

## הסברים

### שאלות ובעיות (שאלות 1-15)

1. נתונות לנו שתי משוואות בשני נעלמים,  $x$  ו- $y$ , ואנו מתבקשים לחלץ מהן את ערכו של  $x$ .

נחסר את המשוואה התחתונה מהעליונה כדי להפטר מ- $y$ :

$$7x + y = 26$$

$$(-) \quad x + y = 2$$

$$6x = 24$$

נחלק את שני אגפי המשוואה ב-6 ונקבל ש- $x$  שווה ל-4.

**הערה:** ניתן היה לפתור את השאלה גם באמצעות בדיקת התשובות המוצעות. נציב את הערך הנבדק של  $x$  בשתי המשוואות, ונבדוק האם ערך ה- $y$  שיתקבל בכל אחת מהן זהה.

**תשובה (4).**

2. לפנינו שאלת מעגלים ומבקשים שנמצא את אחת הזוויות המרכזיות במעגל, זווית  $\angle EOA$ , המסומנת באמצעות  $\alpha$ .

AB הוא קוטר במעגל ומכאן ש- $\angle AOC + \angle BOC = 180^\circ$ . כיוון שנתון ש- $\angle BOC = 110^\circ$ , נקבע כי  $\angle AOC = 70^\circ$ . מכיוון ש-OD חוצה את הזווית  $\angle AOC$  נקבע כי זוויות  $\angle AOD$  ו- $\angle DOC$  שוות כל אחת מהן ל- $35^\circ$ .

ED הוא קוטר במעגל ומכאן ש- $\angle EOA + \angle AOD = 180^\circ$ . כיוון שמצאנו כי  $\angle AOD = 35^\circ$ , נקבע כי  $\angle EOA$  שווה ל- $145^\circ$ .

**תשובה (4).**

3. נתון כי בבניין משרדים יש 8 קומות. כמו כן, נתון כי ביום ראשון היה מספר העובדים הכולל בבניין 290, ביום שני הוא היה 200, וביום שלישי הוא היה 230. אנו מתבקשים למצוא את מספר העובדים הממוצע ליום בכל קומה. נשתמש בנוסחת הממוצע כדי לעשות זאת. סכום העובדים הכולל בבניין במשך שלושת הימים שווה ל- $(290 + 200 + 230) = 720$ . כדי למצוא את מספר העובדים הממוצע ליום בכל קומה עלינו לחלק את הסכום ב-3 ימים וב-8 קומות:

$$\frac{90 \cdot 720}{3 \cdot 8} = \frac{90}{3} = 30$$

מכאן שמספר העובדים הממוצע ליום בכל קומה שווה ל-30.

**תשובה (3).**

4. נתונות ארבע בנות: אביבה, רותי, שירי ותמי, אשר מחלקות ביניהן 20 גולות. כמו כן, נתונים לנו כמה אחוזים מתוך הגולות שקיבלה אביבה קיבלה כל אחת משאר הבנות. אנו צריכים למצוא את מספר הגולות שקיבלה אביבה.

מכיוון שהשאלה עוסקת באחוזים, עלינו לוודא כי אנחנו מזהים מיהו השלם. במקרה זה מדובר במספר הגולות שקיבלה אביבה, והוא מופיע בתשובות.

**דרך א':** בדיקת התשובות המוצעות

הערה: זכרו כי אחוזים מסוימים מהווים גם סימני חלוקה. במקרה זה ניתן לקבל 25%, 50% ו-75%,

מתוך הגולות של אביבה, או לחלופין  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  ו- $\frac{3}{4}$  מהן. מכאן שמספר הגולות של אביבה בהכרח

מתחלק ב-4, ויש לבדוק רק את תשובות (1) ו-(3).

**תשובה (1):** אם אביבה קיבלה 8 גולות, אז רותי קיבלה 2 גולות, שירי קיבלה 4 גולות, ותמי קיבלה 6 גולות. מכאן שמספר הגולות המשותף של הבנות הוא  $20 (= 8 + 2 + 4 + 6)$ , בדיוק כפי שנתון בשאלה. מכאן שזו התשובה הנכונה. אין צורך לבדוק גם את שאר התשובות.

