

שם _____

כיתה _____

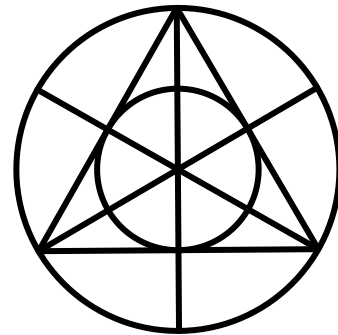
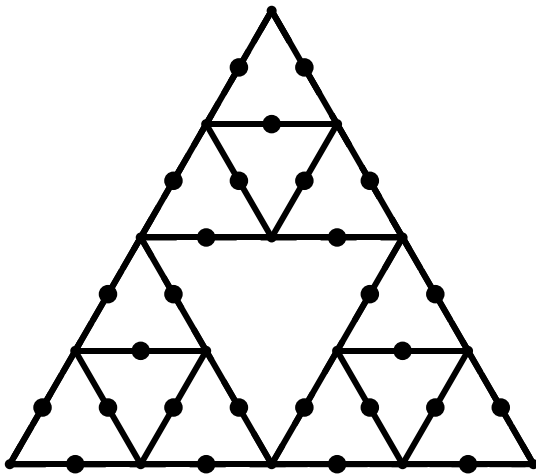
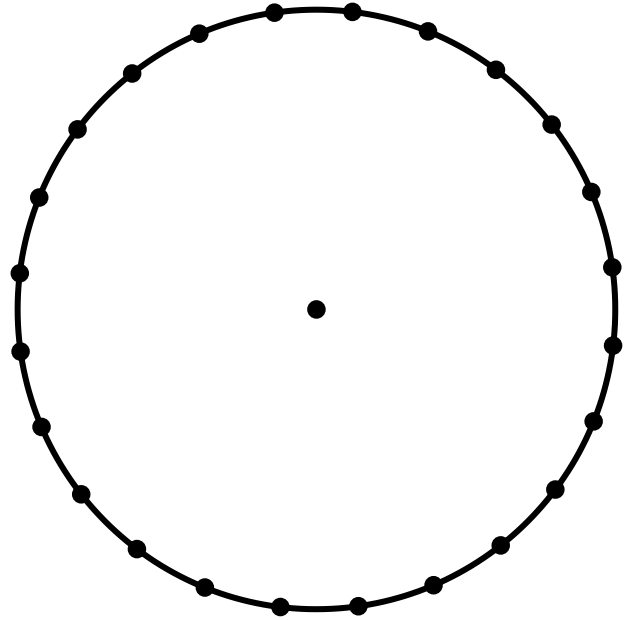
כיף עם ג'ף

משחקי מתמטיקה

הנחיות לחוברת הפעילויות (מהדורה ניסויית)

חלק א'

5				31	
				36	
				21	
	1				
			16		26
10					



© כל הזכויות שמורות 2020, ג'ף סייח (כיף עם ג'ף).

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט, בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני, אופטי, מכני או אחר כל חלק שהוא מן החומר שבספר זה. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמוציא לאור.

תוכן העניינים

עמוד	פעילויות	עמוד	פעילויות	עמוד
			1 מספרים, פונקציות וחוקיות	
46	משחק הכפל*	4.2	1.1 ארבעה ריבועים*	6
46	מספרים של ארבע ספרות*	4.3	1.2 סכום וחנוכייה*	7
47	קרב מגע*	4.4	1.3 לזכור מספר של שישים ספרות*	8
48	ארבעה בטור*	4.5	1.4 סדרת פיבונצ'י*	9
50	רעל 18*	4.6	1.5 המכפלות המתקבלות*	10
50	שלוש שורות של 3, 4 ו-5 דסקיות רעל*	4.7	1.6 מעוין חשבוני*	11
51	לוח 5x5: הנחת דסקיות*	4.8	1.7 לוח כפל מבולבל	12
52	דמקה בפירמידה*	4.9	1.8 גורמים ומכפלות*	13
53	אי-קס-עיגול וקווים*	4.10	1.9 קסם בחמישה כרטיסים*	14
54	אי-קס-עיגול הפוך*	4.11	1.10 משולש פסקל*	14
54	אי-קס עיגול 1, 2, 3*	4.12	1.11 היכן לשבת?*	15
55	תרגילים באי-קס-עיגול הפוך	4.13	1.12 פעולת חשבון חדשה: מגן דוד*	16
56	אי-קס-עיגול גדול*	4.14	1.13 כניסה לתערוכה	17
58	זהירות: שש*	4.15		
	גאומטרייה ויצירות	5	2 הסתברות וסטטיסטיקה	
59	מידות כף הרגל*	5.1	2.1 ניסוי כפל בשתי קוביות*	18
59	מחפשים את המטמון*	5.2	2.2 המרוץ ל-25 בשתי קוביות (סכום)*	19
60	טנגרם*	5.3	2.3 המרוץ ל-20 בשלוש קוביות (סכום)*	20
61	שטחים	5.4	2.4 המרוץ ל-20 בשתי קוביות (כפל)*	21
62	תרגילי שטח בלוח מסמרים	5.5	2.5 עוד מרוצים*	22
65	משולש שריפנסקי*	5.6	2.6 שלוש-שלוש – סכום*	23
66	שלושים ושש נקודות*	5.7	2.7 שלוש-שלוש – כפל*	23
67	קווים מחברים נקודות*	5.8	2.8 בינגו סכום*	24
68	שולחנות סנוקר*	5.9	2.9 בינגו כפל*	25
71	משולש פסקל במדבקות*	5.10	2.10 חמש קוביות	26
72	ריבועים מחוברים*	5.11א		
74	חמשונים מכסים מלבנים שונים	5.11ב	3 חשיבה מתמטית ולוגיקה	
78	טנטריקס*	5.12	3.1 מסלול מ-1 עד 36*	27
79	ארבעה מספרים שסכומם 34*	5.13	3.2 מסלול מ-1 עד 100*	30
			3.3 נחש ישר זווית*	31
באתר	אתגרים – בעיות קצרות	6	3.4 בול-פגיעה בשלושה מספרים*	35
			3.5 חמש צוללות*	36
	בנייה	7	3.6 טריק בקלפים*	37
	משושה מתחלף*	7.1	3.7 מספרים מיוחדים	38
	ריבוע מתחלף*	7.2	3.8 מילה משותפת	39
	פרקטל מדרגות*	7.3	3.9 מבוכים מיוחדים*	41
	פרקטל שריפנסקי*	7.4	3.10 קשור ופתור*	43
			4 משחקים	
	ראו הנחיות באתר.	*	4.1 מאה או כלום*	45

האביזרים הדרושים

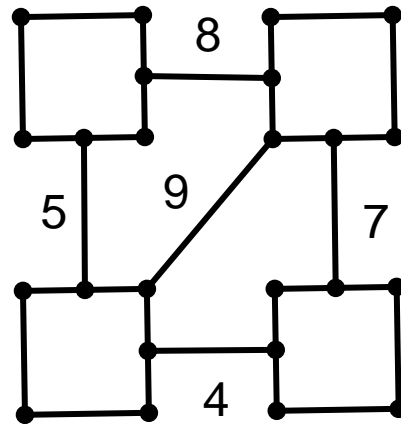
אביזרים	פעילות
שתי קוביות	2.1
שתי קוביות	2.2
שלוש קוביות	2.3
שתי קוביות	2.4
שתי קוביות וסביבון	2.5
שתי קוביות	2.6
שתי קוביות	2.7
שתי קוביות ושמונה דסקיות לכל שחקן	2.8
שתי קוביות ושמונה דסקיות לכל שחקן	2.9
ארבעה עשר קלפים מאס עד מלך (גם ג'וקר)	3.6
קובייה אחת	4.1
שתי קוביות	4.4
חייל	4.5
שמונה עשרה דסקיות	4.6
שתיים עשרה דסקיות	4.7
עשרים וארבע דסקיות	4.8
תשע דיסקיות	4.9
שתי קוביות	4.15
סרגל וחוט	5.1
דף ומספריים	5.3
סרגל	5.7
סרגל	5.8
סרגל	5.9
מדבקות בשני צבעים	5.10
שניים עשר חמשונים	5.11
טנטריקס	5.12
שקף	5.13
סרגל ומספריים	7.1
סרגל ומספריים	7.2
סרגל ומספריים	7.3
סרגל ומספריים	7.4

חלק 1: מספרים, פונקציות וחוקיות

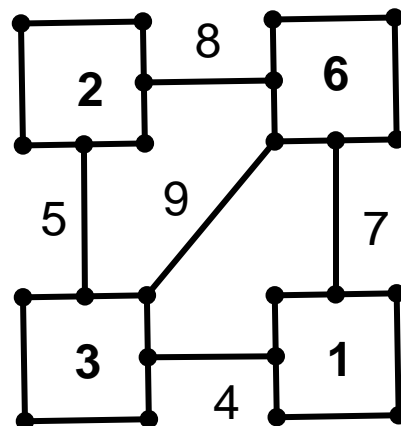
1.1 ארבעה ריבועים

- א. שבצו מספר בכל ריבוע כך שסכום כל שני מספרים בריבועים סמוכים יהיה שווה למספר הצמוד לקו המחבר ביניהם.
- ב. שבצו מספר בכל ריבוע כך שסכום כל שני מספרים בריבועים שמחוברים בקו יהיה שווה למספר הצמוד לקו המחבר ביניהם.

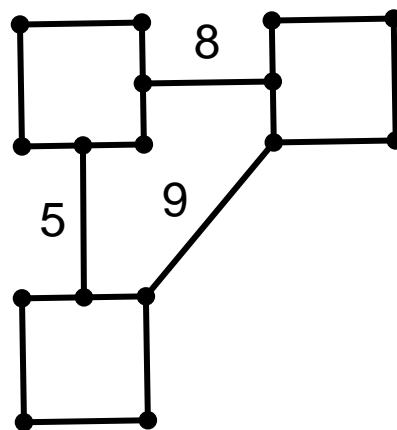
דוגמה:



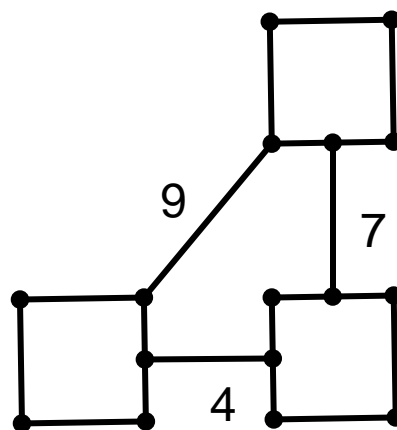
הפתרון:



ג. כיצד אפשר להשתמש בשלושת המספרים 8, 9 ו-5 שיוצרים משולש כדי למצוא את ארבעת המספרים החסרים בכל הריבועים?



ד. כיצד אפשר להשתמש בשלושת המספרים 9, 7 ו-4 שיוצרים משולש כדי למצוא את ארבעת המספרים החסרים בכל הריבועים?



1.2 סכום וחנוכייה

סיפור מפורסם מספר שכשהיה ילד קטן, הצליח המתמטיקאי האגדי גאוס לחשב בתוך שניות את סכום המספרים האלה:

$$1+2+3+4+5+6+\dots+95+96+97+98+99+100=$$

כיצד? הוא בנה חנוכייה: בקשתות הוא חיבר 1 ל-100, 2 ל-99, 3 ל-98, 4 ל-97, וכן הלאה. הוא ראה שהסכום של כל שני מספרים בקצוות של קשת הוא 101. כאשר מחברים 100 מספרים, מגלים שיש 50 זוגות כאלה שבהם הסכום של כל זוג הוא 101. לכן התשובה היא:

$$101 \times 50 = 5,050$$

1.3 לזכור מספר של שישים ספרות

מספר של 60 ספרות כתוב בטבלה של 6 על 10, ובכל שורה כתובות 10 ספרות של המספר. כיצד אפשר לזכור את המספר הזה? רמז: לסדרת המספרים יש קשר לסדרת פיבונצ'י (ראו הסבר על סדרת פיבונצ'י בפעילות 1.4).

