

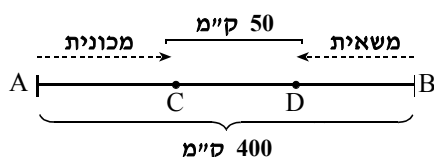
## שני נעלמים – בעיות נוספות

### דוגמה:

משני מקומות A ו-B שהמרחק ביניהם 400 ק"מ יצאו בו זמנית מכונית ומשאית זו לקראת זו. לאחר שעתיים וחצי של נסיעה טרם נפגשו והמרחק ביניהן היה 50 ק"מ. ידוע שכאשר המכונית עוברת 40 ק"מ עוברת המשאית 30 ק"מ. מצא את מהירותה של המשאית.

### פתרון:

נצייר תרשים המתאר את תנועתן של המכונית והמשאית. המכונית יצאה מ-A והמשאית יצאה מ-B. נסמן ב-C את הנקודה אליה הגיעה המכונית כעבור שעתיים וחצי. נסמן ב-D את הנקודה אליה הגיעה המשאית כעבור שעתיים וחצי.



**קביעת נעלמים:** נסמן ב-x את מהירותה של המכונית. לא ניתן להביע בקלות את מהירותה של המשאית באמצעות x ולכן נסמן ב-y את מהירותה של המשאית.

המכונית נסעה שעתיים וחצי במהירות של x קמ"ש ולכן עברה מרחק של  $2\frac{1}{2}x$  כלומר אורך הקטע AC הוא  $2\frac{1}{2}x$ . המשאית נסעה שעתיים וחצי במהירות של y קמ"ש ולכן עברה מרחק של  $2\frac{1}{2}y$  כלומר אורך הקטע BD הוא  $2\frac{1}{2}y$ . כדי למצוא את x ו-y נרכיב שתי משוואות.

**משוואה ראשונה:** על-פי הנתון שעתיים וחצי לאחר יציאתן המכונית והמשאית טרם נפגשו והמרחק ביניהן היה 50 ק"מ. כלומר אורך הקטע CD הוא 50 ק"מ.

על פי התרשים ניתן לראות שסכום הקטעים AC, CD, ו-DB שווה ל-400 ק"מ ולכן המשוואה היא:

$$2\frac{1}{2}x + 50 + 2\frac{1}{2}y = 400$$

$$2\frac{1}{2}x + 2\frac{1}{2}y = 350 \quad /: 2\frac{1}{2}$$

$$x + y = 140$$

**משוואה שנייה:** על-פי הנתון, הזמן בו עוברת המכונית 40 ק"מ שווה לזמן בו עוברת המשאית 30 ק"מ.

המכונית נוסעת במהירות x קמ"ש ולכן תעבור מרחק של 40 ק"מ בזמן של  $\frac{40}{x}$ .

המשאית נוסעת במהירות  $y$  קמ"ש ולכן תעבור מרחק של 30 ק"מ בזמן של  $\frac{30}{y}$ .

הזמנים שווים ולכן המשוואה היא:  $\frac{40}{x} = \frac{30}{y}$  /  $\cdot xy$

$$40y = 30x \quad / :10$$

$$4y = 3x$$

$$\begin{cases} x + y = 140 & \text{משוואות} \\ 4y = 3x \end{cases}$$

פתרון המערכת הוא  $x = 60$ ,  $y = 80$  ולכן מהירות המכונית 80 קמ"ש ומהירות המשאית 60 קמ"ש.

97. שני הולכי רגל יצאו באותו זמן משתי ערים שהמרחק ביניהן הוא 70 ק"מ והלכו זה לקראת זה. הם נפגשו כעבור 7 שעות. מצא את מהירותו של כל הולך רגל אם ידוע שכאשר הראשון עבר 30 ק"מ השני עבר 20 ק"מ.

**תשובה:** 6 קמ"ש, 4 קמ"ש.

98. שני רוכבי אופניים יצאו באותו זמן משני מקומות שהמרחק ביניהם 54 ק"מ זה לקראת זה. לאחר שעתיים של רכיבה טרם נפגשו השניים והמרחק ביניהם היה 18 ק"מ. ידוע שכאשר הרוכב האחד עובר 15 ק"מ עובר הרוכב האחר 12 ק"מ. מהי מהירותו של כל אחד מן הרוכבים?

**תשובה:** 10 קמ"ש, 8 קמ"ש.

99. שתי מכוניות יצאו זו לקראת זו משתי ערים שהמרחק ביניהן הוא 750 ק"מ, ונפגשו כעבור 5 שעות. המכונית הראשונה עברה 15 ק"מ ב-5 דקות פחות מהמכונית השנייה. חשב את המהירות של כל אחת מהמכוניות.

**תשובה:** 90 קמ"ש, 60 קמ"ש.

100. מכונית ומשאית יצאו בו זמנית זו לקראת זו משתי ערים שהמרחק ביניהן הוא 1080 ק"מ ונפגשו כעבור 6 שעות. ידוע כי המכונית עוברת את המרחק בין שתי הערים ב-9 שעות פחות מאשר המשאית. מצא את מהירותה של המכונית ואת מהירותה של המשאית.

**תשובה:** 120 קמ"ש, 60 קמ"ש.

**101.** משני מקומות A ו-B, שהמרחק ביניהם 144 ק"מ, יצאו בו-זמנית שני רוכבי אופניים זה לקראת זה. באותו זמן שהרוכב שיצא מ-A עבר 60 ק"מ, עבר הרוכב שיצא מ-B 45 ק"מ. הרוכב שיצא מ-A הגיע ל-B שעתיים לפני שהרוכב שיצא מ-B הגיע ל-A. מהירותו של כל רוכב נשארה קבועה משך כל זמן נסיעתו. מצא את המהירויות של שני רוכבי האופניים.

**תשובה:** 24 קמ"ש, 18 קמ"ש.

**102.** שתי מכוניות יצאו בו-זמנית זו לקראת זו משתי ערים, א' ו-ב' שהמרחק ביניהן 450 ק"מ. כל מכונית נסעה במהירות קבועה לעבר העיר השנייה; הן חלפו זו על פני זו 3 שעות לאחר יציאתן. המכונית מעיר א' הגיעה לעיר ב' שעתיים וחצי לפני שהמכונית מעיר ב' הגיעה לעיר א'. מצא את מהירותה הקבועה של כל מכונית.

