



# אשכול התמצאות במישור ובמרחב

כיתה י'

יחידה רביעית: ריצופים

תוכן עניינים

2..... מהו ריצוף

5..... ריצוף באמצעות מצולעים משוכללים

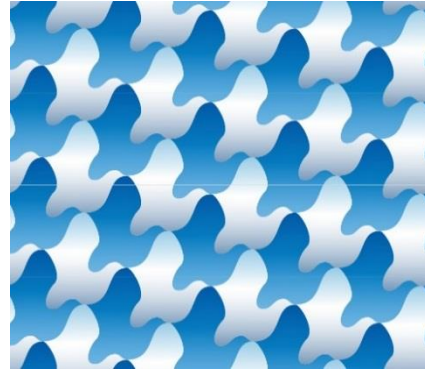
10..... תרגילים

## מהו ריצוף

1. לפניכם שתי תמונות: התמונה מימין היא ריצוף שנעשה בסגנון של האומן אָשֶׁר, התמונה משמאל היא תמונה של רצפת פסיפס שנמצאה במעון שבנגב המערבי. נסו לתאר מה ההבדל מבחינת הכיסוי בשתי התמונות האלה.



פסיפס מנורה מחמת גדר



תמונה בסגנון האומן אשר

ריצוף הוא סידור מחזורי של צורות שמכסות משטח מישורי ללא רווחים.

לפי ההגדרה הזו התמונה של אָשֶׁר היא דוגמה של ריצוף ואילו רצפת הפסיפס אינה ריצוף, מאחר שאינה סידור מחזורי.

להלן דוגמאות של ריצופים באומנות, באדריכלות ובסביבה היום יומית.

ריצוף באומנות בסגנון אשר



עטלפים



סוסים



מאוריץ קורנליס אָשר אומן הולנדי (M. C. Escher) התפרסם בעבודות הגרפיקה שיצר. אָשר השתמש בטכניקה של חיתוכי עץ, הדפסי אבן ותחריטי עץ. בתחילה למד אדריכלות אך עבר אחרי תקופה קצרה לעיצוב.

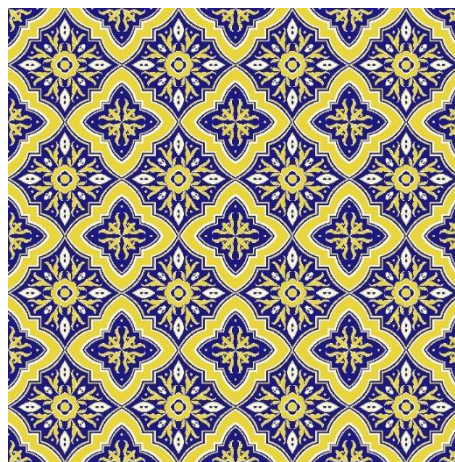
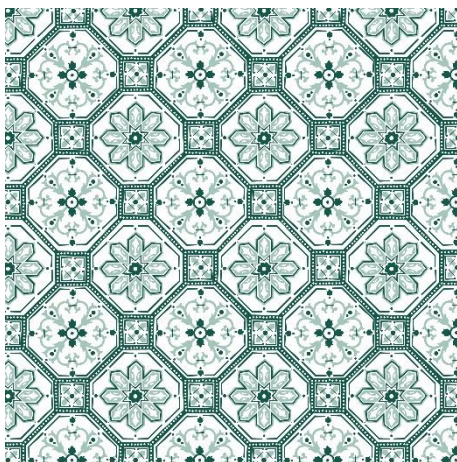
הדפסיו הראשונים של אשר היו תיאורי נוף אולם בהמשך החלו יצירותיו של אשר לתאר מבנים פנטסטיים המבוססים על הנחות מתמטיות, על אשליות אופטיות, ועל תעלולי פרספקטיבה. למשל, גרמי מדרגות אינסופיים כבתמונה.