1.4 סדרת פיבונצ'י

א. סדרת פיבונצ'י היא סדרה שבה כל מספר, מהמספר השלישי והלאה, שווה לסכום שני המספרים הקודמים לו. סדרת פיבונצ'י המקורית נראית כך:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, _____, _____, _____

שימו לב:

$$1+1=2$$

$$1+2=3$$

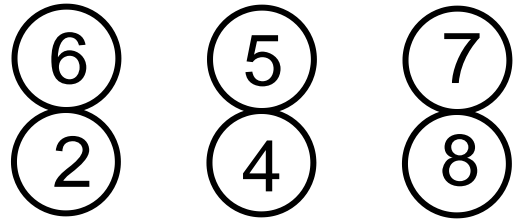
$$2+3=5$$

$$3+5=8$$

וכן הלאה.

ב. השלימו את הסדרות הדומות לסדרת פיבונצ'י. נחשו איזה מספר יהיה המספר השני בסדרה, ותוכלו לדעת אם צדקתם לפי המספר האחרון בסדרה.

1.5 המכפלות המתקבלות



המכפלות המתקבלות:

10 , 14 , 24 , 28 , 40 , 48

הכפילו כל מספר בעיגולים העליונים ב-2 מ-3 המספרים התחתונים, אך לא במספר שמתחתיו. כך למשל הכפילו את המספר 6 למעלה במספרים 4 ו-8 למטה, אבל לא ב-2.

בסך הכול יש 6 מכפלות:

$$6 \times 4 = 24$$

$$6 \times 8 = 48$$

$$5 \times 2 = 10$$

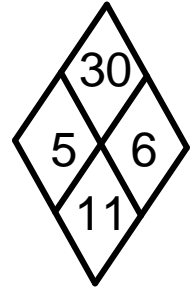
$$5 \times 8 = 40$$

$$7 \times 2 = 14$$

$$7 \times 4 = 28$$

חשבו את המספרים החסרים בעיגולים בשורה התחתונה כדי להגיע למכפלות המתקבלות.

1.6 מעוין חשבוני



במעוין החשבוני הזה, המספר העליון במעוין, 30, הוא המכפלה של שני המספרים בצדדים, 5 ו-6. המספר התחתון, 11, הוא הסכום של שני המספרים בצדדים. עליכם לחשב את 2 המספרים בצידי המעוינים לפי המכפלה והסכום של המספרים.

1.8 גורמים ומכפלות

9	3	27	1	12	4				
התחלה									

- א. מטרת התרגיל היא לשבץ בלוח מספרים רבים ככל האפשר מ-1 עד 50. אין לשבץ מספר יותר מפעם אחת, ולכן אחרי שתשבצו אותו, כדאי למחוק אותו – לסמן קו על המספר.
- ב. תחילה רשמו מספר במשבצת השמאלית העליונה. המספר אחריו (מימינו) חייב להיות כפולה של המספר הקודם או גורם של המספר הקודם. בדוגמה למעלה, 3 הוא גורם של 9, אחריו 27 שהוא כפולה של 3, אחריו 1 שהוא גורם של 12 ואחריו 12 שהוא כפולה של 1, וכן הלאה.

1.9 קסם בחמישה כרטיסים (בסיס בינארי) ובמספרים 1 עד 31

- א. רשמו את המספרים 1, 2, 4, 8 ו-16 בכרטיסים א' עד ה' בהתאמה לפינה השמאלית למעלה. אם תמשיכו את הסדרה הזאת, אילו מספרים תכתבו בכרטיסים הבאים?
 1, 2, 4, 8, 16, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____, _____
- ב. כעת שבצו כל מספר ומספר מ-3 עד 31 בכרטיסים שהמספר מורכב מהמספר בפינה השמאלית העליונה שלהם. דוגמה: את המספר 3 שבצו בכרטיסים א' ו-ב' כי $1+2=3$, ואת המספר 7 שבצו בכרטיסים א', ב' ו-ג' כי $1+2+4=7$. כך:

כרטיס ה'	כרטיס ד'	כרטיס ג'	כרטיס ב'	כרטיס א'
16	8	4 5 6 7	2 3 6 7	1 3 5 7

1.10 משולש פסקל

- א. המספר העליון בפירמידה הוא 1, וכל המספרים ב-2 האלכסונים היוצאים ממנו הם 1. הסכום של כל 2 מספרים סמוכים באותה שורה כתוב במשבצת המחברת אותם באלכסון, כלומר המשבצת הממוקמת בין 2 המשבצות הנמצאות מתחת למשבצות המדוברות.
- ב. המשיכו את החוקיות הזאת, והשלימו את הפירמידה.
- מה סכום המספרים בכל שורה של המשולש? מה החוקיות המחברת את סכומי השורות?
- ג. מצאו עוד חוקיות במשולש. שימו לב למספרים באלכסונים של המשולש.

1.11 היכן לשבת?

במעגל מסוים יש מספר כיסאות מוגבל, ובכל כיסא יושב אדם אחד. הוציאו מהמעגל כל אדם שני, לפי סדר הכיסאות, והמשיכו כך עד שיישאר רק אדם אחד במעגל. דוגמה: האדם הראשון נשאר במעגל, השני יוצא, השלישי נשאר, הרביעי יוצא, וכן הלאה.

א. היכן כדאי לשבת כדי להיות האחרון שנשאר במעגל? דוגמה: אם יש 5 אנשים במעגל, האדם שהתיישב בכיסא מספר 3 נשאר אחרון במעגל: קודם 2 יוצא, אחריו 4, אחריו 1 ואחריו 5, עד שרק מספר 3 נשאר.

ב. היכן לשבת במעגל שיש בו 50 כיסאות כדי להישאר אחרון? 100 כיסאות? כדאי לבדוק מקרים פשוטים ואז לגלות את החוקיות.

1.12 פעולת חשבון חדשה: מגן דוד

א. הינה רמז שיעזור לכם לגלות מהי פעולות החשבון החדשה "מגן דוד".

השלימו את התרגילים בסימני חיבור וכפל:

$$5 \otimes 3 = (5 _ 3) _ (5 _ 3) = 25$$

$$2 \otimes 6 = (2 _ 6) _ (2 _ 6) = 20$$

$$10 \otimes 3 = (10 _ 3) _ (10 _ 3) = 43$$

ב. תארו את פעולת החשבון מגן דוד.

חלק 2: הסתברות וסטטיסטיקה

2.1 ניסוי כפל בשתי קוביות

מטרת המשימה היא לבדוק כמה פעמים מטילים קוביות עד שצובעים את כל הלוח.

- א. הטילו 2 קוביות, וכפלו את המספרים. צבעו את המכפלה בלוח. אם המכפלה כבר צבועה (מהפעם השנייה והלאה), סמנו קו מתחת לטבלה ב"מספר הפסילות". (סמנו קבוצות של חמישה קווים: ארבעה קווים מאונכים, ועליהם קו חמישי מאוזן.) המשיכו עד שהלוח יהיה צבוע כולו. רשמו כמה הטלות היו בסך הכול עד שכל הלוח נצבע, כלומר הוסיפו 18 (מספר המשבצות בלוח) למספר הפסילות, ותקבלו את מספר ההטלות הכולל.
- ב. לפני המשחק שיערו כמה הטלות יידרשו כדי לצבוע את כל הלוח: _____ .
- ג. חשבו את ממוצע ההטלות הנדרשות של הכיתה.

2.2 המרוץ ל-25 בשתי קוביות (סכום)

מטרת המשימה היא לגלות איזה מספר מהמספרים 2 עד 12 הוא הראשון שיקבל 25 נקודות.

- א. הטילו 2 קוביות, וסכמו את 2 המספרים.
- ב. את הסכום סמנו בשורה התחתונה – סימן שהוא קיבל נקודה אחת. בפעם הבאה שהמספר הזה מתקבל, סמנו לו עוד נקודה.
- ג. רשמו את 3 המספרים המובילים כאשר מספר אחד משיג 25 נקודות.
- ד. לאילו מספרים יש הסיכוי הטוב ביותר לנצח? איך הטבלה למטה יכולה לעזור לכם לחשב את ההסתברות של כל מספר לנצח במרוץ?

+	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
2	3	4	5	6	7	8
3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	10
5	6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11	12

2.3 המרוץ ל-20 בשלוש קוביות (סכום)

- ה. פעלו לפי ההנחיות בפעילות 2.2, אלא שכאן עליכם לסכם מספרים של 3 קוביות.
ו. מהמספרים 3 עד 18, אילו מספרים מגיעים למקום הראשון, השני והשלישי במרוץ?
ז. לאילו מספרים יש הסיכוי הטוב ביותר לנצח? הסבירו.

2.4 המרוץ ל-20 בשתי קוביות (כפל)

- א. פעלו לפי ההנחיות בפעילות 2.2, אלא שכאן עליכם לכפול את המספרים שב-2 הקוביות.
ב. מהמספרים ברשימה למטה בטבלה, אילו מספרים מגיעים למקום הראשון, השני והשלישי במרוץ?
ג. לאילו מספרים יש הסיכוי הטוב ביותר לנצח? הסבירו.

2.5 עוד מרוצים

בדף פעילות זה יש עוד 3 מרוצים:

- א. הטבלה העליונה תשמש למשחק בשברים.
הטילו 2 קוביות – המספר הקטן יהיה המונה של השבר, והמספר הגדול יהיה המכנה של השבר. דוגמה: אם יתקבלו המספרים 2 ו-5, השבר יהיה $2/5$. אם אפשר, יש לצמצם את השבר: למשל $2/6$ יצטמצם ל- $1/3$. אם בשתי הקוביות יתקבל מספר שווה, אז השבר נחשב מספר שלם (1).
- ב. הטבלה התחתונה בצד ימין תשמש למשחק סביבון: סובבו סביבון, וסמנו בטבלה איזו אות התקבלה, עד שאחת האותיות תקבל 20 נקודות.
איך אפשר לדעת מתוצאות המרוץ אם הסביבון הוגן?
- ג. הטבלה למטה בצד שמאל תשמש לחישוב ההפרש בין 2 התוצאות בקוביות. דוגמה: אם המספרים המתקבלים בקוביות הם 2 ו-5, התוצאה תהיה $3 (5-2=3)$ (ראו פעילות 2.5ב).

2.5 ב ניתוח המשחק "מרוץ הפרשים"

א. בדף בחוברת, בטבלה למטה בצד שמאל, מוצג המשחק "מרוץ הפרשים". במשחק עליכם להטיל 2 קוביות ולחשב את הפרש בין 2 המספרים בקוביות. דוגמה: אם בהטלת הקוביות מתקבלים המספרים 3 ו-6, אזי הפרש בין התוצאות הוא 3 (6-3), ואם מתקבלים המספרים 4 ו-4, אזי הפרש ביניהם הוא 0. סמנו כל הפרש כזה בנקודה. חזרו על הפעולות האלה כמה פעמים, ובדקו איזה הפרש בין המספרים 0 ל-5 הוא הראשון שמקבל 20 נקודות.

ב. במשחק (מיועד ל-2 שחקנים) המספרים 0, 2 ו-4 משויכים לשחקן א', והמספרים 1, 3 ו-5 משויכים לשחקן ב'. הטילו 2 קוביות, וחשבו את הפרש בין 2 המספרים שבקוביות. השחקן שהפרש משויך אליו יקבל נקודה בכל פעם שהפרש יעלה בחישוב. לאיזה שחקן יש סיכוי טוב יותר לנצח אם משחקים 20 פעמים?

