

פרק ד': הפקת תועלת מהמבחן

ניתוח פריטים – מבחן המיצ"ב התשע"א, מתמטיקה לכיתה ה'

הפרק שלפניכם יסייע לכם לנתח את מבחן המיצ"ב הפנימי לשנת התשע"א ואת תשובות התלמידים לשאלות המבחן.

בפרק שני חלקים:

בחלק הראשון מופיע ניתוח של כל אחת מהשאלות במבחן. הניתוח מתייחס למרכיבי תוכן, למיומנויות ולקשר לתכנית הלימודים.

בניתוח השאלות מצוינות רמת החשיבה המצופה בשעת הפתרון ורמת הקושי המשוערת של כל שאלה. כמו כן, לכל שאלה נערך ניתוח של הידע הדרוש לפתרון השאלה, מובאות אסטרטגיות צפויות לפתרון ומפורטים קשיים או שגיאות העשויים להתעורר בשעת פתרון השאלה. בחלק מהשאלות מוצגות דוגמאות לתשובות של תלמידים, וניתוח שלהן. אנו מקווים שניתוחים אלה יסייעו לכם להבין את התשובות של תלמידים ולנתח את דרכי עבודתם.

בחלק השני מופיע מיון שאלות המבחן למקבצים העוסקים בנושאים שונים ובמיומנויות שונות. מיון זה יאפשר לכם התבוננות רחבה יותר על הביצועים של התלמידים בהקשר לנושא או למיומנות מסוימים. מומלץ שלא להסתמך על ניתוח של שאלה אחת. חשוב לבחון הבנה של נושא דרך התבוננות במגוון מיומנויות המוצגות בשאלות שונות. כדי להקל עליכם להתרשם מכמה פריטים שנדרש בהם ידע דומה, מוגשת בסוף הפרק הצעה להתבוננות במקבצים של שאלות העשויות להצביע על נושא אחד או על מיומנות אחת. יחד עם זאת, יש לזכור שמספר השאלות במבחן מצומצם, ולאיתור ידע מעמיק בנושא ספציפי אין להסתפק רק בשאלות שבמבחן זה.

לצד הנתונים הכמותיים שניתן להפיק מהמבחן, מומלץ להתעמק בתשובות התלמידים ולנסות להבין את דרכי החשיבה שהניעו אותם להשיב כפי שהשיבו על השאלה. עיון מעמיק בתשובות התלמידים מאפשר לנתח את דרכי הפתרון שלהם, את התפיסות השגויות שלהם ואת הטעויות, ולהכיר את דרכי העבודה והלמידה של כל תלמיד ברמה האישית, וכן את דרכי העבודה ברמת הכיתה וברמת בית-הספר. לנוחיותכם, בכל שאלה מוצג גם החלק הרלוונטי מהמחווה.

אנו מקווים שהחומר המובא בפרק זה יסייע לכם לנתב את ההוראה על בסיס נתוני ההערכה בצד תכנית הלימודים הנדרשת, ולפתח את המקצועיות שלכם ושל עמיתים.

לפניכם כמה הצעות כיצד להיעזר במבחן המיצ"ב הפנימי ובפרק זה במהלך עבודתכם:

1. **ניתוח השאלות השונות המופיעות במבחן על-פי הפרמטרים המופיעים בפרק**
ניתוח כזה עשוי לחדד את הבנת תכנית הלימודים, את הנושאים המתמטיים והדידקטיים, את האפשרויות השונות לתשאל ולהתאמת נושא לרמות חשיבה שונות, וכן לכוון להוראה יעילה יותר.
2. **ניתוח תשובות התלמידים ומציאת קשרים בין שאלות ובין תשובות שונות של תלמידים**
ניתוח כזה יסייע בקבלת מושג ראשוני על הידע של התלמידים ועל השליטה של הכיתה כולה, של קבוצות תלמידים מסוימות ושל כל תלמיד בנפרד בנושאים המרכזיים שבתכנית הלימודים. אם במהלך ניתוח כזה עולה חשש שהתלמידים אינם שולטים בנושא מרכזי, מומלץ להמשיך לאתר את הקשיים באמצעות שיחות ודרכי הערכה נוספות.
3. **איסוף מידע כיתתי על אסטרטגיות לפתרון, על שגיאות ועל דרכי הנמקה והצדקה**
איסוף מידע זה יאפשר לכם לקבל תמונה כיתתית בנוגע לשימוש באסטרטגיות יעילות יותר ויעילות פחות, בנוגע ליכולת ההנמקה ולהצגת דרך העבודה ובנוגע לתפיסות שגויות העלולות להופיע אצל תלמידים מסוימים או בקרב הכיתה כולה. על בסיס התמונה המתקבלת מומלץ לתכנן את דרכי ההוראה העתידיות של הכיתה ושל כיתות אחרות בבית הספר.

4. **שימוש במידע המופק מהמבחן בשעת תכנון ההוראה לשנת הלימודים הבאה**
 בתכנון ההוראה של כל נושא חדש חשוב להביא בחשבון את הידע הקודם הדרוש לתלמידים כדי ללמוד את הנושא, ואת העקרונות המתמטיים שאמורים להיות מיושמים בפרקים החדשים. הידע הקודם כולל הבנת מושגים, ידע פרוצדורלי והבנת עקרונות מתמטיים. ניתן להיעזר בתובנות שיעלו מניתוח שאלות המבחן ומתשובות התלמידים, על מנת ללמוד על ההבנה של התלמידים ועל השליטה שיש להם בחומר הנדרש ללמידת הנושא החדש. כמו כן, על בסיס התמונה המתקבלת מתשובות התלמידים, מומלץ להקצות זמן במהלך ההוראה ללימוד המיומנויות הנדרשות על-פי תכנית הלימודים, כגון: חישובים בעל-פה, מודעות לשימוש בתובנה חשבונית ופעילויות לפיתוח הראייה החזותית.

5. **ניתוח השאלות במבחן ותשובות התלמידים על-פי רמות החשיבה המצופות בפתרון השאלה**
 חשוב לשים לב שבשלב הלמידה השונים או בכל חזרה או הבניה מחודשת של ידע, כדאי להציג לתלמידים מגוון של שאלות באותו נושא, ביניהן שאלות אלגוריתמיות וכן שאלות הדורשות רמת חשיבה גבוהה והסבר של דרכי הפתרון. חשוב לזכור ש"תרגול" שאלות דומות" הופך במשך הזמן לידע אלגוריתמי, ואינו מפתח חשיבה ברמה גבוהה או יכולת פתרון של שאלות שאינן מוכרות. יחד עם זאת, יש לזכור שהידע המתמטי כולל גם יכולת אלגוריתמית.

מומלץ שהניתוחים השונים של המבחן ייעשו על-ידי צוות המתמטיקה בבית הספר, ששותפים בו מורים המלמדים מתמטיקה בכיתות השונות.

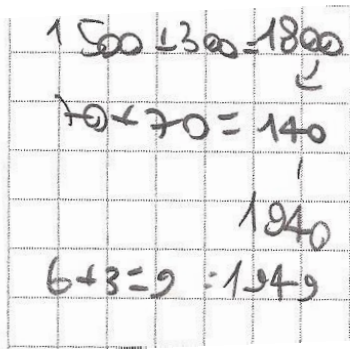
שימו לב:

- א. בניתוח השאלות מוצגות דוגמאות שונות לאסטרטגיות מצופות לפתרון וכן דוגמאות לקשיים העלולים להופיע. ייתכן שתאתרו בכיתתכם אסטרטגיות נוספות שהובילו לתשובה נכונה או שגויה. כדי להבין את האסטרטגיה חשוב לשוחח עם התלמידים ולשתף אותם בפענוח דרך החשיבה שלהם ובהבנת התהליך שהוביל לתשובה.
- ב. מספר השאלות במבחן מצומצם, ולכן ייתכן ששגיאה או שחוסר הבנה הם מקריים, אך לעתים הם גם עשויים להעיד על קושי. כדי לוודא אם קיים קושי בתחום, עליכם להציג לתלמיד/ה או לקבוצת התלמידים מטלות נוספות, לעתים מדורגות, ולעקוב באמצעות שיחה אחר תהליכי החשיבה והעבודה שלהם.
- ג. טיפול אמיתי בקשיים מצריך בניית תכנית מדורגת הכוללת שימוש באמצעי המחשה, תרגול התלמידים בבנייה עצמית של ייצוגים שונים על-ידי ציור או סרטוט סכמטי, ובנייה מסודרת של מושגים ושל מיומנויות המקושרים לרעיונות מתמטיים מרכזיים.

מס' השאלה במבחן	תיאור השאלה
חלק א' – שאלות ברמה בסיסית	
שאלה מס' 1א	תרגיל חיבור מספר תלת-ספרתי למספר ארבע-ספרתי, עם המרה אחת בעשרות.
שאלה מס' 1ב	תרגיל חילוק מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי, כשהמנה דו-ספרתית.
שאלה מס' 2	שאלה חד-שלבית של כפל מספר תלת-ספרתי (מאות שלמות) במספר דו-ספרתי (עשרות שלמות).
שאלה מס' 3	שאלה חד-שלבית של חישוב חלק של כמות המבוטא בשבר יסודי.
שאלה מס' 4	תרגיל חיסור שבר משלם.
שאלה מס' 5	בעיה מילולית דו-שלבית שנדרשת בה פעמיים פעולת חיבור, או פעולת כפל ב- 2 ואחריה פעולת חיבור. בתהליך החישוב נדרשת המרה אחת של עשרות במאות.
שאלה מס' 6	זיהוי מושג האלכסון במרובע.
שאלה מס' 7	סרטוט קו מאונך לקטע (שאיננו מקביל לשוליים של הדף).
שאלה מס' 8	זיהוי מלבן לאחר השלמת סרטוט או דימוי סרטוט של מלבן.
שאלה מס' 9	שאלה הבודקת את ידיעת היחס בין קילומטרים למטרים.
חלק ב' – שאלות בנושא מספרים ופעולות בשלמים	
שאלה מס' 10א	תרגיל חיסור מספר ארבע-ספרתי ממספר ארבע-ספרתי, עם המרה כפולה (מאות בעשרות ואלפים במאות). בין עובדות החיסור נדרש הידע של העובדה: (a-a).
שאלה מס' 10ב	תרגיל כפל מספר חד-ספרתי במספר תלת-ספרתי. בביצוע התרגיל באמצעות האלגוריתם המסורתי יש לבצע שתי המרות.
שאלה מס' 10ג	תרגיל כפל מספר דו-ספרתי במספר דו-ספרתי. בביצוע התרגיל באמצעות האלגוריתם המסורתי יש לבצע המרה אחת בתהליך הכפל והמרה אחת בתהליך חיבור המכפלות.
שאלה מס' 11	משוואת חילוק שבה המחולק והמנה הם מספרים דו-ספרתיים.
שאלה מס' 12	משוואה בביטוי שיש בו שתי פעולות (כפל וחיסור) והוא שווה ל- 0.
שאלה מס' 13	שאלה הבודקת יכולת שימוש באלגוריתם כלשהו לפירוק מספר דו-ספרתי לגורמים, וזיהוי גורמים ראשוניים מבין הגורמים של המספר.
שאלה מס' 14	בעיה מילולית דו-שלבית שנדרש בה כפל של מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי, ולאחר מכן חיסור מספר תלת-ספרתי ממספר תלת-ספרתי. בפתרון השאלה יש צורך בהבנת המושג "לא יותר מ...".
שאלה מס' 15	בעיה מילולית דו-שלבית שניתן לפתור אותה באמצעות חילוק של מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי ולאחר מכן חיסור שני מספרים בתחום ה- 10, או באמצעות כפל שני מספרים בתחום לוח הכפל, חיסור מספר דו-ספרתי ממספר דו-ספרתי וחילוק בתחום לוח הכפל.
שאלה מס' 16	שני סעיפים: סעיף א' כולל בעיה מילולית חד-שלבית של כפל, וסעיף ב' כולל בעיה מילולית חד-שלבית של חילוק. פתרון שתי הבעיות דורש חשיבה פרופורציונלית ברמה בסיסית (בעיות התאמה).
שאלה מס' 17	ארבעה סעיפים המתייחסים לחקר אפשרויות של כפל מספר דו-ספרתי זוגי במספר דו-ספרתי. בין השאר, השאלה בודקת יכולת ניתוח והנמקה של מכפלות אפשריות, אומדן גודל תוצאות, הכרת כפולות של מספר דו-ספרתי בעשרות ובמאות שלמות, הכרת כפולות של מספר, והבנה ויישום של תכונת הזוגיות של מכפלות.
שאלה מס' 18	בעיה מילולית שיש לבדוק בה כדאיות של קנייה באמצעות ניתוח מצבי כפל ויחס ישר. בתשובה נדרש הסבר של דרך החישוב.
שאלה מס' 19	שאלה מילולית הבודקת חישוב ממוצע.

חלק ג' – שאלות בנושא גאומטריה ומדידות	
שאלה מס' 20	שאלה מילולית חד-שלבית הבודקת את ידיעת היחס בין גרם לק"ג. לפתרון השאלה נדרשת הבנת המושג "פיי".
שאלה מס' 21	שאלה הבודקת יכולת סרטוט או דימוי סרטוט של אלכסונים במרובעים, וזיהוי משולש שווה-שוקיים.
שאלה מס' 22	שאלה הבודקת יכולת מניית יחידות שטח של מקבילית, וסרטוט מלבן בעל אותו מספר יחידות שטח.
שאלה מס' 23	שאלה הבודקת את הבנת המושג "היקף", חישוב היקף של משולש וחישוב צלע של ריבוע בהינתן ההיקף של הריבוע.
שאלה מס' 24	שאלה הבודקת את יכולת היישום של עקרון הפירוק וההרכבה של שטחים לצורך חישוב שטח של צורה מורכבת. חישוב השטח מבוסס על יכולת חישוב שטח משולש ישר-זווית ושטחי ריבועים. לביצוע החישוב נדרשת הכרת תכונת אורך הצלעות בריבוע.
שאלה מס' 25	שאלה הבודקת את הכרת המושגים "נפח קובייה", "שטח פאה" ו"שטח פנים של קובייה", ואת יכולת החישוב שלהם.
שאלה מס' 26	שאלה הבודקת הכרת תכונות של משולש ישר-זווית ושל מקביליות שונות, יכולת דימוי משולש ישר-זווית ומקביליות שונות ויכולת חלוקת צורה לצורות על-פי קריטריונים נתונים.
חלק ד' – שאלות בנושא מספרים ופעולות בשברים	
שאלה מס' 27	ייצוג שלושה שברים כנקודות על ישר-המספרים.
שאלה מס' 28	שלושה תרגילי חיבור וחסור שברים ומספרים מעורבים. • בסעיף א' – חיבור שני שברים בעלי מכנים זרים, שכל אחד מהם הוא ייצוג אחר של המספר 1. • בסעיף ב' – חיבור שני מספרים מעורבים שלחלקים השברים שלהם יש אותו מכנה. • בסעיף ג' – חיסור שבר ממספר מעורב. החלקים השבריים בשני המספרים מבוטאים על-ידי מכנים זרים זה לזה. במהלך ביצוע פעולת החיסור יש צורך לבצע המרה של שלם.
שאלה מס' 29	משוואת כפל של שבר בנעלם, שהמכפלה היא 1.
שאלה מס' 30	שאלה הבודקת את הבנת ההכלה של שבר יחידה במספר שלם באמצעות שימוש במושג "פיי".
שאלה מס' 31	שלוש משוואות שהן חלק משווינויות בין שני תרגילי חיבור שברים, והנעלמים הם המונים של השברים.
שאלה מס' 32	השוואת שברים בעלי מכנים זרים, ומציאת מספר הנמצא בין שני מספרים.
שאלה מס' 33	בעיה מילולית חד-שלבית שנבדקת בה הכלת שבר בשבר, חלוקת חלק משלם לחלקים שווים ושיום החלקים המתקבלים באופן יחסי לשלם.
שאלה מס' 34	בעיה מילולית חד-שלבית שנבדקת בה הכלת שבר במספר שלם.
שאלה מס' 35	חיסור שבר עשרוני משלם.
שאלה מס' 36	שאלה הבודקת את הכרת מבנה המספר העשרוני: זיהוי הערך שמייצגות הספרות בשבר עשרוני והכרת השבר העשרוני כשבר פשוט שמכנהו חזקה של 10.
שאלה מס' 37	משוואה המוצגת בביטוי שקיים בו שוויון בין שני תרגילי חיבור של מספרים עשרוניים.
שאלה מס' 38	שני סעיפים שבכל אחד מהם בעיה מילולית חד-שלבית. בבעיה הראשונה נבדקת הבנת השבר כחלק מכמות, ובבעיה השנייה יש לבטא את השבר שמהווה כמות חלקית מכמות שלמה. בפתרון הבעיות יש להציג את דרך החישוב.
שאלה מס' 39	בעיה מילולית חד-שלבית שנבדקת בה המיומנות של השוואת שלמים שונים בהינתן גודל החלק של כל שלם והכמות המתאימה לכל חלק (אותה כמות לחלקים שונים). בפתרון השאלה נדרשת הנמקה.

חלק א' – שאלות ברמה בסיסית

שאלה 1א	
פתרו:	$1,573 + 376 =$
תשובה:	$1,573 + 376 = 1,949$
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה	
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשלמים – חיבור וחסור בשלמים השאלה בודקת פתרון תרגיל חיבור מספר תלת-ספרתי למספר ארבע-ספרתי, עם המרה אחת בעשרות. התרגיל מוצג במאוזן. רמת חשיבה צפויה: חשיבה אלגוריתמית רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך	
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ג': עמודים 57, 58 – פעולות החשבון בתחום הרבבה	
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': חיבור וחסור עד 10, חיבור וחסור עד 100, מבנה המספרים הדו-ספרתיים והתלת-ספרתיים כיתה ג': מבנה עשרוני של מספרים תלת-ספרתיים וארבע-ספרתיים, חיבור וחסור בתחום האלפים, אומדן תוצאות	
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. חיבור המרכיבים השונים של המספרים: $1,573 + 376 =$ $1,000 + (500 + 300) + (70 + 70) + (3 + 6) = 1,000 + 800 + 140 + 9 = 1,949$ הערה: כתיבת הפתרון בצורה מפורטת מציגה את דרך החשיבה הצפויה של התלמידים. אין הכוונה שהתלמידים יכתבו את הפתרון בדרך זו. יש להניח שחלק מהתלמידים יחשבו את חלק מהשלבים בעל-פה ויכתבו (בדרכים שונות) את תוצאות הביניים, כדי שיסייעו להם בחישוב התוצאה הסופית. לדוגמה:	
	

ב. פירוק המחובר השני למרכיבים, והוספה בשלבים של המרכיבים אל המחובר הראשון:

$$1,573 + 376$$

$$1,573 + 300 = 1,873$$

$$1,873 + 70 = 1,943$$

$$1,943 + 6 = 1,949$$

באסטרטגיית חישוב זו אפשר גם "לפרק" את המחוברים למרכיבים שנוח לחבר אותם למשל, בשלב השני אפשר "לפרק" את 70 כך שיהיה קל לחבר את המספרים, לדוגמה:

$$1,873 + 70 = 1,873 + 30 + 40 = 1,903 + 40 = 1,943$$

בחישוב זה נעשה שימוש בחוק הקיבוץ של החיבור.

ג. חישוב במאונך בשלבים:

$$\begin{array}{r} 1,573 \\ + \quad 376 \\ \hline 9 \\ 140 \\ 800 \\ \hline 1,000 \\ 1,949 \end{array}$$

ד. חישוב במאונך בשלבים, כאשר מתחילים לחבר מספרת האלפים:

$$\begin{array}{r} 1,573 \\ + \quad 376 \\ \hline 1,000 \\ 800 \\ 140 \\ \hline 9 \\ \hline 1,949 \end{array}$$

ה. חישוב במאונך על-פי האלגוריתם המסורתי, ושימוש ב"זיכרון".

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

א. טעויות הנובעות מאי-הבנת המבנה העשרוני וההמרה. במקרה זה עשויות להופיע התשובות האלה:

1. כתיבה רק של ספרת היחידות של כל סכום. הדבר נובע בדרך כלל מזכירה טכנית של האלגוריתם ומהסתכלות על כל "טור" כתרגיל בפני עצמו.

$$\begin{array}{r} 1,573 \\ + \quad 376 \\ \hline 1,849 \end{array}$$

2.

$$1,573 + 376 = 1,8149$$

טעות זו נובעת מ"הרגל" לפתור תרגילים במאונך תוך כדי שמירה על הפרדה בין יחידות לעשרות, למאות ולאלפים. לתלמיד קשה מאוד "לזכור" את היחידות המומרות, ולכן הוא כותב את כל המספר.

על בסיס אותה טעות יכולה להתקבל גם התוצאה: 18,149. במקרה זה, לאחר שהתלמיד פתר את התרגיל, הוא מיקם את הפסיק על-פי כלל שלמד. תשובה כזו מאופיינת גם בחוסר בקרה אומדנית על גודל התוצאה.

ב. טעויות חישוב הנובעות מאי-שליטה בעובדות החיבור עד 20.

בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

לתלמידים שהשגיאות שלהם נובעות מחוסר הבנה של המבנה העשרוני: פוזיציה, המרות ופריטות. חשוב לבדוק במקביל שאלות נוספות שנדרשת בהן הבנה של עקרונות אלה.

מומלץ לבדוק טעויות הקשורות במבנה העשרוני גם בשאלות אחרות, וביצוע אלגוריתמים בשאלות המילוליות.

אצל תלמידים שנמצאו אצלם כמה שגיאות הקשורות במבנה העשרוני, חשוב לאתר את מקור התפיסות השגויות ולטפל בהן. לצורך האיתור והעלאת הצעות לדרכי טיפול ניתן להשתמש בחלק הראשון של ערכת ההערכה לכיתה ד', העוסקת במבנה העשרוני ובפעולות החיבור והחיסור. במדריך למורה של ערכה זו יש הכוונה לניתוח שגיאות של תלמידים והצעות לדרכי עבודה עם התלמידים. להלן קישור לערכה:

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/MivchaneyMadafLamore02/MathematikaKitaDalet/Arca_math_4_2008_heb.htm

שאלה 11	
פתרו:	$75 : 5 =$
תשובה:	$75 : 5 = 15$
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה	
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשלמים – חילוק מספרים שלמים השאלה בודקת פתרון תרגיל חילוק מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי, במקרה שבו המנה דו-ספרתית. התרגיל מוצג במאוזן. רמת חשיבה צפויה: חשיבה אלגוריתמית רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך	
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ג': עמוד 63 – חילוק בתחום המאה	
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': הבנת משמעויות שונות של החילוק (חילוק להכלה וחילוק לחלקים), הכרת מספרים דו-ספרתיים כיתות ב'–ג': הכרת מבנה המספר ויכולת ארגון המספר מחדש על-פי המבנה העשרוני שלו ועל-פי מבנים נוספים; ביסוס והרחבה של משמעויות החילוק, שליטה בעובדות הכפל והחילוק בתחום לוח הכפל	
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. ידע וזיכרון של עובדת הכפל: $15 \times 5 = 75$ ב. בעזרת חוק הפילוג. אפשר לכתוב בדרכים שונות, ולא דווקא בדרך הפורמלית המקובלת. במקרה זה ניתן לבטא את המחולק כסכום מספרים על-פי המבנה העשרוני שלו: $75 : 5 = (50 + 25) : 5 = 50 : 5 + 25 : 5 = 10 + 5 = 15$ ג. בעזרת האלגוריתם המסורתי לחילוק ארוך: $\begin{array}{r} 15 \\ 5 \overline{) 75} \\ \underline{50} \\ 25 \\ \underline{25} \\ 0 \end{array}$	
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע א. קושי הנובע מאי-היכרות של תרגילי חילוק שהמנה שלהם גדולה מ-10, או מאי-התנסות בפתרון תרגילים כאלה. ב. פתרון בעזרת האלגוריתם לחילוק ארוך: בדרך זו של פתרון קשה לראות את הערך הכמותי שהספרות במספר מייצגות. לכן תלמידים רבים שוגים במתן הפירוש של השארית המתקבלת בתהליך הפתרון. למשל, כתוצאה מחילוק 7 ב-5 ולאחר מכן מחילוק 5 ב-5, עשויה להתקבל התשובה השגויה: (שארית 2) $75 : 5 = 11$. זאת בשל השארית המתקבלת כתוצאה מחילוק 7 ב-5. יש להניח שחלק מהתלמידים השוגים שגיאה זו מתחילים לבצע את פעולת החילוק מספרת היחידות (כפי שהם רגילים בביצוע כפל וחיבור), ולא מספרת העשרות.	

בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

לשאלות אחרות שבהן ניתן לראות אם תלמידים ששגו בפתרון התרגיל, מבינים את מהות החילוק. ייתכן שחלק מהתלמידים זוכרים עובדות של חילוק ואינם מבינים את המשמעויות השונות של הפעולה. תלמידים מכירים את משמעות החילוק להכלה, יכולים לשאול את עצמם כמה פעמים 15 "נכנס" ב-75, ולהגיע לפתרון ללא ביצוע אלגוריתם מורכב. חשוב להפנות את תשומת לבם של תלמידים מכירים את משמעות החילוק להכלה לאפשרות פתרון בדרך זו. את התלמידים שאינם מכירים את משמעות החילוק להכלה יש ללמד משמעות זו ולתרגל אותה. הבנת החילוק להכלה חיונית להבנת השברים והפעולות שבהם.

ניתן לאתר קשיים בהבנת משמעויות החילוק השונות באמצעות החלק השני של הערכה להערכת תלמידי כיתות ד'. כמו כן, ניתן להיעזר במדריך למורה של ערכה זו כדי להיטיב להבין את הקשיים של התלמידים וכדי לתכנן דרכי פעולה מתאימות לסיוע.

להלן קישור לערכה:

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/MivchaneyMadafLamore02/MathematikaKitaDalet/Arca_math_4_2008_heb.htm

שאלה 2
בחבילת דפים אחת יש 500 דפים. כמה דפים יש ב- 50 חבילות? תשובה: _____ דפים
תשובה: 25,000 דפים
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשלמים – כפל מספרים שלמים השאלה בודקת פתרון שאלה חד-שלבית שיש לבצע בה כפל מספר תלת-ספרתי (מאות שלמות) במספר דו-ספרתי (עשרות שלמות). רמת חשיבה צפויה: יישום רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ג': עמוד 61 – כפל בעשרות שלמות ובמאות שלמות; עמוד 65 – שאלות כפל וחילוק
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': משמעות פעולת הכפל, כפולות של 5, הכרת מספרים דו-ספרתיים ותלת-ספרתיים כיתה ג': שאלות כפל וחילוק, כפל בעשרות שלמות ובמאות שלמות
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה זיהוי מצב כפלי וחישוב תרגיל הכפל: 500×50. בדרך כלל החישוב נעשה באופן טכני-אוטומטי תוך כדי שימוש בחוקי הקיבוץ והחילוף: $500 \times 50 = 5 \times 100 \times 5 \times 10 = 5 \times 5 \times 100 \times 10 = 25 \times 1000 = 25,000$ הפתרון הטכני יתבצע על-ידי הכפל 5×5 והצמדת שלושה אפסים מימין לתוצאה.
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע א. קושי בזיהוי המצב הכפלי. לעתים תלמידים מתקשים לזהות את המצב הכפלי כאשר המספרים הנתונים בשאלה גדולים. לרוב קושי זה נובע מעיסוק בבעיות כפל וחילוק רק במספרים שהם בתחום לוח הכפל. ב. קושי הנובע משימוש באסטרטגיות של סימון נתונים בלי להבין את הסיטואציה. כתוצאה מכך עשויה להתקבל התשובה 10, הנובעת מראיית קשר בין המספרים 50 ו- 500. ג. טעויות הנובעות מחישוב שגוי של המכפלה. בדרך כלל הצמדת מספר שגוי של אפסים. ד. חוסר שליטה בעובדת הכפל: 5×5.

שאלה 3
בספרייה יש 80 ספרים. $\frac{1}{4}$ מהספרים הם באנגלית. כמה ספרים באנגלית יש בספרייה? תשובה: _____ ספרים
תשובה: 20 ספרים
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשברים – חישוב חלק של כמות השאלה בודקת פתרון שאלה חד-שלבית של חישוב חלק של כמות המבוטא בשבר יסודי. רמת חשיבה צפויה: יישום רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ג': עמוד 68 – חלק של כמות המבוטא בשבר יסודי (שבר שהמכנה שלו 1) כיתה ד': עמוד 78 – שאלות מילוליות בשברים
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתה ב': הכרת השברים חצי ורבע כיתה ג': הכרת שברים יסודיים, חלק של כמות המבוטא בשבר יסודי כיתה ד': שאלות הקשורות למשמעות השבר
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה חילוק 80 ב-4 המבוסס על ההבנה שכדי למצוא רבע של כמות יש לחלק את הכמות ל-4 קבוצות שוות.
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע א. כתוצאה מחוסר הבנת מהות השבר, תלמידים יכפלו את 80 ב-4. ב. כתוצאה מחוסר הבנה של מהות השבר ומהבנת הסיטואציה כסיטואציה שנתונות בה הכמות הכללית וכמות חלקית, תלמידים עשויים לחסר $\frac{1}{4}$ מ-80.

שאלה 4	
פתרו:	$1 - \frac{5}{6} =$
תשובה:	$1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$
ניקוד: 1 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה	
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשברים – חיבור וחסור שברים פשוטים. השאלה בודקת פתרון תרגיל חיסור שבר משלם. רמת חשיבה צפויה: חשיבה אלגוריתמית (יש אפשרות שתלמידים יענו ברמת ידע וזיהוי). רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך	
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ד': עמודים 77, 78 – חיבור וחסור שברים, ייצוג שלמים כשבר כיתה ה': עמוד 99 – חיבור וחסור שברים הערה: בשלב לימוד השברים היסודיים (בעלי מונה 1) בכיתה ג', עוסקים בהרכבים שונים של השלם, ובאופן אינטואיטיבי, בעזרת אמצעי המחשה, גם בחיבור ובחסור שברים בעלי אותו מכנה בתחום השלם.	
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתה ג': הכרת שברים יסודיים כיתה ד': הכרת משמעויות שונות של השבר הפשוט, שמות שונים לשבר, ייצוג שלמים כשבר, חיבור וחסור שברים בעלי מכנים שווים באמצעות מודלים ואמצעי המחשה כיתה ה': חיבור וחסור שברים	
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. ציור או דימוי של ייצוג כלשהו של שלם המחולק ל-6 חלקים שווים, והפרדה בין חלק אחד ל-5 החלקים האחרים. ב. הפיכת השלם ל- $\frac{6}{6}$ וחסור $\frac{5}{6}$ ממנו.	

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

א. לאחר הפיכת השלם ל- $\frac{6}{6}$ וחיסור $\frac{5}{6}$ ממנו, עלולות להיות טעויות הנובעות מהתייחסות למספרים המופיעים במונה כאל תרגיל, ובמקביל למספרים המופיעים במכנה כאל תרגיל. במקרה זה עשויה להופיע התשובה השגויה הזאת:

$$\frac{6}{6} - \frac{5}{6} = \frac{1}{0}$$

ב. חוסר הבנה שניתן להמיר את 1 ב- $\frac{6}{6}$. במקרה זה ייתכן שהתלמיד לא יוכל להמשיך לפתור את התרגיל, כי הוא לא יבין איך אפשר לחסר 5 מ- 1. ייתכן גם שיפעל על-פי הכלל השגוי של "מחסרים מספר קטן ממספר גדול", ויחסיר את 1 מ- 5.

לדוגמה:

$$1 - \frac{5}{6} = \frac{4}{6}$$

ג. שילוב של שתי התפיסות השגויות שהוצגו לעיל בסעיפים א' ו-ב' עשוי להוביל לחיסור 1 מ- 5 במונה ולחיסור 1 מ- 6 במכנה.

בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

לתלמידים המתקשים בהבנת מהות השבר. מאחר שייתכן שחלקם פתרו נכון ברמה הטכנית תרגילים בתחום השברים, חשוב לבדוק את הבנתם את מהות השבר באמצעות שאלות נוספות. מומלץ לעבוד עם תלמידים אלה על ייצוגים קונקרטיים וסרטטים סכמטיים, כדי שיווצר אצלם דימוי מנטלי של ייצוג שלם כשבר. כאשר בונים את השלם באמצעות גזרות או חלקים אחרים המייצגים את שברי היחידה, מומלץ ללוות את הבנייה ואת הסרטוט בכתיבת תרגילי חיבור וחיסור. בדרך זו, יש להניח שיתגבש אצל התלמידים דימוי ברור של שלם שניתן לארגן אותו באמצעות שברי יחידה שונים שמספרם שווה למכנה שלהם. גיבוש דימוי זה יסייע בהמשך בבניית דימויים מנטליים מורכבים יותר, וגם ישמש כלי לביטוי תרגילים שבפתרון שלהם נדרש שימוש באלגוריתם ואי אפשר לפתור אותם באמצעות שליפה של ידע.

לדוגמה: בשעת הכרת השבר $\frac{5}{6}$, בונים אותו מ- 5 שישויות שמצרפים יחד. צירוף זה יכול להיות מבוטא בתרגיל חיבור:

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

בשלב ההכרה גם מתייחסים ליחס שבין השבר לשלם. יחס זה יכול להיות מבוטא בתרגילי חיסור:

$$1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

$$1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$$

שאלה 5
מחיר מעיל הוא 180.50 שקלים. מחיר חולצה הוא 80 שקלים. דן קנה מעיל ושתי חולצות. כמה שילם דן עבור כל הבגדים שקנה? תשובה: _____ שקלים
תשובה: 340.50 שקלים או $340\frac{1}{2}$ שקלים או 340 שקלים ו- 50 אג'
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשברים – משמעות מספרים עשרוניים, חיבור מספרים עשרוניים השאלה בודקת פתרון בעיה מילולית דו-שלבית שנדרשת בה פעמיים פעולת חיבור, או פעולת כפל ב- 2 ואחריה פעולת חיבור של מספרים עשרוניים. בתהליך החישוב נדרשת המרה אחת של עשרות במאות. רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (יישום) רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ה': עמוד 101 – משמעות השבר העשרוני; עמוד 102 – חיבור וחסור שברים עשרוניים
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': משמעות חיבור וחסור, שאלות איסוף, עובדות חיסור בתחום ה- 20, הכרת מספרים דו-ספרתיים כיתה ג': מבנה עשרוני – המרות, ערך כמותי של כל ספרה, מיקום עשרוני; אלגוריתם של חיבור במאונך, אומדן תוצאות, שאלות העוסקות בהמרת שטרות ומטבעות כיתה ד': הכרת השברים הפשוטים, ייצוגים מספריים שונים לשבר כיתה ה': הרחבה וצמצום, חיבור וחסור שברים בעלי מכנים מוכלים, שברים עשרוניים, חיבור שברים עשרוניים
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. חישוב בעל-פה של המחיר של שתי החולצות: 80×2 או $80 + 80$ וחיבור התוצאה למחיר המעיל. ב. חישוב התוצאה של התרגיל $180.50 + 80 + 80$ בשלבים: $180.50 + 80 = 260.50$ $340.50 = 80 + 260.50$
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע א. חישוב המחיר של חולצה אחת ומעיל, ולא של שתי חולצות ומעיל. טעות זו מקורה או בחוסר תשומת לב לעובדה שנקנו שתי חולצות, או ב"קביעת" הנובע מזיהוי פעולה אחת בשאלות מילוליות.

ב. טעויות הנובעות מחוסר שליטה במבנה העשרוני ובחיבור מספרים שהם שונים זה מזה במספר הספרות שלהם.

במקרה זה עשויות להופיע השגיאות האלה :

- שגיאה הנובעת מכתובה שלא נשמר בה המיקום של הספרות בשני המחברים :

$$\begin{array}{r} 180.50 \\ + \\ 80 \\ \hline 80 \\ \hline 1780.50 \end{array}$$

- שגיאה הנובעת מאי-הכרת ערך הספרות המייצגות את החלקים השבריים במספר (עשיריות, מאיות), ומכתובה שאיננה על-פי עקרון הפוזיציה של הכתיבה העשרונית, שלפיו יש לכתוב ספרה מתחת לספרה וכותבים מימין לשמאל (על-פי הכלל "יחידות מתחת ליחידות...").

$$\begin{array}{r} 180.50 \\ + \\ 80 \\ \hline 80 \\ \hline 182.10 \end{array}$$

בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

לקשיים האלה :

1. קושי לתרגם סיטואציה מילולית למצב מורכב שנדרשת בו יותר מפעולת חישוב אחת. במקרה זה יש להניח שהתלמיד יתקשה בכל השאלות שהן דו-שלביות. קושי זה עשוי להופיע גם אצל תלמידים שיודעים לבצע חישובים בתחומי מספרים שונים.
2. קושי בהבנת החלקים השבריים במספר העשרוני (עשיריות ומאיות) – עשוי לנבוע מאי-הכרת השברים העשרוניים.
3. קושי בהבנת המבנה העשרוני של מספרים שלמים, ובעקבות כך קושי בהבנת השברים העשרוניים. אם יש חשד שקיים קושי כזה, חשוב לבדוק במקביל שאלות נוספות שנדרשת בהן הבנה של עקרונות המבנה העשרוני :
פוזיציה, ערך הספרות במספר, המרות ופריטות.
מומלץ לבדוק גם טעויות הקשורות במבנה העשרוני בשאלות נוספות במבחן, וגם את ביצוע האלגוריתמים בשאלות המילוליות.
אצל תלמידים שנמצאו אצלם כמה שגיאות הקשורות במבנה העשרוני, חשוב לאתר את מקור התפיסות השגויות ולטפל בהן. מומלץ לעבוד עם תלמידים אלה על המבנה העשרוני באמצעות אמצעי המחשה המאפשרים הקבצה והמרה, לצד הדגשת רעיון הפוזיציה, הערך המספרי של הספרות במספר. כמו כן, חשוב לחזור על חיבור וחסור בשלמים ובשברים עשרוניים. חשוב להציג את הדמיון בין שלמים לשברים עשרוניים, במיוחד בביצוע פעולות חיבור וחסור.

שאלה 6

באיזו מהמקביליות שלפניכם מסורטטים שני האלכסונים שלה?



☐ 4



☐ 3



☐ 2



☐ 1

תשובה:

(4)



ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

אפיון השאלה

נושא: גאומטריה ומדידות – הכרת מושג האלכסון במרובע

השאלה בודקת זיהוי מושג האלכסון במרובע.

רמת חשיבה צפויה: ידע וזיהוי

רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים

כיתה ד': עמוד 90 – בנייה וזיהוי של אלכסון במצולע

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתות א'–ב': הכרת מצולעים

כיתה ג': הכרת מרובעים

כיתה ד': מצולעים, אלכסון במצולע

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

זיהוי המבוסס על הכרת ההגדרה שלפיה אלכסון הוא קטע המחבר בין שני קודקודים שאינם סמוכים זה לזה.

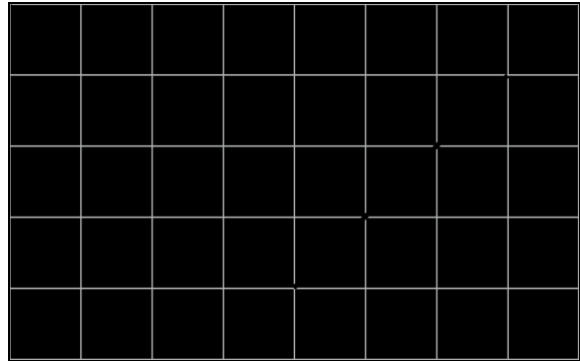
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

בחירה של קווים משופעים (שאינם מאונכים או מקבילים לשוליים של הדף) – נובעת משימוש שפתי במילה "אלכסון".

יש להניח שתלמידים הבוחרים במסלול (3) מזהים באופן חזותי את מושג האלכסון במרובע, אך הם אינם מקפידים על התנאי הקיים בהגדרת האלכסון – קטע המחבר בין שני קודקודים.

שאלה 7

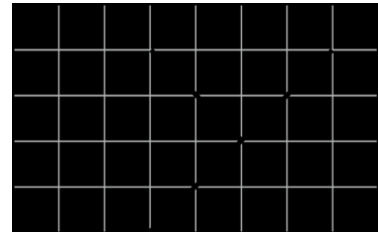
סרטטו קו מאונך לקו המודגש.



תשובה:

כל קטע המאונך לקטע הנתון (הקטע או המשכו יוצרים עם הקטע הנתון זווית בת 90°).

למשל:



ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

הערה: קטע מאונך שסורטט מחוץ לגריד המשבצות, ייחשב תשובה נכונה.

אפיון השאלה

נושא: גאומטרייה ומדידות – יחס המאונכות

השאלה בודקת ידע של מושג וסרטטו קו מאונך לקטע המסורטט בצורה "משופעת" (שאיננה מקבילה או מאונכת לדפנות הדף).

רמת חשיבה צפויה: יישום

רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים

כיתה ג': עמוד 69 – מאונכות ומקבילות

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתות א'–ב': הכרת קווים ישרים, הכרה אינטואיטיבית של זווית ישרה

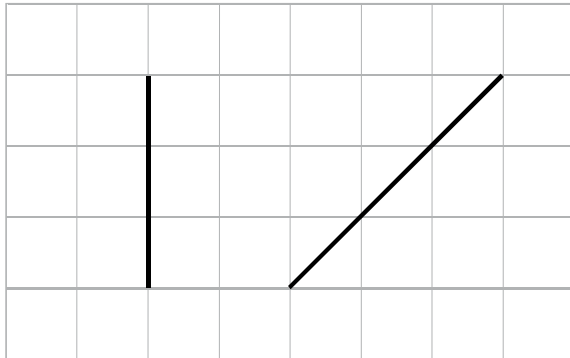
כיתה ג': ישרים מקבילים וישרים מאונכים, זוויות ישרות

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

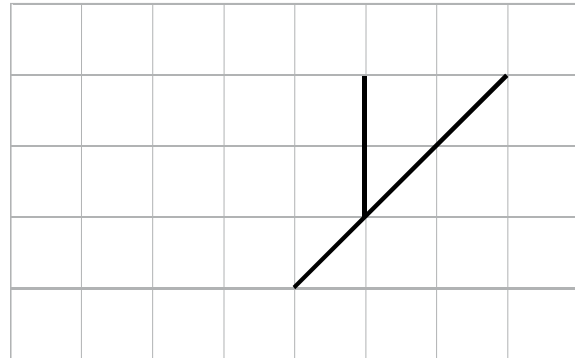
סרטטו המבוסס על הכרת התכונה ששני ישרים מאונכים יוצרים ביניהם זווית ישרה.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

סרטוט של קטע שנמצא במצב מאונך לשולי הדף:



או

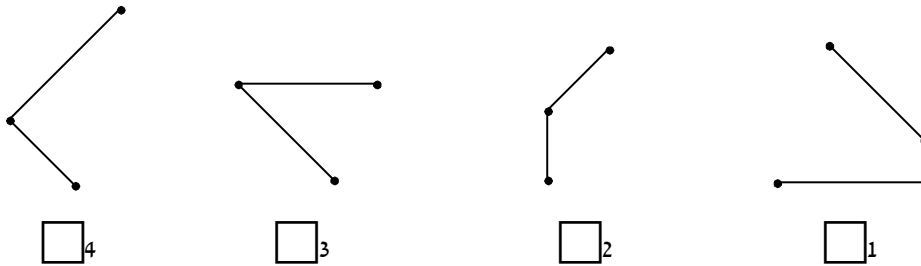


טעות זו נובעת משימוש במושג "מאונך" בהקשרים שאינם גאומטריים, כלומר: ישר הניצב לישר שהוא מאונך. בנוסף, קווי הרשת עשויים לעודד טעות מסוג זה. יש להניח שלתלמידים שנחשפו לישרים מקבילים ומאונכים רק במצב שהם מקבילים או מאונכים לשוליים של דף נייר, תהיה נטייה גדולה יותר לטעות טעות מסוג זה. לכן, במהלך ההוראה חשוב לחשוף את התלמידים לסרטטים שבהם הקווים אינם בהכרח מקבילים או מאונכים לשולי הדף.

שאלה 8

לפניכם סרטוטים של שתי צלעות במרובע.

סמנו את הסרטוט שאם יוסיפו לו שתי צלעות, יוכל להתקבל מלבן.



תשובה:

(4)

ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

אפיון השאלה

נושא: גאומטרייה ומדידות – הכרת מרובעים

השאלה בודקת יכולת סרטוט של מלבן או יכולת דימוי של מלבן. הסרטוט והדימוי מבוססים על הכרת התכונות של המלבן.

רמת חשיבה צפויה: יישום

רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים

כיתה ג': עמוד 70 – היכרות עם ריבוע, מלבן

כיתה ד': עמוד 91 – ריבוע ומלבן

כיתה ה': עמוד 112 – מרובעים: ניתוח תכונות, מיון מרובעים

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתות א'–ב': הכרת מרובעים (זיהוי ובנייה)

כיתות ג'–ד': היכרות עם תכונות הריבוע והמלבן

כיתה ה': ניתוח תכונות מרובעים, ביניהם הריבוע והמלבן, ומיון מרובעים

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

א. התבססות על תכונות המלבן (אב-טיפוס של המלבן): זווית ישרה ושתי צלעות סמוכות שאינן שוות באורכן.

ב. ניסוי וטעייה: סרטוט (או דימוי הסרטוט) של שתי הצלעות החסרות בכל התשובות האפשריות או בחלקן, ובדיקה על-ידי השוואה לדימוי שיש לתלמידים למלבן, או על-ידי בדיקת התכונות של המרובע שסורטט.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

תלמידים שאינם יודעים לדמיין מלבן, יתקשו לסרטט את שתי הצלעות החסרות כדי להשלים למלבן.

שאלה 9	
כמה מטרים יש בקילומטר אחד? 10 מטרים ☐₁ 100 מטרים ☐₂ 1,000 מטרים ☐₃ 10,000 מטרים ☐₄	
תשובה: (3) 1,000 מטרים	
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה	
אפיון השאלה נושא: גאומטרייה ומדידות – יחידות למדידות אורך שאלה הבדוקת ידע של מושג העוסק ביחס שבין קילומטרים למטרים. רמת חשיבה צפויה: ידע רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך	
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ג': עמוד 70 – מדידות אורך במטרים ובקילומטרים כיתה ד': עמוד 92 – מדידות: חזרה על מידות אורך	
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': מדידות אורך, הכרת יחידות האורך "סנטימטר" ו"מטר" כיתה ג': מדידות אורך ביחידות שונות כיתה ד': חזרה על מידות אורך	
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה שליפת ידע	
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע חוסר שליטה ביחס שבין קילומטר למטר עשוי לגרום לטעות שלפיה יחושב שבכל קילומטר יש 100 מטרים. טעות זו מקורה בהכרת היחס שבין סנטימטר למטר.	

חלק ב' – מספרים ופעולות בשלמים

שאלה 10א
פתרו:
$5,089 - 1,999 =$
תשובה:
$5,089 - 1,999 = 3,090$
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשלמים – חיבור וחסור בשלמים השאלה בודקת פתרון תרגיל חיסור מספר ארבע-ספרתי ממספר ארבע-ספרתי עם המרה כפולה (מאות בעשרות ואלפים במאות). בין עובדות החיסור הנדרשות בשאלה, נדרש גם חוק ה-0 בחיבור (a-a). התרגיל מוצג במאוזן. רמת חשיבה צפויה: חשיבה אלגוריתמית רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ג': עמודים 57, 58 – פעולות החשבון בתחום הרבבה
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': חיבור וחסור עד 10, חיבור וחסור עד 100, מבנה המספרים הדו-ספרתיים והתלת-ספרתיים כיתה ג': מבנה עשרוני של מספרים תלת-ספרתיים, חיבור וחסור בתחום האלפים, אומדן תוצאות
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. חיסור במאונך על-פי האלגוריתם המקובל. ב. חיסור בשני שלבים על-ידי שימוש בעיקרון של שמירת ההפרש: $5,089 - 1,999 = 5,090 - 2,000 = 3,090$ ג. חיסור מספר גדול ב-1 (חסור אלפים שלמים) ולאחר מכן הוספת ה-1: $5,089 - 2,000 + 1 = 3,089 + 1 = 3,090$ ד. חיסור בשלבים תוך כדי שילוב אסטרטגיות המבוססות על עקרון הפיצוי ועל ארגון מחודש של המחסר: $5,089 - 1,999 = 5,089 - 1,000 - 900 - 90 - 9$ $5,089 - 1,000 = 4,089$ כדי לחסר את 900, נוח מאוד לחסר 1,000 ולחבר 100. כך גם בחיסור 90 ובחסור 9: $4,089 - 900 = 4,089 - 1,000 + 100 = 3,089 + 100 = 3,189$ $3,189 - 90 = 3,189 - 100 + 10 = 3,089 + 10 = 3,099$ כדי לחסר את ה-90 אפשר גם לחסר 89 ועוד 1: $3,189 - 90 = 3,189 - 89 - 1 = 3,100 - 1 = 3,099$ בשלב זה נותר לחסר 9: $3,099 - 9 = 3,090$ הערה: כתיבת הפתרון בצורה מפורטת מציגה את דרך החשיבה הצפויה של התלמידים. אין הכוונה שהתלמידים יכתבו את הפתרון בדרך זו. יש להניח שחלק מהתלמידים יחשבו את חלק מהשלבים או את כולם בעל-פה.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

א. בחיסור במאונך: טעויות הנובעות מאי-הבנת המבנה העשרוני וההמרה. במקרה זה עשויות להופיע התשובות האלה:

בכל מקרה שלא ניתן לחסר, "מוסיפים 10" בלי לבצע המרה ביחידה שגדולה פי 10. פעולה זו מבוססת על הידיעה ה"טכנית" ש"מוסיפים 10", ללא הבנת עקרונות ההמרה והפריטה.	5,089
-	1,999
	4,190
המרת אלף אחד ב- 10 עשרות כדי לאפשר חיסור 9 עשרות, ולאחר מכן המרת אלף נוסף במאה כדי לאפשר חיסור של 9 מאות.	5,089
-	1,999
	2,990

ב. בחיסור במאונך: טעויות הנובעות מתפיסה שגויה שלא ניתן לחסר מספר גדול ממספר קטן, או טעויות הנובעות מחוסר שליטה בפעולות שיש בהן 0 והנובעות מחוסר הבנה או הכרה של רעיון הפריטה. במקרה זה עשויות להופיע התשובות האלה:

בכל עמודה: חיסור המספר הגדול מהמספר הקטן.	5,089
-	1,999
	4,910
בעשרות: חיסור המספר הקטן מהמספר הגדול, ובמאות: שימוש בכלל המוטעה שלפיו אם מחסרים מספר מ-0, התוצאה היא 0	5,089
-	1,999
(אינטואיטיבי מאוד ומתאים לתיאור הכמותי ש-0 הוא "כלום", ולכן מ"כלום" אי אפשר לחסר).	4,910

הערה: עשויות להופיע שגיאות נוספות המשלבות בין התפיסות השגויות שהוצגו לעיל.

