

יחידה 1: חוקיות וביטויים אלגבריים

שיעור 1. בונים מגפרורים

מציאת חוקיות של סדרה ובניית ביטוי אלגברי



בונים "בניינים" מגפרורים.
 בבניין בן קומה אחת - שלושה גפרורים
 בבניין בן שתי קומות - שישה גפרורים
 בבניין בן שלוש קומות - תשעה גפרורים

נמצא את הקשר בין מספר הקומות בבניין למספר הגפרורים.

1. א. כמה גפרורים דרושים כדי לבנות בניין בן 5 קומות? 11 קומות? 100 קומות?

ב. כמה קומות בבניין מ-15 גפרורים? ובבניין מ-300 גפרורים?

ג. העתיקו את הטבלה למחברת והשלימו.

ד. ל**רבקה** 51 גפרורים, ל**שרה** 61 גפרורים,

ל**רחל** 71 גפרורים, ל**לאה** 72 גפרורים.

התלמידים בנו בניינים גבוהים ככל האפשר.

למי נשארו גפרורים? כמה?

ה. **נעמי** בנתה בניין מהגפרורים שהיו בידה. נשארו לה 2 גפרורים.

תנו דוגמאות למספרים אפשריים של גפרורים שהיו לנעמי.

מספר הגפרורים	מספר הקומות
	4
	7
30	
	23



• באלגברה משתמשים ב**נקודה** כדי לסמן את **פעולת הכפל**.

דוגמה: מספר הגפרורים הדרושים לבניין בן 13 קומות הוא $3 \cdot 13 = 39$

מספר הגפרורים הדרושים לבניין בן 21 קומות הוא $3 \cdot 21 = 63$

• באלגברה משתמשים באותיות כדי לייצג **משתנים**.

דוגמה: מספר הגפרורים הדרושים לבניין בן n קומות הוא $3 \cdot n$ (n מספר טבעי).

אומרים: n הוא **המשתנה בביטוי האלגברי** $3 \cdot n$.



2. לבניין בן n קומות דרושים $3 \cdot n$ גפרורים.

א. כמה גפרורים דרושים לבניין בן a קומות?

ב. לבניית בניין דרושים $3 \cdot b$ גפרורים, כמה קומות בבניין?



3. לבניין בן m קומות (m מספר טבעי) דרושים $m \cdot 3$ גפרורים. כמה גפרורים דרושים:

א. לבניין הגבוה ממנו ב- 5 קומות?

ב. לבניין הנמוך ממנו ב- 3 קומות?

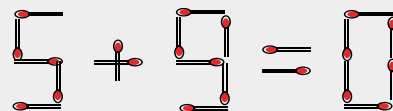
ג. לבניין הגבוה ממנו פי 2?

באפריל 1827, ייצר רוקח אנגלי בשם ג'ון ווקר (John Walker) "מקלות" מגופרית על-תחמוצתית, שהיו למעשה האב-טיפוס של מה שמוכר היום כגפרורים. אורך כל מקל שיצר ג'ון ווקר היה כ-90 ס"מ. הם היו מסוכנים ביותר, ופלטו אדים מסוכנים לבריאות.



הגפרור הבטוח הראשון שהיה מבוסס על זרחן אמורפי (אדום) הומצא ב-1855 על יד קרל לונדסטרום (Carl Lundström) משוודיה.

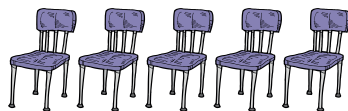
הגפרורים בארץ עשויים מעץ, אך יש מקומות בעולם שבהם מייצרים גם גפרורים העשויים מקרטון או מדונג. עם הגידול בפופולריות של הגפרורים, נוצרו **חידות גפרורים** שהודפסו על קופסות גפרורים, בעיתונים ובספרים שהוקדשו לנושא זה.



דוגמה לחידת גפרורים:
הזיזו גפרור אחד לקבלת השוויון

(עאוכו: $2 + 3 = 8$, $0 - 0 = 0$)

אוסף משימות



מספר הכיסאות	מספר הרגליים
2	8
3	
5	
	$4 \cdot 10$
	60
m	$\text{---} \cdot m$

1. א. כמה כיסאות בצירוף כמה רגליים לכיסאות אלה?

ב. כמה רגלים ל- 8 כיסאות כאלה?

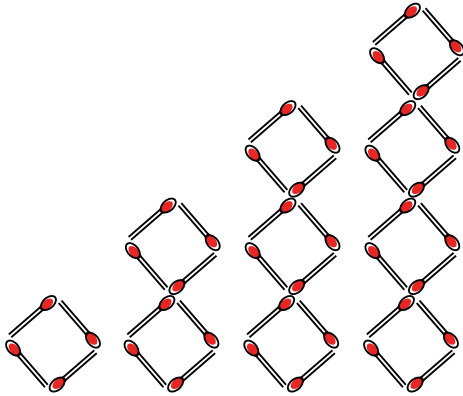
ג. מהו מספר הכיסאות כאשר מספר הרגליים הוא 40?

ד. העתיקו את הטבלה והשלימו (m מספר טבעי).



2. בונים "שרשרות" מחוליות של גפרורים.

א. העתיקו את הטבלה והשלימו (k מספר טבעי).



מספר החוליות	מספר הגפרורים
2	
4	
6	
	$4 \cdot 7$
	36
k	$4 \cdot \underline{\hspace{1cm}}$

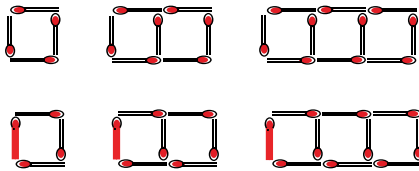
ב. כמה גפרורים דרושים ל"שרשרת" שבה 51 חוליות?

