

היכרות עם הספר "בכיוון הנכון עם ארכימדס" לכיתה ח'

הספר נכתב כמענה לצורכי ההוראה העדכניים במתמטיקה בכיתה ח'. בשני כרכי הספר קיים מגוון רחב ועשיר של שאלות ותרגילים, כמענה לתלמידים המיועדים ללמוד בכיתה י' ברמות 4 ו-5 יחידות לימוד, ובתוך כך גם לתלמידי עמ"ט, לכיתת מחוננים ולמופת. הספר נכתב לאחר שיח מעמיק עם צוותי ההוראה של עשרות חטיבות ביניים. כחלק מהתהליך בוצעו לימודי פיילוט של פרקים מהספר בקבוצות לימוד בחטיבות ביניים בארץ.

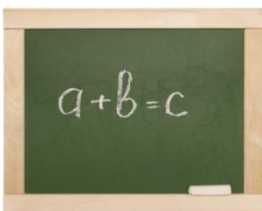
אילו עקרונות הנחו אותנו בכתיבת הספר?

- התאמה לדגשי ההוראה העדכניים ולתוכנית הלימודים החדשה בתיכון: כפי שמפורט בעמוד הבא.
- מקצועיות: הסברים "בגובה העיניים" המשלבים דוגמאות פתורות, התנסויות מוחשיות ושרטוטים צבעוניים המאפשרים למידה מעמיקה ונוחה בכיתה. סגנון הכתיבה של ההסברים מאפשר לתלמידים שנעדרו מהשיעור ולהוריהם להשלים את החסר בכוחות עצמם.
- הדרגתיות: כל פרק נפתח בשאלות ברמת הבסיס המאפשרות לכיתה "נחיתה רכה". עם התקדמות הפרק רמות המורכבות והקושי עולות בהדרגה. בסיום הפרק מופיעות שאלות המיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.
- עקרון הספירליות: התלמידים נחשפים לאותו נושא או לרעיון מתמטי אשר חוזרים ומהדהדים שוב ושוב בפרקים מתקדמים יותר כדי לאפשר לתלמידים הרחבה, אינטגרציה וגיבוש. בכל חשיפה מתווסף רובד נוסף של העמקה לצורך פיתוח הדרגתי של פרספקטיבה מתמטית רחבה על כלל הנושאים.
- אוריינות מתמטית ורלוונטיות לחיי היומיום: בפרקים מופיעות שאלות אוריינות רבות המציגות סוגיות מן המציאות. מטרתן לפתח את היכולת של התלמידים להבין בעיה מורכבת מעולם המציאות, לזהות כיצד המתמטיקה יכולה לסייע בפתרונה ולבנות תוכנית מסודרת לפתרון.
- נגישות לתלמידים ולמורים: הספר צבעוני, מרווח, מזמין ונעים לעין.



אילו עקרונות הנחו אותנו בכתיבת המדריך למורה?

- תכליתיות: ציפייה מרכזית שעלתה בשיח עם צוותי ההוראה היא הצורך במדריך תכליתי, ממוקד ונוח לשימוש, כדי לא להכביד ולהעמיס על צוותי ההוראה במהלך ההכנה לשנת הלימודים ולשיעורים עצמם. לפיכך בחרנו לעסוק במדריך בנושאים ובשאלות שלהבנתנו נכון להתעמק בהם. בכל פרק יופיע פתרון מלא ומפורט לשאלות העמקה אלו.
- ההמלצה שלנו - ההחלטה בידי המורה: במדריך מתווה מומלץ לסדר הלימוד והמלצות שלנו לאופן שבו כדאי להציג את הנושא ולתרגל אותו לאורך הפרק. צוותי ההוראה, לאור ניסיונם ומתוך היכרותם עם הכיתות, יוכלו לבחור אילו המלצות ברצונם לאמץ.



כיצד הותאם הספר לדגשי ההוראה העדכניים ולתוכנית הלימודים החדשה בכיתה י'?

בשנים האחרונות הוכנסו בתוכנית הלימודים עדכונים ודגשים מהותיים, במיוחד **מתוך הכנה לתוכנית הלימודים החדשה בתיכון**. צוותי ההוראה זקוקים לספר לימוד עדכני שיקל על מהלך ההוראה בכיתה בפרקטיקה, וירכז את כל החומרים העדכניים:

- **שאלות המשלבות גיאומטריה אוקלידית וגיאומטריה אנליטית** - שאלות מסוג זה הן צורך משמעותי של צוותי ההוראה. הן רלוונטיות במיוחד עבור תלמידים המיועדים ללמוד ברמת 4 יחידות לימוד בתוכנית הלימודים החדשה שבה הגיאומטריה האוקלידית והאנליטית נלמדות באופן משולב. נציין כי הנושא חשוב גם לתלמידי 5 יחידות לימוד, שעבורם הגיאומטריה האנליטית היא חלק משמעותי מהחומר לבחינת הבגרות בתוכנית החדשה.

- **פרק מבוא לפונקציות כלליות**: בשנים האחרונות, משיקולים שונים, בין היתר בשל מגפת הקורונה ובשל המצב הביטחוני, הועברו נושאים מכיתה ז' לכיתה ח'. בתוך כך מרבית הכיתות לומדות את פרק המבוא לפונקציות בפועל בכיתה ח', על אף שהוא מופיע בספרי כיתה ז'. כדי לגשר על הפער הוכנס פרק המבוא לפונקציות לכרך א' של הספר לכיתה ח', כך שנוח יהיה ללמדו גם בכיתה ח'.

הפונקציה הקווית כשער לעולם הפונקציות - פיתוח חוש לפונקציות:

- בנושא הפונקציה הקווית המעבר מפונקציות מהצורה $y = m \cdot x$ לפונקציות מהצורה $y = m \cdot x + b$ מוסבר על ידי **הזזה אנכית**, אם כי לא נשתמש במונח זה משיקולים פדגוגיים. ההזזה האנכית מהווה כלי מטרים למגוון ההזזות שילמדו בכיתה ט', והוכנסה לספר כאחת ממטרות העל של תוכנית הלימודים החדשה בתיכון.

- בספר פרק ייעודי שכל מטרתו היא **היכרות עם הייצוג $f(x)$** , שעלה בשיח מול צוותי הוראה כמוקד בלבול וקושי עבור התלמידים. הפרק מציג את הייצוג ומתרגל שימוש בו בהקשרים שונים. הפרק חיוני בשל השימוש הנרחב בתוכנית הלימודים החדשה בתיכון בייצוג $f(x)$ ובהמשך בייצוגים $f'(x)$, $f(x-1)$, $-f(x)$ ואחרים. הפרק גם מהווה פלטפורמה לתרגול תתינושאים קודמים בפונקציה קווית.

- הנחלת הביטוי **חקירת פונקציה** כבר בכיתה ח', עבור סדרת הבדיקות שהתלמידים מבצעים בפונקציה קווית (שיעורי נקודות החיתוך עם הצירים, עלייה וירידה, וכך הלאה).

שאלות בסגנון הרלוונטי כיום בחטיבה, תוך הכנה לתוכנית הלימודים החדשה בתיכון:

- הפרקים נכתבו בדרך של הבניית הידע ("הצמחה" ולא "הצנחה"). באופן זה, התנסויות, המחשות ושאלות חקר מסייעות לתלמידים להגיע לתובנה לפני הופעת ההסבר הרשמי בספר.

- בספר מגוון עשיר של שאלות **אוריינות** מתמטית, שאלות **חקר ורלוונטיות** לחיי היומיום.

- שאלות שבהן מופיעות **טענות נכונות ושגויות**, שאלות הפוכות, סעיפי הבנה וחשיבה שאינם **דורשים כתיבה וחישוב**.

- ניתן לחלק את השאלות בפרקים באופן גס לשני סוגים:
 - **שאלות מדורגות** שבהן התלמיד נדרש לבצע בכל סעיף מהלך אחד או שניים בלבד. שאלות אלו יסייעו לתלמידים ברמת מיומנות נמוכה ובינונית להתקדם עם השאלה ולהגיע לתוצאות.
 - **שאלות שאינן מדורגות** מיועדות לתרגול מתקדם יותר של החומר.

כיצד הותאם הספר לצורכי צוותי ההוראה בשטח?

הספר נכתב במודל שאנו מכנים "**מודל הבּוֹפָה**": כל פרק הוא בּוֹפָה, ובו מענה לרמות מיומנות שונות של כיתות פוטנציאליות ושל תלמידים ספציפיים. כפי שלא ניתן לאכול את כל המבחר שהוכן לנו בארוחת בּוֹפָה, כך אין כל ציפייה שתלמיד או כיתה כלשהי, יפתרו את כל הפרק.

בעבר נהגו להתייחס לרמות לימוד באופן דיכוטומי יחסית: הקבצה א' לעומת הקבצה ב'. כיום הרכב הכיתות בחטיבה מושפע ממשתנים רבים, בין היתר מיצירת הקבצות "הזדמנות" לתלמידים שיוכלו לעמוד ברף לרמת 4 יח"ל או לרמות 5 יח"ל. מעשית, מלבד כיתות מחוננים, מופת ודומותיהן, כיום קשה יותר ליצור פרופילים מובהקים של רמות מיומנות בחטיבה. מודל הבּוֹפָה מספק מענה למצב זה של קשת רחבה של רמות מיומנות, בהתאם לשיקול הדעת של המורה בכיתה ספציפית:

בכיתות ברמת מיומנות גבוהה יוכל צוות ההוראה להסתפק בהיקף מצומצם של תרגול ברמת הבסיס ולהשקיע במיוחד בשאלות מתקדמות יותר, שהן ההישג הנדרש עבור **אותם תלמידים**.

בכיתות ברמת מיומנות נמוכה יוכל צוות ההוראה להרחיב בתרגול ברמות בסיסית ובינונית, שהן ההישג הנדרש עבור **אותם תלמידים** המיועדים לרמת 4 יח"ל, ואף "לטעום" משאלות מתקדמות יותר בהמשך הפרק. בכל רמת מיומנות בקשת הרחבה שבין קצוות אלו, יוכל צוות ההוראה לעשות התאמות עצמאיות.

כיצד בנויים הכרכים של הספר?

בספר מופיע **כל החומר הכלול בתוכנית הלימודים** במתמטיקה לכיתה ח'. שני הכרכים א' ו'ב' נכתבו בהתאם לסבבים 1, 2 ו-3 במבנה הספירלי של תוכנית הלימודים בכיתה ח'. בהתאם, הכרכים עוסקים בתחומים החשבוני, האלגברי והגיאומטרי. הפרקים המשתייכים לאותו תחום, מופיעים ברצף כדי לאפשר לצוותי ההוראה גמישות בבחירת מתווה הלימודים. **הסדר שלפיו אנו ממליצים ללמד** את הנושאים בכל כרך מופיע בתרשימי התקדמות הלימוד במדריך זה ובהקדמה לכל כרך.

בין פרקי הלימוד מופיעים עמודי תרגול בשם "**עצירה להתרעננות**". מרביתם מזמנים תרגול חוזר בנושאים שנלמדו השנה, אך חלקם מציעים תרגול בנושאים של כיתה ז' כהטרמה לנושא חדש. כחלק מהמבנה הספירלי של הספר, הם מאפשרים "לשמור על הגחלת" של נושאים קודמים, אשר עתידיים להופיע שוב בפרקים הבאים.

כיצד בנויים הפרקים בספר?

כל פרק נפתח במסגרות צהובות, ובהן מוצגים הנושאים שבהם יעסוק הפרק, הסברים, מונחים, דוגמאות פתורות, שרטוטים והתנסויות מוחשיות. אנו ממליצים להציג בפני הכיתה את כל הדגשים והמונחים המופיעים במסגרות הצהובות, לפי הסדר שבו הם מופיעים, מכיוון שהתלמידים יידרשו להשתמש בהם בהמשך הפרק.

לאחר ההסברים יופיעו שאלות ראשונות ברמת הבסיס, המאפשרות לכיתה "נחיתה רכה" בנושא החדש. עם התקדמות הפרק רמות המורכבות והקושי עולות בהדרגה.

בהמשך הפרק יופיעו מסגרות צהובות נוספות, עם הסברים, חידודים, הבהרות ודוגמאות. כל המידע המופיע בהן כלול בתוכנית הלימודים.

בפרקים מופיעות מסגרות כחולות להעשרה בנושאים שונים הקשורים בהיסטוריה של המתמטיקה ובתפקיד שהיא ממלאת בעולם, לצד חידות, מבזקי "הידעת?" וכיו"ב. המסגרות הכחולות נועדו לעורר בתלמידים סקרנות ועניין. המידע המופיע בהן אינו כלול בתוכנית הלימודים, וההחלטה אם להציג אותו בפני הכיתה היא לפי שיקול הדעת של המורה.

בחלקו האחרון של כל פרק מופיעות שאלות המיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.


הפרקים מסתיימים במסגרת צהובה של סיכום הפרק.

אילו סימונים כדאי להכיר בספר?

מרבית השאלות בספר מיועדות לרמת הכיתה. כדי להקל על המורה בסיווג השאלות בחרנו בסימונים אלו:

שאלות המסומנות באיור  הן שאלות חקר והעמקה שיש בהן הזדמנות לתובנה מעניינת או להיבט ייחודי.

שאלות המסומנות בכוכבית (*) מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.

שאלות המסומנות באיור  מיועדות לתלמידים מיומנים במיוחד המעוניינים באתגר משמעותי.

מה כדאי לדעת לגבי סדר הלימוד המומלץ?

- לאור השיח עם צוותי ההוראה, בחרנו לפתוח את השנה עם חזרה בנושא משוואות מכיתה ז' ובמקביל עם מבוא לפונקציות. שני נושאים אלו מאפשרים נקודת פתיחה נוחה לנושא המרכזי של מחצית א' - הפונקציה הקווית - **כגשר בין כיתה ז' לבין כיתה ח'**. פרקים אלו מאפשרים למורה היכרות ראשונית עם רמת המיומנות של הכיתה ומיפוי ראשוני של הקשיים בכיתה.
- לאורך מרבית השנה אנו ממליצים ללמד **לכל היותר שני נושאים במקביל**. זאת כדי לאפשר לתלמידים, במיוחד למתקשים שבהם, למידה ממוקדת ועקבית יותר.

אילו חומרי לימוד מלווים את הלמידה בספר?

באתר 'הוצאת ארכימדס', בעמוד של הספר "בכיוון הנכון עם ארכימדס לכיתה ח'", יש גישה ל"מרחב ההוראה", ובו זמינים לצוותי ההוראה עשרות דפי עבודה ומבחנים ב-2 רמות לימוד לפי פרקי הספר.



הגישה בקישור <https://bit.ly/3WtvPoN> או בסריקת הברקוד משמאל.

אילו שאלות כדאי לבחור לעבודת כיתה / בית?

