מסלול תות - חוברת עבודה פרק 13 - צורות חופפות וטרנספורמציות

צורות חופפות

1. היעזרו במראית העין, וקבעו אילו מהדגלים שלפניכם מורכבים מצורות **שכולן** חופפות:

i. דגל איטליה:



ii. דגל סיישל:



iii. דגל הולנד:



iv. דגל ג'מייקה:



v. דגל גיאנה:



vi. דגל קולומביה:



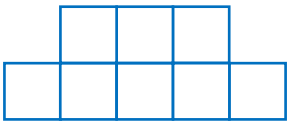
2. בשרטוט שמשמאל מופיע ריבוע. נתון: היקף הריבוע הוא 12 ס"מ.



א. חשבו את:

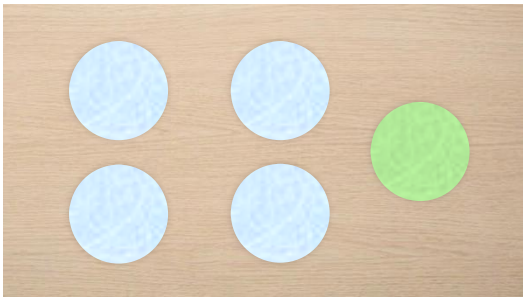
1. אורך צלע הריבוע.
2. שטח הריבוע.

ב. בשרטוט שמשמאל מופיעה צורה המורכבת מ־8 ריבועים החופפים לריבוע הנתון. חשבו את:



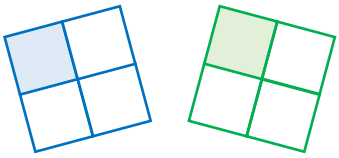
1. שטח הצורה.
2. היקף הצורה.

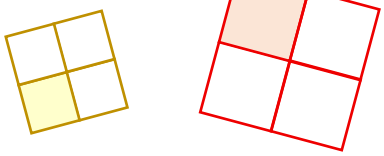
© כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס - תרגול במתמטיקה לתלמידי כיתה ז'**



3. לפניכם שולחן עליו מונחות חמש מפיות מעגליות חופפות.
נתון: שטח המפית הימנית הוא 0.08 מ״ר,
שטח הפנים של השולחן הוא 2 מ״ר.
א. חשבו את שטח פני השולחן **הגלויים לעין**.
ב. האם תשובתכם לסעיף א׳ הייתה משתנית אילו
המפיות לא היו מעגליות? הסבירו.

4. האם ניתן לשרטט בתוך ריבוע ריבוע אחר החופף לו? הסבירו.

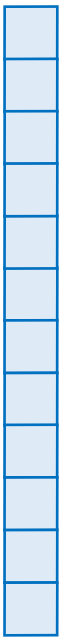




5. א. משמאל זוג ריבועים. כל ריבוע מחולק לארבעה ריבועים
חופפים. נתון: הריבועים **הצבועים** חופפים. האם הריבועים
הגדולים חופפים? הסבירו.
ב. משמאל זוג **אחר** של ריבועים. כל ריבוע מחולק לארבעה
ריבועים חופפים. נתון: הריבועים **הצבועים** אינם חופפים.
האם הריבועים הגדולים חופפים? הסבירו.

© כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס - תרגול במתמטיקה לתלמידי כיתה ז׳**

6. (*) לפניכם מלבן המחולק ל־12 ריבועים חופפים. ניתן לחלק את המלבן לצורות חופפות באמצעות צלעות המפרידות בין שני ריבועים סמוכים.



א. בכמה דרכים ניתן לחלק את המלבן לצורות חופפות לפי תנאי השאלה?

ב. מלבן נוסף מחולק למספר זוגי **כלשהו** של ריבועים חופפים בשורה. הסבירו כיצד ניתן לחלק את המלבן לשני מלבנים חופפים לפי תנאי השאלה.

ג. מלבן שלישי המחולק לריבועים חופפים בשורה מקיים את התכונה הבאה: יש רק דרך אחת לחלק אותו לצורות חופפות לפי תנאי השאלה. עבור כל טענה, קבעו אם היא **נכונה** או **שגויה**:

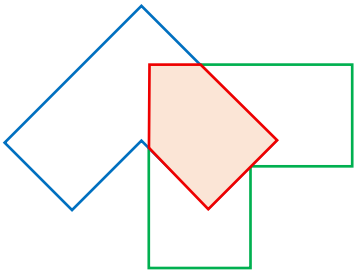
i. המלבן בהכרח מחולק למספר ריבועים אי־זוגי.

ii. המלבן בהכרח מחולק למספר ריבועים המתחלק ב־3.

iii. המלבן יכול להיות מחולק למספר ריבועים שקטן מ־6.

iv. המלבן בהכרח מחולק למספר ריבועים ראשוני.

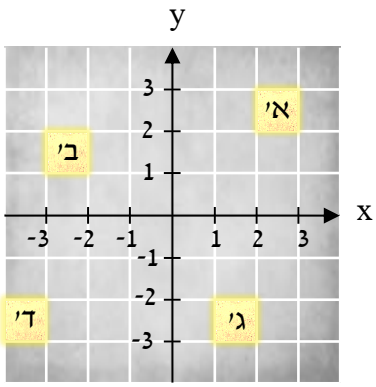
7. לפניכם שתי צורות חופפות המונחות אחת על השנייה, ויוצרות צורה גדולה. נתון: השטח המשותף לשתי הצורות הוא 6 סמ"ר, שטח אחת הצורות החופפות הוא 18 סמ"ר. מהו שטח הצורה הגדולה?



