

**מפתח תשובות נכונות**

שאלה	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
תשובה	(3)	(1)	(2)	(2)	(1)	(4)	(4)	(1)	(2)	(3)

שאלה	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
תשובה	(3)	(2)	(2)	(4)	(3)	(3)	(2)	(3)	(3)	(4)

שאלה	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
תשובה	(1)	(2)	(2)	(1)	(3)	(4)	(2)	(1)	(2)	(2)

**הסברים**

1.

**השאלה:** אורכה של הדרך מחדרה לתל אביב הוא 60 ק"מ.

מירב נסעה מביתה בחדרה לתל אביב, שהתה **שלוש שעות** בתל אביב וחזרה לביתה בחדרה.

אם מירב נוסעת תמיד במהירות קבועה של 30 קמ"ש,

כמה זמן עבר מהרגע שיצאה מביתה עד לרגע שחזרה אליו?

**פתרון:** על פי נוסחת התנועה: מהירות · זמן = דרך. מכיוון שמירב נוסעת במהירות קבועה של 30

קמ"ש, הרי שהזמן שעבר מרגע שיצאה מביתה ועד שהגיעה לתל אביב, מרחק של 60 ק"מ הוא

שעתיים  $\left(\frac{60}{30} = \right)$ . נתון כי מירב שהתה 3 שעות בתל אביב ואז חזרה לביתה, כלומר שעתיים נוספות

של נסיעה. סך הכול הזמן שעבר מאז שיצאה ועד שחזרה הוא 7 שעות  $(= 2 + 3 + 2)$ .

**תשובה (3).**

2.

**השאלה:** צב הצועד במהירות קבועה עובר מרחק של 30 מטרים ב-24 דקות.

כמה מטרים יעבור הצב בשעה?

**פתרון:** **דרך א':** על פי נוסחת התנועה: מהירות · זמן = דרך. על מנת 'לעבוד' עם הנוסחה יש להקפיד על

עבודה ביחידות מתאימות. מכיוון שנשאלנו כמה מטרים יעבור הצב **בשעה**, נמיר את הזמן הנתון לזמן בשעות.

24 דקות הם  $\frac{2}{5}$  שעה  $\left(\frac{24}{60} = \right)$ . נציב את הנתונים בנוסחת התנועה.

המרחק שעבר הצב הוא 30 מטר, הזמן הוא  $\frac{2}{5}$  שעה, מהירותו של הצב היא  $x$ :  $30 = \frac{2}{5} \cdot x$ .

נכפול ב-5 את שני האגפים  $\Leftrightarrow 150 = 2x \Leftrightarrow 75 = x$ .

מהירותו של הצב היא 75 מטר לשעה או במילים אחרות, בכל שעה עובר הצב מרחק של 75 מטרים.

**דרך ב': ריבוע יחסים**

נתבקשנו למצוא כמה מטרים עובר צב אשר עובר מרחק של 30 מטרים ב-24 דקות בשעה, כלומר ב-60 דקות, ומכאן

זמן (בדקות)	דרך (במטרים)
24	30
60	x

מכיוון שהיחס בשורה הראשונה שווה ליחס בשורה השנייה, הרי ש:  $\frac{x}{60} = \frac{30}{24}$

נצמצם את השבר שבאגף הימני של המשוואה ב-6, ונקבל:  $\frac{x}{60} = \frac{5}{4}$

נכפול ב-60 את שני האגפים, ונקבל:  $x = 5 \cdot 15$ , כלומר  $x = 75$ .

**תשובה (1).**

**3. השאלה:** נמלה מתקדמת על גבי מקל עץ במהירות 12 מטר בדקה. אורכו של המקל הוא 9 מטרים.

כמה דקות יידרשו לנמלה בכדי להגיע מצידו האחד של המקל לצידו השני ובחזרה?

**פתרון:** נשאלנו כמה דקות ידרשו לנמלה להגיע מצידו האחד של המקל לצידו השני ובחזרה.

הדרך שעל הנמלה לעבור היא 18 מטר ( $2 \cdot 9$ ) ומהירותה 12 מטר לדקה.

נציב את הנתונים בנוסחת התנועה: מהירות  $\cdot$  זמן = דרך.

הזמן הדרוש לנמלה הוא  $x$ :  $18 = x \cdot 12$

נחלק את שני האגפים ב-12, ונקבל:  $\frac{18}{12} = x$ , נצמצם, ונקבל:  $\frac{3}{2} = x$

הזמן שיידרש לנמלה הוא 1.5 דקות.

**תשובה (2).**

**4. השאלה:** יואב יצא מ-A ונסע במהירות של 60 קמ"ש ל-B. הוא הגיע ל-B כעבור

$1\frac{2}{3}$  שעות, ומיד חזר מ-B ל-A במהירות של 40 קמ"ש.

כמה שעות ארכה נסיעתו חזרה מ-B ל-A?

**פתרון:** נשאלנו כמה שעות ידרשו ליואב לחזור מ-B ל-A במהירות של 40 קמ"ש. ראשית עלינו למצוא מה המרחק אותו עליו לעבור.

נתון כי יואב יצא מ-A ונסע במהירות של 60 קמ"ש ל-B, וכי הוא הגיע ל-B כעבור  $1\frac{2}{3}$  שעות. נשתמש

בנוסחת התנועה ונמצא כי המרחק מ-A ל-B הוא 100 ק"מ  $\left(60 \cdot 1\frac{2}{3} = 100\right)$ .

הזמן הנדרש ליואב לעבור דרך שאורכה 100 ק"מ במהירות של 40 קמ"ש הוא  $2\frac{1}{2}$  שעות  $\left(\frac{100}{40} = 2\frac{1}{2}\right)$ .