ג. שגיאות הנובעות מחוסר שליטה בעובדות החיסור עד 20.

ד. שימוש בעקרון הפיצוי של החיבור, במקום בהבנת תכונות ההפרש בחיסור:

$$5,089 - 1,999 = 5,088 - 2,000 = 5,088$$

החלת עקרון הפיצוי על החיסור גרר הגדלה של אחד המספרים והקטנת המספר האחר כדי להגיע לתרגיל שקל לבצע אותו בעל-פה. פעולה זו הקטינה את ההפרש ולא שמרה עליו. כדי לשמור על ההפרש יש להגדיל או להקטין את שני המספרים באותו שיעור. במקרה זה גם בולט חוסר הבקרה האומדנית על התוצאה.

ה. ארגון מחודש של המחסר, ולאחר מכן חיסור רק של חלק ממנו וחיבור החלק הנוסף. למשל:

$$\begin{aligned} 5,089 - 1,999 &= \\ 5,089 - 1,000 &= 4,089 \\ 4,089 + 999 &= 5,088 \end{aligned}$$

טעות זו נפוצה מאוד בקרב תלמידים צעירים העוסקים בחיסור מספרים דו-ספרתיים. למשל, בתרגיל:

$$34 - 12 \text{ הם יחסו: } 24 = 10 - 34 \text{ ולאחר מכן יוסיפו } 2, \text{ כי כדי לקבל } 12 \text{ "צריך להוסיף } 2 \text{ לעשר".}$$

ההסבר המתמטי לטעות הוא:

$$34 - 10 - 2 = 34 - (10 + 2) \neq 34 - 10 + 2$$

גם במקרה זה בולט חוסר הבקרה האומדנית על התוצאה.

ו. שימוש שגוי בתכונות ההגדלה וההקטנה של החיסור:

$$5,089 - 1,999 = 5,089 - 2,000 - 1 = 3,088$$

גם טעות זו נובעת מההבנה שיש לחסר 1 מ-2,000 כדי להגיע ל-1,999.

בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

א. לתלמידים שהשיגו את שלהם נובעות מחוסר הבנה מעמיקה של המבנה העשרוני : פוזיציה, המרות ופריטות. חשוב לבדוק במקביל שאלות נוספות שנדרשת בהן הבנה של עקרונות אלה.

מומלץ לבדוק טעויות הקשורות במבנה העשרוני בשאלות אחרות, וביצוע אלגוריתמים בשאלות המילוליות.

אצל תלמידים שנמצאו אצלם כמה שגיאות הקשורות במבנה העשרוני, חשוב לאתר את מקור התפיסות השגויות ולטפל בהן. לצורך האיתור ניתן להשתמש בחלק הראשון של ערכת ההערכה לכיתה ד', העוסק במבנה העשרוני ובפעולות החיבור והחיסור. לתשומת לבכם, במדריך למורה של ערכה זו יש הכוונה לניתוח שגיאות התלמידים והצעות לדרכי עבודה עם התלמידים. להלן קישור לערכה :

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/MivchaneyMadafLamore02/MathematikaKitaDalet/Arca_math_4_2008_heb.htm

ב. עם תלמידים המשתמשים בצורה שגויה בתכונות החיסור חשוב לעבוד על תכונות החיסור במספרים קטנים, ולסייע להם לבסס יכולת לבצע אנלוגיה בין השימוש בחוקי הפעולות במספרים הגדולים לפעולות במספרים הגדולים.

שאלה 10	
פתרו:	$8 \times 599 =$
תשובה:	$8 \times 599 = 4,792$
ניקוד:	2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשלמים – כפל במספרים שלמים השאלה בודקת פתרון תרגיל כפל מספר חד-ספרתי במספר תלת-ספרתי. בביצוע התרגיל באמצעות האלגוריתם המסורתי יש שתי המרות. התרגיל מוצג במאוזן. רמת חשיבה צפויה: חשיבה אלגוריתמית רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך	
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ג': עמוד 62 – כפל במאונך (במספרים חד-ספרתיים)	
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': הבנת משמעות הכפל, הכרת מספרים תלת-ספרתיים כיתה ג': שליטה בעובדות הכפל בתחום לוח הכפל, כפל בעשרות שלמות, הבנת המבנה העשרוני של מספרים תלת-ספרתיים: הערך הכמותי של כל ספרה, עקרונות הפוזיציה וההמרה; כפל מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי בדרכים שונות, לרבות האלגוריתם לכפל בטור, שימוש בחוק הפילוג, חוקי סדר הפעולות, אומדן תוצאות	
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. כפל בעזרת חוק הפילוג: 1. ייצוג המספר 599 כ- $600 - 1$: $8 \times 599 = 8 \times (600 - 1) = 8 \times 600 - 8 \times 1 = 4,800 - 8 = 4,792$ 2. ייצוג הגורם התלת-ספרתי על-פי המבנה העשרוני: $8 \times 599 = 8 \times 500 + 8 \times 90 + 8 \times 9 = 4,000 + 720 + 72 = 4,792$ הערה: כתיבת הפתרון בצורה מפורטת מציגה את דרך החשיבה הצפויה של התלמידים. אין הכוונה שהתלמידים יכתבו את הפתרון בדרך זו. יש להניח שחלק מהתלמידים יחשבו את כל השלבים או את חלקם בעל-פה. אחרים יכתבו את ארגון המספר 599 בדרכים שונות, או שיכתבו רק את תוצאות הביניים של המכפלות. 3. ייצוג המספר 8 כ- $10 - 2$ וייצוג המספר 599 כ- $600 - 1$: $8 \times 599 = (10 - 2) \times 599 = 10 \times 599 - 2 \times 599 = 5,990 - 2 \times 600 + 2 = 5,990 - 1,200 + 2 = 4,790 + 2 = 4,792$	

4. ייצוג אחד הגורמים בדרך אחרת המאפשרת חישוב מהיר על-פי חוק הפילוג. לדוגמה:

$$8 \times 599 = 4732$$

$$\begin{array}{r} 14000 \\ 792 \\ \hline 4732 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 599 \\ \times 8 \\ \hline 4792 \end{array}$$

ב. שימוש בהבנה ש- $8 = 2 \times 2 \times 2$ וביצוע חיבור מספר לעצמו במקום לכפול ב- 2:

$$2 \times 599 = 2 \times 600 - 2 = 1,198$$

$$1,198 + 1,198 = 2,396$$

$$2,396 + 2,396 = 4,792$$

ג. כפל בעזרת האלגוריתם (שאינו מקוצר) לכפל מאונך, המבוסס גם הוא על חוק הפילוג. החלפת סדר הגורמים מבוססת על תכונת החלופיות של הכפל:

$$\begin{array}{r} 599 \\ \times 8 \\ \hline 72 \\ 720 \\ 4000 \\ \hline 4792 \end{array}$$

את האלגוריתם שאינו מקוצר אפשר גם לכתוב כך:

$$\begin{array}{r} 500 + 90 + 9 \\ \times 8 \\ \hline 4000 + 720 + 72 = 4792 \end{array}$$

ד. כפל בעזרת האלגוריתם המקוצר לכפל מאונך:

$$\begin{array}{r} 77 \\ 599 \\ \times 8 \\ \hline 4792 \end{array}$$

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

א. קשיים הנובעים מאי-שליטה בעובדות הכפל.

ב. שגיאות הנובעות מהבנה לקויה של המבנה העשרוני. במקרים אלה עשויות להתקבל תשובות כגון אלה:

1. פתרון הכולל רק את ספרת היחידות של המכפלות. טעות כזו יכולה לנבוע כתוצאה מכתובת ספרת היחידות של המכפלה ללא "שמירה בזיכרון" של העשרות במכפלות:

$$\begin{array}{r} 599 \\ \times 8 \\ \hline 4022 \end{array}$$

2. כתיבת ספרת העשרות של המכפלות (במקום ספרת היחידות) על-פי סדר ה"אמירה" של המספר :

$$\begin{array}{r} 22 \\ 599 \\ \times 8 \\ \hline 4277 \end{array}$$

שגיאות כאלה נובעות בדרך כלל מלמידה אוטומטית של האלגוריתם לכפל בלי מתן תשומת לב :

• להרכב הכמותי של המספר התלת-ספרתי ($599 = 500 + 90 + 9$) ולהבנת הערכים שכל ספרה מייצגת.

• להבנת האלגוריתם והקשר שלו למבנה העשרוני.

ג. שגיאות שמקורן בשימוש שגוי בחוק הפילוג. לדוגמה :

1.

$$599 \times 8 = 500 \times 8 + 99$$

2.

$$599 \times 8 = 600 \times 8 - 1$$

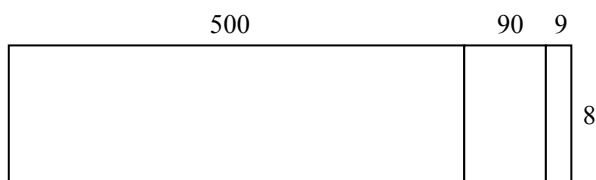
3.

$$599 \times 8 = 600 \times 8 - 599$$

בשלושת המקרים השגיאה קשורה גם להבנת פעולת הכפל.

משמעויות הכפל יכולות להיות מיוצגות כ"פעמים" – על התלמידים להבין שבמקרה של התרגיל הזה, המספר 599 מוכפל 8 פעמים או, לחלופין, המספר 8 מוכפל 599 פעמים. לכן אם מכפילים את המספר 8 ב- 600, הרי הכפילו אותו פעם אחת מיותרת ויש לחסר 8, ולא 599 (המקרה של תרגיל 3).

אפשר גם לייצג את המכפלה באמצעות סרטוט סכמטי של מלבן שמידותיו הן גורמי המכפלה. לדוגמה :



לשם הנוחיות בביצוע המכפלות ניתן לחלק את המלבן למלבני משנה בדרכים רבות. בייצוג זה ניתן לראות בבירור את המרכיבים השונים של ייצוג התרגיל באמצעות חוק הפילוג.

אסטרטגיות אפשריות נוספות המסתמכות על חוק הפילוג הן, בין היתר, "שיטת המקלות" (ראו בשאלה 10ב) ושיטת הכפל : "העצמות של נפיר".

בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

א. לתלמידים שהשגיאות שלהם נובעות מחוסר הבנה מעמיקה של המבנה העשרוני: פוזיציה, המרות ופריטות. חשוב לבדוק במקביל שאלות נוספות שנדרשת בהן הבנה של עקרונות אלה.

מומלץ לבדוק טעויות הקשורות במבנה העשרוני בשאלות אחרות, וביצוע אלגוריתמים בשאלות המילוליות.

אצל תלמידים שנמצאו אצלם כמה שגיאות הקשורות במבנה העשרוני, חשוב לאתר את מקור התפיסות השגויות ולטפל בהן. ניתן להשתמש לצורך כך בחלק הראשון של ערכת ההערכה לכיתה ד', העוסק במבנה העשרוני ובפעולות החיבור והחיסור. לתשומת לבכם, במדריך למורה יש הכוונה לניתוח שגיאות התלמידים והצעות לדרכי עבודה עם התלמידים. להלן קישור לערכה:

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/MivchaneyMadafLamore02/MathematikaKitaDalet/Arca_math_4_2008_heb.htm

חשוב מאוד לעזור לתלמידים לראות את הקשר שבין הבנת המבנה העשרוני בפעולות החיבור והחיסור, לבין הצורך ביישום עקרונות המבנה העשרוני בתרגילי כפל של מספרים גדולים.

ב. אצל תלמידים שיישמו בצורה שגויה את חוק הפילוג, מומלץ לבדוק את הבנת פעולת הכפל הן בראיית קבוצות שוות והן במובן של "פעמים". בין השאר, חשוב לבדוק אם התלמידים מייחסים את משמעות הכפל גם לפעולות במספרים גדולים, ואם הם מקשרים בין שטח מלבן לפעולת הכפל. מרבית האסטרטגיות לחישוב כפל מבוססות על חוק הפילוג (כולל האלגוריתם המסורתי במאונך). לכן יש חשיבות רבה לשיפור יכולת השימוש בחוק זה. ייצוג פעולת הכפל באמצעות שטח מלבן היא דרך טובה ויעילה על מנת להמחיש את משמעות ה"פעמים" בכפל, את חוק החילוף ואת חוק הפילוג. מודל המלבן יכול לשמש כלי עזר לחישוב מכפלות של מספרים גדולים בהרכבים שונים.

שאלה 10ג	
פתרו:	
$37 \times 14 =$	
תשובה:	
$37 \times 14 = 518$	
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה	
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשלמים – כפל מספרים שלמים השאלה בודקת פתרון תרגיל כפל מספר דו-ספרתי במספר דו-ספרתי. בביצוע התרגיל באמצעות האלגוריתם המסורתי יש המרה אחת בתהליך הכפל והמרה אחת בתהליך חיבור המכפלות. התרגיל מוצג במאונך. רמת חשיבה צפויה: חשיבה אלגוריתמית רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך	
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ד': עמוד 80 – כפל במאונך בגורם דו-ספרתי	
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': הבנת משמעות הכפל, הכרת מספרים דו-ספרתיים כיתות ב'–ג': הכרת מספרים בתחום האלפים – הבנת המבנה העשרוני: הערך הכמותי של כל ספרה, המרות ופוזיציה. שליטה בעובדות הכפל בתחום לוח הכפל, כפל עשרות בעשרות, כפל מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי בדרכים שונות, לרבות האלגוריתם לכפל במאונך, שימוש בחוק הפילוג, חוקי סדר הפעולות, אומדן תוצאות כיתה ד': כפל מספר דו-ספרתי במספר דו-ספרתי	
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. כפל בעזרת האלגוריתם המקוצר לכפל מאונך: $\begin{array}{r} 37 \\ \times \\ 14 \\ \hline 148 \\ 37 \\ \hline 518 \end{array}$ ב. כפל בעזרת האלגוריתם (שאיננו מקוצר) לכפל מאונך: $\begin{array}{r} 37 \\ \times \\ 14 \\ \hline 28 \\ 120 \\ 70 \\ \hline 300 \\ 518 \end{array}$	

אותה אסטרטגיה יכולה להיכתב גם בצורה הזאת:

$$\begin{array}{r} 37 \Rightarrow 30 + 7 \\ \times \\ 14 \Rightarrow 10 + 4 \\ \hline 300 + 70 + 120 + 28 = 518 \end{array}$$

ג. דרכים שונות המבוססות על חוק הפילוג, למשל:

1.

$$37 \times 14 = 37 \times 10 + 37 \times 4 = 370 + (30 \times 4 + 7 \times 4) = 370 + 120 + 28 = 518$$

או:

$$37 \times 14 = 30 \times 10 + 30 \times 4 + 7 \times 10 + 7 \times 4 = 300 + 120 + 70 + 28 = 518$$

הערה: כתיבת הפתרון בצורה מפורטת מציגה את דרך החשיבה הצפויה של התלמידים. אין הכוונה שהתלמידים יכתבו את הפתרון בדרך זו. יש להניח שחלק מהתלמידים יחשבו חלק מהשלבים בעל-פה, או שחלקם יכתבו את שלבי הביניים כתרגילים נפרדים, ויוסיפו סימנים שונים המצביעים על "פירוקי המספר" או אפילו על התהליך, בלי שיישמר השוויון המתמטי.

2. תלמידים רבים משתמשים בסכמות של מלבן כדי לייצג את תרגיל הכפל. סכמה זו עוזרת להם בשימוש בחוק הפילוג לצורך ביטוי המכפלות החלקיות.

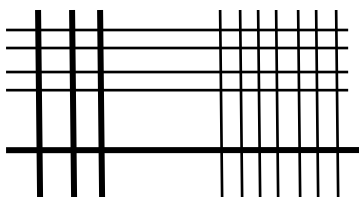
	30	7	
	30 × 10	7 × 10	10
	30 × 4	7 × 4	4

3. שיטת ה"מקלות": גם שיטה זו מבוססת על חוק הפילוג.

השיטה נוחה לשימוש משום שהיא מאפשרת לייצג את המספרים על-פי ההרכב העשרוני שלהם בצורה מאוד ברורה.

■ מקל עבה מייצג עשרות.

— מקל דק מייצג יחידות.



בסך הכול התקבלו:

$$28 \text{ "מפגשים" בין יחידות ליחידות} = 28$$

$$120 \text{ "מפגשים" בין יחידות לעשרות} = 120$$

$$70 \text{ "מפגשים" בין יחידות לעשרות} = 70$$

$$300 \text{ "מפגשים" בין עשרות לעשרות} = 300$$

$$518 = \text{סך הכול}$$

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

- א. קשיים הנובעים מאי-שליטה בעובדות הכפל.
ב. שגיאות הנובעות מהבנה לקויה של המבנה העשרוני. במקרים אלה עשויות להתקבל תשובות כאלה:
1. לא כותבים ב"זיכרון" כאשר כופלים וגם כאשר מחברים את המכפלות:

$$\begin{array}{r} 37 \\ \times 14 \\ \hline 128 \\ 37 \\ \hline 498 \end{array}$$

2. ממקמים במקום שגוי את מכפלת העשרות:

$$\begin{array}{r} 37 \\ \times 14 \\ \hline 128 \\ 37 \\ \hline 165 \end{array}$$

- ג. הבנה שגויה של חוק הפילוג:

1. "החלה" של האלגוריתם לחיבור על כפל (כופלים עשרות בעשרות ויחידות ביחידות):

$$37 \times 14 = 30 \times 10 + 7 \times 4 = 300 + 28 = 328$$

שגיאה זו נובעת בדרך כלל מלמידה אוטומטית של האלגוריתם, ללא שלבי ביניים המבוססים על הבנה ועל המחשה.

שגיאה דומה יכולה להופיע גם בחישוב במאונך:

$$\begin{array}{r} 37 \\ \times 14 \\ \hline 28 \\ 30 \\ \hline 328 \end{array}$$

2. חוסר הבנת הקשר שבין משמעות ה"פעמים" לחוק הפילוג:

$$37 \times 14 = 37 \times 10 + 4 = 374$$

בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

למגוון האסטרטגיות שהתלמידים משתמשים בהן לפתרון השאלה. מומלץ להציג בכיתה אסטרטגיות שונות, לשוחח על העקרונות של כל אסטרטגיה, לראות מה דומה ומה שונה בין האסטרטגיות ולהשוות בין יעילות השימוש של כל אסטרטגיה בתרגילים שונים.
לכל דיון על אסטרטגיה נכונה או שגויה חשוב לצרף סכמה מוחשית (רצוי של מלבן) כדי להבהיר את המכפלות החלקיות השונות.
מומלץ לבדוק אצל תלמידים שאותרו אצלם שגיאות הקשורות למבנה העשרוני את ההבנה הבסיסית של המבנה העשרוני ואת היכולת שלהם לפתור תרגילי חיבור וחיסור שיש בהם המרות.
ביסוס המבנה העשרוני חיוני ליכולת לפתור בעזרת האלגוריתם המסורתי של הכפל. ניתן לעקוף זמנית קושי זה על-ידי הוראה של האלגוריתם שאיננו מקוצר לכפל, על-ידי פתרון הכולל שימוש בסכמות של המלבן או בעזרת כל דרך אחרת שבה התלמידים מחשבים את ארבע המכפלות החלקיות ומחברים אותן בדרך שאינה מקוצרת.

שאלה 11
השלימו את המספר החסר. $63 : \underline{\hspace{2cm}} = 21$
תשובה : $63 : 3 = 21$
ניקוד : 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשלמים – משוואות כפל וחילוק השאלה בודקת פתרון משוואות חילוק שבה המחולק והמנה הם מספרים דו-ספרתיים. רמת חשיבה צפויה: חשיבה אלגוריתמית רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ב': עמוד 43 – הכפל והחילוק כפעולות הפוכות כיתה ג': עמוד 60 – פתירת משוואות כפל וחילוק כיתה ה': עמוד 106 – חילוק במספר דו-ספרתי
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': הבנת משמעויות שונות של הכפל ושל החילוק (כולל הקשר שבין הפעולות), הכרת משוואות כיתות ג'–ד': עובדות הכפל והחילוק בתחום ה-100, כפל מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי; פתרון משוואות כפל וחילוק כיתה ה': חילוק במספר דו-ספרתי
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. שיוך משמעות חילוק לתרגיל: חילוק לחלקים – לכמה קבוצות צריך לחלק את 63 אם בכל קבוצה יש 21? ב. הסתמכות על הבנת הקשרים שבין המספרים במשוואה (אפשרות להיעזר באנלוגיה לתרגיל דומה במספרים קטנים יותר): ביצוע התרגיל 21 : 63 כדי למצוא את הנעלם במשוואה.
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע הנחה שגויה שבכל משוואת חילוק, כדי למצוא את הנעלם יש לבצע פעולת כפל, וכתוצאה מכך ביצוע התרגיל: 63×21 במקרה זה עשויה להתקבל התשובה: $63 : 1,323 = 21$ תשובה כזו מתאפיינת בכך שלא נעשתה בקרה אומדנית על התוצאה.
בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב מומלץ להנחות את התלמידים המתקשים בתרגיל כזה לתת משמעות "סיפורית" לתרגיל: למשל, "לכמה קבוצות צריך לחלק את 63 כדי שבכל קבוצה יהיו 21 חפצים?" אסטרטגיה זו עשויה לסייע למציאת הפתרון, גם אם הוא יימצא על-ידי חיבור חוזר של 21.

שאלה 12
השלימו את המספר החסר. $150 - 5 \times \underline{\hspace{1cm}} = 0$
תשובה: $150 - 5 \times 30 = 0$
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשלמים – סדר פעולות החשבון, כפל בעשרות שלמות וחוקי ה-0 וה-1 השאלה בודקת פתרון משוואה שהיא ביטוי ששווה ל-0, והוא כולל שתי פעולות: כפל וחיסור. רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (תובנה חשבונית) רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ג': עמודים 60, 61 – תכונות ה-0 וה-1, כפל בעשרות שלמות; עמוד 64 – סדר הפעולות והשימוש בסוגריים כיתה ד': עמוד 87 – סדר הפעולות, תכונות ה-0 וה-1
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות ב'–ג': משמעות הכפל והחילוק, פתרון משוואות כפל וחילוק, עובדות כפל וחילוק בתחום ה-100, סדר פעולות החשבון, כפל בעשרות שלמות כיתה ד': סדר פעולות החשבון
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה פתרון המשוואה מבוסס על ראייה גלובלית של כל השוויון, פירוק והשלמת המספר החסר. שלב א': הבנה שכדי לשמור על השוויון (לקבל 0 בתוצאת התרגיל) יש לחסר 150 מ-150. שלב ב': עבודה על-פי חוקי סדר הפעולות וחיפוש המספר החסר במשוואה: $150 = 5 \times \underline{\hspace{1cm}}$. מציאת המספר החסר יכולה להיות מבוססת על ידיעת עובדת הכפל ($150 = 5 \times 30$) או על ביצוע תרגיל החילוק: $150 : 5$.
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע א. טעות הנובעת מאי-שמירה על חוקי סדר פעולות החשבון. במקרה זה עשויה להופיע התשובה השגויה הזאת: $150 - 5 \times 0 = 0$ (מתוך הנחה שבשלב הראשון בוצע החיסור: $150 - 5 = 145$, ולאחר מכן ההפרש הוכפל ב-0 כדי לקבל 0). אותה טעות יכולה להתקבל גם כתוצאה מכתובה אוטומטית של 0 הנשענת על הידיעה שכדי לקבל מכפלה שהיא 0 יש לכפול ב-0. ב. טעות הנובעת מחוסר שליטה בכפל בעשרות. במקרה זה עשויה להתקבל התשובה הזאת: $150 - 5 \times 3 = 0$
בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב לתלמידים שלא שמרו על חוקי סדר פעולות החשבון או שנמנעו מלפתור את המשוואה. ייתכן שתלמידים אלה מתקשים לראות ראייה גלובלית את התבנית השלמה, או שאינם מודעים לכך שיש להביט בכל התבנית. ייתכן שתלמידים אלה סבורים שכל תרגיל בחשבון יש לפתור משמאל לימין, ובמקרה הזה הם אינם יודעים מה לעשות. עם תלמידים אלה מומלץ לעבוד על משימות שונות הדורשות ראייה גלובלית ומכילות יותר מפעולה אחת (משוואה שיש בה רק פעולה אחת ניתן לפתור על-ידי ביצוע הפעולה ההפוכה, ללא צורך בראייה גלובלית ובפירוק של המשוואה). לפיתוח מיומנויות אלה יש חשיבות רבה בלימודי האלגברה.

