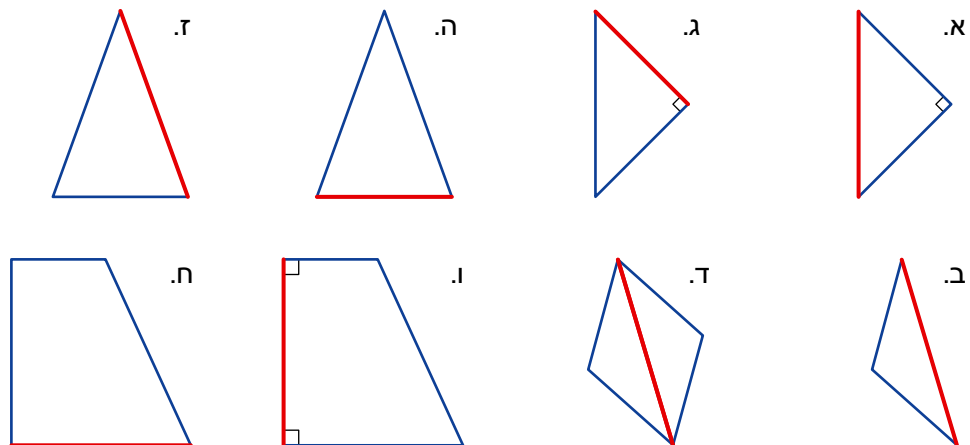
1. א. הדביקו פיסת נייר מלבנית על קיסם וסובבו את הקיסם סביב עצמו. יצרתם דימוי של גליל.
 ב. רשמו r ו- h במקומות המתאימים, בשרטוט של הדגל ובשרטוט של הגליל.
 ($r > 0$, אורך רדיוס הבסיס, $h > 0$, אורך גובה הגליל).



- ג. הדביקו את פיסת הנייר המלבנית כבשרטוט, וסובבו אותו.
 רשמו r , על קטע שהוא רדיוס הבסיס של דימוי הגליל,
 ו- h על קטע שהוא הגובה.



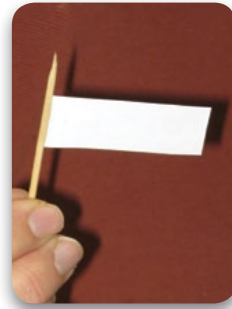
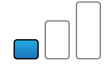
2. בכל סעיף, תארו או ציירו את הגוף המתקבל מסיבוב הצורה סביב הקטע אדום.
 (כל המשולשים בסעיפים א - ה והמשולש בסעיף ז הם שווי-שוקיים).
 בדקו את תשובותיכם: העתיקו את השרטוטים על נייר שקוף, גזרו, הדביקו על קיסם וסובבו.





3. לפניכם כלי שחמט.

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



4. א. סובבו מלבן כמו בתמונה.
דימוי של איזה גוף קיבלתם?



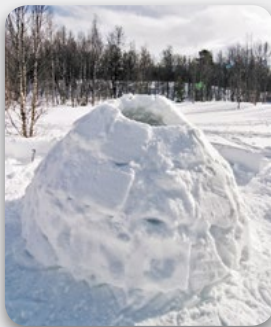
ב. סובבו מלבן כמו בתמונה.
דימוי של איזה גוף קיבלתם?

ג. האם הגופים שיצרתם בסעיפים א ו- ב חופפים? הסבירו.



5. האם איגלו הוא גוף סיבוב?

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



איגלו בשפה האסקימוסית הוא בית מקרח. בעונת החורף מבלים האסקימוסים בבתים הנקראים איגלו, ובעונת הקיץ הם מתגוררים באוהלים העשויים עורות. 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 האסקימוסים הגרים בבתים אלה.