**דרך ב':** בניית משוואה

נסמן את מספר הגולות שקיבלה אביבה באמצעות  $x$ . מספר הגולות שקיבלה רותי יהיה שווה ל-  $\frac{1}{2}x$  מספר הגולות שקיבלה שירי יהיה שווה ל-  $\frac{1}{2}x$ , ומספר הגולות שקיבלה תמי יהיה שווה ל-  $\frac{3}{4}x$ .

כיוון שסך כל הגולות שקיבלו כל הבנות שווה ל-20, ניתן לבנות את המשוואה הבאה:

$$x + \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}x + \frac{3}{4}x = 20 \Leftrightarrow 2\frac{1}{2}x = 20 \Leftrightarrow x = 8$$

מכאן שאביבה קיבלה 8 גולות.

**תשובה (1).**

5.

לפנינו שאלה העוסקת בחלוקות. נתונים לנו שלושה נעלמים שלמים וחיוביים  $a, b, c$ , כאשר  $a$  ו- $b$  שניהם מתחלקים ב- $c$ . כלומר,  $a$  הוא כפולה של מספר שלם ב- $c$ , וגם  $b$  הוא כפולה של מספר שלם ב- $c$ . עלינו למצוא בתשובות ביטוי שהוא **בוודאות** מספר שלם, ולכן נבדוק אותם.

**דרך א':** הבנה אלגברית

**תשובה (1):**  $\frac{a \cdot b}{c^2} \Leftrightarrow \frac{a}{c} \cdot \frac{b}{c}$ . נתון ש-  $\frac{a}{c}$  הוא מספר שלם, שכן  $a$  מתחלק ב- $c$ . כמו כן, נתון ש-  $\frac{b}{c}$  הוא מספר שלם, שכן  $b$  מתחלק ב- $c$ . מכאן שהביטוי שבתשובה מורכב ממכפלה של שני מספרים שלמים, ולכן הוא בוודאות מספר שלם. מצאנו את התשובה הנכונה, אין צורך לבדוק גם את שאר התשובות.

**דרך ב':** הצבת דוגמה מספרית.

נציב דוגמה מספרית ובעזרתה ננסה לפסול שלוש תשובות. התשובה שתיוותר היא התשובה הנכונה. נציב מספרים בהתאם לנתוני השאלה.  $c$  יהיה שווה ל-2,  $a$  ו- $b$  שלפי נתוני השאלה מתחלקים בו, יהיו שווים ל-6 ו-4 בהתאמה.

**תשובה (1):**  $\frac{a \cdot b}{c^2} \Leftrightarrow \frac{6 \cdot 4}{2^2} \Leftrightarrow 6$ . מתקבל מספר שלם ולכן לא ניתן לפסול את התשובה בשלב זה.

**תשובה (2):**  $\frac{b \cdot c}{a} \Leftrightarrow \frac{4 \cdot 2}{6} \Leftrightarrow \frac{4}{3}$ . מתקבל מספר שאינו שלם ולכן ניתן לפסול את התשובה.

**תשובה (3):**  $\frac{a^2}{b^2} \Leftrightarrow \frac{6^2}{4^2} \Leftrightarrow \frac{9}{4}$ . מתקבל מספר שאינו שלם ולכן ניתן לפסול את התשובה.

**תשובה (4):**  $\frac{c}{a \cdot b} \Leftrightarrow \frac{2}{6 \cdot 4} \Leftrightarrow \frac{1}{12}$ . מתקבל מספר שאינו שלם ולכן ניתן לפסול את התשובה.

פסלנו את תשובות (2) עד (4) ולכן תשובה (1) בהכרח נכונה.

