

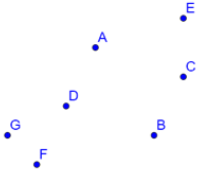
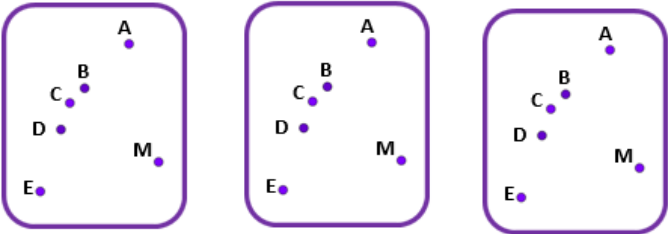
גאומטריה קדם היסקית לכיתה ז

התחום הגאומטרי בכיתה ז מהווה פרק המשך ללימודים של בית הספר היסודי וממשיך בגישה הקדם היסקית. המעבר לחשיבה היסקית ולכתיבת הוכחה תעשה באופן מדורג רק במחצית השנייה של כיתה ח כהכנה לקראת לימודי כיתה ט. העיקרון של גאומטריה קדם-היסקית הוא הרחבת עולם הידע הגאומטרי במישור ובמרחב, תוך הדגשת השימושיות שלו וההקשר שלו לעולם שבו אנו חיים.

כהמשך של תוכנית הגאומטריה ביסודי, הוצאו הנושאים הראשונים שהיו בתוכנית הקודמת ואשר נלמדו ביסודי. יש להתבסס על כך שהתלמידים מכירים באופן אינטואיטיבי, על סמך לימודיהם בבית הספר היסודי, את המאונכות וההקבלה בין קטעים במישור ובמרחב. לעומת זאת, נושא הזוויות ומדידתן מקבל הרחבה בתוכנית זו ביחס לקודמתה. בתוך כל אחד מהנושאים המופיעים בתוכנית ישנו דגש על פתוח מיומנויות מתמטיות שתידרשנה בהמשך הלמידה. תוכנית הלימודים מדגישה פיתוח מדורג של מיומנויות אשר התלמידים יעזרו בהן בהמשך לימודיהם ובחייהם כבוגרים, גם מחוץ לשימושים מתמטיים.

בטבלה שלפנינו מוצגים הנושאים השונים הנמצאים בתחום, והמלצת מספר שעות ההוראה לכל נושא. מובן שההמלצות הללו אינן מותאמות לכל הכיתות אך מהוות בסיס להערכת משך ההוראה של כל נושא.

נושא מרכזי	תתי נושאים	המלצה לשעות הוראה
זוויות	מדידת זוויות ואומדן, חוצה זווית, סכום והפרש של זוויות, זוויות צמודות וקודקודיות, זוויות במשולש שווה צלעות, סכום זוויות במשולש ובמרובע.	20 שעות
צורות חופפות במישור	הזזה, סיבוב ושיקוף של צורות במישור	5 שעות
שטחים א	שטחים במישור ובמרחב, כולל ריצופים וכולל התייחסות למערכת צירים.	5 שעות
גופים במרחב: קובייה, תיבה	נפח, פריסה, שטח פנים	4 שעות
משפט פיתגורס ושימושיו	שימוש על גבי מערכת צירים, חישובי היקפים ומסלולים.	6 שעות
שטחים ב המשך חישוב היקפים	שטח מקבילית, טרפז וצורות מורכבים, כולל שימוש במשפט פיתגורס. המשך חישוב היקפים ומסלולים.	5 שעות
גופים במרחב: מנסרה משולשת	נפח, פריסה ושטח פנים	5 שעות

דוגמאות, יישומים וקישוריות	פיתוח מיומנויות והערות דידקטיות	תוכן מתמטי
1. א. חברו 3 נקודות כך שתתקבל זווית חדה. ציינו מה שם הזווית שסרטטתם. ב. חברו 3 נקודות כך שתתקבל זווית קהה. ציינו מה שם הזווית שרטטתם. ג. הקיפו את התשובה הנכונה: הזווית היא זווית חדה/ישרה/קהה/שטוחה ד. הקיפו את התשובה הנכונה: הזווית היא זווית חדה/ישרה/קהה/שטוחה  2. חברו 3 נקודות כך שתתקבל זווית ישרה. כתבו את שם הזווית שהתקבלה. מצאו מספר אפשרויות שונות: 	זווית היא צורה גאומטרית המורכבת משתי קרניים היוצאות מנקודה אחת. הנקודה נקראת קודקוד הזווית, שתי הקרניים נקראות שוקי הזווית. יש לעסוק בסימון זוויות: באמצעות אות לטינית גדולה אחת המסמלת את קודקוד הזווית, או באמצעות 3 אותיות לטיניות גדולות עם מספור קטן לצידה או באות יוונית. מומלץ להציג את דרכי הסימון של הזוויות בהדרגתיות. בשלב הראשון, ההשוואה בין זוויות תעשה באמצעות השוואה ישירה: הנחה של זווית אחת על גבי השנייה. השוואת זוויות אינה קלה להבנה שכן תלמידים נוטים להסתכל על תכונות בולטות לעין, כמו האורך המסורטט של שוקי הזווית.	זוויות סימון זוויות זוויות שוות והשוואה בין זוויות

מכיוון שכך, יש לשלב משימות מתאימות ולדון בהן.

בפעילויות השונות של סימון הזוויות והשוואתן, ייעשה שימוש במושגים: זווית ישרה, זווית חדה, זווית קהה וזווית שטוחה.

קביעת סוג הזווית תתבצע באמצעות השוואה לזווית ישרה (פינה של דף מלבני, סרגל ישר-זווית וכדומה), אפשר לשלב "יצירת" זוויות ישרות באמצעות קיפול נייר.

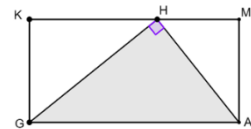
יש לשלב בסרטוטים זוויות במנחים שונים.

שתי הקרניים קובעות שתי זוויות. נהוג לסמן את הזווית שאליה מתכוונים. בדרך כלל דנים בזווית הקטנה מבין השתיים. אחרת, יש לציין זאת במפורש

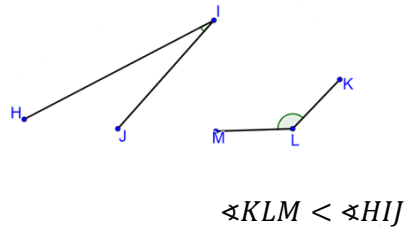
3. לפניכם 4 זוויות. סדרו אותן לפי גודלן מהקטנה לגדולה.



4. המרובע KMAH הוא מלבן. בקישרויות למלבן הנקודה H נמצאת על הצלע KM. המשולש GAH הוא משולש ישר זווית. כתבו שמות של זוויות שאפשר לדעת בוודאות שהן זוויות חדות. נמקו. כתבו שמות של זוויות שאפשר לדעת בוודאות שהן קהות. נמקו.



5. איתי טען:



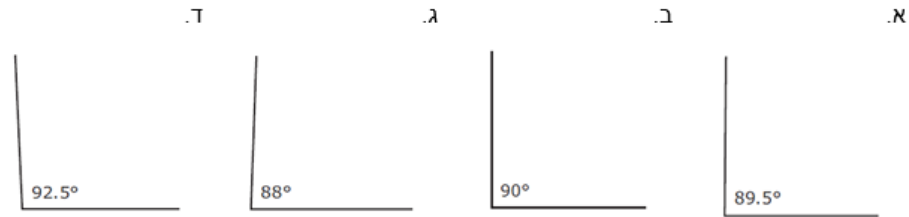
האם איתי צדק? אם לא- מדוע לדעתכם הוא עשה טעות?

	יש לשלב שאלות שיש להן יותר מפתרון אחד, או שאין להם פתרון, שאלות המקדמות שיח כיתתי, ומשלבות חשיבה ביקורתית וחשיבה יצירתית.	
--	--	--

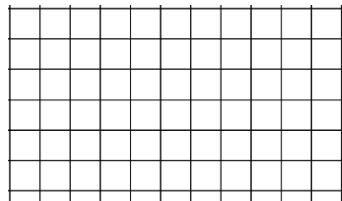
תוכן מתמטי	פיתוח מיומנויות והערות דידקטיות	דוגמאות, יישומים וקישוריות
מדידה של זוויות בעזרת מד זווית אומדן של זוויות היכרות עם זוויות בדגש על זוויות שהן כפולות של 45° או 30° היכרות של זווית בת 45° על גבי מערכת צירים. היכרות של זווית בת 30° בהקשר של מחציתה של הזווית 60°. זוויות קהות. היכרות מספרית של זוויות קהות במשולשים, כולל מדידתן בעזרת מד זווית. היכרות של זווית בת 135° על גבי מערכת צירים, לאו דווקא כאשר בקודקוד בראשית הצירים. היכרות של זווית בת 120° בהקשר של זווית חיצונית למשולש שווה צלעות.	בתחילה יימדד גודלה של הזווית הישרה, ואח"כ יתרגלו התלמידים מדידה של זוויות שונות. יש לשלב פעילויות בהן על התלמידים לסרטט זוויות בעלות גודל נתון ולהיעזר בנוסף למד הזווית גם בסריגים. יש להדגיש שאת התוצאה של מדידת הזווית מבטאים ביחידת מידה-מעלות. יש לשלב פעילויות בהן התלמידים יידרשו לאמוד גדלים של זוויות. יש לשלב שאלות שיש להן יותר מפתרון אחד, או שאין להם פתרון, שאלות המקדמות שיח כיתתי, ומשלבות חשיבה ביקורתית וחשיבה יצירתית.	קישור למערכת צירים: 1. רננה סרטטה זווית ישרה שהקודקוד שלה בראשית הצירים. אחת מהקרניים שלה עוברת דרך הנקודה (0,3). דרך איזו נקודה מהנקודות הבאות יכולה לעבור הקרן השנייה? א. (0,5) ב. (1,2) ג. (5,0) ד. (2,3) 2. גם שירה סרטטה זווית ישרה שהקודקוד שלה בראשית הצירים. אחת מהקרניים שלה עוברת דרך הנקודה (0,3). שירה רוצה לסרטט זווית בת 45°. תנו דוגמה לנקודה דרכה יכולה לעבור השוק השנייה של הזווית. מה היו השיקולים שלכם בבחירת הנקודה? 3. בר רוצה לסרטט זווית שגודלה 120° והקודקוד של על ראשית הצירים. אחת מהקרניים שלה עוברת דרך הנקודה (0,5). באיזה מהרביעים תעבור הקרן השנייה? האם יש יותר מאפשרות אחת?

פיתוח יכולת כתיבה מתמטית, תרגום משפה מילולית לכתיבה מתמטית (כולל מדידה מדויקת).
כתיבה מתמטית נכונה שימוש באותיות לסימון הזוויות.
אומדן לגודלה של זווית קהה קריאה וסרטוט של זווית

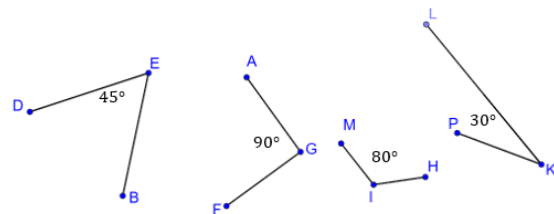
4. גיא התבקש לסרטט זווית הגדולה מ-88.5 שאיננה זווית חדה. אילו מהזוויות הבאות יכול היה אייל לסרטט:



5. בלי למדוד, נסו לסרטט שתי זוויות שוות שאינן ישרות. במה נעזרתם? בדקו את תשובתכם באמצעות מדידה.



6. במדידה של 2 מהזוויות שלפניכם חלה טעות. שערו באילו זוויות המדידה שגויה? בדקו את תשובתכם בעזרת מדידה



7. גודלה של אחת מהזוויות שלפניכם הוא 45° . שערו מהי הזווית? בדקו את תשובתכם באמצעות מדידה.



קישוריות לחיי היום-יום

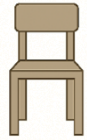
8. חברה לייצור רהיטים פרסמה המלצות לישיבה נכונה

יש לכוון את זווית משענת הגב לזווית שבין 90° ל- 100°

א. למה, לדעתכם, אלו הזוויות המומלצות?

ב. מדדו את גודל הזווית שבין המשענת למושב כיסא עליו אתם יושבים. האם היא בין

90° ל- 100° ?



9. בדקו מה גודל הזוויות שנוצרות בין רגלי הכיסא למושב.

הנה תמונה של כיסא דומה במבט מהצד. בדקו שוב את גודל הזוויות שנוצרות בין רגלי הכיסא למושב.

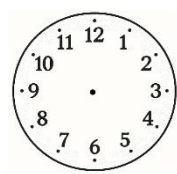
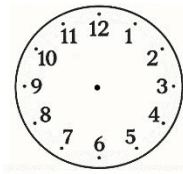


מה קיבלתם? למה?

האם אתם מכירים כסאות בהם יש זווית חדה בין המושב לרגלי הכיסא?

האם אתם מכירים כסאות בהם יש זווית קהה בין המושב לרגלי הכיסא?

10. סרטטו את מחוגי השעון כך שתתקבל שעה בה הזווית בין המחוגים היא זווית ישרה:



השלימו שתי אפשרויות

א. מה גודל הזווית הנוצרת בין המחוגים בשעה 1:00?

ב. מה גודל הזווית הנוצרת בין המחוגים בשעה 2:00? ג. מה גודל הזווית הנוצרת בין המחוגים בשעה 6:00? ד. מה גודל הזווית הנוצרת בין המחוגים בשעה 4:30? שימו לב שמחוג השעות נמצא בדיוק במחצית הדרך בין 4 לבין 5. ה. מה גודל הזווית הנוצרת בין המחוגים בשעה 7:30? שימו לב שמחוג השעות נמצא בדיוק במחצית הדרך בין 7 לבין 8. ו. מה גודל הזווית הנוצרת בין המחוגים בשעה 1:00? ז. מה גודל הזווית הנוצרת בין המחוגים בשעה 2:00? ח. מה גודל הזווית הנוצרת בין המחוגים בשעה 6:00? ט. מה גודל הזווית הנוצרת בין המחוגים בשעה 4:30? שימו לב שמחוג השעות נמצא בדיוק במחצית הדרך בין 4 לבין 5. י. מה גודל הזווית הנוצרת בין המחוגים בשעה 7:30? שימו לב שמחוג השעות נמצא בדיוק במחצית הדרך בין 7 לבין 8.		
--	--	--

שאלות סיכום:

מד הזווית של יהלי נפל ונשבר בקצה, ולכן הוא מתחיל רק מ- 10° במקום מ- 0° .

- א. האם עדיין ניתן למדוד איתו זווית של 90° ? כיצד?
- ב. באילו מצבים שימוש במד זווית כזה עלול להטעות?
- ג. האם עדיף למדוד פעמיים גם אם המכשיר תקין? נמקו.

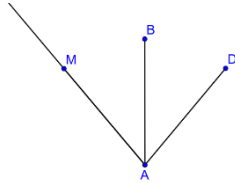


תוכן מתמטי	פיתוח מיומנויות והערות דידקטיות	דוגמאות, יישומים וקישוריות
חוצה זווית	חוצה זווית הוא קרן העוברת בקודקוד הזווית ומחלקת אותה לשתי זוויות השוות זו לזו. ההיכרות עם חוצה הזווית תתבצע באמצעות קיפול או גזירה. מומלץ לשוחח על הקשר בין המושג 'חוצה זווית' למושג 'חצי' כדי להדגיש את הצורך בשני חלקים שווים. בהמשך יש לשלב כתיבה פורמלית של הזוויות השוות שהתקבלו. יש לשלב תרגילים חישוביים, חשבוניים ואלגבריים, המבוססים על מושג חוצה הזווית. יש לשלב שאלות שיש להן יותר מפתרון אחד, או שאין להם פתרון, שאלות המקדמות שיח כיתתי, ומשלבות חשיבה ביקורתית וחשיבה יצירתית. - ביטויים ומשוואות	קישור למערכת צירים 1. גזרו מערכת צירים של הרביע הראשון. א. סמנו על גבי המערכת את הנקודות הבאות: $(1,1)$ $(2,2)$ $(3,3)$ $(4,4)$ $(5,5)$ ב. דרך קודקוד (ראשית המערכת) קפלו את ציר ה-y במדויק על ציר ה-x והדקו את הקיפול. ג. האם הנקודות שסימנתם מונחות על קו הקיפול, מעליו או מתחתיו? האם קו הקיפול חוצה את הזווית בראשית הצירים? ד. מהי הזווית (במעלות) בין קו הקיפול לבין כל אחד מהצירים? 2. זווית DEF היא זווית קהה.  אם נשרטט חוצה זווית DEF יתקבלו (הקיפו את התשובה הנכונה): א. שתי זוויות קהות ג. שתי זוויות חדות ב. שתי זוויות ישרות ד. זווית אחת ישרה וזווית אחת חדה הסבירו את תשובתכם.