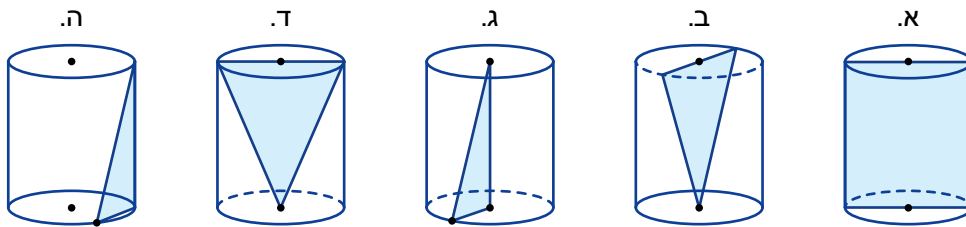




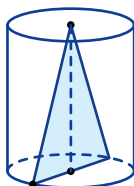
6. בתמונה שלוש ממגורות. (ממגורות הם אסמי תבואה גדולים).
האם ממגורה היא גוף סיבוב?
אם כן, שרטטו את צורת הדגל שסיבובו יוצר את דימוי הגוף.
אם לא, הסבירו מדוע.



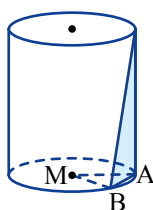
7. בכל סעיף, קבעו מהי הצורה הצבועה. (היעזרו במעטפת הגליל שיצרתם מנייר).



במשימות 8 - 10 השרטוטים הם להדגמה.



8. אורך רדיוס הבסיס של גליל 6 ס"מ.
אורך הגובה של הגליל 4 ס"מ.
חשבו את אורכי צלעות המשולש הצבוע ואת שטחו.

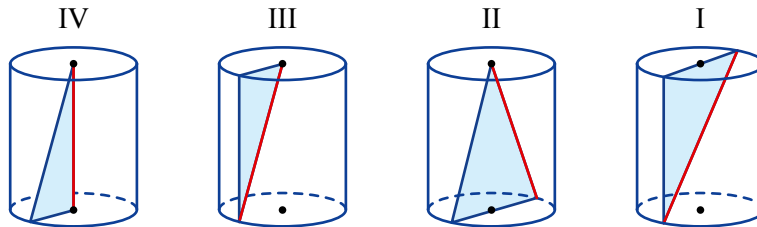


9. אורך רדיוס הבסיס של גליל 4 ס"מ.
אורך הגובה של הגליל 6 ס"מ.
 $\triangle MAB$ הוא משולש שווה-צלעות.
חשבו את אורכי צלעות המשולש הצבוע ואת היקפו.



10. לפניכם שרטוטים של גלילים חופפים. בכל גליל צבוע משולש ובו צלע מודגשת.

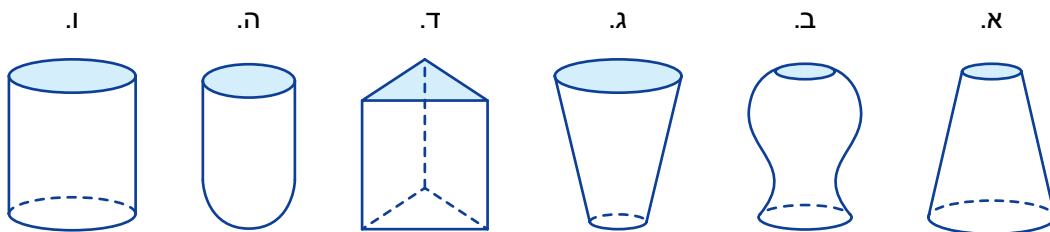
א. באיזה גליל הצלע המודגשת היא הקצרה ביותר? באיזה גליל הצלע המודגשת היא הארוכה ביותר? נמקו.