שאלה 13
הגורמים הראשוניים של 42 הם: _____
תשובה: 7, 3, 2
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה: רק שלושה גורמים ראשוניים, ושלושתם נכונים 1 נק' – תשובה חלקית: רק שני גורמים ראשוניים, ושניהם נכונים 0 נק' – רק גורם ראשוני אחד נכון או תשובה שגויה הערה: תשובה הכוללת גורמים ראשוניים נכונים וגם גורמים שגויים, תיחשב תשובה שגויה.
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשלמים – מספרים ראשוניים ופריקים השאלה בודקת יכולת שימוש באלגוריתם כלשהו לפירוק מספר לגורמים וזיהוי גורמים ראשוניים מבין הגורמים של המספר. רמת חשיבה צפויה: חשיבה אלגוריתמית רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ד': עמוד 88 – מספרים ראשוניים ופריקים
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': הבנת משמעות הכפל וחילוק כיתה ג': כפל וחילוק בתחום לוח הכפל, ייצוג מספר כמכפלה של שני גורמים כיתה ד': הכרת המספרים הראשוניים, ייצוג מספר כמכפלה של מספר גורמים, אלגוריתם לפירוק מספר לגורמים ראשוניים
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה פירוק לגורמים של המספר 42 באחת מהדרכים האלה: א. עבודה על-פי השלבים הבאים: • זיהוי המספר 42 כמכפלה של 6 ו-7. • זיהוי המספר 7 כראשוני והמספר 6 כפריק. • ייצוג המספר 6 כמכפלה של 2 ו-3. ב. עבודה על-פי השלבים הבאים: • זיהוי המספר 42 כזוגי וחלוקתו ב-2. מתקבלת התוצאה 21. • זיהוי המספר 21 כמכפלה של 3 ו-7. ג. עבודה על-פי השלבים הבאים: • זיהוי המספר 42 ככפולה של 3 וחלוקתו ב-3. מתקבלת התוצאה 14. • זיהוי המספר 14 כמכפלה של 2 ו-7.
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע קושי להבדיל בין המושגים "גורמים" ל"גורמים ראשוניים". כתוצאה מכך עשויות להתקבל התשובות: 6 ו-7 או 2 ו-21.

שאלה 14
בחנות לנעלי ספורט יש 7 מדפים. על כל מדף אפשר להניח <u>לא יותר מ- 21</u> קופסאות נעליים. על המדפים יש בסך הכול 130 קופסאות נעליים. כמה קופסאות <u>נוספות</u> אפשר להניח על המדפים? תשובה: _____ קופסאות
תשובה: 17 קופסאות
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשלמים – ארבע פעולות במספרים שלמים השאלה בודקת פתרון בעיה מילולית דו-שלבית שנדרש בה כפל של מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי ולאחר מכן חיסור מספר תלת-ספרתי ממספר תלת-ספרתי. בפתרון השאלה יש צורך בהבנת המושג "לא יותר מ...". רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (יישום) רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ד': עמוד 86 – שאלות דו-שלביות
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': חיבור וחיסור עד 100, הכרת מספרים דו-ספרתיים ומספרים תלת-ספרתיים, הבנת משמעות פעולות החיבור, החיסור, הכפל והחילוק; בעיות חד-שלביות ב- 4 הפעולות כיתות ג'–ד': חיסור בתחום המאות, כפל וחילוק בתחום לוח הכפל, כפל מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי, בעיות מילוליות דו-שלביות

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

א. שלב א': חישוב המספר המרבי של קופסאות שניתן להניח על כל המדפים: $21 \times 7 = 147$.

להלן דוגמה לחישוב המבוסס על ציור סכמטי של הסיטואציה (מספר על כל מדף) וחיבור. ייתכן שהתלמיד חיבר ולא כפל בשל הנוחיות לחבר את המספרים הנתונים.

$$\begin{array}{r} 21 \\ 21 \\ 21 \\ 21 \\ 21 \\ 21 \\ 21 \\ \hline 147 \end{array}$$

בחנות לנעלי ספורט יש 7 מדפים.

על כל מדף אפשר להניח 21 קופסאות נעליים.

אם על המדפים יש 120 קופסאות נעליים, כמה קופסאות נוספות אפשר להניח על המדפים?

תשובה: 27 קופסאות

שלב ב': חיבור מספר הקופסאות המונחות על כל המדפים ממספר הקופסאות שאפשר להניח על כל המדפים: $147 - 120 = 27$.

את שני השלבים אפשר גם לבטא בתרגיל אחד: $7 \times 21 - 120$.

ב. באמצעות שימוש באומדן, שימוש בנקודת אחיזה וניסוי וטעייה מבוקרים:

אם היו 140 קופסאות, היה אפשר לסדר 20 קופסאות על כל מדף (בהתבסס על ידיעת עובדת הכפל: $7 \times 20 = 140$). לאחר מכן אפשר להוסיף עוד קופסה אחת לכל מדף (על-פי הנתונים אפשר להניח 21 קופסאות על כל מדף). כלומר, בסך הכול להוסיף 10 קופסאות, שהן ההפרש בין 140 ל-130 (הקופסאות שכבר מונחות), ועוד 7 קופסאות.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

א. קושי בהבנת המבנה הלוגי הדו-שלבי של השאלה. במקרה זה עשויות להתקבל תשובות כגון:

1. $7 \times 21 = 147$ אצל תלמידים שביצעו רק שלב אחד של השאלה.

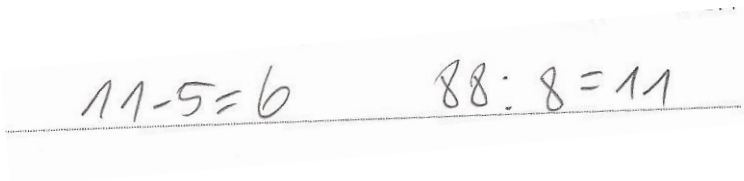
2. $130 - 21 = 109$ אצל תלמידים שהסיקו מבנה חיבורי (גם בשל המונח "בסך הכול").

ב. היאחזות במספרים בשאלה בלי לקרוא או להבין את הסיטואציה. במקרה זה יש להניח שהתלמידים יחלקו את 21 ב-7 (בגלל הקשר הכפלי, המוכר לתלמידים, בין המספרים). כתוצאה מכך עשויה להתקבל תשובה סופית שתבטא קשר חיבורי כלשהו בין המספרים 130 ו-3, למשל: 127 או 133.

ג. קושי בהבנה שבמשפט "כמה קופסאות נוספות..." למעשה מבוטא הפרש, ולכן יש לבצע פעולת חיסור. יש להניח שקושי זה והיאחזות במילה "נוספות" כמילה המרמזת על פעולת חיבור, עשויים לגרום ביצוע פעולת חיבור של מספרים מבין המספרים הנתונים או של מספרים שהתקבלו כתוצאות ביניים.

בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

- א. לתלמידים המשתמשים באסטרטגיות שונות של סימון מילים מרמזות או מספרים, ואינם קוראים או מבינים את הסיטואציה הכללית. בשאלה זו יש מספר רב של "מוקשים" בדמות מילים כגון: "בסך הכול" או "נוספות" שאינן מכוונות בהכרח לפעולת חיבור. כמו כן, בין המספרים 7 ו-21 אין צורך לבצע פעולת חילוק ואין שימוש בקשר הכפלי ביניהם. מומלץ שלא להנחות תלמידים להשתמש באסטרטגיות של "מילים מרמזות", אלא לכוון אותם לקריאת השאלה במלואה, לניתוח הסיטואציה ולהבנתה.
- ב. חשוב לשים לב גם לתלמידים המתקשים בהבנת המבנה הלוגי של שאלה דו-שלבית. מומלץ לבחון את הביצועים שלהם גם בשאלות אחרות במבחן שיש בהן יותר משלב אחד. עם תלמידים כאלה יש לעבוד על ניתוח שלבי הסיטואציה המוצגת בכל שאלה ועל התאמת פעולה חשבונית לכל שלב בסיטואציה. על מנת להבהיר את ההתאמה בין כל שלב בסיטואציה לביטוי החשבוני המבטא את אותו השלב, מומלץ שלא לבטא את כל התהליכים המוצגים בסיטואציה בתרגיל אחד שיש בו כמה פעולות. עדיף לבטא כל שלב על-ידי ביטוי המתאים לו. ביטוי מורכב המכיל כמה שלבים וכמה פעולות מקשה על התלמידים, ועשוי לגרור לעתים שימוש שגוי בחוקי סדר פעולות החשבון ופתרון שגוי.

שאלה 15
בדלי היו בסך הכול 88 כלניות, חלקן לבנות וחלקן אדומות. את כל הכלניות סידרו ב- 8 זרים שווים. בכל זר סידרו 5 כלניות לבנות. כמה כלניות אדומות יש בכל זר? תשובה: _____ כלניות אדומות
תשובה: 6 כלניות אדומות
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשלמים – ארבע פעולות במספרים שלמים השאלה בודקת פתרון בעיה מילולית דו-שלבית שניתן לפתור אותה באמצעות חילוק של מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי ולאחר מכן חיסור שני מספרים בתחום ה-10, או באמצעות כפל שני מספרים בתחום לוח הכפל, חיסור מספר דו-ספרתי ממספר דו-ספרתי וחילוק בתחום לוח הכפל. רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (יישום) רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ד': עמוד 86 – שאלות דו-שלביות
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': חיבור וחסור עד 100, הבנת משמעות הכפל והחילוק; בעיות חד-שלביות בכפל ובחילוק כיתות ג'–ד': כפל וחילוק בתחום לוח הכפל, חילוק מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי, בעיות מילוליות דו-שלביות
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. שלב א': חישוב מספר הכלניות בכל זר – $88 : 8 = 11$ שלב ב': חישוב מספר הכלניות האדומות בכל זר על-ידי חיסור מספר הכלניות הלבנות ממספר הכלניות הכולל בכל זר – $11 - 5 = 6$ לדוגמה:  ב. שלב א': חישוב מספר הכלניות הלבנות בכל הזרים: $5 \times 8 = 40$ שלב ב': חישוב מספר הכלניות האדומות בכל הזרים על-ידי חיסור מספר הכלניות הלבנות מהמספר הכולל של הכלניות – $88 - 40 = 48$

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה (המשך)

שלב ג': חישוב מספר הכלניות האדומות בכל אחד מהזרים על-ידי חילוק מספר הכלניות האדומות במספר הזרים – $48 : 8 = 6$
לדוגמה:

$$\begin{array}{r} 48 : 8 = 6 \\ \hline 8 \times 6 = 48 \end{array}$$

הערה: יש להניח שתלמידים רבים יבצעו את כל החישובים או את חלקם בעל-פה.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

קושי בהבנת המבנה הלוגי של השאלה וקושי להבין את הקשר בין שני השלבים בשאלה.

במקרה זה עשויות להתקבל התשובות האלה:

1. $88 : 8 = 11$ זיהוי פעולת חילוק זו הוא קל יחסית, הן בשל הסיטואציה המרמזת על חלוקה פיזית של הכלניות והן בשל הקשר הכפלי הבולט שבין המספרים 88 ו-8.

2. $8 \times 5 = 40$ גם זיהוי פעולת הכפל הוא קל יחסית, בשל העובדה שמוצגת סיטואציה של קבוצות שוות.

שאלה 16	
חתול וג'ירפה הקיפו יחד את החצר של גן החיות. בכל פעם שהג'ירפה צעדה צעד אחד, החתול צעד 10 צעדים. א. כמה צעדים צעד החתול כאשר הג'ירפה צעדה 20 צעדים? תשובה: _____ צעדים ב. כדי להקיף את החצר, צעד החתול 600 צעדים. כמה צעדים צעדה הג'ירפה כדי להקיף את החצר? תשובה: _____ צעדים	
תשובות:	א. 200 צעדים ב. 60 צעדים
ניקוד:	סעיף א': 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה סעיף ב': 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשלמים – כפל וחילוק במספרים שלמים בשאלה שני סעיפים: בסעיף א' שאלה הבודקת בעיה מילולית חד-שלבית של כפל, ובסעיף ב' שאלה הבודקת בעיה מילולית חד-שלבית של חילוק. פתרון השאלה דורש חשיבה פרופורציונלית ברמה בסיסית (בעיות התאמה). רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (יישום) רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך	
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ד': עמוד 86 – שאלות מילוליות של כפל וחילוק כיתה ה': עמוד 107 – שאלות בארבע הפעולות במספרים טבעיים	
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': הבנת משמעות הכפל והחילוק, בעיות חד-שלביות בחיבור ובכפל כיתות ג'–ד': עובדות הכפל והחילוק בתחום לוח הכפל, בעיות כפל וחילוק (הרחבה) כיתה ה': שאלות בארבע הפעולות במספרים טבעיים	

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

- א. הבנה שמספר הצעדים שהחתול צועד גדול פי 10 ממספר הצעדים שהגירפה צועדת. לכן בסעיף א' יש לכפול את מספר הצעדים של הגירפה ב- 10, ובסעיף ב' יש לחלק את מספר הצעדים של החתול ב- 10 .
- ב. סרטוט או ציור סכמטי המציגים את ההתאמה בין צעד אחד של הגירפה ל- 10 צעדים של החתול.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

- א. קושי בהבנה שמדובר במצב כפלי בשל העובדה שהמצב אינו טיפוסי לקבוצות שוות או למספר "פעמים", אלא זהו מצב המתאר התאמה.
- ב. החלפת הפעולות – ביצוע כפל במקום חילוק וחילוק במקום כפל – מצביעה על קושי בהבנה אינטואיטיבית של יחס ישר ושל יחס הפוך (חשיבה פרופורציונלית בסיסית).

בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

לתלמידים המתקשים לראות את המצבים הבסיסיים של חשיבה פרופורציונלית כמקרה פרטי של כפל. חשוב להציג לתלמידים אלה סוגים שונים של בעיות ברמה בסיסית שיש בהן מצבים של יחס ישר ושל יחס הפוך, ולשוחח אתם על הפתרון ברמה אינטואיטיבית. יחד עם זאת, יש לזכור שהחשיבה הפרופורציונלית מתפתחת בגיל מאוחר יותר ותטופל לעומק בשלבים מאוחרים יותר של הלמידה.

שאלה 17

כופלים מספר דו-ספרתי ב- 12

- א. האם אפשר לקבל את התוצאה 1,200?
נמקו את תשובתכם.
- ב. האם אפשר לקבל את התוצאה 130?
נמקו את תשובתכם.
- ג. האם אפשר לקבל את התוצאה 720?
נמקו את תשובתכם.
- ד. האם אפשר לקבל תוצאה שהיא מספר אי-זוגי?
נמקו את תשובתכם.

תשובות:

- א. לא. נימוק הכולל התייחסות לכך שאין מספר דו-ספרתי שאם נכפול אותו ב- 12 נקבל 1,200.
- ב. לא. נימוק הכולל התייחסות לכך ש- 130 אינו כפולה של 12.
- ג. כן. נימוק הכולל הצגת דרך חישוב שלפיה 720 הוא כפולה של 12 ושל מספר דו-ספרתי.
- ד. לא. נימוק הכולל התייחסות לכך שכל הכפולות של 12 הן זוגיות או לכך ש- 12 הוא מספר זוגי, וכל כפולה של מספר זוגי היא זוגית.

ניקוד:

- סעיף א': 1 נק' – תשובה נכונה
0 נק' – תשובה שגויה
הערה: התשובה "לא" ללא נימוק תיחשב תשובה שגויה.
- סעיף ב': 1 נק' – תשובה נכונה
0 נק' – תשובה שגויה
הערה: התשובה "לא" ללא נימוק תיחשב תשובה שגויה.
- סעיף ג': 1 נק' – תשובה נכונה
0 נק' – תשובה שגויה
הערה: התשובה "כן" ללא נימוק תיחשב תשובה שגויה.
- סעיף ד': 1 נק' – תשובה נכונה
0 נק' – תשובה שגויה
הערה: התשובה "לא" ללא נימוק תיחשב תשובה שגויה.

אפיון השאלה

נושא: מספרים ופעולות בשלמים – כפל וחילוק במספרים שלמים
השאלה בודקת יכולת ניתוח והנמקה של תשובות אפשריות לפעולת כפל. הניתוח מבוסס על פעולות הכפל והחילוק של מספרים דו-ספרתיים, אומדן גודל תוצאות, הכרת כפולות בעשרות ובמאות שלמות, הכרת כפולות של מספר או הבנה ויישום הקשר שבין כפל לחילוק והכרת תכונת הזוגיות של מכפלות.

רמת חשיבה צפויה: חיפוש פתוח

רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים

כיתה ה': עמודים 105, 106 – כפל: חזרה, הרחבה והעמקה, חילוק במספר דו-ספרתי, אומדן תוצאות של פעולות, אומדן כמויות, פיתוח תחושה למספרים גדולים

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתות א'–ב': הבנת משמעות הכפל והחילוק והכרת העשרות והמאות השלמות, הכרת תכונת הזוגיות של מספרים; הכרת המונחים: מספר חד-ספרתי, דו-ספרתי, תלת-ספרתי

כיתה ג': עובדות הכפל והחילוק בתחום לוח הכפל, הבנת הקשרים שבין כפל לחילוק, כפל בעשרות ובמאות שלמות; בעיות כפל וחילוק (הרחבה)

כיתה ד': כפל מספרים דו-ספרתיים במספרים דו-ספרתיים ותלת-ספרתיים, הכרת תכונת הזוגיות של מכפלות, חילוק בעשרות שלמות

כיתה ה': חקירה וניתוח של מכפלות, אומדן מכפלות, חילוק במספר דו-ספרתי

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

סעיף ב'

א. הכרת עובדת הכפל ב- $100 : 1200 = 12 \times 100$ וידיעה ש- 100 הוא מספר תלת-ספרתי הגדול מכל מספר דו-ספרתי. לכן לא ניתן לכפול את 12 במספר דו-ספרתי ולקבל את התוצאה 1200.

לדוגמה:

אם, למשל, $100 \times 12 = 1200$ וידענו ש- 100 הוא מספר תלת-ספרתי, לכן לא ניתן לכפול את 12 במספר דו-ספרתי ולקבל את התוצאה 1200.

ב. ביצוע פעולת החילוק: $1200 : 12 = 100$ והבנה שהתוצאה שהתקבלה – 100 – היא מספר תלת-ספרתי ולא מספר דו-ספרתי, כפי שמתבקש בנתוני השאלה.

לדוגמה:

אם $100 \times 12 = 1200$ וידענו ש- 100 הוא מספר תלת-ספרתי, לכן לא ניתן לכפול את 12 במספר דו-ספרתי ולקבל את התוצאה 1200.

ג. הישענות על העובדה שהמספר 99 הוא המספר הדו-ספרתי הגדול ביותר, והמכפלה של 12 ו- 99 איננה 1,200.

לדוגמה:

אם $100 \times 12 = 1200$ וידענו ש- 100 הוא מספר תלת-ספרתי, לכן לא ניתן לכפול את 12 במספר דו-ספרתי ולקבל את התוצאה 1200.

סעיף ג'

א. הכרת עובדת הכפל: $12 \times 10 = 120$ והבנה שכדי לקבל 130 יש להוסיף ל-120 רק 10 ולא 12, ולכן לא תתקבל מכפלה של 12.

לדוגמה:

ב. הישענות על הכרת עובדת הכפל: 12×10 ובדיקת כפולה אחת גדולה יותר: 12×11 .

ג. ביצוע פעולת החילוק: (שארית 10) $130 : 12 = 10$. כתוצאה מכך הבנה ש-130 איננו כפולה של 12.

ידועה ש-100 הוא מספר תלת-ספרתי הגדול מכל מספר דו-ספרתי. לכן לא ניתן לכפול את 12 במספר דו-ספרתי ולקבל את התוצאה 1,200.

סעיף ד'

א. ביצוע פעולת החילוק: $720 : 12 = 60$ בדרכים שונות (חילוק ארוך, חיסור חוזר, פילוג על-ידי ביטוי המחולק לסכומים המתחלקים ב-12).

לדוגמה:

ב. פתרון המשוואה: $12 \times \underline{\quad} = 720$ על-ידי הישענות על עובדות כפל ידועות, אומדן ובדיקת התוצאה המדויקת של המכפלה.
לדוגמה:

$$12 \times \underline{60} = 720$$

$$12 \times 50 = 600 \quad \frac{120}{12} = 10 \quad 12 \times 10 = 120$$

$$(12 \times 50) + (12 \times 10) = 720$$

במקרה זה אין דרישה להצגת דרך החישוב, והנימוק יכול לכלול רק את התשובה המספרית. לדוגמה:

$$\frac{720}{12} = 60$$

הערה: גם תלמידים שמכירים את 72 ככפולה של 12 ומסיקים מכך ש-720 הוא גם כפולה של 12, צריכים להראות שהגורם השני במכפלה הוא דו-ספרתי.

סעיף ד'

ידיעה שכאשר כופלים מספר זוגי בכל מספר מתקבלת תוצאה זוגית. מאחר ש-12 הוא מספר זוגי, אי אפשר לקבל מכפלה שהיא אי-זוגית.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

א. ניסוח השאלה מבוסס על הבנת הכללה ודורש יכולת פירוק מצבים מוכללים. בשאלה לא מוצגות דוגמאות מספריות והתלמידים צריכים להציג בעצמם דוגמאות מספריות, או לחלופין, לדעת מהי ההכללה. לכן עשויים להתעורר קשיים בהבנת המצב המתמטי שהשאלה מציגה.

ב. קושי בניסוח הנימוקים. במקרים אלה עשויים להיכתב נימוקים שאינם מלאים, ניסוחים לא ברורים, או נימוקים שאינם מתמטיים, כלומר כאלה שאינם מבוססים על עובדות חשבון או על תכונות המספרים.

לדוגמה:

סעיף ג':

נימוק לא ברור:

$$12 \times 130 = 1560$$

הערה: נימוק יכול להיות מדויק גם אם הוא כתוב בשפה אינטואיטיבית, ללא שימוש מדויק במינוחים מתמטיים מקובלים. יחד עם זאת, על המורה להבחין בין המקרים שבהם רעיון מתמטי מובע בצורה ברורה, לבין המקרים שבהם המורה עושה "השלמות" של מה שכתב התלמיד, כי נדמה לו שהוא מבין למה התלמיד התכוון. הדוגמה שלעיל מייצגת מקרה שבו המורה עשוי לפרש בעצמו למה התכוון התלמיד במשפט "מרכיב את 130", כאשר קיימת סבירות גבוהה שלא זו כוונת התלמיד.

נימוק שאיננו מתמטי :

כאמרא יבול להיות שילד יצא'ח לבחור מספר, להפיל

אלו, ב-12 ושתינאה תורה 130.

סעיף ד'

נימוק לא מלא : העובדה ש-12 הוא מספר זוגי איננה מספיקה. יש לציין שכל כפולה של מספר זוגי היא זוגית.

לפיכך, 12e זה מספר זוגי.

ג. עשוי להתעורר קושי בהבנת המבנה הכללי של השאלה : תלמידים שלא יבינו שהמשפט הראשון בשאלה מתייחס לכל ארבעת הסעיפים של השאלה.

ד. קושי לחשב חילוק מספר תלת-ספרתי במספר דו-ספרתי בסעיף ג'.

שאלה 18

בחנות של יעקב מחיר 7 עפרונות הוא 6 ש"ח.

בחנות של יואל מחיר 5 עפרונות הוא 3 ש"ח.

באיזו חנות זול יותר לקנות 70 עפרונות?

1 ☐ בחנות של יואל

2 ☐ בחנות של יעקב

הסבירו כיצד הגעתם לתשובה.

תשובה:

(1) בחנות של יואל

הסברים אפשריים:

1. הצגת מחיר עיפרון אחד בשתי החנויות והשוואת מחירים
2. הצגת מחיר כמות שווה של עפרונות (הגדולה מ-1) בשתי החנויות, גם ללא השוואת מחירים
3. הצגת כמות העפרונות שאפשר לקנות בכל אחת מהחנויות באותו הסכום

ניקוד: 2 נק' – הסבר נכון (גם אם לא סומנה תשובה או אם סומנה תשובה שגויה)
0 נק' – תשובה ללא הסבר או תשובה הכוללת הסבר שגוי (גם אם סומנה תשובה נכונה)

אפיון השאלה

נושא: מספרים ופעולות בשלמים – שאלות כוללות אינטגרטיביות

השאלה בודקת יכולת ניתוח והנמקה של מצבי כפל ויחס ישר.

