



המחלקה להוראת המדעים

מאפיינים של משימות לתלמידים מתקדמים

אלכס פרידלנדר

מסגרות לעבודה עם קבוצות מתקדמים

כיתה ז'

תוספת מצוינות
2 ש"ש

מסלול רגיל
5 ש"ש

תלמידים מתקשים
מיצוי
5 ש"ש

כיתה ח'

תוספת מצוינות
1 ש"ש

מסלול רגיל
6 ש"ש

תלמידים מתקשים
מיצוי - "ג"
6 ש"ש

מצוינות
7 ש"ש

מסלול רגיל
6 ש"ש

תלמידים מתקשים
מיצוי - "ג"
6 ש"ש

סוגים של פעילויות

– פעילויות העמקה

עוסקות בנושאים הכלולים בתכנית הלימודים החדשה

– פעילויות העשרה

עוסקות בנושאים שאינם כלולים בתכנית הלימודים

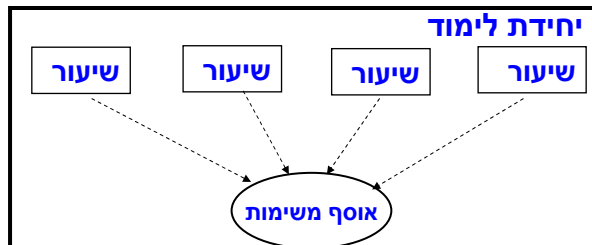
– חידות ואתגרים

עיקרם חשיבה מקורית.



מקורות "רגילים" – מתמטיקה משולבת

ספר לתלמיד – מסלול כחול



אוסף משימות

משימה קלה



משימה קלה מומלצת לכולם



משימה בינונית



משימה בינונית מומלצת לכולם



משימה בדרגת קושי גבוהה



משימות אתגר



יחידה 1: יחס



10. א. מצאו שני מספרים זוגיים שהיחס ביניהם הוא 1:3
 ב. מצאו שני מספרים אי זוגיים שהיחס ביניהם הוא 1:3
 ג. מצאו שני מספרים גדולים מ-10 שהיחס ביניהם הוא 1:3
 ד. מצאו שני מספרים שסכומם 20 והיחס ביניהם הוא 1:3

יחידה 4: פרופורציה



12. נתונים שני משולשים שווי-שוקיים דומים זה לזה. יחס הדמיון הוא 3:5
 היקף המשולש הקטן הוא 27 ס"מ
 א. הציעו אורכים מתאימים לצלעות שני המשולשים.
 ב. האם ייתכן שאורך השוק במשולש הקטן הוא 6.5 ס"מ? הסבירו.
 ג. בדקו שוב את תשובתכם לסעיף א. האם הצעתכם מתאימה? הסבירו.

יחידה 9: משוואות עם מכנה מספרי



54. א. פתרו.

$$\frac{x}{2} - \frac{x}{3} = 1 \quad \text{I} \quad \frac{x}{4} - \frac{x}{5} = 1 \quad \text{III}$$

$$\frac{x}{3} - \frac{x}{4} = 1 \quad \text{II} \quad \frac{x}{5} - \frac{x}{6} = 1 \quad \text{IV}$$

ב. הרכיבו משוואה דומה שפתרונה 90, ומשוואה דומה שפתרונה 110.

ג. הכלילו: מהו פתרון המשוואה $\frac{x}{a} - \frac{x}{a+1} = 1$

יחידה 9: משוואות עם מכנה מספרי



55. א. פתרו.

$$\frac{x}{2} - \frac{x}{3} = 2 \quad \text{I} \quad \frac{x}{4} - \frac{x}{5} = 3 \quad \text{III}$$

$$\frac{x}{3} - \frac{x}{4} = 2 \quad \text{II} \quad \frac{x}{5} - \frac{x}{6} = 3 \quad \text{IV}$$

ב. היעזרו במשימה 55 והכלילו: מהו פתרון המשוואות

$$\frac{x}{a} - \frac{x}{a+1} = 3 ; \frac{x}{a} - \frac{x}{a+1} = 2$$

ג. שערו מהו פתרון המשוואה $\frac{x}{a} - \frac{x}{a+1} = k$

ד. נסו להוכיח את סעיף ב' בעזרת אלגברה.