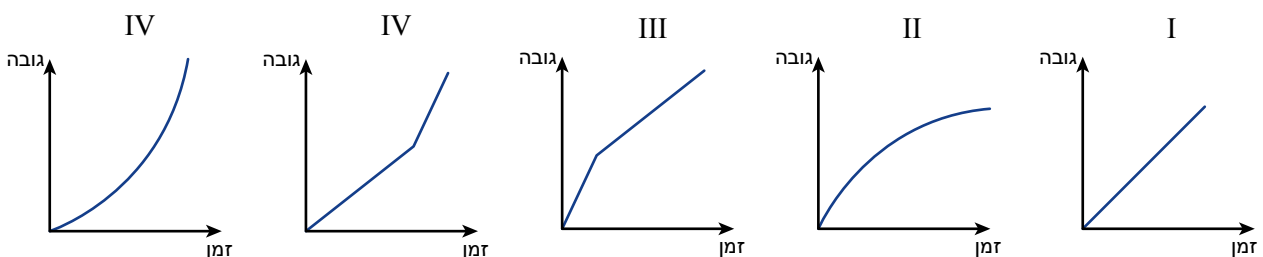
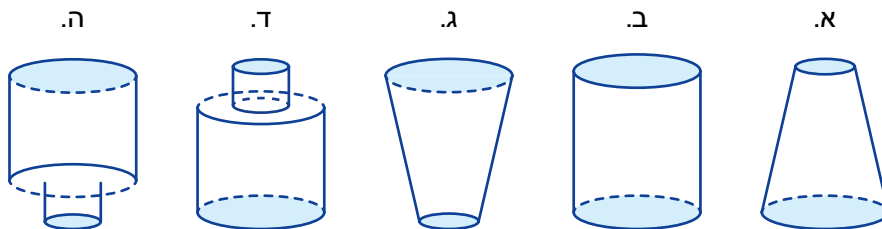
ב. נתון: אורך רדיוס הבסיס 4 ס"מ ואורך גובה הגליל 10 ס"מ.
 חשבו את אורך הצלע המודגשת בכל משולש, ובדקו את תשובתכם בסעיף א.
 ג. חשבו את השטח של כל משולש.



11. בכל אחד מהכלים המשורטטים מוזגים מים בקצב קבוע. ציינו באילו כלים גובה המים עולה בקצב קבוע.



12. בכל אחד מהכלים המשורטטים מוזגים מים בקצב קבוע. הגרפים מתארים את גובה המים בכלים בהתאם לזמן המילוי. התאימו לכל כלי גרף.



שיעור 2. נפח של גליל

לפניכם תמונות של מגדלי מים.

במגדל א אורך הקוטר של הבריכה הגלילית 12 מ'; ואורך גובה הבריכה 10 מ'.

במגדל ב אורך הקוטר של הבריכה הגלילית 10 מ'; ואורך הגובה שלה 12 מ'.

שתי הבריכות מלאות מים.

שערו: האם נפח המים בשתי הבריכות שווה? הסבירו.

מגדל ב



מגדל א



נחשב נפח של גליל.

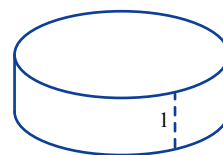
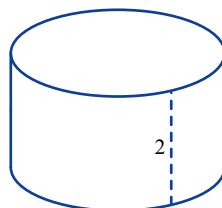
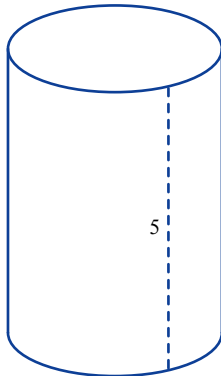
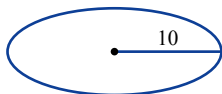


מגדל המים - כפר גבתון

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, כמו למשל בכפר גבתון שבתמונה.



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



1. מילאו במים סיר בצורת גליל.

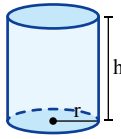
אורך רדיוס בסיס הגליל 10 ס"מ.

א. חשבו את שטח הבסיס. **תזכורת:** שטח עיגול הוא πr^2 (אורך הרדיוס $r > 0$).

ב. מה נפח המים בסיר, אם אורך גובה הסיר 1 ס"מ?

מה נפח המים בסיר, אם אורך גובה הסיר 2 ס"מ?