**תשובה (2).**

5. **השאלה:** שני מטוסים המריאו מישראל. האחד טס לצרפת, מרחק של  $2x$  ק"מ, במהירות  $y$  קמ"ש, והשני טס לרוסיה, מרחק של  $x$  ק"מ, במהירות  $4y$  קמ"ש.

$$? = \frac{\text{משך הטיסה לצרפת}}{\text{משך הטיסה לרוסיה}}$$

**פתרון:** על מנת למצוא את יחס הזמנים שבין הטיסות עלינו למצוא בעזרת הנתונים את משך הזמן שארכה כל טיסה.

המטוס אשר טס לצרפת טס מרחק של  $2x$  במהירות  $y$ . נסמן את זמן הטיסה של מטוס זה ב-  $t_1$ , נציב

$$\frac{2x}{y} = t_1 \Leftrightarrow 2x = y \cdot t_1 \quad (\text{מהירות} \cdot \text{זמן} = \text{דרך}), \text{ ונקבל:}$$

המטוס שטס לרוסיה טס מרחק של  $x$  במהירות  $4y$ . נסמן את זמן הטיסה של מטוס זה ב-  $t_2$ , נציב

$$\frac{x}{4y} = t_2 \Leftrightarrow x = 4y \cdot t_2 \quad (\text{מהירות} \cdot \text{זמן} = \text{דרך}), \text{ ונקבל:}$$

$$\frac{\text{משך הטיסה לצרפת}}{\text{משך הטיסה לרוסיה}} = \frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{2x}{y}}{\frac{x}{4y}} = \frac{2x}{y} \cdot \frac{4y}{x} = 8$$

**הערה:** ניתן לומר כי אם המטוס שטס לצרפת טס מרחק הגדול פי 2 מהמטוס שטס לרוסיה, זמן טיסתו יהיה גדול פי 2. מכיוון שהמטוס שטס לצרפת טס טיסה זו במהירות הקטנה פי 4 מן המטוס שטס לרוסיה יש לכפול את זמן הטיסה ב-4, ובסך הכול זמן טיסתו ארוך פי 8 מזמן טיסתו של המטוס לרוסיה.

**תשובה (1).**

6. **השאלה:** בין ביתה של כיפה אדומה לבית סבתה מקשרים שני שבילים: שביל להולכי רגל ושביל לנסיעה באופניים. כאשר כיפה אדומה בוחרת בשביל להולכי רגל, היא הולכת במהירות 8 קמ"ש ומגיעה כעבור 4 שעות. כאשר היא בוחרת בשביל לנסיעה באופניים היא נוסעת במהירות 10 קמ"ש. אם ידוע ששביל האופניים ארוך ב-8 ק"מ משביל הולכי הרגל, כמה שעות ידרשו לכיפה אדומה בכדי להגיע לבית סבתה בנסיעה באופניים?

**פתרון:** השביל אשר לגביו יש יותר נתונים בשאלה הוא השביל להולכי רגל.

על פי נתוני השאלה כאשר הולכת כיפה אדומה בשביל המיועד להולכי רגל, היא הולכת במהירות 8 קמ"ש ומגיעה לאחר 4 שעות לבית סבתה, כלומר אורכו של השביל הוא 32 ק"מ ( $8 \cdot 4 =$ ).

ידוע כי שביל האופניים ארוך משביל הולכי הרגל ב-8 ק"מ, כלומר אורכו הוא 40 ק"מ ( $32 + 8 =$ ).

מכיוון שכיפה אדומה נוסעת בשביל האופניים במהירות של 10 קמ"ש, הרי שהיא תעבור את הדרך ב-

$$4 \text{ שעות} \left( \frac{40}{10} = \right)$$

**תשובה (4).**

**7.** **השאלה:** לאה נסעה במכוניתה מעיר א' לעיר ב' במהירות של 60 קמ"ש והגיעה כעבור 3 שעות. לאחר שהגיעה לעיר ב' היא חזרה על עקבותיה, נסעה חצי שעה באותה המהירות ובאותה הדרך, ונעצרה. לאה נעצרה במרחק של \_\_\_\_\_ ק"מ מעיר א'.

**פתרון:** לאה נסעה במהירות 60 קמ"ש במשך 3 שעות עד שהגיעה מעיר א' לעיר ב', כלומר המרחק בין שתי הערים הוא 180 ק"מ ( $60 \cdot 3 =$ ). לאחר שהגיעה לאה לעיר ב' היא חזרה על עקבותיה ונסעה באותה מהירות, כלומר 60 קמ"ש, במשך חצי שעה. במהלך חצי השעה עברה לאה מרחק של 30 ק"מ  $\left(60 \cdot \frac{1}{2} =\right)$ . מכיוון שהמרחק הכולל בין שתי הערים הוא 180 ק"מ ולא עברה 30 ק"מ מהדרך, הרי שמרחקה כעת מעיר א' הוא 150 ק"מ ( $180 - 30 =$ ).

**תשובה (4).**

**8.** **השאלה:** ארנב וצב עולים על הר ויורדים ממנו באותה דרך.

הצב עולה ויורד במהירות קבועה של  $v$  קמ"ש. הארנב עולה על ההר במהירות  $\frac{v}{2}$  קמ"ש ויורד ממנו במהירות  $2v$  קמ"ש.

מי מהשניים יגיע ראשון לתחתית ההר?

**פתרון:** דרך א': נוסחת התנועה

נניח כי אורך הדרך אותה עושים השניים אל פסגת ההר ובירידה ממנו שווה ל- $x$  ק"מ.

אורך הדרך הכוללת אותה על הצב לעבור היא  $2x$  ק"מ והוא עובר אותה במהירות קבועה של  $v$

קמ"ש. הזמן שיקח לצב לעבור את הדרך שווה ל-  $\frac{2x}{v}$  שעות.

מכיוון שמהירותו של הארנב אינה קבועה, נמצא בנפרד את הזמן הנדרש לו על מנת לעלות על ההר והזמן הנדרש לו על מנת לרדת ממנו.

מכיוון שהארנב עולה על ההר במהירות  $\frac{v}{2}$ , הרי שהוא עובר את הדרך שאורכה  $x$  ק"מ ב-  $\frac{2x}{v}$  שעות

בשלב זה ניתן להפסיק, שכן מכיוון שמצאנו שזה הזמן שנדרש לצב לעלות ולרדת מן  $\left(\frac{x}{\frac{v}{2}} =\right)$

ההר, הרי שברור כי הצב בהכרח ישיג את הארנב.