מומלץ להסתכל בלוח החיסור כדי לחשב את ההסתברויות:

-	1	2	3	4	5	6
1	0	1	2			
2	1					
3						
4						
5						
6						

רשמו את ההסתברויות לקבלת כל הפרש:

$$0 - \frac{1}{6} \text{ או } \frac{6}{36}$$

- 1

- 2

– 3

– 4

– 5

- ג. שחקו את המשחק בשנית, אך הפעם לשחקן א' ישויכו המספרים 0, 1 ו-2, ולשחקן ב' ישויכו המספרים 3, 4 ו-5. האם המשחק הוגן ולשני השחקנים סיכוי שווה לנצח? הסבירו.
- ד. תנו דוגמה לחלוקה הוגנת של הפרשים בין 2 השחקנים.

2.6–2.7 שלוש-שלוש – סכום וכפל

מטרת המשחק היא להשלים 3 טורים של 3 סימנים. המשחק מיועד ל-2 שחקנים.

- ח. כל שחקן בתורו יבחר מספר מ-2 ל-12 ויכתוב את שמו מתחת למספר שבחר.
- ט. קיים מספר אי-זוגי של מספרים, ולכן יהיה מספר שאף שחקן לא יסמן.
- י. הטילו 2 קוביות, וסכמו את המספרים. השחקן שהסכום שייך לו יסמן אותו בטבלה הראשונה.
- יא. כאשר מספר צובר 3 סימונים, אין ממשיכים לסמן מעליו כאשר הוא מתקבל.
- יב. המנצח הוא מי שמשלים 3 סימנים מעל 3 מספרים.
- יג. ההנחיות לטבלה השנייה זהות, אלא שבמקום לסכם את המספרים שבקוביות, מכפילים אותם. כאן יש 18 מספרים לבחירה, ולכן השחקנים יסמנו את כל המספרים.
- יד. שאלות:

1. אילו מספרים כדאי לבחור במשחק של **סכום**?

2. אילו מספרים כדאי לבחור במשחק של **מכפלה**?

2.8 בינגו סכום

מטרת המשחק היא להיות השחקן הראשון שמוציא את כל 8 הדסקיות מהלוח (או כל מספר אחר של דסקיות שהשחקנים מסכימים עליו).

- א. כל שחקן יניח 8 דסקיות על הלוח שלו. (הניחו את הדסקיות קצת מתחת למספרים כדי שתוכלו לראות אותם.) אפשר להניח יותר מדסקית אחת מתחת למספר מסוים. מותר שיהיו משבצות ללא דסקית.
- ב. כל שחקן בתורו יטיל 2 קוביות. סכמו את המספרים על הקוביות, וכל שחקן (לא רק השחקן שהטיל את הקוביות) יוציא דסקית אחת מהמשבצת של הסכום שהתקבל (אם יש לו דסקית במשבצת הזאת).
- ג. באיזה מספר כדאי להניח את שמונה הדסקיות?

2.9 בינגו כפל

- א. פעלו לפי ההנחיות בפעילות 2.8, אלא שכאן, במקום לסכם את 2 המספרים בקוביות, יש להכפיל אותם.
- ב. באיזה מספר כדאי להניח את 8 הדיסקיות?

2.10 חמש קוביות

להסבר על משחק דומה, "יאצי", ראו את האתר:

<http://eshcolot.co.il/pres/campus/hukim/yazi.pdf>

חלק 3: חשיבה מתמטית ולוגיקה

3.1 מסלול מ-1 עד 36

שבצו מספרים בטבלה כך שייוצר מסלול ("נחש") של מספרים מ-1 עד 36. מספרים עוקבים, למשל 1 ו-2 או 2 ו-3, יהיו במשבצות צמודות (למטה, למעלה, הצידה או באלכסון). יש לשבץ מספר בכל משבצת.

דוגמה:

	36				24
	33		29		
	8				
	1		19		
4		12			15

הפתרון:

35	36	31	30	25	24
34	33	32	29	26	23
7	8	9	28	27	22
6	1	10	19	20	21
5	2	11	18	17	16
4	3	12	13	14	15

3.2 מסלול מ-1 עד 100

עליכם ליצור בלוח מסלול של מספרים מ-1 עד 100. ההנחיות בפעילות זו זהות להנחיות בפעילות 3.1 – "מסלול מ-1 עד 36".

3.3 נחש ישר זווית

- ראו למטה ציור של נחש ישר זווית. הראש והזנב של הנחש מסומנים בסימן עבה •.
- על הנחש לעבור דרך כל הנקודות הקטנות, וכל נקודה קטנה מסמנת פנייה של גוף הנחש בזווית ישרה. אין לעבור דרך נקודה קטנה ולהמשיך ישר. אין לפנות במשבצת ריקה. גופו של הנחש אינו חייב לעבור דרך כל המשבצות של הלוח.
- אם התחלתם בנקודה עבה אחת ואתם מתקשים להתקדם, נסו להתחיל בנקודה העבה האחרת.

דוגמה:

•			•	•	•
•	•	•			
				•	
			•		•
•	•	•			•
•					•

3.4 בול-פגיעה בשלושה מספרים

מטרת המשחק היא לגלות מספר תלת-ספרתי באמצעות רמזים על מקום הספרות במספר.

- א. נניח שעלינו לגלות את המספר 579. אם הניחוש הראשון שלנו הוא שהמספר הוא 673, תינתן לנו בתשובה האות F, כלומר אחת הספרות במספר 673 נמצאת במקום הנכון שלה כמו במספר 579, אבל לא נאמר לנו איזו מהספרות נמצאת במקום שלה (במקרה זה הספרה 7, ספרת העשרות).
- ב. אם הניחוש שלנו הוא המספר 509, נקבל בתשובה את האותיות FF כי הספרות 5 ו-9 נמצאות במקום הנכון שלהן.
- ג. אם הניחוש שלנו הוא המספר 691, נקבל בתשובה את האות P, כלומר אחת הספרות (9) נמצאת במספר שעלינו לגלות אך לא במקום הנכון שלה. (במספר 579 היא ספרת היחידות, ואילו בניחוש שלנו היא ספרת העשרות).
- ד. אם הניחוש שלנו הוא המספר 657, נקבל בתשובה את האותיות PP כי שתי הספרות 5 ו-7 נמצאות במספר הנכון אבל לא במקום הנכון.
- ה. אם הניחוש שלנו הוא 590, נקבל בתשובה את האותיות FP או PF (אין חשיבות לסדר האותיות), כלומר ספרה אחת נמצאת במקום הנכון, וספרה אחרת נמצאת במספר הנכון אבל לא במקומה הנכון.
- ו. אם הניחוש שלנו הוא המספר 308, נקבל בתשובה את האות B – אף ספרה אינה נכונה.
- ז. האם אחרי שנגלה את המספר, ייתכן שנקבל בתשובה את האותיות FFP? הסבירו.

B – כלום (אף ספרה אינה נכונה).

P – פגיעה (אחת הספרות מופיעה במספר, אבל לא במקום הנכון).

F – בול (אחת הספרות מופיעה במקום הנכון).

3.5 חמש צוללות

3	3	3			3
4		5	5	5	9
4		1		2	7
4		1		2	7
		1		2	3
7	3	9	5	7	

זוהי דוגמה ל-5 צוללות שאורך כל אחת מהן 3 משבצות, והן נמצאות על לוח של 25 משבצות במאונך או במאוזן. לכל צוללת מוצמד מספר. הצוללות יכולות להיות סמוכות זו לזו. המספרים בצד ימין ולמטה מסמנים את סכום המספרים של הצוללות באותו טור או באותה שורה. למשל בשורה האמצעית בלוח, הסכום הוא 7 כי מחברים את המספרים 2, 1 ו-4. סכום הטור האמצעי הוא 9 כי מחברים את המספרים 3, 5 ו-1.

3.6 טריק בקלפים

אתגר: מספר הקלפים שמעבירים לתחתית החבילה לפני שחושפים קלף נקבע לפי מספר האותיות שבהן כותבים את המספר. דוגמה: המספר הראשון הוא אחת, ולכן מעבירים 3 קלפים (בזה אחר זה, לא בבת אחת), ואת הקלף הבא הופכים ומניחים על השולחן. המספר השני הוא 2, ולכן מעבירים 5 קלפים, ואת הקלף השישי הופכים ומניחים על השולחן. בסוף התרגיל על השולחן יהיו 10 קלפים מסודרים לפי הסדר.

3.9 מבוכים מיוחדים

מצאו את המסלול במבוך, ואז צבעו את כל המסלול, ותקבלו תמונה יפה.

<https://www.conceptispuzzles.com/index.aspx?uri=puzzle/maze-a-pix>

3.10 קשור ופתור

ההוראות למשחק:

https://www.hamichlol.org.il/%D7%A7%D7%A9%D7%95%D7%A8_%D7%95%D7%A4%D7%AA%D7%95%D7%A8

[משחקים:](#)

<https://www.conceptispuzzles.com/index.aspx?uri=puzzle/link-a-pix>

חלק 4: משחקים והיגיון

4.1 מאה או כלום

מטרת המשחק: להגיע ככל האפשר ל-100 נקודות בלי לעבור 100 נקודות. אם מגיעים למספר גדול מ-100, אין מקבלים נקודות כלל. 100 נקודות הן סכום הנקודות המרבי שאליו ניתן להגיע.

המשחק מיועד ל-2 עד 4 שחקנים. נדרשת קוביית משחק אחת.

א. כל שחקן בתורו יטיל קובייה אחת. את המספר שייצא תוכלו לשבץ כאחדות או כעשרות. דוגמה:

אם המספר בקובייה הוא 5, שבצו אותו כ-5 או 50:

עשרות	אחדות	
5	0	א'
		ב'
		ג'
		ד'
		ה'
		ו'
		ז'
		סכום

עשרות	אחדות	
	5	א'
		ב'
		ג'
		ד'
		ה'
		ו'
		ז'
		סכום

ב. על כל שחקן לשבץ 7 מספרים (א' עד ז'). כל שחקן בתורו יטיל קובייה וישבץ את המספרים בלוח שלו עד שעוברים 7 סבבים.

ג. אחרי 7 סבבים יסכם כל שחקן את התוצאות. השחקן שקיבל את התוצאה הקרובה ביותר ל-100 בלי לעבור את המספר 100 הוא המנצח.

ד. על פי אותם הכללים שבצו את 7 ההטלות האלה כדי לקבל את הסכום הגדול ביותר האפשרי שאינו עולה על 100 נקודות:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 6

עשרות	אחדות	
		א'
		ב'
		ג'
		ד'
		ה'
		ו'
		ז'
		סכום

ה. שבצו את ההטלות האלה כדי לקבל בדיוק 100 נקודות:

1, 1, 2, 3, 3, 4, 5

עשרות	אחדות	
		א'
		ב'
		ג'
		ד'
		ה'
		ו'
		ז'
		סכום

4.2 משחק הכפל

מטרת המשחק היא לצבור את מספר הנקודות הגדול ביותר. כל שחקן יצבור נקודות כמו במשחק "קרב מגע" (4.4). (לחלופין השחקן המנצח הוא הראשון שיסמן 4 משבצות בצבע שלו בשורה, בטור או באלכסון, כמו במשחק איקס-עיגול). המשחק מיועד ל-2 או 3 שחקנים.