רמת חשיבה צפויה: חיפוש פתוח

רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים

כיתה ה': עמודים 106, 107 – כפל: חזרה, הרחבה והעמקה, חילוק במספר דו-ספרתי, אומדן תוצאות של פעולות, אומדן כמויות, פיתוח תחושה למספרים גדולים, שאלות כוללות אינטגרטיביות

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתות א'–ב': הבנת משמעות הכפל והחילוק

כיתה ג': עובדות הכפל והחילוק בתחום לוח הכפל, הבנת הקשרים שבין כפל לחילוק, הבנת משמעות הכפל בהקשר ליחס ישר (שאלות התאמה)

כיתה ד': שאלות כוללות אינטגרטיביות המשלבות הבנה מעמיקה של הפעולות

כיתה ה': חקירה וניתוח של מצבים שונים, חקירת מכפלות, בעיות אינטגרטיביות וחקירת מצבי כדאיות שונים

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

א. חישוב המחיר של 70 עפרונות בכל אחת מהחנויות:

בחנות של יעקב - $6 \times 10 = 60$ מבוסס על ההבנה ש-70 גדול פי 10 מ-7.

בחנות של יואל - $3 \times 14 = 42$ מבוסס על ההבנה ש-70 גדול פי 14 מ-5, או על ביצוע תרגיל החילוק: $70 : 5 = 14$.

להלן דוגמאות לתשובות תלמידים:

בחנויות של יעקב מחיר / עפרונות הוא 6 ש"ח.

בחנות של ניר מחיר 5 עפרונות הוא 3 ש"ח.

באיזו חנות זול יותר לקנות 70 עפרונות?

הציגו את דרך החישוב.

קחנות של ניר
המחיר של 5 עפרונות הוא 3 ש"ח
אז מחיר 70 עפרונות הוא 42 ש"ח
מכיוון ש-70 גדול פי 14 מ-5
אז $14 \times 3 = 42$

קחנות	מחיר
יעקב	60
ניר	42
המחיר של 5 עפרונות הוא 3 ש"ח	
אז מחיר 70 עפרונות הוא 42 ש"ח	
מכיוון ש-70 גדול פי 14 מ-5	
אז $14 \times 3 = 42$	

60 - מחיר - 42

תשובה: ניר

70:7=10x6=60	60	יעקב	60	מחיר של 70 עפרונות הוא 60 ש"ח
70:5=14x3=42	42	ניר	42	מחיר של 70 עפרונות הוא 42 ש"ח

תשובה: הנתן של ניר

הערה:

בתשובה השנייה צורת הכתיבה בביטויים החשבוניים שגויה ואיננה שומרת על שוויון. חשוב להפנות את תשומת לב התלמידים לכך, אף על פי שבבדיקת המבחן נקבע שלא מורידים על כך נקודות (מאחר שמטרת השאלה היא בדיקת ההסבר לדרך החישוב, ולא בדיקת היכולת לכתוב ביטויים מתמטיים נכונים).

ב. חישוב המחיר של כל עיפרון בכל אחת מהחנויות:

$$\text{בחנות של יעקב} - 6 : 7 = \frac{6}{7}$$

$$\text{בחנות של יואל} - 3 : 5 = \frac{3}{5}$$

יש להניח שבמקרה זה ישו בין שני השברים ולא יהפכו את השברים לחלקי שקלים המבוטאים באגורות. זאת מאחר שאת השבר המבטא את המחיר בחנות של יעקב לא ניתן להפוך לאגורות. השוואת השברים יכולה להיעשות בדרכים שונות, ביניהן השוואה לשלם:

$$\text{ל- } \frac{6}{7} \text{ יש להוסיף מעט מאוד (רק } \frac{1}{7} \text{) כדי להגיע לשלם. ואילו ל- } \frac{3}{5} \text{ יש להוסיף כמעט חצי (} \frac{2}{5} \text{) כדי להגיע לשלם.}$$

$$\text{לכן, } \frac{6}{7} \text{ גדול מ- } \frac{3}{5} \text{ ובחנות של יואל זול יותר.}$$

ג. מאחר שידוע המחיר של 7 עפרונות בחנות אחת ושל 5 עפרונות בחנות האחרת, אפשר לחשב כמה יעלו 35 עפרונות בכל אחת מהחנויות:

$$\text{בחנות של יעקב} - 6 \times 5 = 30$$

$$\text{בחנות של יואל} - 3 \times 7 = 21$$

מנתון זה אפשר להסיק שמחיר 70 עפרונות זול יותר בחנות של יואל, או שאפשר גם לכפול את הסכומים שהתקבלו ב- 2 (כי 70 גדול פי 2 מ- 35) כדי להגיע למסקנה זו.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

א. קושי בהבנת המצב הכפלי הנדרש לצורך חישוב המחיר של 70 או 35 עפרונות. קושי זה נובע מכך שהתלמידים רגילים למצבים שבהם נתון להם המחיר של פריט אחד ולא של קבוצת פריטים.

ב. עלול להתעורר קושי אצל תלמידים שיבחרו באסטרטגיה של חישוב המחיר של עיפרון אחד בכל אחת משתי החנויות. במקרה זה יש צורך לבצע פעולת חילוק, והקושי הוא שהמספר המבטא את המחיר של קבוצת הפריטים איננו מתחלק במספר הפריטים.

ג. קושי במציאת מספר הקבוצות שצריך לחשב במקרה של החנות של יואל (בחנות של יעקב המצב ברור יותר בשל הקשר המספרי הכולל בין 7 ל- 70).

ד. קושי בהבנה שניתן לבטא את המחיר של כל עיפרון באמצעות שבר (הבנה של משמעות השבר כמנת שני שלמים).

ה. תלמידים שיבחרו לחשב את המחיר של כל עיפרון וירצו לבטא את המחיר בשקלים ובאגורות, ייתקלו בקושי לבטא באגורות $\frac{6}{7}$ שקל.

ו. קושי להסביר (במילים או בתרגילים) את דרך הפתרון.

שאלה 19	
בבניין גרות ארבע משפחות: למשפחת כהן 4 ילדים, למשפחת שקד 4 ילדים, למשפחת פז 3 ילדים, למשפחת ברק ילד אחד. כמה ילדים <u>בממוצע</u> יש למשפחה בבניין הזה? תשובה: בבניין הזה _____ ילדים <u>בממוצע</u> למשפחה.	
תשובה: בבניין הזה 3 ילדים בממוצע למשפחה.	
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה	
אפיון השאלה נושא: חקר נתונים, ממוצע (במבחן נכנס לקטגוריה של מספרים ופעולות בשלמים) – חישוב ממוצע שאלה מילולית הבודקת חישוב ממוצע. רמת חשיבה צפויה: יישום רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך	
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ה': עמוד 109 – חישוב ממוצע	
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': חיבור והבנת משמעויות החילוק כיתה ג': עובדות הכפל והחילוק בתחום לוח הכפל כיתה ה': חישוב ממוצע	
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. חיבור מספר הילדים בכל המשפחות וחלוקת הסכום ב- 4 . ב. "העברה" של ילדים ממשפחה למשפחה כך שיהיה מספר שווה של ילדים בכל אחת מהמשפחות.	

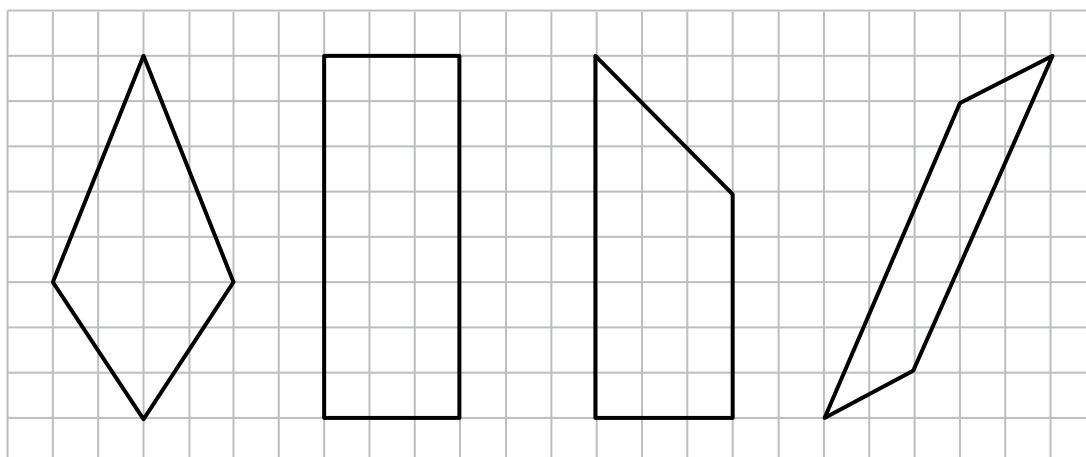
חלק ג': גאומטרייה ומדידות

שאלה 20
משקל אפרוח הוא 40 גרם. משקל תרנגולת הוא 4 ק"ג. <u>פי כמה משקל התרנגולת גדול ממשקל האפרוח?</u> תשובה: _____
תשובה: פי 100
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: גאומטרייה ומדידות – מדידות משקל שאלה מילולית חד-שלבית הבודקת את הקשר בין גרם לק"ג. לפתרון הבעיה נדרשת הבנת המושג "פי". רמת חשיבה צפויה: יישום ותובנה חשבונית רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ד': עמוד 86 – שאלות אינטגרטיביות הקשורות במידות של אורך ומשקל כיתה ה': עמוד 107 – שאלות אינטגרטיביות
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': הכרת מספרים דו-ספרתיים, מבנה המספר והבנת משמעויות הכפל והחילוק, מדידות משקל כיתה ג': מבנה עשרוני של מספרים בתחום הרבבה, הגדלה והקטנה פי 10 ופי 100, עובדות הכפל והחילוק בתחום לוח הכפל, בעיות השוואה כפליות, מדידות משקל, הכרת היחידות "גרם" ו"קילוגרם" כיתות ד'–ה': שאלות אינטגרטיביות
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה בשלב הראשון יש להמיר את הק"ג ב- 1,000 גרם. לאחר מכן קיימות כמה אפשרויות להשוואה. לדוגמה: א. בדיקה – כמה פעמים 40 מוכל ב- 4,000 באמצעות חילוק, חיבור חוזר או הבנת משמעות האפסים במספר. ב. חילוק 4,000 ב- 40 – על בסיס ההבנה שמדובר בשאלת השוואה כפלית, ובשאלה כזו משתמשים בכפל ובחילוק. ג. הבנה או חישוב כמה עשרות יש ב- 1,000, והבנה שאותו יחס מתקיים בין 40 ל- 4,000.
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע א. קושי הנובע מהמרה שגויה של ק"ג בגרם. הטעות הנפוצה היא המרת ק"ג אחד ב- 100 גרם. במקרה זה עשויה להופיע התשובה "פי 10". ב. התשובה "פי 10" יכולה להופיע גם כתוצאה מהבנה שמדובר בשאלת השוואה כפלית, אבל משווים בין המספרים 4 ו- 40. כל זאת בלי להתייחס ליחידות ולעובדה שהתרנגולת כבדה מהאפרוח.

שאלה 21

סמנו את המרובע שאחד האלכסונים שלו מחלק אותו

לשני משולשים שווי-שוקיים.



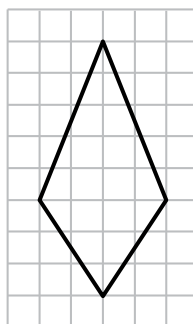
☐ 4

☐ 3

☐ 2

☐ 1

תשובה :



ניקוד : 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

אפיון השאלה

נושא: גאומטרייה ומדידות – תכונות מרובעים, מיון משולשים

השאלה בודקת את **יישום תכונת** האלכסונים בדלתון וזיהוי משולש שווה-שוקיים. לצורך פתרון השאלה יש להכיר את המושג "אלכסון".

רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (יישום ותובנה)

רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים

כיתה ג': עמוד 70 – מיון משולשים

כיתה ד': עמודים 90, 91 – תכונות משולשים ומרובעים

כיתה ה': עמוד 112 – ניתוח תכונות מרובעים

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתות א'–ב': הכרת מצולעים שונים (לרבות מרובעים שונים ומשולשים שונים), מדידות אורך

כיתה ג': מרובעים – הכרת הריבוע, חקירת תכונות הריבוע, מדידות אורך והיקף, משולשים – זיהוי ומיון על-פי צלעות

כיתה ד': תכונות משולשים ומרובעים, אלכסון במצולעים

כיתה ה': מרובעים – ניתוח וחקירת תכונות מרובעים

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

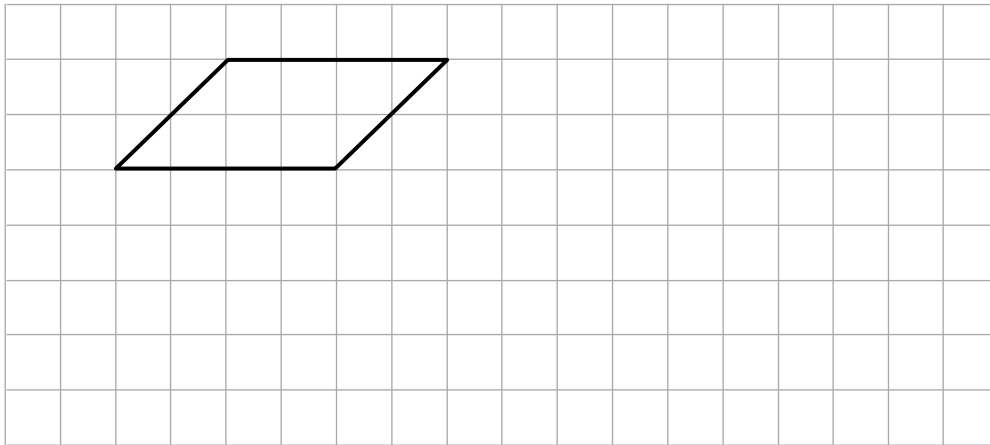
- א. סרטוט האלכסונים בכל מרובע וחיפוש משולש שווה-שוקיים.
- ב. זיהוי הדלתון והישענות על הגדרת הדלתון כמרובע הבנוי משני משולשים שווים-שוקיים.
- ג. חיפוש בין המרובעים מרובע שיש לו שתי צלעות סמוכות שוות באורכן היכולות להיות השוקיים של משולש שווה-שוקיים.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

קושי הנובע מאי-הכרת האלכסון או מאי-יכולת לזהות או לדמות אלכסון במצולע. במקרה זה יש להניח שהתלמידים ייחסו למושג "אלכסון" את הקווים המשופעים בסרטוטי המקבילית, הטרפז והדלתון, ויתקשו להמשיך בפתרון השאלה. מאחר שבסרטוט הנתון האלכסון הקצר בדלתון איננו קו "משופע", עשוי להתעורר קושי מיוחד בזיהוי שלו כאלכסון.

לפניכם מקבילית.

סרטוט מלבן ששטחו שווה לשטח המקבילית.



תשובה:



סרטוט מלבן ששטחו 8 משבצות כאלה:

ניקוד: 1 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

אפיון השאלה

נושא: גאומטרייה ומדידות – שטחים של מרובעים

השאלה בודקת יכולת מנייה של יחידת שטח וסרטוט מצולע חדש בעל אותו מספר יחידות שטח.

רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (יישום ותובנה)

רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים

כיתה ה': עמוד 114 – מדידות שטחים

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתות א'–ב': הכרת מצולעים שונים (לרבות מרובעים שונים), מדידות שטח, חישוב שטח מלבן

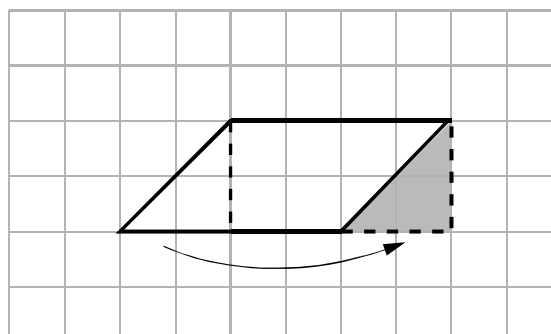
כיתה ג': מרובעים

כיתה ד': מדידות שטח

כיתה ה': מרובעים, מדידות שטח

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

א. פירוק והרכבה של שטח המקבילית: הזזה של ה"משולש" ששטחו 2 משבצות כך שיוצמד למשולש השני הזהה לו.



אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה (המשך)

- ב. חישוב שטח המקבילית על-ידי מניית מספר יחידות השטח הריבועיות (וחישוב שני משולשים כיחידה אחת), ולאחר מכן סרטוט מלבן ששטחו שווה לשטח זה. במקרה זה ייתכנו שני מלבנים שונים (שאורכי צלעותיהם מספרים שלמים). מידות האחד: 1×8 יחידות ריבועיות נתונות, ומידות האחר: 2×4 יחידות ריבועיות נתונות. אפשר ליצור עוד אין-סוף מלבנים מתאימים שאורכי צלעותיהם אינם מספרים שלמים.
- ג. חישוב שטח המקבילית בעזרת הנוסחה, והמשך כפי שמתואר באסטרטגיה ב'.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

- א. מנייה של משולש כיחידת שטח השווה לשטח ריבוע. תלמידים יכולים לטעות טעות זו אם הם משתמשים באסטרטגיה של מניית יחידות השטח במקבילית.
- ב. טעויות הנובעות מבלבול בין המושגים "שטח" ו"היקף". ייתכנו תשובות שבהן התלמידים ימנו את יחידות השטח של המקבילית ויסרטטו מלבן שמספר יחידות ההיקף שלו שווה למספר יחידות השטח של המקבילית.
- אצל תלמידים שיתייחסו להיקף במקום לשטח, עשויות להופיע טעויות שכיחות במושג ההיקף, כמו מניית האלכסון של ריבוע כיחידת אורך השווה לאורך צלע הריבוע.

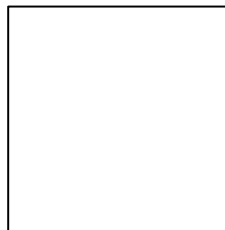
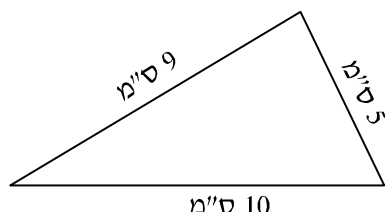
בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

- א. לתלמידים המבלבלים בין המושגים "שטח" ו"היקף" ולהבהיר להם את משמעות המושגים. מושגים אלה דומים למושגים שמשתמשים בהם בחיי היום-יום, כמו "שטיח" ו"להקיף", וניתן להיעזר באנלוגיות למושגים המוכרים כתומכי זיכרון.
- ב. לתלמידים שאינם מכירים את העקרונות המרכזיים במדידת שטח, לדוגמה: מונים יחידות שאינן שוות בשטחן (ריבועים ומשולשים) כיחידות שטח. עם תלמידים אלה מומלץ לחזור על עקרונות מדידות השטח.

שאלה 23

לפניכם סרטוט מוקטן של משולש ושל ריבוע.

היקף המשולש שווה להיקף הריבוע.



מה אורך צלע הריבוע?

תשובה: _____ ס"מ

תשובה:

6 ס"מ

ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

אפיון השאלה

נושא: גאומטריה ומדידות – היקף מצולעים: מרובעים ומשולשים, תכונות הריבוע
השאלה בודקת את ידע המושג "היקף", חישוב היקף ומציאת אורך צלע ריבוע באמצעות יישום תכונת אורך הצלעות בריבוע.

רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (יישום ותובנה)

רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים

כיתה ג': עמוד 70 – מדידת היקף של מצולע, מרובעים שונים: תכונות

כיתה ד': עמודים 91, 92 – ריבוע ומלבן, מדידות, נוסחאות היקף מלבן

כיתה ה': עמודים 110–112 – תכונות מרובעים ומשולשים

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתות א'–ב': הכרת מצולעים שונים (לרבות מרובעים שונים ומשולשים שונים), מדידות אורך והיקף, מושגים – צלע והיקף, הכרת יחידת האורך "סנטימטר"

כיתה ג': מרובעים – הכרת הריבוע, חקירת תכונות הריבוע, מדידות אורך והיקף

כיתה ד': ריבוע ומלבן, חזרה על מידות אורך

כיתה ה': מרובעים – ניתוח וחקירת תכונות מרובעים

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

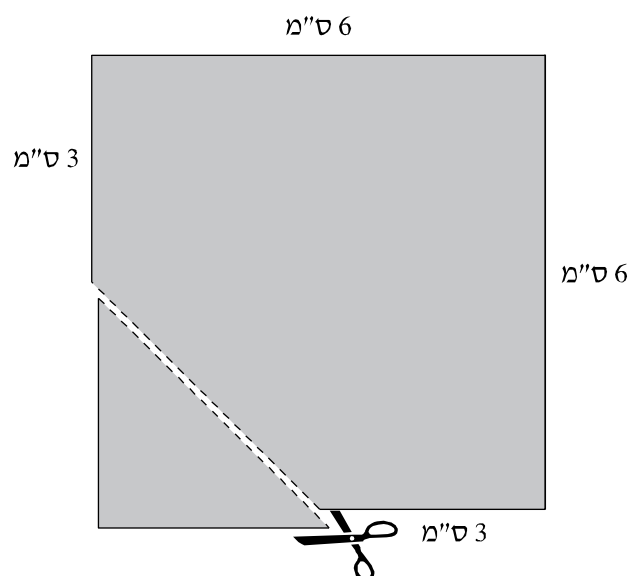
שלב א': חישוב היקף המשולש.

שלב ב': חלוקת ההיקף ב-4 על בסיס הידע שכל הצלעות בריבוע שוות באורכן.

שאלה 24

גזרו פתקית נייר ריבועית, וקיבלו מחומש ומשולש.

לפניכם סרטוט של המחומש והמשולש.



א. מה שטחו של המחומש?

תשובה: _____ סמ"ר

ב. הסבירו (במילים, בתרגילים או בסרטוט) כיצד חישובתם את שטחו של המחומש.

תשובות:

א. $31\frac{1}{2}$ סמ"ר

ב. הסבר הכולל התייחסות למרכיבים הבאים:

- הצגה (במילים, בתרגיל או בסרטוט) של פירוק המחומש למצולעים שסכום או שהפרש שטחם שווה לשטח המחומש
- חישוב שטחי המצולעים
- הצגת תרגיל המתאר את חישוב השטח הכולל של המחומש

ניקוד:

סעיף א': 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

סעיף ב': 3 נק' – הסבר הכולל את מרכיבי ג' לפחות.

2 נק' – הסבר הכולל את מרכיבים א' ו-ב' או את מרכיב ב' בלבד, בתנאי שחושב שטח המשולש.

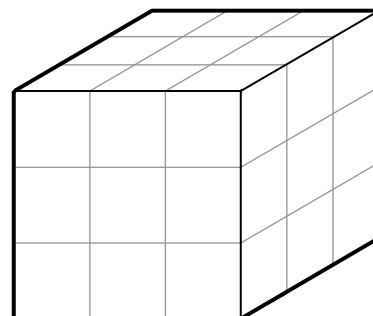
1 נק' – הסבר הכולל את מרכיב א' בלבד.

0 נק' – הסבר שגוי

הערה: אם התשובה בסעיף ב' שגויה כתוצאה מגרירת טעות חישוב מסעיף א', ובסעיף ב' נכתב ההסבר בהתאם לטעות זו, יש לתת 3 נקודות על סעיף ב'.