בכל פרק אנו ממליצים אילו שאלות כדאי לתת כעבודת בית. השאלות שאינן כלולות בהמלצה לעבודת הבית, מיועדות לעבודה בכיתה. עם זאת, הבחירה בפועל, אילו שאלות ייכללו בעבודת הכיתה, היא כמובן בידי המורה, מתוך שיקולי זמן ורמת המיומנות של התלמידים.

הפרק האחרון בספר, "אתגר ה-10", מציע מגוון שאלות חשיבה ברמת קושי גבוהה המיועדות לתלמידים מתקדמים ולכיתות ברמת מיומנות גבוהה. ניתן להפנות את התלמידים לפתור את האתגר בסיום העבודה על כרך ב' או לבחור משם שאלות נקודתיות ולתרגל אותן לסיכום פרק כלשהו.

"ילד אחד, מורה אחד, ספר אחד, עט אחד - יכולים לשנות את העולם."

מלאה יוספזאי, פעילת זכויות אדם בפקיסטן

אילו אתרים ברשת יוכלו לסייע לי בהוראה בכיתה ח'?

- תוכנית הלימודים במתמטיקה לכיתה ח' בקישור <https://bit.ly/3BJZXQI>
- המרכז הארצי למורים למתמטיקה בחינוך העליסודי בקישור <https://bit.ly/3ScEo2q>
- קמפוס IL במתמטיקה בקישור <https://bit.ly/3dCOSJs>

ברצוני להודות ...

לד"ר ענת שילה על הייעוץ הפדגוגי.

לד"ר עדי בן-צבי על הייעוץ המקצועי.

לאורית מסינגר על העריכה הלשונית.

לקארין קופרמן על הייעוץ הגרפי.

לניר קסטוריאנו על הסיוע המקצועי.

לדניאל בויאנז'ו וליוחאי לוי על העריכה, על הגרפיקה ועל הייעוץ המתמטי.

לצוות המקצועי - עומר קדרון, ניר קסטוריאנו, שי סלטו, אופיר אהרוני, ינון דוידוב, גלעד בן-אפרים, שקד

שגב, טל שדה, אדר חבה, עדן עמבר, מיטב שילר, עופר מנדל, יונתן שקוף, דניאל פופול, שקד רייכמן ועדי

רז - על תרומתם בהגהה המקצועית ובבדיקת ההסברים והשאלות.

לנועם פרץ ולליטל דבש-אשכנזי על תרומתם היצירתית בהכנת הכריכה של הספר.

ליואב בלוך על סיועו בהבאת הספר לדפוס.

בהצלחה!

אסף לוי

חולון, ינואר 2025



תוכן עניינים - בכיוון הנכון עם ארכימדס לכיתה ח' - כרך ב'

9 [המלצה לסדר לימוד מומלץ](#)

תחום מספרי

10 [פרק 1 - אחוזים](#)

13 [פרק 2 - סטטיסטיקה - ארגון נתונים](#)

14 [פרק 3 - סטטיסטיקה - דיאגרמת עמודות ופיקטוגרמה](#)

16 [פרק 4 - סטטיסטיקה - שכיחות יחסית](#)

18 [פרק 5 - סטטיסטיקה - דיאגרמת עוגה](#)

20 [פרק 6 - סטטיסטיקה - טווח הנתונים](#)

21 [פרק 7 - סטטיסטיקה - מדדי מרכז - הממוצע](#)

23 [פרק 8 - סטטיסטיקה - מדדי מרכז - החציון](#)

24 [פרק 9 - הסתברות](#)

26 [פרק 10 - השורש הריבועי ומשוואות מהסוג: \$x^2 = c\$](#)

תחום אלגברי

28 [פרק 11 - מערכת משוואות](#)

31 [פרק 12 - שאלות מילוליות בנושאים שונים](#)

33 [פרק 13 - צמצום שברים אלגבריים](#)

35 [פרק 14 - ערך מוחלט](#)

תחום גיאומטרי

37 [פרק 15 - משולש שווה שוקיים - שלב קדם־דדוקטיבי](#)

39 [פרק 16 - משולש שווה שוקיים - שלב דדוקטיבי](#)

41 [פרק 17 - דמיון משולשים - שלב קדם־דדוקטיבי](#)

43 [פרק 18 - דמיון משולשים - יחס שטחים](#)

- 45 [פרק 19](#) - דמיון משולשים - שלב דדוקטיבי
- 48 [פרק 20](#) - דמיון מצולעים
- 49 [פרק 21](#) - משפט פיתגורס
- 53 [פרק 22](#) - גליל
- 55 [פרק 23](#) - שאלות מסכמות בגיאומטריה במערכת הצירים
- 56 .. [אתגר ה-10 - אשכול שאלות חשיבה בתחומים שונים לסיכום כרך ב'](#)

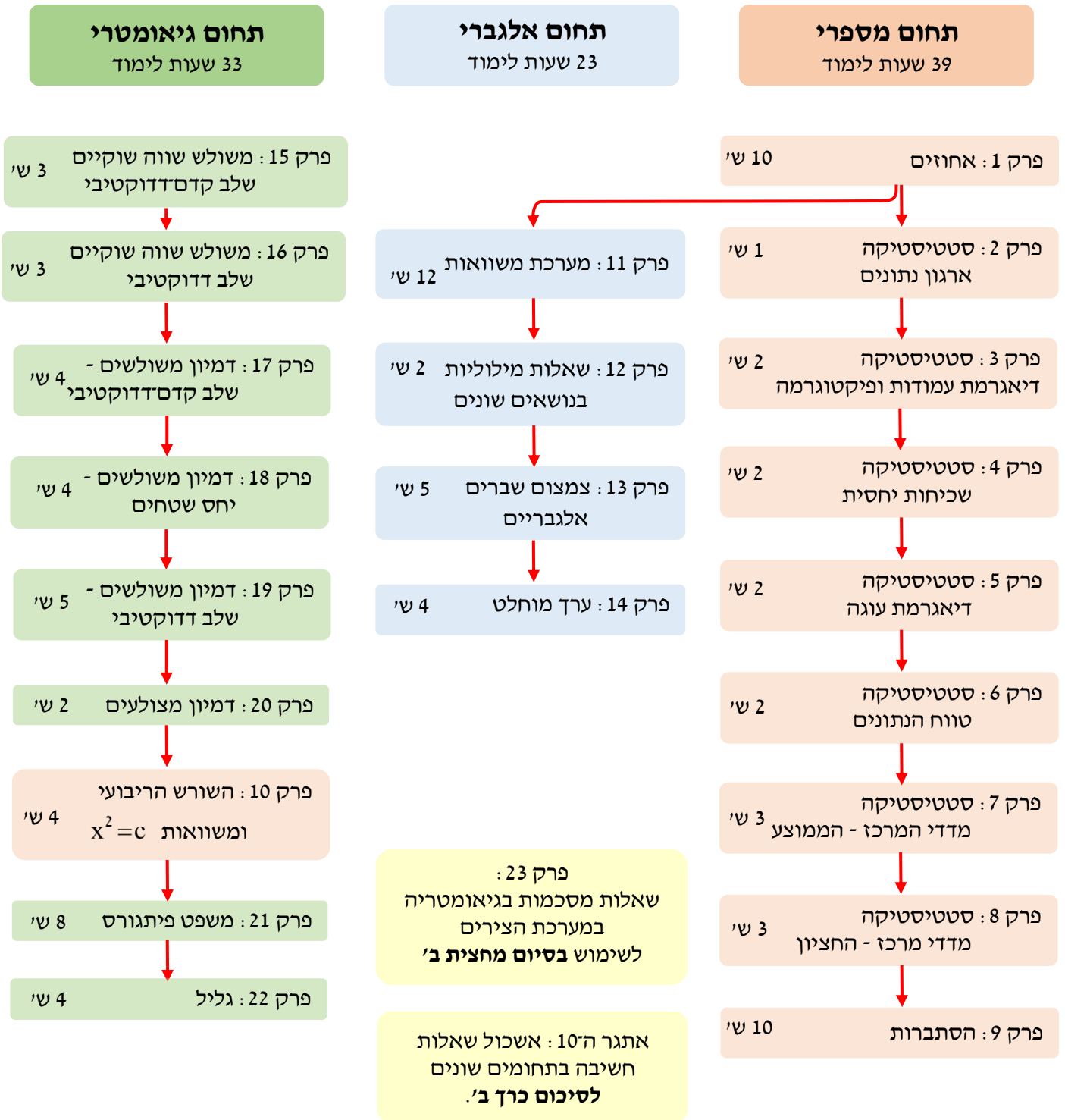
איך בונים ספינה? אנטואן דה סנט־אכזופרי

אוספים אנשים
ונוטעים בהם את האהבה
והכמיהה לים הרחב,
הגדול, האינסופי.

ולא, אוספים אנשים
ואומרים להם לאסוף עצים,
להכין תכניות
ולבנות ספינה.

כרך ב' - תרשים סדר הלימוד

לפניכם המלצתינו לסדר הלימוד בכרך ב'. לצד המסגרות מופיע מספר שעות הלימוד המומלץ.



פרק 1 - אחוזים

מה נלמד בפרק זה?

- ניזכר מהם אחוזים.
- נפתור שאלות מילוליות בעזרת אחוזים ובעזרת משוואות.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 10 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? חזרה בנושא אחוזים והעמקה לקראת שימוש באחוזים בפרקים הבאים בכיתה ח'.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- אחוזים.
- משוואות ממעלה ראשונה.
- שאלות מילוליות.

מה חשוב לי לדעת?

- הפרק חוזר לנושא האחוזים אחרי שהתלמידים עסקו בו בכיתה ו'.
- אחוזים הם מוקד קושי מוכר עבור תלמידים, אך מדובר במיומנות יומיומית חשובה. לכן הפרק פותח בהסברים בסיסיים ובתרגול ברמת כיתה ו', שיאפשר לתלמידים ברמת מיומנות נמוכה להבין מהם אחוזים וכיצד להשתמש בהם.
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 8ה'ח', 9ג', 11, 14, 16, 17, 25-27, 31-33, 38, 40-42, 46-50, 59-64, 67-73, 76-79, 82-97.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- שאלת הפתיחה ממחישה מדוע אנו עושים שימוש באחוזים ככלי השוואתי בין יחסים שונים.
- המסגרת הצהובה התחתונה בעמוד 4 מזכירה מהם אחוזים, וכיצד נהוג לסמן אותם. שאלות 1-4 הן שאלות בסיסיות העוסקות באחוזים בתור שברים.
- שאלה 6 היא שאלת חקר מדורגת שמובילה את התלמידים לתובנה לגבי האופן שבו ניתן לחשב את האחוז שמהווה חלק מתוך השלם. בשאלה זו מומלץ לחלק את הכיתה לזוגות, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. המסגרת הצהובה לאחר מכן מסבירה את הנושא ושאלות 7-17 עוסקות בו.

- **שאלה 18** היא **שאלת חקר מדורגת** שבה התלמידים מתמודדים לראשונה עם אחוז שהוא גבוה מ-100%. המסגרת הצהובה המופיעה אחרי כן מסבירה זאת. **שאלות 19-20** עוסקות במקרים דומים.
- **שאלה 21** היא **שאלת חקר מדורגת** העוסקת בחישוב החלק מהשלם במקרה שבו נוח לחשב כמה הם 10% מהשלם, ובעזרת פעולות כפל לחשב כפולות של 10% מהשלם כמו 30%, 40%. בדומה, לאחר שנחשב כמה מהווים 5% מהשלם, נמצא כמה הן כפולות של 5% מהשלם כמו 15% ו-25%. **שאלה 22** עוסקת במקרים מסוג זה.
- **שאלה 23** היא **שאלת חקר מדורגת** המרחיבה את העיסוק בחישוב החלק מהשלם, הפעם במצבים שבהם נתון האחוז שהוא מהווה מהשלם אך הוא אינו בכפולות של 10% או 5% מהשלם. זאת, בעזרת נוסחת היחס המלווה את הפרק. **המסגרת הצהובה בעמוד 11** מציגה את הנושא באמצעות שתי דוגמאות. **שאלות 24-27** עוסקות בכך.
- **שאלה 28** היא **שאלת חקר מדורגת** שבעזרתה התלמידים מגיעים לתובנה לגבי **חישוב השלם בעזרת האחוז שמהווה חלק ממנו**. **המסגרת הצהובה בעמוד 12** מציגה את הנושא באמצעות דוגמה. **שאלות 29-33** עוסקות בכך.
- **שאלה 34** היא **שאלת חקר מדורגת** שבעזרתה התלמידים מגיעים לתובנה לגבי הגדלה של כמות באחוזים. בשאלה זו מומלץ לחלק את הכיתה **לזוגות**, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. **המסגרת הצהובה בעמוד 13** מציגה להם באופן שיטתי שכאשר נגדיל את המספר x ב- p אחוזים, יתקבל המספר $x \cdot (1 + \frac{p}{100})$. **שאלות 35-42** עוסקות בהגדלה באחוזים.
- **שאלה 43** היא **שאלת חקר מדורגת** שבעזרתה התלמידים מגיעים לתובנה לגבי הקטנה של כמות באחוזים. **המסגרת הצהובה בעמוד 14** מציגה להם באופן שיטתי שכאשר נקטין את המספר x ב- p אחוזים, יתקבל המספר $x \cdot (1 - \frac{p}{100})$. **שאלות 44-55** עוסקות בהקטנה באחוזים.
- **שאלה 56** היא **שאלת חקר מדורגת** שבה לראשונה נעסוק בשני שינויים באחוזים: במקרה זה, שתי התייקרויות זו אחר זו. **המסגרת הצהובה** שלאחר מכן מציגה זאת. **שאלות 57-61** ו-**63-64** עוסקות במקרים שונים שבהם מתקיימים שינויים באחוזים: שתי הגדלות, שתי הקטנות ושילוב של הקטנה והגדלה.
- **שאלה 60** עוסקת בטעות נפוצה של תלמידים לחבר בין אחוזים של התייקרויות לכדי התייקרות אחת.
- **שאלה 62** היא שאלת חקר שבה נעסוק לראשונה באחוזים בהקשר של גרף של פונקציה.
- **שאלה 64** עוסקת **בשגיאה נפוצה** של תלמידים: כאשר כמות גדלה באחוז מסוים, ואז קטנה **באותו האחוז**, היא אינה חוזרת לגודלה המקורי.
- **שאלות 65-79** הן שאלות מילוליות שאותן נפתור בעזרת משוואות.
- **המסגרת הצהובה בעמוד 20** מדגימה פתרון תרגילים של קנייה ומכירה עם אחוזים.
- **שאלות 74-75** עוסקות בנושא.