3. בכל אחד מהסרטוטים שלפניכם קבעו אם AB הוא חוצה זווית. אם כן, כתבו מהי הזווית

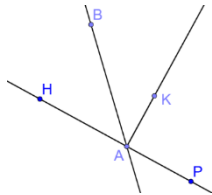
הנחצית:

א. $\angle BAD = 40^\circ$ $\angle MAD = 80^\circ$

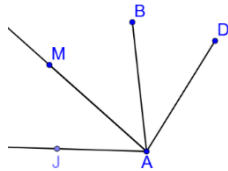


ב. הנקודות M, A, P נמצאות על ישר אחד.

נתון: $\angle BAP = 135^\circ$ $MP \perp AK$



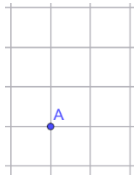
ג. $\angle MAJ = 40^\circ$ $\angle MAD = 80^\circ$



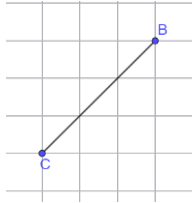
4.

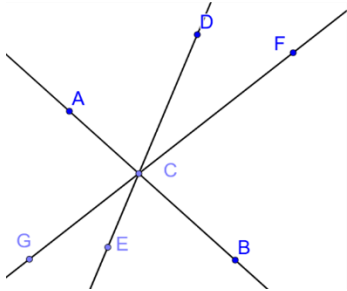
א. גזרו זווית ישרה. קפלו אותה כך שהשוקיים תהיינה מונחות זו על גבי זו. פתחו שוב, וסמנו את קו הקיפול. התקבלו 2 זוויות. שערן: מה גודלה של כל זווית? מדדו ובדקו את הערתכם.

ב. סרטנו זווית שגודלה 45° . והקודקוד שלה הוא נקודה A. מדדו ובדקו את תשובתכם.

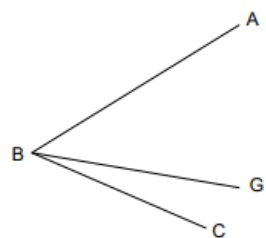


ג. השלימו לזווית ישרה שהקודקוד שלה בנקודה C: מדדו ובדקו את תשובתכם.



תוכן מתמטי	פיתוח מיומנויות והערות דידקטיות	דוגמאות, יישומים וקישוריות
סכום והפרש של זוויות	מציאת סכום (או הפרש) של זוויות מתבצע באמצעות סרטוט שתי זוויות בעלות קודקוד ושוק משותפים, לשם קבלת זווית שהיא תוצאת הפעולה. יש לשלב תרגילים חישוביים, חשבוניים ואלגבריים, המבוססים על סכום והפרש של זוויות. יש לשלב גם פעילויות בהן נדרש לסרטט זוויות. יש לשלב שאלות שיש להן יותר מפתרון אחד, או שאין להם פתרון, שאלות המקדמות שיח כיתתי, ומשלבות חשיבה ביקורתית וחשיבה יצירתית. גודלה של הזווית השטוחה שווה לסכום של שתי זוויות ישרות והיא 180° כשמחברים 4 זוויות ישרות מתקבלת זווית שגודלה 360°.	1. הישרים AB, DE ו-FG נחתכים בנקודה C. א. ענו (אם אפשר) בהתאם לסרטוט: $\angle DCF + \angle FCB =$ $\angle GCB - \angle GCE =$ $\angle ACD + \angle FCB =$ כתבו את $\angle ACB$ כסכום של שתי זוויות: כתבו את $\angle ACB$ כסכום של שלוש זוויות: כתבו את $\angle ACE$ כהפרש של שתי זוויות: ב. נתון כי $\angle FCB = 80^\circ \quad \angle GCE = 30^\circ$ חשבו את גודלן של $\angle ECB$ ושל $\angle FCE$ 

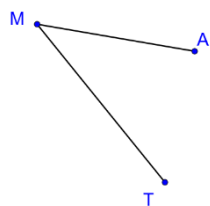
2. הסבירו מדוע $\angle ABC$ גדולה מ $\angle ABG$.



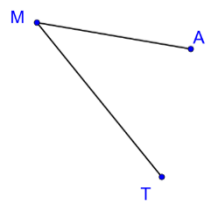
השלימו: $\angle ABC - \angle ABG = \angle \underline{\hspace{2cm}}$

3. נתונה $\angle AMT$

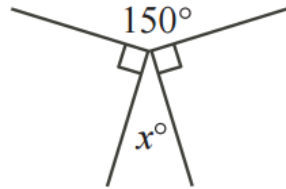
א. סרטטו זווית ששווה לסכום של הזווית הנתונה וזווית ישרה



ב. סרטטו זווית ששווה להפרש בין זווית ישרה לזווית הנתונה



4. חשבו את x :



5. לפניכם מספר היגדים. אם ההיגד נכון, הסבירו ואם אינו נכון תנו דוגמה נגדית.

א. הזווית שמתקבלת מחיבור שתי זוויות ישרות היא תמיד זווית שטוחה.

ב. הזווית שמתקבלת מחיבור שתי זוויות חדות היא תמיד זווית קהה.

ג. יש מקרים בהם סכום זוויות קהות הוא זווית קהה.

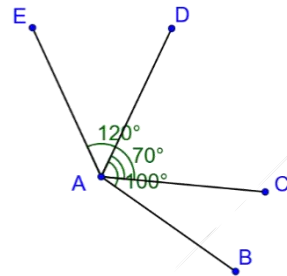
ד. יש מקרים בהם סכום זוויות חדות הוא זווית חדה.

6. בסרטוט נתון:

$$\angle CAE = 120^\circ$$

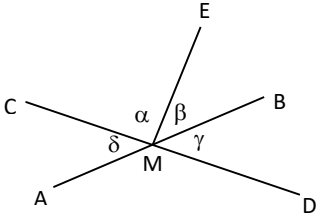
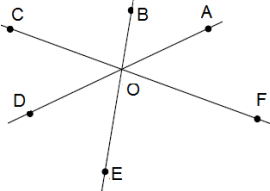
$$\angle BAD = 100^\circ$$

$$\angle CAD = 70^\circ$$



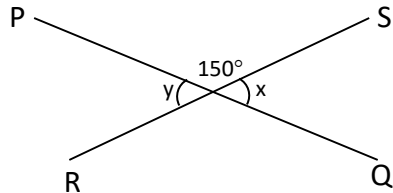
חשבו את גודל הזווית $\angle BAE$.

7. קחו ריבוע וקפלו אותו במדויק לאורך האלכסון. א. האם התקבלו שני משולשים שניתן להניח אותם בדיוק זה על זה ? פתחו את הריבוע והדגישו את האלכסון ב. האם האלכסון חוצה את הזווית הישרה לשני חלקים שווים? נמקו ג. מהו הגודל במעלות של הזווית שבין צלע הריבוע לבין האלכסון? מדדו את הזווית ובדקו את תשובתכם ד. מהו סכום שלוש הזוויות בכל אחד מהמשולשים שהתקבלו במקרה הזה? 8. קחו מלבן שצלע שלו ארוכה פי 2 מהצלע האחרת. גזרו אותו במדויק לאורך האלכסון. א. האם התקבלו שני משולשים שניתן להניח אותם בדיוק זה על זה? ב. האם האלכסון חוצה את הזווית הישרה לשני חלקים שווים? ג. האם סכום הזוויות החדות במשולש שהתקבל גדול מ- 90°, קטן מ- 90° או שווה ל- 90°? נמקו. מדדו את הזוויות ובדקו את תשובתכם. ד. מהו סכום שלוש הזוויות בכל אחד מהמשולשים שהתקבלו במקרה הזה?		
--	--	--

דוגמאות, יישומים וקישוריות	פיתוח מיומנויות והערות דידקטיות	תוכן מתמטי
1. בסרטוט שלפניכם הישרים AB ו-CD נחתכים בנקודה M. אילו טענות נכונות תמיד?  i. $\beta = \delta$ ii. $\beta + \gamma = 90^\circ$ iii. $\delta + \gamma = 180$ iv. $\delta = \gamma$ v. $\beta + \delta = 180^\circ - \alpha$ 2. בסרטוט שלפניכם שלושה ישרים הנחתכים בנקודה O.  א. רשמו זוגות של זוויות צמודות. ב. איזה מזוגות הזוויות שלפניכם הן זוויות קודקדיות? א. $\angle COD$ ו- $\angle BOA$ ב. $\angle COD$ ו- $\angle DOE$ ג. $\angle COD$ ו- $\angle AOF$ ד. $\angle BOD$ ו- $\angle DOE$ נתון: $\angle BOA = 40^\circ$, $\angle FOE = 75^\circ$ חשבו את $\angle COD$	זוויות צמודות הן שתי זוויות בעלות קודקוד ושוק משותפים, שמשלימות זו את זו לזווית שטוחה, ומכאן – סכום זוויות צמודות הוא 180°. שני ישרים שנחתכים יוצרים 4 זוויות, שכל אחת מהן קטנה מזווית שטוחה. מבין זוויות אלה, זוג זוויות שלהן רק קודקוד משותף נקראות זוויות קודקדיות. זוויות קודקדיות שוות זו לזו ההוכחה של שוויון זוויות קודקדיות היא דוגמה ראשונה לחשיבה היסקית. אולם אין הכרח בשלב הזה שכתובת ההוכחה תהיה בצורה פורמלית. הטענה שחוצי הזוויות של זוויות צמודות, מאונכים זה לזה תנמק על ידי קיפול נייר, בעזרת חישובים ובעזרת ביטויים אלגבריים.	זוויות צמודות זוויות קודקדיות חוצי הזווית של זוויות צמודות מאונכים זה לזה. ישר החוצה אחת משתי זוויות קודקדיות חוצה גם את האחרת

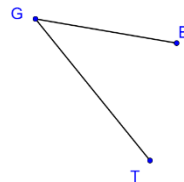
3. RS ו-PQ הם שני קווים ישרים נחתכים היוצרים זוויות כמתואר בציור.

מצאו את סכום הזוויות $x + y$.

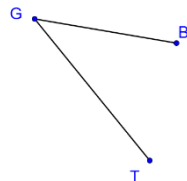


- i. 15° ii. 30° iii. 60° iv. 180° v. 300°

4. נתונה $\angle BGT$



סרטטו זווית הצמודה לזווית הנתונה.



האם תוכלו להשלים את הסרטוט בדרך נוספת?

הטענה שישר החוצה אחת משתי זוויות

קודקודיות חוצה גם את האחרת תנומק

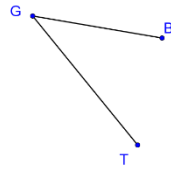
על ידי קיפול נייר בעזרת חישובים ובעזרת

ביטויים אלגבריים.

חוצה זווית שטוחה מאונך לקרני הזווית.

זווית ישרה היא מחצית של זווית שטוחה.

5. סרטטו זווית קודקודית לזווית הנתונה.

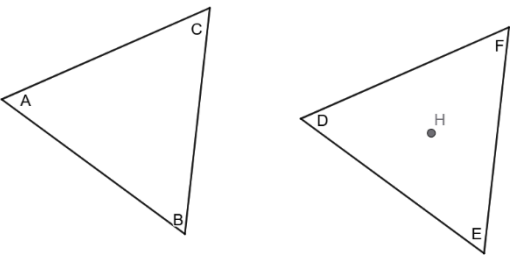


טימס

6. בדף נייר מלבני קיפלו פינה אחת, כמוצג למטה, מהו הערך של X?



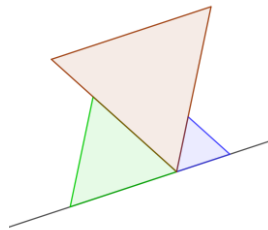
X=

דוגמאות, יישומים וקישוריות	פיתוח מיומנויות והערות דידקטיות	תוכן מתמטי
1. נתונים שני משולשים שווי צלעות זהים:  א. גזרו את המשולשים והניחו את $\triangle DFE$ על $\triangle ACB$ כך ש $D \simeq A$ תהיה על A. האם יש בין המשולשים זוויות שוות? כתבו מהן. נעצו סיכה בנקודה H שבמשולש $\triangle DFE$ וסובבו אותו כך ש $D \simeq C$ תהיה על C. האם יש בין המשולשים זוויות שוות? כתבו מהן. ב. המשיכו לסובב את $\triangle DFE$ כך ש $D \simeq B$ תהיה על B. האם יש בין המשולשים זוויות שוות? כתבו מהן. ג. מה תוכלו לומר על הזוויות במשולש שווה צלעות?	במשימות השונות יעשה שימוש במושגים משולש ישר זווית, משולש קהה זווית ומשולש חד זווית. משולש שונה צלעות, משולש שווה צלעות ומשולש שוקיים. הנמקת שוויון הזוויות במשולש שווה צלעות לא תיעשה באופן פורמלי אלא באמצעות השוואה ישירה של זוויות או משיקולי סימטריה. בשלב זה התלמידים עדיין לא למדו על סכום הזוויות במשולש ולכן גם הקביעה כי גודל כל זווית במשולש שווה צלעות הוא 60° לא תתבסס על סכום הזוויות במשולש. שוויון זוויות הבסיס במשולש שווה שוקיים יודגם גם הוא באמצעות השוואה ישירה של זוויות או משיקולים של סימטריה.	זוויות במשולש שווה צלעות. שוויון הזוויות במשולש שווה צלעות גודלה של כל אחת מהזוויות במשולש שווה צלעות שווה ל- 60°. זוויות במשולש שווה שוקיים. במשולש שווה שוקיים הזוויות שמול הצלעות השוות שוות זו לזו.

בכל פעילות שאמורה להביא למסקנה כללית, מומלץ לתת לתלמידים להתנסות בכמה גדלים. לדוגמה, אם חוקרים משולשים שוויו צלעות, כדאי שתלמידים שונים יתנסו עם משולשים בגדלים שונים, כדי שהמסקנה שתתקבל לא תישען על מקרה יחיד.

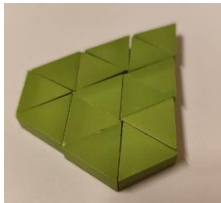
בכל מקרה בו מגיעים למסקנה בדרכים לא פורמליות יש להדגיש לתלמידים, כי הפעילות שביצעו משכנעת, אך יש צורך בהוכחה כללית שאותה ילמדו בשלב מאוחר יותר.

2. קחו 3 משולשים שוויו צלעות שלכל אחד מהם צלעות באורך שונה.
- א. קבעו נכון/לא נכון ונמקו: הזוויות בשלושה המשולשים שוות זו לזו.
- ב. רצפו את שלושה המשולשים לאורך קו ישר כמו בתמונה.
- מה ניתן להסיק על הגודל במעלות של זווית במשולש שווה צלעות?



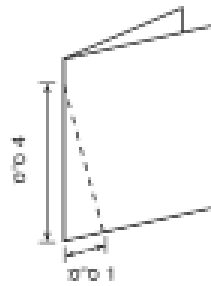
קישור לחיי היומיום

3. רצפו משטח מישורי בעזרת משולשים שוויו צלעות חופפים.



