

## ציון במבחן ריצה

<p>אשכול 2 – מתוך 2 אשכולות אשכול זה עוסק במבחני כושר גופני לכיתה ט'. בטבלה מפורטים ציונים בתרגילים שונים בחינוך גופני. באשכול זה נתמקד במבחן ריצה עבור בנים 2000 מטר ועבור בנות 1500 מטר.</p>				
יחידה		חינוך גופני/ תרבות וספורט		
כיתה מומלצת		ח' ט'		
משך הזמן המומלץ		45 דקות		
נושאים/מושגים חוץ מתמטיים הנלמדים באשכול (קונטקסט)		ספורט וחברה. קריאת ציונים מטבלה נתונה עבור מבחן ריצה. יכולת לעבור בין ייצוגים שונים של מידע.		
ידע ומיומנויות מתמטיים הנדרשים		<p><b>נושאים</b></p> <p>קריאת נתונים מטבלה</p> <p>משוואות ופתרון</p> <p>שאלות מילוליות שניתנות לפתרון באמצעות משוואות ממעלה ראשונה בנעלם אחד</p> <p>פתרון בעיות תנועה</p> <p>יחס בין מספרים</p> <p>פרופורציה</p>	<p><b>מושגים</b></p> <p>טבלה נתונים</p> <p>נעלם</p> <p>משוואה פתרון של משוואה שקילות של משוואות</p> <p>ביטוי אלגברי משוואה פתרון של משוואה</p> <p>מהירות זמן דרך</p> <p>יחס מנה השוואה</p> <p>שוויון בין יחסים</p>	<p><b>מיומנויות</b></p> <p>קריאה והבנה של נתונים המוצגים בטבלה</p> <p>שינוי נושא נוסחה יצירת משוואות שקולות</p> <p>ייצוג הנתון הלא ידוע בנעלם</p> <p>ייצוג נתונים נוספים בביטויים אלגבריים</p> <p>יצירת משוואה שבאמצעותה ניתן לפתור את השאלה</p> <p>מציאת אחד המשתנים במשוואה <math>s = v \cdot t</math> כאשר נתונים שני האחרים</p> <p>מציאת יחס בין מספרים צמצום והרחבה של יחס</p> <p>מציאת שוויון בין יחסים במושגים: מהירות, זמן, דרך</p>

יחס ישראל/הפוך יחס ישראל יחס הפוך זיהוי יחס ישראל/הפוך בין גדלים מספריים זיהוי יחס ישראל/הפוך בין ביטויים $s, v, t$ אבחנה בין נכונות של טענות: (א) טענה שנכונה בכל מקרה (ב) טענה שאיננה נכונה בכל מקרה (ג) טענה שאיננה נכונה בכל מקרה אבל ייתכנו מקרים פרטיים שבהם היא נכונה. אבחנה בין טענות נכונות וטענות שגויות	יחס ישראל יחס הפוך דוגמה נגדית	יחס ישראל/הפוך הנמקה של טענות, הפרכה של טענות	ידע ומיומנויות מתמטיים הנלמדים (חדשים) שלב הלמידה המומלץ
--	--------------------------------------	--	---

### מבנה האשכול

מה עוד אפשר לשאול	בעיית סיכום	בעיית מטרה 1	
		1.1.1, 1.1.2, 1.1.3	בעיות מדרגה 1
		1.2.1, 1.2.2, 1.2.3	בעיית מדרגה 2