ג. מה מספר החוליות הגדול ביותר שאפשר לבנות מ-100 גפרורים?

ד. מה מספר החוליות הגדול ביותר שאפשר לבנות מ-66 גפרורים? כמה גפרורים יישארו?



3. בונים רכבות מגפרורים.



א. רפי צבע את הגפרור השמאלי בכל רכבת, ואמר:

הרכבת מורכבת משלוש של גפרורים

וגפרור אחד נוסף (צבוע).

לרכבת שבה 2 קרונות דרושים $1 + 3 \cdot 2$ גפרורים.

לרכבת שבה 5 קרונות דרושים $1 + 3 \cdot 5$ גפרורים.

האם רפי צודק? הסבירו.

ב. בחרו ביטוי אלגברי מתאים עבור מספר הגפרורים הדרושים לבניית רכבת שבה d קרונות (d מספר טבעי).

$$3 \cdot d \quad d + 3 \quad 1 + 3 \cdot d \quad 4 \cdot d$$

ג. כמה גפרורים דרושים לבניית רכבת שבה 17 קרונות?

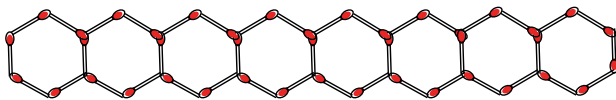
ד. דני אמר: מספר הגפרורים הדרושים לבניית רכבת מתחלק ב-3.

אבי אמר: מספר הגפרורים הדרושים לבניית רכבת מתחלק ב-3 עם שארית 1.

מי מהם צודק? הסבירו.



4. בונים "רכבת משושים".



א. כמה גפרורים דרושים לבניית רכבת זו?

כמה גפרורים דרושים לבניית רכבת שבה 15 קרונות?

ב. כתבו ביטוי אלגברי למספר הגפרורים הדרושים לבניית רכבת שבה m קרונות (m מספר טבעי).

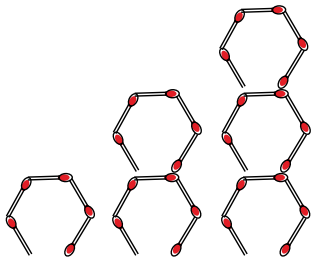
ג. כמה קרונות ברכבת משושים שנבנתה מ-101 גפרורים? מ-216 גפרורים?

ד. האם מספר הגפרורים לבניית רכבות משושים מתחלק ב-25? הסבירו.

האם מספר הגפרורים לבניית רכבות משושים מתחלק תמיד ב-26?



5. בונים מגדלים מגפרורים.



א. כמה גפרורים דרושים לבניית מגדל בן 3 קומות? 4 קומות? 10 קומות?

ב. כמה קומות במגדל שנבנה מ- 30 גפרורים?

ג. השלימו את הטבלה:

מספר הקומות	4	6			15	m
מספר הגפרורים			50	60		

ד. לאבי 123 גפרורים, לאריאל 124 וליוסי 125 גפרורים. מי יצליח לבנות מגדל מכל הגפרורים שלו? הסבירו.



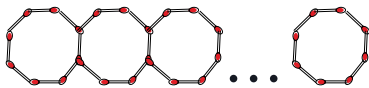
6. ביד אחת 5 אצבעות.

א. כמה אצבעות בזוג ידיים?

ב. כמה אצבעות בזוגות ידיים של 3 ילדים? 12 ילדים? 20 ילדים?

ג. לכמה ילדים יש ביחד: 80 אצבעות ידיים? 300 אצבעות?

ד. כמה אצבעות בזוגות ידיים של m ילדים?



7. בונים רכבות של מצולעים בעלי שמונה צלעות.

א. כמה גפרורים דרושים לבניית רכבת שבה 5 קרונות? 10 קרונות? m קרונות?

ב. נפתלי בנה רכבת מ- 141 גפרורים. כמה קרונות ברכבת של נפתלי?

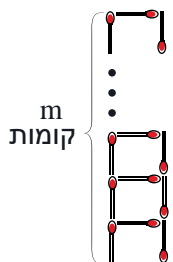
ג. למשה 409 גפרורים. כמה קרונות רכבת יכול משה לבנות?

ד. יוסף בנה רכבת מהגפרורים שלו, ונשארו לו 2 גפרורים. תנו שלוש הצעות למספר הגפרורים של יוסף.



8. בונים מגפרורים בניין בן m קומות (כמו בציר). לבניין דרושים $3 \cdot m$ גפרורים (m מספר טבעי).

מצאו כמה קומות בבניין, אם בנו אותו מ:



ד. $3 \cdot m + 15$ גפרורים

ה. $3 \cdot (m + 5)$ גפרורים

ו. $12 \cdot m$ גפרורים

א. $3 \cdot m \cdot 4$ גפרורים

ב. $3 \cdot (m + 7)$ גפרורים

ג. $3 \cdot m + 6$ גפרורים

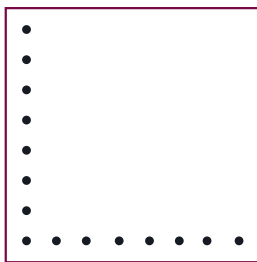
שיעור 2. על נקודות

מציאת חוקיות של סדרת מבנים מנקודות ובניית ביטוי אלגברי

לפניכם סדרה של מבנים מנקודות
 במקום הראשון - שלוש נקודות
 במקום השני - חמש נקודות
 במקום השלישי - שבע נקודות

נמצא את מספר הנקודות במקומות שונים בסדרות של מבנים מנקודות, ונבנה ביטויים אלגבריים.