דרך ב': הצבת דוגמה מספרית

נניח כי אורך הדרך אותה עושים השניים אל פסגת ההר ובירידה ממנו שווה ל-10 ק"מ וכי  $v$  שווה ל-10 קמ"ש.

מכיוון שהצב עולה ויורד במהירות של 10 קמ"ש, הרי שהזמן שיקח לצב, הן לעלות על ההר והן לרדת מההר, זהה ושווה ל-1 שעה.

מכיוון שהארנב עולה על ההר במהירות  $\frac{v}{2}$ , כלומר במהירות 5 קמ"ש, הארנב יסיים לעלות על ההר בתוך שעתיים. בשלב זה ניתן להפסיק, שכן ברור כי מכיוון שלאחר שעתיים הצב סיים לרדת מההר, הרי שהוא בהכרח ישיג את הארנב.

**תשובה (1).**

**9. השאלה:** דוד מטפס על מישור ישר ומשופע לכיוון פסגתו של הר שגובהו 1 ק"מ (ראו סרטוט). מהירותו של דוד היא 4 קמ"ש. דוד הגיע לראש ההר כעבור 75 דקות.

מהו המרחק האופקי (בק"מ) שעבר דוד??

**פתרון:** על פי נתוני השאלה דוד מטפס לאורך היתר של משולש ישר זווית שאורך אחד מניצביו הוא 1 ק"מ. על מנת למצוא את המרחק האופקי שעבר דוד עלינו למצוא מה אורכה של הדרך שעבר דוד ואז להיעזר במשפט פיתגורס.

דוד מתקדם במהירות במשך 75 דקות שהם שעה ורבע  $\left(\frac{75}{60} = \right)$  במהירות של 4 קמ"ש, כלומר

$$\left(4 \cdot 1 \frac{1}{4} = \right) \text{ המרחק אותו עבר דוד הוא } 5 \text{ ק"מ}$$

כעת נסמן את המרחק האופקי ב-x, ונמצא בעזרת משפט פיתגורס את המרחק שעבר דוד:

$$x^2 + 1^2 = 5^2 \Leftrightarrow x^2 + 1 = 25 \Leftrightarrow x^2 = 24 \Leftrightarrow x = \sqrt{24} = \sqrt{4 \cdot 6} = 2\sqrt{6}$$

**תשובה (2).**

**10. השאלה:** ג'ניה יצאה מעיר A ונסעה במהירות קבועה של 80 קמ"ש. לאחר 4 שעות הגיעה לעיר B.

ידוע כי הדרך מ-B ל-C ארוכה ב-40 ק"מ מהמרחק בין עיר A לעיר B.

בכמה זמן תגיע ג'ניה מעיר B לעיר C אם תיסע במהירות של 90 קמ"ש?

**פתרון:** ג'ניה נסעה במהירות קבועה של 80 קמ"ש במשך 4 שעות עד שהגיעה לעיר B, ומכאן שהמרחק בין עיר A לעיר B הוא 320 ק"מ  $(80 \cdot 4 =)$ .

ידוע כי הדרך מ-B ל-C ארוכה ב-40 ק"מ מהמרחק בין עיר A לעיר B, כלומר המרחק מ-B ל-C שווה ל-360 ק"מ  $(320 + 40 =)$ .

אם ג'ניה תיסע מעיר B לעיר C במהירות של 90 קמ"ש היא תעבור את המרחק ב-4 שעות  $\left(\frac{360}{90} = \right)$ .

**תשובה (3).**

**11. השאלה:** שני אוטובוסים יצאו בשעה 06:30 מהתחנה המרכזית. האוטובוס הראשון נסע צפונה במהירות 80 קמ"ש. האוטובוס השני נסע דרומה במהירות 120 קמ"ש.

מה יהיה המרחק (בק"מ) בין האוטובוסים בשעה 08:00?

**פתרון:** שני אוטובוסים נוסעים בכיוונים מנוגדים: צפון ודרום.

מכיוון שנתבקשנו למצוא מה יהיה המרחק בין האוטובוסים לאחר שעה וחצי נסיעה, נמצא את המרחק שעבר כל אחד מן האוטובוסים מרגע תחילת הנסיעה ונחבר את המרחקים שקיבלנו.

האוטובוס הראשון נסע צפונה במהירות 80 קמ"ש, כלומר במשך שעה וחצי יעבור מרחק של 120

ק"מ  $\left(80 \cdot 1 \frac{1}{2} = \right)$ . האוטובוס השני נסע דרומה במהירות 120 קמ"ש, כלומר במשך שעה וחצי יעבור

מרחק של 180 ק"מ  $\left(120 \cdot 1 \frac{1}{2} = \right)$ . סך הכול המרחק בין שני האוטובוסים בשעה 8:00 בבוקר,

לאחר שעה וחצי נסיעה, יהיה 300 ק"מ  $(120 + 180 =)$ .

**תשובה (3).**

**12. השאלה:** אלעד רוכב על אופניים במהירות קבועה: ב-x שעות עובר אלעד מרחק של y ק"מ.

מה המרחק (בק"מ) שיעבור אלעד ב-z שעות?

**פתרון:** נתבקשנו למצוא מה המרחק (בק"מ) שיעבור אלעד במהלך נסיעה של z שעות. מכיוון שנתון יחס קבוע בין זמן הנסיעה למרחק שאותו עובר אלעד, נפתור את השאלה באמצעות ריבוע יחסים:

מרחק (בק"מ)	זמן (בשעות)
y	x
?	z

מכיוון שהיחס בכל שורה וכל טור שווה, נבנה משוואה:  $\frac{?}{y} = \frac{z}{x}$ .

נכפול את שני האגפים ב-y, ונקבל:  $? = \frac{z \cdot y}{x}$ .

**תשובה (2).**

**13. השאלה:** מכונית עוברת מרחק של 15 ק"מ ב-15 דקות וכרכרה עוברת מרחק של  $2\frac{1}{2}$  ק"מ ב-20 דקות.

פי כמה גדולה מהירות המכונית ממהירות הכרכרה?

**פתרון:** מכונית עוברת מרחק של 15 ק"מ ב-15 דקות וכרכרה עוברת מרחק של  $2\frac{1}{2}$  ק"מ ב-20 דקות.

נתבקשנו למצוא פי כמה גדולה מהירות המכונית ממהירות הכרכרה.

