

אינסוף
מתמטיקה

עבודת קיץ

במתמטיקה

למסיימי כיתה ח' • קיץ תשפ"ז – 2027

● ○ ○

עולים לכיתה ט'

הקבצה ב'

מה מחכה לכם בחוברת?

- יחס וקנה מידה | אחוזים | משוואות ושאלות מילוליות | פונקציות וגרפים | הפונקציה הקווית | מערכות ואישוויונות | משפט פיתגורס | מעגל, גליל וחרוט | זוויות וטרנספורמציות | חפיפה ושווה-שוקיים | דמיון משולשים | סטטיסטיקה והסתברות | בוחן מסכם

13 פרקים | 110 תרגילים ובוחן מסכם | תוכנית קיץ ל-8 שבועות | תשובות סופיות ודף נוסחאות

שם התלמיד/ה:

כיתה:

בי"ס:



© 2026 אור בן שטרית · אינסוף. כל הזכויות שמורות.

אינסוף תרגילים. חינם.

מותר להדפיס ולהפיץ את החוברת בשלמותה ובחינם לצורכי לימוד. אין להעתיק ממנה תרגילים לחומרים אחרים, לשנות אותה או להשתמש בה למטרות מסחריות ללא

אישור בכתב.

החוברת נכתבה בידי אינסוף ואינה פרסום רשמי של משרד החינוך או של גוף אחר.

שלום לבוגרות ולבוגרי כיתה ח'!

סיימתם שנה מיוחדת. בשנת תשפ"ז למדה כיתה ח' לפי תוכנית לימודים חדשה: יחס ואחוזים, פונקציות והפונקציה הקווית, מערכות משוואות ואי-שוויונות, משפט פיתגורס במישור ובמרחב, מעגל, גליל וחרוט, חפיפת משולשים, משולש שווה-שוקיים, דמיון משולשים, סטטיסטיקה והסתברות. בכיתה ט' הנושאים האלה הופכים לכלי עבודה: הפונקציה הקווית פותחת את הדרך לפונקציה הריבועית, והחפיפה והדמיון הם הבסיס לכל ההוכחות בגאומטריה. החוברת הזו נועדה לשמור על הכושר המתמטי שלכם בחופש, כדי שתגיעו לכיתה ט' **חדים, בטוחים ומוכנים**.

החוברת בנויה לפי **פריסת ההוראה של משרד החינוך לכיתה ח', לשנת תשפ"ז**, והיא מיועדת לתלמידי **הקבצה ב'**. כל אחד מפרקים 1 עד 12 נפתח בתזכורת קצרה ובדוגמה פתורה, ממשיך בתרגילים **מהקל אל הקשה** ומסתיים בתרגיל אתגר. אל תוותרו על התרגילים הקשים – הם אלה שיעשו את ההבדל בכיתה ט'. בסוף החוברת יש בוחן מסכם, **תשובות סופיות** לכל התרגילים ו**דף נוסחאות**.

איך עובדים עם החוברת?

- 1 **פותחים במחברת, עם כל השלבים.** המורים בודקים את הדרך, לא רק את התשובה. כתבו כל שלב, ובגאומטריה – כל נימוק.
- 2 **קודם תזכורת ודוגמה, אחר כך תרגול.** קראו את התזכורת ואת הדוגמה הפתורה שבפתח הפרק. כסו את הפתרון ונסו לפתור את הדוגמה בעצמכם.
- 3 **סרטוט עוזר לחשוב.** בגאומטריה – סרטוט גדול עם כל הנתונים. בפונקציות – סקיצה של הגרף.
- 4 **בודקים מיד.** אחרי כל תרגיל השוו את התשובה שלכם לתשובות שבסוף החוברת. טעיתם? מצאו את הטעות לפני שממשיכים – זה החלק החשוב ביותר בלמידה.
- 5 **נתקעתם? סמנו את התרגיל, המשיכו הלאה וחזרו אליו אחרי יום-יומיים.** תרגילי האתגר נועדו לאתגר – לא לייאש.

טיפים ללמידה נכונה – מה באמת עובד

מסבירים בקול

אם אתם מצליחים להסביר פתרון לחבר במילים שלכם – סימן שהבנתם אותו באמת.

שליפה מהזיכרון

נסו לפתור לפני שאתם מציצים בתזכורת או בתשובה. המאמץ להיזכר מקבע את החומר בזיכרון.

הוכחה בשתי עמודות

בכל שורה של הוכחה כתבו טענה ולצדה נימוק: נתון, משפט או מסקנה מסעיף קודם.

מחברת טעויות

לכל טעות רשמו: במה טעיתי, למה, ומה הדרך הנכונה. בסוף החוברת יש טבלה מוכנה לזה.

שינה ומנוחה

הזיכרון מתקבע בזמן השינה. שנת לילה טובה לפני יום למידה שווה יותר מעוד שעת תרגול בעייפות.

מערכבים נושאים

פעם בשבוע פתרו תרגיל אחד מפרק קודם. כך לומדים לזהות איזה כלי מתאים לכל שאלה.

סימנים בחוברת:

אתגר ★ תרגיל קשה במיוחד

הוכחה שאלת הוכחה

חשיבה שאלה מושגית – מנמקים, לא רק מחשבים

אוריינות שאלה מהחיים

בהצלחה ותיהנו מהחופש!
צוות אינסוף

מחשבון וסימון π

בחוברת מותר להשתמש במחשבון רגיל. בשאלות על מעגל, גליל וחרוט אפשר להשאיר את התשובה עם π (למשל 36π) או להשתמש בקירוב $\pi \approx 3.14$. בתשובות שבסוף החוברת מופיעות שתי הצורות.

תוכנית הקיץ שלי

שמונה שבועות, שלוש פעמים בשבוע, כ-45 דקות בכל פעם. יוצאים לטיול? אין בעיה – הזיזו שבוע, העיקר להמשיך.

שבוע	מה עושים	סיימתי	כמה אני בטוח/ה?
1	פרק 1 – יחס, פרופורציה וקנה מידה + פרק 2 – אחוזים	☐	○○○
2	פרק 3 – משוואות ושאלות מילוליות	☐	○○○
3	פרק 4 – פונקציות וגרפים + פרק 5 – הפונקציה הקווית	☐	○○○
4	פרק 6 – מערכות משוואות ואי-שוויונות	☐	○○○
5	פרק 7 – משפט פיתגורס + פרק 8 – מעגל, גליל וחרוט	☐	○○○
6	פרק 9 – זוויות, משולשים וטרנספורמציות + פרק 10 – חפיפת משולשים ושווה-שוקיים	☐	○○○
7	פרק 11 – דמיון משולשים + פרק 12 – סטטיסטיקה והסתברות	☐	○○○
8	פרק 13 – בוחן מסכם וחזרה על מחברת הטעויות	☐	○○○

מד ההתקדמות

צבעו משבצת לכל פרק שסיימתם:

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

סיימתי את כל החוברת בתאריך:

ההתחייבות שלי

הימים שבהם אלמד:

☐ א
 ☐ ב
 ☐ ג
 ☐ ד
 ☐ ה
 ☐ ו

השעה הקבועה שלי:

המטרה שלי לכיתה ט':

איך משתמשים בעמודה "כמה אני בטוח/ה?"

בסוף כל שבוע צבעו עיגול אחד, שניים או שלושה: **עיגול אחד** – "עוד לא, אני צריך/ה חזרה"; **שניים** – "כמעט, יש לי עוד שאלות"; **שלושה** – "בטוח/ה, אני יכול/ה להסביר לחבר". בשבוע האחרון חזרו קודם לנושאים שקיבלו עיגול אחד בלבד.

טיפ

בתי ספר רבים פותחים את כיתה ט' במבחן על החומר של כיתה ח'. פרק 13 בנוי כמו מבחן כזה: פתרו אותו בתנאי מבחן – 90 דקות, מחשבון רגיל ודף הנוסחאות שבסוף החוברת, ובלי להציץ בתשובות.



יחס, פרופורציה וקנה מידה

יחס · חלוקה ביחס נתון · פרופורציה · יחס ישר · קנה מידה

פרק 1

תזכורת קצרה

יחס	$a : b$ – משווים בין שתי כמויות. כופלים או מחלקים את שני האיברים באותו מספר – היחס לא משתנה: $6 : 4 = 3 : 2$
חלוקה ביחס	מחלקים כמות ביחס $3 : 5$: יש $8 = 5 + 3$ חלקים שווים. מחשבים כמה שווה חלק אחד, וכופלים במספר החלקים של כל אחד.
פרופורציה	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff a \cdot d = b \cdot c$ ("כפל בהצלבה").
יחס ישר	כשכמות אחת גדלה פי 2, גם השנייה גדלה פי 2 (למשל, מספר מוצרים זהים והמחיר שמשלמים עליהם).
קנה מידה	$1 : n$ – 1 ס"מ בסרטוט או במפה הוא n ס"מ במציאות. 1 מ' = 100 ס"מ, 1 ק"מ = 100,000 ס"מ.

דוגמה פתורה

- מחלקים 72 סוכריות בין דנה ליוסי ביחס $3 : 5$. כמה סוכריות מקבל כל אחד?
1. מספר החלקים: $5 + 3 = 8$.
 2. חלק אחד: $72 \div 8 = 9$ סוכריות.
 3. דנה: $5 \cdot 9 = 45$, יוסי: $3 \cdot 9 = 27$. בדיקה: $45 + 27 = 72$ ✓

1 בכיתה ח' 2 לומדים 35 תלמידים. היחס בין מספר הבנים למספר הבנות הוא $4 : 3$.

- א. כמה בנים וכמה בנות לומדים בכיתה?
- ב. מה היחס בין מספר הבנות למספר כל התלמידים בכיתה?
- ג. לכיתה הצטרפו 5 בנים חדשים. מה היחס החדש בין מספר הבנים למספר הבנות?

2 **אוריינות** מתכון לעוגה ל-8 אנשים: 300 גרם קמח, 4 ביצים ו-200 מ"ל חלב.

- א. כמה מכל מצרך צריך לעוגה ל-12 אנשים?
- ב. בבית יש רק 3 ביצים. לכמה אנשים אפשר להכין עוגה?
- ג. כמה קמח צריך לעוגה שבסעיף ב?

3 קנה המידה של מפה הוא 50,000 : 1.

- א. המרחק בין שני כפרים במפה הוא 6 ס"מ. מה המרחק במציאות, בק"מ?
- ב. המרחק בין שתי ערים במציאות הוא 4.5 ק"מ. מה המרחק ביניהן במפה?
- ג. **אוריינות** מסלול טיול מסומן במפה בקו באורך 12.5 ס"מ. כמה זמן תימשך ההליכה במסלול, אם הולכים במהירות של 5 קמ"ש?

4 חמש מחברות זהות עולות 32 ₪.