**תשובה:** 90 קמ"ש, 60 קמ"ש.

**103.** המרחק בין עיר A לעיר B הוא 840 ק"מ. שתי מכוניות יצאו בו-זמנית משתי הערים זו לקראת זו. הן חלפו זו על פני זו כעבור 6 שעות. המכונית האחת הגיעה לעיר B שלוש שעות וחצי לפני שהמכונית האחרת הגיעה לעיר A. מצא את מהירותה של כל מכונית.

**תשובה:** 80 קמ"ש, 60 קמ"ש.

**104.** המרחק בין שני מקומות A ו-B הוא 81 ק"מ. שני רוכבי אופניים יצאו בו זמנית, האחד מנקודה A והשני מנקודה B, ונסעו זה לקראת זה במהירויות קבועות. אחרי שעה ו-40 דקות עדיין לא נפגשו השניים אך המרחק ביניהם הצטמצם ל-6 ק"מ בלבד. הרוכב שיצא מ-A הגיע ל-B שעה וחצי לפני שהרוכב שיצא מ-B הגיע ל-A. מצא את מהירותו של כל אחד מרוכבי האופניים.

**תשובה:** 27 קמ"ש, 18 קמ"ש.

**105.** המרחק בין שתי ערים הוא 1800 ק"מ. בשעה 8:00 יצאה משאית מעיר א' לכיוון עיר ב', ובשעה 10:00 יצא אוטובוס מעיר ב' לכיוון עיר א'. שני כלי הרכב נסעו במהירות קבועה ונפגשו באמצע הדרך. המרחק שעברו שניהם יחד ב-3 שעות הוא 495 ק"מ. מצא את מהירויות הנסיעה של המשאית ושל האוטובוס.

**תשובה:** 75 קמ"ש, 90 קמ"ש.

106. המרחק בין שתי ערים הוא 600 ק"מ. בשעה 6:00 יצא רוכב אופניים ראשון מעיר א' לכיוון עיר ב', ובשעה 11:00 יצא רוכב אופניים שני מעיר ב' לכיוון עיר א'. שני הרוכבים נפגשו באמצע הדרך והמשיכו ליעדיהם. כעבור חודש רכבו שניהם שוב באותו מסלול, הראשון יצא מעיר א', והשני מעיר ב'. הפעם יצאו שניהם בעת ובעונה אחת ונפגשו כעבור 12 שעות. מצא את מהירותו של כל רוכב.

**תשובה:** 20 קמ"ש, 30 קמ"ש.

107. מכונית נוסעת בדרך כלל במהירות קבועה מעיר אחת לעיר שנייה, הנמצאת במרחק 600 ק"מ ממנה. יום אחד נסעה המכונית 4 שעות במהירות הרגילה, ואחר כך נסעה במהירות גבוהה יותר (קבועה אף היא), ולאחר שלוש שעות נסיעה במהירות גבוהה, הגיעה ליעדה. לו נסעה כל הדרך במהירות הגבוהה, הייתה מקצרת את זמן הנסיעה בשעתיים לעומת הזמן הרגיל. מצא את המהירות הרגילה של המכונית.

**תשובה:** 75 קמ"ש.

108. רוכב אופניים רוכב בדרך כלל במהירות קבועה מעיר אחת לעיר אחרת הנמצאת במרחק 90 ק"מ ממנה. פעם רכב הרוכב שעתיים במהירותו הרגילה ואחר כך רכב במהירות גבוהה יותר, ולאחר 3 שעות רכיבה במהירות הגבוהה הגיע ליעדו. לו היה רוכב את כל הדרך במהירות הגבוהה, היה מקצר את זמן הנסיעה בשעה וחצי לעומת הזמן הרגיל. מצא את המהירות הרגילה ואת המהירות הגבוהה של הרוכב.

**תשובה:** 15 קמ"ש, 20 קמ"ש.

109. שלושה מטוסים טסים מעיר א' לעיר ב'. מהירות המטוס השני נמוכה ב-250 קמ"ש ממהירות המטוס הראשון, ולכן הוא עובר את המרחק ב-3 שעות יותר מאשר המטוס הראשון. מהירות המטוס השלישי גבוהה ב-125 קמ"ש ממהירות המטוס הראשון, ולכן הוא עובר את המרחק בשעה פחות ממנו. מצא את מהירותו של המטוס הראשון.

**תשובה:** 1000 קמ"ש.

110. שלוש מכוניות נוסעות מעיר א' לעיר ב'. המכונית השנייה נוסעת במהירות הגבוהה ב-15 קמ"ש ממהירות המכונית הראשונה, ולכן היא נוסעת 18 דקות פחות ממנה. המכונית השלישית נוסעת במהירות הגבוהה ב-30 קמ"ש ממהירות המכונית הראשונה, ולכן היא נוסעת חצי שעה פחות ממנה. מצא את המרחק בין שתי הערים.

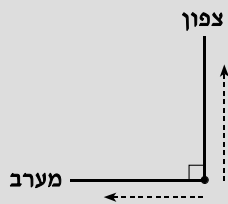
תשובה: 90 ק"מ.

111. פנסיונר חובב הליכה נוהג לעבור כל יום מרחק מסוים בהליכה במהירות קבועה. אם ילך הפנסיונר במהירות קבועה הגדולה ב- $\frac{1}{2}$  קמ"ש ממהירותו הרגילה, הוא יעבור את המרחק הנ"ל ב-80% מן הזמן הרגיל. אם ילך במהירות הקטנה ב- $\frac{1}{2}$  קמ"ש מהמהירות הרגילה, יתארך זמן ההליכה ב-2.5 שעות. מצא את המרחק שעובר הפנסיונר כל יום.

תשובה: 15 קמ"ש.