המהירות היא המרחק אותו עובר גוף ביחידת זמן כלשהי (בדרך כלל משתמשים בק"מ לשעה). על מנת למצוא את יחס המהירויות המבוקש נמצא מהם המרחקים אשר עוברות המכונית והכרכרה בשעה אחת.

המכונית עוברת מרחק של 15 ק"מ ב-15 דקות, כלומר ב-60 דקות (שהן שעה אחת), זמן הגדול פי 4, תעבור המכונית מרחק הגדול פי 4, כלומר 60 ק"מ ( $15 \cdot 4$ ).

הכרכרה עוברת מרחק של  $2\frac{1}{2}$  ק"מ ב-20 דקות, מכאן שב-60 דקות, זמן הגדול פי 3, תעבור

הכרכרה מרחק הגדול פי 3, כלומר  $7\frac{1}{2}$  ק"מ ( $2\frac{1}{2} \cdot 3 =$ ).

מהירות המכונית היא 60 קמ"ש ומהירות הכרכרה היא  $7\frac{1}{2}$  קמ"ש, כלומר מהירות המכונית גדולה

$$\left. \text{פי 8 ממהירות הכרכרה} \right\} \left( \frac{60}{7\frac{1}{2}} = \frac{60}{\frac{15}{2}} = 60 \cdot \frac{2}{15} = \right)$$

**תשובה (2).**

**14. השאלה:** בשעה 8:00 יצאה מכונית משטרה, שמהירותה 120 קמ"ש, למרדף אחר מכונית חשודה, שמהירותה 90 קמ"ש. בשעה 10:00 השיגה מכונית המשטרה את המכונית החשודה.

מה היה המרחק (בק"מ) בין המכוניות בשעה 8:00?

**פתרון:** מכונית משטרה אשר מהירותה 120 קמ"ש יוצאת בשעה 8:00 בבוקר למרדף אחרי מכונית חשודה שמהירותה 90 קמ"ש ומשיגה אותה לאחר שעתיים של מרדף, כלומר ב-10:00 בבוקר. נתבקשנו למצוא את המרחק בשעה 8:00 בבוקר בין שתי המכוניות.

נחשב באמצעות נוסחת התנועה מה המרחק אותו עברה כל אחת מן המכוניות עד שמכונית המשטרה השיגה את המכונית החשודה. הפרש המרחקים שווה למרחק ההתחלתי בין שתי המכוניות. נוסחת התנועה היא מהירות · זמן = דרך.

מכונית המשטרה נסעה במשך שעתיים במהירות של 120 קמ"ש, כלומר המרחק אותו עברה המכונית הוא 240 ק"מ ( $= 2 \cdot 120 =$  מהירות · זמן = דרך).

המכונית החשודה נסעה במשך שעתיים במהירות של 90 קמ"ש, כלומר המרחק אותו עברה המכונית הוא 180 ק"מ ( $= 2 \cdot 90 =$  מהירות · זמן = דרך).

מכיוון שמכונית המשטרה נסעה מרחק גדול ב-60 ק"מ עד שהשיגה את המכונית החשודה ( $= 240 - 180$ ), הרי שהמרחק ההתחלתי ביניהן היה 60 ק"מ.

**תשובה (4).**

**15. השאלה:** נחש זוחל בקצב של 15 מטרים בדקה.

בהנחה שהנחש זוחל בקצב קבוע, כמה ק"מ יעבור הנחש אם יזחל במשך 3 שעות?

**פתרון:** נחש זוחל בקצב של 15 מטרים בדקה. עלינו לקבוע מה המרחק (בק"מ) שיעבור הנחש במשך 3 שעות.

במשך דקה אחת עובר הנחש 15 מטרים, ומכאן שבמשך 60 דקות (שעה אחת), יעבור הנחש מרחק הגדול פי 60, כלומר 900 מטרים ( $= 15 \cdot 60$ ).

אם הנחש עובר במשך שעה אחת 900 מטרים, הרי שבמשך 3 שעות יעבור הנחש מרחק הגדול פי 3, כלומר 2,700 מטר, שהם 2.7 ק"מ (1 ק"מ=1,000 מטר).

**תשובה (3).**

**16. השאלה:** מהירותו של אופנוע גדלה בכל שעה פי 2. ב-3 שעות עבר האופנוע מרחק של 280 ק"מ.

מה הייתה מהירותו של האופנוע (בקמ"ש) בשעה השנייה?

**פתרון:** נסמן את מהירותו של האופנוע בשעה הראשונה ב- $x$ . מכיוון שמהירותו של האופנוע גדלה פי 2 בכל שעה, הרי שמהירותו בשעה השנייה היא  $2x$  (המהירות שאותה נתבקשנו למצוא), ומהירותו בשעה השלישית שווה ל- $4x$ .

סך כל המרחק שעבר האופנוע במהלך נסיעתו שווה ל-280 ק"מ, כלומר  $x + 2x + 4x = 280$ .

$7x = 280 \Leftrightarrow x = 40$ . מהירותו של האופנוע בשעה הראשונה היא 40 קמ"ש, ומכאן שבמהלך

השעה השנייה הייתה מהירותו 80 קמ"ש.

**תשובה (3).**

17.

**השאלה:** שתי מכוניות נוסעות על מסלול מעגלי שאורכו 170 ק"מ. הן יוצאות בו-זמנית מאותה נקודה על המסלול, ונוסעות לכיוונים מנוגדים. מהירות האחת 9 קמ"ש, ומהירות השנייה 8 קמ"ש. כמה שעות יחלפו מרגע יציאתן ועד שיפגשו לראשונה?

**פתרון:** שתי מכוניות נוסעות לכיוונים מנוגדים על גבי מסלול מעגלי שאורכו 170 ק"מ. מהירות האחת 9 קמ"ש ומהירות השנייה 8 קמ"ש. אנו מתבקשים למצוא את הזמן שיחלוף עד לפגישתן.

למעשה אם 'נפתח' את המעגל נגלה כי שתי המכוניות נוסעות זו לקראת זו, מכונית אחת במהירות 9 קמ"ש והאחרת במהירות 8 קמ"ש. סכום המרחקים שיעברו שתי המכוניות עד לרגע הפגישה שווה לאורך המסלול, כלומר ל-170 ק"מ.