רמת חשיבה
קושי טכני
עומס חשיבתי
מידת חדשנות

תמטיקה
שולבת

אלגברה
אוריינות

רמת חשיבה
(אוריינות,
חשיבה אינטואיטיבית)
מידת חדשנות

יחידה 6: יחס הפוך

17. לכל אחת ממערכות הצירים למטה בחרו צורת גרף מתאימה:

זמן קבוע דרך קבועה מהירות קבועה

דרך זמן דרך

מהירות מהירות זמן

תמטיקה
שולבת

גיאומטריה

רמת חשיבה
מידת חדשנות
קושי טכני

יחידה 11: משפט פיתגורס

20. הריבוע הפנימי מחבר אמצעי צלעות הריבוע החיצוני.

א. פי כמה גדול שטח הריבוע החיצוני משטח הריבוע הפנימי?

ב. אורך צלע הריבוע החיצוני 2 ס"מ.

חשבו את אורך צלע הריבוע הפנימי.

מצאו שתי דרכים לפתרון.

פי כמה גדול אורך הצלע של הריבוע החיצוני מאורך הצלע של הריבוע הפנימי?

ג. הריבועים דומים, הסבירו.

ד. ביחידה 3 למדתם את הטענה: היחס של שטחי צורות דומות הוא כיחס הצלעות בריבוע.

בדקו האם תשובותיכם לסעיפים א, ב מתאימות לטענה.

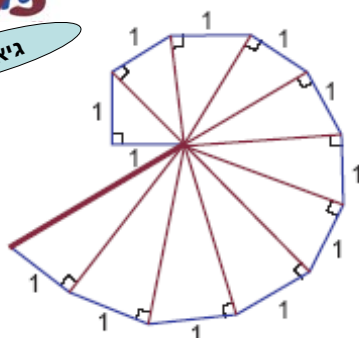


7^e CONGRÈS INTERNATIONAL SUR
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES
7th INTERNATIONAL CONGRESS ON
MATHEMATICAL EDUCATION

UNIVERSITÉ LAVAL
QUÉBEC, CANADA
17-23 AOÛT / AUGUST 1992

מתמטיקה
שולבת

גיאומטריה



רמת חשיבה
קושי טכני
עומס חשיבתי
מידת חדשנות

יחידה 11: משפט פיתגורס



28. ה"קונכייה" מורכבת ממשולשים ישרי זווית המחוברים זה לזה.

א. חשבו את היתר המודגש.

ב. בונים "קונכייה" מ- n משולשים, מה יהיה אורך היתר במשולש האחרון?

קריטריונים לאימוץ משימות לתלמידים מתקדמים

רמת קושי טכני

- סוג המספרים (חיוביים / שליליים; שלמים / לא שלמים)
- מורכבות המשימה (מספר הפעולות; אותה פעולה / פעולות שונות אורך התרגיל שרטוט פשוט / שרטוט מורכב)

מידת החדשנות

התנסויות קודמות בתכנים ובדרכי פתרון

עומס חשיבתי

- מספר האילוצים והתנאים שיש במשימה
- מספר תהליכי החשיבה שיש לבצע במקביל במהלך הפתרון

רמת חשיבה

- דרישה לתהליכי חשיבה (קיים / מוגבר)
- חשיבה לוגית (דרישה לנימוק / ללא דרישת נימוק; תכונות / משפטים מזהים)
- חשיבה חזותית (פרוטטיפית / לא פרוטטיפית)

מאפייני הפעילות

גבוה	בינוני	נמוך	
			רמת חשיבה
			עומס חשיבתי
			מידת חדשנות
			רמת קושי טכני



מקורות ייחודיים – מצוינות רחובות

כיתה ח: משימות לתלמיד - העמקה		צוֹינֹת חוֹבוֹת
פעילות	נושא	
חלקי מספרים טובים השניים	יחס	
שאלות על מספרים שאלות על מספרים כף של מבחנים שלושה דייגים שלושה חברים	משוואות ושאלות מילוליות	
צרצורי צרצרים הערך השלם של מספר	פונקציות	
העוגות של שמיל מספרים מצולעים סכום המכפלה והסכום (סמ"ס) מספרים עוקבים מספרים עוקבים סופרים ריבועים יחסים בטנגרם שני כבלים גלה סכום אורכי ניצבים והיקף שיחזור מרובעים	גילוי חוקיות ומיומנויות אלגבריות גיאומטריה	