- א. השחקן הראשון יבחר מספר אחד מרשימת הגורמים (המספרים 1 עד 9).
- ב. השחקן הבא יבחר עוד מספר מרשימת הגורמים וכפיל אותו במספר שבחר השחקן הראשון. את התוצאה הוא יצבע בלוח בצבע שלו.
- ג. השחקן הבא יבחר את אחד המספרים בתרגיל הכפל של השחקן הקודם וכפיל אותו במספר מרשימת הגורמים. את התוצאה הוא יסמן בלוח בצבע שלו, וכן הלאה.
- ד. בכל פעם ששחקן יצבע בלוח מספר צמוד (בטור, בשורה או באלכסון) למספר אחר בצבע שלו, הוא יקבל נקודה.

4.3 מספרים של ארבע ספרות

- א. כל שחקן ישתמש ב-20 הספרות בטבלה למטה (בנק האפשרויות). יש להשתמש בכל ספרה בטבלה פעם אחת בלבד כדי ליצור 5 מספרים של 4 ספרות כל אחד, על פי ההוראות.
- ב. אחרי שכל שחקן ירשום את 5 המספרים, השוו בין המספרים של השחקנים. השחקן שמספרו הוא הקרוב ביותר למספר 5,000 (גדול או קטן ממנו) יקבל נקודה. דוגמה: אם שחקן אחד יכתוב 4,999 ושחקן אחר יכתוב 5,002, השחקן שיכתוב 4,999 יקבל נקודה מפני ש-4,999 קרוב ל-5,000 בנקודה אחת, ואילו 5,002 קרוב ל-4,999 ב-2 נקודות. השחקן שיצבור את מספר הנקודות הגדול ביותר הוא המנצח.

4.4 קרב מגע

המשחק מיועד ל-2 או 3 שחקנים. מטרת המשחק היא להיות השחקן הראשון שמקבל 12 נקודות (אם יש 2 שחקנים) או 8 נקודות (אם יש 3 שחקנים).

א. כל שחקן בתורו יטיל 2 קוביות משחק. משני המספרים שייצאו הוא ירכיב תרגיל חיבור, חיסור, כפל או חילוק בתנאי שהתשובה תהיה מספר שלם ולא תהיה שלילית. השחקן יסמן את המספר בצבע שלו בלוח.

ב. אם המשבצת שהוא צבע תיגע בעוד משבצות בצבע שלו (גם באלכסון), הוא יקבל נקודה על כל משבצת כזו. בלוחות לדוגמה, אם בלוח של שחקן יהיו צבועים המספרים האלה והוא הרכיב תרגיל שתוצאותיו 8, אזי הוא יקבל 6 נקודות (משום שיש 6 מספרים סמוכים למספר 8).

0	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	15
16	18	20	24	25	30	36

0	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	15
16	18	20	24	25	30	36

ג. מה המספר הגדול ביותר של נקודות שניתן להשיג בתור אחד במשחק?

- ד. אפשר לשחק קרב מגע "עצמי" (כלומר לבד). בטבלה שלהלן יש 7 הטלות קובייה נתונות. בחרו פעולת החשבון, ובסוף המשחק חשבו את סכום הנקודות שלכם.
- ה. מהו מספר הנקודות הגדול ביותר שאפשר לצבור?

נקודות	תרגיל	הטלה
		3,2
		6,5
		5,3
		6,2
		6,5
		4,2
		4,1
	סך כל הנקודות שצברתם במשחק הזה:	

4.5 ארבעה בטור

במשחק זה יש 2 לוחות: לוח המשחק ולוח התוצאות. מטרת המשחק היא לסמן בלוח התוצאות לפחות 4 מספרים רצופים בטור. 4 מספרים בשורה או 4 מספרים באלכסון אינם ניצחון, אלא רק 4 מספרים או יותר בטור.

כל טור בלוח התוצאות הוא רשימת הכפולות של המספרים 2 עד 20.

המשחק מיועד ל-2 עד 4 שחקנים.

- א. בלוח המשחק יש חייל אחד ששייך לכל השחקנים. חייל מתחיל ב"התחלה". השחקן הראשון יכול להזיז את החייל לאחת המשבצות הצמודות ל"התחלה", גם באלכסון. אפשר להגיד שבפתיחה החייל זז כמו מלך במשחק שחמט. לכן המספרים שניתן להגיע אליהם הם 52, 33, 77, 32, 62, 28, 4 ו-30.
- ב. השחקן הראשון יזיז את החייל לאחת המשבצות הללו, יצבע בצבע שלו את המשבצת בלוח המשחק, וכך יצבע כל מספר שהוא יגיע אליו בלוח התוצאות.
- ג. מספר שמופיע הרבה פעמים בלוח התוצאות נותן אפשרויות רבות יותר לבניית טור של 4 מספרים בצבע של השחקן, ולכן מספר כזה עדיף ממספר שמופיע פחות פעמים.
- ד. השחקן הבא יזיז את החייל ממקומו למעלה, למטה, הצידה או באלכסון למשבצת הראשונה הפנויה בכיוון הזה. משבצת ה"התחלה" נחשבת תפוסה, ולכן ניתן לדלג מעליה. השחקן יצבע בצבע שלו את המשבצת בלוח המשחק ואת כל ההופעות של אותו מספר בלוח התוצאות. המשיכו לשחק כך עד שאחד השחקנים ינצח.

שאלות:

- א. מהו המספר שמופיע יותר מכולם בלוח התוצאות – 9 פעמים?
- ב. מהם 2 המספרים שמופיעים 8 פעמים בלוח התוצאות?
- ג. מהם 5 המספרים שמופיעים 7 פעמים בלוח התוצאות?

4.6 רעל 18

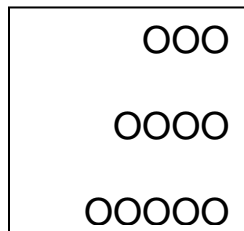
במקומות רבים 18 הוא מספר מזל, אך במשחק הזה 18 הוא "רעל", ושחקן שנשאר רק עם ה"רעל" הוא המפסיד.

המשחק מיועד ל-2 שחקנים, אך גם 3 יכולים לשחק בו.

- א. יש 17 דסקיות בצבע אחד ודסקית אחת בצבע אחר.
- ב. כל שחקן בתורו יוציא מהערמה דסקית אחת או 2 דסקיות, לפי בחירתו. (כדאי לסדר את הדסקיות בטור. כל שחקן יוציא מהטור דסקית אחת או 2 דסקיות לפי הסדר.)
- ג. שחקן לפי התור, ומי שיישאר עם הדסקית האחרונה, "הרעל", הוא המפסיד.
- ד. מהי האסטרטגיה שבה תמיד מנצחים? האם כדאי להיות השחקן הראשון או השני?

4.7 שלוש שורות של שלוש, ארבע וחמש דסקיות רעל

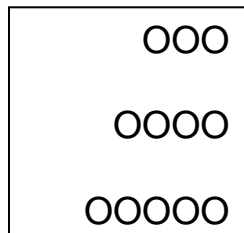
- א. בלוח המשחק 12 דסקיות מסודרות ב-3 שורות של 3, 4 ו-5. כל שחקן בתורו רשאי להוציא מספר דסקיות לפי רצונו, משורה אחת בלבד. מי שנאלץ להוציא את הדסקית האחרונה בלוח הוא המפסיד.



- ב. האם כדאי להיות השחקן הראשון? נסו למצוא את כל המצבים שבהם אפשר לנצח. דוגמה: כאשר משאירים ליריב 2 שורות של 2 דסקיות בכל שורה, אפשר לנצח.

4.7 שלוש שורות של שלוש, ארבע וחמש דסקיות רעל

א. בלוח המשחק 12 דסקיות מסודרות ב-3 שורות של 3, 4 ו-5. כל שחקן בתורו רשאי להוציא מספר דסקיות לפי רצונו, משורה אחת בלבד. מי שנאלץ להוציא את הדסקית האחרונה בלוח הוא המפסיד.



ב. האם כדאי להיות השחקן הראשון? נסו למצוא את כל המצבים שבהם אפשר לנצח. דוגמה: כאשר משאירים ליריב 2 שורות של 2 דסקיות בכל שורה, אפשר לנצח.

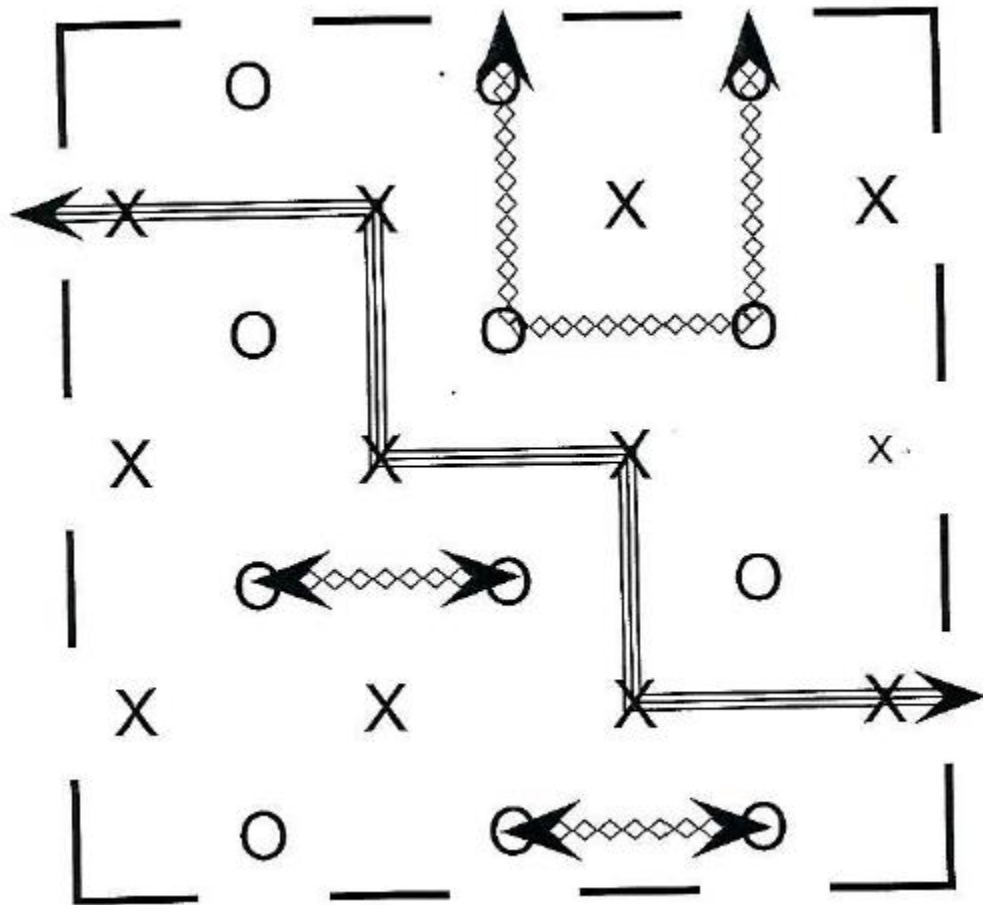
4.10 איקס-עיגול וקווים

מטרת המשחק היא ששחקן יבנה בקו מסלול של הסימנים שלו מצד אחד לצד האחר של לוח המשחק.

א. שחקן אחד ישתמש ב-X והאחר ב-O. השחקן הראשון יחבר בקו שני X צמודים (מאונכים או מאוזנים, אבל לא באלכסון). השחקן השני יחבר בקו שני O צמודים, אך אסור לו לחבר שני O המופרדים בקו.

ב. השחקן שיחבר X צריך לבנות מסלול מצד שמאל לצד ימין. השחקן שיחבר O צריך לבנות מסלול מלמעלה למטה. המשחק אינו יכול להסתיים בתיקו.