מכיוון ששתי המכוניות יצאו לדרך באותו זמן, הרי שזמן נסיעתם עד לרגע הפגישה שווה. נסמן זמן זה ב- $x$ . המרחק אותו עברה המכונית הראשונה עד לרגע הפגישה הוא  $9x$ , והמרחק שעברה המכונית השנייה עד לרגע הפגישה הוא  $8x$ . סכום המרחקים שווה ל- $17x$  ק"מ, כלומר:

$$17x = 170 \Leftrightarrow x = 10$$

מצאנו כי שתי המכוניות נפגשו 10 שעות לאחר שיצאו לדרך.

**תשובה (2).**

18.

**השאלה:** כשאריאל נוסע במהירות של 90 קמ"ש הוא עובר את הדרך מביתו לעבודה ב-36 דקות.

כמה דקות תימשך נסיעתו אם ייסע במהירות 120 קמ"ש?

**פתרון:** כאשר אריאל נוסע במהירות 90 קמ"ש הוא מגיע לעבודתו בתוך 36 דקות.

נמיר את הדקות לשעות ונמצא כי המרחק בין ביתו של אריאל לעבודתו הוא 54 ק"מ  $\left( 90 \cdot \frac{36}{60} = \right)$

נשתמש בנוסחת התנועה ונמצא כי אם אריאל ייסע במהירות של 120 קמ"ש, הוא יעבור את הדרך

$$\text{שאורכה } 54 \text{ ק"מ ב- } \frac{9}{20} \text{ שעה } \left( \frac{54}{120} = \right)$$

מכיוון שנתבקשנו למצוא את הזמן בדקות נחשב כמה מהווים  $\frac{9}{20}$  מתוך 60 דקות.  $\frac{9}{20}$  מתוך 60 הם

$$27 \text{ דקות } \left( \frac{9}{20} \cdot 60 = \right)$$

**תשובה (3).**



19.

**השאלה:** גלית נוסעת מעיר א' לעיר ב', מרחק של 100 ק"מ, במהירות 40 קמ"ש. בדרכה חזרה, נוסעת גלית במהירות 30 קמ"ש ובדרך עוצרת למנוחה בת 40 דקות. כמה שעות ארכה נסיעה של גלית מעיר א' לעיר ב' ובחזרה?

**פתרון:** גלית נוסעת מעיר א' לעיר ב', מרחק של 100 ק"מ, במהירות של 40 קמ"ש. מהירות · זמן = דרך, ומכאן  $100 = x \cdot 40$ . נחלק את שני האגפים ב-40, ונקבל כי זמן נסיעתה של

$$\text{גלית מעיר א' לעיר ב' הוא } 2\frac{1}{2} \text{ שעות } \left( \frac{100}{40} = \right)$$

בדרך חזרה נסעה גלית במהירות 30 קמ"ש, כלומר עברה את הדרך ב-  $3\frac{1}{3}$  שעות  $\left( \frac{100}{30} = \right)$ , ובנוסף

עצרה ל-40 דקות, שהם  $\frac{2}{3}$  שעה  $\left( \frac{40}{60} = \right)$ . בסך הכול עברה גלית את הדרך חזרה ב-4 שעות

$$\left( 3\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \right) \text{ זמן הנסיעה הכולל מעיר א' לעיר ב' ובחזרה הוא } 6\frac{1}{2} \text{ שעות } \left( 2\frac{1}{2} + 4 = \right)$$

**תשובה (3).**

20.

**השאלה:** סירה עוברת מרחק של 25 ק"מ ב-  $6\frac{1}{4}$  שעות. מה מהירותה של הסירה (בקמ"ש)?

**פתרון:** סירה עברה מרחק של 25 ק"מ ב-  $6\frac{1}{4}$  שעות. עלינו למצוא את מהירותה של הסירה.

מכיוון שנתונים המרחק והזמן נציב את הנתונים בנוסחת התנועה: מהירות · זמן = דרך.

$$25 = 6\frac{1}{4} \cdot x \Leftrightarrow 25 = \frac{25}{4} \cdot x, \text{ נכפול את שני האגפים ב-4: } 4 \cdot 25 = 25x$$

נחלק את שני האגפים ב-25, ונקבל:  $x = 4$ .

**תשובה (4).**

21.

**השאלה:** אוטובוס יצא מחיפה בשעה 10:00 ונסע לכיוון אשקלון במהירות של 80 קמ"ש. חצי שעה לאחר מכן יצאה רכבת מחיפה לכיוון אשקלון. בשעה 12:30 חלפה הרכבת על פני האוטובוס.

**פתרון:** אוטובוס יצא מחיפה לכיוון אשקלון בשעה 10:00 בבוקר במהירות 80 קמ"ש. רכבת אשר יצאה חצי שעה אחריו מחיפה חלפה על פניו בשעה 12:30. עלינו למצוא את מהירות הרכבת.

על פי נתוני השאלה הרכבת חלפה על פני האוטובוס לאחר שעתיים מרגע יציאתה מחיפה. נחשב מהו המרחק שעבר האוטובוס עד לשעה בה הרכבת חלפה על פניו, ואז נמצא בעזרת נוסחת התנועה את מהירותה של הרכבת.

האוטובוס נסע משעה 10:00 ועד 12:30, כלומר שעתיים וחצי, במהירות של 80 קמ"ש. בזמן זה עבר

$$\text{האוטובוס מרחק של } 200 \text{ ק"מ } \left( 80 \cdot 2\frac{1}{2} = \right)$$

הרכבת עברה בזמן של שעתיים (בין השעות 10:30 ל-12:30) מרחק זהה לזה שעבר האוטובוס, שכן היא יצאה מאותו מקום והגיעה עד אליו (חלפה על פניו). כלומר, היא עברה בשעתיים מרחק של 200 ק"מ, ולכן מהירותה של הרכבת היא 100 קמ"ש.