כיתה ח: משימות לתלמיד - העשרה		ציונות חובות
פעילות	נושא	
סדרות חשבוניות והנדסיות I סדרות חשבוניות והנדסיות II סדרות חשבוניות והנדסיות III	סדרות	

כיתה ח: משימות לתלמיד - אתגרים	
• אתגר השבוע 17 • אתגר השבוע 18 • אתגר השבוע 19 • אתגר השבוע 20 • אתגר השבוע 21 • אתגר השבוע 22 • אתגר השבוע 23 • אתגר השבוע 24 • אתגר השבוע 25 • אתגר השבוע 26 • אתגר השבוע 27 • אתגר השבוע 28 • אתגר השבוע 29 • אתגר השבוע 30 • אתגר השבוע 31	• אתגר השבוע 1 • אתגר השבוע 2 • אתגר השבוע 3 • אתגר השבוע 4 • אתגר השבוע 5 • אתגר השבוע 6 • אתגר השבוע 7 • אתגר השבוע 8 • אתגר השבוע 9 • אתגר השבוע 10 • אתגר השבוע 11 • אתגר השבוע 12 • אתגר השבוע 13 • אתגר השבוע 14 • אתגר השבוע 15 • אתגר השבוע 16

העמקה	
מצולעים מגפרורים	יחידה 1
שליבים, שברים שברים	יחידה 2
משחק: החד והנחש, דפי עזר למשתמש בגיליון האלקטרוני Excel	יחידה 3
סירי סירים	יחידה 4
מגדלים הולכים וגדלים, מספרים עוקבים	יחידה 5
על ילדים ומשפחות, הוצאות נסיעה, חברות טלפון	יחידה 6
על חוטי מתכת באורך 20 ס"מ, שינויי שטחים	יחידה 7
מלבנים הולכים וגדלים	יחידה 8
טנגרם	יחידה 9
קניות, המרת מטבע, הסעות	יחידה 10
העוגות של שמיל, גידול פי	יחידה 11
שלדים	יחידה 12
קוביות סוכר, נפח של גוף	יחידה 13
תכנון ציר המספרים, צירי המעלות, מה הסדר, אמצע של אמצע,	יחידה 14
חבר ומצא, מסלולים מסלולים, שטחון ריבועים, ריבועי קסם, האם הסדר נשמר?	יחידה 15
השלם מספר או פעולה, חיבור או חיסור, נכון או לא נכון, עיגולים עיגולים,	
ריבוע קסם כפלי, גלה את הסכום ואת המכפלה, לך בכיוון החץ,	יחידה 16
סדר לפי הגודל, מה גדול יותר, על אודות $a + \frac{1}{5}$, על אודות $a + 1.3$	

כיתה ז' - חלק ב': משימות לתלמיד - העמקה

נושא	פעילות	יחידת לימוד
מושג המשוואה	<u>מי אנחנו ?</u>	יחידה 17
פשוט מפשטים	<u>רכבות בהודו</u> <u>שאלות קצרות</u>	יחידה 18
פתרון משוואות	<u>שאלות של מספרים</u>	יחידה 19
שאלות מילוליות ופתרון	<u>שאלות מכאן ומשם</u>	יחידה 20
שאלות מילוליות	<u>גילו גיל גיל גיל</u>	יחידה 21
זוויות	<u>זוויות במצולעים</u>	יחידה 22
משולשים	<u>סכום צלעות במשולש</u>	יחידה 23
שטח משולש	<u>יחידות שטח</u> <u>נקודות ושטחים I</u> <u>נקודות ושטחים II</u>	יחידה 24