- א. כמה עולות 8 מחברות כאלה?
- ב. כמה מחברות כאלה אפשר לקנות ב-64 ₪?
- ג. **חשיבה** האם המחיר נמצא ביחס ישר למספר המחברות? נמקו.

5 **אוריינות** בתוכנית של דירה בקנה מידה 1 : 100, הסלון מסורטט כמלבן שמידותיו 3.5×4.2 ס"מ.

- א. מה המידות של הסלון במציאות, במטרים?
- ב. מה שטח הסלון במציאות, במ"ר?
- ג. ריצוף עולה 120 ₪ למ"ר. כמה יעלה לרצף את הסלון?

6 שלושה אחים קיבלו 1,800 ₪ וחילקו אותם ביחס 4 : 3 : 2.

א. כמה קיבל כל אח?

ב. האח שקיבל את החלק הגדול ביותר החליט לתת את כל חלקו לשני האחרים, ביחס 3 : 2: לאח שקיבל 400 ₪ – 2 חלקים, ולאח שקיבל 600 ₪ – 3 חלקים. כמה כסף יש עכשיו לכל אחד מהשניים?

7 חשיבה היחס בין אורכי הצלעות של שני ריבועים הוא 3 : 2.

א. מה היחס בין ההיקפים שלהם?

ב. אורך הצלע של הריבוע הקטן 6 ס"מ. חשבו את השטחים של שני הריבועים. מה היחס בין השטחים?

ג. חשיבה האם יחס השטחים שווה ליחס הצלעות? נמקו.

8 אוריינות מכונית נסעה 180 ק"מ ב-2.5 שעות, במהירות קבועה.

א. מה מהירות המכונית?

ב. כמה זמן ייקח לה לנסוע 252 ק"מ באותה מהירות?

ג. כמה ק"מ היא עוברת ב-20 דקות?

תרגיל קשה במיוחד – לשאפתנים

אתגר ★

9 אתגר בכד יש 1.8 ליטר מיץ, המורכב מתרכיז וממים ביחס 7 : 2.

א. כמה תרכיז וכמה מים יש בכד?

ב. כמה מים צריך להוסיף כדי שהיחס בין התרכיז למים יהיה 5 : 1?

הסיכום שלי לפרק

במילים שלכם: כלל אחד לזכור, טעות אחת שעשיתם ותרגיל אחד שכדאי לחזור אליו.



אחוזים

פרק 2

חישוב אחוזים · הגדלה והקטנה באחוזים · שינוי באחוזים · מציאת הכמות המקורית

תזכורת קצרה

אחוז מכמות	$p\%$ מכמות: כופלים את הכמות ב- $\frac{p}{100}$. 20% מ-150: $150 \cdot 0.2 = 30$.
הגדלה והקטנה	הגדלה ב- $p\%$ – כפל ב- $(1 + \frac{p}{100})$. הקטנה ב- $p\%$ – כפל ב- $(1 - \frac{p}{100})$.
שינוי באחוזים	$\frac{\text{השינוי}}{\text{הכמות המקורית}} \cdot 100$.
הכמות המקורית	אחרי הנחה של 25% המחיר הוא 90 ש"ח: $0.75 \cdot x = 90 \Rightarrow x = 120$.

דוגמה פתורה

מחיר של חולצה 250 ש"ח. החולצה הוזלה ב-20%. מה המחיר החדש?
דרך 1: ההנחה: $250 \cdot 0.2 = 50$ ש"ח. המחיר החדש: $250 - 50 = 200$ ש"ח.
דרך 2: אחרי ההנחה משלמים $100\% - 20\% = 80\%$ מהמחיר: $250 \cdot 0.8 = 200$ ש"ח.

10 חשבו.

- א. 15% מ-240
 ב. 120% מ-85
 ג. איזה אחוז מ-72 הוא 18?
 ד. 30% ממספר הם 21. מהו המספר?

11 מחיר של אופניים 1,200 ש"ח.

- א. מחיר האופניים עלה ב-15%. מה המחיר החדש?
 ב. אחרי חודש ירד המחיר החדש ב-15%. מה המחיר עכשיו?
 ג. **חשיבה** האם המחיר חזר להיות המחיר המקורי? בכמה אחוזים הוא שונה ממנו?

12 **אורינות** אחרי הנחה של 30% שילמה נועה 154 ש"ח על נעליים. מה היה מחיר הנעליים לפני ההנחה?

- 13 א. המשכורת של רון עלתה מ-6,000 ש"ח ל-6,600 ש"ח. בכמה אחוזים עלתה?
 ב. המשכורת של שירה ירדה מ-6,600 ש"ח ל-6,000 ש"ח. בכמה אחוזים ירדה? (בדיוק של שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית)
 ג. **חשיבה** ההפרש בשני הסעיפים זהה (600 ש"ח). מדוע אחוז השינוי שונה?

- 14 בכיתה 32 תלמידים. 25% מהם משתתפים בחוג כדורסל, ו-12 תלמידים משתתפים בחוג אמנות. שאר התלמידים לא משתתפים באף חוג. (אף תלמיד לא משתתף בשני החוגים).
 א. כמה תלמידים משתתפים בחוג כדורסל?
 ב. איזה אחוז מהכיתה משתתף בחוג אמנות?
 ג. איזה אחוז מהכיתה לא משתתף באף חוג?

- 15 **אורינות** **חשיבה** בחנות א' יש מבצע: "קנו 2 חולצות, קבלו את השלישית חינם". בחנות ב' יש מבצע: "30% הנחה על כל חולצה". מחיר חולצה בשתי החנויות 60 ש"ח לפני המבצע.
 א. כמה עולות 3 חולצות בכל חנות?
 ב. באיזו חנות כדאי לקנות 3 חולצות? מה אחוז ההנחה בחנות א'?
 ג. באיזו חנות כדאי לקנות למי שצריך רק 2 חולצות?

16 משחק עלה 80 ₪, ומחירו עלה ל-92 ₪.

א. בכמה אחוזים התייקר המשחק?

ב. אחרי ההתייקרות הוזל המשחק ב-10%. מה המחיר עכשיו?

17 **אוריינות** בבחירות למועצת התלמידים הצביעו 450 תלמידים. המועמדת דנה קיבלה 42% מהקולות, והמועמד רון קיבל 38%. שאר הקולות היו פסולים.

א. כמה קולות קיבל כל מועמד?

ב. כמה קולות היו פסולים? איזה אחוז הם מכל הקולות?

ג. חשיבה רון טוען: "אילו חצי מהקולות הפסולים היו שלי, הייתי מנצח." האם הוא צודק?

אתגר ★

תרגיל קשה במיוחד – לשאפתנים

18 **אתגר** מחיר של מוצר עלה ב-20%, ואחר כך ירד ב-20%. המחיר הסופי הוא 480 ₪.

א. מה היה המחיר בהתחלה?

ב. בכמה אחוזים נמוך המחיר הסופי מהמחיר ההתחלתי?

הסיכום שלי לפרק

במילים שלכם: כלל אחד לזכור, טעות אחת שעשיתם ותרגיל אחד שכדאי לחזור אליו.



משוואות ושאלות מילוליות

פתרון משוואות · סוגריים ומכנים · משוואות מיוחדות · שאלות מילוליות ותנועה

פרק 3

תזכורת קצרה

פתרון משוואה	פותחים סוגריים, מעבירים את איברי ה- x לאגף אחד ואת המספרים לאגף השני, ומחלקים במקדם של x . בסוף – בודקים בהצבה.
מינוס לפני סוגריים	$-(x + 4) = -x - 4$ – המינוס הופך את הסימן של כל איבר בסוגריים.
מכנים	כופלים את כל האיברים בשני האגפים במכנה המשותף.
משוואות מיוחדות	מתקבל שוויון שתמיד נכון (כמו $0 = 0$) – כל מספר הוא פתרון. מתקבל שוויון לא נכון (כמו $0 = 5$) – אין פתרון.
תנועה	דרך = מהירות · זמן. כשנוסעים זה לקראת זה – המרחק ביניהם קטן בסכום המהירויות בכל שעה.

דוגמה פתורה

- פתרו: $3(x - 2) - (x + 4) = 10$
1. פותחים סוגריים: $3x - 6 - x - 4 = 10$
 2. מכנסים איברים דומים: $2x - 10 = 10$
 3. מבודדים את x : $2x = 20 \Rightarrow x = 10$
 4. בודקים: $\checkmark 3 \cdot 8 - 14 = 24 - 14 = 10$

19 פתרו את המשוואות.

$$\begin{array}{lll} \text{א. } 5x - 7 = 2x + 8 & \text{ב. } 4(x - 3) = 2(x + 1) & \text{ג. } 7 - 2(x - 1) = 3x - 1 \\ \text{ד. } \frac{x}{3} + \frac{x}{6} = 5 & \text{ה. } \frac{x + 1}{2} = \frac{x - 3}{4} & \text{ו. } \frac{2x - 1}{3} - 1 = \frac{x}{2} \end{array}$$

20 חשיבה פתרו את המשוואות. מה מיוחד בכל אחת מהן?

$$\text{א. } 2(x + 3) = 2x + 6 \quad \text{ב. } 3x - 4 = 3(x - 1)$$

21 סכום של שלושה מספרים שלמים עוקבים הוא 81. מצאו את המספרים.

22 דני מבוגר מאחותו ב-4 שנים. בעוד 3 שנים יהיה סכום הגילים שלהם 30. בני כמה הם היום?

23 שני רוכבי אופניים יצאו באותה שעה משתי נקודות שהמרחק ביניהן 66 ק"מ, ורכבו זה לקראת זה. מהירותו של רוכב אחד 12 קמ"ש, ומהירותו של השני 10 קמ"ש.

א. כעבור כמה שעות נפגשו?

ב. באיזה מרחק מנקודת היציאה של הרוכב המהיר נפגשו?

24 אורייתא מחיר כרטיס כניסה לפארק הוא 40 ₪ למבוגר ו-25 ₪ לילד. קבוצה של 20 אנשים שילמה 650 ₪. כמה מבוגרים וכמה ילדים היו בקבוצה?

25 אורכו של מלבן גדול פי 3 מרוחבו, והיקפו 48 ס"מ.

א. מצאו את אורכי הצלעות ואת השטח של המלבן.

ב. מקצרים את האורך ב-4 ס"מ ומאריכים את הרוחב ב-4 ס"מ. בכמה גדל השטח?

26 בכיתה 30 תלמידים. מספר הבנות גדול ב-6 ממספר הבנים. כמה בנים וכמה בנות לומדים בכיתה?

אתגר ★

אתגר 28

8

פונקציות וגרפים

מהי פונקציה · קריאת גרף · תחומי עלייה וירידה · טבלה וייצוג אלגברי

פרק 4

תזכורת קצרה

פונקציה

קריאת גרף

עלייה וירידה

סימון

לכל ערך של x מתאים ערך אחד בלבד של y .
 נקודה (x, y) על הגרף: מוצאים את ערך ה- x על ציר ה- x , עולים או יורדים עד הגרף, וקוראים את ערך ה- y .
 עולה – y גדל כש- x גדל; יורדת – y קטן כש- x גדל; קבועה – y לא משתנה.
 $f(2)$ – מציבים $x = 2$ בביטוי של הפונקציה.