**תשובה (1).**

6. נשאלנו כמה משלשת הגבהים במשולש קהה-זווית נמצאים **מחוץ** למשולש. ניזכר בתכונותיו: משולש קהה-זווית הוא משולש שאחת מזוויותיו גדולה מ- $90^\circ$ . הגובה שיוצא הזווית הקהה עובר בתוך המשולש, ושני הגבהים שיוצאים מזוויותיו החדות נמצאים במחוץ למשולש. **הערה:** במידת הצורך ניתן היה לצייר את המשולש ולראות ששני גבהים נמצאים מחוצה לו.
- תשובה (2).**

7. נתונה משוואה לפיה  $\sqrt[m]{a} = 4$  ואנו מתבקשים למצוא את ערכו המספרי של הביטוי  $a^{\frac{2}{m}}$ .
- נפתור את השאלה באמצעות חוקי חזקות ושורשים:
- ראשית נציג את השורש המופיע במשוואה כחזקה באופן הבא:  $a^{\frac{1}{m}} = 4$ . כעת נשים לב שכדי להגיע לביטוי  $a^{\frac{2}{m}}$  יש להעלות בריבוע את הביטוי  $a^{\frac{1}{m}}$  שמופיע במשוואה. לכן, נעלה את שני אגפי המשוואה בריבוע ונקבל:  $a^{\frac{2}{m}} = 16 \Leftrightarrow \left(a^{\frac{1}{m}}\right)^2 = 4^2$ .
- תשובה (1).**

8. נתונים שני ריבועים, כאשר הריבוע הקטן (שאורך צלעו  $a$ ) נמצא בתוך הריבוע הגדול. כמו כן, נתון ששטחו של הריבוע הקטן (השטח האפור) שווה להפרש בין שטחו של הריבוע הגדול לשטחו של הריבוע הקטן (השטח המקווקו). אנו מתבקשים להביע את אורך צלעו של הריבוע הגדול באמצעות  $a$ .
- מכיוון שצלע הריבוע הקטן שווה ל- $a$ , הרי ששטחו שווה ל- $a^2$ , והשטח המקווקו שווה לו יהיה שווה גם כן ל- $a^2$ . מכאן שהשטח של הריבוע הגדול שווה לסכום שני השטחים שווה ל- $2a^2$ .
- כעת נותר לנו להוציא שורש לשטחו של הריבוע הגדול כדי לקבל את אורך צלעו:
- $$\sqrt{2a^2} = \sqrt{2} \cdot \sqrt{a^2} = \sqrt{2} \cdot a$$
- תשובה (1).**

9. נתון לנו שאופנוע עובר  $x$  ק"מ ב- $t$  שעות, ואנו נשאלים בכמה שעות הוא יעבור  $y$  ק"מ. לשם כך נשתמש בנוסחה לפיה: מהירות = זמן ÷ דרך. הזמן שווה ל- $t$  והדרך שווה ל- $x$ , ולכן מהירותו של האופנוע היא  $\frac{x}{t}$ .
- כעת נשתמש בנוסחה לפיה: זמן = מהירות ÷ דרך. מצאנו כי מהירותו של האופנוע היא  $\frac{x}{t}$ , לכן הזמן שייקח לו לעבור  $y$  ק"מ יהיה שווה ל- $y \div \frac{x}{t}$ . נפשט את הביטוי ונקבל:  $y \cdot \frac{t}{x} = \frac{y \cdot t}{x}$ .
- תשובה (3).**

10. נתון כי באירוע אקדמי כלשהו דיבר המרצה במשך 5 שעות, כאשר הזמן מחולק באופן הבא: המרצה מדבר בצרפתית, דבריו מתורגמים מצרפתית לאנגלית, ולאחר מכן מאנגלית לעברית. כמו כן, נתון שתרגום כל משפט משפה לשפה אחרת אורך זמן **כפול** מהזמן שבו נאמרו הדברים בצרפתית. עלינו למצוא כמה **דקות** דיבר המרצה.
- דרך א':** בדיקת התשובות המוצעות
- נתחיל מתשובה בינונית בערכה והנוחה ביותר לבדיקה, 60 דקות שהם שעה אחת.
- תשובה (3):** 60 דקות. אם המרצה דיבר בצרפתית במשך שעה אחת, דבריו תורגמו מצרפתית לאנגלית במשך שתיים, ומאנגלית לעברית במשך שתיים גם כן. מכאן שההרצאה נמשכה 5 שעות, בדיוק כפי שנתון בשאלה. מכאן שזו התשובה הנכונה. אין צורך לבדוק גם את שאר התשובות.