קווים מיוחדים במשולש	<u>משולשים שווי שטח</u>	יחידה 25
פונקציה מהי?	<u>בעיה מן החיים</u>	יחידה 26
קצב אחד וקצב משתנה	<u>מה קרה לפרצוף ?</u>	יחידה 27
הפונקציה הקווית	<u>מבט אחר על שברים</u>	יחידה 28
שאלות, משוואות ואי-שוויונות	<u>מה במשבצת</u>	יחידה 29
חופפים מצולעים ובפרט משולשים	<u>חלוקת מלבנים וריבועים</u> <u>בונים שכונות</u>	יחידה 30
חופפים משולשים	<u>מצולעים בקובייה</u> <u>מערכת צירים ומשולשים</u>	יחידה 31
הסתברות	<u>ניתוח משחקים</u>	יחידה 32
חישוב הסתברויות	<u>משחקי הסתברות</u>	יחידה 33

העשרה	
מערכת צירים מקבילים	פעילות 1
משולש פסקל : בכמה דרכים? סיכויים, משולש פסקל, מספרים משולשים וארבעונים	פעילות 2
הנדסת מונית	פעילות 3
מערכות שיעורים שונות	פעילות 4
קופסאות פתוחות	פעילות 5
אתגרים 1-16	

כיתה ז' - חלק ב': משימות לתלמיד - העשרה	
נושא	פעילות
מימדים	<u>לשבור מימד</u>

כיתה ז' - חלק ב': משימות לתלמיד - אתגרים	
- אתגר השבוע 17 - אתגר השבוע 18 - אתגר השבוע 19 - אתגר השבוע 20 - אתגר השבוע 21 - אתגר השבוע 22 - אתגר השבוע 23	- אתגר השבוע 24 - אתגר השבוע 25 - אתגר השבוע 26 - אתגר השבוע 27 - אתגר השבוע 28 - אתגר השבוע 29 - אתגר השבוע 30

דוגמאות לפעילויות



3. שאלות על מספרים I

נתון מספר דו-ספרתי שספרת העשרות בו גדולה ב-4 מספרת האחדות.

אם נחסר ממספר זה את המספר בו אותן הספרות כתובות בסדר הפוך, נקבל הפרש 36.
א. מה יכול להיות המספר?

ב. חברו שאלה דומה לגבי מספר דו-ספרתי בו ספרת העשרות גדולה ב-3 מספרת האחדות ופתרו אותה.

ג. כתבו ביטוי אלגברי, כך ההכללה תהיה נכונה:
נתון מספר דו-ספרתי שספרת העשרות בו גדולה ב- k מספרת האחדות.
אם נחסר ממספר זה את המספר בו אותן הספרות כתובות בסדר הפוך, נקבל הפרש _____

א. נתון מספר תלת ספרי, כשמוסיפים לו 9, ספרת האחדות המקורית מתחלפת בספרת העשרות, וכאשר מוסיפים לו 90, ספרת העשרות המקורית מתחלפת בספרת המאות.
אם נחליף בין ספרת האחדות ובין ספרת המאות, בכמה יגדל אותו מספר?

ב. כתבו ביטוי אלגברי, כך שההכללה תהיה נכונה:
נתון מספר תלת-ספרתי שספרת האחדות בו גדולה ב-k מספרת המאות. אם נחסר ממספר זה את המספר בו אותן הספרות כתובות בסדר הפוך, נקבל הפרש _____



אירוע – מספר דו-ספרתי

ספרת העשרות של מספר דו-ספרתי גדולה ב-2 מספרת יחידותיו.
ההפרש בין מספר זה והמספר הרשום בסדר ספרות הפוך הוא 18.
מה תוכלו לומר על המספר או המספרים המקיימים תכונה זאת?



אירוע – מספר דו-ספרתי

ספרת העשרות של מספר דו-ספרתי גדולה ב-2 מספרת יחידותיו.
ההפרש בין מספר זה והמספר הרשום בסדר ספרות הפוך הוא 18.
מה תוכלו לומר על המספר או המספרים המקיימים תכונה זאת?