טרנספורמציות

טרנספורמציה א' - הזזה של צורה

8. במערכת הצירים משמאל תקרה ריבועית שמרכזה בראשית הצירים. על התקרה מופיעים ארבעה מיקומים אפשריים למנורה ריבועית: א', ב', ג' ו-ד'.



א. עבור כל טענה קבעו אם היא **נכונה** או **שגויה**:

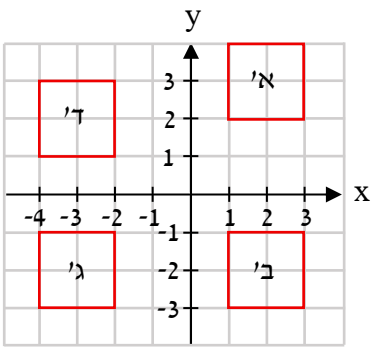
i. הזזת מנורה ממיקום א' למיקום ב' היא לא הזזה אופקית.

ii. הזזת מנורה ממיקום ג' למיקום ד' היא הזזה אנכית בלבד.

iii. הזזת מנורה ממיקום ב' למיקום ד' היא הזזה אופקית בלבד.

ב. מנורה הוזזה ממיקום ד' למיקום ג'. מהו סוג, כיוון, ומרחק ההזזה?

9. א. האם כאשר הריבוע הצבוע יועבר ממקום א' למקום ב', תהיה זו הזזה אנכית של 3 יחידות כלפי מטה?



ב. השלימו במחברת:

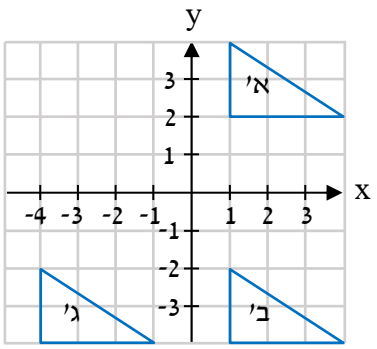
1. כאשר הריבוע הצבוע יועבר ממקום ב' למקום ג',
זו תהיה הזזה _____ של ___ יחידות לכיוון _____.

2. כאשר הריבוע הצבוע יועבר ממקום ג' למקום ד',
זו תהיה הזזה _____ של ___ יחידות כלפי _____.

© כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס - תרגול במתמטיקה לתלמידי כיתה ז'**

10. א. הציעו הזזה **משלכם** של המשולש הצבוע ממיקום ג' המעתיקה אותו אל הרביע השני.

ב. מהו מספר היחידות השלם הקטן ביותר בו ניתן להעתיק את המשולש הצבוע ממיקום ג' אל הרביע השני?



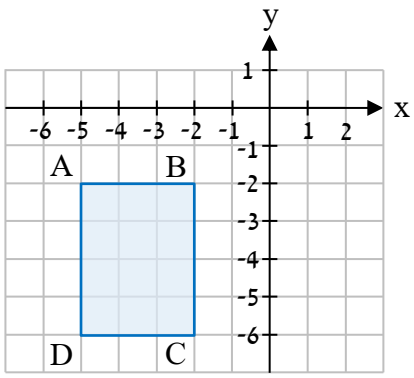
11. במערכת הצירים שמשמאל מופיע המלבן ABCD.

מצאו את שיעורי קודקודי הצורה שתתקבל לאחר שנזיז את המלבן ABCD:

א. 4 יחידות ימינה.

ב. 3 יחידות כלפי מטה.

ג. 2 יחידות ימינה, ולאחר מכן 5 יחידות כלפי מעלה.



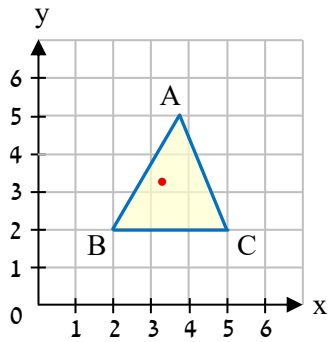
12. במערכת הצירים שמשמאל מופיע המשולש ΔABC.

א. מזיזים את המשולש ΔABC 4 יחידות ימינה. קבעו עבור כל טענה אם היא **נכונה** או **שגויה**:

i. שיעור ה־x של A אחרי ההזזה גדול או שווה ל־10.

ii. שיעור ה־y של A אחרי ההזזה גדול מ־6.

iii. שיעור ה־x של A אחרי ההזזה גדול מ־5.



ב. (*) בתוך המשולש ΔABC ממוקמת נקודה צבועה. האם תשובתכם לסעיף א' תהיה שונה אם בכל טענה הנקודה A תוחלף בנקודה הצבועה? הסבירו.

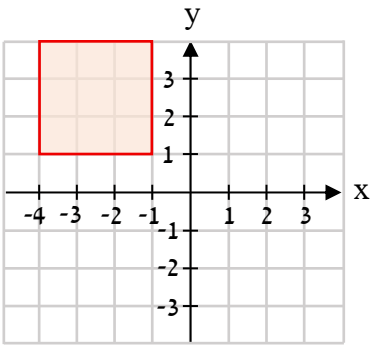
13. א. הציעו שיעורים **משלכם** לקודקודי ריבוע הנמצא ברביע השני.