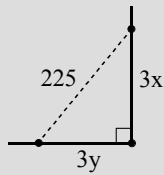
### בעיות הכוללות שימוש במשפט פיתגורס

דוגמה:



ממקום מסוים יצאו בו זמנית שתי מכוניות, האחת צפונה והשנייה מערבה (ראה ציור). כעבור 3 שעות עברה המכונית הראשונה 45 ק"מ יותר מאשר המכונית השנייה, ואז היה המרחק ביניהן 225 ק"מ. מצא את מהירותה של כל אחת מן המכוניות.

פתרון:



נסמן ב- $x$  את מהירותה של המכונית הראשונה וב- $y$  את מהירותה של המכונית השנייה. המכונית הראשונה נסעה 3 שעות במהירות  $x$  קמ"ש ולכן המרחק שעברה הוא  $3x$ . המכונית השנייה נסעה 3 שעות במהירות  $y$  קמ"ש ולכן המרחק שעברה הוא  $3y$ . כדי למצוא את  $x$  ו- $y$  נרכיב שתי משוואות.

**משוואה ראשונה:** על פי הנתון, במהלך 3 השעות, המרחק שעברה המכונית הראשונה גדול ב-45 ק"מ מהמרחק שעברה המכונית השנייה ולכן המשוואה היא  $3x = 3y + 45$  ומכאן  $x = y + 15$ .

**משוואה שנייה:** כעבור 3 שעות, המרחק בין המכוניות היה 225 ק"מ. לפי משפט פיתגורס נקבל:  $(3x)^2 + (3y)^2 = 225^2$ , כלומר  $9x^2 + 9y^2 = 50625$  ומכאן  $x^2 + y^2 = 5625$ .

$$\begin{cases} x = y + 15 \\ x^2 + y^2 = 5625 \end{cases} \text{ : קיבלנו את מערכת המשוואות}$$

פתרונות המערכת הם:  $y = 45, x = 60$  או  $y = -60, x = -45$ .  
לסיכום, מהירות המכונית הראשונה היא 60 קמ"ש ומהירות המכונית השנייה היא 45 קמ"ש.

112. רוכב אופניים יוצא מנקודה C לכיוון צפון במהירות של 12 קמ"ש. באותה עת יוצא הולך רגל מנקודה C לכיוון מערב במהירות של 5 קמ"ש. מה יהיה המרחק בין השניים כעבור 4 שעות?

**תשובה:** 52 ק"מ.

113. שני שייטים יצאו עם זריחת החמה מנקודה מסוימת בים. האחד יצא צפונה במהירות 16 מייל/שעה והשני יצא מזרחה במהירות 12 מייל/שעה. לאחר כמה שעות יהיה המרחק ביניהם 50 מייל?

**תשובה:** שעתיים וחצי.

114. שתי יאכטות יצאו בו זמנית מן המרינה בתל אביב, אחת שטה לכיוון דרום והשנייה לכיוון מערב. מהירות היאכטה הראשונה גדולה ב-10 קמ"ש ממהירות היאכטה השנייה. לאחר 3 שעות שיט היה המרחק ביניהן 150 ק"מ. מצא את המהירות של כל אחת מהיאכטות.

**תשובה:** 40 קמ"ש, 30 קמ"ש.

115. רוכב אופניים ואצן יוצאים באותה שעה מבאר שבע. רוכב האופניים נוסע לכיוון צפון במהירות של 10 קמ"ש, בעוד שהאצן יוצא לכיוון מזרח במהירות של 7.5 קמ"ש.  
א. כעבור כמה שעות יעבור רוכב האופניים מרחק הגדול ב-10 ק"מ מהמרחק שעובר האצן?  
ב. מה יהיה המרחק ביניהם באותה עת?

**תשובה:** א. 4 שעות. ב. 50 ק"מ.

116. שני הולכי רגל יצאו בו זמנית מנקודה מסוימת, אחד מערבה והשני דרומה. כעבור שעה היה המרחק בין הולכי הרגל 5 ק"מ והם עברו יחד מרחק כולל של 7 ק"מ. מהי מהירותו של כל אחד מהולכי הרגל?

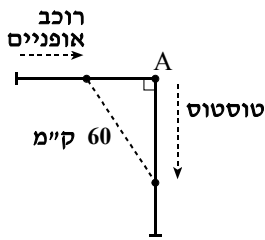
**תשובה:** 4 קמ"ש, 3 קמ"ש.

117. שני רוכבים יצאו בו זמנית ממקום מסוים, האחד צפונה והשני מערבה. כעבור 4 שעות עבר הרוכב הראשון מרחק הגדול ב-20 ק"מ מהמרחק שעבר הרוכב השני, ואז היה המרחק ביניהם 100 ק"מ. מצא את מהירותו של כל אחד מן הרוכבים.

**תשובה:** 20 קמ"ש, 15 קמ"ש.

118. ממקום מסוים יצאו בו-זמנית שתי מכוניות, האחת דרומה והשנייה מזרחה. כעבור 45 דקות המכונית שנעה דרומה הייתה רחוקה מנקודת המוצא ב-15 ק"מ יותר מאשר המכונית שנעה מזרחה. כעבור שתיים ורבע נוספות היה המרחק בין המכוניות 300 ק"מ. מצא את מהירותה של כל מכונית.

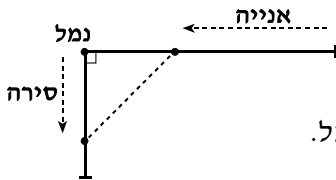
**תשובה:** 80 קמ"ש, 60 קמ"ש.



119. רוכב אופניים הנמצא במרחק של 72 ק"מ מערבה מנקודה A, נע לכיוון מזרח לעבר הנקודה A. באותו זמן יוצא מנקודה A רוכב טוסטוס הנע לכיוון דרום. כעבור 3 שעות עבר רוכב האופניים את מחצית המרחק מנקודת המוצא לנקודה A והמרחק בינו לבין רוכב הטוסטוס היה 60 ק"מ. מהי מהירותו של רוכב הטוסטוס?