2. תוכלו לנסות ליצור ריצוף לטאות דוגמת הריצוף של אשר. לשם כך הקישו על הקישור:

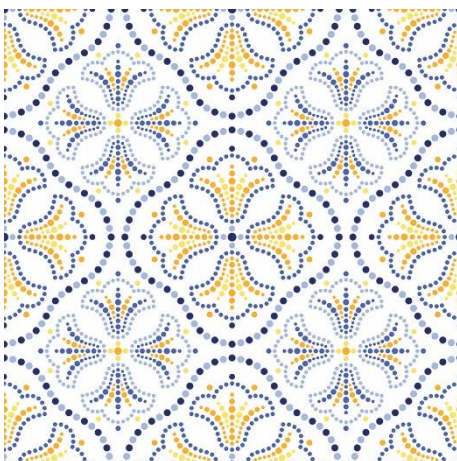
<http://shmuzzles.com/shmuzzle/shmuzzle.htm>

(לחיצה וגרירה מאפשרת להזיז לטאה, הקשה על העכבר מסובבת את הלטאה.)

ריצופים באדריכלות



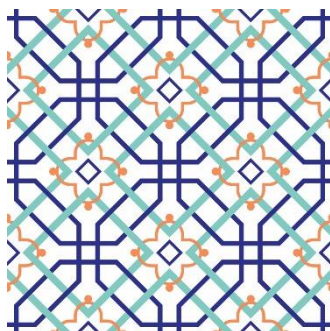
ריצופים  
באיטליה



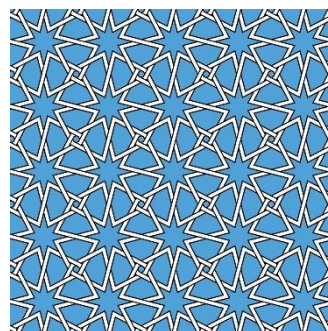
ריצופים  
בפורטוגל



ריצוף מדרכה



ריצוף בסגנון מרוקאי

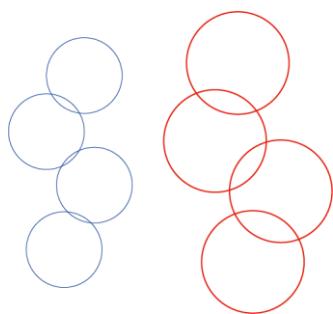


ריצוף ארבסקה

3. איך יוצרים ריצוף? להדגמה הקישו על [הקישור](#).

4. נסו ליצור ריצוף משלכם.

5. האם ניתן ליצור ריצוף באמצעות עיגולים בלבד? הסבירו.



## ריצוף באמצעות מצולעים משוכללים

6. א. שרטטו על דף הנקודות ריצוף של משולשים שווי צלעות.



ב. כל נקודה מהווה קדקוד של מספר משולשים. של כמה משולשים? הסבירו מדוע. ציינו כמה משולשים נפגשים בכל קודקוד?

7. פתחו את היישומון "[ריצוף באמצעות משולשים משוכללים](#)".

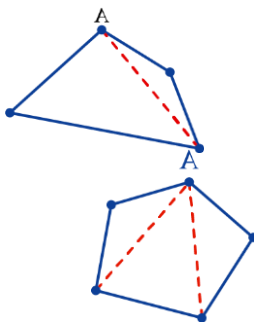
נסו ליצור ריצוף באמצעות המשולשים האלה.  
אם הצלחתם ציינו כמה משולשים נפגשים בכל קודקוד. אם לא הצלחתם הסבירו.

8. פתחו את היישומון "[ריצוף באמצעות מחומשים משוכללים](#)".

נסו ליצור ריצוף באמצעות המחומשים האלה.  
אם הצלחתם ציינו כמה מחומשים נפגשים בכל קודקוד. אם לא הצלחתם הסבירו.

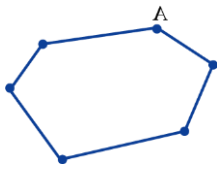
## סכום זוויות במצולע וגודל כל זווית במצולע משוכלל

9. לפניכם מצולעים שונים. בכל מצולע משורטטים כל האלכסונים היוצאים מקודקוד A.