ב. הציעו הזזה **משלכם** שאחרי שתבוצע הריבוע יהיה:

1. כולו ברביע השלישי.
2. גם ברביע הראשון וגם ברביע השני.

ג. הציעו שילוב הזזות **משלכם** שאחרי שיבוצע הריבוע יהיה בכל הרביעים.

14. במערכת הצירים משמאל מופיע ריבוע.



א. האם על ידי הזזת הריבוע ניתן לקבל ריבוע חדש הנמצא בכל אחד מהרביעים? הסבירו.

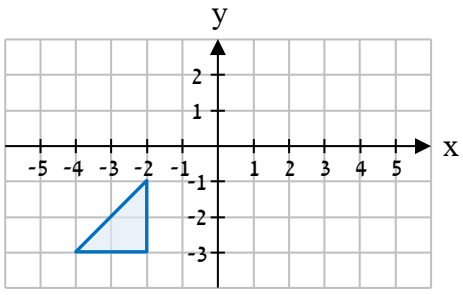
ב. (*) האם תשובתכם לסעיף א' הייתה משתנה אילו הריבוע הנתון היה מוחלף בריבוע אחר שצלעותיו מקבילות לצירים גם כן? הסבירו.

ג. (*) האם על ידי הזזת הריבוע ניתן לקבל ריבוע חדש המכיל בתוכו את הנקודות (2, 2), (3-, 2), (3-, 2-) ו־(2, 2-)? הסבירו.

טרנספורמציה ב' - שיקוף של צורה

15. במערכת הצירים משמאל מופיע משולש.

שרטטו את המשולש שיתקבל אם נבצע על המשולש **במצבו ההתחלתי**:



א. הזזה של 1 יח' כלפי מעלה ואז שיקוף ביחס לציר ה־x.

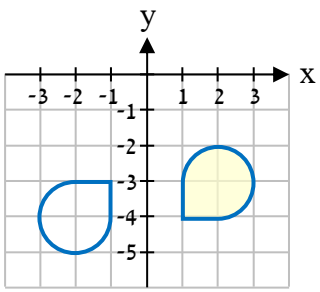
ב. הזזה של 2 יח' שמאלה, שיקוף ביחס לציר ה־x, ואז שיקוף ביחס לציר ה־y.

ג. הזזה של 3 יח' כלפי ימינה, שיקוף ביחס לציר ה־y, ואז הזזה של 3 יח' מעלה.

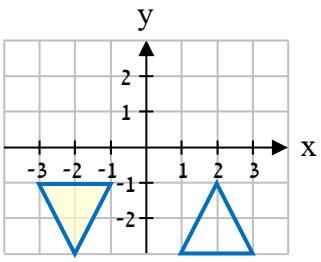
© כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס - תרגול במתמטיקה לתלמידי כיתה ז'**

16. בכל סעיף הציעו שילוב של שיקופים והזזות **משלכם**, שאם יבוצעו על הצורה הריקה, תתקבל הצורה הצבועה. אם זה **לא אפשרי**, ציינו זאת. הסבירו.

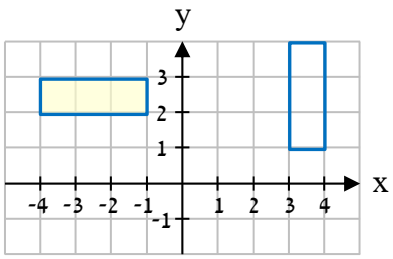
א.



ב.



ג.



17. לפניכם הוראות לביצוע טרנספורמציות על מלבן ששיעורי קודקודיו הם: (1 , 5), (1 , 1), (3 , 1), (3 , 5).
עבור כל הוראה קבעו אם היא **אפשרית** או **בלתי אפשרית**:

א. להזיזו אנכית כך שיתקבל מלבן שאחד מקודקודיו בנקודה (3 , 2).

ב. להזיזו אופקית כך שיתקבל מלבן שאחד מקודקודיו בנקודה (3 , 7-).

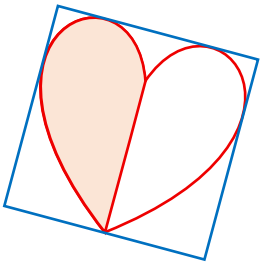
ג. לבצע שיקוף ביחס לאחד הצירים כך שיתקבל מלבן שאחד מקודקודיו בנקודה (1 , 2-).

ד. לבצע שיקוף ביחס לאחד הצירים כך שיתקבל מלבן שאחד מקודקודיו בנקודה (1- , 1).

ה. לבנות ריבוע על חלק מצלע המלבן כך שתתקבל צורה שיש לה סימטריה שיקופית.

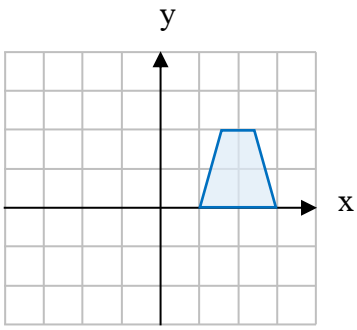
ו. לבנות ריבוע על חלק מצלע המלבן כך שתתקבל צורה שאין לה סימטריה שיקופית.