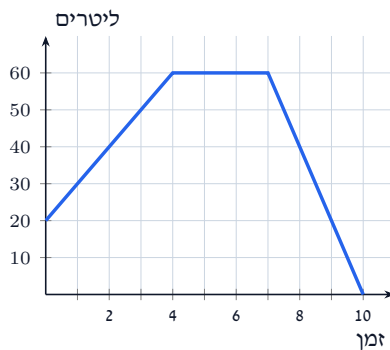
דוגמה פתורה

נתונה הפונקציה $f(x) = 3x - 5$. מצאו את $f(2)$, ומצאו את x שעבורו $f(x) = 10$.

1. מציבים $x = 2$: $f(2) = 3 \cdot 2 - 5 = 1$.

2. פותרים $3x - 5 = 10$: $3x = 15$, $x = 5$. בדיקה: $f(5) = 15 - 5 = 10$ ✓

29 אוריינות



הגרף מתאר את כמות המים במיכל (בליטרים) כפונקציה של הזמן (בדקות).

א. כמה מים היו במיכל בהתחלה? מה הייתה כמות המים הגדולה ביותר במיכל?

ב. באילו פרקי זמן כמות המים עלתה, באילו ירדה ובאילו לא השתנתה?

ג. בכמה ליטרים לדקה התמלא המיכל? בכמה ליטרים לדקה התרוקן?

ד. מתי היו במיכל 40 ליטר? (שתי תשובות)

30 חשיבה קבעו לגבי כל התאמה אם היא פונקציה. נמקו.

א. לכל תלמיד בכיתה – הגובה שלו.

ב. לכל צבע – התלמידים שזה הצבע האהוב עליהם.

ג. לכל מספר – המספר הגדול ממנו ב-5.

ד. הטבלה:

2	1	1	x
5	4	3	y

31 נתונה הפונקציה $g(x) = 10 - 2x$

א. חשבו את $g(0)$, $g(3)$ ו- $g(-2)$.

ב. עבור איזה x מתקיים $g(x) = 0$? ועבור איזה x מתקיים $g(x) = 16$?

ג. האם הפונקציה עולה או יורדת? נמקו.

32 אוריינות בחניון משלמים 10 ש"ח על השעה הראשונה ו-6 ש"ח על כל שעה נוספת.

א. בנו טבלה: כמה משלמים על 1, 2, 3, 4 ו-5 שעות חנייה?

ב. כמה משלמים על 8 שעות?

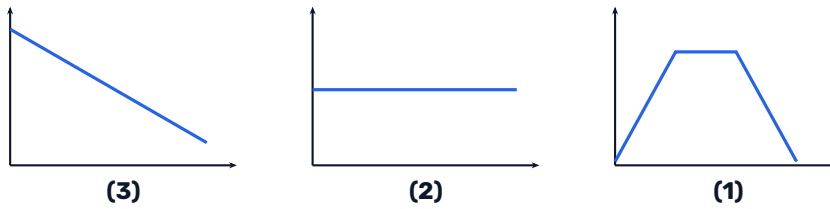
ג. במשך כמה שעות חנה אדם ששילם 46 ש"ח?

33

אוריכות

התאימו לכל תיאור את הגרף המתאים לו. נמקו.

- א. גובה של נר דולק, כפונקציה של הזמן.
 ב. המרחק של ילד מביתו: ילד הלך לחנות, קנה בה משהו וחזר הביתה.
 ג. הטמפרטורה בחדר ממוזג לאורך שעה.



34

נתונה הפונקציה $f(x) = x^2 - 2x$

א. בנו טבלת ערכים עבור $x = -1, 0, 1, 2, 3$.

ב. סרטטו את הגרף.

ג. חשיבה האם זו פונקציה קווית? נמקו בעזרת הטבלה או הגרף.

35

אוריכות

דני רכב על אופניים. בטבלה רשום המרחק שלו מהבית בזמנים שונים:

40	30	20	10	0	זמן (דקות)
10	6	6	3	0	מרחק (ק"מ)

א. מתי דני כנראה עצר למנוחה? נמקו.

ב. מה הייתה המהירות שלו (בק"מ לדקה) ב-20 הדקות הראשונות? וב-10 הדקות האחרונות?

ג. סרטטו גרף של המרחק כפונקציה של הזמן (בהנחה שבין כל שתי מדידות המהירות קבועה).

36

נתונה הפונקציה $f(x) = 2x + 3$

א. בנו טבלת ערכים עבור $x = -2, -1, 0, 1, 2$.

ב. אילו מהנקודות האלה נמצאות על הגרף: $(1, 5)$, $(-2, -1)$, $(3, 8)$? נמקו.

תרגיל קשה במיוחד – לשאפתנים

★ אתגר

37

אתגר

הפונקציה h מתאימה לכל מספר טבעי n את השארית בחלוקה של n ב-3. למשל, $h(7) = 1$, כי $7 = 2 \cdot 3 + 1$.

א. חשבו את $h(9)$, $h(10)$, $h(11)$ ו- $h(12)$.

ב. אילו ערכים יכולה h לקבל?

ג. מצאו שלושה מספרים שונים שעבורם $h(n) = 2$.

הסיכום שלי לפרק

במילים שלכם: כלל אחד לזכור, טעות אחת שעשיתם ותרגיל אחד שכדאי לחזור אליו.

תזכורת קצרה

משוואת ישר	$y = mx + b$: השיפוע, b – שיעור ה־ y של נקודת החיתוך עם ציר ה־ y , $(0, b)$.
שיפוע	$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$: $m > 0$ – הישר עולה; $m < 0$ – יורד; $m = 0$ – אופקי.
מקבילים	לישרים מקבילים יש אותו שיפוע.
חיתוך עם הצירים	עם ציר ה־ x : מציבים $y = 0$. עם ציר ה־ y : מציבים $x = 0$.

דוגמה פתורה

מצאו את משוואת הישר העובר דרך הנקודות $(1, 3)$ ו־ $(3, 7)$.

1. שיפוע: $m = \frac{7-3}{3-1} = \frac{4}{2} = 2$
2. מציבים את הנקודה $(1, 3)$: $y = 2x + b$, ונקודה $(1, 3)$: $3 = 2 \cdot 1 + b \Rightarrow b = 1$
3. תשובה: $y = 2x + 1$. בדיקה בנקודה השנייה: $7 = 2 \cdot 3 + 1$ ✓

38 לכל ישר מצאו את השיפוע ואת נקודת החיתוך עם ציר ה־ y , וקבעו אם הוא עולה, יורד או אופקי.

- א. $y = 3x - 2$ ב. $y = -x + 4$ ג. $y = 5$ ד. $y = -0.5x$

39 מצאו את משוואת הישר העובר דרך הנקודות:

- א. $(0, -2)$ ו־ $(4, 6)$ ב. $(-1, 5)$ ו־ $(2, -1)$

40 נתון הישר $y = 2x - 6$.

- א. מצאו את נקודות החיתוך של הישר עם הצירים.
- ב. סרטטו את הישר.
- ג. חשבו את שטח המשולש שהישר יוצר עם הצירים.

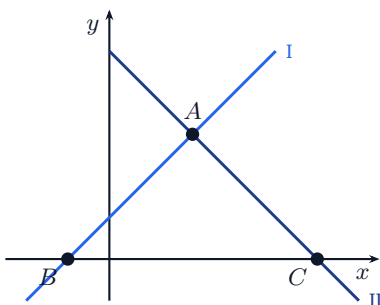
41 א. מצאו את משוואת הישר המקביל לישר $y = 3x + 5$ והעובר דרך הנקודה $(2, 1)$.

- ב. האם הנקודה $(4, 7)$ נמצאת על הישר שמצאתם? נמקו.

42

בסרטוט מתוארים הישרים $y = x + 1$ ו־ $y = -x + 5$.

- א. קבעו איזה ישר הוא I ואיזה ישר הוא II. נמקו.
- ב. מצאו את נקודת החיתוך A של שני הישרים.
- ג. מצאו את הנקודות B ו־C, שבהן הישרים חותכים את ציר ה־ x .
- ד. חשבו את שטח המשולש ABC.



43 אוריינות חברה א' להשכרת רכב גובה תשלום קבוע של 50 ₪, ועוד 2 ₪ לכל ק"מ. חברה ב' להשכרת רכב גובה 4 ₪ לכל

ק"מ, בלי תשלום קבוע.

- א. רשמו לכל חברה ביטוי למחיר נסיעה של x ק"מ.
- ב. באיזה מרחק המחיר בשתי החברות שווה? מהו המחיר?
- ג. איזו חברה זולה יותר בנסיעה של 40 ק"מ? ובנסיעה של 10 ק"מ?

ג. אחרי כמה ק"מ המיכל יתרוקן?

ב. מצאו את נקודות החיתוך של הישר עם הצירים.

אתגר ★

ב. מצאו את משוואת הישר העובר דרך הנקודה $(k, 7)$ ודרך ראשית הצירים.

במילים שלכם: כלל אחד לזכור, טעות אחת שעשיתם ותרגיל אחד שכדאי לחזור אליו.



מערכות משוואות ואי־שוויונות

מערכת של שתי משוואות · שוויון ביטויים · שאלות מילוליות · אי־שוויונות

פרק 6

תזכורת קצרה

מערכת משוואות

שוויון ביטויים

הצבה

חיבור משוואות

אי־שוויון

מחפשים x ו- y שמקיימים את שתי המשוואות. בגרף – נקודת החיתוך של שני הישרים.
אם $y = \dots$ בשתי המשוואות – משווים בין הביטויים, מוצאים את x , ומציבים כדי למצוא את y .
מבודדים משתנה אחד מאחת המשוואות (למשל $y = 7 - 2x$), ומציבים את הביטוי במשוואה השנייה.
אם במשוואה אחת יש $+y$ ובשנייה $-y$ – מחברים את המשוואות, ו- y "נעלם".
פותרים כמו משוואה. כשכופלים או מחלקים במספר שלילי – הופכים את כיוון סימן אי־השוויון.

דוגמה פתורה

פתרו את מערכת המשוואות: $y = 2x + 1$ ו- $y = -x + 7$.