אפיון השאלה נושא: גאומטריה ומדידות – תכונות אורך הצלעות בריבוע, שטחים של מלבנים, משולשים וצורות מורכבות השאלה בודקת יישום עקרון הפירוק וההרכבה של שטחים לצורך חישוב שטח של צורה מורכבת, חישוב שטח של משולש ישר-זווית ושטח של ריבועים. לביצוע החישובים נדרשת שליטה בתכונות אורך הצלעות בריבוע. רמת חשיבה צפויה: חיפוש פתוח רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ד': עמודים 91, 92 – תכונות הריבוע, נוסחאות שטח מלבן כיתה ה': עמוד 114 – מדידות שטחים, חישובי שטח של מלבנים, ריבועים ומשולשים
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': הכרת מצולעים שונים, לרבות מצולעים שאינם משוכללים, הכרת המושג "שטח", חישוב שטח של מלבן, משמעות הכפל בחישוב שטח, הכרת תכונות הריבוע, מדידות אורך ויחידות אורך כיתות ג'–ד': עובדות הכפל והחילוק, הכרת מלבן וריבוע ותכונותיהם, יחידות שטח, נוסחאות של שטח מלבן, מיון משולשים על-פי צלעות וזוויות כיתה ה': ניתוח תכונות מרובעים, שטח משולש
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. חישוב אורך הניצבים במשולש ישר-הזווית על-ידי פעולת החיסור: $3 - 6$, וחישוב שטח המשולש ישר-הזווית הקטן (4.5 סמ"ר). חישוב שטח הריבוע הגדול (36 סמ"ר) וחיסור שטח המשולש משטח הריבוע. ב. חלוקת המחומש, חישוב השטח של כל אחד מהחלקים, וחיבור המספרים המבטאים את השטחים: - ל-3 ריבועים ששטח כל אחד מהם הוא 9 סמ"ר ולמשולש ישר-זווית ששטחו 4.5 סמ"ר. - למלבן ששטחו 18 סמ"ר, לריבוע ששטחו 9 סמ"ר ולמשולש ישר-זווית ששטחו 4.5 סמ"ר. הערה: את שטחו של המשולש אפשר לחשב בעזרת נוסחת שטח משולש ישר-זווית: מכפלת הניצבים חלקי 2 או מחצית משטח הריבוע.
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע א. קושי לפרק את הצורה המורכבת למרכיבים שיודעים לחשב את שטחם. ב. קושי בחישוב שטח המשולש. שגיאה אופיינית היא ששטח המשולש הוא 9 סמ"ר, והיא נובעת מכך שמכפילים את הניצבים אבל לא מחלקים ב-2. ג. קושי הנובע מההבנה שיש לחשב היקף במקום לחשב שטח. במקרה זה יש להניח שהתלמיד לא ייתקל בקושי במציאת אורכו של היתר במשולש ישר-הזווית.
בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב א. לתלמידים המבלבלים בין המושגים "שטח" ו"היקף". יש להבהיר לתלמידים אלה את משמעות המושגים. מושגים אלה דומים למושגים שמשמשים בהם בחיי היום-יום, כמו "שטיח" ו"להקיף", וניתן להשתמש באנלוגיות למושגים המוכרים כתומכי זיכרון. ב. לתלמידים המתקשים לפרק צורה ולחשב את שטחה של צורה מורכבת על-ידי חישוב סכום או הפרש של שטחים חלקיים שלה. בשלב הראשון יש לתרגל את התלמידים האלה בפירוק ובהרכבה על-ידי גזירה של צורות ושימור השטח בלי לחשבו, ורק בשלב השני להוסיף את חישוב השטח.

לפניכם קובייה שאורך הצלע שלה הוא 3 ס"מ.



א. מה נפח הקובייה?

תשובה: _____ סמ"ק

ב. מה שטח פאה אחת של הקובייה?

תשובה: _____ סמ"ר

ג. מה שטח הפנים של הקובייה?

תשובה: _____ סמ"ר

תשובות:

א. 27 סמ"ק

ב. 9 סמ"ר

ג. 54 סמ"ר

ניקוד:

סעיף א': 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

סעיף ב': 1 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

סעיף ג': 1 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

אפיון השאלה

נושא: גאומטרייה ומדידות – תיבות

השאלה בודקת את **הכרת** המושגים: "נפח תיבה", "שטח פאה" ו"שטח פנים של קובייה", ויכולת חישוב של שטח פאה ריבועית, של שטח פנים של קובייה ושל נפח קובייה.

רמת חשיבה צפויה: אלגוריתמית

רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים כיתה ד': עמודים 91, 92 – מדידות שטח, נפח תיבה ושטח פנים של תיבה
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתה ב': משמעות הכפל, מושג השטח, הכרת המלבן וחישוב שטח המלבן, הכרת תיבות וגופים תלת-ממדיים כיתה ג': הכרת המושג "נפח" ומדידת נפחים של גופים, משמעות הכפל, עובדות הכפל בתחום לוח הכפל, חישוב שטח מלבנים כיתה ד': הכרת התיבות והקובייה, יחידות למדידת שטח (סמ"ר) ולמדידת נפח (סמ"ק), שטח פנים
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה <u>סעיף א'</u> א. שימוש בנוסחה לחישוב נפח: מכפלת שלושת ממדי הקובייה. ב. חישוב כמה קוביות של 1 סמ"ר יש ב"קומה" הראשונה, וחיבור המספר שלוש פעמים, או מניית מספר הקוביות שיש ב"עמוד" אחד והכפלה במספר העמודים שבכל הקובייה. <u>סעיף ב'</u> א. מניית מספר יחידות השטח. ב. כפל: 3×3. ג. מכפלת השטח של פאה אחת ב- 6.
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע א. קושי הנובע מאי-הכרת המושגים. ב. קושי בראייה מרחבית. <u>סעיף א'</u> קושי לדמות את הקוביות שאינן נראות. במקרה זה עשויה להתקבל התשובה: 19 סמ"ק – מספר הקוביות הנראות. בשאלה זו עשויה גם להתקבל תשובה נכונה מהסיבה הלא-נכונה: תלמידים שימנו את מספר הריבועים הנראים בסרטוט, יקבלו את המספר 27, שהוא גם מספר יחידות הנפח בקובייה. <u>סעיף ג'</u> מנייה של מספר הריבועים הנראים בתמונה (27) בלי להתחשב בעובדה שלקובייה 6 פאות.
בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב לתלמידים המתקשים לדמות את המבטים הלא-נראים של הקובייה. חשוב מאוד לתת לתלמידים משימות שבהן יהיה עליהם לבנות מקוביות קטנות מבנים הנראים בתמונה. עבודה ביישומונים הממחישים בצורה אינטראקטיבית את המבטים השונים של תיבות עשויה לפתח את יכולת הראייה המרחבית ואת הבנת המבנה של תיבות. חשוב לתרגל מעבר מייצוג לייצוג ומעבר מסרטוט דו-ממדי לבנייה מוחשית בתלת-ממד או להפך. חשוב שתלמידים יהיה דימוי מנטלי של מושגים תלת-ממדיים, ביניהם התיבה והקובייה.

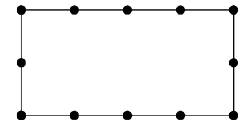
לפניכם סרטוט של מלבן.

על היקף המלבן מסומנות נקודות הנמצאות במרחקים שווים זו מזו.

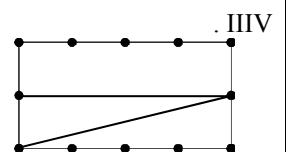
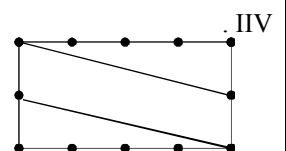
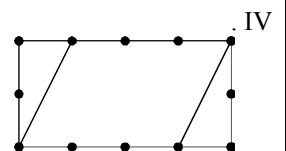
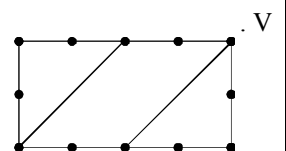
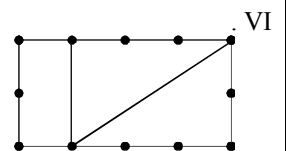
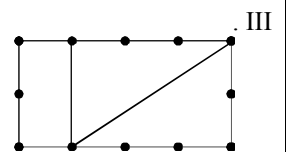
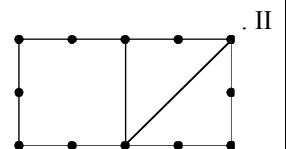
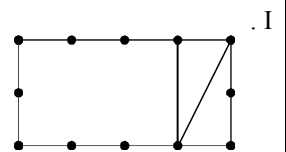
סרטוטו שני קטעים ישרים לפי הדרישות האלה:

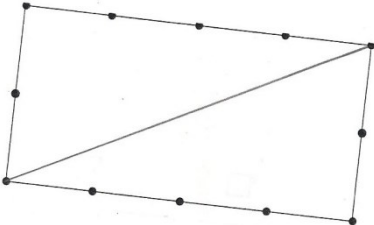
- כל קטע יחבר בין שתי נקודות.

- הקטעים יחלקו את המלבן לשני משולשים ישרי-זווית ולמקבילית אחת.



תשובה:



ניקוד : 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה הערה: כל סרטוט שהוא תמונת ראי של אחד הסרטוטים המוצגים, ייחשב תשובה נכונה.
אפיון השאלה נושא: גאומטרייה ומדידות – משולשים ומרובעים השאלה בודקת יכולת יישום של תכונות משולש ישר-זווית ומקביליות שונות, על-ידי סרטוט. רמת חשיבה צפויה: חיפוש פתוח רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ג': עמוד 70 – מיון משולשים לפי זוויות ולפי צלעות, מרובעים: הכרת ריבוע, מלבן, מקבילית, מעוין, טרפז ודלתון כיתה ה': עמוד 112 – מרובעים: ניתוח תכונות, מיון מרובעים וקשרי הכלה
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': הכרת מצולעים, משולשים ומרובעים כיתה ג': זוויות, מיון זוויות, תכונות של משולשים, מיון משולשים על-פי זוויות, מיון משולשים על-פי צלעות, הכרת מרובעים כיתה ד': הכרת הריבוע והמלבן כיתה ה': ניתוח תכונות המרובעים, מיון מרובעים וקשרי הכלה
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה ניסוי וטעייה תוך כדי הישענות על הכרת התכונות של הצורות הנדרשות, או דימוי הצורות.
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע קושי בהבנת מכלול האילוצים עשוי לגרור חלוקה של המלבן לשני משולשים ישרי-זווית (על-ידי סרטוט האלכסון). במקרה כזה התייחס התלמיד רק לאחד התנאים שבהוראה. לדוגמה: 

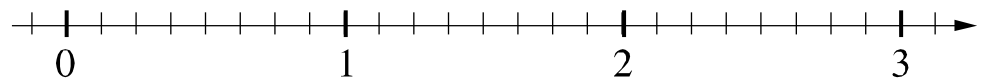
שאלה 27

חברו בקו כל אחד מהשברים למקום המתאים על ישר-המספרים.

א. $\frac{3}{8}$

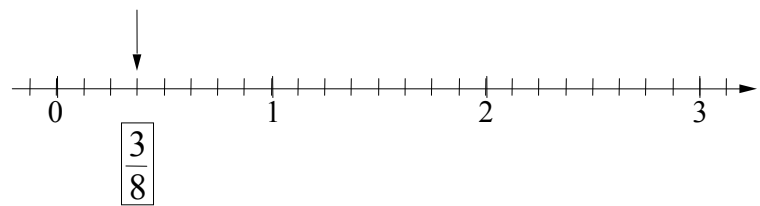
ב. $1\frac{1}{2}$

ג. $\frac{5}{4}$

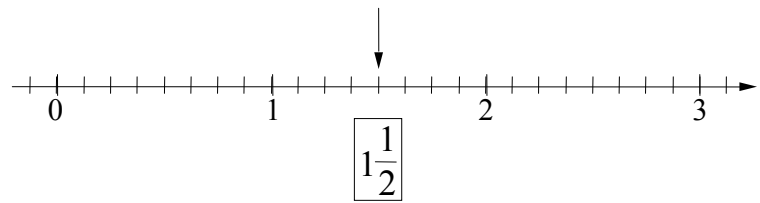


תשובות:

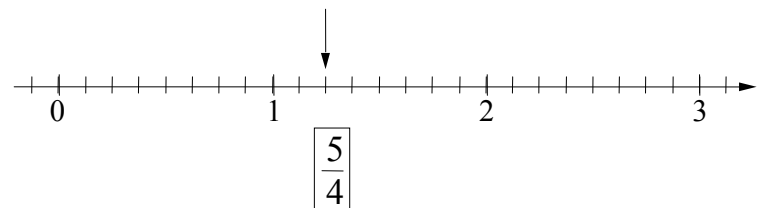
א.



ב.



ג.



ניקוד: סעיף א': 1 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה סעיף ב': 1 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה סעיף ג': 1 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשברים – שברים פשוטים על ישר-המספרים השאלה בודקת את ייצוג השבר כנקודה על ישר-המספרים. רמת חשיבה צפויה: סעיפים א' ו-ב' – ידע וזיהוי, סעיף ג' – חשיבה אלגוריתמית רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ה': עמוד 98 – הצגת השבר כנקודה על ישר-המספרים
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': הכרת ישר-המספרים ופירוש יחס הסדר של מספרים על הישר כיתות ג'–ד': הרחבת ההיכרות עם ישר-המספרים לתחומי מספרים גדולים, הכרת שברים יסודיים, הכרת משמעויות שונות של השבר הפשוט, מספרים מעורבים, יחסי סדר גודל בין שברים, שמות שונים לשבר כיתה ה': הרחבת המשמעות של השבר כנקודה על ישר-המספרים, ייצוג שברים, מספרים מעורבים ושלמים על ישר-המספרים
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה כל קטע בין שני מספרים שלמים על ישר-המספרים שבשאלה מחולק ל-8 חלקים שווים. לכן צפויות שתי אסטרטגיות לפתרון סעיפים ב' ו-ג' של השאלה: א. ייצוג השברים כשמיניות: $1\frac{1}{2} = 1\frac{4}{8} = \frac{12}{8}$ אפשר למנות 12 שמיניות מנקודת ה-0, או למנות 4 שמיניות מ-1. $\frac{5}{4} = \frac{10}{8} = 1\frac{2}{8}$ אפשר למנות 10 שמיניות מנקודת ה-0, או למנות 2 שמיניות מ-1. ב. סימון נקודת האמצע שבין 1 ל-2 כמבטאת את השבר $1\frac{1}{2}$, וסימון נקודת האמצע שבין $1\frac{1}{2}$ ל-1 כמבטאת את השבר $\frac{5}{4}$ (מבוסס על ההבנה ש-$\frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$).
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע א. סימון הנקודה שערכה $\frac{5}{8}$ כ-$\frac{5}{4}$, וסימון הנקודה שערכה $1\frac{1}{2}$ כ-$1\frac{1}{8}$. טעות זו נובעת מהסתכלות על המונה של השבר כעל מספר ה"קפיצות", ללא התייחסות למכנה ולכמה חלקים השלם שעל הציר מחולק. ב. מניית השנתות (הקווים שעל הציר) ולא המרווחים שבין שנת לשנת. ג. תלמידים המזהים את השברים כמייצגים שטחים (כחלק משלם) ומתקשים לייצג את השבר בדרכים אחרות.

בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

לתלמידים המתקשים למקם את השבר שבסעיף א' במקומו הנכון. חשוב לבדוק בשיחה מה מקור הקושי :

לתלמידים שנראה שיש להם תפיסה שגויה כלשהי הקשורה בהבנת ישר-המספרים, יש להבהיר את משמעות סידור המספרים על הישר תחילה במספרים שלמים ורק לאחר מכן לעבור לשברים.

לתלמידים שהשבר מזוהה אצלם רק כחלק משלם במודל כלשהו, והם מתקשים לראות אותו כנקודה על הישר, יש להבהיר את המעבר מייצוג לייצוג כאשר שני הייצוגים מסמלים אותו שבר : בכל אחד מהייצוגים חשוב לראות את השלם, את החלוקה לחלקים השווים ואת מניית מספר החלקים.

פתרו:

א. $\frac{3}{3} + \frac{7}{7} =$

ב. $8\frac{2}{9} + 2\frac{8}{9} =$

ג. $2\frac{1}{3} - \frac{1}{2} =$

תשובות:

א. $\frac{3}{3} - \frac{7}{7} = 2$ או כל ייצוג מספרי אחר של 2 .

ב. $8\frac{2}{9} + 2\frac{8}{9} = 11\frac{1}{9}$ או $8\frac{2}{9} + 2\frac{8}{9} = \frac{100}{9}$ או $8\frac{2}{9} + 2\frac{8}{9} = 10\frac{10}{9}$

או כל ייצוג מספרי אחר של $11\frac{1}{9}$

התשובה $10\frac{10}{9}$ תיחשב תשובה נכונה.

ג. $2\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = 1\frac{5}{6}$ או $2\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{11}{6}$ או כל ייצוג מספרי אחר של $1\frac{5}{6}$

ניקוד:

סעיף א': 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

סעיף ב': 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

סעיף ג': 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

אפיון השאלה

נושא: מספרים ופעולות בשברים – חיבור וחסור שברים פשוטים

השאלה בודקת **פתרון תרגילי** חיבור וחסור שברים ומספרים מעורבים:

- בסעיף א' – חיבור שני שברים בעלי מכנים זרים, שכל אחד מהם הוא ייצוג אחר של 1.
- בסעיף ב' – חיבור שני מספרים מעורבים שבחלקים השבריים שלהם אותו מכנה.
- בסעיף ג' – חיסור שבר ממספר מעורב. החלקים השבריים בשני המספרים מבוטאים במכנים הזרים זה לזה. במהלך ביצוע פעולת החיסור יש צורך לבצע המרה בשלם.

רמת חשיבה צפויה: חשיבה אלגוריתמית ו/או תהליכית (תובנה חשבונית)

רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים

כיתה ד': עמוד 77 – חיבור וחסור שברים בעלי מכנים שווים או מכנים קרובים (מוכלים)

כיתה ה': עמוד 99 – חיבור וחסור שברים

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתה ג': הכרת שברים יסודיים

כיתה ד': הכרת משמעויות שונות של השבר הפשוט, שמות שונים לשבר, ייצוג שלמים כשברים, מספרים מעורבים, חיבור וחסור שברים שווים ושברים דומים באמצעות מודלים ואמצעי המחשה

כיתה ה': הרחבה וצמצום של שברים, מכנה משותף, חיבור וחסור שברים

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

סעיף א'

א. זיהוי ששני השברים הם ייצוג של המספר 1, ולכן התרגיל שקול לתרגיל: $1 + 1 = 2$

ב. מציאת מכנה משותף לשני השברים וחיבור המונים: $\frac{3}{3} + \frac{7}{7} = \frac{21}{21} + \frac{21}{21} = \frac{42}{21} = 2$

סעיף ב'

א. חיבור השלמים ולאחר מכן החלקים השבריים של המספר: $8\frac{2}{9} + 2\frac{8}{9} = 10 + \frac{2}{9} + \frac{8}{9} = 10\frac{10}{9} = 11\frac{1}{9}$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 8 - \\ 9 \end{array}$$

+

$$\begin{array}{r} 8 \\ 2 - \\ 9 \end{array}$$

אפשר גם לכתוב במאונך:

$$\begin{array}{r} 10 \\ 10 - \\ 9 \end{array} = 11\frac{1}{9}$$

אפשר גם לבצע את החיבור כמו באלגוריתם לחיבור שלמים במאונך. ההמרה מתבצעת תוך כדי תהליך החיבור, והשלם נרשם ב"זיכרון" בטור של השלמים:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 2 \\ 8 - \\ 9 \\ + \\ 8 \\ 2 - \\ 9 \\ \hline 1 \\ 11 - \\ 9 \end{array}$$

סעיף ג'

א. שלב א': הבאת שני השברים למכנה משותף

שלב ב': פריטה של שלם אחד על-פי המכנה המשותף או פריטת שני השלמים על-פי המכנה המשותף

שלב ג': ביצוע החיסור –

$$2\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = 2\frac{2}{6} - \frac{3}{6} = 1\frac{8}{6} - \frac{3}{6} = 1\frac{5}{6}$$

$$2\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = 2\frac{2}{6} - \frac{3}{6} = \frac{14}{6} - \frac{3}{6} = \frac{11}{6}$$

הפתרון השני יכול להיות מלווה בהוצאת שלמים ובביטוי התוצאה הסופית על-ידי מספר מעורב.

ב. שלב א': הפיכת המספר המעורב לשבר

שלב ב': הבאת שני השברים למכנה משותף

שלב ג': ביצוע החיסור –

$$2\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{7}{3} - \frac{1}{2} = \frac{14}{6} - \frac{3}{6} = \frac{11}{6}$$

ג. שלב א': חיסור $\frac{1}{2}$ מ-2

שלב ב': חיבור $1\frac{1}{2}$ (ההפרש שהתקבל) ל- $\frac{1}{3}$ פעולה זו יכולה להיעשות בעל-פה תוך כדי התבססות על הידע ש: $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$

וש- $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$. מכאן שהתוצאה היא: $1\frac{5}{6}$. אפשר להגיע לתוצאה זו גם על-ידי ייצוג המספרים בעיגולים או בריבועים.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

סעיף א'

א. חיבור מונה למונה ומכנה למכנה (ברמה האינטואיטיבית, המספרים הנתונים "מזמינים" לעשות את הטעות

$$\frac{3}{3} + \frac{7}{7} = \frac{10}{10} = 1 \text{ הזאת:}$$

ב. תלמידים הבוחרים לחבר את שני המספרים לאחר הרחבת השברים כדי להביאם למכנה משותף, יכולים לבצע טעויות המאפיינות הרחבות לא נכונות, לדוגמה:

$$\frac{3}{3} + \frac{7}{7} = \frac{3}{21} = \frac{7}{21} = \frac{10}{21}$$

סעיף ב'

א. המרת $\frac{10}{9}$ בשלם על-פי בסיס ההמרה הידוע בשלמים. במקרה זה עשוי להתקבל הפתרון:

$$8\frac{2}{9} + 2\frac{8}{9} = 10\frac{10}{9} = 11$$

סעיף ג'

א. חיסור מונה ממונה ומכנה ממכנה:

$$2\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{7}{3} - \frac{1}{2} = \frac{6}{1} \quad \text{או} \quad 2\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = 2\frac{0}{1}$$

ב. חוסר הבנה שאפשר לפרוט את השלם, עשוי להביא לחיסור השבר הקטן מהשבר הגדול (מקביל לשגיאה שבה תלמידים מחסרים את המספר הקטן מהמספר הגדול ללא קשר לאיזה מספר הוא חלק של המחוסר ואיזה הוא חלק של המחסר). במקרה כזה עשוי להתקבל הפתרון:

$$2\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = 2\frac{2}{6} - \frac{3}{6} = \frac{1}{6}$$

ג. טעויות הנובעות מהבאה למכנה משותף בדרך שגויה, לדוגמה:

$$\frac{7}{3 \times 2} = \frac{1}{2 \times 3} = \frac{7}{6} - \frac{1}{6} = \frac{6}{6}$$

$$2\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{6}{6}$$

בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

לתלמידים העובדים ברמה טכנית, שאינם מבחינים במכנים זהים וכופלים באופן טכני את המכנים. למשל, בתרגיל בסעיף ב' ימצאו תלמידים אלה שהמכנה המשותף הוא 81. יש לשים לב גם לתלמידים ההופכים את כל המספר המעורב לשבר כדי לבצע את פעולות החיבור והחיסור. יש להניח שתלמידים אלה גם לא יבחינו בכך ששני המחברים בסעיף א' הם שני שלמים.

עם תלמידים אלה מומלץ לעבוד על:

א. ייצוג מספרים בסרטטים סכמטיים והמחשת פעולות החיבור והחיסור בעזרת הייצוגים הסכמטיים. ייצוג המספרים בסרטטים יסייע לתלמידים להבחין בתכונות המספר וביכולת לבצע פעולות על מרכיבים של המספר ולא על כל המספר.

ב. פירוקים שונים של המספרים המעורבים, למשל: לשלמים או לחלקים השבריים במספר מעורב או פירוקים אחרים. חשוב להסב את תשומת לבם של התלמידים ליכולת השימוש בפירוקים השונים כדי לבצע פעולות חיבור וחיסור בצורה יעילה. בכל מקרה, חשוב לתרגל את התלמידים בהתבוננות מקדימה על המספרים בכל תרגיל, ולהבהיר להם שקיימות דרכים רבות לפתרון ואין אלגוריתם אחד שחייבים לבצע.

שאלה 29	
השלימו:	
$\frac{1}{4} \times [] = 1$	
תשובה:	
$\frac{1}{4} \times 4 = 1$	
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה	
אפיון השאלה	
נושא: מספרים ופעולות בשברים – כפל שלם בשבר השאלה בודקת השלמת מספר חסר במשוואת כפל . רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (תובנה חשבונית) רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך	
מופיע בתכנית הלימודים	
כיתה ג': עמודים 67, 68 – הכרת שברי יחידה, מספר הפעמים ששלם מכיל שבר יחידה מסוים כיתה ד': עמודים 76–78 – הכרת השבר הפשוט, ייצוג מספר טבעי בצורה של שבר, כפל שלם בשבר	
הידע הדרוש לפתרון השאלה	
כיתות ב'–ג': משמעות הכפל, פתרון משוואות כפל, הכרת שברים יסודיים כיתה ד': ייצוגים שונים לשברים ולשלמים, ייצוג מספר טבעי בצורה של שבר, כפל שבר בשלם	
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה	
פתרון המשוואה מצריך את הבנת משמעות הכפל כ"פעמים". יש להניח שחלק מהתלמידים ישלימו אוטומטית את המספר החסר במשוואה על סמך ידע ועל סמך דימוי שיש להם לשלם כלשהו המחולק לרבעים. חלקם יסרטטו ייצוג כלשהו של שלם, יחלקו אותו לרבעים ויבדקו כמה פעמים הרבע "נכנס" בשלם.	
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע	
קושי הטמון בהבנה שהמשמעות של פעולת הכפל המוכרת בשלמים נשמרת גם בשברים. תלמידים שאינם מקשרים בין המשמעות של כפל בשלמים למשמעות של כפל בשברים, יתקשו להבין שמדובר במספר הפעמים שרבע נכלל בשלם. אצל תלמידים אלה מומלץ לחזק את הבנת משמעות הכפל בשברים על-ידי חזרה על משמעות הכפל בשלמים והצגת המרכיבים הזוהים של הפעולה בשלמים ובשברים (למשל: מספר הפעמים שכופלים גודל קבוע – בשלמים גודל זה הוא מספר שלם ובשברים גודל זה הוא שבר).	