**ד"ר ב': בניית משוואה**

נגדיר את הזמן שבו המרצה דיבר בצרפתית באמצעות  $x$ . הזמן שלקח לתרגם את דבריו מצרפתית לאנגלית יהיה  $2x$ , וכך גם הזמן שלקח לתרגם את דבריו מאנגלית לעברית. מכיוון שנתון לנו שההרצאה כולה לקחה 5 שעות, ניתן לבנות את המשוואה הבאה:

$$x = 1 \Leftrightarrow 5x = 5 \Leftrightarrow x + 2x + 2x = 5$$

קיבלנו ש- $x$  שווה לשעה, שהם 60 דקות, וזהו הזמן שבו המרצה דיבר בצרפתית.

**תשובה (3).**

**11.**

נתונה פירמידה בעלת בסיס בצורת משושה, כאשר נפחה 20 סמ"ק וגובהה 3 ס"מ. אנו מתבקשים למצוא את שטח בסיס הפירמידה אותו נגדיר באמצעות  $x$ .

זכור כי כדי לחשב נפח פירמידה עלינו לכפול את שטח הבסיס שלה בגובה, ואת התוצאה לחלק ב-3. מכיוון שנפח הפירמידה והגובה שלה נתונים, נציב אותם בנוסחה ונחליף את שטח בסיסה:

$$x = 20 \Leftrightarrow \frac{x \cdot 3}{3} = 20$$

**תשובה (2).**

**12.**

נתון אי-שוויון  $2.25x < 2x + 3.5$  ואנו מתבקשים למצוא את התחום המדויק בעבור  $x$ . נבודד את  $x$  באופן הבא:

ראשית, נחסיר  $2x$  משני אגפי האי-שוויון. נקבל את אי-שוויון הבא:  $0.25x < 3.5$ .  
 כעת נחלק את שני אגפי אי-שוויון ב- $x$ . נקבל את אי-שוויון הבא:  $x < 14$

**הערה:** מי שמתקשה לחלק שברים עשרוניים יכול להמיר אותם לשברים פשוטים. במקרה הזה:

$$3.5 = \frac{35}{10} \text{ ו- } 0.25 = \frac{25}{100}$$

$$\frac{\frac{35}{10}}{\frac{25}{100}} = \frac{7 \cdot 35 \cdot 100^{10}}{5 \cdot 25 \cdot 10_1} = \frac{7 \cdot 10}{5} = 35$$

**תשובה (4).**

**13.**

נתונה מערכת צירים עליה מעגל שמרכזו בראשית הצירים. בנוסף, נתון ש- $EF$  הוא קוטר במעגל ולכן הוא עובר דרך ראשית הצירים, כלומר דרך נקודה  $(0,0)$ . נקודה  $E$  היא  $(a, b)$  ונקודה  $F$  היא  $(c, d)$ , ואנו מתבקשים לבדוק את הביטויים שבתשובות המוצעות ולמצוא מי מהם אינו בהכרח שווה ל-0.

נבין כי על מנת שהישר  $EF$  יעבור דרך ראשית הצירים ערכי הנקודה  $E$  חייבים להיות נגדיים לערכי נקודה  $F$ , כלומר  $a = -c$  ו- $b = -d$ , וניגש לבדוק את התשובות המוצעות:

**תשובה (1):**  $a + b + c + d$ . נציב  $a = -c$  ו- $b = -d$  ונקבל  $a + b + c + d = 0$ . כלומר ביטוי זה בהכרח שווה ל-0. לכן התשובה נפסלת.