- **המסגרת הצהובה בעמוד 21** עוסקת במציאת אחוז השינוי כאשר הכמות גדלה או קטנה. **שאלות 80-88** עוסקות במקרים מסוג זה.
- **שאלה 91** היא שאלת חקר המציגה שני שינויים באחוזים, במקרה זה, התייקרות והוזלה. במצב זה הסדר שבו הם מתרחשים אינו משפיע על התוצאה הסופית של החישוב.
- **שאלות 94-97** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות. מתוכן, **שאלות 95-97** הן שאלות אתגר המיועדות לתלמידים מיומנים במיוחד.
- **הפרק מסתיים בשלוש שאלות אוריינות** במדור "המתמטיקה בחיי היום-יום", שמטרתן להציג בפני הכיתה כיצד החומר הלימודי רלוונטי לחיי היום-יום ומתכתב עם המציאות עצמה. **שאלות אוריינות מסוג זה מעניקות לחויית הלמידה משמעות מעבר לפיתוח המיומנות המתמטית.** התלמידים נדרשים להבין סוגיה מציאותית ולהיעזר בחומר הנלמד בפרק כדי לפתור אותה. יש להדגיש לתלמידים ששאלות מסוג זה דורשות תשומת לב רבה **וקריאה סבלנית של "הסיפור"**.

פרק 2 - סטטיסטיקה - ארגון נתונים

מה נלמד בפרק זה?

- נעסוק בדרכים שונות לארגן נתונים בטבלה.
- נלמד מהי שכיחות ומהי טבלת שכיחות.
- נלמד מהו השכיח.
- נעסוק במשתנה כמותי ובמשתנה שמי.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 1 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? היכרות עם שכיחות ועם טבלת שכיחות.

מה חשוב לי לדעת?

- זהו פרק הפתיחה בסדרה רצופה של פרקים העוסקים בסטטיסטיקה. נושא זה שונה באופן יחסי מנושאים אחרים שהתלמידים עוסקים בהם במהלך כיתה ח'.
- נזכיר שבתוכנית הלימודים החדשה בתיכון נושא הסטטיסטיקה הוא מרכזי בכיתות י', י"א וי"ב.
- בשנים הקודמות הנושא נלמד בכיתה ח' בלבד, ולא הופיע בתוכנית הלימודים של כיתות ט' והלאה.
- כיום הסטטיסטיקה היא חלק מרכזי בתוכנית הלימודים ברמת 4 יחידות לימוד, ויש להעניק לו משקל גדול יותר לאורך השנה בכיתה ח'.
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהמחשה המציגה כותרות אמיתיות שהופיעו באתרי אינטרנט בישראל בשנים האחרונות. מטרת ההמחשה היא להציג בפני התלמידים עד כמה נתונים מספריים מסוג זה הם חלק בלתי נפרד מהמידע המופיע בתקשורת, ומכאן החיוניות שלו בחיי היומיום.
- פעילות מומלצת : לבקש מהתלמידים לשלוף את המכשיר הסלולרי במהלך השיעור, להיכנס לאתרי חדשות ולנסות למצוא כותרות שמזכירות להם מידע סטטיסטי כמו זה המופיע בפתיחת הפרק.
- שאלת החקר המופיעה בעמוד 32 נועדה להציג בפני התלמידים את טבלת השכיחות ככלי חסכוני ויעיל להצגת כמות גדולה של מידע. המסגרות הצהובות המופיעות אחרי השאלה עוסקות בכך ומציגות בפני התלמידים את המונחים : "שכיחות", "טבלת שכיחות" ו"שכיח".
- בעמוד 33 מופיעה התנסות כיתתית שמטרתה לתרגל את השימוש בטבלת שכיחות ולהבחין בין שני סוגים של משתנים : "כמותי" ו"שמי". שאלות 1-14 עוסקות בהיבטים שונים של שכיחות, שכיח, טבלת שכיחות, משתנה כמותי ומשתנה שמי.

פרק 3 - סטטיסטיקה - דיאגרמת עמודות ופיקטוגרמה

מה נלמד בפרק זה?

- נלמד מהי דיאגרמת עמודות.
- נלמד מהי פיקטוגרמה.
- ניצור דיאגרמות בעזרת נתונים.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 2 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? הצגת נתונים בדיאגרמת עמודות ובפיקטוגרמה.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- שכיחות וטבלת שכיחות.
- שכיח.
- משתנה כמותי ומשתנה שמי.

מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 2 - "סטטיסטיקה - ארגון נתונים" בהתאם לתרשים סדר הלימוד.

- הצגת נתונים בדיאגרמת עמודות ובפיקטוגרמה מוכרת לתלמידים כבר מבית הספר היסודי. מטרתו של פרק זה היא להמשיג את שתי צורות התצוגה האלו ולהעמיק בהם.
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- שאלת הפתיחה מציגה בפני התלמידים ארבע דרכים שונות להציג מידע: רשימה, דיאגרמת עמודות, טבלה ופיקטוגרמה. דרך שאלה זו התלמידים עוסקים ביתרון החזותי של דיאגרמת העמודות והפיקטוגרמה עוד לפני ההמשגה הרשמית המופיעה במסגרת הצהובה שלאחר מכן.
- שאלות 1-7 עוסקות בדיאגרמת עמודות. בחלק מהשאלות נעסוק גם בשכיח ובטבלת שכיחות.
- המסגרת הצהובה המופיעה בעמוד 43 מגדירה מהי פיקטוגרמה. שאלות 8-12 עוסקות בפיקטוגרמות מסוגים שונים. בשאלה 9 מומלץ לחלק את הכיתה לזוגות, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. בשאלה זו עוסקים בפיקטוגרמה שמופיעות בה תמונות חצויות המייצגות חצי מהכמות של תמונה שלמה.
- שאלות 13-15 מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות. כמו כן, בשאלות 13-14 נעסוק בדיאגרמת עמודות כפולה.

- **הפרק מסתיים בשאלת אוריינות** במדור "המתמטיקה בחיי היום-יום", שמטרתה להציג בפני הכיתה כיצד החומר הלימודי רלוונטי לחיי היום-יום ומתכתב עם המציאות עצמה. **שאלות אוריינות מסוג זה מעניקות לחוויית הלמידה משמעות מעבר לפיתוח המיומנות המתמטית.** התלמידים נדרשים להבין סוגיה מציאותית ולהיעזר בחומר הנלמד בפרק כדי לפתור אותה. יש להדגיש לתלמידים ששאלות מסוג זה דורשות תשומת לב רבה **וקריאה סבלנית של "הסיפור"**.

"ברוב המדעים, כל דור הורס את מה שבנה קודמו, ומה שביסס האחד מערער האחר.
רק במתמטיקה מוסיף כל דור נדבך חדש למבנה הקיים."
הרמן הנקל, מתמטיקאי

פרק 4 - סטטיסטיקה - שכיחות יחסית

מה נלמד בפרק זה?

- נלמד מהי שכיחות יחסית.
- נתרגל הצגת נתונים בטבלת שכיחות ובדיאגרמות.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 2 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? היכרות עם שכיחות יחסית ותרגול אינטגרטיבי של הנושא בדיאגרמות.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- שכיחות וטבלת שכיחות.
- דיאגרמת עמודות.
- פיקטוגרמה.

מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 3 - "סטטיסטיקה - דיאגרמת עמודות ופיקטוגרמה" בהתאם לתרשים סדר הלימוד.
- הפרק עוסק בשכיחות יחסית כבסיס להבנה מהי הסתברות, שבה נעסוק בפרק 9.
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהמחשה מהמציאות הקרובה לעולמם של הילדים. בעזרת המחשה זו התלמידים עוסקים לראשונה בשכיחות יחסית המוצגת במסגרת הצהובה שאחרי השאלה. שאלות 1-2 עוסקות בכך. שאלה 2 היא שאלת חקר מדורגת המובילה את התלמידים לתובנה שסכום השכיחויות היחסיות של כל ערכי המשתנה הוא 1. מומלץ לחלק את הכיתה לזוגות, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם.
- שאלות 3-11 עוסקות בשכיחות יחסית תוך שילוב דיאגרמות וטבלאות שכיחות שפגשנו בפרקים הקודמים.

- **שאלות 12-14** הן **שאלות חקר מדורגות** העוסקות בסוגיות מחיי היום-יום, ומובילות את התלמידים לתובנות שונות לגבי התועלת של שכיחות אל מול התועלת של שכיחות יחסית. **בשאלה 13** מומלץ לחלק את הכיתה ל**זוגות**, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם.
- **שאלות 16-18** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.
- **הפרק מסתיים בשאלת אוריינות** במדור "המתמטיקה בחיי היום-יום", שמטרתה להציג בפני הכיתה כיצד החומר הלימודי רלוונטי לחיי היום-יום ומתכתב עם המציאות עצמה. **שאלות אוריינות מסוג זה מעניקות לחוויית הלמידה משמעות מעבר לפיתוח המיומנות המתמטית.** התלמידים נדרשים להבין סוגיה מציאותית ולהיעזר בחומר הנלמד בפרק כדי לפתור אותה. יש להדגיש לתלמידים ששאלות מסוג זה דורשות תשומת לב רבה **וקריאה סבלנית של "הסיפור"**.

"היקום עשוי גיאומטריה טהורה.

בבסיסו - צורות יפהפיות סובבות ומרקדות מעבר לזמן ולמרחב."

אנתוני גארט ליסי, פיזיקאי

פרק 5 - סטטיסטיקה - דיאגרמת עוגה

מה נלמד בפרק זה?

- נלמד מהי דיאגרמת עוגה, וניצור דיאגרמות מסוג זה.
- נעסוק בשאלות המשלבות כלים סטטיסטיים שונים.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 2 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? היכרות עם דיאגרמת עוגה.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- שכיחות, טבלת שכיחות ושכיחות יחסית.
- דיאגרמת עמודות.
- פיקטוגרמה.

מה חשוב לי לדעת?

- **מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 4 - "סטטיסטיקה - שכיחות יחסית" בהתאם לתרשים סדר הלימוד.**
- **שאלות מומלצות לעבודת בית : 2, 4, 5, 7, 8.**

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהמחשה מהמציאות הקרובה לעולמם של הילדים. בעזרת המחשה זו התלמידים עוסקים לראשונה בדיאגרמת עוגה וביתרון החזותי שלה. **המסגרת הצהובה המופיעה לאחר השאלה** מציגה את דיאגרמת העוגה ככלי נוח להצגת מידע. **שאלות 1-5** עוסקות בכך.
- **בשאלות 6-9** התלמידים משלבים את דיאגרמת העוגה עם טבלת שכיחות, עם דיאגרמת עמודות ועם פיקטוגרמה, כחלק **מהמבנה הספירלי של פרק הסטטיסטיקה.**
- **שאלות 11-12** הן **שאלות חקר מדורגות** העוסקות במקרים שבהם דיאגרמת העוגה מאבדת את היתרון החזותי שלה. בשאלות אלו מומלץ לחלק את הכיתה **לזוגות**, ולבקש מהתלמידים לפתור אותן תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. הנושא מוצג במסגרת הצהובה שאחרי השאלות.

- הפרק מסתיים בשתי שאלות אוריינות במדור "המתמטיקה בחיי היום-יום", שמטרתן להציג בפני הכיתה כיצד החומר הלימודי רלוונטי לחיי היום-יום ומתכתב עם המציאות עצמה. **שאלות אוריינות מסוג זה מעניקות לחויית הלמידה משמעות מעבר לפיתוח המיומנות המתמטית.** התלמידים נדרשים להבין סוגיה מציאותית ולהיעזר בחומר הנלמד בפרק כדי לפתור אותה. יש להדגיש לתלמידים ששאלות מסוג זה דורשות תשומת לב רבה **וקריאה סבלנית של "הסיפור"**.

**"הפעילות הגבוהה ביותר שבן אנוש יכול לעסוק בה היא למידה לצורך הבנה,
כי להבין פירושו להיות חופשי."**

ברוך שפינוזה, פילוסוף יהודי-הולנדי

פרק 6 - סטטיסטיקה - טווח הנתונים

מה נלמד בפרק זה?

- נלמד מהו טווח הנתונים.
- נכיר את תכונותיו של טווח הנתונים.
- נחשב שכיחות ושכיחות יחסית.
- נעסוק בדיאגרמת עמודות ובדיאגרמת עוגה.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 2 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? היכרות עם המושג "טווח הנתונים" ותרגול אינטגרטיבי בסטטיסטיקה.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- שכיחות, טבלת שכיחות ושכיחות יחסית.
- דיאגרמת עמודות.
- פיקטוגרמה.
- דיאגרמת עוגה.

מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 5 - "סטטיסטיקה - דיאגרמת עוגה" בהתאם לתרשים סדר הלימוד.

- נושא הפרק הוא טווח הנתונים, אך זהו נושא קטן לכשעצמו, ולכן בחרנו ליצור פרק שמהותו העיקרית היא חזרה ספירלית אינטגרטיבית על כל נושאי הסטטיסטיקה שנלמדו עד עתה.
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 2, 4, 6, 8, 11, 13, 15, 16, 17.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהמחשה מהמציאות הקרובה לעולמם של הילדים. בעזרת המחשה זו התלמידים עוסקים לראשונה בצורך במדד שנקרא טווח הנתונים. המסגרת הצהובה המופיעה לאחר השאלה מציגה את טווח הנתונים ככלי שיש לו יכולת מסוימת לזיהוי הפיזור של ערכי המשתנה. שאלות הפרק עוסקות בטווח הנתונים בהיבטים שונים. חלק מהשאלות בפרק הן שאלות חקר המכוונות את התלמידים להכיר תכונות של טווח הנתונים. התכונות מופיעות גם במסגרות הצהובות אחרי כל שאלה מסוג זה.
- שאלות 18-19 מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.

פרק 7 - סטטיסטיקה - מדדי מרכז - הממוצע

מה נלמד בפרק זה?

- נלמד מהי התפלגות.
- נלמד מהם מדדי מרכז.
- נלמד מהו ממוצע.
- נתרגל שימוש בממוצע, בשכיח ובדיאגרמות מסוגים שונים.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 3 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? היכרות עם הממוצע ותרגול אינטגרטיבי בנושאי סטטיסטיקה שנלמדו.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- שכיחות, טבלת שכיחות ושכיחות יחסית.
- דיאגרמת עמודות.
- דיאגרמת עוגה.
- טווח הנתונים.
- השכיח.

מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 6 - "סטטיסטיקה - טווח הנתונים" לפי תרשים סדר הלימוד.
- הפרק מציג את המשמעות של מדדי מרכז ועוסק בשכיח פגשנו ובממוצע שהתלמידים פגשו כבר בכיתה ו'. מדד המרכז השלישי - החציון - יופיע בפרק 8.
- בפרק זה התלמידים פוגשים לראשונה את המונחים "התפלגות" ו"מדד מרכז".
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 2, 3, 5-7, 13-14, 16-20, 23-24, 26-30, 34-35, 40-41, 47-48, 50.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהמחשה מחיי היום-יום. בעזרת המחשה זו התלמידים עוסקים לראשונה בצורך במדד ערך מרכזי. המסגרת הצהובה המופיעה בעמוד 83 מציגה לראשונה את ההמשגה של התפלגות ושל מדדי מרכז. התלמידים פגשו את השכיח בפרקים הקודמים, ובפרק זה הם יעסקו בממוצע. שאלת ההמחשה בעמוד 83 עוסקת בממוצע בהקשר קרוב לעולמם של הילדים. המסגרת הצהובה המופיעה אחרי השאלה ממשיגה את הממוצע ומדגימה חישוב שלו.