**תשובה:** 16 קמ"ש.

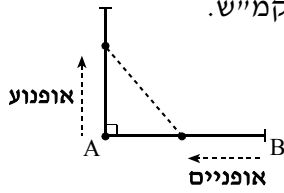
120. אנייה עוגנת במרחק 300 ק"מ ממזרח לנמל. ברגע מסוים מפליגה האנייה מערבה לכיוון הנמל במהירות של 40 קמ"ש. באותו רגע יוצאת מהנמל סירה ומפליגה לכיוון דרום במהירות של 20 קמ"ש.



- א. חשב כעבור כמה שעות יהיו האנייה והסירה במרחקים שווים מהנמל.  
ב. מצא את המרחק בין האנייה לסירה ברגע שהן נמצאות במרחקים שווים מהנמל.

**תשובה:** א. 5 שעות. ב. 141.42 ק"מ.

121. המרחק בין הנקודה A לנקודה B הוא 180 ק"מ (נקודה A נמצאת משמאל ל-B - ראה שרטוט). רוכב אופניים יוצא מערבה מנקודה B לעבר הנקודה A במהירות של 20 קמ"ש. באותו זמן יוצא רוכב אופנוע מנקודה A לכיוון צפון במהירות של 30 קמ"ש.



שני הרוכבים מפסיקים את נסיעתם כאשר המרחק של רוכב האופניים מהנקודה B גדול ב-30 ק"מ מהמרחק של רוכב האופנוע מהנקודה A. א. כעבור כמה שעות מפסיקים הרוכבים את נסיעתם?

ב. מה היה המרחק ביניהם בעת שהפסיקו את נסיעתם?

**תשובה:** א. 3 שעות. ב. 150 ק"מ.

122. היישובים A, B ו-C יוצרים משולש ישר-זווית ( $\angle BAC = 90^\circ$ ), כך שהמרחק בין A ל-B הוא 75 ק"מ. מכונית נסעה מ-B ל-C במהירות מסוימת. בדרכה חזרה נסעה המכונית באותה המהירות אך הפעם נסעה קודם מ-C ל-A ולאחר מכן נסעה בתוך שעה ורבע מ-A ל-B. הדרך הלך נמשכה חצי שעה פחות מאשר הדרך חזור. מצא את המרחק בין A ל-C.

**תשובה:** 40 ק"מ.

123. סירה יצאה מנקודה A ושטה צפונה. סירה שנייה יצאה באותו זמן מנקודה הנמצאת 48 ק"מ ממערב לנקודה A ושטה לעבר הנקודה A. כעבור 4 שעות היה המרחק בין הסירות 40 ק"מ. כאשר הגיעה הסירה השנייה לנקודה A היה המרחק בין הסירות 64 ק"מ. מצא את מהירויות הסירות.

**תשובה:** 8 קמ"ש, 6 קמ"ש או 3.52 קמ"ש, 2.64 קמ"ש.

### מהירות המושפעת מזרמים

קיימים מקרים שבהם מהירות של גוף מושפעת מזרמים. למשל, סירה שמהירותה מושפעת מכיוון זרם המים או מטוס שמהירותו מושפעת מכיוון הרוח. אם נסמן ב-x את מהירות הגוף ללא השפעת הזרם ונסמן ב-y את מהירות הזרם נפעל לפי הכללים הבאים:

(1) אם הגוף נע עם כיוון הזרם, מהירותו תהיה  $x + y$ .

(2) אם הגוף נע נגד כיוון הזרם, מהירותו תהיה  $x - y$ .



למשל אם מהירות סירה במים עומדים היא 5 קמ"ש ומהירות זרם המים הוא 2 קמ"ש נוכל להסיק:  
(1) אם הסירה נעה בכיוון הזרם, מהירותה  $5+2$ , כלומר 7 קמ"ש.  
(2) אם הסירה נעה נגד כיוון הזרם, מהירותה  $5-2$ , כלומר 3 קמ"ש.

**124.** מהירותה של סירה במים עומדים היא 12 קמ"ש. מהירות זרם הנהר היא 4 קמ"ש.  
א. הסירה שטה עם כיוון הזרם מרחק של 24 ק"מ. כמה זמן נמשך השייט?  
ב. הסירה שטה נגד כיוון הזרם מרחק של 24 ק"מ. כמה זמן נמשך השייט?  
**תשובה:** א. שעה וחצי. ב. 3 שעות.

**125.** סירה שטה בנהר שבו מהירות הזרם היא 3 קמ"ש. הסירה יצאה מנקודה A עם כיוון הזרם והגיעה לנקודה B כעבור שעתיים. בדרכה חזרה יצאה הסירה מנקודה B, שטה נגד כיוון הזרם והגיעה לנקודה A כעבור 3 שעות.  
א. סמן ב- $x$  את מהירות הסירה במים עומדים, והבע באמצעות  $x$  את מהירות הסירה בדרך הלוך ואת מהירותה בדרך חזור.  
ב. מצא את מהירות הסירה במים עומדים (ללא השפעת הזרם).  
**תשובה:** א.  $x+3$ ,  $x-3$ . ב. 15 קמ"ש.

**126.** מהירותה של ספינה במים עומדים היא 70 קמ"ש. הספינה שטה מראש הנקרה עם הזרם והגיעה לאשדוד כעבור 3 שעות. בדרך חזור שטה הספינה נגד הזרם והגיעה חזרה לראש הנקרה כעבור 4 שעות. מצא את מהירות הזרם.  
**תשובה:** 10 קמ"ש.

**127.** מהירותה של סירה במים עומדים גדולה ב-80% ממהירותו של הזרם בנהר. הסירה שטה 3 שעות עם כיוון הזרם ו-4 שעות נגד כיוון הזרם ועברה סה"כ מרחק של 58 ק"מ. מצא את מהירות הזרם.  
**תשובה:** 5 קמ"ש.

128. ספינה שמהירותה 50 קמ"ש יוצאת בשעה 8:00 מנמל א' לנמל ב'. בשעה 10:00 יוצאת לקראתה מנמל ב' ספינה שמהירותה 60 קמ"ש. הספינה שיוצאת מנמל א' שטה עם כיוון הזרם והספינה היוצאת מנמל ב' שטה נגד כיוון הזרם. הספינות נפגשות בשעה 13:00. מצא את מהירות הזרם אם ידוע כי המרחק בין נמל א' לנמל ב' הוא 440 ק"מ.