- א. האם ניתן לרצף את המישור כך שחלק מהמשולשים יהיו מונחים לאורך קווים ישרים?
- ב. מה ניתן להסיק מסידור המשולשים על גודלן במעלות של הזוויות במשולשים?

4.



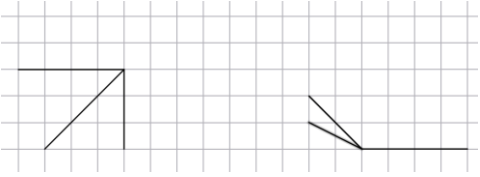
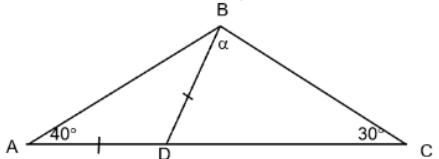
קיפלו פיסת נייר מלבנית לחצי, כמוצג בציור שלמעלה. אחר כך חתכו לאורך הקו המקווקו ופתחו את החתיכה הקטנה שנגזרה. מהי צורתה של החתיכה שנגזרה?

- Ⓐ משולש שווה שוקיים
- Ⓑ שני משולשים שוויו שוקיים
- Ⓒ משולש ישר זווית
- Ⓓ משולש שווה צלעות

ה. האם יש במשולש שתי זוויות השוות זו לזו?

אם כן, מהו הקשר בין הצלעות המונחות מול הזוויות השוות?

אם לא, מול איזו זווית מונחת הצלע הארוכה יותר?

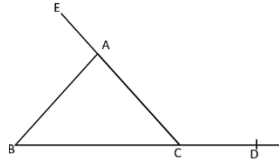
דוגמאות, יישומים וקישוריות	פיתוח מיומנויות והערות דידקטיות	תוכן מתמטי
1. בכל אחד מהסרטטים הבאים מסורטטות שתיים מזוויות משולש $\alpha - \beta$. סרטטו את הזווית השלישית γ וקבעו מה סוג המשולש שיתקבל:  2. בסרטוט שלפניכם הנקודה D נמצאת על AC.  נתון: משולש ABD הוא שווה-שוקיים ($AD = DB$). $\angle BCA = 30^\circ$ $\angle BAD = 40^\circ$ מהו הגודל של זווית α? הציגו את דרך החישוב i. 30° ii. 40° iii. 50° iv. 60° v. 70°	-הטענה כי סכום הזוויות במשולש הוא 180° תנומק בעזרת קיפולי נייר או גזירה ולא באופן פורמלי. מומלץ לתת לתלמידים להתנסות ולבדוק משולשים בגדלים שונים כדי שהמסקנה שתתקבל לא תישען על מקרה יחיד. -הטענה כי סכום זוויות במרובע הוא 360° תנומק על ידי חלוקה של המרובע למשולשים על ידי האלכסונים. מכיוון שמגיעים להכללה בדרכים לא פורמליות יש להדגיש לתלמידים, כי הפעילות שביצעו משכנעת, אך יש צורך בהוכחה כללית שאותה ילמדו בשלב מאוחר יותר. -יש לעסוק במדידת זוויות במשולשים ובמרובעים, בחישובים, ולשלב גם שאלות העוסקות בתובנה, יש להרחיב את המושג "חוצה זווית" שנלמד בפרק "זוויות" ל"חוצה זווית במשולש" ולערוך מדידות וחישובים בעזרת חוצה הזווית	סכום זוויות במשולש סכום זוויות במרובע

יש לעסוק בסכום הזוויות במשולש
ובמרובע באמצעים מספריים ואלגבריים,
כולל פתרון משוואות

3. בסרטוט שלפניכם נתון משולש ABC.

D היא נקודה על המשך הצלע BC.

E היא נקודה על המשך הצלע AC.



א. מיצאו בסרטוט זוג זוויות צמודות, ורישמו את שמותיהן.

ב. נתון: $\angle DCA = 135^\circ$ חשבו את הגודל של $\angle BCA$

ג. עוד נתון: $\angle B = 45^\circ$

בכל סעיף הקיפו את התשובה הנכונה ונמקו. היעזרו בתשובתכם לסעיף ב'.

i. $\triangle ABC$ הוא שווה צלעות / שווה שוקיים / שונה צלעות

ii. $\triangle ABC$ הוא חד-זווית / קהה-זווית / ישר-זווית

4. אילו מבין הטענות הבאות נכונות תמיד? נמקו

א. אם במשולש שתי זוויות חדות, גם הזווית השלישית חדה

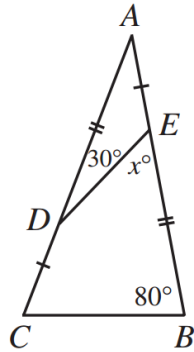
ב. במשולש ישר-זווית, כל אחת משתי הזוויות האחרות שווה 45° .

ג. במשולש ישר-זווית, שתי הזוויות האחרות חדות

ד. בכל משולש, לפחות שתיים מהזוויות הן חדות

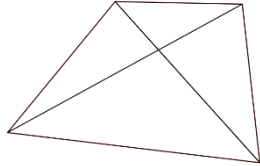
5. איזו מבין הטענות הבאות אינה נכונה? א. קיים משולש ישר-זווית ובו זווית בת 60° . ב. קיים משולש שווה-שוקיים בו זוויות הבסיס קהות. ג. קיים משולש שווה-שוקיים בו זווית הראש קהה. ד. קיים משולש בו אחת הזוויות היא בת 1° . 6. במשולש ABC נתון כי זווית A שווה ל- 100° . איזו מבין הטענות הבאות אינה נכונה ? א. הזווית B קטנה מזווית A . ב. זווית B קטנה מ- 90° . ג. המשולש ABC הוא משולש קהה-זווית. ד. סכום הזוויות B ו C גדול מזווית A . 7. שירה מודדת את הזוויות במשולש שווה-שוקיים. היא מודדת את אחת הזוויות ומקבלת 42° . היא מודדת זווית נוספת ומקבלת 63° . הסבירו איך אפשר לדעת ששירה טעתה לפחות באחת מהמדידות.		
---	--	--

8. הסתמכו על הנתונים שבסרטוט וחשבו את x .



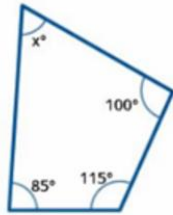
9. המרובע שלפניכם מחולק ל-4 משולשים. האם אפשר להסיק שסכום הזוויות שלו

$$180 \times 4 = 720^\circ \text{ ? נמקו}$$



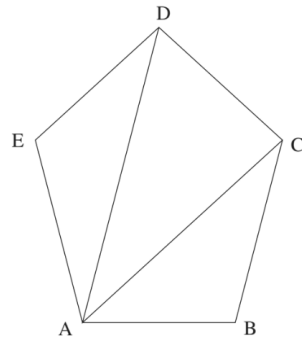
10. סמנו את המשפטים הנכונים.

- א. יכול להיות מרובע שכל הזוויות שלו חדות.
- ב. בכל מרובע, יש לפחות זווית חדה אחת.
- ג. אם במרובע יש זווית קהה, אחת מזוויותיו האחרות חייבת להיות חדה.
- ד. יכול להיות מרובע שיש לו בדיוק 3 זוויות ישרות.
- ה. יכול להיות מרובע שיש לו בדיוק 3 זוויות קהות.



11. מה הערך של x ?

$x =$



12.

מהו סכום כל הזוויות הפנימיות במחומש $ABCDE$?
הציגו את דרך הפתרון.

תשובה: _____

קישוריות לאלגברה (לאחר לימוד פתרון משוואות)

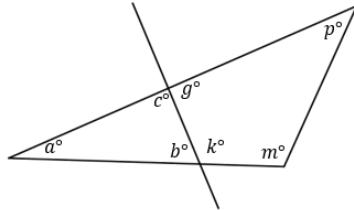
13. נתון מרובע ABCD.

$$\sphericalangle A = \sphericalangle C$$

זווית B גדולה מזווית A ב- 20° , וזווית D גדולה פי 2 מזווית B.

מצאו את זוויות המרובע.

14. הקיפו את הטענה הנכונה:



א. $a + c + g = 180^\circ$

ב. $a + p + m = 360^\circ$

ג. $p + m + k + g = 360^\circ$

ד. $a + b + k + m = 180^\circ$

בנוסף לטענה הנכונה שהקפתם:

מצאו 4 זוויות שסכומן 360° .

מצאו 3 זוויות שסכומן 180° . האם יש יותר מאפשרות אחת?

מצאו 2 זוויות שסכומן 180° . האם יש יותר מאפשרות אחת?

שאלה מסכמת (סכום זוויות במשולש) בהקשר אורייני

שם הבעיה: נגישות לכולם – תכנון רמפה

תיאור הסיטואציה:

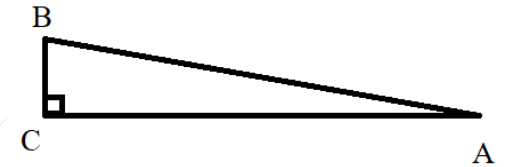
בבית הספר "רימון" מתכננים לבנות רמפה (דרך כניסה משופעת) בכניסה לאולם הספורט, כדי לאפשר לתלמידים המתניידים בכיסא גלגלים להיכנס בנוחות ובבטיחות.

לפי תקני הבנייה והנגישות, יש חשיבות קריטית לזווית השיפוע של הרמפה. אם הזווית גדולה מדי (תלולה), כיסא הגלגלים עלול להידרדר לאחור או להתהפך.

מבחינה גיאומטרית, אנו מסתכלים על הרמפה מהצד כעל משולש ישר זווית.



איור



הצלע האופקית על הקרקע (AC) היא הניצב התחתון.

- הקיר של האולם (BC) הוא מאונך לקרקע
- המשטח המשופע עליו נוסע הכיסא (AB) הוא היתר של המשולש.
- נקרא לזווית בין הרמפה לקרקע A היא "זווית השיפוע"

שאלות:

חלק א' – ידע והבנה (חישוב זוויות במשולש)

האדריכל תכנן רמפה שיוצרת משולש ישר זווית.

ידוע שהזווית בין הקיר של האולם לבין הרמפה הזווית העליונה B היא 84° .

חשבו את "זווית השיפוע" של הרמפה.

חלק ב' – אוריינות וקריאת תקן (הבנת המשמעות)

תקן הנגישות הישראלי קובע כי זווית השיפוע של רמפה לכיסא גלגלים לא תעלה על 6°

האם הרמפה שחישבתם בסעיף א שבה הזווית העליונה היא 84° תקנית ובטיחותית? נמקו את תשובתכם.

חלק ג' – חשיבה ביקורתית (PISA)

מנהל בית הספר הציע: "כדי לחסוך מקום בחצר, בואו נקצר את אורך הרמפה (נקרב את תחילת הרמפה לקיר), אבל נשאיר אותה מגיעה לאותו גובה של דלת הכניסה."

מבלי לחשב מספרים, הסבירו כיצד השינוי הזה ישפיע על זווית השיפוע.

האם היא תגדל או תקטן? האם ההצעה של המנהל בטיחותית?

חלק ד' – פתרון בעיות תכנוניות תחת אילוצים במציאות

לאחר המדידות בחצר בית הספר, התגלה אילוץ בלתי צפוי: המרחק בין קיר האולם לשער בית הספר הוא קצר מדי.

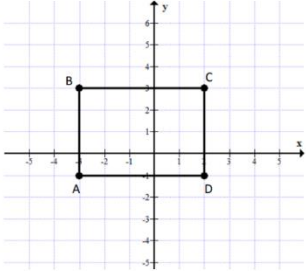
אם יבנו את הרמפה בקו ישר אחד (כמו במשולש המקורי), היא תהיה חייבת להיות תלולה מדי וזה כאמור מסוכן ולא תקני.

האדריכלית הציעה פתרון: נבנה את הרמפה בצורת זיג-זג (או צורת האות ר'). נחלק את דרך לשני חלקים, וביניהם נבנה משטח ישר למנוחה".

האם חלוקת הרמפה לשני חלקים בעלי אותה זווית 6° משנה את המאמץ הנדרש לעלייה (את תלילות השיפוע)? נמקו את תשובתכם בעזרת המושג "זווית".

חשיבה ביקורתית:

מהו החיסרון של בניית "משטח מנוחה" ישר באמצע הרמפה מבחינת האורך הכללי של המבנה?

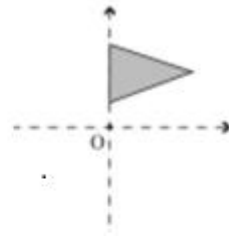
דוגמאות, יישומים וקישוריות	פיתוח מיומנויות והערות דידקטיות	תוכן מתמטי
קישוריות למערכת צירים 1. לפניכם מלבן ABCD.  א. אם נזיז את המלבן ונשרטט מלבן 'A'B'C'D' יהיה שיעור הנקודה A' (-3,-5) מה יהיו שיעורי הנקודות 'B', 'C', 'D'? ב. שרטטו מלבן חופף למלבן הנתון שאחד מקודקודיו הוא בנקודה (2,-1) ג. חשבו את היקף ושטח המלבן ABCD. ד. שרטטו מלבן חופף למלבן הנתון שאחד מקודקודיו הוא בנקודה (-2,1)	תנאי מינימלי לאפיון ריבוע הוא אורך הצלע שלו, וזוויות ישרות. חפיפת ריבועים או מלבנים כצורות שניתן להניחן זו על גבי זו באופן מדויק. פיתוח הבנה ששתי צורות במישור יהיו חופפות אם אפשר להניח את אחת מהן על האחרת כך שתכסה אותה בדיוק ולהיפך. בהקשר זה נלמדות טרנספורמציות גאומטריות במישור: הזזה, סיבוב ושיקוף (היפוך). לימוד פעולות אלה נועד לחזק את התפיסה המרחבית ולפתח הבנה של שינוי (מיקום, כיוון) תוך שמירה על תכונות גאומטריות בסיסיות (אורך, זווית, צורה). צורות המתקבלות על ידי טרנספורמציות, חופפות זו לזו.	צורות חופפות. טרנספורמציות (הזזה, סיבוב ושיקוף (היפוך)) של צורה במישור.

הזזה היא העתקה של צורה ממקום אחד למקום אחר. הכיוון והמרחק של ההזזה זהים לכל נקודות הצורה, כלומר, כל נקודה על הצורה נעה באותו מרחק ובאותו כיוון. מומלץ להמחיש בעזרת דוגמאות (מעלית שעולה ויורדת, הזזת ספר על השולחן וכו').

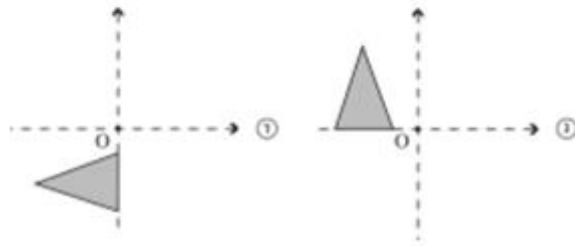
סיבוב סביב נקודה היא תנועה של צורה סביב נקודה קבועה, בדומה לסיבוב מחוגי שעון, כלומר, הוא פעולה שבה כל נקודה בצורה מסתובבת סביב נקודה קבועה באותה זווית ובאותו כיוון (עם או נגד כיוון השעון). בפעולה זאת נשמר המרחק של כל נקודה מנקודה סביבה מתבצע סיבוב אך הכיוון של הצורה משתנה.

שלושה מאפיינים הכרחיים להגדרת הסיבוב: נקודה קבועה שסביבה מבצעים את הסיבוב, זווית הסיבוב, כיוון הסיבוב.

2.
א.



איזה מבין הציורים שלמניכם יתקבל כתוצאה מחצי סיבוב בכיוון השעון סביב הנקודה O?