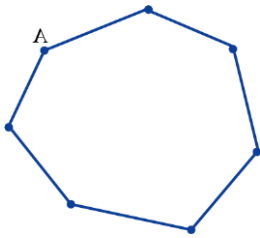


א. כמה משולשים נוצרו במרובע?  
מהו סכום הזוויות במרובע A?

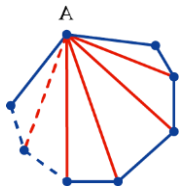
ב. כמה משולשים נוצרו במחומש?  
מהו סכום הזוויות במחומש?



ג. בשרטוט משושה. שרטטו את כל האלכסונים מהקדקוד A. כמה משולשים נוצרו? מהו סכום הזוויות במשושה?

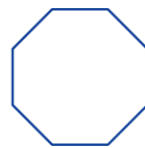
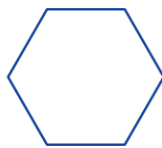
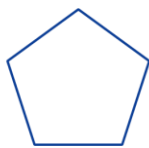
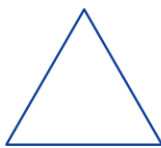


ד. בשרטוט מצולע בעל 7 צלעות. שרטטו את כל האלכסונים מהקדקוד A. כמה משולשים נוצרו? מהו סכום הזוויות במצולע בעל 7 צלעות?



ה. רשמו ביטוי אלגברי למספר המשולשים שנוצרים במצולע בעל  $n$  צלעות, ולסכום הזוויות במצולע כזה.

**תזכורת: במצולע משוכלל כל הצלעות שוות באורכן וכל הזוויות שוות בגודלן**



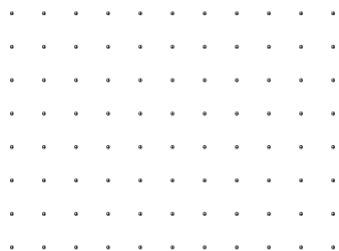
10. מה הגודל של כל זווית במחומש משוכלל? במשושה משוכלל? במצולע משוכלל עם 7 צלעות? במתומן משוכלל? במצולע משוכלל עם עשר צלעות? ובמצולע משוכלל עם 12 צלעות? רשמו ביטוי אלגברי לגודל כל זווית במצולע משוכלל עם  $n$  צלעות.

11. הסבירו כעת מדוע לא הצלחתם ליצור ריצוף באמצעות מחומשים משוכללים. תוכלו להיעזר ביישומון בו השתמשתם קודם: ["ריצוף באמצעות מחומשים משוכללים"](#)

12. הסבירו כעת מדוע אפשר ליצור ריצוף באמצעות משושים משוכללים. תוכלו להיעזר ביישומון בו השתמשתם קודם: ["ריצוף באמצעות משושים משוכללים"](#)

13. האם אפשר ליצור ריצוף באמצעות מתומנים משוכללים? הסבירו. תוכלו להיעזר ביישומון: ["ריצוף באמצעות מתומנים משוכללים"](#).

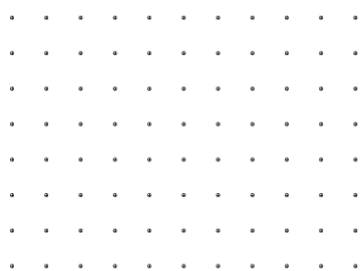
14. האם לדעתכם ניתן ליצור ריצוף באמצעות מצולעים משוכללים שמספר צלעותיהם גדול מ-6? הסבירו.



15. האם אפשר לרצף האמצעות כל מרובע?

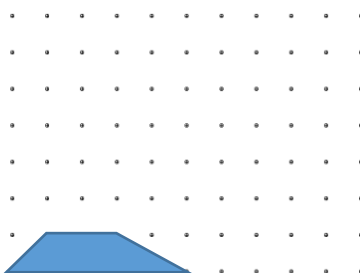
א. שרטטו ריצוף באמצעות מעוינים שאינם

ריבועים. הסבירו מדוע ניתן לרצף באמצעות כל מעוין.



ב. שרטטו ריצוף באמצעות מקביליות שאינן מעוינים או מלבנים.