**תשובה:** 5 קמ"ש.

129. מהירות הרוח באזור מסוים היא 50 קמ"ש. מטוס טס עם כיוון הרוח מרחק של 1800 ק"מ ולמחרת טס נגד כיוון הרוח מרחק של 1500 ק"מ. נתון כי זמן הטיסה ביום הראשון היה שווה לזמן הטיסה ביום השני. מצא את מהירות המטוס (ללא השפעת הרוח).

**תשובה:** 550 קמ"ש.

130. קבוצת נערים יצאה לשוט בסירת מנוע שמהירותה במים עומדים היא 18 קמ"ש. בדרך הלוך עברו הנערים מרחק של 20 ק"מ ושטו עם כיוון הזרם. בדרך חזור עברו מרחק של 24 ק"מ ושטו נגד כיוון הזרם. הדרך חזור נמשכה חצי שעה יותר מאשר הדרך הלוך. מצא את מהירות הזרם.

**תשובה:** 2 קמ"ש.

131. סירה שטה 4 שעות עם כיוון הזרם, ובחזרה שטה 3 שעות נגד כיוון הזרם, וכך עברה בסך הכול 215 ק"מ. למחרת שטה הסירה 3 שעות עם כיוון הזרם, ובחזרה שטה 5 שעות נגד כיוון הזרם, וכך עברה בסך הכול 230 ק"מ. מצא את מהירות הסירה במים עומדים ואת מהירות הזרם.

**תשובה:** 30 קמ"ש, 5 קמ"ש.

132. שתי סירות מנוע שמהירותן שווה (מהירות במים עומדים) יוצאות בו זמנית מנקודה מסוימת במעגן. סירה אחת שטה לכיוון צפון נגד כיוון הזרם והאחרת שטה לכיוון דרום עם כיוון הזרם. חשב את מהירות הסירות אם ידוע כי לאחר 7 שעות היה המרחק ביניהן 420 ק"מ.

**תשובה:** 30 קמ"ש.

133. מהירותה של ספינה במים עומדים, כאשר היא ריקה, גבוהה ב-4 קמ"ש ממהירותה במים עומדים כאשר היא טעונה. מהירות הזרם בנהר היא 2 קמ"ש. הספינה שטה 64 ק"מ נגד הזרם כאשר היא טעונה – וחוזרת עם הזרם כאשר היא ריקה. משך השייט הלוך וחזור הוא 12 שעות. מצא את מהירות הספינה במים עומדים כאשר היא ריקה.  
**תשובה:** 14 קמ"ש.

### מהירות ממוצעת

$$\text{הנוסחה: } \text{מהירות ממוצעת} = \frac{\text{הדרך כולה}}{\text{הזמן כולו}}$$

**דוגמה:**

יונתן הולך במשך 3 שעות במהירות של 6 קמ"ש ושעתיים נוספות במהירות של 8 קמ"ש. מהי מהירותו הממוצעת?

**פתרון:**

**הזמן הכולל:** יונתן הלך בקטע הראשון 3 שעות ובקטע שני שעתיים נוספות ולכן הזמן הכולל הוא 5 שעות.

**המרחק הכולל:** בקטע הראשון הלך 3 שעות במהירות של 6 קמ"ש ולכן עבר מרחק של 18 ק"מ. בקטע השני הלך שעתיים במהירות של 8 קמ"ש ולכן עבר מרחק של 16 ק"מ. המרחק הכולל שעבר הוא  $18+16$  כלומר 34 ק"מ.

$$\text{מהירות ממוצעת} = \frac{\text{הדרך כולה}}{\text{הזמן כולו}} = \frac{34}{5} = 6.8$$

**תשובה:** מהירותו הממוצעת של יונתן היא 6.8 קמ"ש.

134. רכבת נוסעת 3 שעות במהירות של 50 קמ"ש ו-5 שעות במהירות של 70 קמ"ש. מצא את מהירותה הממוצעת של הרכבת במשך 8 השעות.  
**תשובה:** 62.5 קמ"ש.

135. צב נע לאורך מסלול. בחלקו הראשון של המסלול נע הצב במהירות של 2 מטר לדקה ואת יתרת הדרך עבר במהירות של 5 מטר לדקה. זמן הליכתו בקטע הראשון היה ארוך ב- 10 דקות מזמן הליכתו בקטע השני. במשך כמה דקות עבר הצב את כל המסלול, אם ידוע שמהירותו הממוצעת לאורך כל המסלול היא 3 מטר לדקה.

**תשובה:** 30 דקות.

136. מכונית נוסעת במשך 4 שעות במהירות מסוימת. אחר כך נוסעת במשך שעתיים במהירות של 90 קמ"ש. מהירותה הממוצעת של המכונית במשך 6 השעות הייתה 70 קמ"ש. מה הייתה מהירותה של המכונית במשך 4 השעות הראשונות ומה היה המרחק שעברה המכונית במשך 6 השעות?

**תשובה:** 60 קמ"ש, 420 ק"מ.

137. רוכב אופניים רכב מעיר א' לעיר ב', מרחק 60 ק"מ, במהירות קבועה. מהירות רכיבתו בדרכו חזור הייתה גדולה ב- 15 קמ"ש ממהירות רכיבתו בדרכו הלך. מהירותו הממוצעת לאורך כל הדרך הייתה 20 קמ"ש. מצא את מהירות רכיבתו בדרכו הלך.

**תשובה:** 15 קמ"ש.

138. צוללת נעה מנקודה A לנקודה B. מחצית מהדרך עברה הצוללת במשך 4 שעות ואת המחצית השנייה במשך 6 שעות. מהירותה הממוצעת של הצוללת הייתה 150 קמ"ש. א. מהו המרחק בין A ל-B? ב. מה הייתה מהירות הצוללת בכל אחד מקטעי הדרך?