**תשובה (1).**

**22. השאלה:** רכבת נוסעת במהירות 100 קמ"ש. בדרך מתחנת המוצא לתחנה האחרונה, עוברת הרכבת ב-5 תחנות נוספות, שבכל אחת מהן היא עוצרת למשך 6 דקות. המרחק בין כל שתי תחנות הוא 25 ק"מ.

כמה שעות אורכת נסיעת הרכבת, מתחנת המוצא ועד לתחנה האחרונה?

**פתרון:** מהירות הרכבת היא 100 קמ"ש.

נצייר את הנתונים ונראה כי מכיוון שיש 5 תחנות בדרכה של הרכבת עד לתחנת היעד, הרי שהיא עוברת 6 'קטעים' אשר אורך כל אחד מהם הוא 25 ק"מ, ובסך הכול מרחק כולל של 150 ק"מ ( $6 \cdot 25 =$ ).

רכבת הנוסעת במהירות של 100 קמ"ש, תעבור מרחק של 150 ק"מ בשעה וחצי ( $\left(\frac{150}{100} = \right)$ ).

מכיוון שנתון כי הרכבת עצרה למשך 6 דקות בכל אחת מ-5 התחנות, הרי שלזמן הנסיעה יש להוסיף 30 דקות ( $5 \cdot 6 =$ ).

בסך הכול ארכה הנסיעה מתחנת המוצא ועד לתחנה האחרונה 2 שעות ( $\left(1\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \right)$ ).

**תשובה (2).**

**23. השאלה:** נמלה הולכת במהירות  $x^2$  קמ"ש וצב הולך במהירות  $x$  קמ"ש. הצב והנמלה יצאו בו זמנית באותה דרך מעיר A לעיר B וידוע כי הנמלה הגיעה בדיוק שעה לפני הצב.

איזו מהטענות הבאות נכונה בהכרח?

**פתרון:** כל התשובות מתייחסות למהירותו של הצב, כלומר ל- $x$ . נבחן את נתוני השאלה.

לפי הנתונים הצב והנמלה יוצאים בו זמנית לדרך, אולם הנמלה מגיעה שעה לפני הצב. נסמן את הזמן שנדרש לנמלה לעבור את הדרך ב- $t$  ואת הזמן שנדרש לצב לעבור את הדרך ב- $t+1$ . מכיוון שהן הצב והן הנמלה עברו אותה דרך ניתן לבנות משוואה לפיה הדרך שעברה הנמלה השווה ל- $t \cdot x^2$  שווה לדרך שעבר הצב השווה ל- $(t+1) \cdot x$ :  $x^2 t = x(t+1)$ .

נחלק ב- $x$  את שני האגפים ונקבל:  $xt = t + 1$ .

נחלק את שני האגפים ב- $t$ , ונקבל כי  $x = \frac{t+1}{t}$ .

מכיוון שקיבלנו ביטוי אשר המונה שלו בהכרח גדול מן המכנה שלו, הרי שניתן לקבוע כי בהכרח  $x > 1$ , כלומר מהירות הצב גדולה מ-1.

**תשובה (2).**

**24. השאלה:** נמלה הולכת במעגל במהירות 8 ס"מ בשעה.

אם היא מסיימת הקפה שלמה ב-15 דקות, מהו רדיוס המעגל (בס"מ)?

**פתרון:** ראשית, יש לזכור כי יש לעבוד עם יחידות מתאימות.

מהירותה של הנמלה היא 8 ס"מ בשעה, כלומר ב-15 דקות, המהוות רבע שעה, תעבור הנמלה מרחק

של 2 ס"מ  $\left(8 \cdot \frac{1}{4} = 2\right)$ . מכיוון שנתון כי הנמלה עוברת ב-15 דקות הקפה שלמה, הרי שהיקף המעגל

שווה ל-2 ס"מ.

$$2r\pi = 2$$

נחלק ב- $2\pi$  את שני האגפים, ונקבל:  $r = \frac{2}{2\pi} = \frac{1}{\pi}$ .

**תשובה (1).**

**25. השאלה:** יואב נסע מנקודה A לנקודה B במהירות קבועה של 60 קמ"ש, והגיע לנקודה B כעבור 4

שעות.

הדרך מ-B ל-C ארוכה ב-30 ק"מ מהדרך מ-A ל-B.

כמה שעות ידרשו ליואב בכדי להגיע מנקודה B לנקודה C אם ייסע במהירות של 90 קמ"ש?

**פתרון:** אם יואב נסע מנקודה A ל-B במהירות של 60 קמ"ש, והגיע ליעד כעבור 4 שעות, הרי שהדרך

אותה עבר היא 240 ק"מ  $(60 \cdot 4)$ . אם הדרך מ-B ל-C ארוכה ב-30 ק"מ מהדרך מ-A ל-B, הרי

שאורכה של הדרך מ-B ל-C היא 270 ק"מ  $(240 + 30)$ .

נתון כי את הדרך מ-B ל-C עשה במהירות של 90 קמ"ש. כדי לחשב את הזמן שלקח לו, יש לחלק את

הדרך במהירות, מצאנו כי הדרך מ-B ל-C תיקח ליואב כ-3 שעות  $\left(\frac{270}{90} = 3\right)$ .

**תשובה (3).**

**26. השאלה:** שני רוכבי אופניים יוצאים באותו זמן מ-A ל-B. המרחק בין A ל-B הוא 60 ק"מ. מהירותו של רוכב א' גדולה ב-20 קמ"ש ממהירותו של רוכב ב'.

בכמה זמן יקדים רוכב א' את רוכב ב'?

**פתרון:** כדי להשתמש בנוסחת הדרך, עלינו לדעת 2 מתוך 3 גורמים: מהירות הנסיעה, זמן הנסיעה או הדרך. בשאלה זו, אנו יודעים רק גורם אחד: הדרך. ולכן לא נוכל לדעת בוודאות את הפרשי הזמנים בין הרוכבים. נוכל להציב דוגמה מספרית על מנת לאמת מסקנה זו:

אם מהירות רוכב ב' היא 10 קמ"ש, הרי שהזמן שייקח לו לנסוע 60 ק"מ הוא 6 שעות  $\left(\frac{60}{10} = \right)$ .