ג. מה נפח המים בסיר, אם גובה הסיר 13 ס"מ?



נפח הגליל שווה למכפלת שטח הבסיס באורך הגובה (בדומה לנפח מנסרה).
 $\pi r^2 h$ (אורך רדיוס בסיס הגליל, ו- h אורך גובה הגליל, $r > 0$, $h > 0$)

תזכורת

1 ליטר = 1,000 סמ"ק
 1 סמ"ק = 1 מיליליטר - אלפית ליטר (1 מ"ל)



2. אורך הקוטר של דלי בצורת גליל הוא 28 ס"מ, וגובה הדלי 30 ס"מ.

א. מה נפח הדלי בסמ"ק?

ב. מה נפח הדלי בליטרים?

3. נתייחס לנתונים במשימת הפתיחה.

במגדל א אורך הקוטר של הבריכה הגלילית 12 מ', ואורך גובה הבריכה 10 מ'.

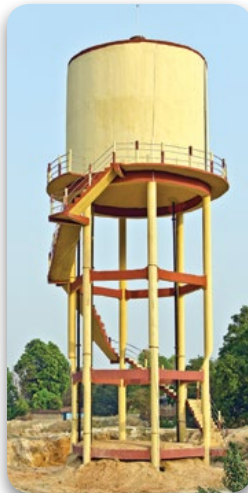
במגדל ב אורך הקוטר של הבריכה הגלילית 10 מ', ואורך גובה הבריכה 12 מ'.

הבריכות מלאות במים.

א. חשבו את נפח המים במטרים מעוקבים (מ"ק) בכל בריכה.

ב. השוו בין החישוב שלכם מהסעיף הקודם ובין השערתכם במשימת הפתיחה.

מגדל ב



מגדל א



4. בחנות למוצרי טבע מוכרים דבש בצנצנות גליליות משני סוגים: אחת נמוכה והאחרת גבוהה ממנה פי 2.

קוטר הבסיס של הצנצנת הנמוכה ארוך פי 2 מהקוטר של הצנצנת הגבוהה.

א. באיזו צנצנת נפח הדבש גדולה יותר ופי כמה? הסבירו.

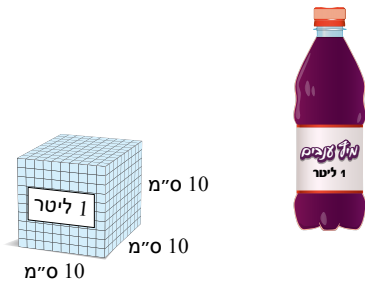
ב. אורך הגובה של הצנצנת הנמוכה 6 ס"מ, ואורך הקוטר שלה 10 ס"מ.

חשבו את הנפח של שתי הצנצנות, ובדקו את תשובתכם לסעיף א.





ראינו כי נפח הגליל משתנה לפי אורך הגובה ואורך הרדיוס של הגליל. השינוי באורך הגובה או השינוי באורך הרדיוס אינו משפיע באותו אופן על הנפח. למשל, אם מגדילים את אורך הגובה פי 2, נפח הגליל יגדל פי 2, אך אם מגדילים את אורך הרדיוס פי 2, שטח הבסיסים של הגליל יגדל פי $4 (2^2)$, ולכן גם נפחו יגדל פי 4.



5. תזכורת: 1 ליטר = 1,000 סמ"ק.
- א. כוס רגילה מכילה $\frac{1}{4}$ ליטר. כמה סמ"ק בכוס רגילה? כמה כוסות רגילות אפשר למלא בליטר משקה?
- ב. כמה סמ"ק ב- $2\frac{1}{2}$ ליטר?
- ג. כמה סמ"ק בפחית מיץ המכילה $\frac{1}{3}$ ליטר?