ג. דוגמה לניצחון של שחקן שחיבר X:



4.11 איקס-עיגול הפוך

מטרה המשחק היא לגרום לכך שהיריב ישלים שלישייה בסימן אחד בשורה, בטור או באלכסון.

המשחק מיועד ל-2 שחקנים, אבל גם 3 יכולים לשחק בו.

א. נניח שזה מצב המשחק:

			○	
		○		

כאשר שחקן מוסיף ○ כך, הוא יוצר רצף אלכסוני של שלושה עיגולים, ולכן הוא מפסיד:

			○	
		○		
	○			

ב. שחקן על לוח שגודלו 5X5 משבצות.

ג. כל שחקן בתורו רשאי להוסיף X או ○ על פי רצונו. שחקן אינו חייב לסמן רק ○ בכל המשחק למשל.

ד. על השחקן לשים לב שיריבו השלים שלישייה. אם הוא לא יודיע שיריבו השלים שלישייה באותו סימן לפני שהוא עצמו מסמן ○ או X, המשחק יימשך כרגיל, והשלישייה הזאת לא תיחשב.

4.12 איקס-עיגול 1, 2, 3

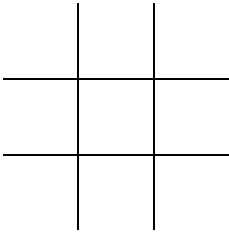
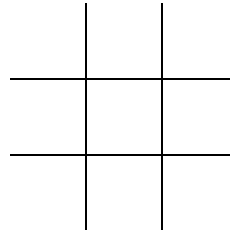
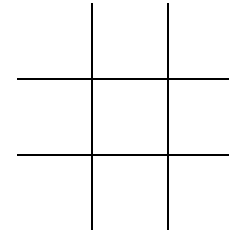
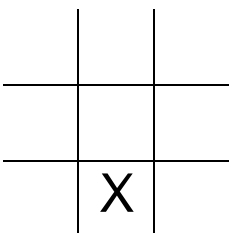
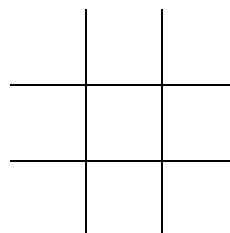
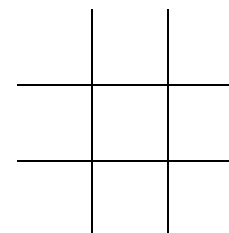
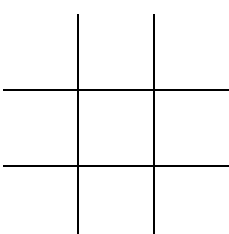
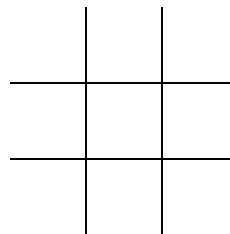
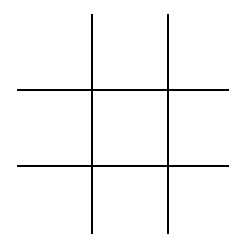
מטרת המשחק היא להשלים שלישייה של מספר אחד בשורה, בטור או באלכסון.

- א. השחקן הראשון יכתוב את המספר 1 במשבצת שהוא יבחר. השחקן הבא יוכל לשנות את המספר 1 ל-2 או לכתוב 1 במשבצת ריקה אחרת לפי רצונו.
- ב. במשבצת ריקה אפשר לכתוב רק 1. אפשר לשנות 1 רק ל-2. אפשר לשנות 2 רק ל-3. כאשר מספר נהפך ל-3, הוא נשאר 3 עד סוף המשחק.

4.14 איקס-עיגול גדול

א. לוח המשחק הוא ריבוע גדול למשחק של איקס-עיגול, ובתוכו 9 משבצות גדולות של משחקים רגילים של איקס-עיגול. בתוך כל אחת מהמשבצות הגדולות יש 9 משבצות קטנות של איקס-עיגול.

ב. שחקן אחד הוא X, ושחקן אחר הוא O. השחקן הראשון יסמן X על פי רצונו. נניח שהוא מסמן X כאן:

		
		
	 <p>השחקן השני צריך לסמן O כאן.</p>	

- ג. מכיוון שהשחקן הראשון סימן x במשבצת הקטנה בטור האמצעי למטה, השחקן השני יעבור למשבצת הגדולה בטור האמצעי למטה ויסמן O כרצונו במשבצת קטנה. כלומר כל שחקן ישחק במשבצת הגדולה לפי המקום שסימן לפניו במשבצת הקטנה היריב שלו.
- ד. כששחקן ינצח במשבצת גדולה, הוא יסמן את הסימן שלו על כל המשבצת הגדולה. אם שחקן יעבור למשבצת גדולה שהמשחק בה כבר הוכרע, הוא יוכל לעבור למשבצת גדולה אחרת לפי בחירתו ולסמן בסימן שלו משבצת קטנה.
- ה. השחקן שהסימן שלו מסומן על 3 משבצות גדולות במאונך, במאוזן או באלכסון הוא המנצח.

חלק 5: גאומטרייה ויצירות

5.1 מידות כף הרגל

א. הניחו את כף הרגל על דף משבצות (1 ס"מ x 1 ס"מ). סרטטו את היקף כף הרגל על הדף, ולאחר מכן גזרו את ציור כף הרגל. ענו על השאלות שבטבלה.

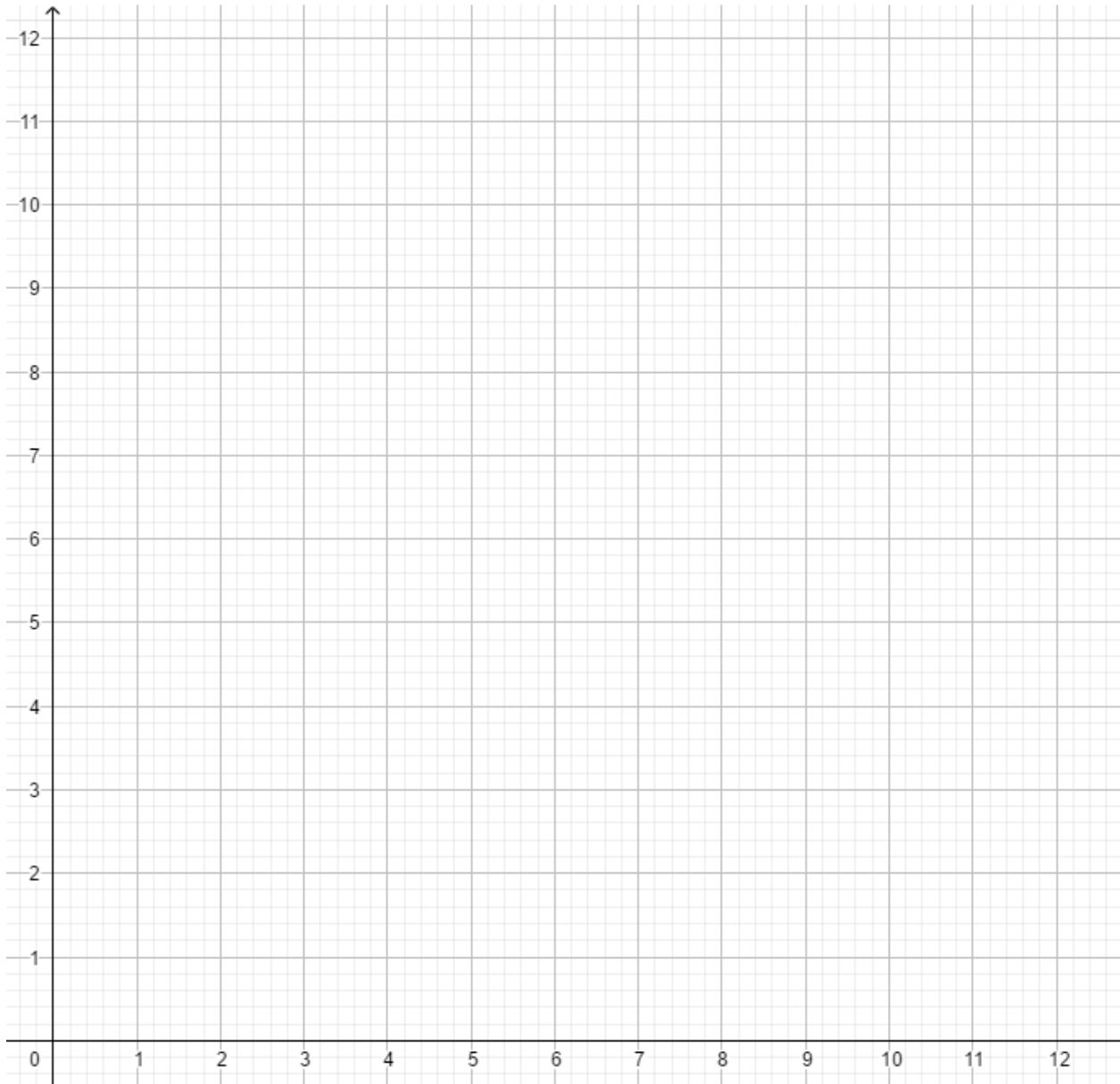
ב. כדי למדוד את אורכה ואת רוחבה של כף הרגל, השתמשו בסרגל. כדי למדוד את היקף כף הרגל, השתמשו בחוט.

ג. בסוף תוכלו גם לצבוע את ציור כף הרגל.

ד. עזרו זה לזה במדידות.

5.2 מחפשים את המטמון

מטרת המשחק היא לאתר את המטמון בגרף.



- א. בכל תרגיל נתונות הנקודות בגרף, ונתון המרחק של כל נקודה מהמטמון. לפי הנתונים האלה אפשר לגלות באיזו נקודה אחת בגרף המטמון נמצא.
- ב. כל נקודה נתונה מורכבת משני מספרים בתוך סוגריים. קראו את המספרים בתוך הסוגריים משמאל לימין כמו באנגלית: המספר בצד שמאל הוא מספר הצעדים ימינה מראשית הצירים $(0, 0)$ עד הנקודה, והמספר בצד ימין הוא מספר הצעדים מראשית הצירים למעלה עד הנקודה. המרחק הנתון

ליד כל נקודה הוא המרחק הקצר ביותר מהנקודה למטמון. (מותר לנוע על הצירים המאונכים והמאוזנים ולא באלכסון.)

ג. במשחק מחשב באתר תוכלו למצוא עוד תרגילים: <https://nrich.maths.org/6288>.

ד. שאלות:

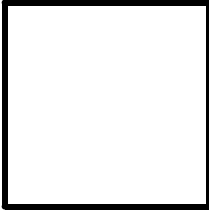
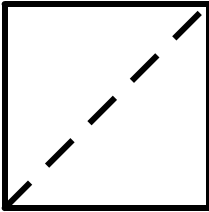
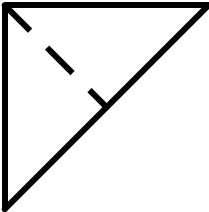
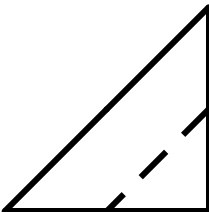
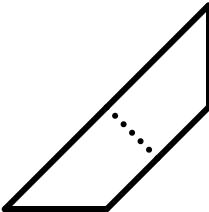
1. האם בהתחלה כדאי לנחש שהמטמון באמצע הגרף, בנקודה (6, 6)?