לפי הנתונים, מהירות רוכב א' גדולה ב-20 קמ"ש ממהירות רוכב ב', ולכן אם מהירותו של רוכב ב' היא 10 קמ"ש, הרי שמהירותו של רוכב א' היא 30 קמ"ש  $(= 10 + 20)$ .

הזמן שייקח לרוכב א' לנסוע 60 ק"מ במהירות של 30 קמ"ש הוא 2 שעות  $\left(\frac{60}{20} = \right)$ .

לפי נתונים אלו, רוכב א' יקדים את רוכב ב' ב-4 שעות  $(= 6 - 2)$ .

התשובות המוצעות לנו לא מתאימות לזמנים שמצאנו, ולכן תשובה (4) היא הנכונה. מי שאינו משוכנע בשלב זה יכול על מנת לוודא להציב דוגמה מספרית נוספת, למשל כי מהירויות הרוכבים הן 20 קמ"ש ו-40 קמ"ש, ולהיווכח כי נקבל הפרש זמנים שונה.

**תשובה (4).**

**27. השאלה:** אבי ויערה רצים במסלול מעגלי בכיוונים מנוגדים. אבי מסיים 2 הקפות של המסלול בכל שעה ויערה מסיימת 3 הקפות של המסלול בכל שעה.

לאחר כמה דקות יפגשו השניים לראשונה?

**פתרון:** דרך א': הצבת דוגמה מספרית

מכיוון שלא נתון מה אורך המסלול, נחפש מספר אשר מתחלק ללא שארית ב-2 וב-3, למשל 12 ק"מ. אם אבי מסיים 2 הקפות של המסלול בכל שעה, ואורכו של המסלול הוא 12 ק"מ, הרי שהוא עבר במהלך השעה 24 ק"מ  $(= 2 \cdot 12)$ , כלומר מהירותו היא 24 קמ"ש.

אם יערה מסיימת 3 הקפות של המסלול בכל שעה, הרי שהיא עוברת במהלך השעה 36 ק"מ  $(= 3 \cdot 12)$ , כלומר מהירותה היא 36 קמ"ש.

על מנת שאבי ויערה יפגשו, עליהם לעבור ביחד היקף אחד של המעגל, כלומר 12 ק"מ. נבדוק באמצעות התשובות לאחר כמה דקות יעברו אבי ויערה יחדיו 12 ק"מ:

**תשובה (1):** 10.

מהירותו של אבי היא 24 קמ"ש, ולפיכך לאחר 10 דקות, אשר שוות ל- $\frac{1}{6}$  שעה  $\left(\frac{10}{60} = \right)$ , יעבור אבי 4 ק"מ

$$\left(24 \cdot \frac{1}{6} = \right)$$

מהירותה של יערה היא 36 קמ"ש, ולפיכך לאחר 10 דקות, אשר שוות ל- $\frac{1}{6}$  שעה  $\left(\frac{10}{60} = \right)$ , תעבור יערה 6

$$\left(36 \cdot \frac{1}{6} = \right) \text{ ק"מ}$$

מכיוון שמצאנו כי לאחר 10 דקות עברו השניים יחדיו 10 ק"מ ( $4 + 6 = 10$ ), ואילו המרחק שעליהם לעבור יחדיו על מנת להיפגש הוא 12 ק"מ (היקף המעגל), תשובה זו אינה נכונה.

**תשובה (2): 12.**

מהירותו של אבי היא 24 קמ"ש, ולפיכך לאחר 12 דקות, אשר שוות ל- $\frac{1}{5}$  שעה ( $\frac{12}{60} = \frac{1}{5}$ ), יעבור אבי  $\frac{24}{5}$

$$\text{ק"מ} \left( 24 \cdot \frac{1}{5} = \right)$$

מהירותה של יערה היא 36 קמ"ש, ולפיכך לאחר 12 דקות, אשר שוות ל- $\frac{1}{5}$  שעה ( $\frac{12}{60} = \frac{1}{5}$ ), תעבור יערה

$$\frac{36}{5} \text{ ק"מ} \left( 36 \cdot \frac{1}{5} = \right)$$

מצאנו כי לאחר 12 דקות עברו השניים יחדיו 12 ק"מ ( $\frac{24}{5} + \frac{36}{5} = \frac{24 + 36}{5} = \frac{60}{5} = 12$ ), שהוא המרחק

שעליהם לעבור על מנת להיפגש (אורכו של היקף המעגל), זו התשובה הנכונה.

**דרך ב':** חיבור מהירויות

מכיוון שאבי ויערה רצים בכיוונים מנוגדים, הרי שלמעשה הם רצים אחד לכיוונו של השני, וניתן לקבוע שבכל פעם שהם ישלימו יחדיו הקפה אחת הם יפגשו.

אבי מסיים 2 הקפות ב-1 שעה, ויערה מסיימת 3 הקפות ב-1 שעה. במצב כזה, ניתן לחבר את המהירויות שלהם, ולמעשה לקבוע כי שניהם יחדיו עוברים 5 הקפות ב-1 שעה, כלומר נפגשים בכל שעה 5 פעמים. אם

$$\text{אבי ויערה נפגשים 5 פעמים בשעה, הרי שהם נפגשים כל 12 דקות} \left( \frac{60}{5} = \right)$$

**תשובה (2).**

**28.**

**השאלה:** המרחק בין A ל-B הוא 100 ק"מ.

ציקי רכב על אופניו מ-A ל-B במהירות 20 קמ"ש.

יותם יצא 30 דקות אחריו ורכב על אופניו מ-A ל-B במהירות 25 קמ"ש.

מי הגיע ל-B ראשון, ובכמה זמן הקדים את חברו?

**פתרון:** ציקי רוכב 100 ק"מ במהירות של 20 קמ"ש, ולכן זמן נסיעתו הוא 5 שעות ( $\frac{100}{20} =$ ).

יותם רוכב 100 ק"מ במהירות של 25 קמ"ש, ולכן זמן נסיעתו הוא 4 שעות ( $\frac{100}{25} =$ ).