18. לפניכם לב המופיע בתוך ריבוע. שטח הצורה הצבועה הוא 20 סמ"ר.
היעזרו במראית העין, והסבירו מדוע שטח הריבוע יותר גדול מ־40 סמ"ר.



© כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס - תרגול במתמטיקה לתלמידי כיתה ז'**

19. (*) לפניכם טרפז במערכת צירים.



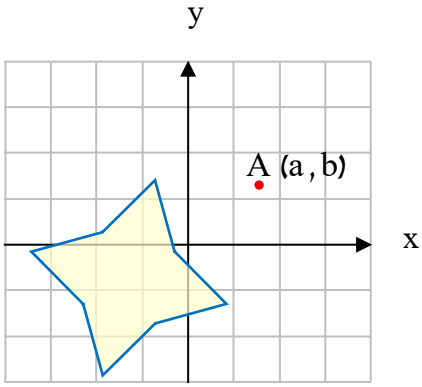
א. שרה הזיזה את הצורה a יחידות ($a \neq 0$) כלפי מעלה, ואז שיקפה את הצורה ביחס לציר ה־x.

מרים שיקפה ביחס לציר ה־x את הצורה **המקורית** ואז הזיזה את הצורה a יחידות כלפי מעלה.

האם הצורות שקיבלו שרה ומרים במיקום זהה במערכת הצירים? הסבירו.

ב. האם תשובתכם בסעיף א' הייתה משתנית אם השיקוף היה ביחס לציר ה־y במקום ציר ה־x? הסבירו.

20. לפניכם צורה צבועה והנקודה A במערכת הצירים משמאל.



א. חנה הזיזה את הנקודה 2 יחידות כלפי מעלה, ואז שיקפה אותה ביחס לציר ה־x.

לאה שיקפה ביחס לציר ה־x את הנקודה **המקורית** ואז הזיזה את הנקודה 2 יחידות כלפי מטה.

האם הנקודות שקיבלו חנה ולאה במיקום זהה במערכת הצירים? הסבירו.

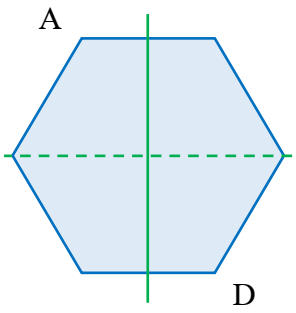
ב. חנה הזיזה את הצורה 2 יחידות כלפי מעלה, ואז שיקפה את הצורה ביחס לציר ה־x.

לאה שיקפה ביחס לציר ה־x את הצורה **המקורית** ואז הזיזה את הצורה 2 יחידות כלפי מטה.

היעזרו בתשובתכם לסעיף הקודם, ושערו האם הצורות שקיבלו חנה ולאה במיקום זהה במערכת הצירים או לא.

© כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס - תרגול במתמטיקה לתלמידי כיתה ז'**

21. לפניכם משושה משוכלל, ועליו מסומנים שני צירי סימטריה.



א. קבעו כמה צירי סימטריה **נוספים** יש למשושה משמאל.

ב. מניחים את המשושה במערכת צירים כך שציר הסימטריה הרציף בשרטוט משמאל מונח על ציר ה־y, וציר הסימטריה המקווקו מונח על ציר ה־x. הציעו שילוב של טרנספורמציות **משלכם** המחליף בין מיקום הנקודה A למיקום הנקודה D.

טרנספורמציות ג' - סיבוב של צורה

22. בציור משמאל מופיעה דמות ממשחק מחשב ברגע הגעתה לסביבה חדשה.



לאחר הגעתה משתנה נקודת המבט על הדמות, ובציורים הבאים היא נראית מלמעלה. כעת הדמות עושה סיבוב **עם כיוון השעון** וחוקרת את הסביבה החדשה.

התבוננו בארבע התמונות הבאות מימין לשמאל:



א. האם במבט מלמעלה צורת הדמות בכל אחת מהתמונות **חופפת** לצורת הדמות בשאר התמונות?

ב. קבעו איזו מהתשובות היא הנכונה. במעבר מתמונה לתמונה הדמות עושה סיבוב של:

i. $30°$ ii. $45°$ iii. $90°$ iv. $180°$ v. $360°$

ג. קבעו איזה מהתיאורים הבאים מתאים. במעבר מתמונה לתמונה הדמות עשתה:

i. $\frac{1}{2}$ סיבוב עם כיוון השעון. ii. $\frac{1}{2}$ סיבוב נגד כיוון השעון.

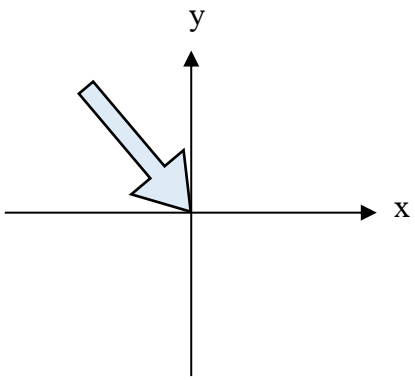
iii. $\frac{1}{4}$ סיבוב עם כיוון השעון. iv. $\frac{1}{4}$ סיבוב נגד כיוון השעון.

ד. 1. לביא טען: "אם הדמות הייתה עושה במעבר מתמונה לתמונה $\frac{1}{3}$ סיבוב, אז כדי להציג את כל הכיוונים שאליהם תפנה, היו נדרשות פחות מארבע תמונות." האם הוא צודק? הסבירו.