1. א. שרטטו את המבנה במקום הרביעי בסדרה ממשימת הפתיחה. כמה נקודות במבנה?



ב. כמה נקודות במבנה שבמסגרת? מהו מקומו בסדרה? הסבירו.

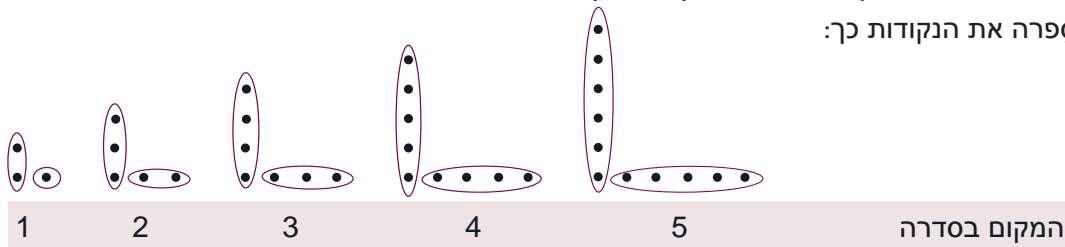
ג. כמה נקודות במקום העשירי? כמה נקודות במקום ה-100?

ד. באחד המבנים בסדרה יש 81 נקודות. מה מקומו בסדרה?

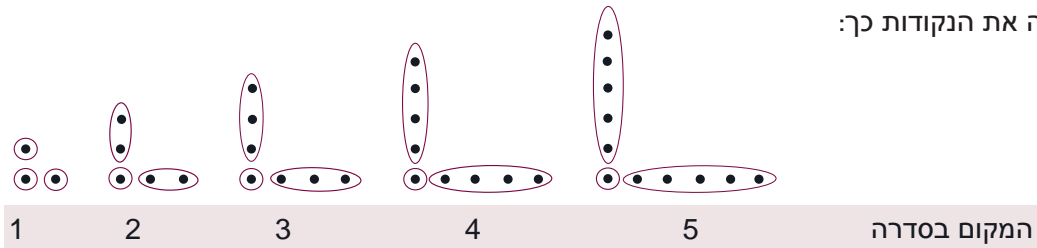
באחד המבנים בסדרה יש 65 נקודות. מה מקומו בסדרה?

האם ייתכן בסדרה מבנה שבו 30 נקודות? הסבירו.

2. כדי למצוא את מספר הנקודות, כדאי לסמן את דרך הספירה. **רחלי** ספרה את הנקודות כך:



יוני ספרה את הנקודות כך:



א. **רחלי** ו**יוני** קשמו תרגילים למספר הנקודות במקום החמישי כך: $1 + 2 \cdot 5$, $(5 + 1) + 5$

איזה מהתרגילים קשמה **רחלי**? איזה קשמה **יוני**?

ב. איך חיבתם את מספר הנקודות במקום העשירי? כמו **רחלי**? כמו **יוני**? באופן אחר?

ג. n מייצג את המקום של מבנה הנקודות בסדרה (n מספר טבעי).

איזה ביטוי אלגברי מתאים לשיטת הספירה של **רחלי** ואיזה לשיטה של **יוני**?

$$1 + 2 \cdot n \qquad (n + 1) + n$$

ד. הציבו $n = 6$ בכל ביטוי אלגברי. האם קיבלתם אותה תוצאה?

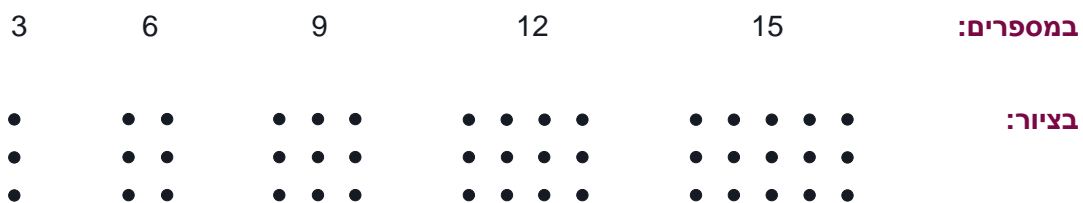
הסבירו מדוע יכולנו לדעת, בלי לחשב, שנקבל אותה תוצאה.



- ראינו כי יש שיטות שונות לספירת הנקודות במבנים בסדרה. ספירה בשיטה יעילה מובילה לגילוי החוקיות של סדרה. החוקיות של הסדרה מראה את הקשר בין המקום בסדרה ובין מספר הנקודות.
- את החוקיות של הסדרה אפשר לייצג בעזרת ביטוי אלגברי שבו המשתנה הוא המקום בסדרה. המשתנה מתאר מקום בסדרה, לכן הוא מספר טבעי (1, 2, 3, ...)
- שני ביטויים המייצגים אותו סיפור כאשר המשתנה מייצג אותו גודל, הם **ביטויים זהים***. בביטויים זהים, לכל הצבה במקום המשתנה נקבל אותה תוצאה.



3. לפניכם שלושה ייצוגים של סדרה.