מומלץ להזכיר לתלמידים מה נעשה באשכול "ציון במבחני כושר גופני", שעסק בציון במבחן כושר גופני ובו הוצגה הטבלה המופיעה באשכול זה. מומלץ לתת לתלמידים זמן לקרוא את המידע המוצג בטבלה, לחדד את האבחנה בין מרחק הריצה של בניים לבין מרחק הריצה של בנות ולוודא שהם יודעים לקרוא מהטבלה: את זמן הריצה בהינתן הציון, או את הציון בהינתן זמן הריצה. פתרון בעיות המטרה יתבצע בקבוצות. אחרי העבודה בקבוצות ייערך דיון במליאה. ניהול השיעור: המורה יאפשר לתלמידים לקרוא ולהבין את המידע הנתון, להתמודד עם בעיות המטרה בקבוצות, כשבאפשרותם להיעזר במדרגות. המדרגות מיועדות לשתי בעיות המטרה. המורה יעודד תלמידים שמתקשים להיעזר במדרגות, וידריך את התלמידים במקרה שישנן אי הבנות. יש לאפשר שימוש במחשבון.	ארגון כיתה מומלץ
<ul style="list-style-type: none"> <li>מה ההבדל בין בניים לבנות בהקשר למבחן הריצה?</li> <li>בין אילו משתנים (מהירות, זמן, דרך) מתקיים יחס ישר ובין אילו יחס הפוך? הסבירו.</li> </ul>	שאלות מומלצות לדיון כיתתי

	סרטונים לשילוב בפתיחה או בהמשך
--	--------------------------------

הערה: באשכול זה נשתמש במילה "מהירות" כאשר הכוונה ל"מהירות ממוצעת".

## מטרות והצעות לפתרון

מטרות האשכול:

- לקרוא נתונים רלוונטיים מתוך מאגר גדול של נתונים.
- לעבור בין יחידות מידה.
- לנתח את הקשרים בין מהירות, זמן, דרך וציון עבור מבחן ריצה.
- להבחין בקיום יחס ישר או יחס הפוך בין המשתנים: מהירות, זמן, דרך.
- להשוות בין יחסים.

הערה: מומלץ להציע לתלמידים לעבוד עם מספרים מעורבים (ולא מספרים עשרוניים) ולהשתמש במחשבון בכפתור של מספר מעורב.

## בעיית מטרה

המטרות של בעיית המטרה הן:

- למצוא בטבלה את הזמנים המתאימים לציונים הנתונים תוך אבחנה בין בן לבין בת.
- לתרגם את הזמנים לדקות.
- לחשב את המהירויות לפי הנוסחה  $v = \frac{s}{t}$ .
- להשוות בין המהירויות.
- לחשב יחס
- להבין את היחסים בין המהירות, הזמן והדרך. מה התנאים לקיום יחס ישר או יחס הפוך.

בסעיף א של בעיית המטרה מתואר מצב בו בן ובת מקבלים ציונים שונים במבחן הריצה. מוצגת טענה כי המהירויות שלהם שוות ועל התלמידים לבחון את נכונות הטענה ולנמק.

בסעיף ב של בעיית המטרה מתואר מצב בו בן ובת מקבלים אותו ציון במבחן הריצה ויש לחשב את יחס המהירויות שלהם.

## פתרון לבעיית מטרה

### פתרון סעיף א

מוצגות שתי דרכים לפתרון.

### דרך א': חישובים

אפשר לחשב באופנים שונים:

1. חישוב המהירות של דן, זוהי גם המהירות של רקפת, חישוב הזמן של רקפת לפי המהירות והדרך, בדיקת הציון בטבלה והשוואתו לציון הנתון - 95.

2. חישוב המהירויות של שניהם על פי הציונים הנתונים ובדיקה אם הן שוות.

חישוב המהירות (במטר לדקה) על ידי שימוש בנוסחה	זמן ריצה בדקות	זמן ריצה (מהטבלה)	מרחק ריצה (במטרים)	ציון נתון	
$v = \frac{2000}{14\frac{22}{60}} = 139\frac{91}{431}$	$14\frac{22}{60}$	14:22	2000	59	דן
$v = \frac{1500}{7\frac{36}{60}} = 197\frac{7}{19}$	$7\frac{36}{60}$	7:36	1500	95	רקפת

מסקנה: דן לא צודק מאחר והמהירויות שונות.

### דרך ב': השוואת יחסי זמנים ליחסי הדרכים עבור מהירות זהה

בדרך זו התלמידים ישתמשו בתבונה כי עבור מהירות זהה מתקיים יחס ישר בין הזמן לבין הדרך - יחס הזמנים שווה ליחס הדרכים ( $s = v \cdot t$ ).