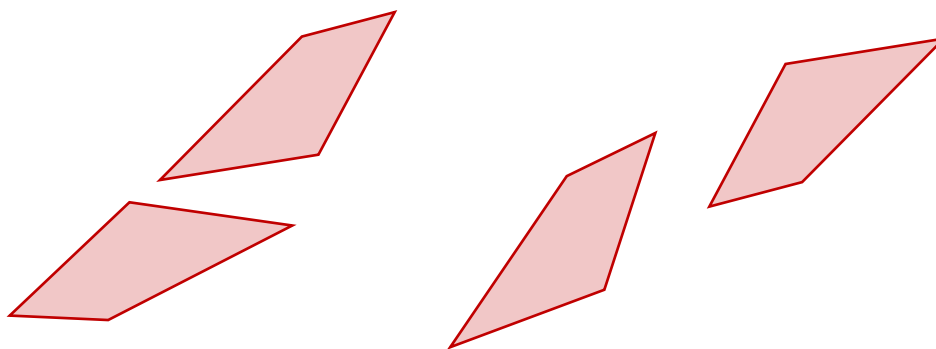
הסבירו מדוע ניתן לרצף באמצעות כל מקבילית.



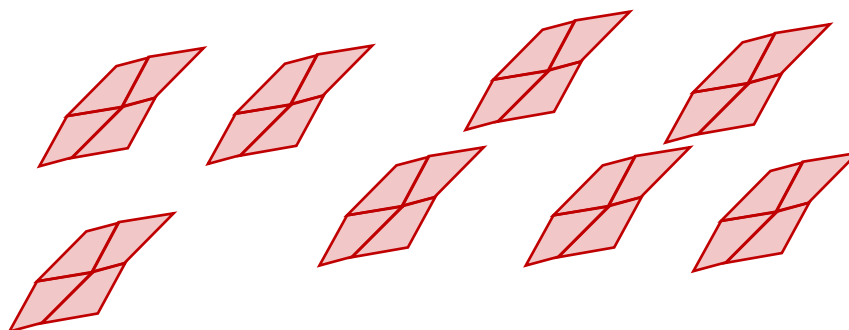
ג. שרטטו ריצוף באמצעות הטרפז המשורטט.

האם ניתן לרצף באמצעות כל טרפז? הסבירו.

16. א. לפניכם ארבעה מרובעים חופפים שהם שוני צלעות ושוני זוויות. הדפיסו, גזרו את המרובעים וצרו מצולע הבנוי מארבעת המרובעים.

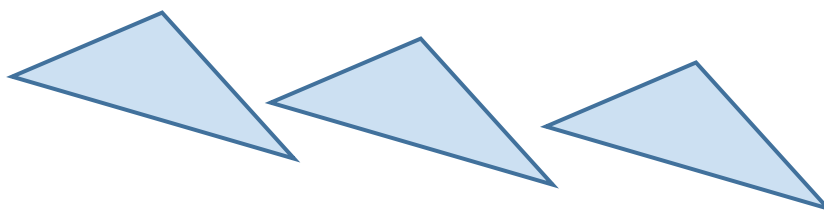


ב. נסו להסביר מדוע ניתן לרצף באמצעות כל מרובע.  
ג. אם הצלחתם ליצור מצולע קיבלתם וודאי אבני ריצוף דומות לאבני הריצוף שמתחת לשורה זו. המשיכו את הריצוף באמצעותם.

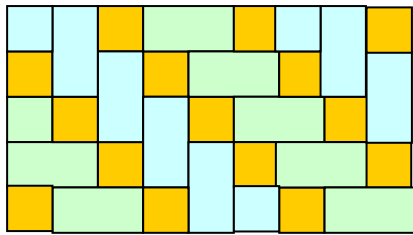


ארבעת מרובעים יצרו יחידת ריצוף חדשה באמצעותה ניתן להמשיך ולרצף ואף ליצור יחידות ריצוף נוספות.

17. הסבירו מדוע ניתן לרצף באמצעות כל משולש.