2. בכמה מעלות הייתה מסתובבת הדמות בכל מעבר כזה?

© כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס - תרגול במתמטיקה לתלמידי כיתה ז'**

23. במערכת הצירים משמאל מופיע חץ.



א. האם ניתן לסובב את החץ סביב ראשית הצירים כך שראשית הצירים לא תהיה על החץ המתקבל?

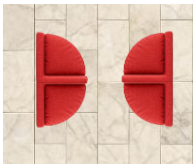
ב. 1. האם ניתן לסובב את החץ סביב ראשית הצירים כך שהוא יהיה בשני רביעים?

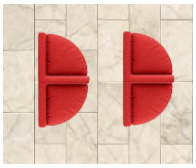
2. האם ניתן לסובב את החץ סביב ראשית הצירים כך שהוא יהיה בכל ארבעת הרביעים?

ג. (*) האם תשובתכם לסעיף ב'2 עשויה להשתנות כאשר נקודת הסיבוב אינה ראשית הצירים?

24. לפניכם תמונות של שלושה מתחמים במבואה של מלון, ובהם שתי כורסאות זהות.

מתחם א' מתחם ב' מתחם ג'







א. לקראת הניקיון, בכל מתחם יש לסדר את הכורסאות כמתואר משמאל. בכל מתחם הציעו טרנספורמציה אחת שיש לבצע על אחת מהכורסאות או על שתיהן למטרה זו.

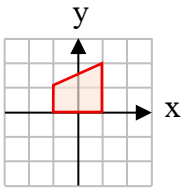
ב. לכל כורסה יש סימטריה שיקופית. לקראת אירוע הוחלט לסדר את הכורסאות במתחמים בצורות סימטריות. טומי מעדיף סידור המקיים סימטריה סיבובית, ולירוי מעדיף סידור המקיים סימטריה שיקופית. לפניכם סידורים שהוצעו על ידם. כתבו מי עשוי היה להציע כל סידור:

i. 

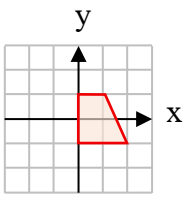
ii. 

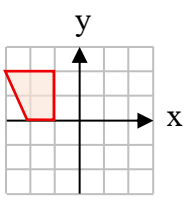
iii. 

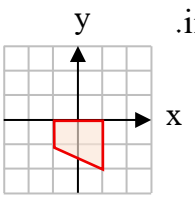
25. במערכת הצירים משמאל מופיע טרפז.

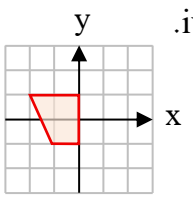


א. איזה טרפז יתקבל לאחר רבע סיבוב **עם** כיוון השעון סביב ראשית הצירים?

i. 

ii. 

iii. 

iv. 

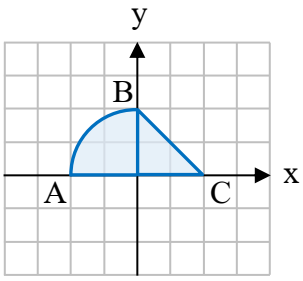
ב. נתי סובב את הטרפז **המקורי** בזווית של 90° סביב ראשית הצירים.

1. מהו **הנתון החסר** שבעזרתו נוכל לשרטט את הטרפז שנתי קיבל?
2. הציעו נתון מתאים **משלכם**, ושרטטו את הטרפז שהתקבל.

ג. קבעו באיזו זווית תסתובב **כל נקודה** על הטרפז ביחס לראשית הצירים, אם נסובב את כל הטרפז סביב ראשית הצירים בזווית של:

1. 80°
2. 33°
3. 60°

26. במערכת הצירים משמאל מופיעה צורה.



א. שרטטו במערכת הצירים את הצורה שתתקבל אם נסובב את הצורה:

1. רבע סיבוב נגד כיוון השעון סביב הנקודה A.
2. חצי סיבוב עם כיוון השעון סביב הנקודה B.

ב. הציעו כיוון וזווית סיבוב **משלכם**, שאחת מהנקודות A, B או C תהיה הנקודה הקבועה שסביבה יתבצע הסיבוב, ושרטטו את הצורה שתתקבל.

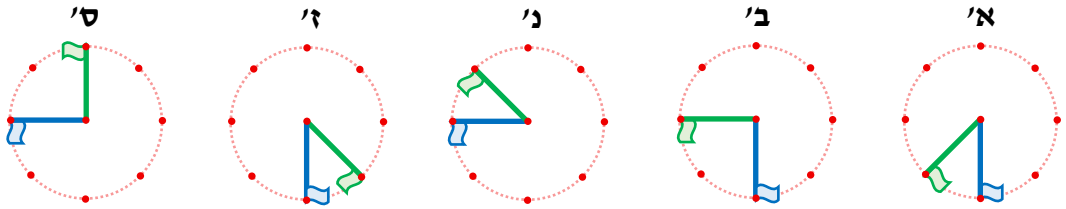
ג. בצעו את סעיף ב' עבור **נקודה אחרת**, והציעו כיוון וזווית סיבוב אחרים.

© כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס - תרגול במתמטיקה לתלמידי כיתה ז'**

תזכורת! מהי שיטת סֶמֶפוֹר?

שיטת הדגלים של סֶמֶפוֹר הומצאה בשנת 1792 על ידי המהנדס הצרפתי קלוד שאפ, כדי להעביר מסרים במהירות בין ערים מרוחקות. בתקופה זו לא היו טלפונים או אינטרנט, והעברת מידע על ידי דואר הייתה איטית. המערכת התבססה על שרשרת מגדלים שבגגותיהם הותקנו זרועות עץ נעות, ואלה יצרו סימנים חזותיים לפי קוד מוסכם. תצפיתנים במגדל אחד צפו בטלסקופ על המגדל הקודם, פענחו את הסימן והעבירו הלאה. בשיטת סמפור נעזרו גם כוחות ימיים להעברת מסרים בין ספינות. בישראל השתמשו בה בעבר בפעילויות של תנועות הנוער ובאיתות במערכת הרכבות.

27. לפניכם תרשימי הסימנים החזותיים של אותיות לפי שיטת סֶמֶפוֹר שהכרנו בפרק הזוויות.



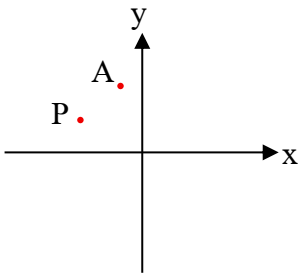
א. האם ניתן לקבל את סימון האות ב' על ידי סיבוב הסימון של האות ס' סביב המרכז?

אם לא, הסבירו. אם כן, ציינו מהו הכיוון, ומהו גודל הסיבוב.

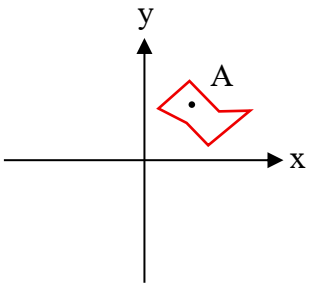
ב. שימו לב לכיווני הדגלים, וקבעו אם הסימון של האות ז' הוא שיקוף של סימון האות א'. הסבירו.

ג. מצאו צמד סימונים **נוסף** בו אחד הסימונים מתקבל מסיבוב השני סביב המרכז, וכתבו את גודל הסיבוב וכיוונו.

ד. הציעו שתי טרנספורמציות **משלכם** שאם יבוצעו על דגל **אחד** בסימון האות ז', יתקבל סימון האות ב'.



28. במערכת צירים מופיעות הנקודות A ו־P. נתון: P מתקבלת מסיבוב של הנקודה A סביב ראשית הצירים 45° **נגד כיוון השעון**. אורי סובב את הנקודה A **עם כיוון השעון** סביב ראשית הצירים, כך שהתקבלה הנקודה P. מה גודל הסיבוב שביצע אורי? הסבירו.



29. א. אבנר צייר צורה במערכת הצירים משמאל וסימן עליה את הנקודה A. אבנר סובב את הצורה בזווית 105° עם כיוון השעון סביב הנקודה A, ולאחר מכן רצה לסובב אותה נגד כיוון השעון סביב הנקודה A כך שהצורה תחזור למצב ההתחלתי שלה. מה גודל הסיבוב הנדרש לצורך כך?

ב. האם תשובתכם לסעיף א' הייתה משתנה אם הצורה והנקודה המסומנת היו אחרות?

30. א. הציעו צורה בעלת סימטריה סיבובית המכסה את עצמה במדויק לאחר סיבוב **בכל זווית**.

ב. (*) הציעו צורה בעלת אין־סוף מרכזי סימטריה.

© כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס - תרגול במתמטיקה לתלמידי כיתה ז'**

31. א. היעזרו במראית העין, וקבעו לאילו מהדגלים הבאים יש סימטריה סיבובית.

i. דגל ישראל:



ii. דגל שוויץ:



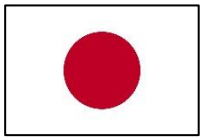
iii. דגל רוסיה:



iv. דגל ג׳מייקה:



v. דגל יפן:



vi. דגל קנדה:



ב. למדינה כלשהי יש דגל שצורתו מלבן. האם ייתכן שהוא מכסה את עצמו במדויק לאחר סיבוב בזווית 60° סביב נקודה כלשהי? הסבירו.

תשובות:

1) i, iii.

2) א. 1. 3 ס״מ. **2.** 9 סמ״ר. **ב. 1.** 72 סמ״ר. **2.** 42 ס״מ.

3) א. 1.6 מ״ר. **ב.** התשובה לא הייתה משתנית. תשובת סעיף א׳ רק תלויה בכך ששטח כל מפית הוא 0.08 מ״ר, ועובדה זו לא משתנית לו המפיות לא היו מעגליות.

4) לא. אם ריבוע מוכל בתוך ריבוע אחר, שטחו קטן יותר ולכן הוא אינו חופף לריבוע האחר.

5) א. כן. אורכי צלעות הריבועים הגדולים הם שווים, כי שניהם גדולים פי שניים מאותו מספר (אורך הצלע של הריבועים הצבועים), ולכן הם חופפים. **ב.** לא. לו אורכי הצלעות של הריבועים הגדולים היו שווים, החצאים שלהם היו שווים. לכן אורכי הצלעות של הריבועים הצבועים היו זהים, מה שלא ייתכן כי הם לא חופפים.