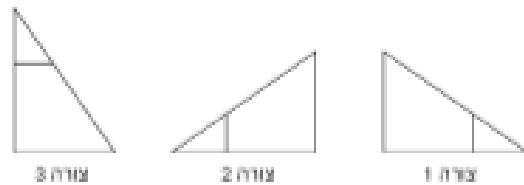
מומלץ להמחיש בעזרת דוגמאות (למשל, גלגל ענק, סיבוב של מפתח במנעול וכו').

שיקוף הוא "תמונת מראה" של צורה ביחס לישר. הישר נקרא ישר השיקוף או ציר הסימטריה. כל נקודה בצורה המקורית נמצאת באותו מרחק מישר השיקוף כמו הנקודה המתאימה לה בצורה המשוקפת, רק בצד השני. שינוי כיוון הצורה. מומלץ להמחיש בעזרת דוגמאות (בעזרת קיפול דף לאורך ישר שיקוף, השתקפות של הרים באגם וכו').

התייחסות לצורות סימטריות (נשאת אותה צורה באותו מקום לאחר ביצוע פעולה של הזזה או סיבוב או שיקוף). דוגמאות של צורות סימטריות כמו ריבוע, מלבן, משולש שווה צלעות. ציר סימטריה כישר שיקוף של צורה לעצמה.

ב. האם המשולש בתשובה שבחרת חופף, או שאינו חופף למשולש המקורי?

3.



איזה מהשינויים האלה, אם יבוצעו לפי סדר כתיבתם, יגרמו לכך שצורה 1 שלמעלה תהפוך לצורה 2 ואחרי כך לצורה 3?

Ⓐ שיקוף ואחרי כך הזזה.

Ⓑ שיקוף ואחרי כך $\frac{1}{4}$ סיבוב בכיוון השעון.

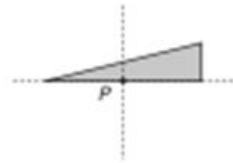
Ⓒ $\frac{1}{2}$ סיבוב ואחרי כך הזזה.

Ⓓ $\frac{1}{4}$ סיבוב נגד כיוון השעון ואחרי כך שיקוף.

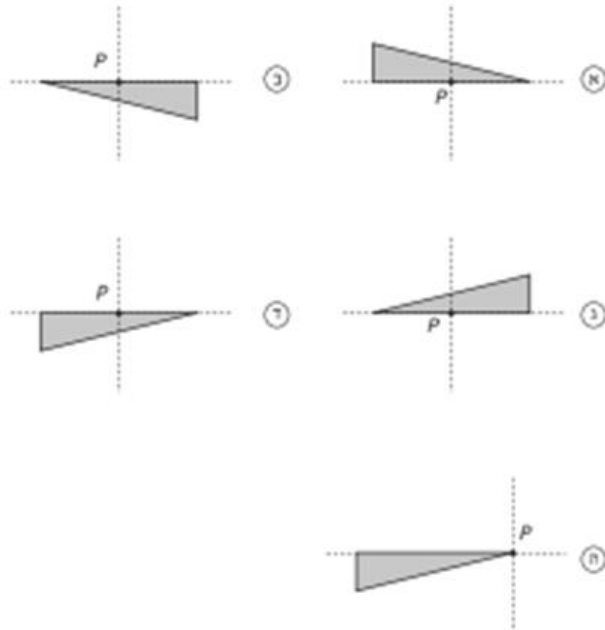
הנושא מהווה בסיס חשוב להמשך לימוד חפיפה, סימטריה, גאומטריה אנליטית ותפיסה פונקציונלית של טרנספורמציות.

4.

מסובבים את הצורה הכהה, במישור עליו היא מונחת, חצי סיבוב מסביב לנקודה P .

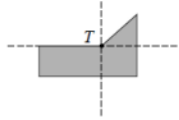


איזה מן הציורים מראה את התוצאה של חצי סיבוב זה?

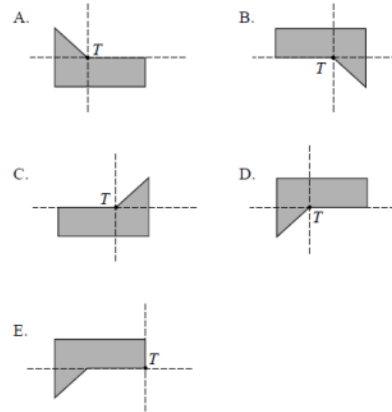


5.

72. חצי סיבוב סביב הנקודה T במישור מתייחס לצורה הצבועה באפור.



איזה מהצורות הבאות היא התוצאה של חצי סבוב?



שאלות מסכמת בנושא הטרנספורמציות.

שאלה א: "שכפול האייקונים"

מעצבת גרפית בונה אייקונים למשחק מחשב.

היא משתמשת בצורה בסיסית של טרפז ישר זווית (צורה א') ומפעילה עליו פקודות מחשב שונות כדי ליצור צורות חדשות.

המעצבת יצרה שלושה מצבים (ראו איור):

מצב 1 (שיקוף): המעצבת בחרה בשוק המאונכת לבסיסים של צורה א' כציר סימטריה. היא שכפלה את הצורה כך שהצורה החדשה (ב') היא תמונת ראי (שיקוף) של צורה א' ביחס לציר זה.



מצב 2 (הזזה): המעצבת שכפלה את צורה א' והזיזה אותה למטה, ללא שינוי כיוון,

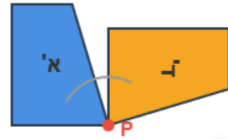
ליצירת צורה ג'.

מצב 2: הזזה (אנכית)



מצב 3 (סיבוב): המעצבת סימנה את הקדקוד הימני התחתון

מצב 3: סיבוב (90 מעלות סביב נקודה P)



של צורה א' בנקודה P היא סובבה את הצורה ב- 90° בכיוון השעון סביב הנקודה P ליצירת צורה ד'.

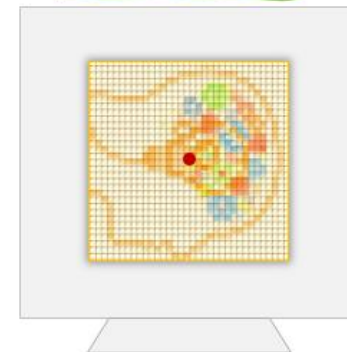
1. מה הקשר בין הצורות א', ב', ג', ד'?
2. איזו צורה גיאומטרית חדשה נוצרה מצורות א' ו- ב' במצב 1?
3. אורכי הבסיסים של צורה א' הם 3 ס"מ ו- 5 ס"מ, והגובה (השוק הישרה) הוא 3 ס"מ.
א. חשבו את השטח של הצור א'.
ב. רשמו את השטח של כל אחת מן הצורות ג' ו- ד'.
ג. חשבו את שטח הצורה שנוצרה במצב 1.
ד. חשבו את אורך הבסיס התחתון הגדול של הצורה שנוצרה במצב 1.
4. תלמיד טען: "במצב 1, ציר הסימטריה הוא הקו המפריד (הקו המקווקו באיור) בין שתי הצורות". האם הוא צודק? נמקו.
5. מה גודל הזווית בין השוק הגדולה של טרפז א' לבין השוק הגדולה של טרפז ד'?

שאלה מסכמת טרנספורמציה, מערכת הצירים ואוריינות מתמטית

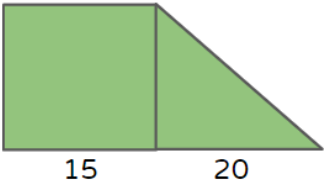
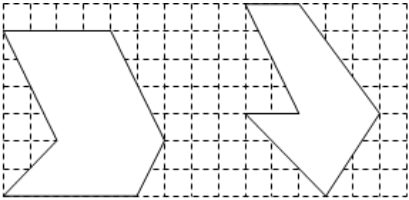
אוריינות בקטנה

מיישרים תמונה על מסך הקדמה

התמונה מסובבת?



מיישרים תמונה על מסך

1. א. תנו דוגמה לשני מלבנים בעלי שטח שווה והיקף שונה. ב. תנו דוגמה לשני מלבנים בעלי היקף שווה ושטח שונה ג. האם מידע על שטח המלבן יכול להבין מה יכול להיות היקפו? ולהיפך. 2. הטרפז שבסרטוט מחולק למלבן ולמשולש. למי משניהם שטח גדול יותר?  3. חשבו את השטח של הצורות הבאות. יחידת המידה היא משבצת: 	יש לשים לב שמושג השטח נלמד בבית הספר היסודי. יש ללמוד את הנושא כולל מציאת מרחקים ושטחים על גבי מערכת צירים יש להתייחס למערכת צירים שלמה יש להתייחס לשאלות בעלות אופי אורייני כאשר מציאת השטחים היא רק חלק מהפתרון של שאלה. יש לפתור שאלות המתייחסות לריצופים. יש לקיים דיונים המלמדים את התלמידים לבנות אסטרטגיות למציאת השטחים כמו השלמות, פירוק וחלוקה. יש לתת דגש על השימוש בכלים אלגבריים להבעת שטחים. -יש להציג פתרונות ולשאל האם התשובה נכונה. הצלחת פיתוח המיומנויות תלויה בשימוש בכלים חווייתיים, חיזוק החשיבה המתמטית בהקשרים	שטח של ריבוע ומלבן. גובה פנימי או חיצוני של משולש, שטח משולש. שטחים של צורות שמורכבות מצורות אלה. שטח מרובע שאלכסוניו מאונכים זה לזה.
--	--	---

מציאותיים כגון , בנייה, פיננסים ועלויות ועוד.

שטח מרובע שאלכסוניו מאונכים:

- בעזרת סכום שטחים של 4 משולשים ישרי זווית.

- כמחצית שטח המלבן שצלעותיו מקבילות לאלכסוני המרובע.

פיתוח מיומנות של חשיבה צורנית.

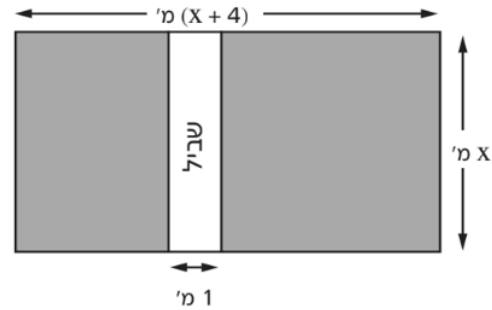
שימוש בהדגמות וויזואליות כמפות,

רשתות או דוגמאות הממחישות חלוקה

של מרובעים לצורות שמרכיבות אותם

(כגון משולשים או ריבועים).

4.



לפניכם תרשים של גינה מלבנית.

השטח הלבן הוא שביל מלבני, שרוחבו 1 מטר.

איזה ביטוי מייצג את שטח הגינה הצבוע באפור, במ"ר?

Ⓐ $x^2 + 3x$

Ⓑ $x^2 + 4x$

Ⓒ $x^2 + 4x - 1$

Ⓓ $x^2 + 3x - 1$

5.



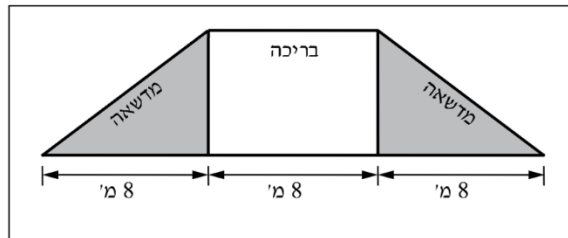
מה שטח המדרכה?

- i. 100 מ"ר ii. 161 מ"ר iii. 710 מ"ר iv. 1610 מ"ר

6.

בסרטוט שלפניכם מוצגת תכנית של בריכה ושל מדשאות במרכז ספורט.
הבריכה היא מלבנית, ומשני צדיה יש מדשאות בצורת משולשים ישרי-זווית.
חלק מהמידות של המדשאות ושל הבריכה רשומות בסרטוט.

מרכז הספורט



א. השטח של שתי המדשאות יחד:

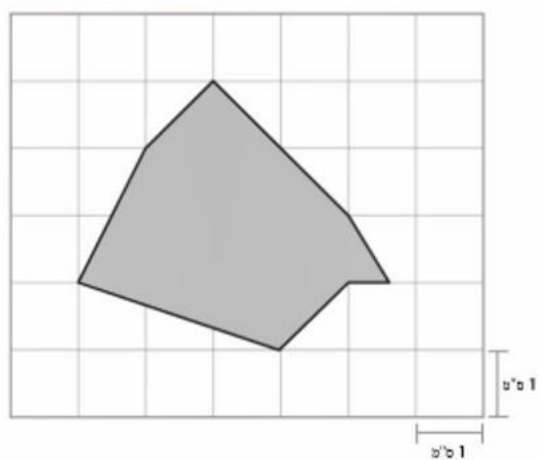
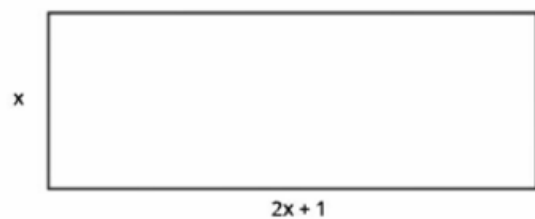
☐ 1 שווה לשטח הבריכה.

☐ 2 קטן משטח הבריכה.

☐ 3 גדול משטח הבריכה.

ב. נמקו את תשובתכם.

היקף המלבן שלפניכם הוא 20 ס"מ. מהו שטח המלבן?



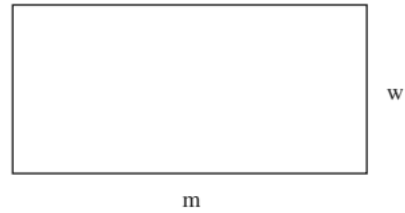
מהו האמצע הנטוי ביותר של השטח האפור?

- ☐ א. 6 סמ"ר
- ☐ ב. 8 סמ"ר
- ☐ ג. 10 סמ"ר
- ☐ ד. 12 סמ"ר

.7

.8

9.



הצורה המופיעה למעלה היא מלבן שאורכו m ורוחבו w .
אם יגדילו את האורך פי שניים וישאירו את הרוחב ללא שינוי,
איזו נוסחה תתאר את השטח (S) של המלבן החדש?

$S = 2m + 2w$ Ⓐ

$S = 2m + 4w$ Ⓑ

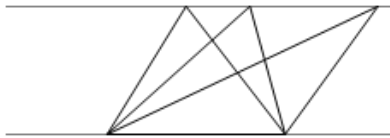
$S = 2mw$ Ⓒ

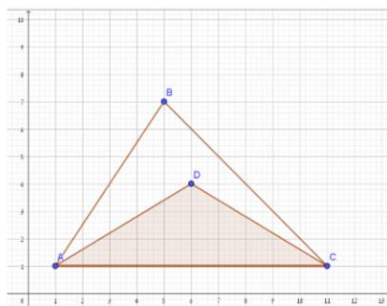
$S = 4mw$ Ⓓ

10. באיור הבא מסורטטים שני ישרים מקבילים

ביניהם שלושה משולשים. לאיזה מהם

שטח גדול יותר?





11. בשרטוט משמאל שני משולשים בעלי

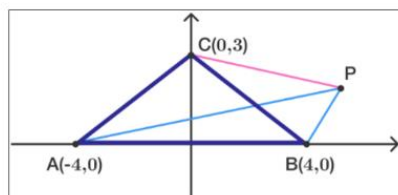
צלע משותפת. סמנו את הטענה הנכונה:

א. שטח המשולש ADC קטן ממחצית שטח המשולש הגדול.

ב. שטח המשולש ADC שווה למחצית שטח המשולש הגדול.

ג. שטח המשולש ADC גדול ממחצית שטח המשולש הגדול.

12. למשולש APB מחצית מהשטח של משולש ABC.



א. תנו דוגמה לשיעורי נקודה P המקיימת את הנתון.

ב. תנו דוגמה לנקודה נוספת המקיימת את הנתון ואינה נמצאת ברביע הראשון.

ג. תנו דוגמה לנקודה נוספת המקיימת את הנתון והיא נמצאת ברביע השלישי.