שאלה 30	
פי כמה 3 גדול מ- $\frac{1}{3}$?	
תשובה : פי 9	
ניקוד : 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה	
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשברים – מהות השבר השאלה בודקת את הבנת ההכלה של שבר יחידה במספר שלמים באמצעות שימוש במושג "פי". רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (תובנה חשבונית) רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך	
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ג': עמודים 67, 68 – הכרת שברי יחידה, מספר הפעמים ששלם מכיל שבר יחידה מסוים כיתה ד': עמודים 76–78 – הכרת השבר הפשוט, ייצוג מספר טבעי בצורה של שבר, כפל שלם בשבר	
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות ב'–ג': משמעות הכפל, הכרת שברים יסודיים והבנה כמה פעמים שבר יסודי מוכל בשלם, הכרת המושג "פי" כיתה ד': ייצוגים שונים לשברים ולשלמים, ייצוג מספר טבעי בצורה של שבר, כפל שבר בשלם	
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. הבנה שבכל שלם יש שלושה שלישים, ולכן ב- 9 שלמים יש תשעה שלישים. מכאן ש- 3 שלמים גדולים פי 9 משליש אחד. ב. סרטוט שלושה שלמים בצורת עיגול, מלבן או ייצוג אחר, ובדיקה כמה פעמים שלושת השלמים מכילים את השליש. ג. בניית משוואת כפל: $3 = \frac{1}{3} \times []$ ומציאת מספר הפעמים שיש לכפול את $\frac{1}{3}$ כדי לקבל 3.	
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע המושג "פי" מוכר בהקשר כפלי בשלמים. יכול להתעורר קושי לקשרו לתחום השברים.	
בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב להבנת משמעות השבר אצל תלמידים שהתקשו בשאלה. חשוב לחזק את הבנת משמעות השבר לא רק בהקשר של חלוקת השלם לחלקים שווים, אלא גם בהקשר של הפעולה ההפוכה: בדיקה כמה פעמים השלם מכיל חלק (שבר) מסוים. פעולה זו מבוססת על הבנת החילוק להכלה, ומומלץ לקשר אותה לשאלות כמו: "פי כמה גדול השלם משבר יחידה מסוים?", "פי כמה גדולים מספר שלמים משבר יחידה מסוים?" ו"פי כמה קטן שבר יחידה מסוים מהשלם?".	

השלימו מספרים מתאימים.

א.

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{3} = \frac{\quad}{12} + \frac{\quad}{12}$$

ב.

$$\frac{5}{6} + \frac{2}{9} = \frac{\quad}{18} + \frac{\quad}{18}$$

ג.

$$\frac{2}{5} + \frac{2}{3} = \frac{\quad}{15} + \frac{10}{15}$$

תשובות:

א. $\frac{3}{4} + \frac{2}{3} = \frac{9}{12} + \frac{8}{12}$ או כל שני שברים אחרים שהמכנה שלהם 12 וסכומם שווה

ל- $1\frac{5}{12}$

ב. $\frac{5}{6} + \frac{2}{9} = \frac{15}{18} + \frac{4}{18}$ או כל שני שברים אחרים שהמכנה שלהם 18 וסכומם שווה

ל- $1\frac{1}{18}$

ג. $\frac{2}{5} + \frac{2}{3} = \frac{6}{15} + \frac{10}{15}$ או כל שני שברים אחרים המתאימים לשוויון.

ניקוד: סעיף א': 1 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה הערה: כתיבת המונה של אחד השברים בלבד תיחשב תשובה שגויה. סעיף ב': 1 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה הערה: כתיבת המונה של אחד השברים בלבד תיחשב תשובה שגויה. סעיף ג': 1 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה הערה: כתיבת המונה של אחד השברים בלבד תיחשב תשובה שגויה.	אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשברים – חיבור וחסור שברים פשוטים בעלי מכנים קרובים ובעלי מכנים זרים השאלה בודקת השלמת מספרים חסרים במשוואות. המשוואות הן חלק משוויונות בין שני תרגילי חיבור של שברים, והנעלמים הם מונים בשברים. רמת חשיבה צפויה: סעיפים א' ו-ב' – חשיבה תהליכית (תובנה חשבונית), סעיף ג' – חיפוש פתוח רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ד': עמודים 77, 78 – חיבור וחסור שברים בעלי מכנים שווים או קרובים כיתה ה': עמוד 99 – חיבור וחסור שברים	הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות ב'–ג': משוואות חיבור וחסור, משמעות הכפל והחילוק, עובדות כפל וחילוק בתחום ה-100, הכרת שברים יסודיים כיתה ד': הכרת משמעויות שונות של השבר הפשוט, שברים גדולים מ-1, שמות שונים לשבר, חיבור וחסור שברים בעלי מכנים זהים ומכנים קרובים, משוואות חיבור וחסור שברים כיתה ה': הרחבה וצמצום, חיבור וחסור שברים
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה סעיף א': א. מבנה המשוואה כפי שהוא מוצג, והעובדה שהמכנה שבאגף הימני הוא מכפלת שני המכנים שבאגף השמאלי, עשויים לרמוז על כך שהפעולה שהתבצעה היא הרחבת השברים, ולמעשה באגף השמאלי מוצגים אותו התרגיל ואותם השברים, רק שכל שבר מבוטא ב"שם" אחר. לכן, יש לצפות שהמונים החסרים יושלמו על-ידי הרחבה: המונה הראשון יהיה מכפלה של 3 ו-3, והמונה השני יהיה מכפלה של 2 ו-4. ב. שלב א': פתרון התרגיל שבאגף השמאלי של המשוואה $\frac{3}{4} + \frac{2}{3} = \frac{9}{12} + \frac{8}{12} = \frac{17}{12}$ שלב ב': השלמה של שני מספרים שלמים שסכומם 17.	

סעיף ב'

א. ההבנה שהמספר 18 הוא כפולה של שני המכנים שבאגף השמאלי, עשויה לרמוז על כך שהפעולה שהתבצעה היא הרחבת השברים, ולמעשה באגף השמאלי מוצגים אותו תרגיל ואותם שברים, רק שכל שבר מבוטא ב"שם" אחר. לכן, יש לצפות שהמונים החסרים יושלמו על-ידי הרחבה: המונה הראשון יהיה מכפלה של 6 ו-3, והמונה השני יהיה מכפלה של 2 ו-2.

ב. שלב א': פתרון התרגיל שבאגף השמאלי של המשוואה
$$\frac{5}{6} + \frac{2}{9} = \frac{15}{18} + \frac{4}{18} = \frac{19}{18}$$

שלב ב': השלמה של שני מספרים שלמים שסכומם 19.

יש להניח שתלמידים שיבחרו באסטרטגיה א' בפתרון לסעיף א', ישתמשו באותה אסטרטגיה גם בפתרון לסעיף ב', וכך גם בנוגע לאסטרטגיה ב'.

סעיף ג'

א. פתרון על-פי אותו עיקרון שהוצג באסטרטגיה א' בשני הסעיפים הקודמים: הרחבה של השברים בשני התרגילים בהתאמה. כלומר,

השבר השמאלי שבאגף הימני יורחב ל- $\frac{6}{15}$, והשבר הימני שבאגף השמאלי יהיה $\frac{2}{3}$, שהוא צמצום של $\frac{10}{15}$.

ב. פתרון על-ידי ניסוי וטעייה: השלמה של מספר כלשהו באחד המקומות החסרים שבאחד האגפים, פתרון התרגיל באותו אגף והשלמה של המספר החסר באגף האחר כך שהשוויון יישמר. למשל, אם נשלים את המספר 1 במונה החסר שבאגף השמאלי:

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{3} = \frac{6}{15} + \frac{5}{15} = \frac{11}{15}$$

ונפתור את התרגיל, נקבל את התוצאה: $\frac{11}{15}$. כדי לשמור על השוויון בין שני האגפים, נכתוב את המספר 1 במונה החסר שבאגף

הימני.

על-פי אסטרטגיה זו, כל מספר שהוא שווה או גדול מ-1 שיוצב במקום החסר באגף השמאלי, יאפשר הצבה של מספר שלם באגף הימני. לעומת זאת, לא כל מספר שלם שהוא שווה או גדול מ-1 שיוצב במקום החסר באגף הימני, יאפשר השלמה של מספר שלם במקום החסר באגף השמאלי. לדוגמה, אם נציב במקום החסר באגף הימני את המספר 2, נקבל:

$$\frac{2}{5} + \frac{2}{3} = \frac{2}{15} + \frac{10}{15}$$

במקרה זה אין מספר שלם שאפשר להציב במקום החסר באגף השמאלי.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

- א. קושי בהבנת השוויון בין שני האגפים.
- ב. קושי הנובע מחוסר יכולת לפתור תרגילי חיבור בעלי מכנים שונים, או קושי הנובע מתפיסות שגויות הקשורות בחיבור שברים. במקרים אלה יש להניח שלבטויים לא תהיה משמעות עבור התלמידים, והם יבחרו שלא לענות על שאלה זו.

שאלה 32	
א. סמנו את השבר הגדול מ- $\frac{1}{2}$ והקטן מ- $\frac{2}{3}$ $\frac{5}{12}$ ☐ $\frac{6}{12}$ ☐ $\frac{7}{12}$ ☐ $\frac{8}{12}$ ☐ ב. כתבו שבר גדול מ- $\frac{2}{3}$ וקטן מ- 1 תשובה: _____	
תשובות:	
א. $\frac{7}{12}$ (2) ב. כל שבר הגדול מ- $\frac{2}{3}$ וקטן מ- 1, לדוגמה: $\frac{5}{6}$, $\frac{9}{12}$, $\frac{10}{12}$, $\frac{11}{12}$	
ניקוד: סעיף א': 1 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה סעיף ב': 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה	
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשברים – השוואת שברים פשוטים השאלה בודקת השוואת שברים במקרה שבו נדרשים הרחבה או צמצום כדי לבצע את ההשוואה. כמו כן, נדרשות הבנת רעיון הצפיפות של שברים ומציאת שבר הנמצא בין שני שברים נתונים. רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (תובנה חשבונית) רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך	
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ד': עמוד 77 – השוואת שברים בדרכים אינטואיטיביות ללא אלגוריתם כיתה ה': עמוד 99 – השוואת שברים	

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתות א'–ב': הכרת ה"חצי" וה"רבע"

כיתה ג': הכרת שברי היחידה, השוואת שברי יחידה

כיתה ד': הכרת שברים, משמעות השבר, שמות שונים לשבר, השוואת שברים בדרכים אינטואיטיביות, השוואה לשלם, השוואה לחצי

כיתה ה': השוואת שברים, הרחבה וצמצום של שברים

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

סעיף א'

א. שלב א': הסתמכות על נקודת האחיזה "חצי" וידיעה ש: $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$. לכן שני השברים, $\frac{7}{12}$ ו- $\frac{8}{12}$, גדולים מחצי.

שלב ב': צמצום השבר: $\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$. לכן הפתרון המתאים הוא: $\frac{7}{12}$.

ב. הרחבת שני השברים, $\frac{1}{2}$ ו- $\frac{2}{3}$, לשברים שהמכנה שלהם הוא 12: $\frac{1}{2} = \frac{6}{12}$, $\frac{2}{3} = \frac{8}{12}$. מכאן שהשבר ביניהם הוא $\frac{7}{12}$.

סעיף ב'

א. הסתמכות על דרך הפתרון בסעיף א' ושימוש בשברים שהמכנה שלהם הוא 12. לכן השברים: $\frac{9}{12}$, $\frac{10}{12}$, $\frac{11}{12}$ יתאימו.

ב. הכרת שברים שיש בהם שימוש רב ושהערכת סדר הגודל ביניהם עשויה להוביל לשליפת התשובה: $\frac{3}{4}$.

ג. ביטוי השבר $\frac{2}{3}$ כ- $\frac{4}{6}$ כדי למצוא שבר נוסף הקטן מ- 1 בעל אותו מכנה. במקרה זה תיכתב התשובה $\frac{5}{6}$.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

א. קושי בהבנת טווח המספרים או קושי בהבנה שיש שני תנאים ליצירת טווח המספרים.

ב. קושי הנובע מאי-הבנה אינטואיטיבית של עקרון הצפיפות: תמיד אפשר למצוא שבר בין שני שברים. תלמידים שאינם מבינים זאת, עשויים שלא להבין שקיים מספר המתאים לנדרש בסעיף ב'.

ג. קושי הנובע מאי-הבנה שאפשר לבטא שבר בייצוגים מספריים שונים (בשמות שונים). תלמידים שאינם מבינים זאת, לא יוכלו למצוא את הקשר שבין המספרים המופיעים בשאלה לבין אפשרויות הפתרון.

ד. קושי הנובע מאי-הבנה בסיסית של השוואת שברים (השוואת שברי יחידה, השוואה לשלם, השוואה לחצי).

בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

בשאלה זו נדרשת הבנה מעמיקה של כמה עקרונות מהותיים ובסיסיים בהבנה של השבר הפשוט: השוואת שברי יחידה, ביטוי שבר על-ידי כמה ייצוגים מספריים, ביטוי המספר 1 כשבר ויכולת מעבר מייצוג מספר לייצוג מספרי.

אצל תלמידים שהתקשו בשאלה זו, מומלץ לבדוק בעזרת כלים אחרים את ההבנה הבסיסית של העקרונות שהוזכרו, ולא לתרגל באמצעות אסטרטגיות טכניות הכוללות השוואה על-ידי מעבר למכנה אחיד והשוואת המונים.

שאלה 33
דני אכל <u>חצי עוגה</u>. את שאר העוגה הוא חילק שווה בשווה בין 5 חברים. <u>איזה חלק מהעוגה השלמה קיבל כל אחד מחמשת החברים?</u> תשובה: _____
תשובה: $\frac{1}{10}$ או "עשירית" העוגה
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשברים – משמעות השבר הפשוט, שמות שונים לשבר, הכלת שבר בשבר השאלה בודקת פתרון בעיה חד-שלבית שנבדקת בה הכלת שבר בשבר, חלוקת חלק משלם ושיום החלק באופן יחסי לשלם. לפתרון השאלה נדרשות יכולת ייצוג שברים בסכמה, הבנה מהו השלם והבנה ששם השבר נקבע על-פי מספר הפעמים שהוא מוכל בשלם. רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (יישום ותובנה חשבונית) רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ד': עמודים 76, 77 – הכרת השבר הפשוט, שמות שונים לשבר, ייצוג שלמים כשבר כיתה ה': עמודים 98, 99 – משמעות השבר הפשוט, ייצוגים שונים של שברים
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': הבנת משמעות שונות של כפל ושל חילוק (חילוק להכלה), שאלות בכפל ובחילוק, הכרת ישר-המספרים, משמעות החצי ושברים יסודיים כיתות ד'–ה': משמעות שונות של שברים, שמות שונים לשבר, ייצוג שלמים כשבר, חיבור שברים, ייצוג שברים על ישר-המספרים, שלמים שונים
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. פתרון באמצעות ייצוג הסיטואציה בציר סכמטי של מודל, עיגול, מלבן או ישר-המספרים: בניית שלם, חלוקתו לשני חלקים שווים ולאחר מכן חלוקת כל אחד מהחצאים ל-5 חלקים שווים. ב. פתרון באמצעות דימוי מנטלי של ייצוגים מבין אלה המוזכרים באסטרטגיה א'. ג. פתרון המבוסס על הבנת הקשר שבין המספרים 2, 5 ו-10, והבנה שהמספרים מציגים את מספר החלקים שמחלקים את השלם.
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע התשובה השגויה "חמישית" עשויה להופיע כתוצאה מהסתמכות על המשפט "חילק שווה בשווה בין חמישה חברים", ומהתעלמות מכך שהשלם שחולק הוא למעשה מחצית העוגה.
בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב מומלץ להציג לתלמידים שכתבו את התשובה "חמישית" שאלות נוספות שנדרש בהן איתור השלם, ולבדוק אם הם מודעים לכך שיש לבדוק על-פי נתוני השאלה מהו השלם שאותו מחלקים לחלקים שווים.

שאלה 34

אורי צועד על מדרכה ישרה.

אורך כל צעד שלו הוא $\frac{2}{3}$ מטר.

כמה צעדים עליו לצעוד כדי לעבור מרחק של 2 מטרים?

תשובה: _____ צעדים

תשובה:

3 צעדים

ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

אפיון השאלה

נושא: מספרים ופעולות בשברים – משמעות השבר הפשוט, הכלת שבר בשלם, חיבור שברים שווים

השאלה בודקת **פתרון בעיה** חד-שלבית שנבדקת בה הכלת שבר במספר שלם. לפתרון השאלה נדרשות יכולת של חיבור שברים באמצעים אינטואיטיביים והבנה של ייצוג שלמים כשבר.

רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (יישום ותובנה חשבונית)

רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים

כיתה ד': עמודים 76, 77 – הכרת השבר הפשוט, שמות שונים לשבר, ייצוג שלמים כשבר, חיבור שברים, כפל שלם בשבר

כיתה ה': עמודים 98, 99 – משמעות השבר הפשוט, ייצוג שברים על ישר-המספרים, חיבור שברים

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתות א'–ב': הבנת משמעות שונות של כפל ושל חילוק (חילוק להכלה), שאלות בכפל ובחילוק, הכרת ישר-המספרים

כיתות ד'–ה': משמעות שונות של שברים, שמות שונים לשבר, ייצוג שלמים כשבר, חיבור שברים, ייצוג שברים על ישר-המספרים

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

א. פתרון באמצעות ייצוג הסיטואציה בציור סכמטי של מודל, עיגול, מלבן או ישר-המספרים: בניית המספר 2 על-ידי חיבור חוזר של $\frac{2}{3}$

ובדיקה כמה פעמים $\frac{2}{3}$ "נכנס" ב-2.

ב. פתרון באמצעות דימוי מנטלי של ייצוגים מבין אלה המוזכרים באסטרטגיה א'.

ג. פתרון באמצעות ייצוג מספרי של משוואה: $2 = \left[\frac{2}{3} \times \right]$. מציאת המספר החסר במשוואה על-ידי התנסות בחיבור חוזר של $\frac{2}{3}$.

שאלה 35	
סמנו את המספר הקטן ב- 0.1 מ- 3 2 ☐ 1 2.9 ☐ 2 2.99 ☐ 3 2.999 ☐ 4	
תשובה: 2.9 (2)	
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה	
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשברים – מבנה המספר העשרוני, חיבור וחסור מספרים עשרוניים השאלה בודקת את הכרת השיטה לכתיבת שברים על-פי המבנה העשרוני וחסור שבר עשרוני משלם. רמת חשיבה צפויה: חשיבה אלגוריתמית רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך	
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ה': עמודים 101–104 – משמעות השבר העשרוני, חיבור וחסור שברים עשרוניים	
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': שיטת הכתיבה העשרונית כיתה ג': מבנה המספר העשרוני, שברים יסודיים כיתה ד': שברים פשוטים – מהות, שמות שונים לאותו שבר, השוואת שברים, ייצוג שלמים כשברים, מהות השלם כיתה ה': שברים עשרוניים, חיבור וחסור שברים עשרוניים	
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. הכרת מבנה המספר ו"ספירה" אחורה בעשיריות. ב. ביצוע אלגוריתם של חיסור: $3 - 0.1$ במאונך.	
דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע א. קושי הנובע מאי-הבנה שאפשר לפרק מספר שלם לעשיריות. ב. קושי בביצוע המרות (ייתכן שנובע מאי-הבנה של עקרונות המבנה העשרוני של מספרים).	
בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב לתלמידים המתקשים בהבנת העקרונות של הקבצה, של פריטה ושל המרה. מומלץ לבדוק אצל תלמידים את הביצוע של תרגילי חיבור וחסור בשלמים, ובמידת הצורך לעבוד אתם על הבנת עקרונות המבנה העשרוני בשלמים תוך כדי קישור לשברים עשרוניים.	

שאלה 36

3.05 שווה ל:

$$\frac{300}{100} + \frac{0}{100} + 5 \quad \square_1$$

$$\frac{3}{100} + \frac{0}{100} + \frac{5}{100} \quad \square_2$$

$$3 + \frac{5}{100} \quad \square_3$$

$$3 + \frac{5}{10} \quad \square_4$$

תשובה:

$$3 + \frac{5}{100} \quad (3)$$

ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

אפיון השאלה

נושא: מספרים ופעולות בשברים – מבנה המספר העשרוני

השאלה בודקת את הכרת המבנה העשרוני של שבר עשרוני: זיהוי הערך שמייצגות הספרות במספר, והכרת השבר העשרוני כשבר פשוט שמכנהו חזקה של 10.

רמת חשיבה צפויה: ידע וזיהוי

רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים

כיתה ה': עמוד 101 – משמעות השבר העשרוני, הכרת המונחים: עשיריות, מאיות, אלפיות, השבר העשרוני כשבר שמכנהו 10, 100, 1000 וכדומה

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתה ג': הבנת המבנה העשרוני במספרים שלמים, חיבור וחסור מספרים שלמים (לרבות המרות), הכרת שברי יחידה

כיתה ד': הכרת שברים, השוואת שברים, שמות שונים לשבר

כיתה ה': הרחבה, הכרת השברים העשרוניים, משמעות הנקודה, משמעות המיקום והערך שמייצגות הספרות בשברים עשרוניים, הכרת המונחים – עשיריות, מאיות, אלפיות, השבר העשרוני כשבר שמכנהו 10, 100, 1000 וכדומה, מעבר משבר עשרוני לשבר פשוט

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

א. קריאת הערך של המספר על סמך הבנת הערך שכל ספרה מייצגת על-פי המבנה העשרוני, ועל סמך הבנת הערך הכמותי הכולל של המספר.

ב. כתיבת המספר כשבר פשוט.

שאלה 37
השלימו את המספר החסר. $2.34 + 1.20 = 3 + \underline{\hspace{2cm}}$
תשובה: $2.34 + 1.20 = 3 + 0.54$
ניקוד: 2 נק' – תשובה נכונה 0 נק' – תשובה שגויה
אפיון השאלה נושא: מספרים ופעולות בשברים – מבנה המספר העשרוני, חיבור וחסור מספרים עשרוניים השאלה בודקת את הכרת השיטה לכתובת מספרים על-פי המבנה העשרוני, ידיעת הערך שכל ספרה מייצגת בכתוב העשרוני של שברים ושמירה על שוויון. בפתרון השאלה נדרשת הבנת השקילות שבין שני האגפים בשוויון. רמת חשיבה צפויה: חשיבה אלגוריתמית רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך
מופיע בתכנית הלימודים כיתה ה': עמודים 101–104 – משמעות השבר העשרוני, חיבור וחסור שברים עשרוניים
הידע הדרוש לפתרון השאלה כיתות א'–ב': שיטת הכתיבה העשרונית, הבנת משמעות השוויון כיתה ג': מבנה המספר העשרוני כיתה ה': שברים עשרוניים, חיבור וחסור שברים עשרוניים
אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה א. השוואת סכום השלמים בין שני האגפים וסכום החלקים השבריים בין שני האגפים, והשלמת החסר כדי שיתקבל שוויון. ב. חיבור המספרים באגף השמאלי: $2.34 + 1.20 = 3.54$, ולאחר מכן השלמת המספר החסר באגף הימני כדי שיתקבל שוויון בין האגפים. במקרה זה הפתרון יהיה מבוסס על הבנת השוויון ועל פתרון משוואה המסתמך על הבנת הקשר שבין חיבור לחיסור, ולא יהיה מבוסס על ההשוואה בין המרכיבים השונים של כל תרגיל תוך כדי שמירה על השוויון שבין שני האגפים. לדוגמה: $ \begin{array}{r} 7.040 \\ 5.030 + 2.010 = 4.030 + 3.90 \\ 3.54 \\ 2.34 + 1.20 = 3 + 0.54 \end{array} $

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

- א. קושי הנובע מאי-ידיעה איך לכתוב מספר הקטן מ-1 בכתב עשרוני.
- ב. קושי הנובע מאי-הבנת משמעות השוויון. במקרה זה עשוי להיכתב במקום הריק הסכום של המספרים 2.34 ו-1.20 או הסכום של המספרים 2.34 ו-1.20 ו-3.
- ג. קושי בהשוואת המרכיבים של התרגילים תוך כדי שמירה על השוויון. במקרה זה יש להניח שתתקבל תשובה נכונה על סמך פתרון האגף השמאלי והשלמת המספר החסר באגף הימני באמצעות מציאת המספר החסר במשוואת החיבור (ראו דוגמה לעיל).