**תשובה (2):**  $(a^2 + c^2) - (c^2 + d^2)$ . נציב  $a = -c$  ו- $b = -d$  ונקבל:

$$((-c)^2 + (-d)^2) - (c^2 + d^2) = (c^2 + d^2) - (c^2 + d^2) = 0$$

שווה ל-0. לכן התשובה נפסלת.

**תשובה (3):**  $a \cdot b - c \cdot d$ . נציב  $a = -c$  ו- $b = -d$  ונקבל  $a \cdot b - c \cdot d = 0$ . כלומר ביטוי זה בהכרח שווה ל-0. לכן התשובה נפסלת.

פסלנו שלוש תשובות ולכן תשובה (4) בהכרח נכונה, אך לצורך שלמות ההסבר נבדוק גם אותה:

**תשובה (4):**  $(a - b) - (c - d)$ . נציב  $a = -c$  ו- $b = -d$  ונקבל:

$$(-c - (-d)) - (c - d) = -c + d - c + d = -2c + 2d$$

ולכן הוא לא בהכרח שווה ל-0. זו התשובה הנכונה.

**תשובה (4).**

**14.** נתונה פעולה מומצאת \$ שהגדרתה לא ידועה לנו, וידוע כי עבור כל שלם וחיובי הגדול מ-1 מתקיים:  $(x+1) = 2 \cdot x$ . עלינו למצוא בתשובות מה **יכולה להיות** ההגדרה של הפעולה. נבדוק את התשובות המוצעות:

**תשובה (1):**  $(x) = 2x$ . במקרה זה  $(x+1)$  יהיה שווה ל-  $2(x+1)$ . נבדוק האם המשוואה הנתונה מתקיימת בעבור כל  $x$  שלם וחיובי:  $(x+1) = 2 \cdot (2x) \Leftrightarrow 2x+2=4x \Leftrightarrow 2=2x$ . מכאן שהמשוואה מתקיימת רק בעבור  $x=1$ , ולכן התשובה נפסלת.

**תשובה (2):**  $(x) = x+2$ . במקרה זה  $(x+1)$  יהיה שווה ל-  $x+1+2$ . נבדוק האם המשוואה הנתונה מתקיימת בעבור כל  $x$  שלם וחיובי:  $x+3=x+2 \Leftrightarrow 2=3$ . קיבלנו פסוק שקר ומכאן שהמשוואה אינה מתקיימת בעבור אף ערך של  $x$ . לכן התשובה נפסלת.

**תשובה (3):**  $(x) = x^2$ . במקרה זה  $(x+1)$  יהיה שווה ל-  $(x+1)^2$ . נבדוק האם המשוואה הנתונה מתקיימת בעבור כל  $x$  שלם וחיובי:  $(x+1)^2 = x^2 \Leftrightarrow x^2+2x+1=x^2 \Leftrightarrow 2x=-1 \Leftrightarrow x = -\frac{1}{2}$ . מכאן שהמשוואה מתקיימת רק בעבור  $x = -\frac{1}{2}$ , ולכן התשובה נפסלת.

פסלנו שלוש תשובות, ולכן תשובה (4) בהכרח נכונה. לצורך שלמות ההסבר נבדוק גם אותה:

**תשובה (4):**  $(x) = 2^x$ . במקרה זה  $(x+1)$  יהיה שווה ל-  $2^{x+1}$ . נבדוק האם המשוואה הנתונה מתקיימת בעבור כל  $x$  שלם וחיובי:  $2^{x+1} = 2 \cdot 2^x \Leftrightarrow 2^{x+1} = 2^1 \cdot 2^x \Leftrightarrow 2^{x+1} = 2^{x+1}$ . מכאן שהמשוואה מתקיימת בעבור כל ערך של  $x$ , ולכן זו התשובה הנכונה.

**תשובה (4).**

**15.** נתון כי למרים יש שלושה חשבונות דואר אלקטרוני - שניים פרטיים ואחד של העבודה, ואנחנו נשאלים מה הסיכוי שהיא תבדוק דואר בחשבון של העבודה פעם אחת בדיוק בין השעות 8:30 עד 10:30, אם ידוע כי בכל שעה עגולה היא בודקת אחד משלושת החשבונות שלה באקראי פעם אחת.