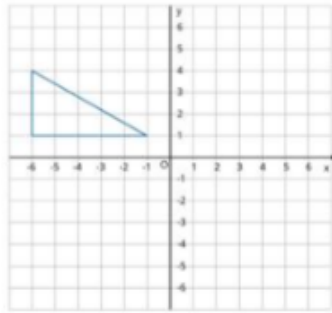
13. נעמה עומדת להזיז את המשולש במערכת הצירים הנתונה.

היא מזיזה אותו 3 יחידות ימינה ו- 4 יחידות למטה.

א. סרטטו את המשולש שנעמה תקבל.

ב. נעמה טענה " שטח המשולש החדש שמתקבל שווה לשטח המשולש הנתון". האם

נעמה צודקת? נמקו.

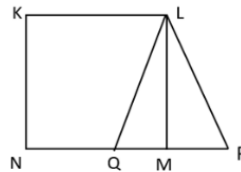


14.

KLMN הוא ריבוע ששטחו 16 סמ"ר. P היא נקודה על המשך הצלע NM ו-Q

היא נקודה על הצלע MN.

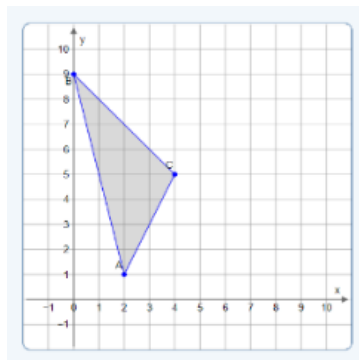
נתון: $QM = MP = 1$ ס"מ



א. חשבו את שטח משולש LQP.

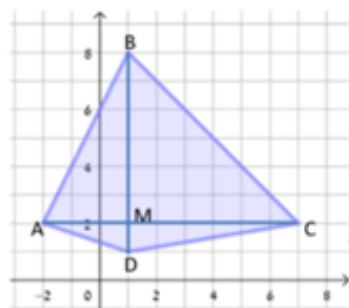
i. 2 סמ"ר ii. 4 סמ"ר iii. 6 סמ"ר iv. 10 סמ"ר

ב. חשבו את שטחי המרובעים KLPN, KLQN.



15. נתון משולש במערכת צירים.
חשבו את שטח המשולש בשתי דרכים.

16.



במערכת הצירים נתון המרובע ABCD.
קדקודי המרובע הם: $A(-1, 2)$, $B(1, 8)$, $C(7, 2)$ ו- $D(1, 1)$.
א. מהו אורכם של אלכסוני המרובע?
ב. הסבירו כיצד ניתן לקבוע שאלכסוני המרובע מאונכים זה לזה.
ג. רשמו את שיעורי נקודת המפגש של האלכסונים.
ד. חשבו את שטח המרובע.
(נסו להציע יותר מאשר דרך אחת)

1. תכנות תנועה במשחק מחשב 🎮

במשחקי מחשב דו-ממדיים, מסך המחשב או הטלפון מיוצג על ידי מערכת צירים (רשת של פיקסלים). כל אובייקט במשחק – כמו חללית, דמות או מכשול – מוגדר על ידי שיעורים של הקודקודים שלו.

כדי לגרום לדמות לנוע (הזזה), להביט במראה (שיקוף) או להסתובב, המתכנתים כותבים קוד שמבצע פעולות מתמטיות על הנקודות הללו. בבעיות הבאות, התלמידים נכנסים לנעלי המפתחים.

א. תעלומת המראה

צוות הפיתוח עובד על שלב "חדר המראות" במשחק החלל. במשחק ישנה חללית בצורת משולש.

במצב ההתחלתי, קודקודי החללית נמצאים בנקודות הבאות:

$A(2, 1)$, $B(5, 1)$, $C(2, 4)$

בשל תקלה בקוד ("באג"), החללית קפצה פתאום למיקום חדש המוגדר על ידי הנקודות:

$D(2, -1)$, $E(5, -1)$, $F(2, -4)$

1. התבוננו בשיעורים של החללית המקורית ABC ושל החללית במיקום החדש DEF . איזה קשר אתם רואים בין השיעורים של הנקודות המתאימות (בין A ל- D , בין B ל- E , ובין C ל- F)?
2. האם השינוי שעברה החללית מבחינה הגאומטרית הוא הזזה/סיבוב/שיקוף? נמקו את תשובתכם.

3. חשבו את שטח החללית המקורית ABC ואת שטח החללית החדשה DEF? האם ה"באג" (התקלה) שינה את שטח החללית?
4. אם היינו רוצים לשקף את החללית המקורית ABC ביחס לציר ה-Y (כך שהיא תופיע ברביע השני), מה היו השיעורים החדשים של הקדקודים שלה?
5. **שאלת אתגר:** נסו לנסח כללים: מה קורה לנקודה (x, y) בשיקוף ביחס לציר ה-x? מה קורה לנקודה (x, y) בשיקוף ביחס לציר ה-y?

ב. ניווט אל יעד המטרה

לאחר תיקון התקלה, עליכם לתכנת את תנועת החללית אל עבר תחנת העגינה.

החללית נמצאת כרגע במיקום המוגדר על ידי הקודקודים: $K(-4, 2)$, $L(-1, 2)$, $M(-2, 5)$

ההוראה שהתקבלה במחשב הטיסה היא לבצע הזזה לפי הכלל הבא:

"הזז את החללית 6 יחידות ימינה (לכיוון חיובי של ציר ה-x) ו-3 יחידות למטה (לכיוון שלילי של ציר ה-y).

1. קדקודי החללית החדשים לאחר ההזזה הם N, P, T (הקדקוד N התקבל מהזזת הקדקוד K , הקדקוד P התקבל מהזזת הקדקוד L , הקדקוד T התקבל מהזזת הקדקוד M). חשבו את השיעורים של קודקודי החללית החדשים. הראו והסבירו את דרך החישוב.
2. חשבו את אורך הצלע KL ואת הגובה לצלע זו במשולש KLM . חשבו את שטח החללית.
3. האם לאחר ההזזה שטח החללית השתנה? נמקו ללא חישוב נוסף, על סמך תכונות ההזזה.

שאלה לדיון: מה ההבדל בין הזזה לשיקוף מבחינת ההתמצאות של הצורה? (האם החללית "מסתכלת" לאותו כיוון?)

1.

ריצוף המרפסת
קישור לשאלון



ריצוף המרפסת

[שאלון פעילות לתלמיד](#)

2.

שיפוץ בית הקפה
קישור לשאלון



שיפוץ בית הקפה

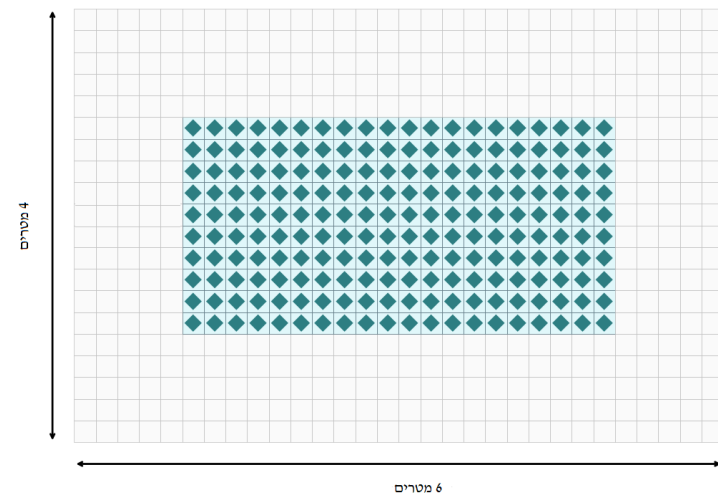
[שאלון פעילות לתלמיד](#)

3. ועד הבית של בניין מגורים משותף החליט לחדש את הריצוף בלובי הכניסה. הלובי הוא בצורת מלבן שמידותיו: 6 מטרים X 4 מטרים.

העיצוב שנבחר הוא "שטיח קרמיקה":

במרכז הלובי: משטח פנימי של אריחים מצוירים (יקרים יותר). המשטח הפנימי הוא מלבן במידות 2 מטרים X 4 מטרים.

מסביב: מסגרת של אריחים לבנים (זולים יותר) הממלאים את שאר שטח הלובי.



נתוני האריחים:

- כל האריחים (גם המצוירים וגם הלבנים) הם בגודל זהה 20 ס"מ X 20 ס"מ.
- מחיר אריח לבן הוא 5 ש"ח לאריח.
- מחיר אריח מצויר הוא 12 ש"ח לאריח.

1. א. מהו השטח הכולל של הלובי?

ב. מהו השטח של ה"שטיח" המרכזי (האריחים המצוירים)?

ג. מהו השטח של המסגרת הלבנה (השטח שנשאר)?

2. א. מהו השטח של אריח בודד אחד (במ"ר)? (שימו לב ליחידות המידה!).

ב. כמה אריחים מצוירים צריך לקנות?

ג. כמה אריחים לבנים צריך לקנות?

3. מהי העלות הכוללת של הריצוף (לבן + מצויר)?

4. חשיבה מעשית (פחת):

הקבלן דורש לקנות 10% יותר אריחים מכל סוג, למקרה של שברים וחיתוכים בקצוות ("פחת").

כמה יעלו האריחים לאחר התוספת הזו? (עגלו את מספר האריחים למעלה למספר שלם אם צריך).

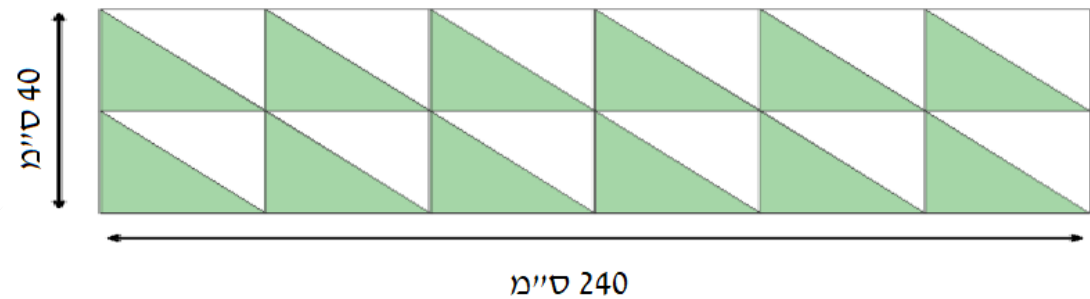
4. תלמידי בית ספר לאמנויות משפצים ספסל בטון ישן בחצר בית הספר.

הם רוצים לצפות את המושב המלבני של הספסל באריחי קרמיקה צבעוניים בצורת משולשים ישרי זווית. מידות המושב הם 2.40 מ' על 40 ס"מ.

נבחרו אריחים משני צבעים שיש להם אותה מידה: 40 ס"מ X 20 ס"מ.

מחיר אריח ירוק הוא 40.5 ש"ח.

מחיר אריח לבן הוא 22 ש"ח.



א. מהו השטח של המושב כולו בסמ"ר?

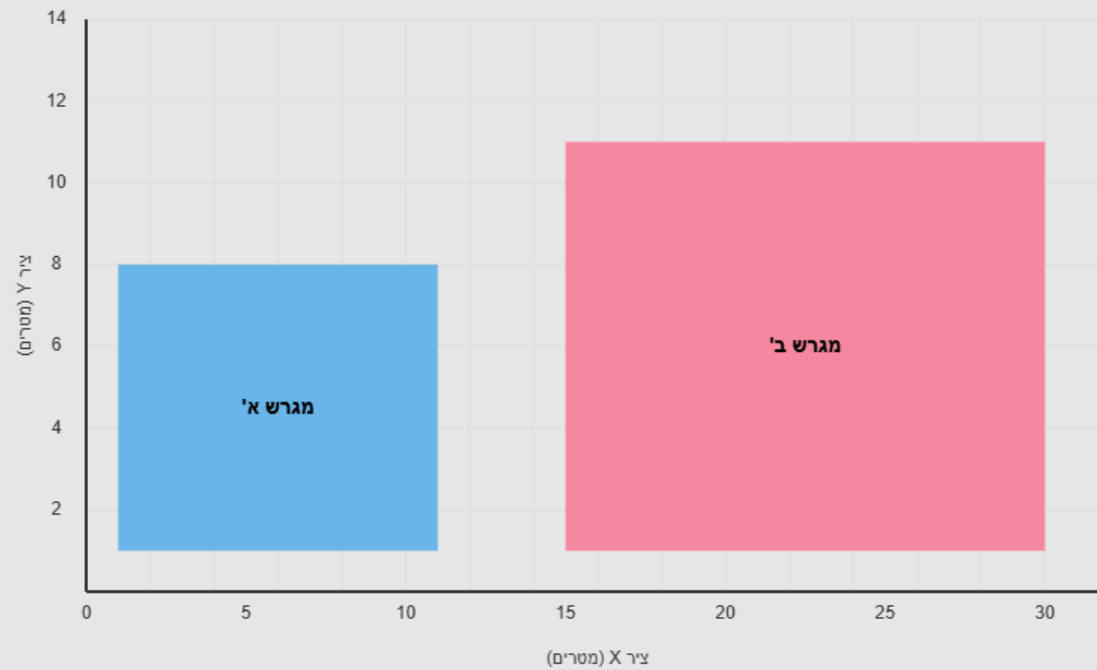
ב. כדי להיות בטוחים שהאריחים יספיקו ולמקרה של שבר החליטו התלמידים שצריך לקנות 4 אריחים נוספים מכל צבע ליתר ביטחון (רזרבה).

כמה יעלו כל האריחים (כולל הרזרבה) בסך הכול?

5. תכנון מגרשי ספורט במערכת צירים - מגרש לכל שחקן

תיאור סיטואציה: אדריכלית ספורט מתכננת שני מגרשי כדורסל למרכז קהילתי.

תוכנית המגרשים במערכת צירים



- **מגרש א'** מיועד למשחקי חובבים של 3 על 3 (סה"כ 6 שחקנים).
- **מגרש ב'** מיועד למשחקי 5 על 5 (סה"כ 10 שחקנים).

שני המגרשים הם מלבניים וצלעותיהם מקבילות לצירים. קודקודי המגרשים מסומנים במערכת צירים שבה כל יחידה מייצגת מטר.

- קודקודי מגרש א': $(1,1)$, $(11,1)$, $(11,8)$, $(1,8)$
- קודקודי מגרש ב': $(15,1)$, $(30,1)$, $(30,11)$, $(15,11)$

רון ודנה מביטים בתוכניות.

רון טוען: "ברור שבמגרש ב' יש יותר מקום לכל שחקן. המגרש הזה גם ארוך יותר וגם רחב יותר!".

דנה לא בטוחה.

האם רון צודק? באיזה משני המגרשים השטח הממוצע הפנוי לכל שחקן הוא גדול יותר?

נמקו את תשובתכם בעזרת חישוב.

תוכן מתמטי	פיתוח מיומנויות והערות דידקטיות	דוגמאות, יישומים וקישוריות
תיבה. נפח, שטח פנים ופריסה של תיבה.	יש לחזור על חזקה שלישית של מספר חיובי ושל מספר שלילי. פיתוח מיומנויות בנושא נפח של תיבה כולל מיומנויות קוגניטיביות כמו הבנת מושגי נפח שנלמד בבית ספר יסודי, חישוב באמצעות נוסחאות מתמטיות, וחשיבה ביקורתית לניתוח בעיות הקשורות לנפח. יש לשלב למידה פעילה דרך הדגמות, המחשות, שיח מתמטי. יש להדגיש הקשר בין המושגים לחיי היום יום. יש לשלב תרגול מעשי ומופשט תוך מתן דגש על הבנה מעמיקה ולא רק זכירה של הנוסחה. הכוונה בפיתוח מיומנויות במתמטיקה, ובמיוחד בלמידת נפח תיבה, היא לפתח אצל התלמידים את היכולת להבין את הרעיונות המתמטיים באופן משמעותי,	1. נתונה קובייה שאורך הצלע שלה 30 ס"מ. א. מה השטח של כל פאה של הקובייה בסמ"ר? ב. מהו שטח הפנים של הקובייה? ג. רוצים לסרטט על אחת הפאות ריבועים מקבילים לצלעות הקובייה כך שאורך הצלע של כל ריבוע תהיה 3 ס"מ. כמה ריבועים יהיו על הפאה? מה יהיה השטח של כל ריבוע? 3. במערכת צירים הגודל של כל משבצת הוא 1 סמ"ר. על מערכת הצירים מסורטט ריבוע שקודקודיו הם: $A((-2,4)$ $B((-2,-1)$ $C(3,-1)$ $D(?,?)$. א. מהם שיעורי הקודקוד D ? ב. מהו שטח הריבוע בסמ"ר? ג. על הריבוע בונים תיבה שהגובה שלה 7 ס"מ. מהו השטח של פאה צדדית בתיבה? מהו שטח הפנים של התיבה?