1. משווים: $2x + 1 = -x + 7$

2. פותרים: $3x = 6 \Rightarrow x = 2$

3. מציבים: $y = 2 \cdot 2 + 1 = 5$. הפתרון: $(2, 5)$. בדיקה במשוואה השנייה: $-2 + 7 = 5$ ✓

47 פתרו את מערכות המשוואות.

$$\begin{array}{lll} \text{א.} \begin{cases} y = x + 3 \\ y = 3x - 1 \end{cases} & \text{ב.} \begin{cases} x + y = 10 \\ x - y = 4 \end{cases} & \text{ג.} \begin{cases} 2x + y = 7 \\ x + 3y = 11 \end{cases} \end{array}$$

48 אורייתות שלושה עפרונות ושני מחקים עולים 13 ₪. עיפרון אחד ושני מחקים עולים 7 ₪. מה המחיר של עיפרון ומה המחיר של מחק? אורייתות

49 בחווה יש תרנגולות ופרות. בסך הכול יש להן 30 ראשים ו-84 רגליים. כמה תרנגולות וכמה פרות יש בחווה?

50 פתרו את אי־השוויונות, ותארו את הפתרון על ציר המספרים.

$$\begin{array}{llll} \text{א.} 3x - 5 > 7 & \text{ב.} 2(x + 1) \leq 5x - 4 & \text{ג.} -2x + 3 < 9 & \text{ד.} \frac{x - 1}{2} \geq 3 \end{array}$$

51 אורייתות לרועי יש 80 ₪. הוא קונה קלמר ב-20 ₪, ובשאר הכסף הוא רוצה לקנות מחברות שכל אחת עולה 6 ₪.

- א. רשמו אי־שוויון המתאר את מספר המחברות m שהוא יכול לקנות.
ב. מהו המספר הגדול ביותר של מחברות שרועי יכול לקנות? כמה כסף יישאר לו?

52 נתונות הפונקציות $f(x) = 2x - 4$ ו- $g(x) = -x + 5$.

- א. מצאו את נקודת החיתוך של הגרפים.
ב. עבור אילו ערכי x מתקיים $f(x) > g(x)$?
ג. עבור אילו ערכי x הפונקציה f חיובית?

53 אורייתות שני תפוחים ושלוש בננות עולים 13 ₪. ארבעה תפוחים ובננה אחת עולים 11 ₪. מה המחיר של תפוח ומה המחיר של בננה? אורייתות

54 אורייתות בחדר כושר א' משלמים 150 ₪ לחודש, ונכנסים כמה פעמים שרוצים. בחדר כושר ב' משלמים 60 ₪ לחודש, ועוד 15 ₪ על כל כניסה.

- א. סמנו ב- n את מספר הכניסות בחודש, ורשמו אי־שוויון שמתאר מתי חדר כושר ב' זול יותר.
ב. עד כמה כניסות בחודש חדר כושר ב' זול יותר?

אתגר 55

א. כמה מטבעות מכל סוג יש בקופה?

ב. חשיבה האם ייתכן שבקופה עם 23 מטבעות כאלה יהיו בדיוק 200 ₪? נמקו.

הסיכום שלי לפרק

במיילים שלכם: כלל אחד לזכור, טעות אחת שעשיתם ותרגיל אחד שכדאי לחזור אליו.



משפט פיתגורס

משפט פיתגורס · המשפט ההפוך · אלכסונים · מרחק בין נקודות · תיבה

פרק 7

תזכורת קצרה

משפט פיתגורס

מציאת ניצב

המשפט ההפוך

מרחק בין נקודות

במשולש ישר-זווית: $a^2 + b^2 = c^2$, כאשר c הוא היתר – הצלע שמול הזווית הישרה, והיא הצלע הארוכה ביותר.
 $b^2 = c^2 - a^2$. למשל: יתר 13 וניצב 5: $b^2 = 169 - 25 = 144$, $b = 12$.
 אם $a^2 + b^2 = c^2$ – המשולש ישר-זווית.
 משלימים למשולש ישר-זווית: אורכי הניצבים הם ההפרש בין שיעורי ה- x וההפרש בין שיעורי ה- y .

דוגמה פתורה

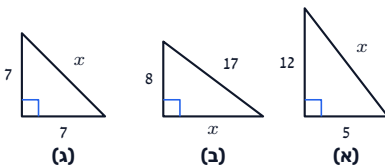
אורכי הניצבים במשולש ישר-זווית הם 6 ס"מ ו-8 ס"מ. מה אורך היתר?

$$1. \quad c^2 = 6^2 + 8^2 = 36 + 64 = 100$$

$$2. \quad c = \sqrt{100} = 10 \text{ ס"מ.}$$

56

מצאו את אורך הצלע המסומנת ב- x בכל משולש ישר-זווית. אם התוצאה אינה מספר שלם – בדיוק של שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.



57

אוריינות

סולם באורך 5 מטרים נשען על קיר. רגל הסולם נמצאת במרחק 1.4 מטרים מהקיר. לאיזה גובה מגיע ראש הסולם?

58

א. חשבו את אורך האלכסון של מלבן שמידותיו 12×9 ס"מ.

ב. חשבו את אורך האלכסון של ריבוע שאורך צלעו 6 ס"מ. (בדיוק של שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית)

ג. אורך האלכסון של ריבוע הוא 10 ס"מ. מה שטח הריבוע? (רמז: סמנו את אורך הצלע ב- a , ורשמו $a^2 + a^2 = \dots$)

59

במשולש שווה-שוקיים אורך כל שוק 10 ס"מ ואורך הבסיס 12 ס"מ.

א. חשבו את אורך הגובה לבסיס. (רמז: הגובה לבסיס חוצה את הבסיס.)

ב. חשבו את שטח המשולש.

60

א. חשבו את המרחק בין הנקודות $A(1, 2)$ ו- $B(7, 10)$.

ב. נתונה גם הנקודה $C(7, 2)$. איזה סוג משולש הוא ABC ? חשבו את שטחו.

61

חשיבה

בכל סעיף נתונים אורכי הצלעות של משולש. האם המשולש ישר-זווית? נמקו.

א. 9, 12, 15

ב. 7, 6, 5

62

מידות תיבה הן $12 \times 4 \times 3$ ס"מ.

א. חשבו את אורך האלכסון של הבסיס שמידותיו 3×4 .

ב. חשבו את אורך האלכסון של התיבה. (רמז: האלכסון של התיבה הוא יתר במשולש ישר-זווית שניצביו הם אלכסון הבסיס והמקצוע שאורכו 12.)

63

אוריינות

פתח של דלת הוא מלבן שמידותיו 2×1 מטרים. רוצים להעביר דרכו לוח דק ואורך מאוד, שרוחבו 2.2 מטרים, כך שרוחב הלוח מונח לאורך האלכסון של הפתח.

א. חשבו את אורך האלכסון של פתח הדלת. (בדיוק של שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית)

ב. האם אפשר להכניס את הלוח אם מטים אותו באלכסון? נמקו.

א. איזה סוג משולש הוא? נמקו.

תרגיל קשה במיוחד – לשאפתנים

אתגר ★

★ אתגר

ב. חשבו את שטח המעוין.

במילים שלכם: כלל אחד לזכור, טעות אחת שעשיתם ותרגיל אחד שכדאי לחזור אליו.

8

מעגל, גליל וחרוט

היקף מעגל · שטח עיגול · גליל: מעטפת ונפח · חרוט: נפח וקו יוצר

פרק 8

תזכורת קצרה

מעגל ועיגול	היקף המעגל: $P = 2\pi r$. שטח העיגול: $S = \pi r^2$. $\pi \approx 3.14$. קוטר $= 2 \cdot$ רדיוס.
גליל	נפח: $V = \pi r^2 h$. מעטפת: $2\pi r h$. שטח פנים: $2\pi r^2 + 2\pi r h$.
חרוט	נפח: $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$. קו יוצר: $\ell^2 = r^2 + h^2$ (פיתגורס).
יחידות	1 ליטר = 1,000 סמ"ק.

דוגמה פתורה

רדיוס של עיגול הוא 5 ס"מ. חשבו את היקף המעגל ואת שטח העיגול.

היקף: $P = 2\pi r = 2 \cdot 3.14 \cdot 5 = 31.4$ ס"מ.שטח: $S = \pi r^2 = 3.14 \cdot 25 = 78.5$ סמ"ר.

66 קוטר של עיגול הוא 14 ס"מ.

א. מה הרדיוס?

ב. חשבו את היקף המעגל ואת שטח העיגול.

67 קוטר של גלגל אופניים הוא 70 ס"מ. אוריינות

א. כמה מטרים מתקדמים האופניים בסיבוב אחד של הגלגל?

ב. כמה סיבובים בערך עושה הגלגל בנסיעה של 1 ק"מ?

68 היקף של מעגל הוא 37.68 ס"מ. מצאו את הרדיוס ואת שטח העיגול.

69 רדיוס הבסיס של גליל הוא 4 ס"מ, וגובהו 10 ס"מ.

א. חשבו את נפח הגליל.

ב. חשבו את שטח המעטפת.

ג. חשבו את שטח הפנים של הגליל.

70 רדיוס הבסיס של חרוט הוא 3 ס"מ, וגובהו 4 ס"מ.

א. חשבו את אורך הקו היוצר.

ב. חשבו את נפח החרוט.

ג. חשיבה פי כמה גדול נפחו של גליל בעל אותו בסיס ואותו גובה מנפח החרוט?

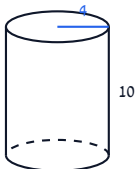
71 כוס גלילית: רדיוס הבסיס 3.5 ס"מ והגובה 10 ס"מ. אוריינות

א. חשבו את נפח הכוס, בסמ"ק.

ב. כמה כוסות מלאות אפשר למזוג מבקבוק של 1.5 ליטר?

72 א. חשבו את השטח של חצי עיגול שרדיוסו 6 ס"מ.

ב. חשבו את ההיקף של חצי העיגול (הקשת והקוטר).



אוריינות

ב. שופכים לסיר 6.28 ליטר מים. לאיזה גובה יגיעו המים?

אתגר ★

אתגר



ב. חשיבה פי כמה גדול שטח העיגול הגדול משטח העיגול הקטן? האם זה פי $\frac{5}{3}$?

במילים שלכם: כלל אחד לזכור, טעות אחת שעשיתם ותרגיל אחד שכדאי לחזור אליו.

20



זוויות, משולשים וטרנספורמציות

זוויות בין ישרים מקבילים · סכום זוויות במשולש · זווית חיצונית · צלעות המשולש · תיכון · שיקוף, סיבוב והזזה

פרק 9

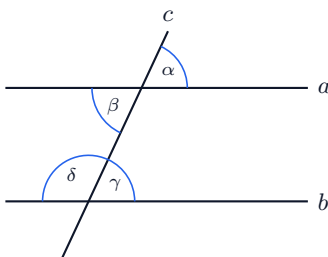
תזכורת קצרה

ישרים מקבילים	זוויות מתאימות שוות; זוויות מתחלפות שוות; זוויות חד-צדדיות משלימות ל- 180° .
משולש	סכום הזוויות 180° . זווית חיצונית = סכום שתי הזוויות הפנימיות שאינן צמודות לה.
צלעות המשולש	סכום שתי הצלעות הקצרות גדול מהצלע הארוכה – אחרת אין משולש.
תיכון	קטע מקודקוד לאמצע הצלע שמולו. התיכון מחלק את המשולש לשני משולשים שווי שטח.
טרנספורמציות	שיקוף ביחס לציר ה- x : $(x, y) \rightarrow (x, -y)$; ביחס לציר ה- y : $(x, y) \rightarrow (-x, y)$; סיבוב 180° סביב ראשית הצירים: $(x, y) \rightarrow (-x, -y)$.