**תשובה:** א. 1500 ק"מ. ב. 187.5 קמ"ש, 125 קמ"ש.

### **בעיות נוספות**

139. משאית יוצאת בשעה 8:00 בבוקר מ-A לכיוון B. שעה ו-40 דקות אחר כך יוצאת בעקבותיה מכונית במהירות הגבוהה פי 1.5 ממהירות המשאית. באיזו שעה תשיג המכונית את המשאית?

**תשובה:** בשעה 13:00.

140. מהירותה של מכונית גבוהה ב-20% ממהירותו של אופנוע. המכונית והאופנוע יצאו יחד מעיר א' לכיוון עיר ב'. המכונית הגיעה לעיר ב' 40 דקות לפני האופנוע. כמה זמן ארכה נסיעתו של האופנוע מעיר א' לעיר ב'?

**תשובה:** 4 שעות.

141. מכונית הייתה צריכה לנסוע מעיר א' לעיר ב', מרחק 630 ק"מ, במהירות מסוימת. לאחר 3 שעות של נסיעה הקטינה את מהירותה ב-20 קמ"ש, וכך שעתיים לאחר המועד שבו הייתה אמורה להגיע לעיר ב', היא עדיין לא הגיעה לעיר ב' והייתה במרחק של 20 ק"מ מעיר זו. מצא את מהירותה ההתחלתית של המכונית.

**תשובה:** 70 קמ"ש.

142. המרחק בין A ל-B הוא 120 ק"מ. מכונית ואופנוע יוצאים בו-זמנית מ-A לכיוון B. מהירות המכונית גבוהה ב-20% ממהירות האופנוע. כעבור שעה עצר האופנוע ל-10 דקות ואחר כך המשיך לנסוע במהירות הגבוהה ב-20 קמ"ש ממהירותו הקודמת. כאשר המכונית הגיעה ל-B, האופנוע היה במרחק 20 ק"מ מ-B. מצא את מהירות המכונית.

**תשובה:** 72 קמ"ש.

143. מהירותו של רוכב אופניים נמוכה פי שלושה ממהירותו של רוכב קטנוע. במשך 5 שעות עובר הקטנוע דרך הארוכה ב-90 ק"מ מהדרך שעובר רוכב האופניים במשך 6 שעות. א. מצא את מהירות הקטנוע. ב. המרחק מ-A ל-B הוא 60 ק"מ. רוכב הקטנוע ורוכב האופניים יוצאים יחד מ-A ל-B. מצא כמה זמן לאחר שרוכב הקטנוע יגיע ל-B, יגיע רוכב האופניים ל-B.

**תשובה:** א. 30 קמ"ש. ב. 4 שעות.

144. המרחק בין עיר א' לעיר ב' הוא 600 ק"מ. מונית יוצאת מעיר א' לעיר ב'. באותו זמן יוצא אוטובוס מעיר ב' לעיר א' במהירות הנמוכה ב-40% ממהירות המונית. כעבור 3 שעות נסיעה הם נפגשים. לאחר הפגישה המונית המשיכה לעיר ב' במהירותה הקודמת, והאוטובוס המשיך לעיר א' במהירותו הקודמת. באיזה מרחק היה האוטובוס מעיר א' כאשר המונית הגיעה לעיר ב'?

**תשובה:** 240 ק"מ.

- 145.** המרחק בין שתי ערים הוא 60 ק"מ. שני הולכי רגל יצאו בו-זמנית מעיר א' לכיוון עיר ב'. הולך הרגל הראשון הלך במהירות הגבוהה ב-2 קמ"ש ממהירות הולך הרגל השני. כעבור 3 שעות של הליכה הוא נאלץ להקטין את מהירותו למחצית ממהירותו הקודמת, והגיע לעיר ב' שעתיים לאחר הולך הרגל השני.
- א. מה הייתה מהירות הולך הרגל השני, אם ידוע שהיא נמוכה מ-5 קמ"ש?  
ב. כמה זמן לאחר היציאה, ובאיזה מרחק מעיר א', השיג הולך הרגל השני את הולך הרגל הראשון?

**תשובה:** א. 4 קמ"ש. ב. 9 שעות, 36 ק"מ.

- 146.** מטוס המריא מעיר א' לעיר ב' וטס במהירות 600 קמ"ש. בדרכו חזרה הייתה מהירות המטוס גבוהה ב- $\frac{1}{6}$  ממהירותו בדרך הלוך. זמן הטיסה הלוך ושוב היה 13 שעות. מהו המרחק מעיר א' לעיר ב'?

**תשובה:** 4200 ק"מ.

- 147.** המרחק בין שני מקומות A ו-B הוא 28 ק"מ. ממקומות A ו-B יצאו בו זמנית זה לקראת זה באותה מהירות שני הולכי רגל. הולך הרגל מ-A נח במשך שעה אחת לאחר שעבר 9 ק"מ, ואח"כ המשיך ללכת ל-B במהירות הגדולה ב-1 קמ"ש מזו שבה הלך תחילה. במרחק 4 ק"מ מהמקום שבו נח, פגש הולך הרגל מ-A את הולך הרגל מ-B. הולך הרגל מ-B הלך מבלי לנוח עד לפגישה במהירות קבועה. מצא את מהירותו של הולך הרגל שיצא מ-B.

**תשובה:** 3 קמ"ש.

- 148.** מכונית ואופנוע יצאו בעת ובעונה אחת מעיר א' לעיר ב' - מרחק 300 ק"מ. המכונית התעכבה בדרך 20 דקות והאופנוע התעכב בדרך 15 דקות. מהירות המכונית הייתה גדולה ב-15 קמ"ש ממהירות האופנוע והיא הגיעה ליעדה 35 דקות לפני האופנוע. מצא את מהירות האופנוע.

**תשובה:** 75 קמ"ש.

149. הנקודה C נמצאת דרומה מהנקודה A. הנקודה B נמצאת על הקטע AC כך שהמרחק מ-A ל-B הוא 40 ק"מ. מכונית יוצאת מ-A לכיוון C. רבע שעה אחריה יוצאת משאית מ-B לכיוון C במהירות הנמוכה ב-16 קמ"ש ממהירות המכונית. שעה וחצי לאחר יציאתה מ-A השיגה המכונית את המשאית. המכונית הגיעה ל-C 45 דקות לפני המשאית. מצא את המרחק בין A ל-C.