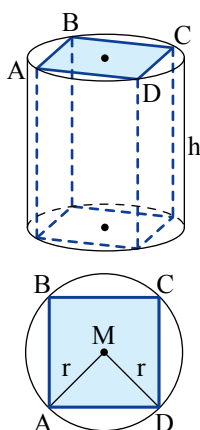
אוסף משימות



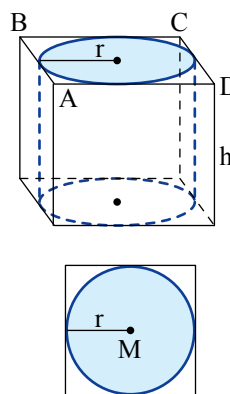
1. אורך רדיוס הבסיס של כוס שצורתה גליל הוא 4 ס"מ, ואורך גובה הכוס 11 ס"מ.
- א. מה שטח הבסיס של הכוס?
- ב. מה נפח המיץ בכוס מלאה?



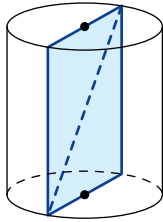
2. בשרטוטים שלפניכם גליל חסום בתיבה ותיבה חסומה בגליל. בכל סעיף, חשבו את נפח התיבה ואת נפח הגליל לפי הנתונים. (היעזרו בשרטוטים של הבסיסים).



ב. ABCD ריבוע
 $r = 5$ ס"מ
 $h = 10$ ס"מ



א. $r = 4$ ס"מ
 $h = 8$ ס"מ



3. בתוך גליל משורטט מלבן.
 אורך אלכסון המלבן המשורטט בתוך הגליל 10 ס"מ.
 אורך הקוטר של בסיס הגליל שווה לאורך גובה הגליל.
 א. חשבו את אורך רדיוס בסיס הגליל ואת אורך גובה הגליל.
 ב. חשבו את נפח הגליל.



4. מוזגים 250 ליטר מיץ לכלים שווים שצורתם גליל.
 אורך רדיוס הבסיס של כל כלי הוא 5 ס"מ, ואורך גובה הכלי 10 ס"מ.
 בכל סעיף, קבעו אם אפשר למזוג את כל כמות המיץ לתוך הכלים הנתונים.
- | | |
|--------------|--------------|
| א. 200 כלים? | ג. 300 כלים? |
| ב. 250 כלים? | ד. 350 כלים? |



5. לפניכם חמישה בקבוקי שמפו.



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



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



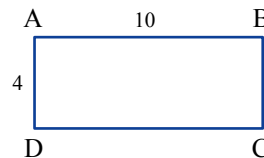
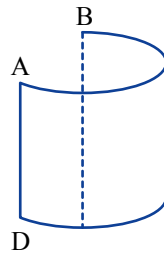
- 7.** אורך קוטר הבסיס של פחית שתייה 6.2 ס"מ.
נפח הפחית 330 מיליליטר (סמ"ק).
חשבו את אורך גובה הפחית.



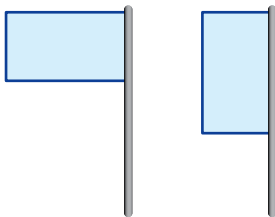
- 8.** א. שער: כמה כוסות מים (המכילות 250 מ"ל כל אחת) יש בדלי לשטיפת רצפה?
ב. אורך קוטר הדלי 25 ס"מ ואורך גובהו 30 ס"מ.
מה נפח הדלי ביחידות של סמ"ק? מה נפח הדלי ביחידות של ליטרים?
ג. חשבו כמה כוסות מים (המכילות 250 מ"ל כל אחת) יש בדלי. בדקו את השערתכם מסעיף א.



- 9.** יצרו שני גלילים שונים משני דפי נייר בגודל 10 ס"מ x 4 ס"מ.



- א. שער: האם לשני הגלילים אותו נפח?
ב. חשבו את הנפח של שני הגלילים, ובדקו את השערתכם מסעיף א.