18. רצפו באמצעות פעילות מחשב: פתחו את היישומון "[ריצוף משתנה](#)". ובצעו את ההוראות.



19. רוצים לרצף חצר שאורכה 10 מטרים ורוחבה 8 מטרים.

בריצוף כבדוגמה משמאל.

אורך צלע מרצפת ריבועית שווה ל- 20 ס"מ.

א. אם נחליט לרצף רק באמצעות מרצפות ריבועיות בלבד, כמה

מרצפות ריבועיות דרושות לריצוף החצר?

ב. אם נחליט לרצף את החצר במרצפות כמו בשרטוט, איזה מספר גדול יותר? מספר המרצפות

המלבניות (שאינן ריבועיות), או מספר המרצפות הריבועיות, או שאולי המספר שווה? הסבירו.

ג. בריצוף החצר איזה שטח גדול יותר, השטח המרוצף במרצפות מלבניות, או השטח המרוצף במרצפות

ריבועיות, או שאולי השטחים שווים? הסבירו.

ד. בריצוף החצר איזה שטח גדול יותר, השטח המרוצף במרצפות ירקרקות, או השטח המרוצף

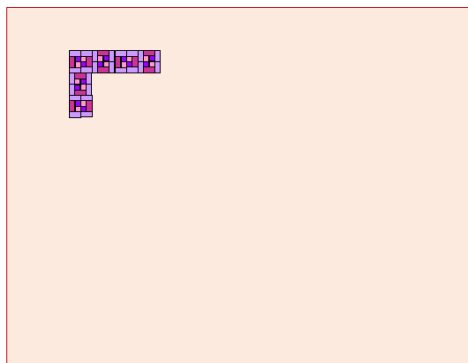
במרצפות כתומות, או שאולי השטחים שווים? הסבירו.

20. מרצפים אולם שאורכו 15 מטרים ורוחבו 10 מטרים. במרחק מטר מכל קיר מרצפים סביב האולם קישוט

כבתמונה.

א. מה אורך הקישוט ומה רוחבו?

ב. לפניכם יחידת ריצוף ומידותיה.



130 ס"מ



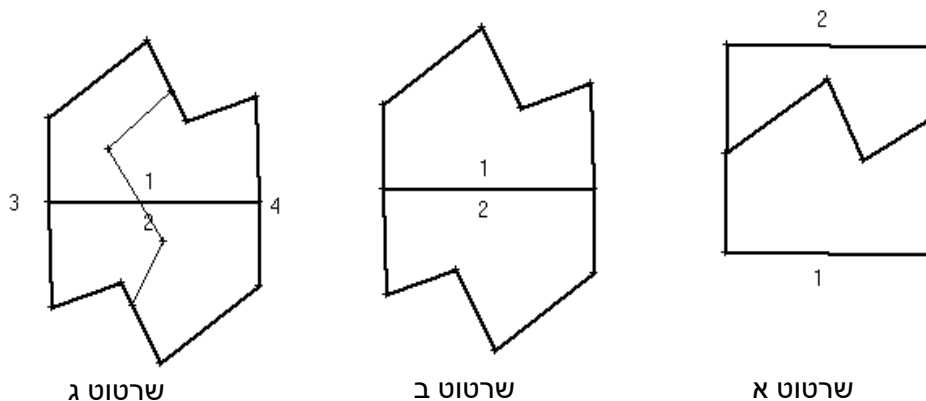
80 ס"מ

כמה יחידות כאלה דרושות לריצוף הקישוט?

ג. מה שטחו של הקישוט?

## תרגילים

1. גזרו ריבוע מהבריסטול, וחלקו או לשני חלקים כרצונכם. (ראו למשל, שרטוט א').  
הדביקו את שני החלקים, צלע 1 לצלע 2 (שרטוט ב').  
גזרו את הצורה שהתקבלה לשני חלקים כרצונכם, (שרטוט ג') והדביקו את צלע 3 לצלע 4.  
נסו לרצף בעזרת הצורה שקיבלתם.



הסבירו את השיטה ליצירת מרצפות, שהודגמה כאן.