דוגמה פתורה

- במשולש ABC : $\angle A = 45^\circ$, והזווית החיצונית ליד הקודקוד C היא 120° . חשבו את $\angle B$ ואת $\angle C$.
- הזווית החיצונית שווה לסכום שתי הזוויות הפנימיות שאינן צמודות לה: $\angle A + \angle B = 120^\circ$, ולכן $\angle B = 75^\circ$.
 - $\angle C = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ (זווית צמודה לזווית החיצונית). בדיקה: $45 + 75 + 60 = 180$ ✓

75



בסרטוט: $a \parallel b$, והישר c חותך אותם. נתון: $\alpha = 65^\circ$.
חשבו את הזוויות β , γ ו- δ . רשמו לכל זווית את הנימוק (מתאימות, מתחלפות, צמודות או קודקדיות).

76 במשולש ABC : $\angle A = 60^\circ$, והזווית B גדולה פי 2 מהזווית C . חשבו את $\angle B$ ואת $\angle C$.

77 במשולש ABC הזווית החיצונית ליד הקודקוד B היא 130° , ו- $\angle A = \angle C$. חשבו את זוויות המשולש.

78 חשיבה קבעו בכל סעיף אם שלושת האורכים יכולים להיות אורכי הצלעות של משולש. נמקו.

- א. 3, 4, 8 ב. 5, 5, 9 ג. 6, 7, 13 ד. 2.5, 3.5, 5

79 במשולש ABC הקטע AD הוא תיכון, ושטח המשולש ABC הוא 30 סמ"ר.

א. מה שטח המשולש ABD ? נמקו.

ב. הנקודה E היא אמצע AD . מה שטח המשולש ABE ?

80 קודקודי המשולש ABC הם $A(1, 2)$, $B(5, 2)$ ו- $C(1, 5)$.

א. סרטוטו את המשולש במערכת צירים.

ב. שקפו את המשולש ביחס לציר ה- x , ורשמו את שיעורי הקודקודים החדשים.

ג. סובבו את המשולש ABC ב- 180° סביב ראשית הצירים, ורשמו את שיעורי הקודקודים החדשים.

ד. חשיבה האם שלושת המשולשים חופפים? נמקו.

81 במשולש ABC : $\angle A = x$, $\angle B = x + 20^\circ$, $\angle C = 2x$. חשבו את זוויות המשולש.

א. מצאו את שיעורי הקודקודים של המשולש החדש.

אתגר ★

ב. כמה משולשים שונים כאלה אפשר לבנות?

במילים שלכם: כלל אחד לזכור, טעות אחת שעשיתם ותרגיל אחד שכדאי לחזור אליו.

8

חפיפת משולשים ומשולש שווה-שוקיים

משפטי החפיפה · הוכחה בשתי עמודות · תכונות המשולש שווה-השוקיים · משפטים הפוכים

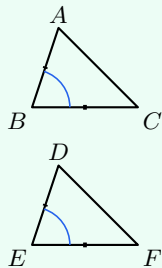
פרק 10

תזכורת קצרה

צ.צ.צ. – שלוש צלעות. **צ.ז.צ.** – שתי צלעות והזווית שביניהן. **ז.צ.ז.** – צלע ושתי הזוויות שלידה.
במשולשים חופפים כל הצלעות המתאימות וכל הזוויות המתאימות שוות.
 $\angle B = \angle C \Rightarrow AB = AC$. חוצה זווית הראש הוא גם תיכון לבסיס וגם גובה לבסיס.
משולש ששתי זוויות בו שוות – שווה-שוקיים.

משפטי החפיפה
מסקנות מחפיפה
שווה-שוקיים
משפט הפוך

דוגמה פתורה



נתון: $AB = DE$, $\angle B = \angle E$, $BC = EF$. הוכיחו: $\triangle ABC \cong \triangle DEF$.

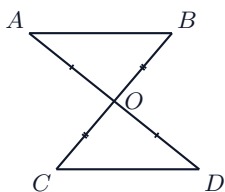
נימוק	טענה
נתון	$AB = DE$
נתון	$\angle B = \angle E$
נתון	$BC = EF$
צ.ז.צ.	$\triangle ABC \cong \triangle DEF$

שימו לב: הזווית B נמצאת בין הצלעות AB ו-BC.

84 חשיבה נתונים המשולשים ABC ו-DEF, ובכל סעיף נתונים שוויונות בין חלקיהם. לפי איזה משפט המשולשים חופפים? אם אי אפשר לדעת – כתבו "אין מספיק נתונים".

- $AC = DF$, $BC = EF$, $AB = DE$.
- $\angle B = \angle E$, $\angle A = \angle D$, $AB = DE$.
- $\angle C = \angle F$, $\angle B = \angle E$, $\angle A = \angle D$.
- $\angle A = \angle D$, $AC = DF$, $AB = DE$.
- $\angle B = \angle E$, $AC = DF$, $AB = DE$.

85 הוכחה



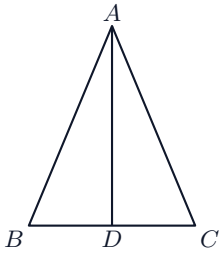
הקטעים AD ו-BC נחתכים בנקודה O. נתון: $AO = OD$, $BO = OC$.
א. הוכיחו: $\triangle AOB \cong \triangle DOC$.
ב. הוכיחו: $AB = CD$.

86 חשבו את זוויות המשולש שווה-השוקיים בכל אחד מהמקרים:

- זווית הראש 40° .
- זווית בסיס 65° .
- זווית הראש גדולה ב- 30° מכל זווית בסיס.

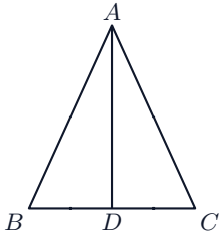
87

- במשולש ABC נתון: $AB = AC = 13$ ס"מ, $BC = 10$ ס"מ. הקטע AD חוצה את הזווית A .
- מה אורך הקטע BD ? נמקו.
 - מהו גודל הזווית ADB ? נמקו.
 - חשבו את אורך AD ואת שטח המשולש.



88 הוכחה

- במשולש ABC נתון: $AB = AC$. הנקודה D היא אמצע הבסיס BC .
- הוכיחו: $\triangle ABD \cong \triangle ACD$.
 - הוכיחו: AD חוצה את הזווית BAC .
 - הוכיחו: $AD \perp BC$.



89

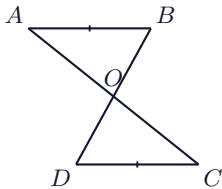
- במשולש ABC נתון: $\angle B = \angle C = 50^\circ$, $AB = 3x - 1$, $AC = x + 7$ (בס"מ).
- הסבירו מדוע $AB = AC$.
 - מצאו את x ואת אורך השוק.
 - חשבו את הזווית A .

90

- במשולש שווה-שוקיים הזווית החיצונית ליד אחת מזוויות הבסיס היא 110° . חשבו את זווית המשולש.

91 הוכחה

- נתון: $AB \parallel CD$, $AB = CD$. הקטעים AC ו- BD נחתכים בנקודה O .
- הוכיחו: $\angle ABO = \angle CDO$ ו- $\angle BAO = \angle DCO$.
 - הוכיחו: $\triangle AOB \cong \triangle COD$.
 - הוכיחו: O היא אמצע הקטע AC .



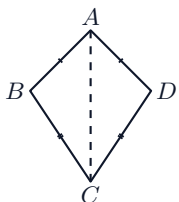
★ אתגר

תרגיל קשה במיוחד – לשאפתנים

92

אתגר ★ הוכחה

- במרובע $ABCD$ נתון: $AB = AD$, $CB = CD$.
- הוכיחו: $\triangle ABC \cong \triangle ADC$.
 - הוכיחו: $\angle B = \angle D$.



8

דמיון משולשים

פרק 11

משולשים דומים · משפט ז.ז. · יחס הדמיון · ישר המקביל לצלע · מלבנים דומים

תזכורת קצרה

דמיון

במשולשים דומים הזוויות המתאימות שוות, והיחס בין כל שתי צלעות מתאימות שווה ל- k .

ז.ז.

אם שתי זוויות במשולש אחד שוות לשתי זוויות במשולש אחר – המשולשים דומים.

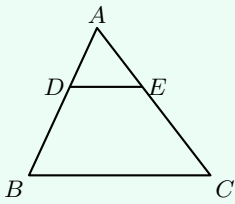
ישר מקביל לצלע

ישר המקביל לצלע במשולש יוצר משולש קטן הדומה למשולש הגדול.

היקפים

יחס ההיקפים שווה ליחס הדמיון k .

דוגמה פתורה



במשולש ABC : $DE \parallel BC$, $AD = 4$, $AB = 10$, $DE = 6$. מצאו את BC .

1. דמיון: $\angle A$ משותפת, $\angle ADE = \angle ABC$ (מתאימות) – ולכן $\triangle ADE \sim \triangle ABC$ (ז.ז.).

2. יחס: $\frac{DE}{BC} = \frac{AD}{AB} \Rightarrow \frac{6}{BC} = \frac{4}{10} \Rightarrow BC = 15$.

93 חשיבה במשולש אחד שתיים מהזוויות הן 50° ו- 60° . במשולש אחר שתיים מהזוויות הן 70° ו- 50° .

א. מצאו את הזווית השלישית בכל משולש.

ב. האם המשולשים דומים? נמקו.

94 במשולש ABC הנקודה D על AB והנקודה E על AC , כך ש- $DE \parallel BC$. נתון: $AD = 3$, $DB = 6$, $BC = 12$.

א. מה היחס $\frac{AD}{AB}$?

ב. חשבו את DE .

ג. נתון גם: $AE = 4$. חשבו את AC .

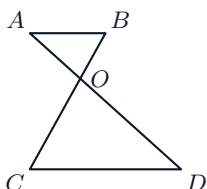
95 אוריינות באותה שעה, מקל שגובהו 1 מטר מטיל צל באורך 0.8 מטר, ועץ מטיל צל באורך 12 מטרים. מה גובה העץ?

96 אורכי הצלעות של משולש ישר-זווית הם 3, 4 ו-5 ס"מ. במשולש דומה לו, אורכי הצלעות גדולים פי 3.

א. מה אורכי הצלעות של המשולש הגדול?

ב. מה היחס בין ההיקפים?