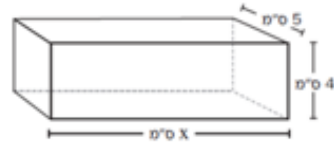
יכולת חשיבה ביקורתית, יצירתית

ויישומית.

הפעילויות צריכות לכלול: זיהוי תכונות של התיבה והקובייה (פאות כמלבנים או ריבועים), ניתוח הקשר בין אורך, רוחב וגובה לבין הנפח, חישובי שטח פנים, הבנת הפריסה והתאמתה לגוף המתאים, מילוי תיבות בקוביות או בתיבות קטנות יותר, מציאת גודל חסר בעזרת בניית משוואה על פי נתונים.

3.

נתונה התיבה שבסרטוט:



א. הנפח של התיבה הוא 200 סמ"ק. מהו ערכו של x?

ב. כמה קוביות שאורך צלען הוא 1 ס"מ אפשר להכניס לתיבה כך שתהיה מלאה לגמרי?

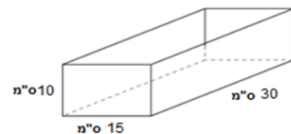


ג. האם ניתן למלא את התיבה בקוביות של גודל 4 ס"מ 4 ס"מ 4 ס"מ? הסבירו.



4.

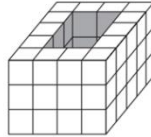
מיה מכינה אדנית על-פי הדגם שבציור:



היא החליטה ליצור אדנית נוספת, אך לקצר את אורכה. במקום 30 ס"מ, היא מייצרת אדנית שאורכה 20 ס"מ. את הרוחב והגובה היא אינה משנה.

בכמה קטן נפח האדנית השנייה מנפח האדנית הראשונה?

- i. 10 סמ"ק ii. 1,500 סמ"ק iii. 3,000 סמ"ק iv. 7,500 סמ"ק



5.

לפניכם צורה העשויה מקוביות זהות. הצורה חלולה לכל אורכה.
כמה קוביות נדרשות כדי למלא את החלל?

- 6 א
- 12 ב
- 15 ג
- 18 ד

6. הגוף הבא מורכב משתי תיבות שבסיסן ריבוע, המונחות זו על גבי זו. הגובה של כל אחת משתי התיבות הוא 10 ס"מ. אורך מקצוע הבסיס של התיבה התחתונה הוא 6 ס"מ. אורך מקצוע הבסיס של התיבה העליונה הוא שליש מאורכו של מקצוע הבסיס של התיבה התחתונה.

א. מצאו את הנפחים של שתי התיבות.

ב. פי כמה גדול נפח התיבה התחתונה מנפח התיבה העליונה?

ג. מצאו את נפח הגוף.

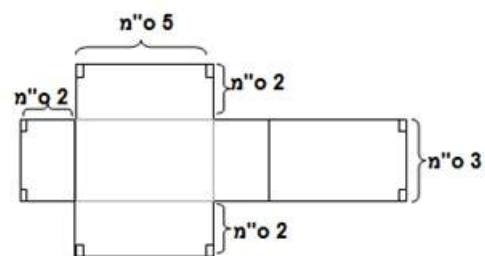
ד. מצאו את שטח הפנים של הגוף.

7. אריזת קרטון מכילה ליטר אחד של חלב (1000 סמ"ק).

ברצוננו למזוג חלב משלוש אריזות קרטון לתוך מיכל שצורתו תיבה, כך שכמות החלב תמלא את התיבה עד שפתה. חלק ממידות התיבה רשומות על גבי הסרטוט. מה גובה התיבה?

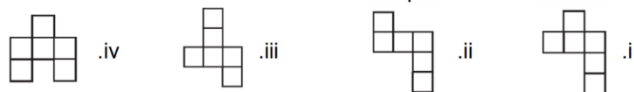
8. אם נקפל את הצורה הבאה נקבל תיבה.

א. מהו נפח התיבה? ב. מהו שטח הפנים של התיבה?



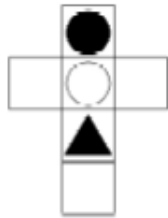
9.

מאיזו פריסה אפשר ליצור קובייה?



10.

10. איזו מהקוביות מתאימה לפריסה הנתונה?



11. חשבו את הנפח הכולל של שתי קוביות המונחות אחת על השנייה, אם אורך המקצוע של קובייה אחת 2 ס"מ ואורך המקצוע של קובייה שנייה 3 ס"מ. רשמו תרגיל מתאים ופתרו.

12. הנפח של קובייה 64 סמ"ק.

א. כמה קוביות שמקצועותיהן שווה ל 1 ס"מ ניתן להכניס לקובייה הנתונה כך

שתהייה מלאה לגמרי?

ב. הציעו קובייה, שאורך המקצוע אינו 1 ס"מ, שניתן להכניס לקובייה הנתונה

ולמלא כך שתהייה מלאה לגמרי.

ג. כמה קוביות כאלה ניתן להכניס לקובייה המקורית?

13. קוביית עץ שהנפח שלה הוא 125 סמ"ק צבועה מבחוץ.

מנסרים את הקובייה לקוביות קטנות שאורך מקצועותיהן 1 ס"מ.

א. כמה קוביות קטנות מתקבלות שאינן צבועות כלל?

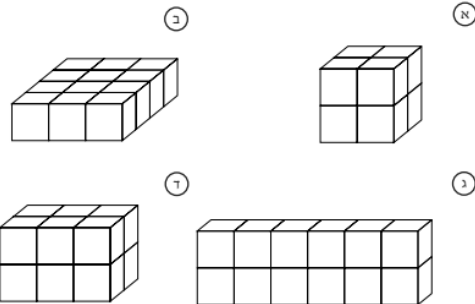
ב. כמה קוביות קטנות מתקבלות שצבועות רק על פאה אחת?

ג. כמה קוביות קטנות מתקבלות שצבועות בדיוק על שתי פאות?

ד. כמה קוביות קטנות מתקבלות שצבועות בדיוק על שלוש פאות?

14.

כל הקוביות הקטנות בעלות אותו גודל. איזה מבנה של קוביות שונה בנפחו מהאחרים?



15. ליאת אופה עוגה בתבנית שצורתה תיבה.

האורכים של צלעות הבסיס של התבנית הם 24 ס"מ ו-20 ס"מ,

וגובה התבנית הוא 4 ס"מ (ראו סרטוט).

א. חשבו את נפח התבנית.



ליאת הוציאה את העוגה מן התבנית וחתכה אותה לקוביות זהות בגודלן.

אורך הצלע של כל קובייה 4 ס"מ.

לאחר שחתכה ליאת את העוגה,

היא ציפתה בשוקולד את הפאה העליונה

וגם את ארבע הפאות הצדדיות של כל אחת מהקוביות של העוגה.

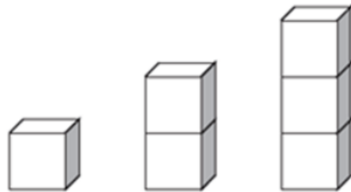
ב. מהו מספר הקוביות שחתכה ליאת מהעוגה?

ג. חשבו את השטח המצופה בשוקולד על קובייה אחת של העוגה.

ד. חשבו את כל השטח שליאת ציפתה בשוקולד.

16.

לפניכם סדרת מגדלים הבנויים מקוביות, אורך הצלע של כל קובייה הוא a ס"מ.



א. רשמו את הביטוי האלגברי המייצג את שטח הפנים של מגדל הבנוי מ:

(1) קובייה אחת

(2) שתי קוביות

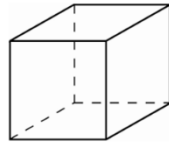
(3) שלוש קוביות

ב. איזה מבין הביטויים שלהלן מייצג את שטח הפנים של המגדל הבנוי מ-n קוביות?

i. $4n + 2$ ii. $n \cdot a^3$ iii. $6n \cdot a^2$ iv. $4n \cdot a^2$ v. $4na^2 + 2n^2$

ג. מה שטח הפנים של מגדל הבנוי משלוש קוביות אם אורך הצלע של כל קובייה הוא 2 ס"מ?

17. בניסוי שנערך בשיעור מדעים השתמשו התלמידים בקובייה שאורך צלעה 5 ס"מ.



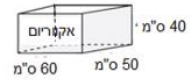
- א. מה נפח הקובייה?
 ב. במהלך הניסוי שפכו התלמידים 50 סמ"ק מים לתוך הקובייה. לאיזה גובה הגיעו המים בקובייה?
 הציגו את דרך הפתרון:

18.

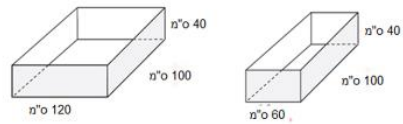
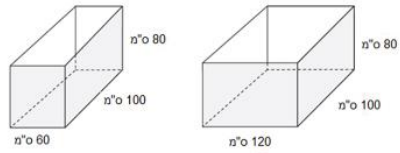
בסרטוט תיבה שהבסיס שלה הוא ריבוע. נפח התיבה הוא 2400 סמ"ק.
 גובה התיבה 24 ס"מ.
 א. חשבו את אורך צלע הבסיס של התיבה
 תשובה: אורך צלע הבסיס של התיבה הוא _____ ס"מ.
 ב. לפניכם פריסה של התיבה. רשמו על גבי הפריסה בסרטוט, במקומות המתאימים, את מידות התיבה.
 _____ ס"מ
 _____ ס"מ
 _____ ס"מ
 _____ ס"מ
 _____ ס"מ
 _____ ס"מ
 ג. רוצים למלא את התיבה בקוביות שמידותיהן 2X2X2 ס"מ.
 כמה קוביות כאלה אפשר להכניס לתיבה הנתונה? נמקו במילים או בתרגיל.

19.

יסמין קנתה אקווריום בצורת תיבה שממדיה רשומים בשרטוט.

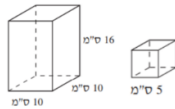


היא מעוניינת לקנות אקווריום נוסף, שנפחו יהיה גדול פי 2.
איזה מהאקווריומים שלפניכם מתאים?



20.

לזוהר יש תיבה שבסיסה ריבוע. מידות התיבה נתונות בשרטוט שלפניכם.



זוהר רוצה להכניס לתוך התיבה קוביות עץ ולכסות אותה במססה.

אורך הצלע של הקובייה הוא 5 ס"מ.

א. מה המספר הגדול ביותר של קוביות כאלה שזוהר יכולה להכניס לתוך התיבה?

ב. לזוהר יש תיבה נוספת שהנפח שלה לנפח של התיבה שבשרטוט ולתיבה זו אי

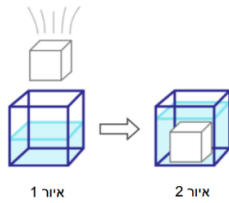
אפשר להכניס אפילו קובייה אחת מקוביות העץ.

הציעו דוגמה אפשרית למידות התיבה הנוספת שיש לזוהר.

במהלך ניסוי בשיעור מדעים השתמשו התלמידים בקובייה שאורך צלעה 5 ס"מ.

הם שפכו לתוך הקובייה 50 סמ"ק נוזל.

לאיזה גובה הגיעו המים בקובייה?



נתון כלי בצורת קובייה שאורך הצלע שלה הוא 6 ס"מ.

מלאו במים עד חצי מהגובה של הכלי (איור 1)

לתוך הכלי הכניסו קובייה קטנה (איור 2) וגובה המים

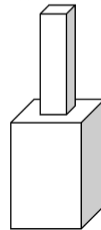
עלה עד ל- $\frac{3}{4}$ מהגובה של הכלי.

א. מה הנפח של הקובייה הגדולה?

ב. מה הנפח של הקובייה הקטנה?

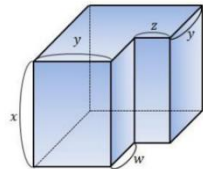
21.

הגוף הבא מורכב משתי תיבות שבסיסן ריבוע המונחות זו על גבי זו. הגובה של כל אחת משתי התיבות הוא 10 ס"מ. אורך מקצוע הבסיס של התיבה התחתונה הוא 6 ס"מ. אורך מקצוע הבסיס של התיבה העליונה הוא שליש מאורכו של מקצוע הבסיס של התיבה התחתונה.
 א. מצאו את הנפחים של שתי התיבות.
 ב. פי כמה גדול נפח התיבה התחתונה מנפח התיבה העליונה?
 ג. מצאו את נפח הגוף.
 ד. מצאו את שטח הפנים של הגוף.



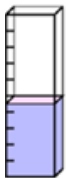
22.

מתיבה גדולה חתכו תיבה קטנה יותר כך שנוצר הגוף הבא:
 אם $x = 7$ ס"מ, $y = 4$ ס"מ, $z = 2$ ס"מ, $w = 3$ ס"מ
 מה הנפח של הגוף שהתקבל?



23.

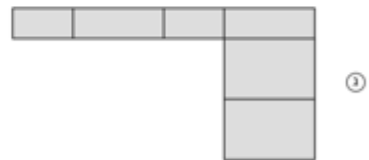
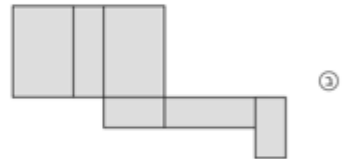
באיור 1 מתואר הבסיס של כלי. כל משבצת היא בגודל 1 סמ"ר.
 נתון שהנפח של המים בכלי (איור 2) הוא 27 סמ"ק.
 א. מה גובה פני המים בכלי?
 ב. מה הנפח של הכלי כולו?
 ג. מה שטח הפנים של הכלי?



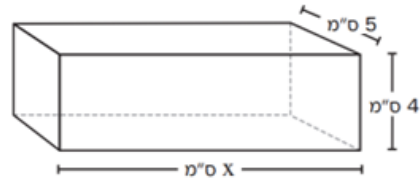
24.



באיור מוצגת תיבה מלבנית.
איזו מן הצורות שלמניכם יש לקפל כדי ליצור את התיבה המלבנית?



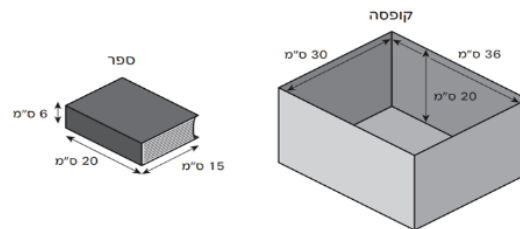
25.



הנפח של הקופסה המלבנית הוא 200 סמ"ק. מהו ערכו של x ?

תשובה: _____

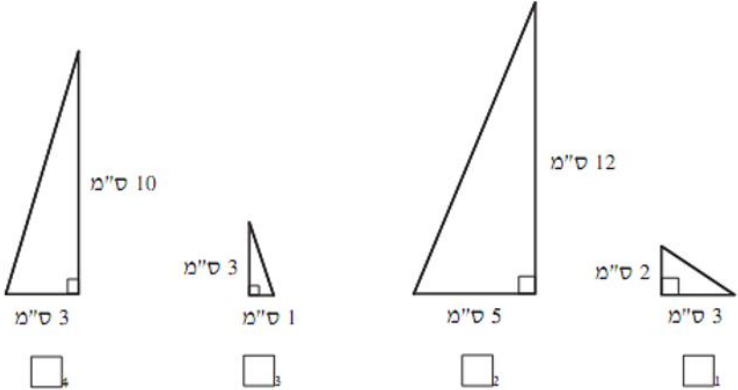
רון אורז ספרים בתוך קופסה מלבנית.
כל הספרים הם באותו הגודל.