- **שאלות 1-36** עוסקות בממוצע בהיבטים שונים, ברמת קושי עולה.
- **שאלות 1-7** הן שאלות ברמה בסיסית שמטרתן חישוב ממוצע.
- **השאלות 8, 9, 10, 15, 21, 25 ו-33** הן **שאלות חקר מדורגות** המכוונות את התלמידים להכיר תכונות של הממוצע. תכונות אלו מופיעות במסגרות הצהובות אחרי כל שאלה מסוג זה. **בשאלות 8, 9 ו-10** מומלץ לחלק את הכיתה ל**זוגות**, ולבקש מהתלמידים לפתור אותן תוך שיתוף פעולה ודיון ביניהם.
- **שאלות 35-36** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.
- **בשאלת ההמחשה המדורגת בעמוד 91** התלמידים עוסקים לראשונה בחישוב ממוצע כאשר הנתונים מוצגים בטבלת שכיחויות. **המסגרת הצהובה המופיעה אחרי השאלה** מדגימה את השלבים שבהם ניתן לחשב ממוצע במקרה זה, ומציגה לראשונה את המושג ממוצע משוקלל. **שאלות 37-48** עוסקות במקרים מסוג זה.
- **בשאלות 46-48** נעסוק שוב בדיאגרמת עמודות ובדיאגרמת עוגה.
- **הפרק מסתיים בשלוש שאלות אוריינות** במדור "המתמטיקה בחיי היום-יום", שמטרתן להציג בפני הכיתה כיצד החומר הלימודי רלוונטי לחיי היום-יום ומתכתב עם המציאות עצמה. **שאלות אוריינות מסוג זה מעניקות לחוויית הלמידה משמעות מעבר לפיתוח המיומנות המתמטית.** התלמידים נדרשים להבין סוגיה מציאותית ולהיעזר בחומר הנלמד בפרק כדי לפתור אותה. יש להדגיש לתלמידים ששאלות מסוג זה דורשות תשומת לב רבה ו**קריאה סבלנית של "הסיפור"**.

"תגייד לי ואני אשכח, תלמד אותי ואני אזכור, תערב אותי ואלמד."

בנג'מין פרנקלין, מדען, מדינאי וממציא

פרק 8 - סטטיסטיקה - מדדי מרכז - החציון

מה נלמד בפרק זה?

- נלמד מהו החציון.
- נתרגל שימוש במדדי המרכז בדיאגרמות שונות.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 3 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? היכרות עם החציון ותרגול אינטגרטיבי בנושאי סטטיסטיקה שנלמדו.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- שכיחות, טבלת שכיחות ושכיחות יחסית.
- דיאגרמת עמודות.
- דיאגרמת עוגה.
- טווח הנתונים.
- השכיח והממוצע.

מה חשוב לי לדעת?

- **מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 7 - "סטטיסטיקה - מדדי מרכז - הממוצע" לפי תרשים סדר הלימוד.**
- **שאלות מומלצות לעבודת בית : 2, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 20, 23, 25-28.**

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהמחשה מחיי היום-יום בסוגיה הקרובה לעולמם של התלמידים. בעזרת המחשה זו התלמידים עוסקים לראשונה בצורך במציאת ערך המחלק את הקבוצה לשתי קבוצות שוות גודל. **המסגרת הצהובה המופיעה אחרי השאלה** מציגה מהו חציון ומדגימה את מציאתו בקבוצות שונות של מספרים. לאחר מכן מופיעה המחשה שכוללת פעילות כיתתית.
- שאלות הפרק עוסקות בחציון בהיבטים שונים. חלק מהשאלות הן **שאלות חקר** המכוונות את התלמיד להכיר תכונות של החציון. תכונות אלו מופיעות גם במסגרות הצהובות אחרי כל שאלה מסוג זה.
- **בשאלה 18** מומלץ לחלק את הכיתה **לזוגות**, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם.
- **שאלות 27-28** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.

פרק 9 - הסתברות

מה נלמד בפרק זה?

- נעסוק בסיכוי לקבלת תוצאות שונות במצבי איודאות.
- נלמד מהן תוצאה אפשרית, תוצאה בלתי אפשרית ותוצאה ודאית.
- נלמד מהי הסתברות.
- נפתור שאלות הסתברות בהקשרים שונים.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 10 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? היכרות עם המונח הסתברות ופתרון שאלות הסתברות.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- יחס.
- שכיחות יחסית.
- דיאגרמת מקלות ודיאגרמת עוגה.
- משוואות שבמכנה שלהן יש מספר או משתנה.

מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרקי הסטטיסטיקה.
- פרק זה מהווה את הבסיס להיכרות של התלמידים עם מונחי יסוד בתחום ההסתברות: "סיכוי", "תוצאה אפשרית", "תוצאה שאינה אפשרית", "תוצאה ודאית", ו"בחירה באקראי".
- שאלות מומלצות לעבודת בית: 3, 4, 5, 8, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 34, 35, 38, 39.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהמחשה מחיי היום-יום בסוגיה הקרובה לעולמם של התלמידים. בעזרת המחשה זו התלמידים עוסקים בהערכת סיכויים אינטואיטיבית על בסיס משחק סביבון. שאלות 1-5 עוסקות בהערכת הסיכויים בסיטואציות פשוטות מחיי היום-יום.
- שאלה 6 היא שאלת חקר מדורגת שבה התלמידים עוסקים לראשונה בכך שתוצאות אפשריות בהסתברות מתחלקות ל-3 סוגים: אפשריות, ודאיות או שאינן אפשריות. המסגרת הצהובה המופיעה אחרי השאלה מציגה זאת עם דוגמאות נוספות. שאלות 7-8 עוסקות בסוגים אלו של תוצאות.

- **המסגרת הצהובה בעמוד 118** מציגה לראשונה את המונח "הסתברות" ועוסקת בהסתברות תוצאות שאינן אפשריות או ודאיות. **שאלות 9-11** עוסקות בחישוב הסתברויות במצבים מסוג זה. **המסגרות הצהובות בעמוד 119** עוסקות לראשונה בחישוב הסתברות בניסוי סימטרי, שבו לכל התוצאות יש אותן הסתברויות להתרחש. **שאלות 12-16** עוסקות במקרים מסוג זה.
- **שאלה 15** עוסקת בשגיאה נפוצה של התלמידים ליחס הסתברות גבוהה יותר לאחת התוצאות בגלל סיבה שאינה רלוונטית (כמו ספרה גדולה יותר).
- **ההתנסות המוחשית בעמוד 120** מציגה בפני התלמידים את הפער שבין ההסתברות התיאורטית לקבל ספרה כלשהי, לבין תוצאות ההטלה. **חשוב להקפיד שכל תלמידי הכיתה יביאו קוביית משחק מהבית.** המסגרת הצהובה **בעמוד 121** מבהירה את הפער הזה, ומדגישה שהסתברות היא הערכה בלבד, ושחזרה על הניסוי פעמים רבות מקרבת את התוצאה להיות כפי שהסתברות חוזה מראש. **שאלות 17-18** עוסקות בפער בין ההערכה הנובעת מחישוב ההסתברות לבין התוצאות בפועל.
- **המסגרת הצהובה התחתונה בעמוד 121** מציגה את ההסתברות בעזרת חזרה למונח שכוחות, בתור היחס בין שכוחות התוצאה המבוקשת מתוך השכוחות הכוללת של כל התוצאות האפשריות. **בעמוד 122** מופיעות דוגמאות לכך. **שאלות 19-35** עוסקות במקרים כאלו. **שאלה 20** היא **שאלת חקר מדורגת** שבה התלמידים עוסקים בכך שהסתברות לקבל תוצאה אפשרית כלשהי, המורכבת ממספר תוצאות אפשריות, שווה לסכום ההסתברויות לקבלת כל אחת מהתוצאות האפשריות המרכיבות אותה. **שאלה 30** עוסקת בשגיאה נפוצה של תלמידים, שכביכול הוספת "כרטיס להגרלה" מכפילה את ההסתברות לזכות פי 2, אך הדבר אינו נכון. **בשאלה 32** מומלץ לחלק את הכיתה לזוגות, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם.
- **שאלה 36** היא **שאלת חקר מדורגת** שבה התלמידים מסיקים שהסתברות לקבל תוצאה מבוקשת כלשהי היא השכוחות היחסית של התוצאה המבוקשת. **שאלות 37-41** עוסקות בכך. מתוכן, שאלות **41-40** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.
- **אשכול השאלות 42-46** עוסק בחישוב הסתברויות כאשר שני כלי משחק מוטלים בו זמנית. **שאלה 42** היא **שאלת חקר מדורגת** שבה התלמידים מחשבים הסתברויות במצב כזה לראשונה, ונעזרים בטבלה. בשאלה זו מומלץ לחלק את הכיתה לזוגות, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. בשאלות הבאות, ישתמשו בטבלה דומה עם התאמות נקודתיות.
- **באשכול השאלות 47-53** התלמידים יעזרו בביטויים אלגבריים לסימון כמויות, ובעזרת היחס בין הביטויים, יחשבו את ההסתברויות.
- **המסגרת הצהובה בעמוד 132** מציגה פתרון של שאלת הסתברות בעזרת המשתנה x. **בשאלות 54-60** התלמידים יעזרו במשוואות.
- **המסגרת הצהובה בעמוד 133** מגדירה מהן קובייה הוגנת וקובייה לא הוגנת. **שאלות 61-62** עוסקות בקוביות לא הוגנות ובמטבעות לא הוגנים.

פרק 10 - השורש הריבועי ומשוואות מהסוג: $x^2 = c$

מה נלמד בפרק זה?

- נחזור למושג שורש ריבועי שעסקנו בו בכיתה ז'.
- נתרגל שימוש בשורש ריבועי בסדר פעולות החשבון.
- נפתור משוואות מהסוג: $x^2 = c$.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה: 4 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? חזרה על הנושא שורש ריבועי שלמדנו בכיתה ז' והיכרות עם משוואות מהסוג $x^2 = c$ שפתרון דורש הוצאת שורש ריבועי.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- שורש ריבועי.
- סדר פעולות חשבון.

מה חשוב לי לדעת?

- יש ללמוד את הפרק הזה לפני שלומדים את **פרק 21 "משפט פיתגורס"**, שבו יש שימוש נרחב בהוצאת שורש ריבועי ובפתרון משוואות ריבועיות מהסוג $x^2 = c$.
- בפרק זה מוצג המונח "מספרים רציונליים".
- **שאלות מומלצות לעבודת בית:** 2, 4, 5, 7, 10ה'י"ב, 11, 15ה'ח', 16ד'ט', 20, 24.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- שאלת הפתיחה של הפרק עוסקת בהוצאת שורש פשוטה: מציאת אורך צלע של ריבועים ששטחיהם נתונים. בעזרת שאלה זו התלמידים חוזרים לפעולת הוצאת השורש כמבוא לפרק חזרה זה.
- **המסגרת הצהובה המופיעה אחרי ההמחשה** מזכירה לתלמידים את מה שלמדנו בכיתה ז' על השורש הריבועי. **שאלות 1-5** עוסקות בתרגול ברמה שנדרשה כבר בכיתה ז'. תרגול זה רלוונטי יותר לתלמידים ברמת מיומנות בינונית ונמוכה.

- **במסגרת הצהובה העליונה בעמוד 139** אנו נזכרים באופן שבו יש לפתור תרגילים עם שורש תוך הקפדה על סדר פעולות החשבון. **שאלות 6-11** עוסקות בכך. המסגרת הצהובה **בעמוד 140** מציגה בפני התלמידים לראשונה את המונח "**מספרים רציונליים**". התלמידים נדרשים להכיר את המונח כהכנה להופעתו בשנות הלימודים הבאות. **שאלות 12-13** עוסקות בנושא.
- **שאלה 14** היא **שאלת חקר מדורגת** שבה התלמידים נדרשים לפתור משוואה ריבועית חסרה מהסוג $x^2 = c$. בשאלה זו מומלץ לחלק את הכיתה **לזוגות**, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. התובנה שהתלמידים נדרשים להגיע אליה מופיעה **במסגרת הצהובה אחרי השאלה** ועוסקת בכך שלמשוואות מסוג זה יש שני פתרונות שהם מספרים נגדיים. **שאלות 15-17** עוסקות במשוואות מסוג זה. נציין כי בשלב זה אין צורך להעמיק במשוואות ריבועיות מורכבות מאלה שמופיעות בתרגול מכיוון שמטרת תרגול זה היא רק הכנה למשוואות ריבועיות בסיסיות שהתלמידים יתמודדו איתם **בפרק 17 - משפט פיתגורס**.
- **שאלות 18** והלאה עוסקות בשורש הריבועי לסיכום הנושא. **שאלות 22-27** מיועדות **לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות**.

- **שאלה 27:**

כל עובד במשרד טיפל היום במספר לקוחות השווה למספר העובדים במשרד. המספר הכולל של הלקוחות שטופלו היום גדול מ-45 אך קטן מ-62. חשבו כמה עובדים במשרד.

פתרון:

נסמן את מספר העובדים במשרד ב- x .

נתון שמספר הלקוחות שבהם טיפל כל עובד שווה למספר העובדים, ולכן מספר זה שווה גם ל- x . מצאנו שבמשרד x עובדים, ושכל אחד מהם טיפל היום ב- x לקוחות, ולכן המספר הכולל של הלקוחות שטופלו היום הוא: $x \cdot x = x^2$.

נתון שהמספר הכולל של הלקוחות שטופלו היום גדול מ-45 אך קטן מ-62, ולכן x^2 מקיים את $45 < x^2 < 62$. כיוון שמספר העובדים x הוא חיובי ושלם, רק $x = 7$ מתאים. מכאן נובע שמספר העובדים במשרד שווה ל-7.

"זה לא שאני כה חכם, אני פשוט נשאר עם השאלות הרבה יותר זמן."
אלברט איינשטיין, פיזיקאי ומתמטיקאי

פרק 11 - מערכת משוואות

מה נלמד בפרק זה?

- נלמד מהי מערכת משוואות.
- נפתור מערכת משוואות באופן גרפי.
- נפתור מערכת משוואות בעזרת שיטת ההצבה.
- נפתור מערכת משוואות בעזרת שיטת השוואת מקדמים.
- נפתור בעיות מילוליות מסוגים שונים.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 12 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? פתרון של מערכת משוואות באופן גרפי ובאופן אלגברי.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- משוואות ממעלה ראשונה.
- הפונקציה הקווית.
- שאלות מילוליות.

מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 1 - "אחוזים" בהתאם לתרשים סדר הלימוד.
- הפרק מציג שלוש דרכים לפתרון של מערכות משוואות לינאריות: הראשונה, פתרון גרפי; השנייה, פתרון אלגברי בעזרת הצבה; והשלישית, פתרון אלגברי בעזרת השוואת מקדמים. ראשית התלמידים יעסקו בכל אחת מהשיטות בנפרד ובהמשך הפרק הם אלו שיבחרו באיזו שיטה נוח להם יותר להשתמש כדי לפתור את השאלות המילוליות המופיעות.
- שאלות מומלצות לעבודת בית: 4, 6ה'ח', 7, 9-10, 12, 14ה'ח', 15, 18ד'י"ב, 20-25, 30ט'י"ב, 32-33, 43-35, 46-49, 52-57, 60-65, 68-70, 73-81.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהמחשה העוסקת במחירים של אננס ושל אבטיח. התלמידים עוסקים בשני נתונים שמאפשרים להם לייצר שתי משוואות לינאריות. השאלה מובילה את התלמידים, תוך ניסוי וטעייה, לתובנה שרק צמד ערכים אחד (x, y) שמקיים את שתי המשוואות הוא הפתרון של מערכת משוואות זו. לאחר ההמחשה מופיעה מסגרת צהובה המציגה את האופן שבו ניתן למצוא את פתרון המערכת באופן גרפי. שאלות 1-4 עוסקות בקשר בין מערכת המשוואות לבין המשמעות הגרפית של הפתרון. מטרתן להעמיק את ההבנה של התלמידים בתחום לפני שאלות 5-12 העוסקות בפתרון גרפי מלא.

- החל מעמוד 150 אנו עוסקים בפתרון אלגברי של מערכת משוואות על ידי הצבה. שאלה 13 היא שאלת חקר מדורגת שבה התלמידים עוסקים במערכות משוואות שאותן לא ניתן לפתור במחברת באופן גרפי: במערכת I המספרים החופשיים גדולים מאוד, ולא ניתן לשרטט את הישרים במחברת במדויק, ובמערכת II המספרים החופשיים קטנים מאוד, ולא ניתן לדייק בשרטוט הישרים במחברת. בתוך כך, התלמידים נחשפים לחלופה שהיא פתרון אלגברי של המערכת על ידי השוואת הייצוגים האלגבריים של y באמצעות x . בהמשך, התלמידים מוצאים שלאחר מציאת ערך ה־ x ניתן להציב אותו בכל אחת מהמשוואות המקוריות, ובשתייהן יתקבל אותו ערך y . שאלות 14-15 עוסקות בנושא.
- שאלה 16 היא שאלת חקר מדורגת אשר מכוונת את התלמידים לפתרון של מערכת משוואות על ידי הצבה. בשאלה זו מומלץ לחלק את הכיתה לזוגות, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. פתרון מסוג זה מופיע במסגרת הצהובה בעמודים 151-152 תוך שאנו מציגים שם שתי דרכי פתרון: תחילה, על ידי בידוד המשתנה x והצבתו במשוואה השנייה, ולאחר מכן, על ידי בידוד y והצבתו במשוואה השנייה. שאלות 17-25 עוסקות בפתרון מערכת משוואות בעזרת הצבה.
- שאלת ההמחשה המופיעה בעמוד 154 מכוונת את התלמידים לפתרון של מערכת משוואות בעזרת אינטואיציה כהכנה לפתרון אלגברי באמצעות חיסור וחיבור משוואות. שאלה 26 עוסקת גם היא בנושא ומכוונת את התלמידים לבצע חיסור בין משוואות המערכת באופן אינטואיטיבי כהכנה לפתרון דומה באופן שיטתי.
- המסגרת הצהובה העליונה בעמוד 155 משקפת לתלמידים שלמעשה באופן אינטואיטיבי חיסורנו בין האגפים של המשוואות כך שהתקבלה משוואה עם הנעלם y לבדו, וניתן היה להסיק בקלות מהו ערכו. המסגרת הצהובה התחתונה בעמוד 155 מציגה שאלה שבה מאתגר יותר להגיע לפתרון בעזרת אינטואיציה וממחישה שבמקרים כאלו נוכל לפתור את מערכת המשוואות בעזרת חיסור או חיבור המשוואות. שאלות 27-28 עוסקות בכך.
- שאלה 29 היא שאלת חקר מדורגת אשר מובילה את התלמידים לתובנה שלעיתים חיבור או חיסור שתי המשוואות אינו מסייע לפתרון המערכת, ונדרשת הכפלה של אחת המשוואות במספר מסוים. המסגרת הצהובה המופיעה אחרי השאלה מציגה את הנושא עם הדגשה שניתן לפתור את המערכת גם תוך שאנו נפטרים מה־ x , וגם תוך שאנו נפטרים מה־ y . שאלות 30-36 עוסקות בפתרון של משוואות בשיטת השוואת מקדמים.
- שאלות 34-36 הן שאלות חקר מדורגות שבהן התלמידים נדרשים לזהות שגיאה נפוצה בפתרון מלא המוצג בפניהם. שאלות מסוג זה מאפשרות להם עיבוד שונה של פתרון משוואות. בשאלות אלו השגיאות הנפוצות הן:
 - שאלה 34 - חיסור שגוי של משוואות.
 - שאלה 35 - חיבור משוואות באופן שגוי כך שעדיין נותרים שני נעלמים.
 - שאלה 36 - חיבור שגוי של שתי משוואות.

- החל משאלה 37 והלאה התלמידים יבחרו באיזו מ־3 שיטות הפתרון ישתמשו כדי לפתור את השאלות.
- שאלה 40 היא **שאלת חקר מדורגת** המציגה בפני התלמידים את השלבים הנדרשים כדי שהם יכתבו מערכת משוואות משלהם, עם פתרונות שהם בחרו מראש.
- **בשאלות 44-48** נעסוק במשוואות עם מכנה מספרי.
- **שאלות 50-55** כוללות שימוש באחוזים.
- **שאלות 54-57** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.
- **בשאלה 57** נעסוק במשוואות שבהן המכפלה $x \cdot y$ מתבטלת לאחר פתיחת הסוגריים.
- **שאלה 58** היא **שאלת חקר מדורגת** המובילה את התלמידים לתובנה לגבי הייצוג הגרפי של מערכת משוואות שיש לה פתרון או שאין לה פתרון. מומלץ לחלק את הכיתה לזוגות, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיח ודיון ביניהם. **המסגרת הצהובה המופיעה אחרי השאלה** מסבירה את הנושא.
- **שאלות 59-65** עוסקות במקרים אלו.
- **שאלה 66** היא **שאלת חקר מדורגת** המובילה את התלמידים לתובנה לגבי הייצוג הגרפי של מערכת משוואות שיש לה אינסוף פתרונות. **המסגרת הצהובה המופיעה אחרי השאלה** מסבירה את הנושא.
- **שאלות 67-70** עוסקות במקרים אלו.
- **שאלות 71-76** מציעות תרגול אינטגרטיבי בנושא מספר הפתרונות של מערכת משוואות.
- **אשכול השאלות 76-81** מיועד לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.

- **שאלה 80:**

נתונה המשוואה $x \cdot y = 1$. המספרים x ו־ y הם שלמים.

א. מצאו את הצמדים האפשריים x ו־ y , וכתבו אותם כזוגות סדורים.

ב. התבוננו במשוואה: $(x-2)(y-3) = 1$.

מצאו את הצמדים האפשריים x ו־ y , וכתבו אותם כזוגות סדורים.

פתרון:

סעיף א': מכפלת שני מספרים שווה ל־1 רק כאשר הם הופכיים זה לזה. נתון ש־ x ו־ y שלמים, ולכן אנו מחפשים עבור x ערך שלם שגם ההופכי שלו y יהיה ערך שלם. מכאן שהערכים האפשריים היחידים עבור x הם: 1 ו־1-, עבורם יתקבלו בהתאמה ערכי ה־ y ההופכיים: 1 ו־1-.

לסיכום, הצמדים האפשריים הם: (1, 1), (-1, -1).

סעיף ב': בדומה לסעיף א', הערכים האפשריים היחידים עבור $x-2$ הם: 1 ו־1-, ולכן הערכים האפשריים היחידים עבור x הם: 3 ו־1. כעת ניתן להציב במשוואה המקורית כל אחד מערכי ה־ x

ולראות שעבור $x = 3$ מתקבל $y = 4$, ועבור $x = 1$ מתקבל $y = 2$.

לסיכום, הצמדים האפשריים הם: (3, 4), (1, 2).

פרק 12 - שאלות מילוליות בנושאים שונים

מה נלמד בפרק זה?

- נפתור שאלות תנועה.
- נפתור שאלות מילוליות מסוגים שונים.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 2 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? פתרון שאלות מילוליות מסוגים שונים.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- שאלות מילוליות
- משוואות
- מערכת משוואות

מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 11 - "מערכת משוואות" בהתאם לתרשים סדר הלימוד.
- אין הכרח להקצות לפרק זה בפני עצמו שעות לימוד ייעודיות. הפרק מציע מגוון שאלות מילוליות בנושאים שונים כעבודת בית או כתרגול נוסף.
- החלק הראשון של הפרק עוסק בשאלות תנועה. החלק השני של הפרק עוסק בשאלות מסוגים שונים שניתן לפתור אותן בעזרת משוואות ממעלה ראשונה, חלקן עם מכנה מספרי, על ידי משוואות ממעלה שנייה מהסוג שלמדנו לפתור בכיתה ח' עד עתה ועל ידי מערכת משוואות עם שני נעלמים.
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 3-4, 7-8, 11, 14, 16-17, 19, 21-22, 24, 27-36, 39-41, 43, 45-53.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- המסגרת הצהובה העליונה בעמוד 175 מהווה תזכורת בנושא שאלות תנועה, ופותחת את החלק ראשון של הפרק בנושא זה. חלק זה מתקדם באופן מדורג ומאפשר לתלמידים לתרגל את הקשר בין מהירות, זמן ודרך מהרמה הבסיסית ביותר ועד שאלות מורכבות. שאלות 1-4 עוסקות בקשר זה. המסגרת הצהובה התחתונה בעמוד 175 עוסקת בחשיבות של ההתאמה בין יחידות המדידה של המרחק, של המהירות ושל הזמן. שאלות 5-8 עוסקות בקשר זה.

- **המסגרת הצהובה בעמוד 176** מציגה שתי דרכים לפתור בעיית תנועה תוך שימוש בנעלם. מומלץ להציג בפני התלמידים את שתי הדרכים כדי להמחיש שיש להם אפשרות לבחור איזה מהגדלים בשאלה ניתן לסמן בעזרת משתנה.
- **שאלות 9-26** מציעות תרגול מגוון בנושא, ובחלקן מופיעים גרפים. **שאלה 26** מיועדת לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.
- **החלק של הפרק העוסק בשאלות בנושא תנועה מסתיים בשלוש שאלות האוריינות 27-29** השייכות למדור "המתמטיקה בחיי היום-יום", ומטרתן להציג בפני הכיתה כיצד החומר הלימודי רלוונטי לחיי היום-יום ומתכתב עם המציאות עצמה. **שאלות אוריינות מסוג זה מעניקות לחוויית הלמידה משמעות מעבר לפיתוח המיומנות המתמטית.** התלמידים נדרשים להבין סוגיה מציאותית ולהיעזר בחומר הנלמד בפרק כדי לפתור אותה. יש להדגיש לתלמידים ששאלות מסוג זה דורשות תשומת לב רבה **וקריאה סבלנית של "הסיפור"**.
- **החל מעמוד 185** נעסוק בשאלות מילוליות מסוגים שונים. השאלות עוסקות בנושאים שונים באופן מעורב כדי שכל שאלה בפני עצמה תעמיד את התלמיד בפני הדרישה לקרוא את כל "הסיפור" ולייצר בהתאם משוואה או מערכת משוואות. זאת, כדי להימנע ממצב שבו תלמידים פותרים מספר שאלות גדול באותו תחום ברצף, ולמעשה פועלים באופן אוטומטי ומבלי להתמודד בכל פעם מחדש עם "הסיפור".
- מבין השאלות אנו ממליצים לפתור בכיתה עם התלמידים את **השאלות 38 ו-42** בנושא "קנייה ומכירה". שאלות נוספות בנושא זה הן: 40, 47, 51, 52 ו-54.
- **שאלות 57-64** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות. **שאלות 62-64** הן שאלות אתגר המיועדות לתלמידים מיומנים במיוחד.

"מטרת החינוך היא להחליף מוח ריק בראש פתוח."

מלקולם פורבס, עיתונאי ומוציא לאור

פרק 13 - צמצום שברים אלגבריים

מה נלמד בפרק זה?

- נלמד מהו תחום ההצבה של ביטוי אלגברי.
- נלמד מהו תחום הגדרה של פונקציה.
- נצמצם שברים אלגבריים.
- נפתור משוואות עם שברים אלגבריים.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 5 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? תרגול בנושא צמצום שברים אלגבריים.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- שברים אלגבריים.
- משוואות עם מכנה מספרי או נעלם במכנה.

מה חשוב לי לדעת?

- לפרק זה חשיבות רבה שכן הוא עוסק באחת ממיומנויות היסוד האלגבריות הרלוונטיות ביותר בתוכנית הלימודים במתמטיקה. צמצום שברים אלגבריים ידוע כמוקד קושי שחוזר ומהדהד בקרב תלמידים שלא רכשו את המיומנות הזו.
- בפרק זה התלמידים יפגשו את המונחים **"תחום הצבה של ביטוי אלגברי"** ו**"תחום הגדרה של פונקציה"**.
- **שאלות מומלצות לעבודת בית:** 1 ו-י, 2, ב, ד, 5א-כ, 8ה-יב, 10ה-ח, 11ה-ו, 15ה-ח, 16ה-ח, 23ז-ט, 24ד-ט.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהגדרה של שבר אלגברי, ואחריו מופיעה המחשה קצרה בנושא "תחום ההצבה של ביטוי אלגברי". פתחנו את הפרק בנושא זה בשל החשיבות של תחום ההצבה, ובהמשך תחום ההגדרה, כאשר במכנה מופיע משתנה. כבר מהשאלה הראשונה יש להדגיש לתלמידים שכאשר משתנה מופיע במכנה, עלינו להתייחס לתחום ההצבה שלו. **שאלות 1-2** עוסקות בנושא.
- **שאלה 3** היא **שאלת חקר מדורגת** שבה התלמידים נדרשים להתמודד עם המקרה שבו מופיע במכנה משתנה, אך הביטוי המופיע במכנה אינו מתאפס. לאחר שהם מגיעים לתובנה זו, שלעיתים גם כאשר

- x מופיע במכנה תחום ההגדרה הוא "כל א", בסעיף ד' הם נתקלים במקרה שנראה דומה ויזואלית, אך בפועל תחום ההצבה שלו הוא אינו "כל א".
- **המסגרת הצהובה בעמוד 197** מזכירה את המונח "**תחום ההגדרה של פונקציה**" שפגשנו בפרק המבוא לפונקציות בכיתה ז'. הפעם, "תחום ההגדרה" יכול גם התייחסות למשתנה המופיע במכנה. **שאלה 4** עוסקת בכך.
 - **המסגרת הצהובה בעמוד 198** פותחת את העיסוק בצמצום שברים אלגבריים בעזרת שתי דוגמאות. מומלץ להדגיש לתלמידים שבכל מגע עם ביטוי אלגברי שיש לו משתנה במכנה, הם יכתבו לעצמם את תחום ההצבה שלו. **שאלה 5** עוסקת בכך.
 - **שאלה 6** היא **שאלת חקר מדורגת** העוסקת בשגיאה נפוצה של תלמידים כאשר הם מצמצמים מספר מהמונה ומהמכנה גם כאשר יש במונה פעולת חיבור או חיסור. בסדרת סעיפים מדורגים, התלמידים מזהים שצמצום זה מוביל לשגיאה. בשאלה זו מומלץ לחלק את הכיתה לזוגות, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. התובנה שאליה התלמידים מגיעים מופיעה עם דוגמאות במסגרות הצהובות בעמודים 199-200. **שאלה 7** היא **שאלת חקר מדורגת** דומה שבה התלמידים מכלילים את התובנה שקיבלו גם עבור ביטויים אלגבריים. **שאלות 8-21** עוסקות בצמצום שברים אלגבריים מסוגים שונים. כאשר מופיע סוג חדש, הוא מוצג בדוגמה במסגרת צהובה. **שאלות 12, 14** הן **שאלת חקר מדורגת** העוסקות בשגיאות נפוצות בצמצום שברים אלגבריים. **שאלות 19-22** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.
 - **המסגרת הצהובה בעמוד 205** מציגה פתרון של משוואה שבה נדרש צמצום שברים אלגבריים. **שאלות 23-24** עוסקות בכך. נדגיש כי בשלב זה של תוכנית הלימודים **לא נדרשת** מהתלמידים פתירת משוואות מורכבות יותר מסוג זה.
 - **שאלות 25-27** מיועדות לתלמידים מיומנים במיוחד.