ג. חשבו את שטח כל אחד מהמשולשים. פי כמה גדל השטח?



97 נתון: $AB \parallel CD$. הקטעים AD ו- BC נחתכים בנקודה O . $AO = 3$, $OD = 6$, $AB = 5$.

א. הוכיחו: $\triangle AOB \sim \triangle DOC$.

ב. חשבו את CD .

98 אוריינות מגדילים תמונה שמידותיה 13×9 ס"מ, כך שהתמונה המוגדלת דומה לתמונה המקורית ורוחבה 18 ס"מ.

א. פי כמה הוגדלה התמונה? מה אורכה של התמונה המוגדלת?

ב. חשיבה דנה רוצה תמונה דומה שמידותיה 18×12 ס"מ. האם זה אפשרי? נמקו.

א. חשבו את BC .

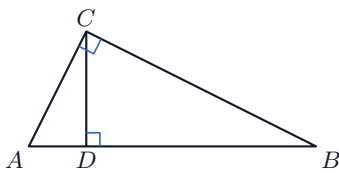
100 אורכי הצלעות של משולש הם 3, 5 ו-6 ס"מ. במשולש דומה לו, אורך הצלע הארוכה ביותר הוא 15 ס"מ.

ב. מה אורכי שתי הצלעות האחרות של המשולש הדומה?

תרגיל קשה במיוחד – לשאפתנים

במשולש ישר-זווית ABC ($\angle C = 90^\circ$), והקטע CD הוא הגובה ליתר. נתון: $AD = 2$, $DB = 8$.

ב. חשבו את CD .



במילים שלכם: כלל אחד לזכור, טעות אחת שעשיתם ותרגיל אחד שכדאי לחזור אליו.



סטטיסטיקה והסתברות

ממוצע, חציון, שכיח וטווח · טבלת שכיחויות · אינטרפולציה · הסתברות

פרק 12

תזכורת קצרה

ממוצע	סכום כל הנתונים חלקי מספר הנתונים.
חציון	מסדרים את הנתונים מהקטן לגדול. החציון הוא הנתון האמצעי. אם מספר הנתונים זוגי – החציון הוא הממוצע של שני הנתונים האמצעיים.
שכיח, טווח	שכיח – הנתון שמופיע מספר הפעמים הרב ביותר. טווח – הנתון הגדול ביותר פחות הנתון הקטן ביותר.
הערכה מטבלה	אינטרפולציה – מעריכים ערך שנמצא בין שתי מדידות, בהנחה שהשינוי ביניהן קבוע.
הסתברות	מספר התוצאות המתאימות מספר כל התוצאות $P = \frac{\text{מספר התוצאות המתאימות}}{\text{מספר כל התוצאות}}$ (כשכל התוצאות שוות סיכוי). $P(A) = 1 - P(\text{לא } A)$.

דוגמה פתורה

הנתונים: 4, 6, 8, 9. מצאו את הממוצע, החציון, השכיח והטווח.

ממוצע: $\frac{4+6+8+9}{4} = \frac{35}{4} = 8.75$

חציון: מסדרים: 4, 6, 8, 9 – החציון 8.

שכיח וטווח: השכיח 8 (מופיע פעמיים); הטווח $9 - 4 = 5$.

102 אלה הציונים של תלמידה בשמונה בחנים: 5, 9, 10, 8, 9, 6, 9, 7.

א. חשבו את הממוצע.

ב. מצאו את החציון, את השכיח ואת הטווח.

103 שאלו את תלמידי הכיתה כמה אחים ואחיות יש להם. התוצאות בטבלה:

מספר אחים ואחיות	0	1	2	3
מספר תלמידים	4	10	8	3

א. כמה תלמידים יש בכיתה?

ב. חשבו את הממוצע, ומצאו את החציון ואת השכיח.

ג. מהי השכיחות היחסית של התלמידים שיש להם 2 אחים?

104 ממוצע הציונים של רון בארבעה מבחנים הוא 80. איזה ציון הוא צריך לקבל במבחן החמישי, כדי שהממוצע של חמשת המבחנים יהיה 82?

105 **אוריינות** מדדו את הטמפרטורה בחוץ בשעות שונות ביום אחד:

שעה	6:00	9:00	12:00
טמפרטורה	12°	18°	24°

א. העריכו את הטמפרטורה בשעה 7:30 (בהנחה שהטמפרטורה עלתה בקצב קבוע).

ב. יוסי העריך שבשעה 21:00 הטמפרטורה תהיה 42°. איך הוא חישב? מדוע ההערכה כנראה לא נכונה?

106 מטילים קובייה הוגנת פעם אחת.

א. מה ההסתברות לקבל 5?

ב. מה ההסתברות לקבל מספר זוגי? ומספר גדול מ-4?

ג. מה ההסתברות לא לקבל 6?

ב. כמה כדורים אדומים צריך להוסיף לשקית כדי שההסתברות להוציא כדור אדום תהיה $\frac{1}{2}$?

ב. האם הטענה בעלון נכונה? בדקו כל חודש.

ג. מה ההסתברות שהמספר **אינו** מתחלק ב-5?

תרגיל קשה במיוחד – לשאפתנים

במילים שלכם: כלל אחד לזכור, טעות אחת שעשיתם ותרגיל אחד שכדאי לחזור אליו.



בוחן מסכם

פרק 13

90 דקות · מחשבון רגיל ודף הנוסחאות · ענו על כל השאלות · כתבו את כל שלבי הפתרון

לפני שמתחילים

פתרו את הבוחן בתנאי מבחן: בלי להציץ בתשובות או בפרקים הקודמים. בסיום בדקו את עצמכם בעזרת התשובות שבסוף החוברת, ומלאו את טבלת הציון. כך תדעו לאיזה פרק כדאי לחזור.

ש1 (15 נקודות)

- מחיר של מכנסיים 180 ₪. בסוף העונה ניתנה הנחה של 25%. מה המחיר אחרי ההנחה?
- אחרי הנחה של 20% שילמה דנה 96 ₪ על חולצה. מה היה המחיר לפני ההנחה?
- בחוג ספורט היחס בין מספר הבנים למספר הבנות הוא 3 : 5, ובחוג 24 משתתפים. כמה בנות בחוג?

ש2 (15 נקודות)

- פתרו: $5(x - 2) - (2x + 1) = x + 3$
- פתרו: $\frac{x + 2}{3} = \frac{x - 2}{2}$
- מחיר של ספר גבוה ב-12 ₪ ממחירה של מחברת. שני ספרים ושלוש מחברות עולים 99 ₪. מה המחיר של ספר ומה המחיר של מחברת?

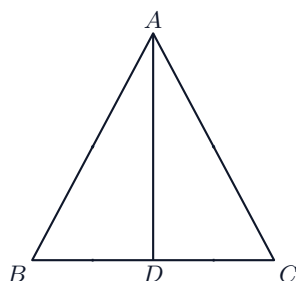
ש3 (20 נקודות)

- הישר ℓ עובר דרך הנקודות $(0, 6)$ ו- $(2, 2)$.
- מצאו את משוואת הישר ℓ .
- מצאו את נקודת החיתוך של ℓ עם ציר ה- x .
- חשבו את שטח המשולש שהישר ℓ יוצר עם הצירים.
- מצאו את נקודת החיתוך של ℓ עם הישר $y = x + 3$.
- עבור אילו ערכי x הישר ℓ נמצא מעל ציר ה- x ?

ש4 (15 נקודות)

- במשולש ישר-זווית אורכי הניצבים הם 9 ס"מ ו-12 ס"מ. חשבו את אורך היתר.
- רדיוס הבסיס של גליל הוא 5 ס"מ, וגובהו 8 ס"מ. חשבו את נפח הגליל.
- רדיוס הבסיס של חרוט הוא 6 ס"מ, ואורך הקו היוצר שלו 10 ס"מ. חשבו את גובה החרוט ואת נפחו.

ש5 (20 נקודות)



- במשולש ABC נתון: $AB = AC$. הנקודה D היא אמצע הבסיס BC .
- הוכיחו: $\triangle ABD \cong \triangle ACD$.
- הוכיחו: $AD \perp BC$, ו- AD חוצה את הזווית BAC .
- נתון: $BC = 16$ ס"מ, $AB = 17$ ס"מ. חשבו את AD ואת שטח המשולש ABC .
- הנקודות E ו- F הן אמצעי השוקיים AB ו- AC , ו- $EF \parallel BC$. חשבו את EF .

ש6 (15 נקודות)

- אלה מספרי השערים שהבקיעה קבוצת כדורגל ב-10 משחקים: 2, 0, 3, 1, 2, 4, 1, 0, 5.
- חשבו את הממוצע, ומצאו את החציון, את השכיח ואת הטווח.
- בוחרים באקראי משחק אחד מתוך עשרת המשחקים. מה ההסתברות שהקבוצה הבקיעה בו יותר מ-2 שערים? ומה ההסתברות שהבקיעה בו לפחות שער אחד?

טבלת ציון – איפה אני עומד/ת?

שאלה	נושא	ניקוד	הציון שלי	קיבלתי פחות מחצי? חוזרים אלי:
1	אחוזים ויחס	15		פרקים 1 ו-2
2	משוואות ושאלה מילולית	15		פרקים 3 ו-6
3	הפונקציה הקווית	20		פרקים 4, 5 ו-6
4	משפט פיתגורס, גליל וחרוט	15		פרקים 7 ו-8
5	חפיפה, משולש שווה-שוקיים ודמיון	20		פרקים 7, 10 ו-11
6	סטטיסטיקה והסתברות	15		פרק 12
סה"כ		100		

אני יודע/ת – רשימת בדיקה לפני כיתה ט'

סמנו ✓ ליד כל מיומנות שאתם שולטים בה. על מה שלא סימנתם – חזרו בשבוע האחרון.

מספרים ואלגברה (פרקים 1, 2, 3 ו-6)

- ☐ מחלק/ת כמות ביחס נתון.
- ☐ מחשב/ת מרחקים לפי קנה מידה.
- ☐ מחשב/ת אחוזים, הגדלה והקטנה באחוזים, ומוצא/ת מחיר מקורי.
- ☐ פותר/ת משוואות עם סוגריים ומכנים.
- ☐ מזהה משוואה שאין לה פתרון או שכל מספר הוא פתרון שלה.
- ☐ בונה משוואה לשאלה מילולית.
- ☐ פותר/ת מערכת של שתי משוואות.
- ☐ פותר/ת אי-שוויון, והופך/ת את כיוון סימן אי-שוויון בכפל או בחילוק במספר שלילי.

פונקציות (פרקים 4 ו-5)

- ☐ קורא/ת גרף ומזהה תחומי עלייה, תחומי ירידה ותחומים שבהם הפונקציה קבועה.
- ☐ מציב/ה בפונקציה ומשלים/ה טבלת ערכים.
- ☐ מחשב/ת שיפוע ומוצא/ת משוואת ישר.
- ☐ מוצא/ת נקודות חיתוך עם הצירים ובין שני ישרים.