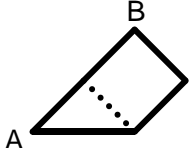
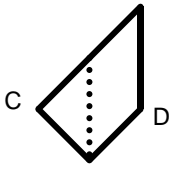
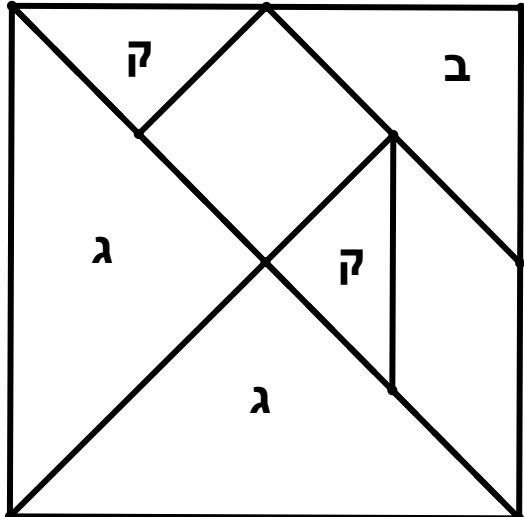
2. מה המקום הטוב ביותר לניחוש הראשון ומדוע?

3. אפשר תמיד לאתר את המטמון בתוך 3 ניחושים. כיצד?

5.3 טנגרם

כדי להשלים את הטבלה בפעילות 5.3, תזדקקו ל-7 החלקים של טנגרם. כמו כן כשיוצרים את החלקים, מבינים טוב יותר את החיבוריים האפשריים ביניהם, כלומר איזה חלק אפשר לחבר לאיזה חלק.

	<p>תחילה גזרו ריבוע.</p>
	<p>גזרו לפי אלכסון אחד של הריבוע כדי לקבל שני משולשים.</p>
	<p>משולש ראשון גזרו באמצע לשני משולשים גדולים.</p>
	<p>במשולש שני קפלו את קודקוד הראש לבסיס המשולש, ואז גזרו לפי הקיפול. תקבלו טרפז ומשולש בינוני.</p>
	<p>גזרו את הטרפז לשני טרפזים ישרי זווית.</p>

	<p>בטרפז הראשון הצמידו את נקודה A לנקודה B, וגזרו לפי קו הקיפול. תקבלו ריבוע ומשולש קטן.</p>
	<p>בטרפז השני הצמידו את נקודה C לנקודה D, וגזרו לפי קו הקיפול. תקבלו מקבילית ומשולש קטן.</p>
	<p>בסוף קיבלתם 7 חלקים: 2 משולשים גדולים, משולש בינוני, 2 משולשים קטנים, ריבוע ומקבילית. הערה: את הריבוע שתקבלו תוכלו לחלק לערכה חדשה וקטנה יותר של 7 חלקי טנגרם.</p>

5.3 א טנגרם

בנו טנגרם מריבוע. ראו בפעילות 5.3 כיצד לחלק ריבוע ל-7 החלקים של טנגרם. 7 החלקים הם 2 משולשים גדולים, 2 משולשים קטנים, משולש בינוני, ריבוע ומקבילית.

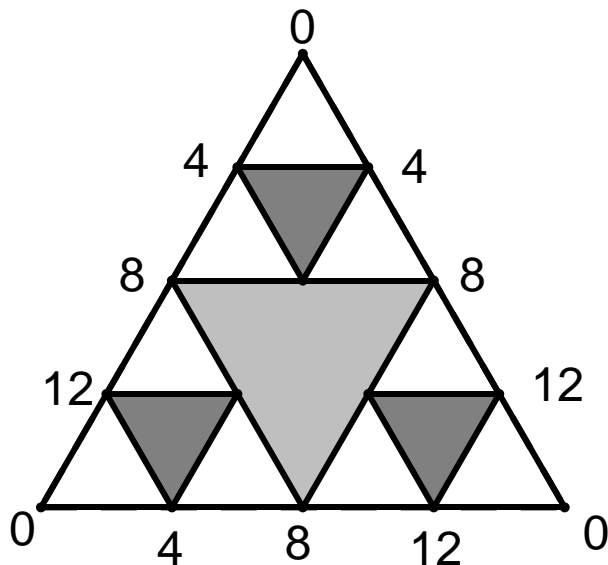
- א. בשורה העליונה והריקה של הטבלה, הרכיבו מ-2 משולשים קטנים וממשולש בינוני את הצורות שמצוירות למעלה: ריבוע, משולש שווה שוקיים, מלבן, טרפז שווה שוקיים ומקבילית. בשורה השנייה הרכיבו את 5 הצורות מכל החלקים חוץ מ-2 המשולשים הגדולים. בסוף, בשורה התחתונה, הרכיבו את 5 הצורות באמצעות כל 7 החלקים של הטנגרם.

- ב. כשתרכיבו את הצורות השונות בטבלה, מומלץ שתסרטטו בסרטוט קטן איך בניתם אותן.
 ג. בשורה התחתונה, כאשר תבנו צורות מ-7 החלקים, תוכלו להרכיב את המקבילית, את הטרפז, את המלבן ואת המשולש בשתי דרכים.

5.6 משולש שריפנסקי

- א. ליד כל צלע של המשולש שווה הצלעות מצוינות הנקודות 0 עד 15. מתחו קווים מנקודה 8 אל נקודה 8 בכל אחת מ-2 הצלעות האחרות, וכך צרו את המשולש הראשון. צבעו את המשולש (ראו בציור).
 ב. בכל 3 המשולשים הריקים סרטטו משולשים חדשים וקטנים יותר על ידי מתיחת קווים מנקודות האמצע של צלעות המשולשים. דוגמה: מתחו קו בין הנקודות 4 ו-4 והשלימו את המשולש, או בין 12 ו-12 או בין 12 ו-12. המשיכו לצייר משולשים חדשים בגדלים שונים באותו האופן. את כל המשולשים שגודלם שווה יש לצבוע בצבע אחד.
 ג. סדרת מספרי המשולשים מכל סוג רשומה כאן. השלימו אותה:

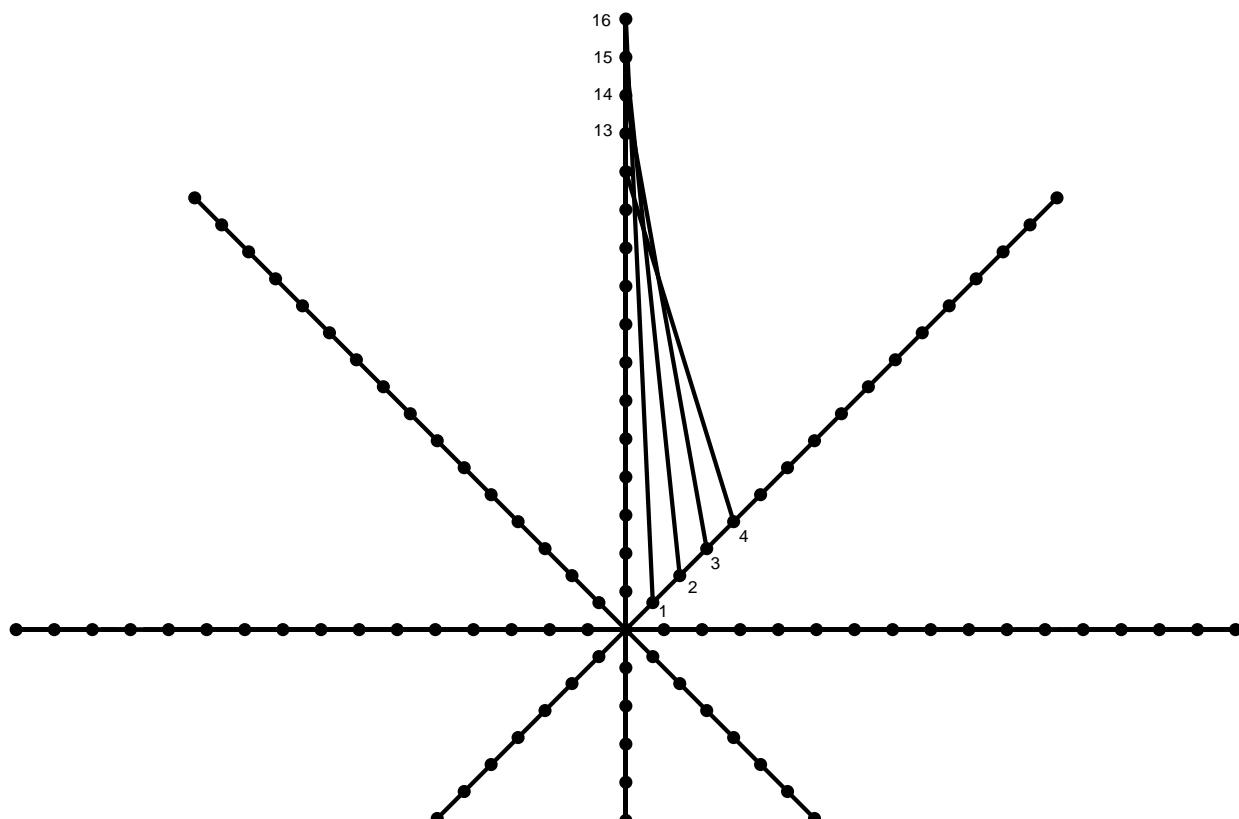
1, 3, 9, _____, _____, _____, _____



5.7 שלושים ושש נקודות

- א. סמנו בעיפרון את המספר 1 ליד נקודה כלשהי לבחירתכם, והמשיכו לרשום את המספרים עד 9. את הנקודה שאחרי 9 סמנו ב-1. המשיכו לרשום כך את המספרים מ-1 עד 9 עד שתחזרו לנקודה הראשונה.
- ב. מתחו קו מהמספר 1 הראשון למספר 1 השני. ואז מתחו קו מהמספר 1 השני למספר 1 השלישי. בסוף מתחו קו מהמספר 1 האחרון למספר 1 הראשון. עברו למספר 2: מתחו קו מהמספר 2 הראשון לשני, וכן הלאה, עד שמכל נקודה ייצאו 2 קווים לנקודות אחרות.
- ג. מה קיבלתם?
האם זה מפתיע? מדוע?
- ד. תוכלו למחוק את המספרים שרשמתם, לבחור מספרים אחרים כמו 6, 12 או 4 (כלומר מספרים שמתחלקים ב-36), לרשום מספרים ליד הנקודות מ-1 עד המספר שבחרתם כמו בסעיף א' באותו אופן ולמתוח קווים בין מספרים זהים וסמוכים.

5.8 קווים מחברים נקודות



בין כל 2 קווים סמוכים מתחו קו מנקודה 16 על ישר אחד אל נקודה 1 על הישר האחר ומנקודה 15 על ישר אחד אל נקודה 2 על הישר האחר, וכן הלאה.

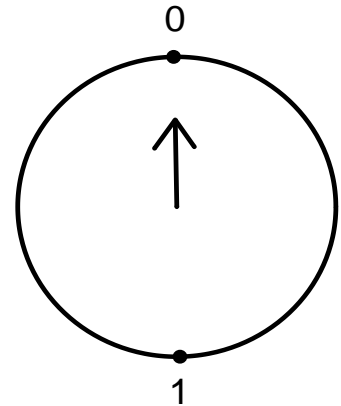
מה תקבלו בסוף?

5.10 משולש פסקל במדבקות

				1				
			1		1			
		1		0		1		
	1		1		1		1	
1		0		0		0		1

- א. רשמו במשבצת האפורה את המספר 1, ולאחר מכן רשמו את המספר 1 בכל משבצת ב-2 האלכסונים היוצאים מהמשבצת האפורה, כמו משולש פסקל (1.10) (ראו בדוגמה למעלה).
- ב. המשיכו למלא משבצות כך שסכום כל 2 מספרים הנמצאים במרחק של 2 משבצות זה מזה יימצא בשורה מתחתם, במשבצת המחברת ביניהם באלכסון. פעולת החיבור הנעשית פה מוגדרת לפי השעון שמצויר למטה. הוספה של 1 פירושה חצי סיבוב של המחוג. לפיכך הסכומים האפשריים הם רק 0 או 1, לפי החישובים האלה:

$$.1+1=0, 0+1=1, 1+0=1, 0+0=0$$



- ג. אחרי שתסיימו לשבץ 0 ו-1 בלוח, הדביקו מדבקות – צבע אחד בכל משבצת שבה כתוב המספר 0 וצבע אחר לכל משבצת שבה כתוב המספר 1.
- ד. לאיזה ציור אחר בחוברת דומה הציור המתקבל מהמדבקות?