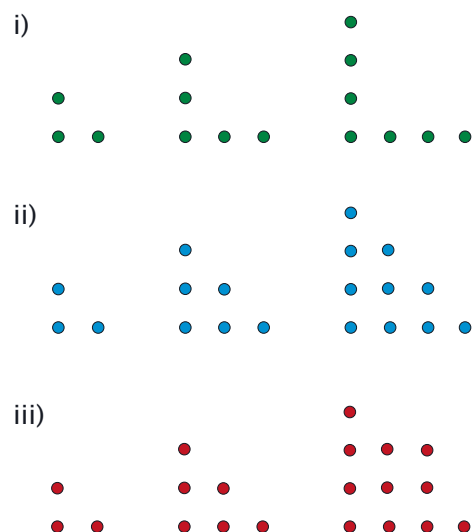


ביטוי אלגברי: $n \cdot 3$, n מייצג את המקום (n מספר טבעי)

תארו את הסדרה **במילים**. מהו סוג המידע הבולט מכל ייצוג?



4. שלושה תלמידים ציירו סדרות של נקודות. שלושתם התחילו ב- • • •



א. ציירו במחברת את המבנה במקום הרביעי בכל סדרה.

ב. ציינו כמה נקודות בכל סדרה במקום הראשון, במקום השני במקום הרביעי.

ג. **שירה** אמרה: אי-אפשר לקבוע את חוקיות הסדרה לפי המבנה במקום הראשון. האם שירה צודקת? הסבירו.

* בתכנית הלימודים מופיע המונח ביטויים שווים.

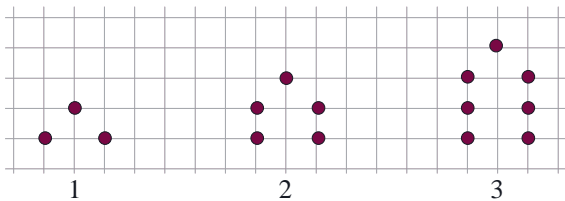


ה-פוינטיליזם היא טכניקת ציור בנקודות שפותחה בצרפת על ידי מספר ציירים צרפתיים בסוף המאה ה-19. בטכניקה זאת, מכסים את התמונה בנקודות ובכתמים זעירים ומבודדים של צבעים בסיסיים המונחים זה בצד זה. אם צופים בתמונה ממרחק מסוים, יתמזגו נקודות הצבע והתמונה תיראה "חלקה" ובמגוון צבעים טבעיים.

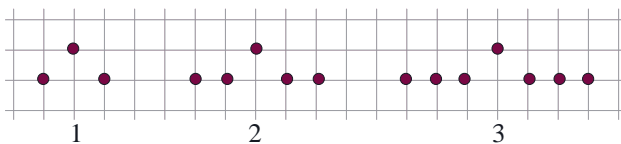


עיקרון זה מיושם כיום גם בהדפסת תמונות צבעוניות במדפסות מחשב. המדפסת משתמשת בארבעה צבעים בסיסיים המודפסים זה לצד זה: ציאן, מגנטה, צהוב ושחור (Cyan, Magenta, Yellow, Black - CMYK). הציור, או הטקסט המיועד להדפסה, מעובד ומועבר לזיכרון המדפסת כרצף של נקודות (פיקסלים) בצפיפות (רזולוציה) שבין כמה מאות לכמה אלפי נקודות לכל יחידת שטח קטנה, כאשר הצבע של כל נקודה נקבע בנפרד בהתאם למקור. צפיפות הנקודות קובעת את איכות ההדפסה.

אוסף משימות



1. בשרטוט שלושה מבנים ראשונים בסדרה.
 - א. כמה נקודות במקום השלישי בסדרה?
 - ב. שרטטו במחברת את המבנה הרביעי בסדרה.
 - ג. כמה נקודות במקום הרביעי?
 - ד. כמה נקודות במקום העשירי בסדרה? כתבו תרגיל מתאים.
 - ה. כמה נקודות במקום ה-20 בסדרה?



2. בשרטוט שלושה מבנים ראשונים בסדרה.
 - א. כמה נקודות במקום השלישי?
 - ב. שרטטו את המבנה החמישי. כמה נקודות קיבלתם? איך ספרתם?
 - ג. כמה נקודות במקום העשירי? כתבו תרגיל מתאים.
 - ד. באיזה מקום 41 נקודות?
 - ה. בחרו ביטויים אלגבריים המתאימים למספר הנקודות במקום ה- n (n מספר טבעי):

$$3 \cdot n \quad n + 2 \quad 2 \cdot n + 1 \quad 2 \cdot (n + 1) \quad n + 1 + n$$



3. בשרטוט שלושה מבנים ראשונים בסדרה.



א. כמה נקודות במקום העשירי בסדרה?

ב. באיזה מקום 42 נקודות?

ג. רשמו ביטוי אלגברי למספר הנקודות במקום ה- n (n מספר טבעי).

ד. בחרו מספרים היכולים להיות מספר הנקודות של מבנה בסדרה זו: 12, 82, 83, 100. הסבירו.



4. לפניכם סדרה של מבנים:



א. כמה נקודות במקום ה- 25? במקום ה- 20? כתבו תרגילים להדגמת הספירה או ציירו וסמנו.

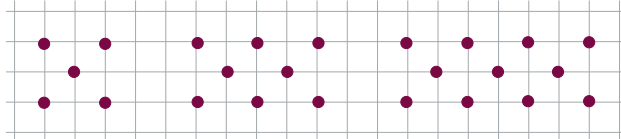
ב. כתבו ביטוי אלגברי למספר הנקודות במקום ה- n (n מספר טבעי).

ג. באיזה מקום בסדרה נמצא מבנה שבו 86 נקודות?

ד. בחרו מספרים היכולים להיות מספר נקודות של מבנה בסדרה: 54, 56, 65, 45. הסבירו.



