

## יחידה 2: הסתברות



### 2.1 זהירות 7 בדרך (משחק לשניים עד ארבעה שחקנים)

חן ויעל שיחקו בקוביות משחק.

במשחק הראשון שיחקו בשתי קוביות ובמשחק השני הוסיפו קובייה. לכל משחק היו הוראות משלו.

נשער באיזו אסטרטגיה כדאי לבחור בכל משחק ונבדוק את השערתנו בכלי הסתברות.

### משחק ראשון: אחת או שתי קוביות

#### הוראות המשחק



- כל השחקנים בתורם מחליטים מראש אם יטילו קובייה אחת או שתי קוביות.
- לאחר ההטלה השחקנים מקבלים את הנקודות שעל הקובייה או את סכום הנקודות שעל שתי הקוביות שהטילו.
- אם השחקנים בחרו להטיל שתי קוביות, וסכום הנקודות שעל שתי הקוביות הוא 7 – הם אינם מקבלים נקודות באותו תור.
- מנצח במשחק השחקן או השחקנית המגיעים ראשונים לסכום מצטבר של 100 נקודות.

1. א. שחקו את המשחק מספר פעמים.  
ב. העלו השערה: האם כדאי לכם לבחור במהלך המשחק בהטלת קובייה אחת או שתי קוביות?  
ג. מהו מספר הנקודות ששחקן מקבל בממוצע בהטלה אחת:
  - אם הוא מטיל קובייה אחת?
  - אם הוא מטיל שתי קוביות?
2. הסיקו מסקנה על-סמך הניתוח שניתחתם במשימה הקודמת.  
א. האם כדאי לכם לבחור במהלך המשחק בהטלת קובייה אחת או שתי קוביות?  
ב. השוו בין השערתכם המקורית ובין מסקנותיכם מניתוח המשחק.

## משחק שני: אחת, שתיים או שלוש קוביות

### הוראות המשחק



- כל שחקן או שחקנית בתורם מחליטים מראש אם הם מטילים קובייה אחת, שתי קוביות או שלוש קוביות (כדאי שהקובייה השלישית תהיה בצבע שונה).
- לאחר ההטלה מקבלים את סכום הנקודות שעל הקובייה או על הקוביות שהוטלו.
- אם בוחרים להטיל שתיים או שלוש קוביות וסכום הנקודות שעל שתיים מהקוביות (ולא על שלושתן) הוא 7, לא מקבלים נקודות באותו תור.
- מנצח או מנצחת במשחק מי שמגיע ראשון לסכום מצטבר של 100 נקודות.

3. א. שחקו את המשחק מספר פעמים.

ב. העלו השערה: האם כדאי לכם לבחור במהלך המשחק בקובייה אחת, בשתיים או בשלוש קוביות?

ג. מהו מספר הנקודות שמקבלים במוצאם אם בוחרים להטיל 3 קוביות? השתמשו בדף ריכוז נקודות לכל התוצאות האפשריות שבסוף הפעילות, והשלימו את מספר הנקודות המתאים לכל הטלה אפשרית. (כדאי לחלק את נטל העבודה ביניכם.)

4. א. הסיקו מסקנה על-סמך הניתוח שניתחתם במשחק הראשון ובמשחק השני.

האם כדאי לכם לבחור במהלך המשחק בהטלת קובייה אחת, שתיים או שלוש קוביות?

ב. השוו בין השערתכם המקורית ובין מסקנותיכם מניתוח המשחק.



ההסתברות היא כלי להתמודדות מול מצבי אי-ודאות. הפסיכולוגים הישראלים דניאל כהנמן (Daniel Kahneman 1934) ועמוס טברסקי (Amos Nathan Tversky 1937-1996) זכו בפרס נובל על מחקריהם המראים כי בני-אדם מתקשים להתמודד עם אי-ודאות.

דוגמה לקושי הזה תמצאו במקרה הבא. ב-17 באוקטובר 2010 הופיעה באתר Ynet הכותרת הראשית הזו: "תדהמה: בתוך חודש הוגרלו בלוטו מספרים זהים." כלומר, אותם מספרים הוגרלו בלוטו בשתי הגרלות באותו חודש.

הסיכוי לנחש שבעה מספרים נכונים בלוטו הוא 18,000,000 : 1 בערך. זהו סיכוי קטן ביותר. זוהי הסיבה שסטטיסטיקאים קוראים ללוטו מס טפשות. על-פי האינטואיציה, הסיכוי לקבל אותם שבעה מספרים פעמיים הוא נמוך מאוד, אך כאשר מדובר בהסתברות האינטואיציה שלנו מהתלת בנו. מסתבר שלא כל הסטטיסטיקאים נדהמו. על-פי החישובים, צירוף מקרים כזה אינו נדיר כל-כך. יש להביא בחשבון כי כל קבוצה של מספרים שתחזור על עצמה פעמיים מקיימת את התנאי לצירוף מקרים כזה. לעומת הגרלה כפולה של קבוצת מספרים ספציפית שהסתברותה קטנה ביותר, הגרלה כפולה של שביעיית מספרים כלשהם (6 מספרים מתוך 37 ו-1 מ-7) אמורה להתרחש בערך כל 20 שנה. בתגובה לאירוע זה גם פרופסורים לסטטיסטיקה שרואיינו על-ידי כתבי Ynet נתנו הערכות שגויות.



### שומרים על כושר

1. מצאו את תחום ההצבה ופשטו את הביטויים הבאים:

א.	$\frac{x^2 - 1}{x + 2} =$	ג.	$\frac{x^2 - 1}{x - 1} =$	ה.	$\frac{x^4 - 1}{x + 1} =$
ב.	$\frac{x^2 - 1}{x + 2} =$	ד.	$\frac{x^2 - 1}{x - 1} =$	ו.	$\frac{x^4 - 1}{x^2 + 1} =$
	$\frac{x^2 - 4}{x - 1} =$		$\frac{x^2 - 1}{x^2 - 4} =$		$\frac{x^2 - 1}{x + 1} =$



### חידה

שוברים מקל לשניים באופן אקראי. מהו האורך הממוצע של החלק הקצר יותר?

דף ריכוז נקודות לכל התוצאות האפשריות בהטלת שלוש קוביות



קובייה א

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



קובייה א

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



קובייה א

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



קובייה א

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



קובייה א

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



קובייה א

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