5.11 חמשונים ("פנטומינו") מכסים מלבנים שונים

א. עליכם לכסות כל מלבן בחמשונים. בעמודים 1 ו-2 בפעילות 5.11 נסו לכסות את שני המלבנים בכל עמוד בלי להשתמש באותו חלק פעמיים.

ב. אחרי שתסיימו לכסות את 4 העמודים בפעילות 5.11, עברו למשימה קשה מאוד: כסו מלבנים גדולים יותר – 5×12 ו- 6×10 – ובכל מלבן השתמשו בכל 12 החמשונים.

5.12 טנטריקס

א. במשחק טנטריקס יש סדרה של 10 משושים. בצד אחד של כל משושה יש 3 פסים בשלושה צבעים – אדום, כחול וצהוב -- ובצד אחר של כל משושה יש מספר בצבע מסוים. המשושים ממוספרים מ-1 עד 10. מטרת המשחק היא לקחת כמה משושים מ-1 עד מספר מסוים ולחבר את המשושים יחד כך שיווצר "אגם" מפסים בצבע אחד. הצבע של האגם ייקבע על פי הצבע של המספר האחרון בסדרת המספרים של המשושים.

ב. כאשר תחברו קבוצות של משושים, הפסים ייצרו "נהרות". אפשר שכל נהר יהיה מורכב מכמה צבעים, אבל אם תרצו אתגר, הרכיבו את המשושים כך שהצבע של כל נהר יהיה צבע אחד.

ג. דוגמאות:

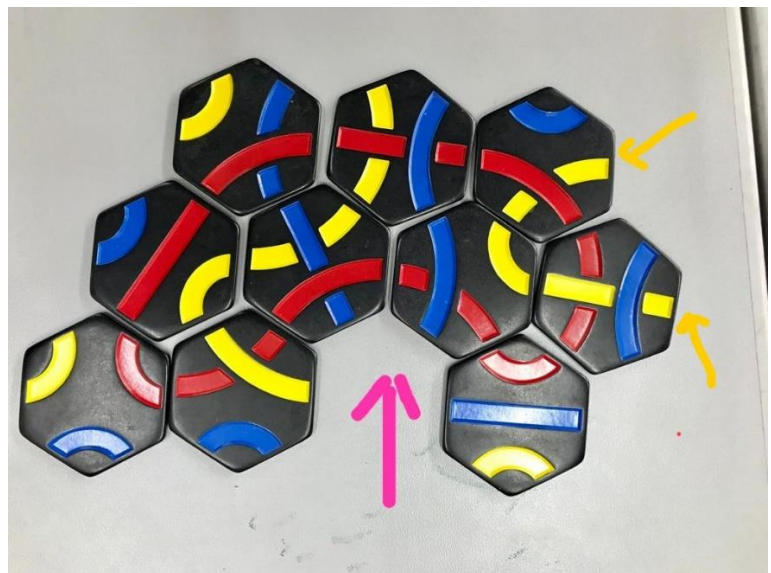
בתמונות יש 4 משושים, מ-1 עד 4:



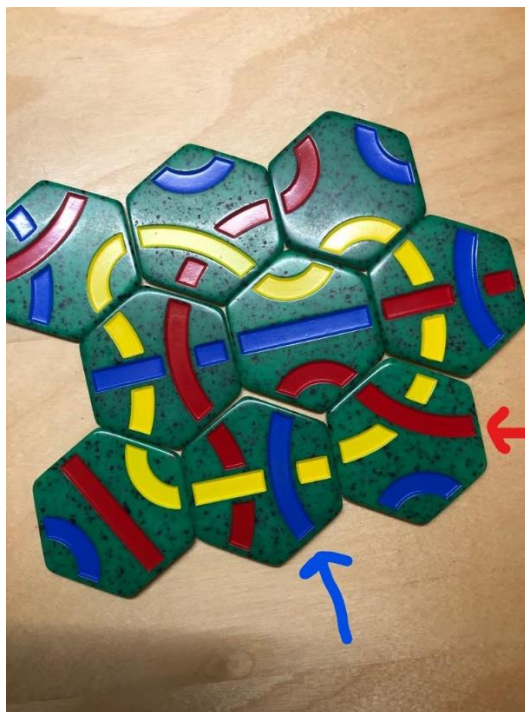
מכיוון שהצבע של המספר 4 (המספר האחרון) הוא אדום, עליכם לבנות אגם אדום:



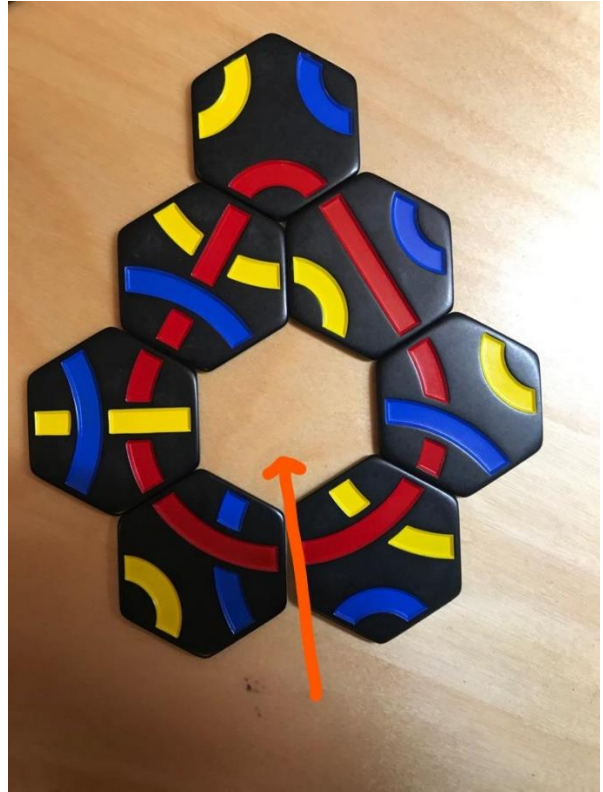
בתמונה הזאת האגם אדום, וכל הנהרות מורכבים מפסים בצבע אחד. למשל החיצים הצהובים בצד ימין מצביעים על ההתחלה והסוף של נהר צהוב, והחץ הוורוד מצביע על האגם האדום:



לעומת זאת בתמונה הזאת יש אגם צהוב, והנהר למטה בצד ימין מורכב משני צבעים – אדום וכחול
(כאמור אפשר שהנהרות יהיו מורכבים משני צבעים או יותר):



בתמונה הזאת ההרכבה אינה על פי הכללים – אסור שיהיה חור באמצע:



ד. נסו לבנות אגמים מ-3 עד 10 משושים. ב-10 משושים אפשר לעשות את התרגיל 3 פעמים: אגם אדום, אגם כחול ואגם צהוב.

ה. תוכלו להרכיב אגמים מיותר מ-10 משושים. למשל, אם תרצו להשתמש ב-11 משושים, קחו 10 משושים מסדרה אחת ומשושה מספר 1 מסדרה אחרת. מכיוון שהצבע של מספר 1 הוא צהוב, צבע האגם שתבנו מ-11 משושים יהיה בצבע צהוב.

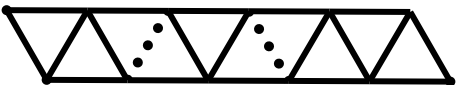
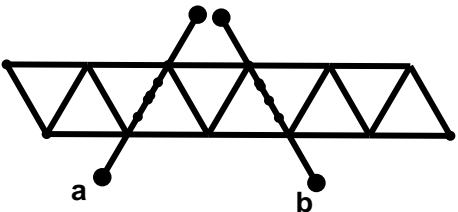
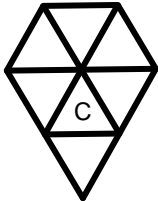




5.13 ארבעה מספרים שסכומם 34

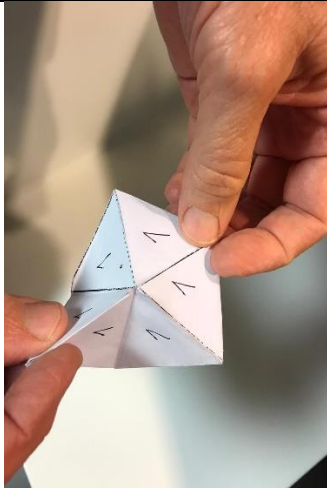
א. הקיפו בכל לוח ארבעה מספרים שסכומם הוא 34.

ב. שאלו את עצמכם: כיצד ניתן להשתמש בסימטריה של הלוחות כדי למצוא עוד לוחות שיש בהם 4 מספרים שסכומם הוא 34?

הערה: בפעילות 5.13 יש 15 לוחות, אבל אפשר להקיף 4 מספרים שסכומם 34 ביותר מ-15 לוחות.

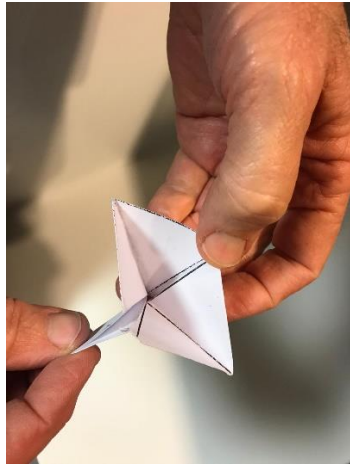
7.1 משושה מתחלף

	<p>פרסו מקבילית לפי הציור.</p>
	<p>קפלו את קטע a לאחור ואת קטע b לפנים.</p>
	<p>תקבלו את הצורה הזאת, ובה המשולש התחתון במשושה מסומן באות c.</p>
	<p>הפכו את הצורה כך שהמשולש c יהיה מאחור. כעת סמנו את המשולש התחתון במשושה באות D. (זהו המשולש המסומן באות c, אך לא רואים אותה כעת.)</p>
	<p>קפלו את המשולש E על המשולש D והדביקו אותם זה לזה.</p>
	<p>כדי שהמשושה יתחלף, קפלו אותו לחצי, ותקבלו טרפז.</p>
	<p>קפלו את הטרפז למעוין, ואז קפלו את המעוין למשולש קטן.</p>



פתחו בחזרה למשושה. בצד אחד של המשושה כתבו את המספר 1 בכל שש הפאות. הפכו את המשושה, וכתבו 2 בכל שש הפאות. הקסם של המשושה המתחלף הוא שבתוכו יש משושה שלישי: כדי לראות אותו, "צבטו" בשתי אצבעות יד ימין את 2 הפאות שיש ביניהן פתח, וביד שמאל דחפו כדי לקבל את "הפרח" שבתמונה. כתבו את הספרה 3 על כל פאה של המשושה.

תפסו מלמעלה ופתחו.