בשעת הבדיקה מומלץ לשים לב

לתלמידים שאינם מבינים את מהות השוויון שבין שני האגפים. מומלץ לתת לתלמידים אלה לתרגל משוואות בשלמים שנדרשת בהן השוואה בין שני אגפי שוויון, ולבחון את האסטרטגיות שבהן נוקטים התלמידים. הבנת משמעות השוויון מאפשרת השוואה בין חלקים מכל אגף וקיצוץ והוספה כדי לשמור על השוויון, כל זאת בלי להזדקק לפתרון של אחד האגפים. יש חשיבות רבה לתרגול נושאים אלה, שכן הם הבסיס להבנה אלגברית.

א. ב- $\frac{1}{3}$ מכל-דלק של מכונית יש 15 ליטרים של דלק.

כדי לנסוע מאילת לירושלים במכונית צריך $\frac{2}{3}$ מכמות הדלק שיש במכל-דלק מלא.

כמה ליטרים של דלק צריך כדי לנסוע מאילת לירושלים?

תשובה: _____ ליטרים

ב. במכל-דלק מלא של משאית יש 60 ליטרים של דלק.

כדי לנסוע מירושלים לבית-שמש במשאית צריך 10 ליטרים של דלק.

איזה חלק מכמות הדלק שיש במכל צריך כדי לנסוע מירושלים לבית-שמש?

תשובה: _____

תשובות:

א. 30 ליטרים

ב. $\frac{10}{60}$ או $\frac{1}{6}$ או כל ייצוג מספרי אחר של מספר זה.

ניקוד:

סעיף א': 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

סעיף ב': 2 נק' – תשובה נכונה

0 נק' – תשובה שגויה

אפיון השאלה

נושא: מספרים ופעולות בשברים – משמעות השבר הפשוט, קשר בין שברי יחידה לשברים בעלי אותו מכנה שהמונה שלהם גדול מ-1, חלק מכמות

השאלה בודקת **פתרון בעיות** חד-שלביות שנבדק בהן הקשר בין שבר יחידה לשבר אחר בעל אותו מכנה, והבנת השבר כחלק מכמות. לפתרון הבעיות נדרשת הבנת משמעות ההתאמה והבנה אינטואיטיבית של יחס ישר.

רמת חשיבה צפויה: חשיבה תהליכית (יישום)

רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים

כיתה ד': עמודים 76–78 – הכרת השבר הפשוט, שמות שונים לשבר, שאלות מילוליות בשברים

כיתה ה': עמודים 98, 99 – משמעות השבר הפשוט

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתות א'–ב': הבנת משמעות שונות של כפל ושל חילוק (חילוק להכלה), שאלות בכפל ובחילוק

כיתה ג': משמעות הכפל, שאלות התאמה בכפל, שברי יחידה, משמעות שברי היחידה כחלק משלם וכחלק מכמות

כיתות ד'–ה': משמעות שונות של שברים, שמות שונים לשבר, פתרון שאלות מילוליות בשברים

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

סעיף א'

- א. מבוסס על ההבנה ש- $\frac{2}{3}$ גדול פי 2 מ- $\frac{1}{3}$, ועל-כן, על-פי ההבנה האינטואיטיבית של יחס ישר, יש להכפיל פי 2 את הכמות שהיא $\frac{1}{3}$ ממכל הדלק. לדוגמה:

תשובה: 30 ליטרים

הציגו את דרך החישוב:

$$\frac{1}{3} = 15 \text{ ליטרים} \quad \frac{2}{3} = 30 \text{ ליטרים}$$

- ב. חישוב הכמות שהיא השלם ולאחר מכן חישוב $\frac{2}{3}$ ממנה.

- ג. חישוב הכמות שהיא השלם ולאחר מכן חיבור $\frac{1}{3}$ ממנה, מתוך ההבנה ש- $\frac{2}{3}$ משלימים לשלם.

לדוגמה:

תשובה: 30 ליטרים

הציגו את דרך החישוב:

$$15 \text{ ליטרים} \times 2 = 30 \text{ ליטרים}$$

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

קושי בהבחנה בין חלק לכמות. במקרה זה עשויה להופיע בסעיף א' התשובה: $\frac{2}{3}$ ליטר.

שאלה 39

תמר קראה $\frac{1}{3}$ ממספר העמודים בספר הקריאה שלה.

יעל קראה $\frac{1}{4}$ ממספר העמודים בספר הקריאה שלה.

כל אחת מהבנות קראה 20 עמודים.

האם ייתכן שבשני הספרים, של תמר ושל יעל, יש אותו מספר עמודים? נמקו.

תשובה:

לא.

נימוקים אפשריים:

1. בספר של תמר יש 60 עמודים, ובספר של יעל יש 80 עמודים.

2. 20 עמודים בספר של תמר הם חלק גדול יותר מ-20 עמודים בספר של יעל כי $\frac{1}{3}$ גדול מ- $\frac{1}{4}$.

ניקוד: 2 נק' – נימוק נכון

0 נק' – נימוק שגוי או תשובה ללא נימוק

הערה: התשובה "לא" ללא נימוק תיחשב תשובה שגויה.

אפיון השאלה

נושא: מספרים ופעולות בשברים – משמעות השבר הפשוט, מציאת השלם על-פי חלקו (שבר יחידה)
השאלה בודקת **פתרון בעיה** חד-שלבית שנבדקת בה מיומנות השוואת שלמים בהינתן גודל החלק. בפתרון השאלה נדרשת יכולת הנמקה.
רמת חשיבה צפויה: חיפוש פתוח
רמת קושי צפויה: יתפרסם בהמשך

מופיע בתכנית הלימודים

כיתה ג': עמודים 67, 68 – שבר יסודי

כיתה ד': עמודים 76–78 – שאלות מילוליות בשברים

כיתה ה': עמוד 99 – השוואת שברים

הידע הדרוש לפתרון השאלה

כיתות א'–ב': הבנת משמעויות שונות של כפל ושל חילוק (חילוק להכלה), שאלות בכפל ובחילוק, משמעות החצי והרבע
כיתה ג': משמעות הכפל, כפל עשרות שלמות במספר חד-ספרתי, שברי יחידה, משמעות שברי היחידה כחלק משלם וכחלק מכמות וחישוב השלם בהינתן החלק (כשבר יחידה)
כיתות ד'–ה': משמעויות שונות של שברים, שמות שונים לשבר, פתרון שאלות מילוליות בשברים, השוואת שברי יחידה

אסטרטגיות צפויות לפתרון השאלה

- א. חישוב מספר העמודים בכל אחד מהספרים: בספר של תמר יש $20 \times 3 = 60$ עמודים, ובספר של יעל יש $20 \times 4 = 80$ עמודים.
- ב. הבנה שאם $\frac{1}{3}$ מספר אחד הוא 20 עמודים ובספר האחר 20 עמודים הם $\frac{1}{4}$ מהספר, ואם $\frac{1}{3} > \frac{1}{4}$, הרי השלם בספר האחר גדול יותר.
- ג. ייצוג החלק (שהוא 20 עמודים) בכל אחד מהמקרים בעזרת סרטוט. במקרה הראשון יש "לשכפל" את החלק המייצג 20 עמודים 3 פעמים כדי להשלים לשלם, ובמקרה השני יש לשכפל חלק זה 4 פעמים לשם כך. לכן במקרה שבו יש "לשכפל" את החלק 4 פעמים השלם גדול יותר.

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע

קושי הנובע מאי-יכולת להבין שגודל כל אחד מהשלמים שונה, ולכן השבר הגדול יותר מייצג באופן יחסי חלק גדול יותר מהשלם לעומת השבר השני. ולכן השלם במקרה זה יהיה קטן יותר.

סעיף א'

- א. בחירה שגויה במסיח הראשון (בספר של מיכל יש יותר עמודים) בשל ההשוואה בין השברים: $\frac{1}{3}$ גדול מ- $\frac{1}{4}$. בחירה זו מצביעה על הבנה של יחסי גודל בין השברים, אבל מעידה על אי-הבנה כיצד גודל החלק משפיע באופן יחסי על השלם.
- ב. בחירה שגויה במסיח השלישי (בשני הספרים יש אותו מספר עמודים) יכולה לנבוע מהבנה שגויה שמספר העמודים שקראה כל אחת הבנות הוא השלם. טעות זו עשויה לנבוע מחוסר הבנה בסיסית של השבר כמייצג חלק משלם כלשהו.

סעיף ב'

נוסף על הקשיים שהוצגו לעיל – קושי בהנמקה. במקרה זה יכולים להופיע נימוקים מסוגים שונים:

- נימוק הכולל עובדות הנתונות בשאלה, ללא התייחסות לסיבה לבחירת המסיח בסעיף א'.

לדוגמה:

מיהל קרא $\frac{1}{4}$ מהספר והגיע ל-20 עמודים
ומיכל קרא $\frac{1}{3}$ מהספר והגיע ל-20 עמודים

- נימוק הכולל את המסקנה הסופית, ללא התייחסות לסיבה מדוע זו המסקנה.

לדוגמה:

אם ב' אהק קראה 20 עמודים ויהל יקח
ומיהל קרא 20 עמודים ויהל יקח

דוגמאות לשגיאות או לקשיים העשויים להופיע (המשך)

• קושי בביטוי מלא של הרעיון.

בדוגמה הבאה ניתן לראות שהתלמיד הבין את הרעיון שאם השבר הקטן יותר מייצג אותו חלק שמייצג השבר הגדול יותר, הרי הכמות השלמה תהיה גדולה יותר במקרה של השבר הקטן, כי יש יותר חלקים כאלה בכמות השלמה לעומת המקרה השני. אולם הוא ניסח את הרעיון באופן שגוי בכך שטען ש- $\frac{1}{4}$ גדול מ- $\frac{1}{3}$ ולא הסביר את הקשר ל- 20 העמודים, שהם החלק קבוע מתוך שתי הכמויות השלמות, השונות זו מזו.

נמקו את בחירתכם.

מפני ש- $\frac{1}{4}$ יותר זבא מ- $\frac{1}{3}$ כי
 ש' גו י' חלקים.

בדוגמה הבאה מופיע נימוק שבו נתונות הכמות שהיא $\frac{1}{3}$ מהשלם במקרה הראשון והכמות שהיא $\frac{1}{4}$ מהשלם במקרה השני, אך לא מוצג הקשר בין מספר החלקים בכל אחד מהשלמים.

מיון השאלות למקבצים

א. שאלות שנדרשת בהן הבנת המבנה העשירוני: פוזיציה, עקרון ההמרה והפריטה וייצוג מספר בהרכבים שונים

מספר השאלה	פירוט הנושא או המיומנות
1א	חיבור: פוזיציה, המרה, אומדן סדר גודל התוצאה.
1ב	חילוק מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי: ייצוג מספר בהרכבים שונים, ערך כמותי שמייצגת כל ספרה במספר.
2	שאלת כפל במספרים שהם מאות שלמות ועשרות שלמות: ייצוג מספר בהרכבים של מאות ושל עשרות.
5	שאלה מילולית דו-שלבית במספרים עשרוניים: פוזיציה, ערך כמותי שמייצגת ספרה בשבר עשרוני והמרה בשלמים.
10א	חיסור: פריטה, ערך כמותי שמייצגת ספרה במספר, ייצוג מספר בהרכבים שונים.
10ב	כפל מספר תלת-ספרתי במספר חד-ספרתי: המרה, פוזיציה, ערך כמותי שמייצגת ספרה במספר, ייצוג מספר בהרכבים שונים.
10ג	כפל מספר דו-ספרתי במספר דו-ספרתי: המרה, פוזיציה, ערך כמותי שמייצגת ספרה במספר, ייצוג מספר בהרכבים שונים.
35	חיסור שבר עשרוני משלם: פוזיציה, הערך הכמותי שמייצגת ספרה במספר, פריטה והמרה.
36	הערך הכמותי שמייצג מספר עשרוני: הערך הכמותי שמייצגת ספרה במספר.

ב. הבנת כללי הקבצה שונים (נוסף על שאלות שבהן מופיעות פעולות בשלמים, ובהן נדרשת הקבצה על-פי המבנה העשירוני)

מספר השאלה	פירוט הנושא או המיומנות
4	חיסור שבר משלם: המרת שלם בשישיות.
9	יחס בין קילומטר למטרים: המרת קילומטר במטרים.
20	יחס בין מידות משקל: המרת קילוגרם בגרם.
28א	חיבור שברים: המרת שברים בשלם.
28ב	חיבור מספרים מעורבים: המרה ופריטה של מספרים מעורבים לשברים שהמכנה שלהם 9, ולהפך – המרת השברים בשלמים.

ג. שאלות שנדרשת בהן הבנת משמעות שונות של כפל וחילוק

מספר השאלה	פירוט הנושא או המיומנות
1ב	חילוק מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי (כדי להבין את המשמעות קל לתת לתרגיל את המשמעות של חילוק לחלקים).
2	שאלה מילולית: כפל.
3	שאלה מילולית של מציאת חלק מכמות: המשמעות של מציאת רבע מכמות היא חילוק ב-4.
10ב	תרגיל כפל מספר תלת-ספרתי במספר חד-ספרתי: אלגוריתם מסורתי או פתרון בדרך אחרת הנשענת על חוק הפילוג, עובדות כפל, אומדן סדר גודל התוצאה.
10ג	תרגיל כפל מספר דו-ספרתי במספר דו-ספרתי: אלגוריתם מסורתי או פתרון בדרך אחרת

מספר השאלה	פירוט הנושא או המיומנות
	הנשענת על חוק הפילוג, עובדות כפל, אומדן סדר גודל התוצאה.
11	משוואת חילוק: ניתנת לפתרון על-ידי שימוש בהפיכות בין כפל לחילוק או במשמעות של חילוק להכלה.
12	משוואה שיש בה שתי פעולות: כפל וחסור.
13	מציאת גורמים ראשוניים של מספר: פירוק מספר לגורמים באסטרטגיות שונות – מבנה כפלי של מספר וחילוק.
14	שאלה מילולית דו-שלבית שיש בה מצב כפלי.
15	שאלה מילולית דו-שלבית שיש לבצע בה חילוק.
16	שאלה מילולית חד-שלבית (שני סעיפים): כפל במובן של התאמה/יחס ישר (חשיבה פרופורציונית).
17	שאלת חקר על כפולות: היבטים שונים של כפולות – אומדן גודל, כפל בעשרות ובמאות, שארית או הבנת הכפל כ"פעמים", פירוק כפולות וזוגיות של כפולות.
18	שאלה שיש לבדוק בה כדאיות של קנייה: היבטים שונים של כפל, של חילוק ושל יחס ישר.
19	שאלה מילולית בנושא ממוצע: במהלך הפתרון יש לבצע חילוק.
20	שאלה מילולית חד-שלבית שיש בה שימוש במושג "פיי" והבנת הכלה של כמות בכמות.
23	שאלה בגאומטריה בנושא היקפים: בחישובים יש לבצע חילוק ב-4.
24	שאלה בגאומטריה בנושא שטחים: בחישובים יש לבצע פעולת כפל.
25 א	שאלה בגאומטריה: חישוב נפח – את הנפח ניתן למצוא במנייה או בעזרת מכפלות.
25 ב	שאלה בגאומטריה: חישוב שטח – את השטח ניתן למצוא במנייה או בעזרת מכפלות.
25 ג	שאלה בגאומטריה: חישוב שטח פנים – את שטח הפנים ניתן למצוא במנייה או בעזרת מכפלות.
28 ג	תרגיל חיסור בשברים בעלי מכנים זרים: לצורך הבאת השברים למכנה משותף יש להשתמש בפעולת הכפל (בהרחבה).
29	משוואת כפל בשברים: בדיקת משמעות ההכלה של רבע בשלם.
30	שאלת השוואה כפלית בשברים: עוסקת בהכלת שליש בשלושה שלמים.
31	משוואות חיבור שברים: דורשות מיומנות כפלית לצורך הרחבה.
33	שאלה מילולית בשברים: חלוקה לחלקים שווים של שבר.
38 א	שאלה מילולית בשברים: הבנת הכפל ב-2 במובן של שאלת התאמה (יחס ישר).

ד. שאלות שניתן לבצע בהן את החישוב במהירות וביעילות תוך כדי שימוש בתובנה חשבונית או בידע אוטומטי של עובדות

מספר השאלה	פירוט הנושא או המיומנות
ב1	תרגיל חילוק מספר דו-ספרתי במספר חד-ספרתי שניתן לחשב בעל-פה.
2	שאלה מילולית של כפל: ניתן לחשב את המכפלה בעזרת ידע של עובדות הכפל ו"הוספת" אפסים.
3	שאלה מילולית של מציאת חלק משלם: מבוססת על חישוב בעל-פה של חילוק 80 ב-4.
4	תרגיל חיסור שבר משלם: ניתן לפתור בעל-פה על בסיס הבנת ההרכב של המספר 1.
9	שאלה הבודקת את היחס בין קילומטר למטר: מבוסס על ידע של עובדות.
10א	תרגיל חיסור מספר ארבע-ספרתי ממספר ארבע-ספרתי: ניתן לחשב באמצעות תכונת ההפרש או עקרון הפיצוי, במהירות ובעל-פה.
10ב	כפל מספר חד-ספרתי במספר תלת-ספרתי: ניתן לחשב במהירות ובעל-פה על-ידי שימוש בחוק הפילוג והבנת משמעות הכפל כ"פעמים".
11	משוואת חילוק: ניתן לפתור בעל-פה על-ידי הבנת משמעות החילוק להכלה.
12	משוואה: ניתן לחשב במהירות ובעל-פה על-ידי הבנת תכונת החיסור: a-a.
15	שאלה מילולית דו-שלבית: ניתן לחשב בעל-פה על בסיס ידע של עובדות בנוגע למספרים קטנים.
17	שאלת חקר בנושא כפולות: כל סעיפי השאלה ניתנים לפתרון ללא חישובים, אלא על בסיס תובנה.
23	שאלה בגאומטריה העוסקת בחישוב היקפים: ניתן לחשב בעל-פה על בסיס ידע של עובדות בנוגע למספרים קטנים.
25	שאלה בגאומטריה העוסקת בחישובי נפח, בשטח ובשטח פנים: ניתן לחשב בעל-פה על בסיס ידע של עובדות בנוגע למספרים קטנים.
28א	תרגיל חיבור שברים שניתן לחשב אותו במהירות על בסיס ידע אוטומטי של ייצוג שלם כשבר.
28ב	תרגיל חיבור מספרים מעורבים שניתן לחשב בעל-פה על בסיס ידע אוטומטי של עובדות.
29	משוואת כפל בשברים: ניתנת לפתרון על בסיס הבנת מהות השבר.
30	שאלת השוואה כפלית בשברים: ניתנת לפתרון על בסיס הבנת מהות השבר.
32	שאלה העוסקת בהשוואת שברים: ניתן לענות באמצעות שימוש בנקודות אחיזה להשוואה.
33	שאלה מילולית בשברים: ניתנת לפתרון על בסיס הבנת מהות השבר.
34	שאלה מילולית בשברים: ניתנת לפתרון על בסיס הבנת מהות השבר.
35	תרגיל חיסור שבר עשרוני משלם: ניתן לפתרון על בסיס הבנת מהות השבר העשרוני.
36	ביטוי שבר עשרוני כשבר פשוט: ניתן לפתרון על בסיס הבנה וידע של מהות השבר העשרוני.
37	משוואת חיבור בשברים עשרוניים: ניתנת לפתרון על-ידי השוואת מרכיבים בשוויון.
38	שאלה מילולית בשברים: ניתן לחשב בעל-פה על בסיס ידע אוטומטי של עובדות.

הערה: חשוב לזכור שבחירת האסטרטגיה לפתרון תלויה גם בהעדפה אישית, ולכן חשוב לדון באפשרויות השונות לפתרון וביתרונות ובחסרונות של כל אסטרטגיה, אולם יש להשאיר את הבחירה לתלמיד. עצם החשיבה והפעלת שיקול הדעת בבחירת האסטרטגיה הן התובנה החשבונית המצופה מהתלמיד.

ה. שאלות מילוליות (סיטואציות הדורשות תרגום של ההתרחסות למודל מתמטי כלשהו)

(יש לשים לב שלא כל שאלה "עתירת מלל" היא שאלה מילולית)

מספר השאלה	פירוט הנושא או המיומנות
2	תרגום הסיטואציה לפעולת כפל.
3	תרגום הסיטואציה לפעולת חילוק ב- 4 .
5	תרגום הסיטואציה לפעולות כפל ב- 2 וחיבור או לפעולות חיבור וחיבור.
14	תרגום הסיטואציה לתהליך דו-שלבי שיש בו כפל וחיסור.
15	תרגום הסיטואציות לתהליך דו-שלבי שיש בו חילוק ו/או כפל וחיסור.
16	תרגום הסיטואציה לפעולות כפל וחילוק.
18	תרגום הסיטואציה לפעולות כפל וחילוק שיאפשרו השוואה בין התוצאות שיתקבלו.
19	תרגום הסיטואציה לחישוב ממוצע.
20	תרגום הסיטואציה להשוואה כפליית לאחר המרת יחידות.
33	תרגום הסיטואציה לייצוג החלקים באמצעות שברים.
34	תרגום הסיטואציה לשאלת הכלה של שבר בשלמים.
38	תרגום הסיטואציה בשלב א' לפעולות חיבור או כפל (מצב התאמה), ובשלב ב' לייצוג החלק שהתקבל.
39	תרגום הסיטואציה לייצוג השלמים על-פי החלקים הנתונים.

ו. שאלות שנדרשות בהן קריאת נתונים או הצגתם בייצוגים שונים שאינם מספריים

מספר השאלה	פירוט הנושא או המיומנות
6	זיהוי נתונים מסרטוט.
7	זיהוי נתונים מסרטוט וסרטוט צורות גאומטריות.
8	זיהוי נתונים מסרטוט.
21	זיהוי נתונים מסרטוט.
22	זיהוי נתונים מסרטוט, חישוב על בסיס נתונים אלה וסרטוט צורות גאומטריות.
23	זיהוי נתונים מסרטוט וחישוב על בסיס נתונים אלה.
24	זיהוי נתונים מסרטוט וחישוב על בסיס נתונים אלה.
25	זיהוי נתונים מסרטוט וחישוב על בסיס נתונים אלה.
26	זיהוי נתונים מסרטוט וסרטוט צורות גאומטריות.
27	ייצוג מספרים על ישר-המספרים.

ז. שאלות שנדרשת בהן שליטה באלגוריתמים מסוגים שונים
(חלק מהשאלות ניתן לפתור באסטרטגיות שאינן אלגוריתמיות)

מספר השאלה	פירוט הנושא או המיומנות
א1	אלגוריתם לחיבור מספרים שלמים.
ב1	אלגוריתם לחילוק מספרים שלמים.
2	אלגוריתם לכפל מספרים שהם עשרות ומאות שלמות.
5	אלגוריתם לחיבור מספרים עשרוניים.
א10	אלגוריתם לחיסור מספרים שלמים.
ב10	אלגוריתם לכפל מספר חד-ספרתי במספר רב-ספרתי.
ג10	אלגוריתם לכפל מספר דו-ספרתי במספר דו-ספרתי.
13	אלגוריתם לפירוק מספר לגורמים ראשוניים.
19	אלגוריתם לחישוב ממוצע.
23	אלגוריתם לחישוב היקף.
24	אלגוריתמים לחישוב שטח של מלבן ושל משולש.
25	אלגוריתם לחישוב נפח, שטח ושטח פנים.
ב28	אלגוריתם לחיבור מספרים מעורבים בעלי אותו מכנה.
ג28	אלגוריתם לחיסור שברים בעלי מכנים זרים זה לזה.
31	אלגוריתם להרחבה ולמצאת מכנה משותף.

ח. שאלות שנדרשות בהן ראייה חזותית ויכולת דימוי מושג בגיאומטריה

מספר השאלה	פירוט המושג או המיומנות
6	זיהוי אלכסונים בסרטוט.
7	סרטוט קו מאונך לקו נתון.
8	הדמיית מלבן ו/או התנסות בסרטוט מרובעים ובחירת מלבן מבין הסרטוטים.
21	דימוי צורה בתוך צורה.
22	דימוי טרנספורמציה של צורות לצורך חישוב שטח של צורה וסרטוט מלבן על-פי שטחו.
24	פירוק והרכבה של צורה.
25	דימוי חלקים בלתי נראים בגוף תלת-ממדי.
26	דימוי מקבילית ומשולשים ישרי-זווית וסרטוט.

ט. שאלות שנדרשים בהן תיאור דרך הפתרון או נימוק

מספר השאלה	פירוט הנושא
17-א-ד	כפולות ותכונותיהן.
18	כדאיות של קנייה (כפל וחילוק).
24	חישוב שטח של צורה מורכבת.
39	השוואת שלמים בהינתן החלקים והכמויות החלקיות.