5. לפניכם שלושה מקומות ראשונים בסדרה:

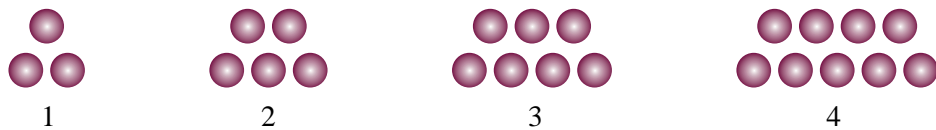


א. ציירו את המקום הרביעי בסדרה.

ב. מצאו בדרכים שונות את מספר הנקודות במקום הרביעי. רשמו תרגילים מתאימים.



6. לפניכם סדרה של מבנים מכדורים.



א. העתיקו את הטבלה למחברת והשלימו.

ב. שרטטו את המבנה ה- 6. כמה כדורים במבנה הזה?

ג. **יעל** אמרה: מספר הכדורים במקום ה- n הוא $n + (n + 1)$.

האם יעל צודקת? הסבירו.

מקום	מספר העיגולים
1	
2	
3	
4	
5	



7. $n + 1$ מייצג את מספר הנקודות במבנה שבמקום n בסדרה (n מספר טבעי).

א. שרטטו חמישה מבנים ראשונים אפשריים בסדרה.

ב. העתיקו את הטבלה למחברת, והשלימו.

מספר הנקודות	מקום בסדרה
$1 + 1 = 2$	1
3	2
	3
	11



8. א. שרטטו סדרת נקודות משלכם.

ב. רשמו את מספר הנקודות במקום העשירי.

ג. רשמו את מספר הנקודות במקום ה- n (n מספר טבעי).



9. א. שרטטו שתי סדרות שונות המתחילות ב- $\bullet \bullet$.

ב. כמה נקודות במקום השלישי בכל אחת מהסדרות?

ג. כמה נקודות במקום העשירי בכל אחת מהסדרות?



10. א. שרטטו שתי סדרות שונות המתחילות ב- $\bullet \bullet \bullet$.

ב. כמה נקודות במקום ה-10 בכל אחת מהסדרות?

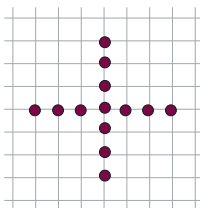
ג. כמה נקודות במקום ה- n בכל אחת מהסדרות (n מספר טבעי)?



11. א. שרטטו סדרה של נקודות המתאימה לביטוי $3 \cdot n + 1$.

ב. שרטטו סדרה של נקודות, שבמקום השלישי שלה נמצא המבנה שבשרטוט:

ג. כמה נקודות במקום ה- n בסדרה שלכם (n מספר טבעי)?



12. במשימה 4 בשיעור נתונות שלוש סדרות. נסמן ב- n את המקום של מבנה בסדרה (n מספר טבעי).

א. התאימו ביטוי אלגברי לכל סדרה: $n^2 + 2$ $1 + 2 \cdot n$ $\frac{(n + 1) \cdot (n + 2)}{2}$

ב. הראו את דרך הספירה של הנקודות, על המבנה הנמצא במקום הרביעי בכל סדרה.



שיעור 3. משחקים בגולות

הצבת מספרים בביטויים אלגבריים

לנאווה יש גולות. **נאווה** שיחקה בגולות שני משחקים עם חברותיה. במשחק הראשון **נאווה** הגדילה פי 2 את מספר הגולות שלה. במשחק השני היא **הרוויחה** 5 גולות נוספות.

האם ייתכן שמספר הגולות של **נאווה** בסוף היום גדול פי 3 ממספר הגולות שלה בתחילת היום? במשחק גולות, מספר הגולות בהתחלת כל משחק הוא מספר שלם, לפחות 1, כלומר מספר טבעי (1, 2, 3, ...)

נכתוב ביטויים אלגבריים ונציב בהם מספרים.

1. נבדוק כמה גולות ל**נאווה**.

א. העתיקו את הטבלה והשלימו. מצאו מה מספר הגולות שהיו ל**נאווה** בסוף היום.

מספר הגולות בתחילת היום	תרגיל מתאים	מספר הגולות בסוף היום
12	$2 \cdot 12 + 5$ <i>נאווה</i>	
7		
20		

ב. **בסוף** היום היו ל**נאווה** 17 גולות. מה מספר הגולות שהיו לה **בתחילת** היום? **בסוף** היום היו ל**נאווה** 35 גולות. מה מספר הגולות שהיו לה **בתחילת** היום?

ג. האם ייתכן **שבסוף** היום היו ל**נאווה** 19 גולות? 20 גולות? הסבירו.

ד. a מייצג את מספר הגולות של **נאווה** **בתחילת** היום (a מספר טבעי).

בחרו ביטוי מתאים למספר הגולות שהיו ל**נאווה** **בסוף** היום:

$$2 \cdot (a + 5) \quad 7 \cdot a \quad 2 \cdot a + 5 \quad 5 \cdot a + 2$$

ה. האם ייתכן שמספר הגולות של **נאווה** בסוף היום גדול פי 3 ממספר הגולות שלה בתחילת היום?

2. **טלי** שיחקה בגולות שני משחקים.

במשחק הראשון **טלי** הגדילה פי 3 את מספר הגולות שלה.

במשחק השני, היא **הפסידה** 7 גולות.

b מייצג את מספר הגולות של **טלי** **בתחילת** היום.

א. הסבירו מדוע b הוא מספר טבעי גדול מ-2.

ב. בחרו ביטוי מתאים למספר הגולות שהיו ל**טלי** **בסוף** היום:

$$4 \cdot b \quad 7 \cdot b - 3 \quad 3 \cdot b - 7$$

ג. העתיקו את הטבלה והשלימו.

