

2.3 משחקי הסתברות

בפעילות זו תשחקו בזוגות משחקי הסתברות ותנתחו אותם.

הערה: בפעילות זו עליכם להצטייד בזוג קוביות משחק. לחילופין תוכלו לפנות לאתרים המדמים הטלת קוביות. לשם כך, חפשו באינטרנט תחת המילים "virtual dice".

למשל, האתר: http://www.unpracticalmath.com/applets/virtual_dice.html



משחק ראשון: דסקיות חמות (לשני משתתפים)

הכנה למשחק:

מכינים עותק של לוח המשחק (נמצא בסוף הפעילות) ו- 36 דסקיות משחק (או אטבי נייר).

הוראות המשחק:

- כל שחקן בוחר באחד מצדי הלוח.
 - השחקנים מניחים בצד שלהם 18 דסקיות בצמוד למספרים שונים על-פי שיקוליהם (ניתן להניח יותר מדסקית אחת תחת אותו מספר).
 - בכל סיבוב מטילים את שתי הקוביות ומחשבים את סכום הספרות שהתקבלו.
 - השחקנים מסירים מהצד שלהם בלוח **דיסקית אחת בלבד** (אם ישנה) הנמצאת בצמוד לסכום שהתקבל.
- מנצח:** השחקן שהסיר ראשון את כל הדסקיות.

1. שחקו את המשחק דסקיות חמות מספר פעמים.

2. תארו את השיקולים שלכם בפיזור הדסקיות על פני הלוח בתחילת המשחק.

ניתוח המשחק

3. א. העתיקו את לוח הציבור שמשמאל, ומלאו אותו.

ב. חשבו את ההסתברות לקבלת כל אחד מהסכומים המתקבלים בהטלת שתי קוביות (בין 2 ל- 12).

ג. תארו את האופן שבו הייתם מפזרים את הדסקיות בין הסכומים מ- 2 עד 12, במשחק דמיוני שבו כל שחקן מקבל 100 דסקיות.

+	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						



משחק שני: מכפלת זוג או פרט (לשני משתתפים)

הוראות המשחק:

- מחליטים על שמות: שחקן אחד יכונה **השחקן הזוגי**, והאחר יכונה **השחקן האי-זוגי**. (ניתן להחליט על השמות באמצעות הגרלה).
 - בכל סיבוב מטילים את שתי הקוביות ומכפילים את שתי הספרות המתקבלות: אם תוצאת המכפלה היא מספר **זוגי**, **השחקן הזוגי** מקבל נקודה, אם תוצאת המכפלה היא מספר **אי-זוגי**, **השחקן האי-זוגי** מקבל נקודה.
 - בתום 15 הטלות, כל שחקן מחשב את סכום הנקודות שצבר במהלך המשחק.
- מנצח:** השחקן שצבר את מרב הנקודות.



4. שחקו את המשחק מכפלת זוג או פרט מספר פעמים. במהלך כל משחק מלאו טבלת משחק בדומה לטבלה הבאה:

מכפלה	ניקוד השחקן הזוגי	ניקוד השחקן האי-זוגי
$2 \times 4 = 8$	1	0
$3 \times 3 = 9$	0	1
ניקוד סופי		

מנצח:

5. שער: האם עדיף להיות **השחקן הזוגי** או **השחקן האי-זוגי**? הסבירו את שיקולכם.

ניתוח המשחק

•	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

6. א. העתיקו את לוח הכפל שמשמאל. בכל תא,

כתבו **ז** אם המכפלה זוגית,

וכתבו **פ** אם המכפלה אי-זוגית (פרט).

ב. מהי ההסתברות

- לקבלת מכפלה **זוגית** בעת הטלת שתי קוביות?

- לקבלת מכפלה **אי-זוגית** בעת הטלת שתי קוביות?

ג. האם לדעתכם המשחק הוגן? הסבירו. השוו בין מסקנתכם ובין השערתכם במשימה 6.



פניות למחשב

7. באתר מתמטיקה משולבת (מדור **מצוינות רחובות**) תמצאו את היישומון **מכפלת זוג או פרט**.
תוכלו לשחק במשחק זה באמצעות קוביות ולקבוע את מספר הפאות בכל "קובייה" ואת המספרים הרשומים עליה.

א. בנו "קוביות" ביישומון, שחקו בהן משחקי כפל ונתחו את המשחקים ששיחקתם.



אתגר

ב. בנו "קוביות" ביישומון, כך שמשחק **מכפלת זוג או פרט** יהיה הוגן.



משחק

משחק שלישי: סכום או כפליים (לשני משתתפים)

הוראות המשחק:



- מחליטים על שמות: שחקן אחד יכונה **שחקן סכום**, והאחר יכונה **שחקן כפליים**. (ניתן להחליט על השמות באמצעות הגרלה).
 - בכל סיבוב:
שחקן הסכום מטיל שתי קוביות ומחשב את סכום הספרות שקיבל,
שחקן כפליים מטיל קובייה אחת וכופל את המספר שקיבל ב-2.
 - השחקן בעל התוצאה הגבוהה יותר זוכה בנקודה אחת.
אם יש תיקו, אף שחקן אינו זוכה בנקודה באותו סיבוב.
 - בתום 15 סיבובים כל שחקן מחשב את סכום הנקודות שצבר במהלך המשחק.
- מנצח:** השחקן שצבר את מרב הנקודות.