במהלך השעות 8:30 עד 10:30 מרים בודקת דואר בדיוק פעמיים, פעם אחת בשעה 09:00 ופעם אחת בשעה 10:00. מכיוון שיש לה 3 חשבונות, אחד של העבודה ושניים פרטיים, הסיכוי שהיא תבדוק דואר של העבודה הוא  $\frac{1}{3}$ , והסיכוי שהיא תבדוק דואר פרטי הוא  $\frac{2}{3}$ .

נפרוט את כל האפשרויות שבהם מרים בודקת את המייל של העבודה פעם אחת בלבד, נחשב את הסיכוי לכל אפשרות כזו, ולבסוף נחבר את הסיכויים לכל אחת מהן.

אפשרות א': מרים תבדוק את המייל של העבודה בשעה 09:00 ואחד מהמיילים הפרטיים שלה בשעה 10:00.

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$$

הסיכוי במקרה זה יהיה שווה ל-

אפשרות ב': מרים תבדוק את אחד מהמיילים הפרטיים שלה בשעה 09:00, ואת המייל של העבודה בשעה 10:00.

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$$

הסיכוי במקרה זה יהיה שווה ל-

כיוון שאנו רוצים שאחד מהמאורעות יקרה, מאורע א' או מאורע ב', נחבר את הסיכויים ונקבל:

$$\frac{2}{9} + \frac{2}{9} = \frac{4}{9}$$

**תשובה (1).**

## שאלות ובעיות (שאלות 16-20)

**16.** נשאלנו איזו מארבע האותיות ח', ג', י ו-ה' מופיעה בפרק III הכי מעט פעמים. נתבונן בטבלה ונראה כי האות ח' מופיעה בפרק זה 7 פעמים, האות ג' מופיעה 4 פעמים, האות י' מופיעה 25 פעמים, והאות ה' מופיעה 15 פעמים. מכאן שמבין ארבע האותיות, האות שמופיעה בפרק III הכי מעט פעמים היא האות ג'.  
**תשובה (2).**

**17.** נתון כי לאחר שמוסיפים לפרק II מילה עם שתי אותיות, נתוני הטבלה משתנים כך שהאותיות שנוספו מופיעות בכל הפרקים בכמות שווה. נבדוק את התשובות המוצעות:  
**תשובה (1):** גב. לפי הטבלה הנתונה האות ג' מופיעה בפרק II 3 פעמים, והאות ב' מופיעה בו 9 פעמים. מכאן שלאחר השינוי האות ג' תופיע בפרק זה 4 פעמים, והאות ב' תופיע בו 10 פעמים. מכיוון שמספר הפעמים שאותיות אלו מופיעות בפרקים האחרים **שונה** (לדוג' - האות ב' מופיעה בשני הפרקים האחרים 8 פעמים), זו אינה התשובה הנכונה והיא נפסלת.  
**תשובה (2):** וו. לפי הטבלה הנתונה האות ו' מופיעה בפרק II 22 פעמים, ומכאן שלאחר השינוי היא תופיע בו 24 פעמים. מכיוון שמספר הפעמים שהאות ו' מופיעה בכל אחד מהפרקים האחרים 24 פעמים גם כן, זו התשובה הנכונה. אין צורך לבדוק גם את שאר התשובות.  
**תשובה (2).**

**18.** נתון שהוחלט להכניס שינוי בפרק I כך שכל מקום בפרק שבו כתובה המילה "אבוד" היא תוחלף במילה "בודד", ואנו צריכים להבין בכמה ישתנה **סכום** כל המספרים בטבלה. מכיוון שאנו מחליפים מילה המורכבת מ-4 אותיות במילה אחרת המורכבת אף היא מ-4 אותיות, **הסכום** הכולל של האותיות לא אמור להשתנות.  
**תשובה (2).**