כלומר: עבור מהירות זהה מתקיים כי יחס הזמנים של דן ורקפת שווה ליחס הדרכים שלהם.

$$\frac{s(\text{דן})}{s(\text{רקפת})} = \frac{2000}{1500} = \frac{4}{3}$$

התבוננות בטבלה ומציאת הזמנים המתאימים לציונים הנתונים.

$$\frac{t(\text{דן})}{t(\text{רקפת})} = \frac{14\frac{22}{60}}{7\frac{36}{60}} = \frac{431}{228} \neq \frac{4}{3}$$

מסקנה: דן לא צודק מאחר והיחסים שונים.

**פתרון סעיף ב**

מוצגות שתי דרכים לפתרון.

**דרך א': חישובים**

זמן ריצה בדקות	זמן ריצה (מהטבלה)	מרחק ריצה (במטרים)	ציון נתון	
שימוש בנוסחה (במטר לדקה) על ידי שימוש בנוסחה				
$v = \frac{2000}{10 \frac{12}{60}} = 196 \frac{4}{51}$	$10 \frac{12}{60}$	2000	79	יוסי
$v = \frac{1500}{9 \frac{45}{60}} = 153 \frac{11}{13}$	$9 \frac{45}{60}$	1500	79	דנה

מכאן:

$$\frac{v(\text{יוסי})}{v(\text{דנה})} = \frac{196 \frac{4}{51}}{153 \frac{11}{13}} = \frac{65}{51}$$

**דרך ב': השוואת יחסי המהירויות ליחסי הזמנים עבור דרך זהה**

בדרך זו התלמידים ישתמשו בתובנות הבאות:

- עבור מהירות זהה, מתקיים יחס ישר בין הזמן לבין הדרך - יחס הזמנים שווה ליחס הדרכים ( $s = v \cdot t$ ).
- עבור דרך זהה, מתקיים יחס הפוך בין המהירות לבין הזמן - יחס המהירויות הפוך ליחס הזמנים.

כלומר: עבור דרך זהה, מתקיים כי יחסי הזמנים של יוסי ודנה הפוך ליחס המהירויות.

 על פי הנתון יוסי רץ דרך של 2000 מטרים במשך  $10 \frac{12}{60}$  דקות. לכן, לו היה צריך לרוץ 1500 מטרים, היה רץ בזמן  $\frac{3}{4} \cdot 10 \frac{12}{60}$ 

$$\frac{v(\text{יוסי})}{v(\text{דנה})} = \frac{t(\text{דנה})}{\frac{3}{4}t(\text{יוסי})} = \frac{9 \frac{45}{60}}{\frac{3}{4} \cdot 10 \frac{12}{60}} = \frac{65}{51}$$

**תלמידים שלא הצליחו להתמודד עם בעיות המטרה יפתרו את בעיות המדרגה.**
**בבעיות המדרגה מוצגת לתלמידים טבלה שבה מודגשות העמודות עם הנתונים הרלוונטיים: ציונים, זמן בנות, זמן בנים.**
**בעיית מדרגה 1**

מטרות בעיית מדרגה 1

- להשתמש בטבלה למציאת הזמן המתאים לציון נתון ולחשב מהירות לפי הנוסחה.
- לחשב זמן למהירות נתונה ולהתאים לו ציון על פי הטבלה.

- לערוך השוואה בין ציונים, זמנים, מהירויות.
- לבחור את יחס הזמנים בהינתן יחס הדרכים.
- להבין כי קיים יחס ישר בין זמן לבין דרך כאשר המהירות קבועה, כלומר: עבור אותה מהירות מתקיים כי יחס הזמנים שווה ליחס הדרכים.

### פתרון בעיה 1.1.1

נתון כי בריצה הראשונה נורית קיבלה ציון 80 ובריצה השנייה מהירותה 160 מטר לדקה ויש לבדוק האם שיפרה את הציון.