- 10.** הדביקו שתי פיסות נייר מלבניות חופפות למקלות שיפוד.
פעם הודבקה הצלע הארוכה של המלבן ופעם הקצרה. (ראו שרטוט).
סובבו את הדגלים סביב צירם.
א. שער: האם לשני הגופים אותו נפח?
אם לא, לאיזה גוף סיבוב נפח גדול יותר?
ב. אורכי הצלעות המלבן 10 ס"מ ו-5 ס"מ.
חשבו את הנפח של שני הגופים, ובדקו את השערתכם מסעיף א. הסבירו.

שיעור 3. שטח מעטפת ושטח פנים של גליל

בכל שנה מצפים את מעטפת הבריכות שבמגדלי המים בחומר בידוד. עובי הציפוי אחיד.

מגדל ב



מגדל א



במגדל א אורך הקוטר של הבריכה הגלילית 12 מטר, ואורך גובהה 10 מטר.

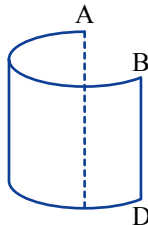
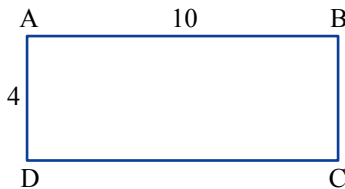
במגדל ב אורך הקוטר של הבריכה הגלילית 10 מטר, ואורך גובהה 12 מטר.

שערו: האם עלות הציפוי של שתי הבריכות זהה? אם לא, עלות הציפוי של איזו בריכה גבוהה יותר?

נחשב שטח מעטפת ושטח פנים של גליל.

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

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



א. מהו היקף בסיס הגליל שהתקבל?

ב. מהו אורך גובה הגליל?

ג. מהו שטח המעטפת?



2. חתכו גליל לאורך הגובה שלו ופרסו את המעטפת (ראו שרטוט).

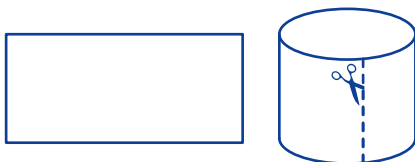
אורך רדיוס בסיס הגליל r ואורך גובהו h ($r > 0, h > 0$).

א. העתיקו את המלבן, ובטאו את אורכי צלעותיו באמצעות r ו- h .

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

ג. בטאו את שטח הפנים של הגליל באמצעות r ו- h .

(תזכורת: שטח הפנים הוא שטח הכיסוי של הגליל כולו - מעטפת ובסיסים.)



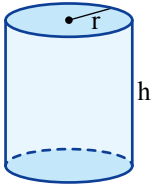


שטח המעטפת של גליל שווה למכפלת היקף הבסיס של הגליל באורך גובה הגליל.

רושמים: $2\pi r \cdot h$

שטח הפנים של גליל שווה לסכום שטח המעטפת של הגליל ושטחי הבסיסים.

רושמים: $2\pi r \cdot h + \pi r^2 \cdot 2$



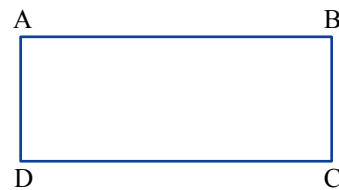
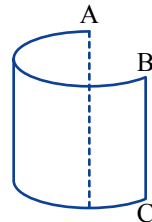
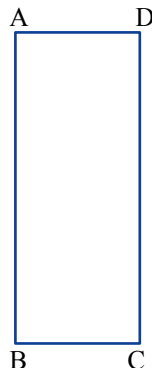
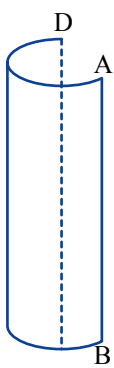
(r אורך רדיוס בסיס הגליל, h אורך גובה הגליל, $r > 0$, $h > 0$,

$h - r$ ביחידות אורך, שטח המעטפת ושטח הפנים ביחידות שטח מתאימות).



3. משני מלבנים חופפים יצרו שני גלילים.