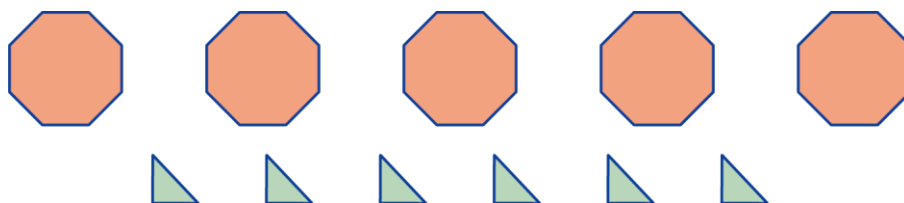
2. רצפו באמצעות פעילות מחשב: פתחו את היישומון "ריצוף עם מצולעים שונים".

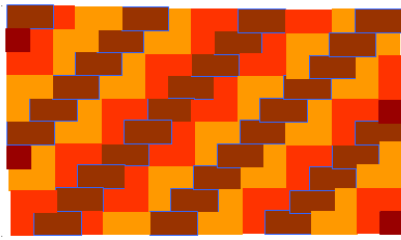
הקישו על [הקישור](#).

ובצעו את ההוראות.

הסבירו מדוע ניתן לרצף באמצעות המצולעים האלה.

3. לפניכם מתומנים משוכללים ומשולשים ישרי זווית ושווי-שוקיים.  
אורך הניצב של המשולש ישר-הזווית שווה לאורך צלע המתומן.  
שרטטו וגזרו צורות וצרו ריצוף המשלב בין שתי הצורות. הסבירו כיצד ומדוע אפשר ליצור ריצוף באמצעות צורות בסיסיות אלה.





4. ריצפו חדר מלבני שאורכו 4 מטרים ורוחבו 3 מטרים.

במרצפות ריבועיות לפי הדוגמה משמאל.

אורך כל צלע של מרצפת ריבועית 20 ס"מ.

א. בכמה מרצפות ריבועיות השתמשו לריצוף החדר?

ב. האם השתמשו לריצוף באותו מספר מרצפות מכל צבע?

אם לא באיזה צבע מרצפות נעשה שימוש רב ביותר?

הסבירו.

ג. חשבו בערך בכמה מרצפות חומות, בכמה מרצפות צהובות, ובכמה מרצפות כתומות השתמשו.

הסבירו כיצד חישבתם.

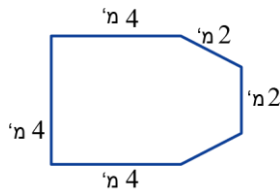
5. מרצפים מבוא לבניין במרצפות משולשות. כל מרצפת היא משולש שווה צלעות שאורך הצלע שלו 30 ס"מ.



א. חשבו את שטח המרצפת. (חשבו תחילה את אורך הגובה לצלע של המרצפת)

ב. לפניכם תרשים המבוא:

חשבו את שטחו.



ג. חשבו כמה מרצפות, בערך, דרושות לריצוף המבוא.

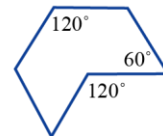
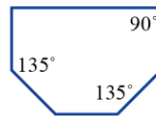
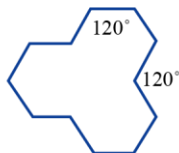
ד. מחיר כל מרצפת 25 ₪ ומחיר העבודה 1200 ₪.

מה מחיר הריצוף?

6. בכל צורה הצלעות שוות באורכן.



מצולע משוכלל  
עם 12 צלעות



קבעו אילו מהצורות המשורטטות יכולות לשמש כצורה בסיסית לריצוף ואילו לא יכולות. הסבירו.

7. לפניכם מחומשים משוכללים ומשולשים שוו-שוקיים שאורך בסיסם כאורך הצלע של המחומשים

המשוכללים. גודל כל זווית בסיס של המשולשים  $72^\circ$ .

צרו ריצוף המשלב בין שתי הצורות. הסבירו כיצד ומדוע אפשר ליצור ריצוף באמצעות צורות בסיסיות אלה.