#### דרך א': חישוב המהירות בריצה הראשונה והשוואה למהירות בריצה השנייה

מהירות (במטר לדקה)	זמן ריצה בדקות	זמן ריצה (מהטבלה)	מרחק ריצה (במטרים)	ציון	
$v = \frac{1500}{9\frac{36}{60}} = 156\frac{1}{4}$	$9\frac{36}{60}$	9:36	1500	80	נורית ריצה ראשונה

מאחר ומהירותה עלתה בריצה השנייה (נתונה 160 מטר לדקה) נוכל להסיק כי שיפרה את ציונה.

#### דרך ב': חישוב זמן בריצה השנייה והשוואה לזמן בריצה הראשונה

מהירות (במטר לדקה)	זמן ריצה בדקות	מרחק ריצה (במטרים)	
160	$t = \frac{1500}{160} = 9\frac{3}{8}$	1500	נורית ריצה שנייה

מאחר ו-  $9\frac{3}{8} < 9\frac{36}{60}$  כלומר זמן הריצה השנייה קטן מזמן הריצה הראשונה, נוכל להסיק כי שיפרה את ציונה.

### פתרון בעיה 1.1.2

נתונה מהירותו של חיים. נתון גם כי אורך הדרך שרץ הוא 2000 מטרים (בנוסף לכך שבטבלה מופיע אורך הדרך). יש לחשב את הציון שלו.

$$א. \text{ הצבה בנוסחה } t = \frac{s}{v} \Rightarrow t = \frac{2000}{256.41} = 7.8$$

$$ב. \text{ תרגום הזמן לדקות } \frac{8}{10} = \frac{48}{60} \text{ כלומר הזמן הוא } 7:48.$$

$$ג. \text{ מציאת הציון מהטבלה: הציון של חיים הוא } 97.$$

## פתרון בעיה 1.1.3

נתון כי יעל רצה פעמיים. בפעם השנייה רצה רק  $\frac{5}{6}$  מהדרך. יש לבחור מתוך 4 אפשרויות את היחס בין זמני הריצה של יעל.

## דרך א': חישוב הזמן בכל אחת מהריצות וחישוב היחס ביניהם

מהירות (במטר לדקה)	זמן ריצה בדקות	מרחק ריצה (במטרים)	
v	$t = \frac{1500}{v}$ (יום ראשון)	1500	יעל ריצה ראשונה
v	$t = \frac{1250}{v}$ (יום שני)	1250	יעל ריצה שנייה

לכן  $\frac{t(\text{יום ראשון})}{t(\text{יום שני})} = \frac{1500}{1250} = \frac{6}{5}$ . התשובה הנכונה היא תשובה א.

## דרך ב': שימוש בתובנה כי עבור מהירות קבועה יחס הזמנים שווה ליחס הדרכים

$$\text{יחס הדרכים: } \frac{s(\text{יום ראשון})}{s(\text{יום שני})} = \frac{1500}{1250} = \frac{6}{5}$$

$$\text{לכן יחס הזמנים: } \frac{t(\text{יום ראשון})}{t(\text{יום שני})} = \frac{6}{5}$$

## בעיית מדרגה 2

בעיית מדרגה זו, תחילה התלמידים מתבקשים להשתמש בטבלה למציאת ציון מתאים לזמן מחושב, לקרוא מהטבלה זמן מתאים לציון נתון, לחשב מהירות ורק אחר כך לחשב יחס בין המהירויות.

## מטרות בעיית מדרגה 2

- לחשב הפרש זמנים נתונים בשעות, דקות, שניות.
- להשתמש בטבלה למציאת הציון המתאים לזמן ריצה נתון.
- לחשב מהירות לפי ציון נתון (למצוא ראשית את הזמן מהטבלה).
- למצוא מהירות מתאימה לזמן נתון.
- לחשב את יחס המהירויות.
- לנסות להגיע להבנה שיחס המהירויות שווה ליחס הדרכים עבור זמן זהה.

## פתרון בעיה 1.2.1

נתונים זמנים שונים של ריצה ויש לסדר אותם בסדר עולה.

הזמן הקצר ביותר		הזמן הארוך ביותר
		8:36
		8:06
8.01	8.06	8.1
		8.6

## פתרון בעיה 1.2.2

נתונים הזמנים של התחלה וסיום ריצה של ירון ויש לחשב את ציונו במבחן הריצה.