מהו המספר הכי גדול של ספרים שייכנסו לתוך הקופסה?

תשובה: _____

26. [דוגמאות - קובייה שאלות ברוח מפיזה](#)

דוגמאות, יישומים וקישוריות	פיתוח מיומנויות והערות דידקטיות	תוכן מתמטי
1. בבית ספר "אלונים" המורה בחרה לסמן את מקומות הישיבה של התלמידים במערכת צירים. מקום הישיבה של טל סומן בנקודה $A(5,7)$, מקום הישיבה של רז סומן בנקודה $B(0,0)$. חשב את המרחק בין טל ורז. 2. סָמְנו את המשולש שבו אורך היתר הוא $\sqrt{13}$ ס"מ. 	מערכת צירים שלמה חשבון של העלאה בחזקה 2 ומציאת שורש ריבועי חיובי היסק של נכונות משפט באמצעות חישובי שטחים פשוטים. אורך של קטע על מערכת הצירים, גם כאשר הקטע אינו מקביל לאחד הצירים. אורך קטע דורש היכרות של משפט פיתגורס ושימוש פשוט בו. ניתן להכיר את המשפט על סמך פעילויות לשקילות שטחים, לצורך שכנוע בנכונותו. חשיבות הדיוק הפרקטי. הוכחה פורמאלית של משפט פיתגורס תופיע בשלב היסקי מאוחר יותר. בחישובים מורכבים, ניתן להסתפק ברמת דיוק של 2 ספרות אחרי הנקודה.	משפט פיתגורס

3. <https://www.geogebra.org/m/uW9Rcmmj#material/KSskph6Z>

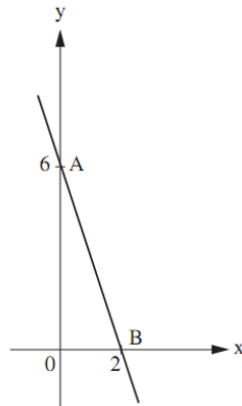
4. מצאו את שני האורכים של שני האלכסונים במלבן שקודקודיו הם:

$A(-1,3)$ $B(6,3)$ $C(6,8)$ $D(-1,8)$

5. קבעו האם המשולש שקודקודיו הם: $A(2,3)$ $B(5,-1)$ $C(-2,0)$

הוא שווה צלעות או שווה שוקיים או שונה צלעות.

6. במערכת הצירים שלפניכם מסורטט ישר העובר דרך הנקודות A ו-B.



ב. מהו אורך הקטע AB ביחידות אורך?

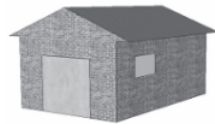
כתבו את תשובתכם בעזרת שורש $\sqrt{\quad}$ כמספר עשרוני עם שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

יש מקום לדיון לגבי חשיבות הדיוק המוחלט, במקרים שבהם איננו פרקטי לצורך חישובים מיוחדים אפשר להתיר שימוש במחשבון.

7. א. סולם נשען על הקיר. רגליו נמצאות במרחק 50 ס"מ מהקיר וראשו בגובה 1.5 מ'. מה אורך הסולם ?
- ב. הסולם החליק ומרחקו על הרצפה מהקיר הוא עתה 60 ס"מ. לאיזה גובה יגיע הסולם?

מחסן

יצרן מחסנים מייצר מגוון דגמים בסיסיים, שיש להם רק חלון אחד ודלת אחת. אסף בחר את הדגם שלפניכם מתוך מגוון הדגמים הבסיסיים. מיקום החלון ומיקום הדלת מוצגים כאן.

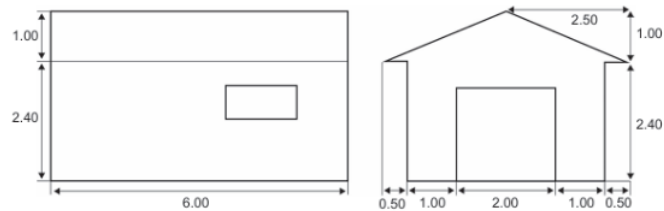


8.

מחסן

PM991Q02 - 00 11 12 21 99

שתי התכניות שלפניכם מציגות את המידות במטרים של המחסן שבחר אסף.



מבט מהצד

מבט מלפנים

הגג מורכב משני חלקים זהים בצורת מלבן. חשבו את השטח הכולל של הגג. הציגו את החישובים שלכם.

9. צלעות הריבוע ABCD מקבילות לצירים.

הנקודה E נמצאת בתוך הריבוע (ראה ציור).

נתון: B $(-1,4)$.

שיעור ה- x של נקודה C הוא 5.

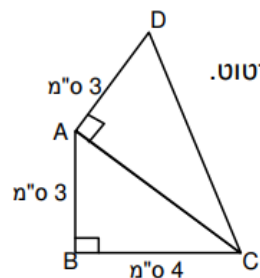
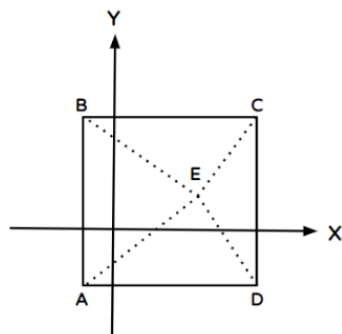
א. רשמו שיעורי הקדקודים A, D, C. נמקו.

ב. נתון ששטח המשולש DEC שווה ל- 6 יח"ר

ושטח המשולש ADE שווה ל- 9 יח"ר.

מצאו את שיעורי הנקודה E.

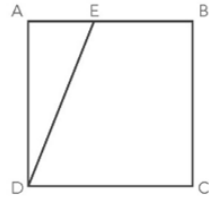
ג. מצאו את אורך הקטע AE.



10. א. חשבו את שטח המרובע ABCD על פי הנתונים בשרטוט.

ב. חשבו את היקף המרובע ABCD.

11. לפניכם הריבוע ABCD.



האורך של צלע הריבוע הוא 20 ס"מ.

הנקודה E נמצאת על הצלע AB, כך ששטח המשולש ADE הוא 80 סמ"ר.
מהו אורך הקטע DE ?

שאלה מסבמת

1. גשר מיתרים (כבלים)

אדריכלית מתכננת גשר מיתרים. מגדל תמיכה מרכזי (פילון) ניצב לחלוטין לכביש הגשר. כבלי פלדה מתוחים מראש המגדל לנקודות שונות על הכביש. גובה המגדל מהכביש עד לנקודת העיגון העליונה הוא 60 מטר.



שאלות:

1. כבל תמיכה מתוח מראש המגדל (גובה 60 מ') לנקודה על הכביש במרחק אופקי של 80 מטר מבסיס המגדל. מה אורכו הכולל של הכבל (הסרטוט באדום)?

א. 100 מטר ב. 140 מטר ג. 4800 מטר ד. 70 מטר

2. כבל אחר, שאורכו 61 מטר, מחובר לראש המגדל (גובה 60 מ'). מהו המרחק האופקי בין בסיס המגדל לנקודת החיבור של הכבל לכביש (הסרטוט בכחול)?

א. 1 מטר ב. 121 מטר ג. 11 מטר ד. 60.5 מטר

3. האדריכלית שוקלת לעגן כבל בנקודה שמרחקה האופקי מבסיס המגדל שווה בדיוק לגובה המגדל (כלומר, 60 מטר). מה יהיה הריבוע של אורך הכבל הנדרש (C^2)?

א. 120 ב. 3600 ג. 7200 ד. 240

שאלות נוספות:

4. (מיומנות חישוב): לחיזוק נוסף, האדריכלית מחברת כבל מראש המגדל (60 מ') לנקודה במרחק 25 מטר על הכביש. מהו אורך הכבל הנדרש? הציגו את דרך הפתרון המלאה.

5. (הבנה והסבר): המהנדס הראשי מציע לאדריכלית שתי חלופות לחיזוק הכבל הקיים (שחושב בשאלה 4):

○ חלופה א': להנמיך את נקודת העיגון על המגדל ב-10 מטר (לגובה 50 מ'), אך להשאיר את העיגון בכביש במרחק 25 מטר.

○ חלופה ב': להשאיר את העיגון על המגדל בגובה 60 מטר, אך להרחיק את נקודת העיגון על הכביש ב-10 מטר (למרחק 35 מטר).

באיזו משתי החלופות יתקבל כבל קצר יותר? הסבירו את תשובתכם על ידי השוואת החישובים, וציינו איזו חלופה חוסכת יותר בחומר (כבל).

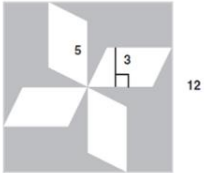
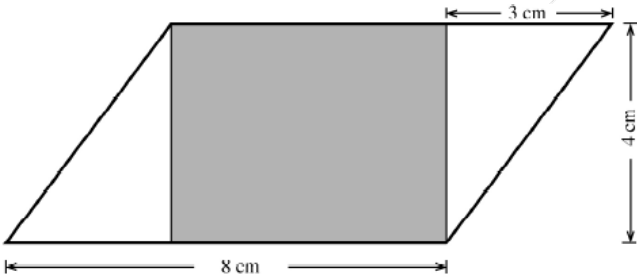
2. לוויין GPS ומדידת מרחקים על פני כדור הארץ

לוויין GPS ומדידת מרחקים על פני כדור הארץ
קישור לשאלון



לוויין GPS ומדידת
מרחקים על פני כדור הארץ

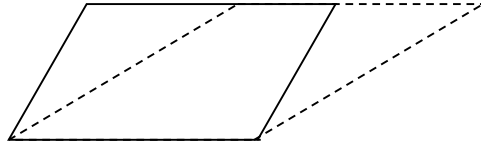


1. בשרטוט שלפניכם ריבוע שאורך צלעו 12 ס"מ, ובתוכו ארבע מקביליות חופפות, שבהן אורך צלע אחת הוא 5 ס"מ והגובה לצלע זו הוא 3 ס"מ. חשבו את השטח האפור.  i. 60 סמ"ר ii. 84 סמ"ר iii. 114 סמ"ר iv. 129 סמ"ר 2. האיור הבא מציג מלבן (צבוע אפור) שמוכל במקבילית. בהסתמך על המידות הנתונות, מהו שטחו של המלבן? 	התלמידים מכירים את המקבילית מבית הספר היסודי: מרובע שבו כל זוג צלעות נגדיות מקבילות זו לזו. כל מלבן הוא גם מקבילית. המרחק שבין שתי צלעות נגדיות הוא אורך גובה המקבילית. למקבילית שני גבהים. יש ללמוד באמצעים מוחשיים של פירוק והרכבה כיצד למצוא את שטח המקבילית באמצעות שטחו של מלבן מתאים. משיקולים אלה מתקבל שטח המקבילית כמכפלת אורך צלע באורך הגובה המתאים. התלמידים מכירים את הטרפז מבית הספר היסודי: מרובע שבו זוג צלעות נגדיות מקבילות זו לזו והזוג השני של צלעות נגדיות שאינן מקבילות.	שטח מקבילית שטח טרפז שטחים מורכבים בדגש על שימוש במשפט פיתגורס
---	---	--

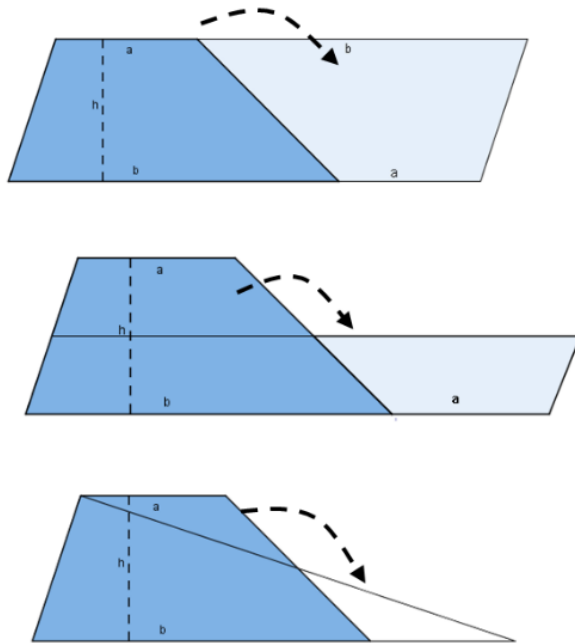
הצלעות המקבילות מכונות בסיסי
הטרפז. אורך גובה של טרפז הוא המרחק
בין בסיסיו.

יש ללמוד באמצעים מוחשיים של פירוק
והרכבה אופנים שונים למציאת שטח
טרפז: מחצית המכפלה של סכום אורכי
הבסיסים באורכו של הגובה.

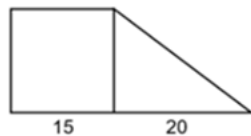
3. באיור הבא מוצגות שתי מקביליות. הסבירו מדוע שטחן שווה.



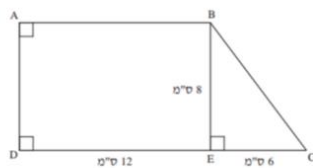
4. חישבו שטח הטרפז בארבע צורות:



5. הטרפז שבשרטוט מחולק למלבן ולמשולש. למי משניהם שטח גדול יותר?



5.



6. נתון טרפז ישר זווית ABCD. BE גובה הטרפז.

אורכי הצלעות רשומים בשרטוט.

א. הסבירו מדוע מתקבל מלבן ומשלב ישר זווית

ב. חשבו את שטחו של המלבן ואת היקפו

ג. חשבו את שטח הטרפז ABCD.

ד. חשבו את השוק BC.

6.

7. תרגילים מאוסף השאלות (הפיקוח על הוראת המתמטיקה) - בשלב הזה יש להתייחס

לשאלות ללא מעגל וללא גופים

שאלה אינטגרטיבית לסיכום:

משפחת גולן בונה משטח עץ בחצר בצורת טרפז שווה שוקיים.

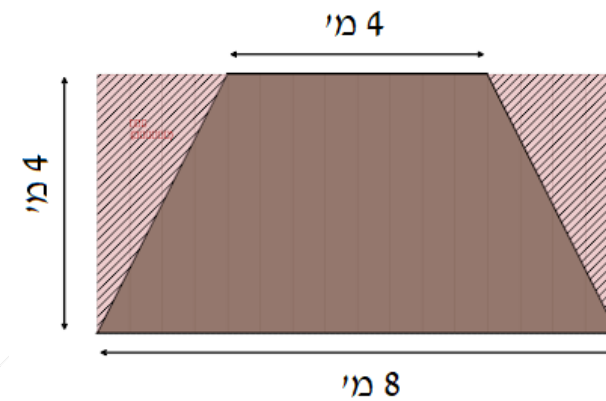
הם קנו חבילות עץ יוקרתי. בכל חבילה יש קרשים המכסים בדיוק **1 מ"ר**.

המשפחה קנתה **25 חבילות**.

קרשי העץ הם מלבניים וארוכים, והנגר מניח אותם לאורך (מלמעלה למטה).

מידות המשטח המתוכנן:

- רוחב עליון (צמוד לבית) 4 מטרים.
- רוחב תחתון (פונה לגינה) 8 מטרים.
- אורך (גובה הטרפז) 4 מטרים.



האבא, דוד, חישב את השטח ואמר: "מצוין! קנינו 25 מ"ר, והשטח של הטרפז הוא פחות מ-25 מ"ר. זה יספיק ועוד יישאר לנו עודף".

הנגר הביט בתוכנית ואמר: "דוד, אתה טועה. העץ לא יספיק. נצטרך לקנות עוד".