"ככל שתקרא יותר, תדע יותר דברים. ככל שתלמד יותר, כך תגיע ליותר מקומות."
ד"ר סוס, סופר

פרק 14 - ערך מוחלט

מה נלמד בפרק זה?

- נחזור לעסוק בערך מוחלט.
- נשרטט פונקציות עם ערך מוחלט.
- נפתור משוואות, אישוויונות ושאלות מילוליות עם ערך מוחלט.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 4 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? העמקה בנושא הערך המוחלט, היכרות עם פונקציות עם ערך מוחלט ופתרון משוואות ואישויונות עם ערך מוחלט.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- ערך מוחלט.
- הפונקציה הקווית.
- משוואות ממעלה ראשונה.
- אישוויונות.
- תחום הגדרה של פונקציה.

מה חשוב לי לדעת?

- זהו פרק העמקה בנושא ערך מוחלט, והוא מתבסס על ההיכרות הבסיסית של התלמידים עם הנושא.
- השאלות הראשונות בפרק מאפשרות חזרה הדרגתית למי שזקוקים לריענון הזה.
- הפרק פותח בחזרה מרמת הבסיס על הערך המוחלט, מתקדם להיכרות עם הייצוג הגרפי של פונקציות עם ערך מוחלט, ופתרון גרפי ואלגברי של משוואות עם ערך מוחלט.
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 1-ד1, 1-ד2, 4-5, 9-11, 13-17, 20-25, 27 ז-יב, 32-47.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בתזכורת בנושא ערך מוחלט שאותו פגשנו כבר בכיתה ז'. שאלות 1-5 הן שאלות ברמה בסיסית ונועדו לאפשר לתלמידים פתיחה מדורגת ונוחה לנושא.
- שאלה 6 היא שאלת חקר מדורגת המובילה לתובנה שעבור כל שני מספרים x ו- y , תמיד מתקיים:

$$|x - y| = |y - x|$$

- **שאלה 7** היא **שאלת חקר מדורגת** העוסקת לראשונה בייצוג הגרפי של פונקציה עם ערך מוחלט. הפרק בנוי כך שרק לאחר ההיכרות עם ייצוג זה, התלמידים ילמדו לפתור משוואות ואי-שוויונות בעזרתו, ורק לאחר מכן יחשפו לפתרון אלגברי של משוואות. שאלה 7 מובילה לתובנה שמבחינה חזותית החלה של ערך מוחלט על פונקציה יוצרת "שיקוף מעלה" כך שכל נקודה שערך ה־y שלה היה שלילי מקבלת ערך y חיובי מתאים. **המסגרת הצהובה המופיעה אחרי השאלה** מציגה זאת באופן צבעוני. בשאלה זו מומלץ לחלק את הכיתה ל**זוגות**, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. **שאלות 8-17** עוסקות בפונקציות שונות שיש בהן ערך מוחלט. חלק מהשאלות הן למעשה סוג של חקירה של אותן פונקציות. **שאלה 17** מיועדת לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות ועוסקת בהחלת ערך מוחלט על פונקציה קווית שבה שיפוע הישר הוא שלילי.
- **שאלה 18** היא **שאלת חקר מדורגת** המובילה לתובנה לגבי פתרון גרפי של משוואה ושל אי-שוויון עם ערך מוחלט. בשאלה זו מומלץ לחלק את הכיתה ל**זוגות**, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. **המסגרת הצהובה המופיעה אחרי השאלה** מדגימה את הפתרון הגרפי באופן צבעוני. **שאלות 19-25** עוסקות בפתרון של משוואות ושל אי-שוויונות עם ערך מוחלט.
- **שאלה 26** היא שאלת חקר מדורגת שבה מוצג פתרון אלגברי של משוואה עם ערך מוחלט. בסעיף ג' התלמידים מתבקשים לפתור משוואות באופן גרפי או אלגברי, לבחירתם. **המסגרת הצהובה** בעמוד אחרי מדגימה פתרון אלגברי, **והחל מנקודה זו והלאה**, התלמידים יוכלו לבחור באחת מהדרכים לפתור את המשוואות. **שאלות 27-39** עוסקות בפתרון של משוואות עם ערך מוחלט באופן גרפי או אלגברי. **שאלות 36-37** משלבות ערך מוחלט עם תחום הצבה של ביטוי אלגברי ועם תחום הגדרה של פונקציה. **שאלה 40** חוזרת לפתרון גרפי של אי-שוויונות עם ערך מוחלט.
- **המסגרת הכחולה בעמוד 220** מציגה את סדרת פיבונאצ'י כהכנה ל**שאלה 41** המשלבת בין החוקיות של סדרה זו לבין ערך מוחלט.
- **שאלות 42-47** מיועדות לתלמידים מתקדמים ולכיתות מיומנות.

"שליחותו של המורה. אין מקצוע מיוחס יותר. לעורר באדם אחר כוחות וחלומות מעבר לאלה של האדם; לגרום לאחר לאהוב את שאתה אוהב; להפוך את ההווה הפנימי של אדם לעתידו; זוהי הרפתקה משולשת שאין כמוה."

פרופסור ג'ורג' שטיינר, מבקר ספרות

פרק 15 - משולש שווה שוקיים - שלב קדם־דוקטיבי

מה נלמד בפרק זה?

- ניזכר בתכונות של משולש שווה שוקיים ושל משולש שווה צלעות.
- נכיר תכונות חדשות של משולש שווה שוקיים.
- נחשב שטחי משולשים.
- נפתור שאלות בעזרת משוואות.
- נפתור שאלות בנושא משולש שווה שוקיים במערכת הצירים.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 3 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? היכרות עם התכונות של משולש שווה שוקיים.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- סכום הזוויות במשולש.
- גובה, תיכון וחוצה וזווית במשולש.
- משולשים חופפים.
- שאלות במערכת הצירים.

מה חשוב לי לדעת?

- זהו פרק הלימוד הראשון בתחום הגיאומטרי בכרך ב'. פרק זה הוא השלב הקדם־דוקטיבי של הנושא "משולש שווה שוקיים". המשמעות היא שרק בפרק 16 נעסוק בהוכחות גיאומטריות.
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 4, 8, 9, 11, 13-16, 18, 19, 22, 26-29, 33, 35, 38-40, 42-46, 48-50.
- מומלץ להזכיר לתלמידים להיעזר ברשימת ההגדרות והמשפטים בגיאומטריה המופיעה בסוף הספר בעמודים 367-369. הרשימה מתבססת על הרשימה הרשמית של משרד החינוך משנת 2015.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק פותח בתזכורת לגבי התכונות של המשולש שווה השוקיים שפגשנו בכיתה ז'.
שאלות 1-4 הן שאלות ברמת תרגול בסיסית העוסקות בתכונות אלו.
לפני שאלה 5 מופיעה תזכורת לגבי אישוויון המשולש, שבו התלמידים יעזרו בשאלה.
בשאלות 6-9 התלמידים יביעו אורכי צלעות והיקפים בעזרת משתנים, ובחלקן יפתרו משוואות.

- **ההתנסות בעמוד 227** מכוונת את התלמידים למשפט: במשולש שווה שוקיים, זוויות הבסיס שוות זו לזו. שימו לב **שרק בכיתה ט'** נלמד את המשפט ההפוך, לפיו משולש שיש בו שתי זוויות שוות - הוא שווה שוקיים.
- התנסות זו מובילה **למסגרת הצהובה העליונה בעמוד 228** שבה התלמידים מוכיחים את המשפט בכלים גיאומטריים.
- **שאלות 10-11** הן שאלות מדידה בעזרת סרגל ומד זווית, כיישום של משפט זה.
- **המסגרת הצהובה בעמוד 229** מזכירה לתלמידים שסכום הזוויות בכל משולש הוא 180° לקראת **שאלות 12-19** העוסקות ביישומים של המשפט "במשולש שווה שוקיים זוויות הבסיס שוות".
- **המסגרת הצהובה בעמוד 231** מזכירה לתלמידים את תכונותיו של משולש שווה צלעות ו**שאלה 20** היא שאלה בסיסית העוסקת במיון משולשים לפי אורכי צלעותיהם.
- **שאלה 21** היא **שאלת חקר מדורגת** המיועדת לכל הכיתה. בשאלה זו מומלץ לחלק את הכיתה ל**זוגות**, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. השאלה מובילה לתובנה שבמשולש שווה צלעות שלוש הזוויות הן בגודל 60° . **שאלה 22** עוסקת בכך. שימו לב **שרק בכיתה ט'** נלמד את המשפט ההפוך לפיו משולש ששלוש זוויותיו הן בגודל 60° - הוא שווה צלעות.
- **שאלה 23** היא **שאלת חקר מדורגת** המיועדת לכל הכיתה. בשאלה זו מומלץ לחלק את הכיתה ל**זוגות**, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. השאלה מובילה למשפט: במשולש שווה שוקיים חוצה זווית הראש, הגובה לבסיס והתיכון לבסיס מתלכדים. **שאלות 24-33** עוסקות במשפט שמצאנו. שימו לב **שרק בכיתה ט'** נלמד את שלושת המשפטים ההפוכים, העוסקים בכך שכאשר גובה, חוצה זווית ותיכון מתלכדים, המשולש הוא שווה שוקיים.
- נשים לב **שבשאלה 23** הורדנו **גובה לבסיס** והוכחנו שהוא תיכון לבסיס וגם חוצה זווית הראש. כדי להשלים את ההוכחה, יש לבצע שתי הוכחות נוספות: הראשונה, הורדת **תיכון לבסיס** והוכחה שהוא גם חוצה זווית הראש וגם גובה לבסיס; והשנייה, שרטוט **חוצה זווית הראש** והוכחה שהוא גם תיכון לבסיס וגם גובה לבסיס. משיקולים פדגוגיים - רצון להימנע מהעמסה על התלמידים ויצירת בלבול - בחרנו להציג כאן רק את אחד "מהכיוונים".
- **המסגרת הצהובה בעמוד 235** מזכירה לתלמידים את המשפט: התיכון מחלק את המשולש לשני משולשים שווי שטח. במשפט זה יוכלו התלמידים להיעזר בשאלות **34-35**.
- **אשכול השאלות 36-39** מיועד לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות. בשאלות אלו אנו נעזרים בסכום הזוויות במשולש כדי להביע זוויות בעזרת α .
- **שאלה 40** מיועדת לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות, והיא עוסקת במשולש שווה שוקיים שמתקבל במעגל על ידי הרדיוסים השווים.
- **אשכול השאלות 41-50** עוסק במשולש שווה שוקיים במערכת הצירים. התלמידים נדרשים להסתמך על תכונותיו של המשולש כדי לזהות משולשים חופפים, למצוא שיעורי נקודות, לחשב גודל של זוויות ולחשב שטחים. **שאלה 50** מיועדת לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.

פרק 16 - משולש שווה שוקיים - שלב דדוקטיבי

מה נלמד בפרק זה?

- נתרגל הוכחות גיאומטריות בסיסיות במשולש שווה שוקיים.
- נחשב אורכים של צלעות, היקפים, שטחים וגודל של זוויות.
- נביע אורכים של צלעות וגדלים של זוויות בעזרת משתנים.
- נפתור שאלות בנושא משולש שווה שוקיים במערכת הצירים.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 3 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? הוכחות גיאומטריות במשולש שווה שוקיים.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- הוכחה גיאומטרית.
- סכום הזוויות במשולש.
- גובה, תיכון וחוצה זווית במשולש.
- משולשים חופפים.
- מערכת הצירים והפונקציה הקווית.

מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 15 - "משולש שווה שוקיים - שלב קדם-דדוקטיבי" לפי תרשים סדר הלימוד.

- שאלות מומלצות לעבודת בית : 3-6, 9-12, 15-21, 24-30.

- מומלץ להזכיר לתלמידים להיעזר ברשימת ההגדרות והמשפטים בגיאומטריה המופיעה בסוף הספר בעמודים 367-369. הרשימה מתבססת על הרשימה הרשמית של משרד החינוך משנת 2015.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק פותח בשתי דוגמאות להוכחות גיאומטריות מלאות מסוגים שונים. התלמידים כבר עסקו בהוכחות מלאות בכרך א', אך ייתכן שכרך זה אינו זמין להם כרגע, ולכן מופיעות הוכחות מלאות גם בפתחת פרק זה. יש לשים לב שבדוגמה ב' בעמוד 246 מופיעה הוכחה מסוג שונה: הוכחה מילולית שבה הטיעונים מוצגים באופן מנומק ולפי סדר הגיוני וברור, אך ללא טבלת טענה ונימוק. זאת, במיוחד עבור התלמידים המיועדים להקבצת 4 יחידות, בהתאם לציפיות להוכחה שיציגו בהמשך בתיכון. צוות ההוראה יבחר באיזה סוג של הוכחה הכיתה תעסוק.

- הפרק פותח בשאלות הוכחה ברמה בסיסית. עם התקדמות הפרק רמת השאלות מתקדמת. **שאלות 17-21** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות. **שאלה 21** היא שאלת אתגר המיועדות לתלמידים מיומנים במיוחד.
- **אשכול השאלות 22-30** עוסק במשולש שווה שוקיים במערכת הצירים. התלמידים נדרשים להסתמך על תכונותיו של המשולש שווה השוקיים כדי להוכיח טענות, לחשב מרחקים, למצוא שיעורי נקודות ולחשב שטחים. **שאלות 29-30** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.