שעת התחלה: 9:20:02 שעת סיום: 9:28:37, לכן זמן הריצה הוא 8:35.

מהתבוננות בטבלה, ציונו של ירון הוא 90.

## פתרון בעיה 1.2.3

- א. נתון הציון של רותי במבחן ריצה ויש למצוא בטבלה את זמן הריצה ולתרגם אותו לדקות.  
 ב. על התלמיד להשתמש בזמן בדקות שחישב בסעיף א ובעזרת הנוסחה לחשב את המהירות של רותי.  
 ג. נתון כי עומרי רץ בזמן זהה לזמן של רותי ויש לחשב את מהירותו.  
 ד. יש לחשב את היחס בין המהירות של עומרי לבין המהירות של רותי.

## דרך א': חישובים

מהירות (במטר לדקה)	זמן ריצה בדקות	זמן ריצה (מהטבלה)	מרחק ריצה (במטרים)	ציון	
$v = \frac{1500}{9\frac{9}{60}} = 163\frac{57}{61}$	$9\frac{9}{60}$	9:09	1500	83	רותי
$v = \frac{2000}{9\frac{9}{60}} \sim 218.58$	$9\frac{9}{60}$		2000		עומרי

לכן

$$\frac{v(\text{עומרי})}{v(\text{רותי})} = \frac{218.57}{163\frac{57}{61}} = 1.33$$

## דרך ב': השוואת יחסי המהירות ליחסי הדרכים עבור זמן זהה

בדרך זו התלמידים ישתמשו בתבונה כי עבור זמן זהה מתקיים יחס ישר בין המהירות לבין הדרך - יחס המהירות שווה ליחס הדרכים ( $s = v \cdot t$ ).

כלומר: עבור זמן זהה מתקיים כי יחס המהירות של עומרי ורותי שווה ליחס הדרכים שלהם.

$$\frac{s(\text{עומרי})}{s(\text{רותי})} = \frac{2000}{1500} = \frac{4}{3}$$

מכאן

$$\frac{v(\text{עומרי})}{v(\text{רותי})} = \frac{4}{3}$$



## בעיית סיכום

מטרת בעיית הסיכום הינה להגיע למסקנות כלליות מתוך התובנות אליהן הגיעו התלמידים בפתרון בעיות המטרה. נתונות טענות אודות יחסים בין המשתנים: מהירות, זמן, דרך. על התלמידים להבחין מתי מתקיים יחס ישר או יחס הפוך ולהשוות בין היחסים השונים.

התלמידים מתבקשים לקבוע נכונות הטענות הנתונות ולנמק. הנימוק יכול להיות על ידי הבאת דוגמה נגדית במקרה שהטענה שגויה או על ידי שימוש בנוסחה  $s = v \cdot t$  כדי להוכיח נכונות של טענה.

מומלץ לערוך דיון אודות תפקידן של דוגמאות בכלל ובפרט תפקיד הדוגמה הנגדית להפרכת טענות.

הטענות הנכונות הן: 1,2,4.

## מה עוד אפשר לשאול?

על התלמידים להעלות שאלות נוספות שלא נשאלו באשכול למשל:

- ✓ מצאו בטבלה לפחות שתי דוגמאות לזמני הריצה של בן ושל בת שיש להם מהירויות שוות (בקירוב). הסבירו את בחירתכם.
- ✓ בדקו נכונות הטענה: רונית רצה 1500 מטרים בזמן של 8:06 דקות. כדי לקבל אותו ציון רן לעבור את המסלול שלו (2000 מטרים) בזמן 8:28.
- ✓ מצאו בטבלה לפחות שתי דוגמאות לזמני הריצה של בן (2000 מטרים) ובת (1500 מטרים) שיש להם אותה מהירות (בקירוב). הסבירו את בחירתכם. מהי המהירות ואיזה ציון קיבל כל אחד מהם?

העשרה: גורמי הישג בספורט ומרכיבי הכושר הגופני