20		12		7		מספר הגולות בתחילת היום
	38		23		8	מספר הגולות בסוף היום

ד. **צילה** הציבה $b = 5\frac{1}{3}$, וקיבלה שבסוף היום היו ל**טלי** 9 גולות. מה שגוי בהצבה של **צילה**?



כתיבת ביטוי אלגברי לסיפור מאפשרת לענות על שאלות נוספות, על ידי הצבה.

נעזר:

במשימה 2, b מייצג את מספר הגולות שהיו לטלי בתחילת היום.
 לפי הסיפור, הביטוי $3 \cdot b - 7$ מייצג את מספר הגולות של טלי בסוף היום.
 אם מציבים במקום b את מספר הגולות בתחילת היום, מקבלים את מספרן בסוף היום.
 אם בתחילת היום היו לטלי 8 גולות, מציבים 8 במקום b בביטוי $3 \cdot b - 7$
 ומקבלים: $17 = 3 \cdot 8 - 7$ לטלי היו 17 גולות בסוף היום.
 כדי לכתוב ביטוי אלגברי צריך לקבוע מה מסמן המשתנה, ואם יש תנאים מגבילים בסיפור.
 נעזר: בסיפור של טלי המשתנה מספר טבעי, כי הוא מתאר מספר גולות בתחילת משחק.
 יש תנאי מגביל נוסף בסיפור של טלי: אחרי שצברה $3 \cdot b$ גולות, הפסידה 7 גולות. לכן, b לא יכול להיות 1 או 2.

גולות משמשות למשחקים מגוונים. רוכשים את הגולות באריזות של כארבעים יחידות קטנות וגולה אחת גדולה יותר, המכונה "בומבילה" (במלעיל). הגולות באריזה נבדלות זו מזו בעיצובן הייחודי. משחקי הגולות מבוססים רובם ככולם על התנגשות מכוונת ביניהן. הגולה הגדולה היא בעלת חשיבות רבה משום ששטח הפנים שלה להתנגשות עם גולות אחרות, גדול.



במקומות שונים בארץ השתמשו בשמות שונים לגולות:
 בירושלים - ג'ולות, בחיפה - ב'לורות, בתל-אביב - בנדורות.

3. נתון הביטוי $17 + 2 \cdot x$

- א. הציבו בביטוי (במקום x) את המספרים: 0, 0.3, $\frac{1}{4}$, $4\frac{1}{2}$, 3
 באיזו הצבה קיבלתם את התוצאה הגדולה ביותר? הקטנה ביותר? באילו הצבות קיבלתם מספר שלם?
 ב. מצאו שני מספרים נוספים שנציב בביטוי ונקבל מספר שלם.
 ג. קבעו בלי להציב: אילו מספרים נציב בביטוי ונקבל מספר שלם: $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, 5, 4, $\frac{1}{4}$
 ד. מצאו מספר שנציב בביטוי ונקבל $17\frac{2}{5}$.
 ה. מצאו מספר שנציב בביטוי ונקבל מספר בין 19 ל-20 (גדול מ-19 וקטן מ-20).

4. העתיקו את הטבלה. הציבו את המספרים בכל אחד מהביטויים, וחשבו.

ביטויים	הצבות		
$3 \cdot x + 2$	$2 \cdot x + 3$	$x + 15$	5
			10
			15
			12



אוסף משימות



1. תמי שיחקה עם חברות באגוזים.

- במשחק הראשון הרוויחה תמי 5 אגוזים. במשחק השני הרוויחה עוד 2 אגוזים.
 א. כמה אגוזים היו לתמי בסוף היום, אם בהתחלה היו לה 3 אגוזים? 10 אגוזים? 20 אגוזים?
 ב. מספר האגוזים בתחילת היום היה m (m מספר טבעי).
 בחרו ביטוי אלגברי המתאים למספר האגוזים בסוף היום:
 $m + 5 \cdot 2$, $2 \cdot m + 5$, $m + 5 + 2$, $5 \cdot m + 2$
 ג. הציבו בביטוי שבחרתם 8 במקום m. מצאו כמה אגוזים היו לתמי בסוף היום.
 ד. מדוע m לא יכול להיות $10 \frac{1}{2}$?



2. נתון הביטוי האלגברי $5 + x$

- א. הציבו את המספרים (במקום x) וחשבו: 2 , 100 , $1 \frac{1}{2}$, 1.7 , 17
 ב. סדרו את המספרים שקיבלתם לפי הגודל, משמאל לימין.



3. נתון הביטוי האלגברי $x - 5$

- א. הציבו את המספרים (במקום x) וחשבו: 5 , 5.1 , $5 \frac{1}{2}$, 6.3 , 7
 ב. סדרו את המספרים שקיבלתם לפי הגודל, משמאל לימין.
 ג. מצאו מספר שנציב בביטוי (במקום x) ונקבל 10.



4. נתון הביטוי האלגברי $2 \cdot x + 3$

- א. הציבו את המספרים (במקום x) וחשבו: 7 , 0 , 2.3 , $3 \frac{1}{2}$, 6.6
 ב. סדרו את המספרים שקיבלתם לפי הגודל, משמאל לימין.
 ג. מצאו מספר שנציב בביטוי (במקום x) ונקבל תוצאה בין 3 ל-4.



5. נתון הביטוי האלגברי $3 \cdot x - 4$

- א. הציבו את המספרים (במקום x) וחשבו: 5 , 2.1 , $1 \frac{1}{2}$, 7 , 0.8
 ב. בחרו מספר שנציב בביטוי (במקום x) ונקבל תוצאה 0.
 ג. מצאו מספר שנציב בביטוי (במקום x) ונקבל תוצאה בין 1 ל-2.