6) א. 5. **ב.** על ידי חיתוך המלבן באמצעות הצלע האמצעית המפרידה בין שני ריבועים סמוכים, נקבל שני מלבנים המורכבים מאותה כמות של ריבועים חופפים, ולכן נקבל שני מלבנים חופפים כדרוש.

ג. i. שגויה. **ii.** שגויה. **iii.** נכונה. **iv.** נכונה.

7) 30 סמ״ר.

8) א. i. נכונה. **ii.** שגויה. **iii.** שגויה. **ב.** הזזה אופקית; ימינה; 5 יחידות.

9) א. לא. **ב. 1.** אופקית; 5; שמאל. **2.** אנכית; 4; מעלה.

10) א. תשובה אפשרית: הזזה אנכית של 6 יחידות כלפי מעלה. **ב.** 5 יחידות.

11) א. (2- , 2), (6- , 2), (6- , 1-), (2- , 1-). **ב.** (5- , 2-), (9- , 2-), (5- , 5-), (9- , 5-).

ג. (3 , 0), (1- , 0), (3 , 3-), (1- , 3-).

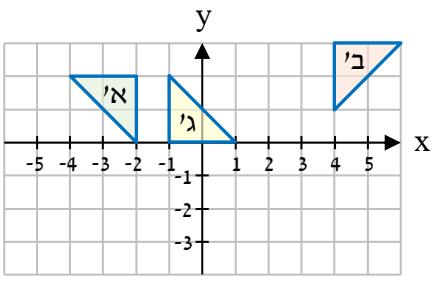
12) א. i. שגויה. **ii.** שגויה. **iii.** נכונה. **ב.** לא. הנקודה הצבועה משמאל ל־C ומימין ל־B ולכן שיעור ה־x שלה לאחר ההזזה קטן מ־9 וגדול מ־6. כמו כן, בגלל שהנקודה הצבועה מתחת ל־A, שיעור ה־y שלה נמוך מ־5 וזה נכון גם לנקודה לאחר ההזזה כיוון שהיא הזזה אופקית. בסה"כ טענות i, ii נשארות שגויות וטענה iii נשארת נכונה.

13) תשובות אפשריות: **א.** (1 , 3-), (1 , 1-), (3 , 1-), (3 , 3-). **ב. 1.** הזזה אנכית של 4 יחידות למטה.

2. הזזה אופקית של 2 יחידות ימינה. **ג.** הזזה אופקית של 2 יחידות ימינה והזזה אנכית של 2 יחידות למטה.

14) א. כן. אם נזיז את הריבוע 2 יחידות ימינה ו־2 יחידות מטה, בכל אחד מהרביעים יהיה קודקוד כלשהו של הריבוע. **ב.** לא. עבור כל ריבוע שצלעותיו מקבילות לצירים, אם נזיז את הריבוע כך שיכיל בתוכו את ראשית הצירים אז כל אחד מארבעת קודקודיו יהיה ברביע אחר. **ג.** לא. אילו זה היה אפשרי, היינו מקבלים שריבוע החופף לריבוע בשאלה היה מכיל את המלבן שקודקודיו הם (2, 2), (3-, 2), (3-, 2-) ו־(2, 2-). שטח המלבן הוא 20, ולכן שטח הריבוע המוזז המכיל אותו גדול מ־20, ובהתאם שטח הריבוע בשאלה גדול מ־20, כי הם חופפים. זה לא ייתכן אולם, כי שטח הריבוע בשאלה הוא 9.

15) התשובות בשרטוט משמאל:



 © כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס - תרגול במתמטיקה לתלמידי כיתה ז'**

16) א. תשובה אפשרית: שיקוף ביחס לציר ה־x, שיקוף ביחס לציר ה־y, ואז הזזה של 7 יחידות כלפי מטה. **ב.** תשובה אפשרית: שיקוף ביחס לציר ה־x, ואז הזזה של 4 יחידות כלפי מטה ו־4 יחידות שמאלה. **ג.** לא ניתן להשתמש בהזזות או בשיקופים לפי הדרישה. שיקופים והזזות לא יכולים לסובב את הצורה הריקה ב־90° בשביל לקבל את הצורה הצבועה.

17) א. בלתי אפשרית. **ב.** אפשרית. **ג.** בלתי אפשרית. **ד.** אפשרית. **ה.** אפשרית. **ו.** אפשרית.

18) מכיוון שללב יש סימטריה שיקופית, החצי הצבוע והחצי הריק של הלב חופפים. מכך נובע ששטח הלב כולו הוא 40 סמ״ר. כיוון שהלב מוכל בריבוע, שטח הריבוע גדול מ־40 סמ״ר.

19) א. לא. שילוב הטרנספורמציות ששרה ביצעה מעתיק את כל הצורה מתחת לציר ה־x, בעוד ששילוב הטרנספורמציות שמרים ביצעה מעתיק את הצורה לא להיות כולה מתחת לציר ה־x, כי אחד מבסיסי הטרפז בהכרח מועתק מעל ציר ה־x. **ב.** כן. כעת בשילוב הטרנספורמציות של שרה כל נקודה בטרפז מועתקת לנקודה ששיעור ה־x שלה הוא המספר הנגדי לשיעור ה־x של הנקודה המקורית, ושיעור ה־y שלה הוא שיעור ה־y של הנקודה המקורית ועוד a. שילוב הטרנספורמציות של מרים מעתיק כל נקודה של הטרפז באותו אופן, ולכן השילובים מעתיקים את הצורה לאותו מיקום במערכת הצירים.