גאומטריה (פרקים 7 עד 11)

- ☐ משתמש/ת במשפט פיתגורס ובמשפט ההפוך.
- ☐ מחשב/ת היקף של מעגל ושטח של עיגול, ונפח של גליל ושל חרוט.
- ☐ מחשב/ת זוויות בין ישרים מקבילים ובמשולש, כולל זווית חיצונית.
- ☐ בודק/ת אם שלושה אורכים יכולים להיות אורכי הצלעות של משולש.
- ☐ מבצע/ת שיקוף, סיבוב והזזה במערכת צירים.
- ☐ מזהה משפט חפיפה וכותב/ת הוכחה בשתי עמודות.
- ☐ משתמש/ת בתכונות של משולש שווה-שוקיים.
- ☐ מוכיח/ה דמיון לפי ז.ז. ומחשב/ת צלעות.

סטטיסטיקה והסתברות (פרק 12)

- ☐ מחשב/ת ממוצע, חציון, שכיח וטווח.
- ☐ מעריך/ה ערך חסר מתוך טבלה (אינטרפולציה).
- ☐ מחשב/ת הסתברות ומשתמש/ת בתוצאה משלימה.

מחברת הטעויות שלי

טעויות הן חלק מהלמידה. רשמו כאן כל טעות חשובה – ובשבוע האחרון קראו את הטבלה מההתחלה.

תרגיל	במה טעיתי?	למה זה קרה?	הדרך הנכונה

איך משתמשים בטבלה?

אל תסתפקו בכתיבת "טעות חישוב". שאלו את עצמכם: האם שכחתי להפוך את סימן אי-השוויון? כפלתי רק חלק מהאיברים במכנה המשותף? חישבתי אחוזים מהכמות הלא נכונה? שכחתי שהמינוס לפני סוגריים חל על כל האיברים? אחרי כמה שורות תגלו שחלק מהטעויות שלכם חוזרות על עצמן – וזה בדיוק מה שצריך לתקן לפני כיתה ט'.

תשובות סופיות

בשאלות "הוכיחו/הראו" מופיע רק כיוון קצר לפתרון. קירובים של ביטויים עם π חושבו לפי $\pi \approx 3.14$. העיגול נעשה רק בתוצאה הסופית, ולא בשלבי הביניים.

פרק 1 – יחס, פרופורציה וקנה מידה

1. א. 15 בנים ו-20 בנות ב. $20 : 35 = 4 : 7$ ג. $20 : 20 = 1 : 1$
2. א. 450 גרם קמח, 6 ביצים, 300 מ"ל חלב ב. ל-6 אנשים ג. 225 גרם
3. א. 3 ק"מ ב. 9 ס"מ. שעה ורבע (6.25 ק"מ)
4. א. 51.2 ש ב. 10 מחברות ג. כן: מחיר מחברת אחת קבוע (6.4 ש), ולכן כשמספר המחברות גדל פי מספר כלשהו, גם המחיר גדל פי אותו מספר
5. א. 3.5×4.2 מטרים ב. 14.7 מ"ר ג. 1,764 ש
6. א. 600, 400, 800 ש ב. 720 ש ו-1,080 ש
7. א. $3 : 2$ ב. 36 סמ"ר ו-81 סמ"ר; $9 : 4 = 81 : 36$ ג. לא – יחס השטחים הוא $3^2 : 2^2$
8. א. 72 קמ"ש ב. 3.5 שעות ג. 24 ק"מ
9. א. 0.4 ליטר תרכיז ו-1.4 ליטר מים ב. 0.6 ליטר

פרק 2 – אחוזים

10. א. 36 ב. 102 ג. 25% ד. 70
11. א. 1,380 ש ב. 1,173 ש ג. לא: הוא נמוך ב-2.25% מהמחיר המקורי
12. 220 ש
13. א. ב-10% ב. בכ-9.09% ג. האחוז מחושב ביחס לכמות המקורית, ובכל סעיף הכמות המקורית שונה
14. א. 8 ב. 37.5% ג. 37.5% (12 תלמידים)
15. א. חנות א': 120 ש, חנות ב': 126 ש ב. בחנות א'; ההנחה בה $33\frac{1}{3}\%$ ג. בחנות ב': 84 ש לעומת 120 ש
16. א. ב-15% ב. 82.8 ש
17. א. דנה 189, רון 171 ב. 90 קולות, 20% ג. כן: $171 + 45 = 216$, יותר מ-189
18. א. 500 ש ב. ב-4%

פרק 3 – משוואות ושאלות מילוליות

19. א. $x = 5$ ב. $x = 7$ ג. $x = 2$ ד. $x = 10$ ה. $x = -5$ ו. $x = 8$
20. א. כל מספר הוא פתרון ($6 = 6$) ב. אין פתרון ($-4 = -3$)
21. 26, 27, 28
22. האחות בת 10, דני בן 14
23. א. כעבור 3 שעות ב. 36 ק"מ
24. 10 מבוגרים ו-10 ילדים
25. א. 6 ס"מ ו-18 ס"מ; שטח 108 סמ"ר ב. ב-32 סמ"ר (השטח החדש 140 סמ"ר)
26. 12 בנים ו-18 בנות
27. נועה 36 ש, דנה 72 ש, רון 102 ש
28. 18

פרק 4 – פונקציות וגרפים

29. א. 20 ליטר; 60 ליטר ב. עלתה: מ-0 עד 4 דקות; לא השתנתה: מ-4 עד 7; ירדה: מ-7 עד 10 ג. 10 ליטרים לדקה; 20 ליטרים לדקה ד. אחרי 2 דקות ואחרי 8 דקות
30. א. פונקציה ב. לא: לצבע אחד יכולים להתאים כמה תלמידים

פרק 5 – הפונקציה הקווית

38. א. $m = 3$, $(0, -2)$, עולה ב. $m = -1$, $(0, 4)$, יורד ג. $m = 0$, $(0, 5)$, אופקי ד. $m = -0.5$, $(0, 0)$, יורד
39. א. $y = 2x - 2$ ב. $y = -2x + 3$
40. א. $(3, 0)$ ו- $(0, -6)$ ג. 9
41. א. $y = 3x - 5$ ב. כן: $3 \cdot 4 - 5 = 7$
42. א. I עולה $y = x + 1$ II יורד $y = -x + 5$ ב. $A(2, 3)$ ג. $B(-1, 0)$, $C(5, 0)$ ד. 9
43. א. א': $2x + 50$, ב': $4x$ ב. ב-25 ק"מ, 100 ש ג. 40 ק"מ: א' (130 לעומת 160); 10 ק"מ: ב' (40 לעומת 70)
44. א. $y = 50 - 0.08x$ ב. 26 ליטר ג. אחרי 625 ק"מ
45. א. $y = -3x + 7$ ב. $(0, 7)$ ו- $(\frac{7}{3}, 0)$
46. א. $k = 5$ ב. $y = 1.4x$

פרק 6 – מערכות משוואות ואי-שוויונות

47. א. $(2, 5)$ ב. $(7, 3)$ ג. $(2, 3)$
48. עיפרון – 3 ש, מחק – 2 ש
49. 18 תרגולות ו-12 פרות
50. א. $x > 4$ ב. $x \geq 2$ ג. $x > -3$ ד. $x \geq 7$
51. א. $20 + 6m \leq 80$ ב. 10 מחברות; לא יישאר כסף
52. א. $(3, 2)$ ב. $x > 3$ ג. $x > 2$
53. תפוח – 2 ש, בננה – 3 ש
54. א. $60 + 15n < 150$ ב. עד 5 כניסות (ב-6 כניסות המחיר שווה)
55. א. 9 מטבעות של 10 ש ו-14 של 5 ש ב. כן: 17 מטבעות של 10 ש ו-6 של 5 ש

פרק 7 – משפט פיתגורס

56. א. 13 ב. 15 ג. $\sqrt{98} \approx 9.90$
57. 4.8 מטרים
58. א. 15 ס"מ. $\sqrt{72} \approx 8.49$ ס"מ. 50 סמ"ר
59. א. 8 ס"מ. 48 סמ"ר
60. א. 10 ב. משולש ישר-זווית (הזווית הישרה ב-C); שטח 24

- 89** א. משולש ששתי זוויות בו שוות הוא שווה-שוקיים ב. $x = 4$, השוק 11 ס"מ. 80°
- 90** זוויות הבסיס 70° , זווית הראש 40°
- 91** א. זוויות מתחלפות בין ישרים מקבילים ב. ז.צ.ז. $AB = CD$ והזוויות שלידן ג. מהחפיפה $AO = OC$
- 92** א. צ.צ.צ. (AC) משותפת ב. זוויות מתאימות במשולשים חופפים

פרק 11 – דמיון משולשים

- 93** א. 70° ו- 60° ב. כן: הזוויות 50° , 60° , 70° בשני המשולשים – ז.ז.
- 94** א. $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ ב. 4 ג. 12
- 95** 15 מטרים
- 96** א. 9, 12, 15 ס"מ. ב. 1 : 3 : 6 סמ"ר ו- 54 סמ"ר – השטח גדל פי 9
- 97** א. זוויות קודקודיות שוות, ו- $\angle CDO = \angle BAO$ (מתחלפות) – ז.ז. ב. $CD = 10$
- 98** א. פי 2; אורך 26 ס"מ. ב. לא: $\frac{12}{9} \neq \frac{18}{13}$
- 99** א. 12 ב. 3 : 1
- 100** א. 2.5 ב. 7.5 ס"מ ו- 12.5 ס"מ
- 101** א. $\angle ADC = \angle CDB = 90^\circ$, ו- $\angle ACD = \angle B$ (שתייהן משלימות את $\angle A$ ל- 90°) – ז.ז. ב. $CD = 4$ ($\frac{2}{CD} = \frac{CD}{8}$)

פרק 12 – סטטיסטיקה והסתברות

- 102** א. 7.875 ב. חציון 8.5, שכיח 9, טווח 5
- 103** א. 25 ב. ממוצע 1.4, חציון 1, שכיח 1 ג. $\frac{8}{25} = 0.32$
- 104** 90
- 105** א. 15° ב. הוא המשיך את הקצב של 2° בשעה ($24 + 18 = 42$). בערב הטמפרטורה בדרך כלל יורדת, ולכן אי אפשר להמשיך את הקצב
- 106** א. $\frac{1}{6}$ ב. $\frac{1}{2}$; $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ ג. $\frac{5}{6}$
- 107** א. $0.4 = \frac{4}{10}$ ב. 2 כדורים
- 108** א. נכונה ב. לא: מינואר לפברואר גדלו ב-25%, אבל מפברואר למרץ ב-20% בלבד
- 109** א. $\frac{5}{20} = \frac{1}{4}$; $\frac{5}{20} = \frac{1}{4}$ ב. $\frac{1}{2}$; $\frac{5}{20} = \frac{1}{4}$ ג. $\frac{16}{20} = \frac{4}{5}$
- 110** 3, 5, 6, 8