"הצלחה היא לעבור מכישלון לכישלון מבלי לאבד התלהבות."

וינסטון צ'רצ'יל, ראש ממשלת בריטניה לשעבר

פרק 17 - דמיון משולשים - שלב קדם-דדוקטיבי

מה נלמד בפרק זה?

- מהם משולשים דומים.
- אילו תכונות מתקיימות במשולשים דומים.
- נכיר את משפט הדמיון זווית-זווית.
- נפתור שאלות בנושא דמיון משולשים במערכת הצירים.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 4 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? היכרות עם המושג משולשים דומים ומשפט הדמיון זווית-זווית.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- יחס ופרופורציה.
- סכום הזוויות במשולש.
- פתרון משוואות עם מכנה מספרי.

מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 16 - "משולש שווה שוקיים - שלב דדוקטיבי" לפי תרשים סדר הלימוד.
- הנושא דמיון משולשים ילווה את התלמידים גם בכיתות ט'-י"א לקראת בחינת הבגרות, ולכן חשוב להקנות בסיס טוב.
- בפרק זה נעסוק במאפיינים של משולשים דומים ובחישובי צלעות, אך לא נעסוק בהוכחות גיאומטריות. נעסוק בהוכחות גיאומטריות בפרק 19 - "דמיון משולשים - שלב דדוקטיבי".
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 2, 5, 6, 10, 12-14, 22-27, 31-37, 40-43.
- מומלץ להזכיר לתלמידים להיעזר ברשימת ההגדרות והמשפטים בגיאומטריה המופיעה בסוף הספר בעמודים 367-369. הרשימה מתבססת על הרשימה הרשמית של משרד החינוך משנת 2015.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהתנסות מוחשית המלמדת שכאשר מצלמים משולש ברמות שונות של הגדלה, מתקבלים משולשים בעלי אותן זוויות. התנסות מוחשית זו מובילה למסגרת הצהובה המופיעה אחריה, ובה מופיעה שאלת חקר מדורגת העוסקת בתכונותיהם של משולשים דומים. המסגרת הצהובה בעמוד 262 מסכמת את ההתנסויות הקודמות ומציגה באופן ישיר את תכונות המשולשים הדומים. בשאלות 1-6 נתונים צמדים של משולשים דומים, והתלמידים משתמשים בתכונותיהם בחישוביהם.

- **המסגרת הצהובה בעמוד 263** מציגה לתלמידים את הייצוג של משולשים דומים בכתוב מתמטי, שישמש אותם בהמשך בפתרון שאלות. **שאלות 7-14** עוסקות בנושא.
- **המסגרת הצהובה בעמוד 266** מציגה שתי דרכים שבהן נוכל לחשב אורכים של צלעות במשולשים דומים באמצעות יחס הדמיון. **שאלות 15-17** עוסקות בכך.
- **המסגרת הצהובה העליונה בעמוד 268** מציגה לתלמידים אפשרות לקבוע שמשולשים הם דומים כאשר לכל זווית במשולש אחד יש זווית שווה לה במשולש האחר. **שאלה 18** עוסקת בנושא.
- **שאלה 19** היא **שאלת חקר מדורגת** שבה התלמידים מסיקים שכדי להוכיח שמשולשים הם דומים, אפשר להסתפק רק בשתי זוויות מהשלוש, ובכך מגלים את משפט הדמיון זווית-זווית. **המסגרת הצהובה שאחרי השאלה** מסכמת את השאלה ומציגה את המשפט. **שאלות 20-37** עוסקות בנושא.
- **בשאלות 30-33** נשתמש בדמיון משולשים בהקשר של מדידת מרחקים ואורכים **בסוגיות מציאותיות**.
- **שאלות 35-37** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.
- **אשכול השאלות 38-43** עוסק במשולשים דומים במערכת הצירים. התלמידים נדרשים להסתמך על התכונות של דמיון משולשים ועל משפט הדמיון זווית-זווית כדי לפתור את השאלות.
- **הפרק מסתיים בשאלת אוריינות במדור "המתמטיקה בחיי היום-יום"**, שמטרתה להציג בפני הכיתה כיצד החומר הלימודי רלוונטי לחיי היום-יום ומתכתב עם המציאות עצמה. **שאלות אוריינות מסוג זה מעניקות לחוויית הלמידה משמעות מעבר לפיתוח המיומנות המתמטית**. התלמידים נדרשים להבין סוגיה מציאותית ולהיעזר בחומר הנלמד בפרק כדי לפתור אותה. יש להדגיש לתלמידים ששאלות מסוג זה דורשות תשומת לב רבה ו**קריאה סבלנית של "הסיפור"**.

"כל מטרת החינוך היא להפוך מראות לחלונות."

סידני האריס, עיתונאי

פרק 18 - דמיון משולשים - יחס שטחים

מה נלמד בפרק זה?

- מהו יחס השטחים בין משולשים דומים.
- נחשב שטחים של משולשים.
- נפתור שאלות בנושא דמיון משולשים במערכת הצירים.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 4 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? היכרות עם יחס השטחים בין משולשים דומים.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- משולשים דומים.
- משפט הדמיון זווית-זווית.
- יחס ופרופורציה.
- סכום הזוויות במשולש.
- פתרון משוואות עם מכנה מספרי.

מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 17 - "דמיון משולשים - שלב קדם דדוקטיבי" לפי תרשים סדר הלימוד.
- בפרק זה עדיין לא נעסוק בהוכחות גיאומטריות של שאלות עם דמיון משולשים.
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 5, 8, 10, 12-14, 16, 18-19, 22-25.
- מומלץ להזכיר לתלמידים להיעזר ברשימת ההגדרות והמשפטים בגיאומטריה המופיעה בסוף הספר בעמודים 367-369. הרשימה מתבססת על הרשימה הרשמית של משרד החינוך משנת 2015.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהתנסות מוחשית שבעזרתה התלמידים מגלים שיחס השטחים של שני משולשים דומים שווה לריבוע של יחס הדמיון ביניהם. המסגרת הצהובה המופיעה לאחר ההתנסות מציגה זאת לצד דוגמאות מספריות. שאלות 1-6 עוסקות במציאת יחס השטחים כאשר יחס הדמיון היה ידוע לנו. שאלות 7-9 עוסקות במצבים שבהם נתון לנו יחס השטחים, ובעזרתו אנו מוצאים את יחס הדמיון על ידי הוצאת שורש ריבועי.

- **שאלות 10-18** עוסקות ביחס השטחים בהקשרים שונים כאשר לעיתים נשתמש במשוואות. מתוכן, **השאלות 13-14** הן שאלות הפוכות.
- **שאלה 18** מיועדת לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.
- **שאלה 19 היא שאלת אוריינות** שמטרתה להציג בפני הכיתה כיצד החומר הלימודי רלוונטי לחיי היום-יום ומתכתב עם המציאות עצמה. **שאלות אוריינות מסוג זה מעניקות לחוויית הלמידה משמעות מעבר לפיתוח המיומנות המתמטית.** התלמידים נדרשים להבין סוגיה מציאותית ולהיעזר בחומר הנלמד בפרק כדי לפתור אותה. יש להדגיש לתלמידים ששאלות מסוג זה דורשות תשומת לב רבה **וקריאה סבלנית של "הסיפור"**.
- **אשכול השאלות 20-25** עוסק ביחס השטחים בין משולשים דומים במערכת הצירים. התלמידים נדרשים להסתמך על התכונות של דמיון משולשים, על משפט הדמיון זווית-זווית ועל יחס השטחים כדי לפתור את השאלות. **שאלה 25** מיועדת לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.

"זה שאיננו יכולים למצוא פתרון, זה לא אומר שאין כזה."

אנדרו ויילס, מתמטיקאי

פרק 19 - דמיון משולשים - שלב דדוקטיבי

מה נלמד בפרק זה?

- נכתוב הוכחות גיאומטריות בנושא דמיון משולשים.
- נחשב גודלי זוויות, אורכים ושטחים במשולש.
- נפתור שאלות בנושא דמיון משולשים במערכת הצירים.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 5 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? כתיבת הוכחות גיאומטריות בנושא דמיון משולשים.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- משולשים דומים.
- משפט הדמיון זווית-זווית.
- יחס שטחים במשולשים דומים.
- יחס ופרופורציה.
- סכום הזוויות במשולש.

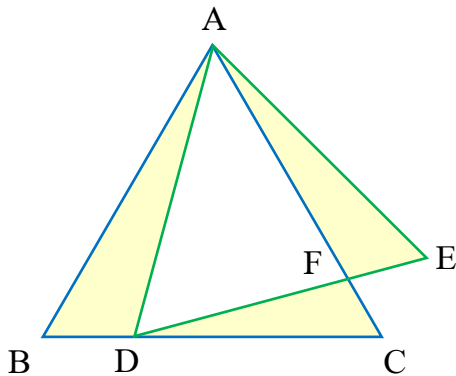
מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 18 - "דמיון משולשים - יחס שטחים" לפי תרשים סדר הלימוד.
- פרק זה העוסק בהוכחות גיאומטריות הוא האחרון בנושא דמיון משולשים ומהווה סיכום של הנושא.
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 3, 5-7, 11-13, 16-18, 21-29.
- מומלץ להזכיר לתלמידים להיעזר ברשימת ההגדרות והמשפטים בגיאומטריה המופיעה בסוף הספר בעמודים 367-369. הרשימה מתבססת על הרשימה הרשמית של משרד החינוך משנת 2015.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהוכחה גיאומטרית מלאה בנושא דמיון משולשים כתזכורת עבור התלמידים.
- שאלות 1-14 עוסקות בהוכחות גיאומטריות של דמיון משולשים ללא יחס שטחים במשולשים דומים. כדי להקל על התלמידים בגישה לפרק, בשאלה 1 מופיעה **טבלת "טענה-נימוק"** שבה הם נדרשים להשלים חלק מהתאים, ובשאלה 2 מופיעה **הוכחה מילולית** ללא השימוש בטבלת טענה ונימוק שבה הם נדרשים להשלים את ההסברים. שאלות 12-14 מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.

שאלה 14 היא שאלת אתגר המיועדת לתלמידים מיומנים במיוחד.



נתונים שני משולשים שווי צלעות $\triangle ABC$ ו- $\triangle ADE$.
 הנקודה D נמצאת על הצלע BC כמתואר בשרטוט.
 הצלעות DE ו-AC נחתכות בנקודה F.
 הראו ש: $\triangle ABD \sim \triangle AEF \sim \triangle DCF$.

פתרון:

I. נראה ש: $\triangle ABD \sim \triangle AEF$:

המשולשים $\triangle ABC$ ו- $\triangle ADE$ שווי צלעות, ולכן: $\angle B = \angle E = 60^\circ$.
 כעת נסמן: $\angle BAD = \alpha$. כיוון ש- $\triangle ABC$ שווה צלעות אז: $\angle BAC = 60^\circ$, ולכן: $\angle CAD = 60^\circ - \alpha$.
 כמו כן כיוון ש- $\triangle ADE$ שווה צלעות אז: $\angle DAE = 60^\circ$, ולכן:
 $\angle EAF = \angle DAE - \angle CAD = 60^\circ - (60^\circ - \alpha) = \alpha$
 כלומר מצאנו ש: $\angle BAD = \angle EAF$.

הראנו שבמשולשים $\triangle ABD$ ו- $\triangle AEF$ יש שני זוגות של זוויות מתאימות שוות, ולכן הם דומים לפי משפט דמיון זווית-זווית.

II. נראה ש: $\triangle AEF \sim \triangle DCF$:

המשולשים $\triangle ABC$ ו- $\triangle ADE$ שווי צלעות, ולכן: $\angle C = \angle E = 60^\circ$.
 הזוויות $\angle CFD$ ו- $\angle AFE$ הן זוויות קודקודיות, ולכן הן שוות. כלומר מצאנו ש: $\angle CFD = \angle AFE$.
 הראנו שבמשולשים $\triangle AEF$ ו- $\triangle DCF$ יש שני זוגות של זוויות מתאימות שוות, ולכן הם דומים לפי משפט דמיון זווית-זווית.

III. ראינו ש: $\triangle ABD \sim \triangle AEF$ וגם ש: $\triangle AEF \sim \triangle DCF$, ולכן: $\triangle ABD \sim \triangle AEF \sim \triangle DCF$.

ניתן להסביר לתלמידים שעשינו פה שימוש בכלל המעבר – באמצעות הדמיון מצאנו ששלוש הזוויות זהות בין המשולש הראשון והשני ובין המשולש השני והשלישי, ולכן ניתן להסיק שהן זהות עבור כל השלושה ושמקיים: $\triangle ABD \sim \triangle AEF \sim \triangle DCF$, ושלושת המשולשים דומים זה לזה.

- **שאלות 15-18** עוסקות ביחס שטחים במשולשים דומים.
- **אשכול השאלות 19-29** עוסק במשולשים דומים במערכת הצירים וכולל הוכחות גיאומטריות. התלמידים נדרשים להסתמך על התכונות של דמיון משולשים, על משפט הדמיון זווית-זווית ועל יחס השטחים כדי לפתור את השאלות.
- **שאלות 28-29** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.

"אם אתם חושבים שהחינוך יקר, נסו בורות."

ג'ף ריץ', נדבן אפריקאי

פרק 20 - דמיון מצולעים

מה נלמד בפרק זה?

- נלמד מהם מצולעים דומים.
- נלמד כיצד להוכיח שמצולעים הם דומים.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 2 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? היכרות עם מצולעים דומים.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- יחס ופרופורציה.
- משולשים דומים.
- משוואות ממעלה ראשונה.
- סכום זוויות במרובע.
- מצולעים משוכללים.

מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 19 - "דמיון משולשים - שלב דדוקטיבי" לפי תרשים סדר הלימוד.
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 2, 4, 6-7, 10-18.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהתנסות מוחשית המלמדת שכאשר מצלמים מחומש ברמות שונות של הגדלה, מתקבלים מחומשים בעלי אותן זוויות. התנסות מוחשית זו מובילה למסגרת הצהובה המופיעה אחריה בעמוד 305, ובה מופיעה שאלת חקר מדורגת העוסקת בתכונותיהם של מצולעים דומים.
- המסגרת הצהובה התחתונה בעמוד 305 מסכמת את ההתנסויות הקודמות ומציגה באופן ישיר את יחס הדמיון הקבוע המתקיים בין כל זוג צלעות מתאימות במצולעים דומים. בשאלות 1-7 נתונים צמדים של מצולעים דומים, והתלמיד משתמש בתכונותיהם בחישוביו.
- שאלה 8 היא שאלת חקר מדורגת שבמסגרתה התלמידים עוסקים בתנאים שיאפשרו לקבוע אם שני מצולעים הם דומים. שלושת התנאים מופיעים במסגרת הצהובה המופיעה אחרי השאלה.
- שאלות 9-18 עוסקות בבדיקה האם שני מצולעים הם דומים. שאלות 16-18 מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.