6. נתון הביטוי האלגברי $3 \cdot x + 5$

- הציבו את המספרים (במקום x) וחשבו: 0, 10, 3
- איזה מספר תציבו בביטוי (במקום x) כדי לקבל 20?
- איזה מספר תציבו בביטוי (במקום x) כדי לקבל 8?
- רוני** אמר: לכל מספר שלם שנציב, תמיד נקבל תוצאה שהיא מספר זוגי. האם רוני צודק? בדקו.



7. נתון הביטוי $3 \cdot (x + 2)$

- הציבו בביטוי (במקום x) את המספרים וחשבו: 5, 4, 1
- איזה מספר תציבו בביטוי (במקום x) כדי לקבל 6?
- חלק מהתוצאות היו מספרים זוגיים. מצאו מספר נוסף שנציב בביטוי (במקום x) ונקבל תוצאה זוגית.
- מצאו מספר נוסף שנציב בביטוי (במקום x) ונקבל תוצאה אי זוגית.



8. נתון הביטוי $\frac{x + 3}{2}$

- הציבו בביטוי (במקום x) את המספרים וחשבו: 1, 2, $5\frac{1}{2}$
- האם קיבלתם תוצאה שהיא מספר שלם? באיזו הצבה?
- מצאו מספר נוסף שמהצבתו בביטוי מקבלים תוצאה שהיא מספר שלם.
- אילו מספרים תציבו בביטוי (במקום x) כדי לקבל מספר שלם?
- איזה מספר תציבו בביטוי (במקום x) כדי לקבל 9?



9. **עוזי** שיחק בגולות בשני משחקים.

- במשחק הראשון הגדיל עוזי פי 3 את מספר הגולות שהיו לו. במשחק השני הוא הפסיד 4 גולות.
- k מתאר את מספר הגולות של עוזי בתחילת היום. האם מספיק לומר ש- k מספר טבעי? הסבירו.
 - פתבו ביטוי אלגברי למספר הגולות של עוזי בסוף היום.
 - האם ייתכן שלעוזי היו בסוף היום 30 גולות? 31 גולות? 32 גולות? הסבירו.
 - האם ייתכן שלעוזי היו בסוף היום פי 2 גולות מאשר בתחילת היום? הסבירו.
 - האם ייתכן שלעוזי היו בסוף היום פי 4 גולות מאשר בתחילת היום? הסבירו.

שיעור 4. טלפון נייד

בניית ביטויים אלגבריים

רותי קנתה טלפון נייד חדש. בכל חודש עליה לשלם 35 שקלים דמי מנוי קבועים, ו-50 אגורות עבור כל דקת שיחה. איך נייצג את חשבון הטלפון החודשי של **רותי** באמצעות ביטוי אלגברי? **נייצג סיפורים באמצעות ביטויים אלגבריים.**

- א. כמה תשלם **רותי** אם היא תדבר 10 דקות בחודש? 20 דקות? 25 דקות?

ב. כמה תשלם **רותי** בחודש שבו היא לא תדבר כלל בטלפון?

ג. כמה תשלם **רותי** בחודש שבו תדבר בסך הכול 2 שעות?

ד. **רותי** קיבלה חשבון חודשי בגובה 60 שקלים. כמה דקות דיברה **רותי** בטלפון בחודש זה?

ה. x מייצג את מספר דקות השיחה של **רותי** בחודש (x מספר טבעי). כתבו ביטוי אלגברי לתשלום של **רותי** באותו חודש.
- לדליה** קרובי משפחה בחו"ל. היא משוחחת איתם בטלפון הנייד שלה. היא הצטרפה לעסקה שבה התשלום החודשי הקבוע הוא 35 שקלים. התשלום לכל דקת שיחה בארץ הוא 50 אגורות, ולכל דקת שיחה לחו"ל הוא 2 שקלים. העתיקו את הטבלה והשלימו. בשלוש השורות האחרונות בטבלה, השלימו אפשרויות שונות.

מספר דקות שיחה לחו"ל	מספר דקות שיחה בארץ	תשלום חודשי בשקלים
20	15	
15	20	
y (מספר טבעי או 0)	x (מספר טבעי או 0)	
		112.5
		112.5
		112.5



בהצבה בביטוי שיש בו שני משתנים, חשוב להקפיד על הצבה במקום המשתנה המתאים.

מציאה: נתון הביטוי $35 + 0.50 \cdot x + 2 \cdot y$

אם מציבים $x = 20$, $y = 15$ מקבלים 75

אם מציבים $x = 15$, $y = 20$ מקבלים 82.5

התוצאות שונות.

תזכורת: בבניית תרגיל או ביטוי המורכב מנתונים עם **מידות** צריך להקפיד על אותן **יחידות מדידה**.

מציאה: במשימת הפתיחה נתונים התשלום הקבוע **בשקלים** והתשלום לדקת שיחה בארץ **באגורות**. בביטוי צריך לרשום את התשלום הקבוע ואת התשלום לדקות שיחה באותה יחידת מידה.

3. בכל סעיף ציינו אם יש משמעות לתרגיל. אם אין משמעות, ציינו אם אפשר לשנות מעט כך שתהיה משמעות.

א. אבא קנה 5 ק"ג אגסים ו- 2 ליטר בנדין $5 + 2$

ב. אמא קנתה 5 ק"ג אגסים ו- 200 גרם דבלות $5 + 200$

ג. דני קנה תחילה 3 ספרים, ואחר כך עוד 2 ספרים $3 + 2$

4. הציבו $x = 20$, $y = 10$, בכל ביטוי. $3 \cdot x + 2 \cdot y - 15$ $3 \cdot (x + 5) - y$



אוסף משימות



1. בוחרים מספר, כופלים אותו ב- 5 ולמכפלה מוסיפים 3.