פרק 13 – בוחן מסכם

- 6** א. 135 ב. 120 ג. 9 בנות
- 6** א. $x = 7$ ב. $x = 10$ ג. ספר – 27 ש, מחברת – 15 ש
- 6** א. $y = -2x + 6$ ב. $(3, 0)$ ג. 9 ד. $(1, 4)$ ה. $x < 3$
- 6** א. 15 ס"מ. ב. $200\pi \approx 628$ סמ"ק ג. גובה 8 ס"מ; נפח $\approx 96\pi$ 301.44 סמ"ק
- 6** א. צ.צ.צ. $(AB = AC, AD, BD = DC)$ משותפת ב. מהחפיפה $\angle ADB = \angle ADC$ והן צמודות, ולכן ישרות; וגם $\angle BAD = \angle CAD$ ג. $AD = 15$ ס"מ; שטח 120 סמ"ר ד. 8 ס"מ ($\triangle AEF \sim \triangle ABC$ ביחס $\frac{1}{2}$)
- 6** א. ממוצע 2, חציון 2, שכיח 5 ב. $\frac{3}{10}$; $0.8 = \frac{8}{10}$

- 61** א. כן: $81 + 144 = 225$ ב. לא: $25 + 36 = 61 \neq 49$
- 62** א. 5 ס"מ. ב. 13 ס"מ
- 63** א. $2.24 \approx \sqrt{5}$ מטרים ב. כן: 2.2 קטן מ-2.24
- 64** א. ישר-זווית: AB על ציר ה- x ו- BC מקבילה לציר ה- y ב. $AC = 10$; היקף 24
- 65** א. צלע 13 ס"מ, היקף 52 ס"מ. ב. 120 סמ"ר

פרק 8 – מעגל, גליל וחרוט

- 66** א. 7 ס"מ. ב. היקף $43.96 \approx 14\pi$ ס"מ; שטח $49\pi \approx 153.86$ סמ"ר
- 67** א. $219.8 \approx 70\pi$ ס"מ, כ-2.2 מטרים ב. כ-455 סיבובים
- 68** רדיוס 6 ס"מ; שטח $113.04 \approx 36\pi$ סמ"ר
- 69** א. $502.4 \approx 160\pi$ סמ"ק ב. $251.2 \approx 80\pi$ סמ"ר ג. $112\pi \approx 351.68$ סמ"ר
- 70** א. 5 ס"מ. ב. $37.68 \approx 12\pi$ סמ"ק ג. פי 3
- 71** א. $384.65 \approx 122.5\pi$ סמ"ק ב. 3 כוסות מלאות
- 72** א. $56.52 \approx 18\pi$ סמ"ר ב. $30.84 \approx 6\pi + 12$ ס"מ
- 73** א. $9,420 \approx 3,000\pi$ סמ"ק, כ-9.42 ליטר ב. 20 ס"מ ($\frac{6 \cdot 280}{314}$)
- 74** א. $50.24 \approx 16\pi$ סמ"ר ב. פי 2.78, $\frac{25}{9} \approx 2.78$, לא פי $\frac{5}{3}$

פרק 9 – זוויות, משולשים וטרנספורמציות

- 75** $\beta = 65^\circ$ (קודקודית ל- α), $\gamma = 65^\circ$ (מתאימה ל- α), $\delta = 115^\circ$ (צמודה ל- γ)
- 76** $\angle B = 80^\circ$, $\angle C = 40^\circ$
- 77** $\angle A = \angle C = 65^\circ$, $\angle B = 50^\circ$
- 78** א. לא ($3 + 4 < 8$) ב. כן ג. לא ($6 + 7 = 13$) ד. כן
- 79** א. 15 סמ"ר – התיכון מחלק את המשולש לשני משולשים שווים שטח ב. 7.5 סמ"ר (BE תיכון במשולש ABD)
- 80** ב. $(1, -2)$, $(5, -2)$, $(1, -5)$ ג. $(-1, -2)$, $(-5, -2)$, $(-1, -5)$ ד. כן – שיקוף וסיבוב שומרים על אורכים ועל זוויות
- 81** $\angle A = 40^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 80^\circ$
- 82** א. $(4, 2)$, $(5, -1)$, $(7, 1)$ ב. כן – הזזה שומרת על אורכים ועל זוויות
- 83** א. הקטן ביותר 6, הגדול ביותר 12 ($5 < x < 13$) ב. 7 משולשים

פרק 10 – חפיפת משולשים ומשולש שווה-שוקיים

- 84** א. צ.צ.צ. ב. ז.צ.ז. ג. אין מספיק נתונים (ייתכנו משולשים בגדלים שונים) ד. צ.צ.צ. ה. אין מספיק נתונים (הזווית אינה בין הצלעות הנתונות)
- 85** א. $AO = OD$, $BO = OC$ (נתון), $\angle AOB = \angle DOC$ (קודקודיות) – צ.צ.צ. ב. צלעות מתאימות במשולשים חופפים
- 86** א. 40° , 70° , 70° ב. 50° , 65° , 65° ג. 50° , 80° , 50°
- 87** א. 5 ס"מ – חוצה זווית הראש הוא גם תיכון ב. 90° – הוא גם גובה ג. $AD = 12$ ס"מ; שטח 60 סמ"ר
- 88** א. צ.צ.צ. (AD) משותפת ב. מהחפיפה $\angle BAD = \angle CAD$ ג. מהחפיפה $\angle ADB = \angle ADC$, והן צמודות – כל אחת 90°



נספח

דף הנוסחאות – כיתה ח'

בעמודים הבאים ריכזנו את כל הנוסחאות והמשפטים שבחוברת, לפי הנושאים של כיתה ח' בשנת תשפ"ז: יחס ואחוזים, הפונקציה הקווית, גאומטריה (זוויות, חפיפה, שווה-שוקיים, דמיון ופיתגורס), מעגל, גליל וחרוט וסטטיסטיקה והסתברות.

הדף אינו פרסום רשמי של משרד החינוך. הוא נועד לחזרה ולסיכום – כדאי להכיר את רוב הנוסחאות בעל פה.

טיפ

פתרו את הבוחן המסכם (פרק 13) עם הדף הזה ביד. אחר כך כסו את הדף ונסו לכתוב אותו מהזיכרון – כך תדעו מה אתם כבר יודעים ומה עוד צריך לחזור עליו.

דף הנוסחאות – כיתה ח'

אינסוף · הקבצה ב' · קיץ תשפ"ז

זוויות ומשולשים

מקבילים	מתאימות שוות, מתחלפות שוות, חד-צדדיות $= 180^\circ$
במשולש	סכום הזוויות 180° ; זווית חיצונית = סכום שתי הפנימיות שאינן צמודות לה
צלעות	$a + b > c$ (לכל שתי צלעות)
תיכון	מחלק את המשולש לשני משולשים שווים שטח
חפיפה	צ.צ.צ. □ צ.ז.צ. (הזוויות בין הצלעות) □ צ.ז.ז. (הצלע בין הזוויות)
שווה-שוקיים	זוויות הבסיס שוות; חוצה זווית הראש = תיכון לבסיס = גובה לבסיס
משפטים הפוכים	שתי זוויות שוות $\Rightarrow$ שווה-שוקיים; תיכון שהוא גובה, או חוצה זווית שהוא גובה $\Rightarrow$ שווה-שוקיים
דמיון	ז.ז.; צלעות, היקפים וגבהים ביחס k

משפט פיתגורס

פיתגורס	$a^2 + b^2 = c^2$ (היתר - הצלעות)
ההפוך	$a^2 + b^2 = c^2 \Rightarrow$ ישר-זווית
אלכסונים	ריבוע: $a\sqrt{2}$; תיבה: $d^2 = a^2 + b^2 + c^2$

שטחים והיקפים

משולש	$S = \frac{a \cdot h_a}{2}$
מלבן, ריבוע	$S = a \cdot b$; $S = a^2$
מקבילית	$S = a \cdot h_a$
טרפז	$S = \frac{(a+b) \cdot h}{2}$

מעגל, גליל וחרוט

הקירוב ל- π	$\pi \approx 3.14$
מעגל ועיגול	היקף המעגל $2\pi r$; שטח העיגול πr^2
תיבה	$V = a \cdot b \cdot c$
גליל	מעטפת $2\pi rh$; שטח פנים $2\pi r^2 + 2\pi rh$ $V = \pi r^2 h$
חרוט	$\ell^2 = r^2 + h^2$; $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$
יחידות	1 ליטר = 1,000 סמ"ק; 1 מ"ק = 1,000 ליטר

יחס, פרופורציה ואחוזים

יחס	$a : b = \frac{a}{b}$; חלוקה ביחס $m : n$ – $\frac{m}{m+n}$ ו- $\frac{n}{m+n}$ מהשלם
פרופורציה	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow ad = bc$
קנה מידה $1 : n$	אורך במציאות $\cdot n$ = אורך בסרטוט
הגדלה ב-% p	כפל ב- $(1 + \frac{p}{100})$
הקטנה ב-% p	כפל ב- $(1 - \frac{p}{100})$
שינוי באחוזים	$\frac{\text{מקורי} - \text{חדש}}{\text{מקורי}} \cdot 100$
שינויים רצופים	כופלים את המכפילים: $1.2 \cdot 0.9 = 1.08$ (עלייה של 8%)

משוואות ואי-שוויונות

משוואה	אותה פעולה בשני האגפים. $0 = 0$ כל מספר הוא פתרון; $0 = 5$ אין פתרון
אי-שוויון	כפל או חילוק במספר שלילי – הופכים את הסימן: $-2x < 6 \Rightarrow x > -3$
תנועה	דרך = מהירות $\cdot$ זמן

הפונקציה הקווית

משוואת ישר	$y = mx + b$ (b – חיתוך עם ציר ה- y)
שיפוע	$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
מקבילים	$m_1 = m_2$
ישרים מיוחדים	ישר אופקי $y = k$ (שיפוע 0); ישר אנכי $x = k$
חיתוך עם הצירים	עם ציר ה- x : $y = 0$; עם ציר ה- y : $x = 0$
מרחק	$d^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$

סטטיסטיקה והסתברות

ממוצע	סכום הנתונים $\div$ מספר הנתונים
חציון	הנתון האמצעי אחרי סידור לפי גודל (או ממוצע שני האמצעיים)
שכיח, טווח	הנתון השכיח ביותר; הגדול ביותר פחות הקטן ביותר
שכיחות יחסית	מספר ההופעות $\div$ מספר הנתונים
הסתברות	$P = \frac{\text{מספר התוצאות המתאימות}}{\text{מספר כל התוצאות (כשכל התוצאות שוות סיכוי)}}$
משלים	$P(\text{לא } A) = 1 - P(A)$