פרק 21 - משפט פיתגורס

מה נלמד בפרק זה?

- נלמד מהו משפט פיתגורס.
- נשתמש במשפט פיתגורס לפתרון שאלות במישור ובמרחב.
- נחשב שטחים של משולשים ושל מרובעים.
- נכיר משפט חפיפה נוסף, ייחודי למשולשים ישרי זווית.
- נפתור שאלות בעזרת משוואות.
- נפתור שאלות במערכת הצירים בעזרת משפט פיתגורס.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 8 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? היכרות עם משפט פיתגורס ושימוש בו במישור ובמרחב.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- שורש ריבועי.
- דמיון משולשים.
- הוכחות גיאומטריות.
- משוואות מהסוג $x^2 = c$.
- משולש שווה שוקיים.
- מערכת הצירים והפונקציה הקווית.

מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 10 - "השורש הריבועי" ולאחר הפרקים 17-20 העוסקים בדמיון משולשים ומצולעים - לפי תרשים סדר הלימוד.
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 2, 8-13, 15-16, 19, 21, 22, 27-33, 35, 36, 39-49, 52-55, 58-68, 72, 76-86.
- מומלץ להזכיר לתלמידים להיעזר ברשימת ההגדרות והמשפטים בגיאומטריה המופיעה בסוף הספר בעמודים 367-369. הרשימה מתבססת על הרשימה הרשמית של משרד החינוך משנת 2015.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

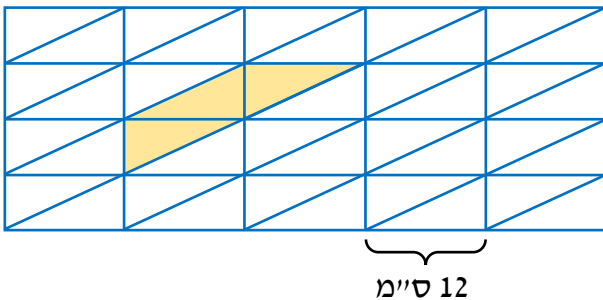
- הפרק פותח בהקדמה לגבי פיתגורס עצמו ומציג רקע למשפט פיתגורס לפני שהתלמידים נחשפים אליו.
- בעמודים 312-313 מופיעה התנסות מוחשית שבה התלמידים נדרשים לגזור שני מלבנים לאורך אחד מהאלכסונים ולסדר את המשולשים שהתקבלו לפי ההנחיות. השאלה מובילה את התלמידים לקבל שוויון בין שטחים ובעזרתו להסיק את משפט פיתגורס עצמו.
- המסגרת הצהובה בעמוד 315 מציגה לתלמידים את המונח "שלשה פיתגורית". שאלה 3 עוסקת בכך.

- **שאלה 4** היא **שאלת חקר מדורגת** העוסקת **בשגיאה נפוצה**: לעיתים תלמידים מוציאים שורש באופן שגוי מסכום של שתי חזקות ריבועיות.
- **שאלות 5-22** עוסקות במשפט פיתגורס בהקשרים שונים, וביניהן שאלות תכנון בסוגיות מציאותיות. **באשכול השאלות 14-18** התלמידים נדרשים לשרטט בעצמם את המשולש המתואר באופן מילולי.
- **שאלה 23** היא **שאלת חקר מדורגת** שבה התלמידים נעזרים בחפיפת משולשים ומסיקים לגבי קיומו של משפט חפיפה ייחודי למשולשים ישרי זווית: **"שני משולשים ישרי זווית שיש להם ניצב שווה ויתר שווה - חופפים זה לזה."** בשאלה זו מומלץ לחלק את הכיתה לזוגות, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. **שאלה 24** עוסקת בכך.
- **באשכול השאלות 25-27** נפתור משוואות שבהן מופיע הביטוי x^2 , אך הוא מתבטל תוך כדי הפתרון.
- **שאלות 28-33** מיועדות לתלמידים מתקדמים ולכיתות מיומנות.
- **שאלות 34-42** הן שאלות אינטגרטיביות שמשלבות בין משפט פיתגורס לדמיון משולשים.
- **שאלות 36 ו-42-49** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות. מתוכן, **שאלה 49** היא שאלת אתגר המיועדת לתלמידים מיומנים במיוחד.
- **בשאלות 50-55** התלמידים נדרשים לבצע הוכחות גיאומטריות. **שאלות 54-55** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות. **שאלה 55** היא שאלת אתגר המיועדת לתלמידים מיומנים במיוחד.
- **אשכול השאלות 56-68** עוסק במשפט פיתגורס במערכת הצירים. התלמידים נדרשים להסתמך על המשפט כדי לחשב אורכים, היקפים ושטחים. **בשאלות 66-68** התלמידים עוסקים גם בפונקציה הקווית.
- **בעמוד 334** מופיעה תזכורת לגבי תיבה שבה עסקנו בכיתה ז'. בתזכורת זו מופיעים מונחים חשובים שבהם נעסוק בהמשך הפרק.
- **שאלה 69** היא **שאלת חקר מדורגת**, בה התלמידים נחשפים לאופן בו ניתן לחשב את אורכי אלכסוני הפאות בתיבה. בשאלה זו מומלץ לחלק את הכיתה לזוגות, ולבקש מהתלמידים לפתור אותה תוך שיתוף פעולה, שיח ודיון ביניהם. **שאלות 70-72** עוסקות בכך.
- **שאלה 73** היא **שאלת חקר מדורגת**, ובה התלמידים נחשפים לאופן בו ניתן לחשב את אורך אלכסון התיבה. **שאלות 74-77** עוסקות בכך.
- **שאלות 78-83** מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.
- **הפרק מסתיים בשלוש שאלות אוריינות** במדור "המתמטיקה בחיי היום-יום", שמטרתן להציג בפני הכיתה כיצד החומר הלימודי רלוונטי לחיי היום-יום ומתכתב עם המציאות עצמה. **שאלות אוריינות מסוג זה מעניקות לחויית הלמידה משמעות מעבר לפיתוח המיומנות המתמטית.** התלמידים נדרשים להבין סוגיה מציאותית ולהיעזר בחומר הנלמד בפרק כדי לפתור אותה. יש להדגיש לתלמידים ששאלות מסוג זה דורשות תשומת לב רבה וקריאה סבלנית של "הסיפור".

פתרונות מלאים של שאלות מורכבות:

- שאלה 33:

לפניכם מלבן גדול ששטחו 1,200 סמ"ר, המחולק ל-20 מלבנים קטנים וחופפים. כל מלבן קטן מחולק ל-2 משולשים. היעזרו בנתון שבשרטוט, וחשבו את היקף המרובע הצהוב.



פתרון:

המלבן הגדול מורכב מ-40 משולשים ישרי זווית קטנים. המשולשים ישרי הזווית חופפים, ולכן השטח של כל אחד מהם שווה ל: $40 = 1,200 : 30$ סמ"ר. בשרטוט נתון שאורך הניצב הארוך של המשולש ישר הזווית שווה ל-12, ולכן נוכל להשתמש בשטח המשולש למציאת אורך הניצב הקצר x באופן הבא:

$$S = 30 \rightarrow \frac{x \cdot 12}{2} = 30 \rightarrow 6x = 30 \rightarrow x = 5$$

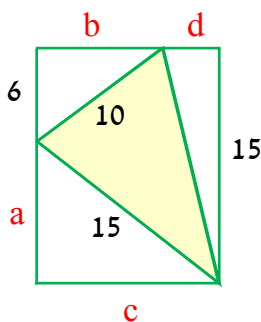
מצאנו שאורכי הניצבים של כל אחד מהמשולשים ישרי הזווית הם 12 ס"מ ו-5 ס"מ, ולכן לפי משפט פיתגורס אורך היתר של כל אחד ממשולשים אלו שווה ל-13 ס"מ. היקף המרובע הצהוב מורכב מ-3 פעמים אורך היתר של המשולשים ישרי הזווית ומפעם אחת אורך כל אחד מהניצבים שלהם, ולכן נוכל לחשב:

$$P = 3 \cdot 13 + 12 + 5 \rightarrow P = 56$$

ולמצוא שהיקף המרובע הצהוב שווה ל-56 ס"מ.

- שאלה 44:

במלבן שלפניכם מופיע משולש צהוב. האורכים בשרטוט הם בסנטימטרים. חשבו את שטח המשולש הצהוב.



פתרון:

ראשית נמצא את אורכי הקטעים החסרים (מסומנים באמצעות a, b, c ו- d).

I. צלעות נגדיות במלבן שוות זו לזו, ולכן מתקיים:

$$a + 6 = 15 \rightarrow a = 9$$

II. שלושת המשולשים הלבנים הם ישרי זווית, ולכן באמצעות משפט פיתגורס נוכל למצוא

את אורכי הניצבים b ו-c:

$$6^2 + b^2 = 10^2 \rightarrow b^2 = 100 - 36 \rightarrow b^2 = 64 \rightarrow b = 8$$

$$9^2 + c^2 = 15^2 \rightarrow c^2 = 225 - 81 \rightarrow c^2 = 144 \rightarrow c = 12$$

III. צלעות נגדיות במלבן שוות זו לזו, ולכן מתקיים:

$$8 + d = 12 \rightarrow d = 4$$

נחשב את שטח המלבן:

$$S = 15 \cdot 12 = 180$$

נחשב שטחי שלושת המשולשים הלבנים ישרי הזווית:

$$S_1 = \frac{6 \cdot 8}{2} = 24 \quad S_2 = \frac{9 \cdot 12}{2} = 54 \quad S_3 = \frac{15 \cdot 4}{2} = 30$$

לסיים נחסר את השטחים הלבנים משטח המלבן כדי לקבל את השטח הצהוב:

$$S - S_1 - S_2 - S_3 = 180 - 24 - 54 - 30 = 72$$

ולכן שטח המשולש הצהוב שווה ל-72 סמ"ר.

"מתמטיקה טהורה היא, בדרכה, שירה של רעיונות לוגיים."

אלברט איינשטיין, פיזיקאי ומתמטיקאי

פרק 22 - גליל

מה נלמד בפרק זה?

- נלמד מהו גליל.
- נחשב שטח מעטפת ושטח פנים של גליל.
- נחשב נפח של גליל.

שעות לימוד מומלצות לפרק זה : 4 שעות.

מהי המטרה המרכזית בפרק? היכרות עם הגליל וחישוב שטח פנים, שטח מעטפת ונפח.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- פריסה דו־ממדית של צורה תלת ממדית.
- היקף ושטח של מלבנים ומעגלים.
- יחס.
- משפט פיתגורס.
- פונקציות.

מה חשוב לי לדעת?

- מומלץ שפרק זה יילמד לאחר פרק 21 - "משפט פיתגורס" לפי תרשים סדר הלימוד.
- שאלות מומלצות לעבודת בית : 2, 6-11, 18, 19, 21, 22, 24, 27, 28.

לאילו נקודות כדאי לי לשים לב במהלך הפרק?

- הפרק נפתח בהיכרות עם הגליל והמושגים : "בסיסי הגליל" ו"גובה הגליל".
- שאלות 1-2 עוסקות בפריסה של גליל.
- המסגרת הצהובה המופיעה אחרי שאלה 2 מציגה את המושגים "שטח המעטפת" ו"שטח הפנים".
- שאלה 3 היא שאלת חקר מדורגת שבעזרתה התלמידים מוצאים את הנוסחאות לחישוב שטח המעטפת ושטח הפנים של הגליל. הן מוצגות במסגרת צהובה מיד לאחר מכן. שאלות 4-16 עוסקות בנושא זה. שאלה 13 היא שאלת חקר מדורגת העוסקת בהשפעה של הגדלת גובה הגליל או הרדיוס שלו פי מספר כלשהו, על שטח המעטפת שלו.
- המסגרת הצהובה המופיעה בעמוד 352 מציגה את הנוסחה לחישוב נפח של גליל. שאלות 17-25 עוסקות בכך. שאלה 20 היא שאלת חקר מדורגת העוסקת בהשפעה של הגדלת גובה הגליל או הרדיוס שלו פי מספר כלשהו, על נפחו.

- בשאלות 26-27 נשתמש במשפט פיתגורס, ולכן מומלץ להזכיר אותו לכיתה לפני שאלות אלו.
- שאלות 29-30 מיועדות לתלמידים מיומנים ולכיתות מתקדמות.

”מורה משפיע לנַצַח; הוא אף פעם לא יכול לדעת היכן נגמרת השפעתו.”

פרופסור הנרי אדמס, היסטוריון

פרק 23 - שאלות מסכמות בגיאומטריה במערכת הצירים**מהי המטרה המרכזית של פרק זה?**

להעמיק את התרגול בשאלות אינטגרטיביות מסכמות בגיאומטריה במערכת הצירים, תוך שילוב נושאים מכל השנה: חפיפת משולשים, זוויות, דמיון משולשים, משפט פיתגורס, משולש שווה שוקיים ואחרים.

מה חשוב לי לדעת?

מומלץ להזכיר לתלמידים להיעזר ברשימת ההגדרות והמשפטים בגיאומטריה המופיעה בסוף הספר בעמודים 367-369. הרשימה מתבססת על הרשימה הרשמית של משרד החינוך משנת 2015 וכוללת את כל ההגדרות והמשפטים שנלמדו בכיתות ז' ו'ח'.

”כשאתה רוצה ללמד ילדים לחשוב, אתה מתחיל עם להתייחס אליהם ברצינות כשהם קטנים, לתת להם אחריות, לדבר איתם בכנות, לספק להם פרטיות ואפשרות לשהות בגפם, ולהפוך אותם לקוראים וכותבים של מחשבות משמעותיות מההתחלה.”

ברטראנד ראסל, פילוסוף ומתמטיקאי

אתגר ה־10 - אשכול שאלות חשיבה בתחומים שונים לסיכום כרך ב'

מקבץ שאלות חשיבה ואתגר המיועדות לתלמידות ולתלמידים ברמת מיומנות גבוהה במיוחד. חלקן ברמה גבוהה משמעותית מהנדרש בכיתה ח', אך אין צורך בידע נוסף על הנלמד בכרכים א' ו־ב'.

מהי המטרה המרכזית בשאלות אלו? לאתגר את התלמידים המיומנים במיוחד.

על אילו נושאים קודמים נחזור בפרק?

- ביטויים אלגבריים.
- משוואות ואי־שוויונות.
- שטחים.
- נפח קובייה.
- מערכת משוואות.
- ערך מוחלט.

מה חשוב לי לדעת?

השאלות באתגר ה־10 אינן מיועדות למרבית הכיתה, ולכן אינן מיועדות למסגרת שעות הלימוד בכיתה כי אם לעבודת בית או עבודה עצמית של התלמידים שהשאלות רלוונטיות עבורם.



”מיליונים ראו את התפוח נופל, אך רק ניוטון שאל מדוע.”

ברנרד ברוך, כלכלן