ספרת היחידות x

ספרת העשרות $x + 2$

המספר $10(x + 2) + x$

המספר בסדר הפוך $10x + (x + 2)$

משוואה $10(x + 2) + x - [10x + (x + 2)] = 18$

פתרון המשוואה $18 = 18$



אירוע – מספר דו-ספרתי

ספרת העשרות של מספר דו-ספרתי גדולה ב-2 מספרת יחידותיו.
ההפרש בין מספר זה והמספר הרשום בסדר ספרות הפוך הוא 18.
מהו המספר?

$$\begin{array}{r} x \\ - x + 2 \\ \hline x \quad x + 2 \end{array}$$

הפתרון של שחר:
נסתכל על ספרות המספר



אירוע – מספר דו-ספרתי

ספרת העשרות של מספר דו-ספרתי גדולה ב-2 מספרת יחידותיו.
ההפרש בין מספר זה והמספר הרשום בסדר ספרות הפוך הוא 18.
מהו המספר?

$$\begin{array}{r} - \quad x+2 \quad x \\ \quad x \quad x+2 \\ \hline \end{array}$$



$$\begin{array}{r} \quad \quad \quad \overbrace{\quad \quad}^1 \rightarrow \\ - \quad x+2 \quad x \\ \quad x \quad x+2 \\ \hline \end{array}$$

הפתרון של שחר:
נסתכל על ספרות המספר



אירוע – מספר דו-ספרתי

ספרת העשרות של מספר דו-ספרתי גדולה ב-2 מספרת יחידותיו.
ההפרש בין מספר זה והמספר הרשום בסדר ספרות הפוך הוא 18.
מהו המספר?

$$\begin{array}{r} - \quad x+2 \quad x \\ \quad x \quad x+2 \\ \hline \end{array}$$



$$\begin{array}{r} \quad \quad \quad \overbrace{\quad \quad}^1 \rightarrow \\ - \quad x+2 \quad x \\ \quad x \quad x+2 \\ \hline \end{array}$$



$$\begin{array}{r} - \quad x+1 \quad x+10 \\ \quad x \quad x+2 \\ \hline \quad 1 \quad 8 \end{array}$$

הפתרון של שחר:
נסתכל על ספרות המספר



אירוע – מספר דו-ספרתי

ספרת העשרות של מספר דו-ספרתי גדולה ב-2 מספרת יחידותיו.
ההפרש בין מספר זה והמספר הרשום בסדר ספרות הפוך הוא 18.
מה תוכלו לומר על המספר או המספרים המקיימים תכונה זאת?

הפתרון של גיל.

כאשר הופכים בין שתי הספרות,

ספרת העשרות קטנה ב-2 ולכן המספר קטן ב-20

ספרת היחידות גדלה ב-2 ולכן המספר גדל ב-2

בסך הכול המספר קטן ב-18.



אירוע – מספר דו-ספרתי

ספרת העשרות של מספר דו-ספרתי גדולה ב-2 מספרת יחידותיו.
ההפרש בין מספר זה והמספר הרשום בסדר ספרות הפוך הוא 18.
מה תוכלו לומר על המספר או המספרים המקיימים תכונה זאת?

פתרון של מורה

$\bar{a} \bar{b}$ המספר הנתון – a גדול ב-2 מ- b

לכן אם נוסיף 2 ל- $\bar{a} \bar{b}$ נקבל את המספר $\bar{a} \bar{a}$

$\bar{a} \bar{b}$ הוא המספר הכתוב בסדר ספרות הפוך.

אם נחסר 2 מ- $\bar{a} \bar{a}$ נקבל את המספר $\bar{b} \bar{b}$

$$\bar{a} \bar{a} - \bar{b} \bar{b} = 22 \quad (\text{כי } a \text{ גדול ב-2 מ- } b)$$

בהפרש זה המספר הראשון גדול ב-2 מ- $\bar{a} \bar{b}$ והמספר השני קטן ב-2 מ- $\bar{a} \bar{b}$