**תשובה:** 360 ק"מ.

150. טייס טס מעיר א' לעיר ב', מרחק 1800 ק"מ, במהירות מסוימת. לאחר שעתיים של טיסה התברר לו כי אם ימשיך לטוס באותה מהירות יגיע באיחור של 15 דקות. הטייס הגביר את מהירותו ב-200 קמ"ש והגיע לעיר ב' בדיוק במועד המתוכנן. מצא את מהירות הטייס בתחילת דרכו.

**תשובה:** 600 קמ"ש.

151. תלמיד הלך במהירות מסוימת לבית ספרו הנמצא במרחק 5 ק"מ מביתו. לאחר שעה של הליכה התברר לתלמיד שאם ימשיך ללכת באותה מהירות יגיע לבית הספר באיחור של 10 דקות. התלמיד הגדיל את מהירותו ב-2 קמ"ש, והגיע לביה"ס 6 דקות מוקדם יותר משהיה אמור להגיע. מצא את המהירות ההתחלתית שבה הלך התלמיד.

**תשובה:** 3 קמ"ש.

152. רוכב אופניים יצא מעיר א' לעיר ב' ונסע במהירות של 20 קמ"ש. לאחר שעבר דרך הארוכה ב-45 ק"מ מהדרך שנתרה לו, הגביר רוכב האופניים את מהירותו ל-25 קמ"ש. משך כל הנסיעה היה 9 שעות. מצא את המרחק בין שתי הערים.

**תשובה:** 195 ק"מ.

153. מכונית יצאה מעיר א' לעיר ב' ונסעה במהירות של 80 קמ"ש. לאחר שעברה דרך הארוכה ב-220 ק"מ מהדרך שנתרה לה, האטה המכונית את מהירותה ל-50 קמ"ש. בדרכה חזרה נסעה המכונית לאורך כל הדרך במהירות של 70 קמ"ש. זמן נסיעתה של המכונית בדרכה חזור היה שווה לזמן נסיעתה בדרכה הלוך. מצא את המרחק בין שתי הערים.

**תשובה:** 420 ק"מ.

154. המרחק בין שתי ערים הוא 375 ק"מ. מכונית וגמל יצאו בו-זמנית מעיר א' לכיוון עיר ב'. המכונית נסעה במהירות של 80 קמ"ש, והגמל דהר במהירות 30 קמ"ש. המכונית הגיעה לעיר ב', התעכבה 15 דקות וחזרה לעיר א'. מצא באיזה מרחק מעיר א' פגשה המכונית בגמל.

**תשובה:** 210 ק"מ.

155. מכונית ואופנוע יצאו בו זמנית מעיר א' לכיוון עיר ב'. המכונית נסעה במהירות 100 קמ"ש והאופנוע נסע במהירות 40 קמ"ש. המכונית הגיעה לעיר ב', התעכבה שעה וחזרה לכיוון עיר א'. לאחר שעברה  $\frac{1}{3}$  מדרכה חזרה פגשה המכונית באופנוע. מהו המרחק בין שתי הערים?

**תשובה:** 300 ק"מ.

156. מכונית נוסעת מעיר א' לעיר ב' במהירות מסוימת. אילו הגדילה המכונית את מהירותה ב-10 קמ"ש, היה זמן נסיעתה מתקצר בשעה. אילו הקטינה את מהירותה ב-20 קמ"ש, היה זמן נסיעתה מתארך בשלוש שעות. מצא את המרחק בין שתי הערים.

**תשובה:** 720 ק"מ.

157. המרחק מ-A ל-B הוא 100 ק"מ. B נמצאת מזרחה מ-A. שני כלי רכב יוצאים בו-זמנית מ-A ומ-B לכיוון מזרח ונעים במהירויות קבועות. הם נפגשים כעבור 10 שעות. כלי הרכב שיוצא מ-B עובר 4 ק"מ ב-2 דקות יותר מכלי הרכב שיוצא מ-A. מצא את המהירות שבה נסע כל אחד מכלי הרכב.

**תשובה:** 40 קמ"ש, 30 קמ"ש.

158. בשעה 6:00 בבוקר יצא רוכב אופניים מעיר א' לעיר ב', לקראת פרש שיצא בשעה 7:00 בבוקר מעיר ב' לעיר א'. שניהם נעו **באותה** מהירות ונפגשו בשעה 11:00. לאחר מכן המשיך הרוכב בדרכו במהירות הנמוכה ב-4 קמ"ש ממהירותו הקודמת, בעוד הפרש המשיך בדרכו במהירות הגבוהה ב-5 קמ"ש ממהירותו הקודמת. רוכב האופניים הגיע לעיר ב' שעה אחת לאחר שהפרש הגיע לעיר א'. א. מצא את מהירות הפרש ואת מהירות רוכב האופניים עד הפגישה. ב. מצא את המרחק בין שתי הערים.

**תשובה:** א. 20 קמ"ש. ב. 180 קמ"ש.



159. המרחק בין יישוב A ליישוב B הוא 150 ק"מ. רוכב א' יצא מיישוב A לכיוון יישוב B. באותו זמן יצא רוכב ב' מיישוב B לכיוון יישוב A. הרוכבים נפגשו כעבור 3 שעות. לאחר הפגישה כל אחד מהרוכבים חזר ליישוב שממנו יצא. רוכב א' חזר ליישוב A במהירות הנמוכה ב-10 קמ"ש ממהירותו הקודמת, ורוכב ב' חזר ליישוב B במהירות הגבוהה ב-10 קמ"ש ממהירותו הקודמת. רוכב א' הגיע ליישוב A שעתיים וחצי לאחר שרוכב ב' הגיע ליישוב B. מצא את מהירותו של רוכב א' כאשר יצא מיישוב A.