20) א. כן. חנה מעתיקה את A לנקודה ששיעור ה־y שלה הוא המספר הנגדי לסכום b ועוד 2, כלומר A מועתקת לנקודה ששיעור ה־x שלה הוא a, ושיעור ה־y שלה הוא המספר הנגדי ל־b פחות 2. לאה מעתיקה את A לנקודה ששיעור ה־y שלה הוא המספר הנגדי ל־b, פחות 2, ושיעור ה־x שלה הוא a. בסה״כ לאה וחנה מעתיקות את A לאותו מיקום. **ב.** הצורות במיקום זהה במערכת הצירים.

21) א. 4. **ב.** תשובה אפשרית: שיקוף ביחס לציר ה־x ושיקוף ביחס לציר ה־y.

22) א. כן. **ב.** iii. **ג.** iii. **ד. 1.** לביא צודק. היו נדרשות 3 תמונות. **2.** 120°.

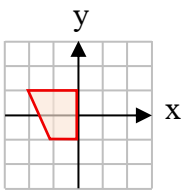
23) א. לא. **ב. 1.** כן. **2.** לא. **ג.** כן.

24) א. עבור כל מתחם מופיעה תשובה אפשרית: מתחם א׳: חצי סיבוב עם כיוון השעון בכל אחת מהכורסאות סביב מרכזן; מתחם ב׳: רבע סיבוב עם כיוון השעון עבור הכורסה השמאלית סביב מרכזה; מתחם ג׳: חצי סיבוב עם כיוון השעון עבור הכורסה השמאלית סביב מרכזה.

ב. i. שניהם. **ii.** טומי. **iii.** לירוי.

© כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס - תרגול במתמטיקה לתלמידי כיתה ז׳**

25) א. i. **ב. 1.** האם הסיבוב הוא **עם** או **נגד** כיוון השעון.

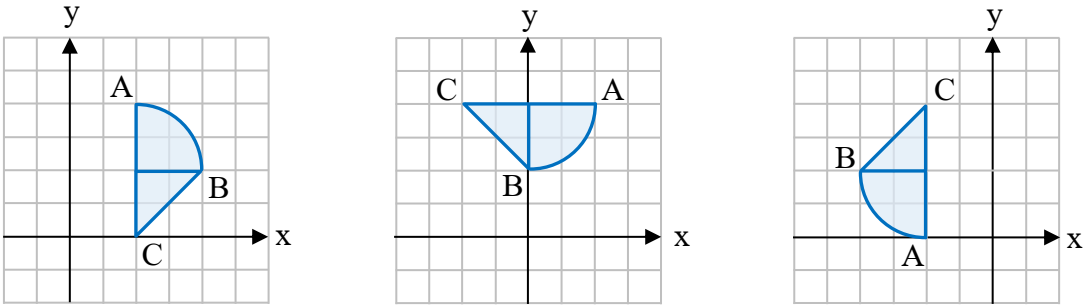


2. תשובה אפשרית: הסיבוב הוא נגד כיוון השעון; השרטוט משמאל.

ג. 1. $80°$. **2.** $33°$. **3.** $60°$.

26) א. 1. השרטוט הימני. **2.** השרטוט האמצעי.

ב. תשובה אפשרית: השרטוט השמאלי. רבע סיבוב עם כיוון השעון סביב הנקודה C.



27) א. כן. מתקבל לאחר רבע סיבוב נגד כיוון השעון. **ב.** לא. הכיוון של הדגל הכחול אינו מתהפך, ולכן אין מדובר בשיקוף. **ג.** תשובה אפשרית: הצמד א' ו־ג': סימון ג' יתקבל מסיבוב סימון א' רבע סיבוב עם כיוון השעון סביב נקודת המרכז. **ד.** תשובה אפשרית: עבור הדגל הירוק: שיקוף ביחס לציר האנכי ואז $\frac{1}{8}$ סיבוב סביב המרכז עם כיוון השעון.

28) $315°$. אם נסובב את P בזווית הסיבוב של אורי נגד כיוון השעון היא תועתק בחזרה ל־A.
לכן סיבוב A בזווית $45°$ נגד כיוון השעון ולאחר מכן סיבובה נגד כיוון השעון בזווית הסיבוב של אורי זו אותה פעולה כמו סיבוב A בזווית $360°$ נגד כיוון השעון. לכן סכום זווית הסיבוב של אורי ו־$45°$ הוא $360°$, ולכן זווית הסיבוב של אורי היא $315°$.

29) א. $105°$. **ב.** לא.

30) א. תשובה אפשרית: עיגול. **ב.** תשובה אפשרית: ישר.

31) א. i, ii, iv, v. **ב.** לא. לאחר סיבוב בזווית $60°$ צלעות הדגל המתקבל לאחר הסיבוב לא מקבילות לאף אחת מצלעות המלבן המקורי. בפרט לא ייתכן שהדגל המתקבל לאחר הסיבוב מכסה את הדגל המקורי.

© כל הזכויות שמורות **להוצאת ארכימדס - תרגול במתמטיקה לתלמידי כיתה ז'**