לכן ההפרש $\bar{a} \bar{b} - \bar{b} \bar{a}$ יהיה קטן ב-4 מ-22

$$\bar{a} \bar{b} - \bar{b} \bar{a} = 18, \text{ כלומר}$$

מאפייני הפעילות שאלות על מספרים

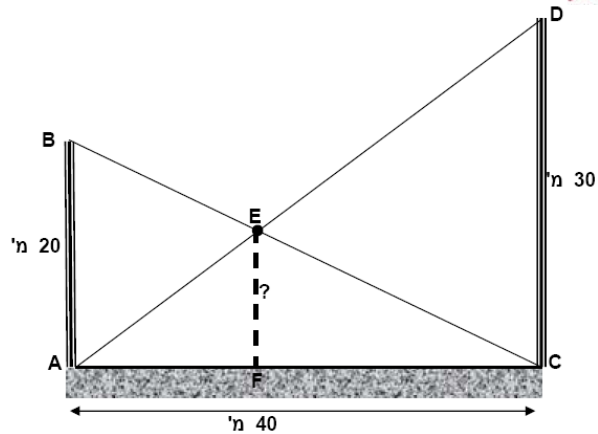
גבוה	בינוני	נמוך	
			רמת חשיבה
			עומס חשיבתי
			מידת חדשנות
			רמת קושי טכני

מאפייני הפעילות שאלות על מספרים

גבוה	בינוני	נמוך	
✓			רמת חשיבה
✓			עומס חשיבתי
		✓	מידת חדשנות
		✓	רמת קושי טכני



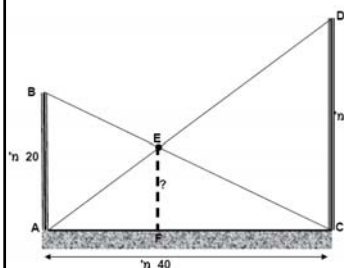
17. שני כבלים



1. מצאו את גובה נקודת המפגש בין שני הכבלים מעל לפני הקרקע – כלומר, את אורך הקטע EF. נסו לפתור את התרגיל ביותר מדרך אחת.

2. שערו כיצד ישתנה גובה נקודת המפגש בין שני הכבלים, אם מרחיקים או מקרבים את שני העמודים זה לזה:

- האם גובה נקודת המפגש ישתנה? אם כן, כיצד?
- האם נקודת המפגש תישאר באותו גובה, ללא קשר למרחק שבין שני העמודים?



3. א. מצאו את גובה הנקודה E אם המרחק AC הוא 20 מ.
 ב. מצאו את גובה הנקודה E אם המרחק AC הוא 60 מ.
 ג. מצאו את גובה הנקודה E אם המרחק AC הוא k.

4. השוו בין הממצאים שלכם במשימה 3 ובין השערתכם במשימה 2.

מאפייני הפעילות שני כבלים

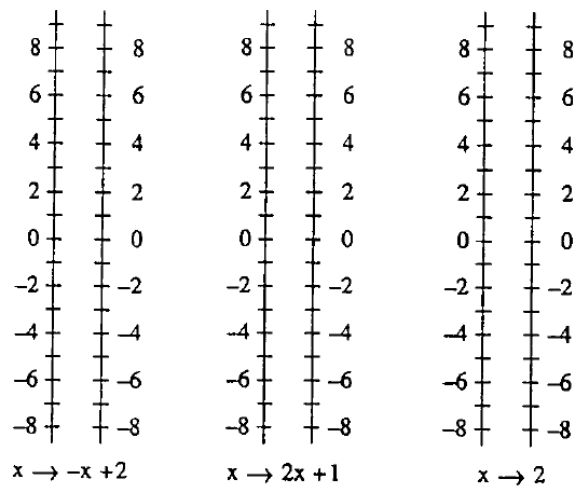
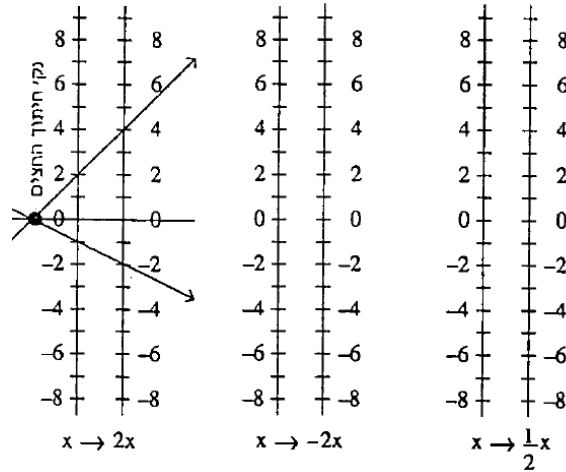
גבוה	בינוני	נמוך	
			רמת חשיבה
			עומס חשיבתי
			מידת חדשנות
			רמת קושי טכני