א. בוחרים 2. מה התרגיל? מה התוצאה?

ב. בוחרים 20. מה התרגיל? מה התוצאה?

ג. התוצאה 53. מה המספר שבחרנו?

ד. מייצגים את המספר שבוחרים ב- a . איזה ביטוי אלגברי מתאים לחישוב?

$$3 \cdot a + 5 \quad 5 \cdot a + 3 \quad 5 \cdot 3 + a \quad 5 \cdot (3 + a)$$



2. מנוי שנתי בספרייה כולל 100 שקלים דמי מנוי קבועים ו- 7.5 שקלים עבור כל ספר.

א. כמה ישלם דני עבור 30 ספרים בשנה? עבור 42 ספרים בשנה?

ב. x מייצג את מספר הספרים ששאל דני בשנה (x מספר טבעי).

אילו ביטויים מתאימים לתשלום השנתי של דני לספרייה?

$$x + 100 \cdot 7.5 \quad 7.5 \cdot 100 + x \quad 7.5 \cdot x + 100 \quad 100 + 7.5 \cdot x$$



3. בתחילת נסיעה במונית מראה המונה דמי נסיעה קבועים בגובה 8.5 שקלים.

בנוסף, משלמים 2 שקלים לכל ק"מ נסיעה.

א. מהו התשלום עבור נסיעה למרחק 2 ק"מ? 7 ק"מ? 10 ק"מ?

ב. רשמו ביטוי אלגברי לתשלום עבור נסיעה למרחק b ק"מ ($b > 0$).

ג. עידית שילמה 18.50 שקלים עבור הנסיעה במונית.

כמה ק"מ נסעה עידית?

ד. דויד שילם 20.50 שקלים עבור הנסיעה במונית.

כמה ק"מ נסע דויד?





4. לקראת חגיגת הבר-מצווה של הבנים, מצאו משפחות ישראלי וארצי שתי מודעות בעיתון:

"מיני דפוס" הזמנות לאירועים

משלמים סכום קבוע של 30 ש"ח
מחיר כל הזמנה 2.5 ש"ח

"דפוס מהיר" הזמנות לאירועים

מחיר כל הזמנה 3.5 ש"ח

- משפחת **ישראלי** הדפיסה הזמנות ב"דפוס מהיר". משפחת **ארצי** הדפיסה הזמנות ב"מיני דפוס". שתי המשפחות הזמינו **אותו** מספר הזמנות.
- א. כתבו ביטוי אלגברי מתאים לתשלום של כל משפחה. קרשו את התנאים המגבילים של הסיפור.
- ב. מה הסכום שתשלם כל משפחה אם הזמינה: 40 הזמנות? 70 הזמנות? 100 הזמנות?
- ג. כמה הזמנות הזמינה כל משפחה, אם שתיהן שילמו אותו מחיר?



5. הציבו $a = 5$ בכל ביטוי, וחשבו.

- א. $6 \cdot a - 3$ ב. $15 + a$ ג. $20 + 2 \cdot a$



6. הציבו $a = 1\frac{1}{2}$, $b = 4$ בכל ביטוי, וחשבו.

- א. $4 \cdot a + 3 \cdot b$ ב. $10 \cdot a - b + 4$ ג. $a \cdot b + 2$



7. העתיקו את הטבלה והשלימו את תוצאות ההצבה.

$5 \cdot a + 5 \cdot b$	$2 \cdot a + 2 \cdot b$	$2 \cdot a + 5 \cdot b$	$5 \cdot a + 2 \cdot b$	ביטויים הצבות
				$b = 10$ $a = 5$
				$b = 1$ $a = 0.5$
				$b = 0.2$ $a = 0$



8. מצאו זוג מספרים שאם תציבו במקום a ו- b יתקיים:

- א. $2 \cdot a + 5 \cdot (2 + b) > 2 \cdot a + 5 \cdot 2 + b$ ב. $2 \cdot a + 5 \cdot (2 + b) = 2 \cdot a + 5 \cdot 2 + b$

מצאו, אם אפשר, זוג מספרים נוסף המתאים לכל סעיף.



שומרים על כושר

מגדילים ומקטינים מספרים

1. נתונים המספרים: 24 30 102 103 $2\frac{1}{2}$ $4\frac{2}{5}$
לכל מספר קשמו:

- א. מספר הגדול ממנו פי 2
- ב. מספר הקטן ממנו פי 2
- ג. מספר הגדול ממנו ב- 2
- ד. מספר הקטן ממנו ב- 2

2. נתונים המספרים: 6 3 30 15 102 $4\frac{1}{2}$ 6.3
לכל מספר קשמו:

- א. מספר הגדול ממנו פי 3
- ב. מספר הקטן ממנו פי 3
- ג. מספר הגדול ממנו ב- 3
- ד. מספר הקטן ממנו ב- 3

3. העתיקו וסמנו: $>$, $<$, או $=$

- א. מספר הגדול ב- 2 מ- 3 מספר הגדול פי 2 מ- 3
- ב. מספר הגדול ב- 2 מ- 1 מספר הגדול פי 2 מ- 1
- ג. מספר הגדול ב- 2 מ- 2 מספר הגדול פי 2 מ- 2

4. בחרתי מספר.

דני כפל אותו ב- 3, **יורם** חיבר לו 3.

האם אפשר לדעת מי מהם קיבל תוצאה גדולה יותר? הסבירו.

5. כפלו את 0 בכל אחד מהמספרים הבאים: 5 7 100
מה משותף לשלוש המכפלות?