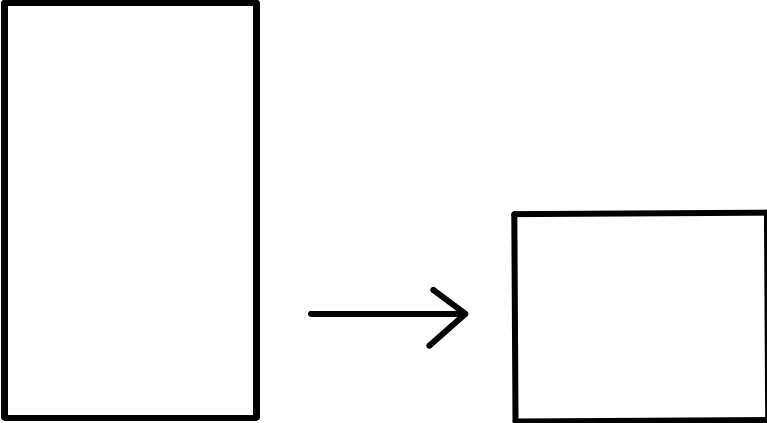
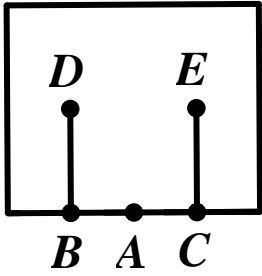
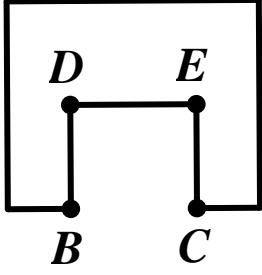
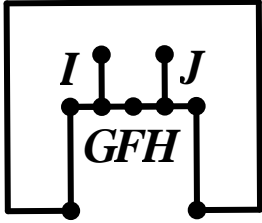


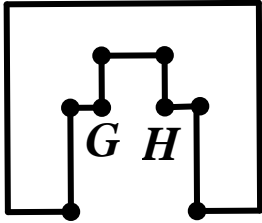
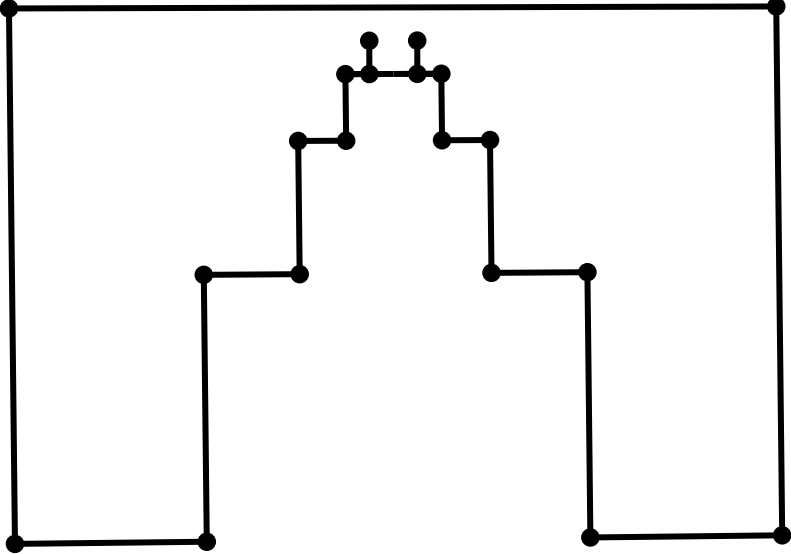
7.2 ריבוע מתחלף

- א. גזרו את הריבוע. קפלו אותו לשניים, ולאחר מכן קפלו שוב לשניים באותו כיוון. פתחו את הקיפולים, סובבו את הדף 90 מעלות, וחזרו על הפעולות. פתחו את הקיפולים. כעת נוצרו 16 משבצות – ריבוע של 4×4 משבצות.
- ב. קפלו שוב את הריבוע לשניים. גזרו מהקיפול מלבן ברוחב של 2 משבצות קטנות ובאורך של 4 משבצות קטנות (משבצת גדולה אחת על 2 משבצות גדולות).
- ג. פתחו את הדף – תקבלו מסגרת עם חלון בצורה ריבועית בתוכה.
- ד. קפלו את הטור השמאלי, את השורה העליונה ואת הטור הימני.
- ה. כעת קפלו קיפול מיוחד אך קשה: קפלו את השורה התחתונה כך שהריבוע השמאלי בשורה יתקפל פנימה, מתחת לריבוע שמעליו, ואילו הריבוע הימני יתקפל בצורה הרגילה. כך תצליחו לסגור את הצורה לריבוע מתחלף.
- ו. כעת החליפו את הפאות של הריבוע: קפלו את הריבוע לשניים, ופתחו אותו מהמרכז. צפו בסרטון של מתמטיקאי אנגלי כדי להבין איך בונים ומפעילים את הריבוע המתחלף:
<https://www.youtube.com/watch?v=4DETMhTC0H0>
- ז. בריבוע שאפשר לפתוח לשני כיוונים, מספרו את הפאות במספר 1. החליפו את הריבוע באחד משני הכיוונים, ומספרו את הפאות במספר 2, וכך 3 ו-4. חזרו לריבוע 1, פתחו אותו בכיוון האחר, מספרו את הפאות ב-5, ולבסוף החליפו אותו ומספרו את הפאות ב-6.
- ח. מן השאריות אפשר לבנות עוד שני ריבועים מתחלפים.
- ט. אפשר לקשט את הפאות.
- י. אתגר: כשפותחים את הריבוע המתחלף, איזו סימטרייה יש למספרים הרשומים?



7.3 פרקטל מדרגות

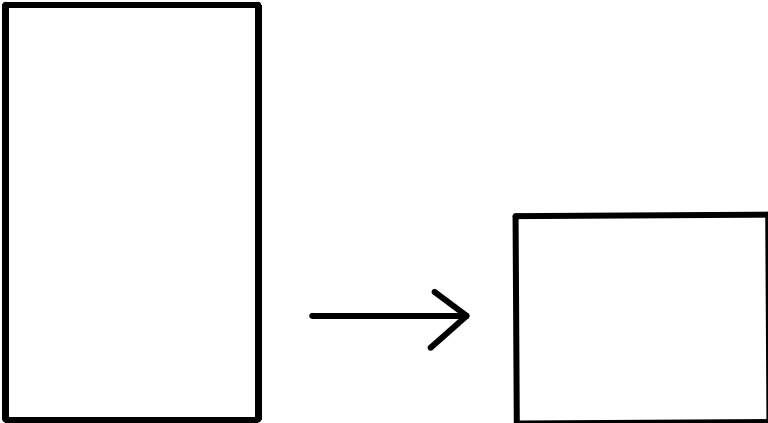
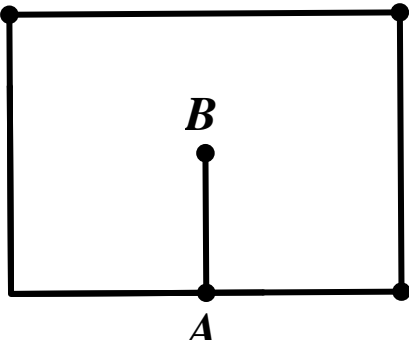
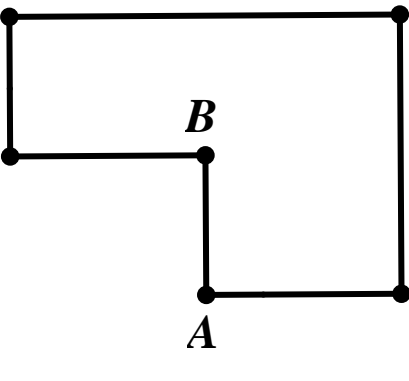
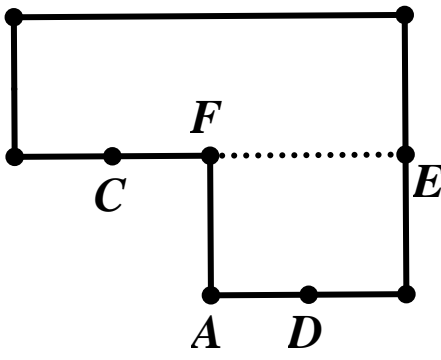
	<p>א. קפלו דף A4 לשניים כדי לקבל מלבן.</p>
	<p>ב. על הקיפול (לא הצד הפתוח) סמנו את הנקודה A באמצע הצלע התחתונה של המלבן. לאחר מכן סמנו את הנקודה B – האמצע בין הנקודה A לצד השמאלי של המלבן. סמנו את הנקודה C – האמצע בין נקודה A לצד הימני של המלבן. סמנו את הנקודות D ו-E באמצע המלבן. מתחו שני קווים – BD ו-CE.</p>
	<p>ג. גזרו את הקווים BD ו-CE.</p>
	<p>ד. קפלו את הלשונית כך שהיא תגיע לקצה העליון של המלבן.</p>
	<p>ה. סמנו את הנקודה F – אמצע הצלע התחתונה של המלבן החדש העליון. סמנו את הנקודות H ו-G שמחלקות את צלע המלבן לרבעים. גזרו את הקווים IG ו-JH. (הנקודות I ו-J נמצאות באמצע המלבן החדש).</p>

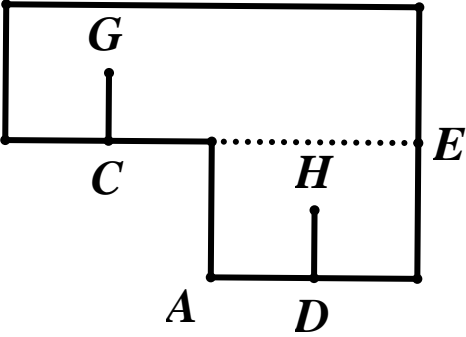
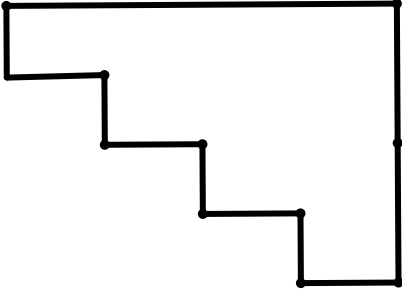
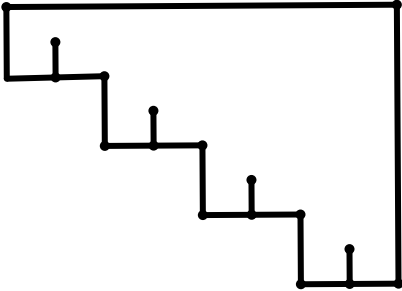
	<p>ו. קפלו את הלשונית החדשה כך שהיא תגיע לקצה העליון של המלבן.</p>
	<p>ז. חזרו על הפעולות ב'ו'.</p>
	<p>ח. פתחו את הדף, והפכו את כל הקיפולים (קיפול פנימה הוציאו החוצה, וקיפול החוצה הכניסו פנימה) כדי לקבל פרקטל.</p>





7.4 משולש שריפנסקי

	<p>א. קפלו דף A4 לשניים ותקבלו מלבן.</p>
	<p>ב. סמנו את נקודה A על הקיפול באמצע הצלע של המלבן. מתחו קו מנקודה A לנקודה B, מרכז המלבן.</p>
	<p>ג. גזרו את הקטע AB, ואז קפלו את הצד השמאלי.</p>
	<p>ד. סמנו את הנקודות C ו-D (אמצע הרחב של המדרגות). מתחו קו מקווקו מ-E ל-F.</p>

	<p>ה. מתחו את הקווים CG ו-DH. (G ו-D הן נקודות במרכז המדרגות שלהן.)</p>
	<p>ו. גזרו את הקטעים CG ו-DH. קפלו את הצד השמאלי של כל מדרגה.</p>
	<p>ז. קיבלתם ארבע מדרגות.</p>
	<p>ח. חזרו על הפעולות ד' עד ו' כדי לקבל 8 מדרגות.</p>
	<p>ט. פתחו את הדף, והפכו את כל הקיפולים (קיפול פנימה הוציאו החוצה, וקיפול החוצה הכניסו פנימה) כדי לקבל פרקטל.</p>