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



א. שערו והסבירו את השערתכם:

- האם לשני הגלילים אותו שטח מעטפת? אם לא, לאיזה גליל שטח מעטפת גדול יותר?
- האם לשני הגלילים אותו שטח פנים? אם לא, לאיזה גליל שטח פנים גדול יותר?
- האם לשני הגלילים אותו נפח? אם לא, לאיזה גליל נפח גדול יותר?

ב. נתון: אורכי הצלעות של המלבן 12 ס"מ ו- 5 ס"מ.

- חשבו את שטח המעטפת של שני הגלילים, ובדקו את השערתכם מסעיף א.
- חשבו את שטח הפנים של שני הגלילים, ובדקו את השערתכם מסעיף א.
- חשבו את הנפח של שני הגלילים, ובדקו את השערתכם מסעיף א.



4. 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 אותו כדי להביא אותו למצב המתאים לכיסוי הבור. אילו היה המכסה בצורה של מצולע כלשהו, שחרור המכסה בזווית בלתי מדויקת, עלול היה לגרום לנפילתו לתוך הבור.



מגדל ב



מגדל א



5. נחזור למשימת הפתיחה. בכל שנה יש לצפות את מעטפת הבריכות שבמגדלי המים בחומר בידוד. במגדל א אורך הקוטר של הבריכה הגלילית 12 מ', ואורך הגובה של הבריכה 10 מ'. במגדל ב אורך הקוטר של הבריכה הגלילית 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?



אוסף משימות



1. אורך קוטר פחית שתייה 2.6 ס"מ, ואורך גובהה 11 ס"מ. חשבו את שטח לוח האלומיניום הדרוש ליצירת הפחית (כולל הבסיסים).





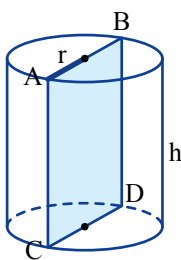
2. אורך קוטר של סיר נירוסטה 30 ס"מ ואורך גובהו 20 ס"מ.
 א. חשבו את שטח לוח הנירוסטה הדרוש ליצירת הסיר ללא המכסה.
 ב. חשבו את נפח הסיר בליטרים (תזכורת: 1,000 סמ"ק = 1 ליטר).
 ג. שערן: מדוע רוב הסירים עגולים?



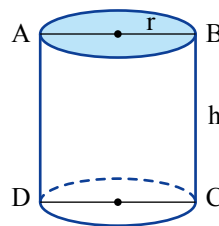
3. אורך קוטר פחית שתייה גדולה 8 ס"מ, ונפחה $\frac{1}{2}$ ליטר (500 סמ"ק).
 חשבו את שטח לוח האלומיניום הדרוש ליצירת הפחית (כולל הבסיסים).



4. בכל סעיף, חשבו את שטח המעטפת של הגליל על-פי הנתונים.



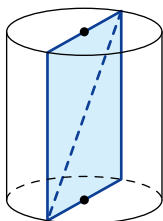
- ב. שטח ABCD הוא 60 סמ"ר
 $r = 3$ ס"מ



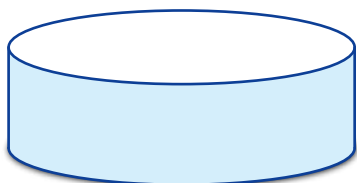
- א. $r = 2$ ס"מ
 $h = 6$ ס"מ



5. אורך רדיוס הבסיס של גליל הוא 5 מטרים, ושטח המעטפת שלו 128 מ"ר.
 חשבו את גובה הגליל ואת נפחו.



6. אורך אלכסון המלבן הצבוע 10 ס"מ.
 אורך הקוטר של בסיס הגליל שווה לגובה הגליל.
 מצאו את שטח המעטפת של הגליל.



7. צבעו בריכת מים מבחוץ.
 אורך הקוטר של בסיס הבריכה 10 מ', ואורך הגובה של הבריכה 1 מ'.
 לצביעת מ"ר אחד משתמשים ב- 0.5 ליטר של צבע.
 מה כמות הצבע הדרושה לצביעת הבריכה?