**19.** מגדירים לנו שיתפוצה יחסית' של אות בפרק שווה ליחס בין מספר הפעמים שהאות הופיעה בפרק, לבין מספר הפעמים שהיא הופיעה בשלשת הפרקים יחד. אנו מתבקשים למצוא איזו מבין האותיות בתשובות נמצאה כבעלת **התפוצה היחסית הגבוהה בפרק II**, ולכן נבדוק אותן:  
**תשובה (1):** ז. האות ז' מופיעה בפרק II פעמים אחת, ובסך הכול היא מופיעה בספר  $5 (= 2 + 1 + 2)$  פעמים. מכאן שהתפוצה היחסית היא  $\frac{1}{5}$ .  
**תשובה (2):** ח. האות ח' מופיעה בפרק II 6 פעמים, ובסך הכול היא מופיעה בספר  $19 (= 6 + 6 + 7)$  פעמים. מכאן שהתפוצה היחסית היא  $\frac{6}{19}$ . נשווה לתשובה (1).  $\frac{6}{19} > \frac{1}{5} = \frac{6}{30}$  ולכן  $\frac{6}{19}$  גדול יותר. תשובה (1) נפסלת.  
**תשובה (3):** ט. האות ט' מופיעה בפרק II 3 פעמים, ובסך הכול היא מופיעה בספר  $9 (= 2 + 3 + 4)$  פעמים. מכאן שהתפוצה היחסית היא  $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ . נשווה לתשובה (2).  $\frac{1}{3} = \frac{6}{18}$  ולכן הוא גדול יותר מ-  $\frac{6}{19}$ . תשובה (2) נפסלת.  
**תשובה (4):** י. האות י' מופיעה בפרק II 17 פעמים, ובסך הכול היא מופיעה בספר  $62 (= 20 + 17 + 25)$  פעמים. מכאן שהתפוצה היחסית היא  $\frac{17}{62}$ . נשווה לתשובה (3).  $\frac{17}{62} > \frac{1}{3} = \frac{17}{51}$  ולכן גדול יותר מ-  $\frac{17}{62}$ . תשובה (4) נפסלת.  
**תשובה (3).**

20. נשאלנו כמה פעמים לכל היותר מופיע שמו של גיבור הספר "דודי".

נבדוק בעבור כל פרק בנפרד:

פרק I: האות ד' מופיעה בפרק הראשון 8 פעמים, האות ו' מופיעה בו 24 פעמים, והאות י' מופיעה בו 20 פעמים. מכיוון שכדי לכתוב את המילה דודי יש להשתמש באות ד' פעמים, וזוהי גם האות שמופיעה הכי מעט פעמים בפרק, נסיק כי מספר הפעמים המקסימלי שהמילה דודי יכולה להופיע בפרק הראשון הוא 4.

פרק II: האות ד' מופיעה בפרק השני 9 פעמים, האות ו' מופיעה בו 22 פעמים, והאות י' מופיעה בו 17 פעמים. מכיוון שכדי לכתוב את המילה דודי יש להשתמש באות ד' פעמים, וזוהי גם האות שמופיעה הכי מעט פעמים בפרק, נסיק כי מספר הפעמים המקסימלי שהמילה דודי יכולה להופיע בפרק השני הוא

$$\left(\frac{9}{2} = 4\frac{1}{2} \sim\right) 4$$

פרק III: האות ד' מופיעה בפרק השלישי 9 פעמים, האות ו' מופיעה בו 24 פעמים, והאות י' מופיעה בו 25 פעמים. מכיוון שכדי לכתוב את המילה דודי יש להשתמש באות ד' פעמים, וזוהי גם האות שמופיעה הכי מעט פעמים בפרק, נסיק כי מספר הפעמים המקסימלי שהמילה דודי יכולה להופיע בפרק השלישי

$$\text{הוא } \left(\frac{9}{2} = 4\frac{1}{2} \sim\right) 4.$$

**נסכם:** מכיוון שהמילה דודי יכולה להופיע לכל היותר 4 פעמים בכל פרק, נסיק כי היא יכולה להופיע לכל היותר 12 פעמים בספר כולו.

**תשובה (1).**