שאלות לתלמיד:

1. חשבו את שטח הטרפז לפי המידות הנתונות.

האם לפי החישוב ה"יבש" דוד צודק והשטח קטן מ-25 מ"ר?

2. כאשר מניחים קרשים מלבניים בתוך טרפז, חותכים את הקצוות כדי ליישר קו עם הצלע.

א. כדי לכסות את כל רוחב הטרפז (הבסיס הרחב של ה-8 מטרים), הנגר חייב להתייחס לשטח כאילו הוא

מלבן שחוסם את הטרפז. מהו שטח המלבן שחוסם את הטרפז?

ב. לאור תשובתכם ב-ב', כמה מ"ר של עץ באמת צריך לקנות כדי לבצע את העבודה ללא חתיכות שנשארות

ללא שימוש? האם 25 החבילות יספיקו?

3.

המשפחה לא יכולה לקנות עוד עץ (נגמר המלאי בחנות).

הציעו שינוי גיאומטרי בצורת המשטח (מבלי להקטין את הרוחב הצמוד לבית - 4 מטר), כך ש-25 החבילות יספיקו בטוח, והשטח יהיה המקסימלי האפשרי.

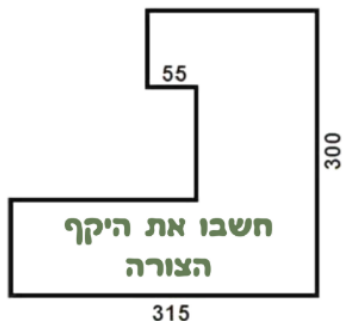
איזו צורה גיאומטרית מנצלת חומר מלבני ב-100% יעילות?

מציאת היקפי משולשים ומצולעים
אחרים, כולל אורך מסלולים.
חישובי ההיקפים יכללו המרת יחידות
אורך.
שימוש במשפט פיתגורס.

יש לשלב תרגילים יישומיים שכוללים
חישובי עלויות וחישובי מהירויות של
תנועה
יש לכלול חישובים מספריים ואלגבריים
המרת יחידות אורך
יש לשלב חישובי היקף של מצולעים
בעזרת פירוק והרכבה ולשלב גם
בהקשרים בחיי היום יום.
יש לפתח מיומנות של פתרון שאלות
הפוכות, למשל סרטוט בהתאם לנתונים
(נתונה גינה עם מידות נתונות וצריך
לשלב בה חלקת משחקים עם תנאים
מסויימים)
בפתרון בעיות יש לחזור על השפעת
שינוי בהיקף על שטח ולהיפך.
יש לשלב שאלות עם ביטויים אלגבריים

מיומנות של אומדן

1. לשלב רעיון מהסוג שמופיע בקובץ



2. אייל שרטט טרפז ABCD במערכת צירים ולאחר מכן החל לשרטט טרפז KLMN.

קודקוד N נמחק לאייל מהשרטוט שלו.

א. עזרו לאייל למצוא את קודקוד N אם ידוע ששטחי הטרפזים

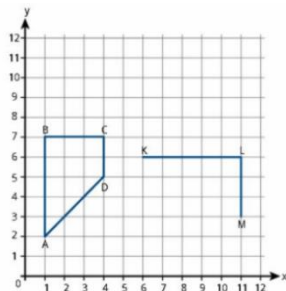
שווים. רשמו את שיעורי הקודקוד N.

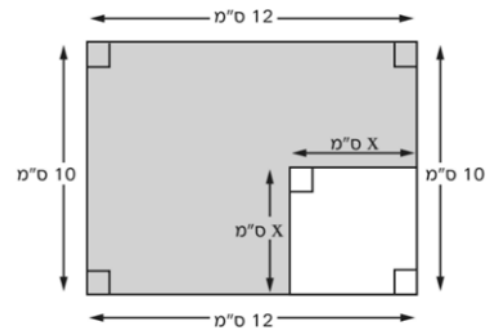
ב. הציעו לאייל 4 קודקודים אחרים כך שיתקבל

טרפז השווה בשטחו לטרפז ABCD.

רשמו את שיעורי הקודקודים.

ג. מהו היקף של הטרפזים?





3.

א. כתבו ביטוי המכיל את הנעלם x , כך שייצג את החלק הצבוע באפור שבתרשים.

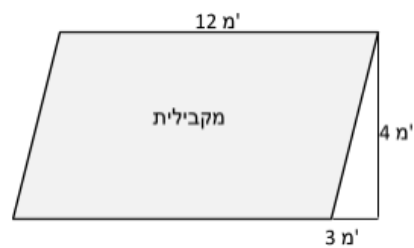
תשובה: _____ סמ"ר

ב. כתבו ביטוי או מספר כך שייצג את הירף החלק הצבוע. האם ההיקף תלוי ב- x ?

4.

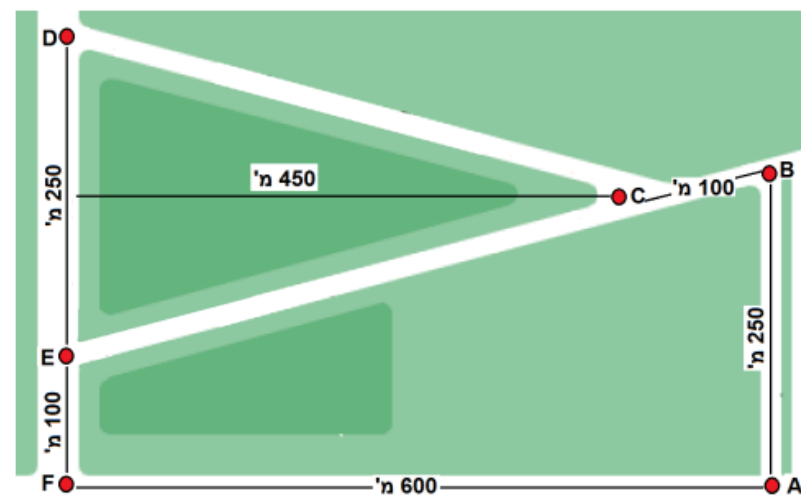
1. חברו מצב אורייני לסרטוט הבא:

2. חשבו את היקף המקבילית.



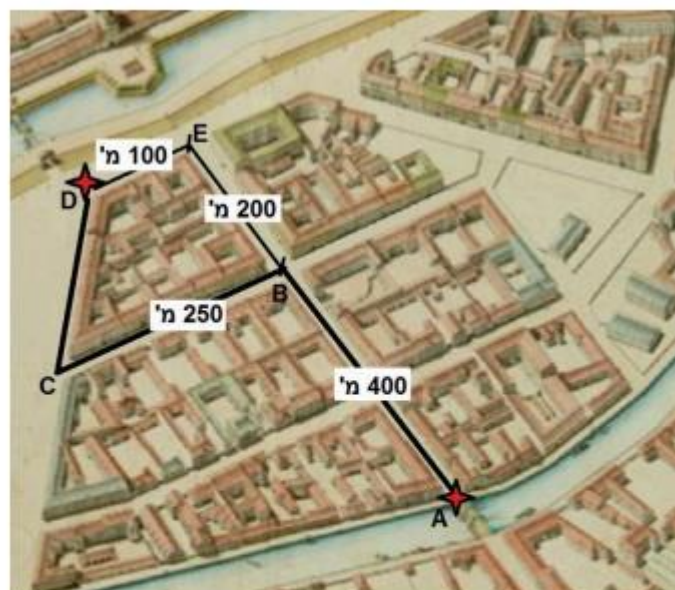
שאלה אוריינית 1

לפניכם מפת רחובות בשכונה מגורים:



1. מהו אורך הרחוב בין הנקודות DC?
2. ערן מתכנן מסלול ריצה לאורך רחובות השכונה. אורך המסלול אמור להיות יותר מ- 5 ק"מ ופחות מ- 6 ק"מ. תנו מספר אפשרויות לבחירת מסלול הריצה.

שאלה 2



תייר בחר מסלול הליכה ממקום מוצאו
בנקודה A על המפה ליעדו בנקודה D
על המפה, כך שיעבור דרך הנקודות
B ו-C.
המרחקים בין הנקודות מסומנים במפה.
הרחוב בין הנקודות A ל-E מאונך
לרחוב בין הנקודות B ל-C, וגם מאונך
לרחוב בין הנקודות E ל-D.

1. מהו אורך קטע ההליכה בין הנקודות C ל-D?
2. מהו אורך המסלול שעבר התייר?
3. האם התייר בחר המסלול הקצר ביותר? הסבירו.
4. אם מהירות ההליכה של תייר היא 4.5 קמ"ש, תוך כמה דקות הוא יגיע ליעדו.

1. זרוע רובוטית במפעל מייצרת שלטים ממתכת. התכנות הראשוני של הזרוע הוא לייצר שלט מלבני בסיסי, אך ניתן להוסיף פקודות כדי לשנות את צורתו. משימה 1 (רמה בסיסית): הזרוע מתוכנתת לייצר שלט מלבני שרוחבו a ס"מ ואורכו b ס"מ. כתבו ביטויים אלגבריים עבור היקף השלט ועבור שטח השלט. משימה 2 (רמה בינונית): המתכנת עדכן את הפקודות. בעת הזרוע מייצרת שלט חדש על ידי הגדלת הרוחב המקורי ב- 4 ס"מ, והקטנת האורך המקורי ב- 2 ס"מ. א. כתבו ביטויים אלגבריים למידות החדשות של השלט. ב. כתבו ביטוי אלגברי לשטח השלט החדש (בצעו פתיחת סוגריים ופישוט). ג. כתבו ביטוי אלגברי להיקף השלט החדש (ופשטו אותו). משימה 3 (רמה מתקדמת): במשימה מורכבת, הזרוע יוצרת שלט בצורת האות 'L' על ידי הרכבת שני מלבנים, כמתואר בסרטוט.	פתרון משוואות (ללא אחוזים בשלב הזה). השימוש ביחידות שטח. בקרת ייתכנות של התוצאה.	שאלות הגדלה או הקטנה בהקשר של היקפים, מסלולים ושטחים.
--	---	--

א. כתבו ביטוי אלגברי המייצג את שטח השלט. ב. כתבו ביטוי אלגברי המייצג את היקף השלט.		
---	--	--

שאלה מסכמת (המשך לשאלה 1)

זרוע רובוטית במפעל מייצרת שלטים ממתכת. התכנות הראשוני של הזרוע הוא לייצר שלט מלבני בסיסי, אך ניתן להוסיף פקודות כדי לשנות את צורתו.

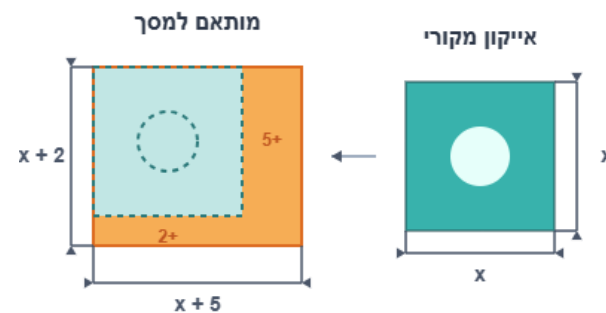
מפתחי אפליקציות צריכים לוודא שהאפליקציה שלהם נראית טוב על מסכים בגדלים שונים. הגדלים נקבעים לפי מספר הפיקסלים. אייקון (סמל) של אפליקציה חדשה הוא ריבוע שאורך צלעו x פיקסלים.

שאלות:

חלק 1: מהו הביטוי האלגברי המייצג את שטח האייקון הריבועי המקורי?

א) $4x$ ב) x^2 ג) $2x$ ד) $x+4$

כדי להתאים את האייקון למסך רחב, המפתחים הגדילו את רוחבו ב-5 פיקסלים ואת גובהו ב-2 פיקסלים.



מהו הביטוי לשטח האייקון המלבני החדש?

א) $x^2 + 10$ ב) $(x+5)(x+2)$ ג) $x^2 + 7$ ד) $2x + 7$

מהו הביטוי המייצג את ההפרש בין שטח האייקון החדש (מלבני) לשטח האייקון הישן (ריבועי)?

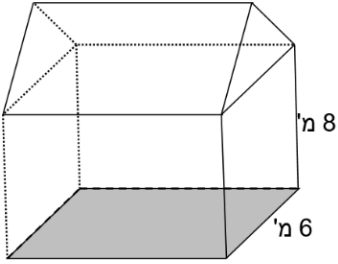
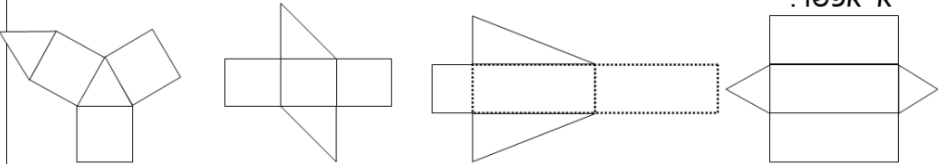
א) 7 ב) 10 ג) $7x + 10$ ד) $10x + 7$

חלק 2:

(מיומנות אלגברית) המתכנת מעצב באנר (מודעת פרסום) שגובהו $(x-4)$ פיקסלים ורוחבו $(x+4)$ פיקסלים. כתבו ביטוי אלגברי לשטח הבאנר ופשטו אותו ככל הניתן.

(הבנה והנמקה) חבר לצוות הפיתוח טוען: "אם נכפיל את אורך הצלע של האייקון הריבועי המקורי פי 2, גם השטח שלו יגדל פי 2".

האם טענתו נכונה? הסבירו את תשובתכם באמצעות ביטוי אלגברי ובאמצעות דוגמה מספרית.

1. א. מאילו גופים מורכב המבנה באיור? ב. חשבו את נפח המבנה, אם נתון שהגובה של הגג הוא 2 מ'. ג. אם נפח הגג הוא 765 מ"ק, מה גובהו של הגג?  2. בדקו את הפריסות הבאות וקבעו מאילו מהן אפשר לבנות מנסרה משולשת ומאילו אי אפשר.  3. תארו את התכונות של בסיסי המנסרה כאשר ידוע ש: - שלוש הפאות הצדדיות חופפות זו לזו; - שתיים מהפאות הצדדיות חופפות זו לזו; - הפאות הצדדיות של המנסרה אינן חופפות. 4. דונו במקרים שבהם מצירוף של שתי מנסרות משולשות ניתן לקבל: - מנסרה משולשת; - תיבה; - גוף אחר.	מנסרה משולשת ישרה היא גוף ששתיים מפאותיו הן משולשים ו-3 פאות הן מלבנים. המשולשים נקראים 'בסיסי המנסרה', והמלבנים נקראים 'פאות צדדיות של המנסרה'.  ניתן לקבל נפח של מנסרה משולשת, שהבסיס שלה משולש ישר זווית, על ידי חציית תיבה לשתי מנסרות (כפי שנעשה בנושא שטח, במעבר ממלבן למשולש ישר זווית). ניתן לקבל נפח של מנסרה משולשת כלשהי כסכום או כהפרש של שתי מנסרות שבבסיסיהן משולשים ישרי זווית. יש ללמוד לחשב את שטח הפנים והנפח של מנסרה שממדיה נתונים באמצעים מספריים ואלגבריים.	מנסרה משולשת ישרה: היכרות עם הגוף חישוב שטח פנים חישוב נפח פריסה
--	--	---

	יש לדון בהשתנות שטח פני המנסרה המשולשת כתוצאה משינויים חיבוריים וכפליים באורכי המקצועות, למשל, במקרים בהם אורכי כל המקצועות מוכפלים פי 2. יש לדעת לשרטט פריסה של מנסרה משולשת. ניתן לשלב ידע בנושאים: צורות חופפות, סוגי משולשים ומנסרות משולשות. יש להשתמש במשפט פיתגורס על פי הצורך. יש לתת שאלות בהן על התלמיד להביע את נפח המנסרה או שטח הפנים באמצעות הנעלמים.	
--	--	--

שאלה מסכמת:

[משימת מאור אוריינות עם יישומון - קופסת קרטון](#)