נתון כי יותם יצא לדרך 30 דקות לאחר ציקי, ומכאן שאם ציקי יצא בשעה 8:00, יותם יצא בשעה 8:30. ציקי יגיע 5 שעות לאחר יציאתו, כלומר בשעה 13:00 ( $8:00 + 5:00 =$ ), ואילו יותם אשר

יצא בשעה 8:30 ועובר את הדרך יגיע בשעה 12:30 ( $8:30 + 4:00 =$ ), ומכאן שיותם יגיע ל-B

ראשון, ויקדים את ציקי ב-30 דקות.

**תשובה (1).**

29.

**השאלה:** קורין נמצאת בנקודה a ויהב נמצא בנקודה b. קורין ויהב יוצאים בו-זמנית זה לכיוון זה. קורין נוסעת במהירות 50 קמ"ש ויהב במהירות 30 קמ"ש.

אם המרחק בין נקודה a לנקודה b הוא 240 ק"מ, לאחר כמה שעות יהיה המרחק בין קורין ויהב 40 ק"מ?

**פתרון:** בתחילה היה המרחק בין קורין ויהב 240 ק"מ. עלינו למצוא לאחר כמה שעות יהיה המרחק ביניהם 40 ק"מ. כלומר, עליהם ליצמצם פער של 200 ק"מ. מכיוון שהמהירויות נתונות, ובתשובות מופיעים זמנים אפשריים, נוח לבדוק את התשובות ולחפש תשובה בה הדרך שעברו השניים יחד היא 200 ק"מ:

תשובה (1):  $1\frac{1}{2}$ . קורין עוברת 50 ק"מ בכל שעה ולכן בשעה וחצי תעבור 75 ק"מ  $\left(1\frac{1}{2} \cdot 50 =\right)$ .

יהב עובר בכל שעה 30 ק"מ ולכן בשעה וחצי יעבור 45 ק"מ  $\left(1\frac{1}{2} \cdot 30 =\right)$ .

מצאנו כי יחד עברו השניים במהלך שעה וחצי 120 ק"מ  $(75 + 45 =)$ . מכיוון שהמרחק ההתחלתי ביניהם היה 240 ק"מ, הרי שלאחר שעה וחצי, יהיה המרחק ביניהם 120 ק"מ  $(240 - 120 =)$ , ולפיכך תשובה זו נפסלת.

תשובה (2):  $2\frac{1}{2}$ . קורין עוברת 50 ק"מ בכל שעה ולכן בשעתיים וחצי תעבור 125 ק"מ  $\left(2\frac{1}{2} \cdot 50 =\right)$ . יהב

עובר בכל שעה 30 ק"מ ולכן בשעתיים וחצי יעבור 75 ק"מ  $\left(2\frac{1}{2} \cdot 30 =\right)$ . יחד עברו השניים 200 ק"מ

$(75 + 125 =)$ . מכיוון שהמרחק ההתחלתי ביניהם היה 240 ק"מ, הרי שלאחר שעתיים וחצי, יהיה המרחק ביניהם 40 ק"מ  $(240 - 200 =)$ , ולפיכך זו התשובה הנכונה.

**תשובה (2).**

30.

**השאלה:** רונית יוצאת להליכה בכל יום בשבוע.

בימים אי-זוגיים היא הולכת 3 ק"מ בקצב של 60 מטר בדקה.

בימים זוגיים היא הולכת 4.5 ק"מ בקצב קטן פי 2.

כמה דקות בסך הכול הולכת רונית בשבוע שלם?

**פיתרון:** עלינו לחשב כמה דקות הולכת רונית ביום אי-זוגי, ולכפול את הזמן במספר הימים האי-זוגיים (ראשון, שלישי, חמישי ושבת – סה"כ 4 ימים), ולאחר מכן לחשב כמה דקות הולכת רונית ביום זוגי, ולכפול את הזמן במספר הימים הזוגיים (שני, רביעי ושישי – סה"כ 3 ימים).

**יום אי-זוגי:** נתון כי בימים אי-זוגיים הולכת רונית בקצב של 60 מטר בדקה.

עלינו לחשב בכמה דקות תעבור רונית 3 ק"מ או מכיוון שנוח יותר לעבוד ביחידות מתאימות: בכמה דקות תעבור רונית מרחק של 3,000 מטרים.

מטרים	דקות
60	1
3,000	x

$$\Leftrightarrow \frac{3,000}{x} = \frac{60}{1} \quad \text{היחס בשורה העליונה שווה ליחס בשורה התחתונה, ומכאן ש:}$$

$$\frac{3,000}{x} = 60 \quad \text{נכפול את שני האגפים ב-} x, \text{ ונקבל: } 3,000 = 60x$$

$$\text{נחלק ב-} 60 \text{ את שני האגפים, ונקבל: } x = 50 \quad \left( x = \frac{3,000}{60} \right)$$

אם ביום אי זוגי אחד רונית הולכת במשך 50 דקות, הרי שב-4 ימים אי זוגיים היא הולכת במשך 200 דקות ( $50 \cdot 4 =$ ).

**יום זוגי:** בימים זוגיים, הקצב שלה קטן פי 2 מהקצב ביום אי-זוגי. לכן, אם ביום אי-זוגי היא עוברת 60 מטר בדקה, הרי שביום זוגי היא תלך באותו זמן מרחק הקטן פי 2, כלומר תעבור ב-1 דקה 30 מ'. עלינו לחשב בכמה זמן היא תלך 4.5 ק"מ, או לחילופין 4,500 מ'.

מטרים	דקות
30	1
4,500	x

$$\text{היחס בשורה העליונה שווה ליחס בשורה התחתונה, ומכאן ש: } \frac{4,500}{x} = \frac{30}{1} \Leftrightarrow \frac{4,500}{x} = 30 \quad \text{נכפול את}$$

$$\text{שני האגפים ב-} x, \text{ ונקבל: } 4,500 = 30x$$

$$\text{נחלק ב-} 30 \text{ את שני האגפים, ונקבל: } x = 150 \quad \left( \frac{4,500}{30} = \right)$$

אם רונית הולכת בכל יום זוגי במשך 150 דקות, הרי שב-3 ימים זוגיים היא הולכת במשך 450 דקות ( $150 \cdot 3 =$ ).

בשבוע שלם רונית הולכת 650 דקות ( $200 + 450 =$ ).

**תשובה (2).**