**תשובה:** 30 קמ"ש או 40 קמ"ש.

160. משתי ערים שהמרחק ביניהן 1000 ק"מ יצאו בו-זמנית רוכב אופניים ומונית זה לקראת זה. מהירותה של המונית הייתה גדולה פי 4 ממהירות רוכב האופניים. הרוכב והמונית נפגשו וכל אחד מהם חזר לעיר מוצאו. המונית נסעה במהירות הקטנה ב-5 קמ"ש ממהירותה הקודמת, ורוכב האופניים רכב במהירות הגדולה ב-5 קמ"ש ממהירותו הקודמת. הרוכב הגיע לעיר מוצאו שעתיים ו-40 דקות לפני שהגיעה המונית לעיר מוצאה. מהי מהירותו ההתחלתית של רוכב האופניים?

**תשובה:** 20 קמ"ש.

161. מכונית נסעה מ-A לכיוון B במהירות 60 קמ"ש. כעבור שעתיים וחצי יצא לקראתה אוטובוס מ-B ל-A במהירות 80 קמ"ש. הם נפגשו והמשיכו בדרכם. המכונית הגיעה ל-B שעה לפני שהאוטובוס הגיע ל-A. מצא את המרחק מ-A ל-B.

**תשובה:** 360 ק"מ.

162. המרחק בין עיר A לעיר B הוא 840 ק"מ. מכונית יצאה מעיר A לעיר B. באותו זמן יצאה משאית מעיר B לעיר A. המכונית והמשאית נפגשו כעבור 6 שעות. מיד לאחר הפגישה המשיכה המכונית לכיוון עיר B במהירות הגבוהה ב-10 קמ"ש ממהירותה הקודמת. המשאית, לעומת זאת, הסתובבה מייד לאחר הפגישה וחזרה לעיר B במהירות הגבוהה ב-12 קמ"ש ממהירותה הקודמת. המכונית הגיעה לעיר B שעה אחת לפני המשאית. מצא את מהירות המכונית, אם ידוע שהיא נמוכה מ-100 קמ"ש.

**תשובה:** 80 קמ"ש.

**163.** המרחק בין תל אביב לרמלה הוא 18 ק"מ. מתל אביב ומרמלה יצאו זה לקראת זה שני הולכי רגל. הולך הרגל מתל אביב יצא שעה אחת לפני הולך הרגל מרמלה. לאחר שנפגשו המשיך כל אחד בדרכו. הולך הרגל מתל אביב הגיע לרמלה  $1\frac{1}{2}$  שעות לאחר הפגישה ואילו הולך הרגל מרמלה הגיע לתל אביב 4 שעות לאחר הפגישה. מהירויות הולכי הרגל לא השתנו בשעת ההליכה. מצא את מהירותו של כל אחד מהולכי הרגל.

**תשובה:** 4 קמ"ש, 3 קמ"ש.

**164.** שני רוכבים יצאו משני יישובים, זה לקראת זה. הרוכב הראשון יצא לדרך שעה אחת לפני הרוכב השני. מהירותו של הרוכב השני הייתה 9 קמ"ש. השניים נפגשו כאשר הרוכב הראשון היה במרחק 36 ק"מ ממקום מוצאו, והמשיכו כל אחד בדרכו. הרוכב הראשון הגיע ליישוב השני שעתיים וחצי לפני שהרוכב השני הגיע ליישוב הראשון. חשב את המרחק בין היישובים.

**תשובה:** 54 ק"מ.

**165.** לספינת נהר מהירות של 5 קמ"ש במים עומדים כשהיא טעונה, ו-15 קמ"ש במים עומדים כשהיא ריקה. הספינה יוצאת טעונה ושטה במעלה הנהר (נגד הזרם) למרחק של 81 ק"מ. היא חוזרת (עם הזרם) ריקה. משך ההפלגה הלוך וחזור הוא 48 שעות, כולל 3 שעות עגינה לפריקת המטען. מה מהירות הזרם?

**תשובה:** 3 קמ"ש.

**166.** שני כבישים מהווים את השוקיים של זווית ישרה שקדקודה הוא העיר א'. כביש אחד יוצא מעיר א' צפונה וכביש שני יוצא מעיר א' מזרחה. העיר ב' נמצאת על הכביש הצפוני במרחק 30 ק"מ מעיר א', והעיר ג' נמצאת על הכביש המזרחי במרחק של 14 ק"מ מעיר א'. יום אחד יצאו בו זמנית שני הולכי רגל מהערים ב' ו- ג' לכיוון עיר א'. מהירותו של הולך הרגל שיצא מעיר ב' הייתה גדולה פי 2 ממהירותו של הולך הרגל שיצא מעיר ג', וכעבור 3 שעות של הליכה הם עדיין לא הגיעו לעיר א' והמרחק ביניהם היה 13 ק"מ. מצא את מהירות שני הולכי הרגל.

**תשובה:** 3 קמ"ש, 6 קמ"ש.

**167.** ממקום מסוים יצאו באותו הזמן ולאותו כיוון שתי מכוניות. המכונית הראשונה נסעה במהירות 60 קמ"ש והמכונית השנייה נסעה במהירות 80 קמ"ש. זמן מה אחר כך יצאה מאותו מקום ולאותו כיוון מכונית שלישית שנסעה במהירות 90 קמ"ש. המכונית השלישית השיגה את המכונית הראשונה ו-6 שעות אחר כך השיגה את המכונית השנייה. מצא את המרחק שעברה המכונית השלישית עד שהשיגה:  
א. את המכונית הראשונה.  
ב. את המכונית השנייה.

**תשובה:** א. 180 ק"מ. ב. 720 ק"מ.

**168.** ממקום מסוים יצאו בו-זמנית ולאותו כיוון שני רוכבי אופנוע. הראשון נסע במהירות 40 קמ"ש והשני במהירות 50 קמ"ש. חצי שעה לאחר מכן יצאה מאותו מקום ולאותו כיוון מכונית, שהשיגה לאחר זמן מה את רוכב האופנוע הראשון. שעה וחצי לאחר שהשיגה את הרוכב הראשון, היא השיגה גם את הרוכב השני. מהירות רוכבי האופנוע והמכונית לא השתנו במשך הנסיעה. מה הייתה מהירות המכונית?

**תשובה:** 60 קמ"ש.