8. שחקו את משחק סכום או כפליים מספר פעמים.
במהלך כל משחק מלאו טבלת משחק בדומה לטבלה הבאה:

סכום	כפל ב- 2	ניקוד לשחקן הסכום	ניקוד לשחקן כפליים
$3 + 4 = 7$	$1 \times 2 = 2$	1	0
$3 + 1 = 4$	$4 \times 2 = 8$	0	1
$1 + 5 = 6$	$3 \times 2 = 6$	0	0
ניקוד סופי			

מנצח: _____

9. שער: האם עדיף להיות שחקן סכום או שחקן כפליים? הסבירו את שיקולכם.

ניתוח המשחק

10. א. העתיקו את הטבלאות של שני השחקנים ומלאו אותן.

שחקן הסכום						
+	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

שחקן כפליים	
מספר	כפל ב-2
1	
2	
3	
4	
5	
6	

- ב. העתיקו את הטבלה שבהמשך והשלימו אותה.
בדקו בכל שורה שסכום האפשרויות הוא 36.
סכמו בשורה האחרונה בטבלה את כל האפשרויות.

תוצאות אפשריות לשחקן כפליים	מס' אפשרויות מס' לזכייה של שחקן הסכום	מס' אפשרויות מס' לזכייה של שחקן כפליים	מס' אפשרויות לתיקו
$1 \times 2 = 2$	35	0	1
$2 \times 2 = 4$			
$3 \times 2 = 6$			
$4 \times 2 = 8$			
$5 \times 2 = 10$			
$6 \times 2 = 12$			
סה"כ			

מס' אפשרויות כולל: _____

11. א. מהו מספר האפשרויות שבהן **שחקן הסכום** זוכה בנקודה?
 מהו מספר האפשרויות שבהן **שחקן כפליים** זוכה בנקודה?
- ב. מה ההסתברות לזכייה של **שחקן הסכום** בנקודה?
 מה ההסתברות לזכייה של **שחקן כפליים** בנקודה?
- ג. האם לדעתכם המשחק הוגן? הסבירו.
 השוו בין מסקנתכם ובין השערתכם במשימה 9.



בפעילות זאת עקבנו אחרי סכום או מכפלה של מספרים המתקבלים בהטלת שתי קוביות. משחקים רבים מבוססים על הסכומים (מ-2 עד 12) המתקבלים על-ידי הטלת שתי קוביות משחק רגילות. במאמר שהתפרסם בכתב העת *סיינטיפיק אמריקן* (Scientific American) בשנת 1974, מרטין גרדנר (Martin Gardner) – מחבר משחקים וחידות מתמטיות מפורסם בפני עצמו, דיווח על גילוי של האמריקני ג'ורג' סיצ'רמן (George Sicherman). סיצ'רמן גילה כי אפשר לקבל את הסכומים המתקבלים על-ידי הטלת זוג קוביות רגילות ובאותה התפלגות של ההסתברויות גם אם מטילים קובייה אחת שעליה רשומים המספרים 1, 2, 2, 3, 3, 4 וקובייה שנייה שעליה רשומים המספרים 1, 3, 4, 5, 6, 8.

בנו שני לוחות חיבור:

- לוח המתאים לתוצאות המתקבלות על-ידי הטלת שתי קוביות משחק רגילות
 - לוח המתאים להטלת זוג קוביות סיצ'רמן.
- ודאו כי לכל אחד מן הסכומים מ-2 עד 12 יש אותה הסתברות בשני המקרים.



שומרים על כושר

1. על כל אחת משתי קוביות רשומים השברים $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$.

מטילים את שתי הקוביות ומחברים את המספרים המתקבלים.

אם הסכום גדול מ- $\frac{1}{2}$, שחקנית א זוכה בנקודה

אם הסכום קטן מ- $\frac{1}{2}$, שחקנית ב זוכה בנקודה

אם הסכום הוא $\frac{1}{2}$, אף שחקנית אינה זוכה בנקודה.

א. בנו לוח חיבור הדומה לטבלה הבאה. בכל תא,

+	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$
$\frac{1}{2}$						
$\frac{1}{3}$						
$\frac{1}{4}$						
$\frac{1}{5}$						
$\frac{1}{6}$						
$\frac{1}{7}$						

כתבו ג אם הסכום גדול מ- $\frac{1}{2}$,

כתבו ק אם הסכום קטן מ- $\frac{1}{2}$,

וכתבו $\frac{1}{2}$ אם הסכום שווה ל- $\frac{1}{2}$.

כדאי להשתמש בשיקולים ואומדן;

אין צורך בחישובים מדויקים.

ב. האם המשחק הוגן?

2. על כל אחת משתי קוביות רשומים השברים $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{2}{3}$, $1\frac{3}{4}$.

מטילים את שתי הקוביות ומכפילים את המספרים המתקבלים.

אם המכפלה גדולה מ-1, שחקנית א זוכה בנקודה

אם המכפלה קטנה מ-1, שחקנית ב זוכה בנקודה

אם המכפלה היא 1, אף שחקנית אינה זוכה בנקודה.

א. בנו לוח כפל בדומה לטבלה הבאה. בכל תא,

·	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{2}{3}$	$1\frac{3}{4}$
$\frac{1}{2}$						
$\frac{1}{3}$						
$\frac{1}{4}$						
$1\frac{1}{2}$						
$1\frac{2}{3}$						
$1\frac{3}{4}$						

כתבו ג אם הסכום גדול מ-1,

כתבו ק אם הסכום קטן מ-1,

וכתבו 1 אם הסכום שווה ל-1.

כדאי להשתמש בשיקולים ואומדן;

אין צורך בחישובים מדויקים.

ב. האם המשחק הוגן?

משחק דיסקיות חמות - לוח משחק

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