מאפייני הפעילות שני כבלים

גבוה	בינוני	נמוך	
✓			רמת חשיבה
✓			עומס חשיבתי
✓			מידת חדשנות
	✓		רמת קושי טכני

מערכת צירים מקבילים

1. בחר מספר על הציר השמאלי. הצב בתבנית המספר הרשומה למטה, וחבר אותו עם תוצאת ההצבה שעל הציר הימני. חזור על פעולה זאת מספר פעמים.



3. קבע, מבלי לשרטט, באיזה צד של הצירים יחתכו (אם בכלל), החיצים המתאימים

לתבניות הבאות:

_____ $x \rightarrow 4x - 10$

_____ $x \rightarrow -4x - 10$

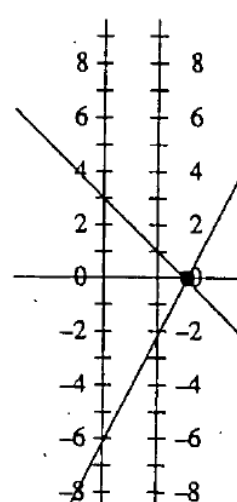
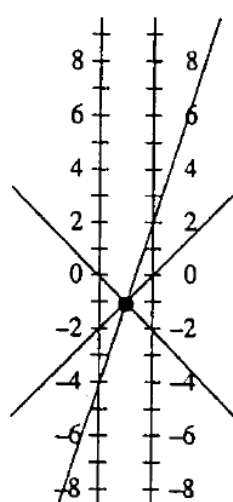
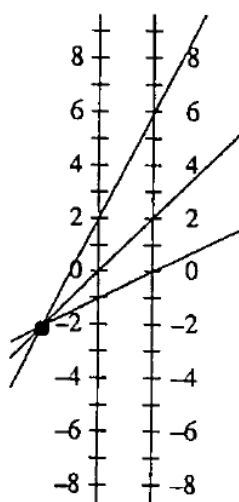
_____ $x \rightarrow x - 7$

_____ $x \rightarrow \frac{1}{4}x - 10$

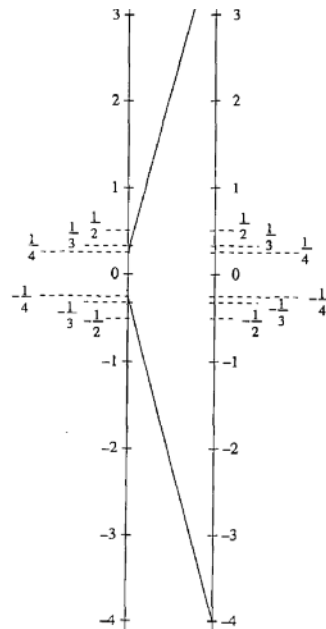
_____ $x \rightarrow -\frac{1}{4}x - 10$

4. רשום מתחת לכל גרף, את התבנית המתאימה.

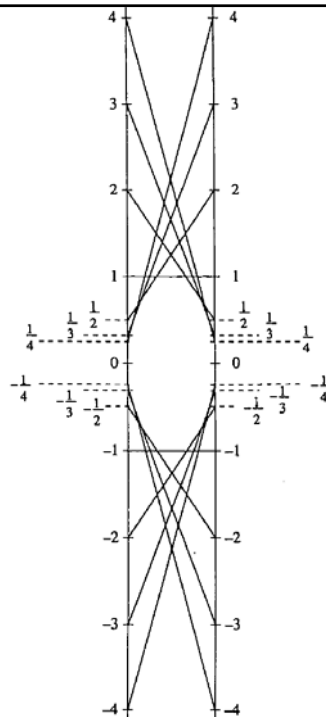
$x \rightarrow \frac{1}{x}$

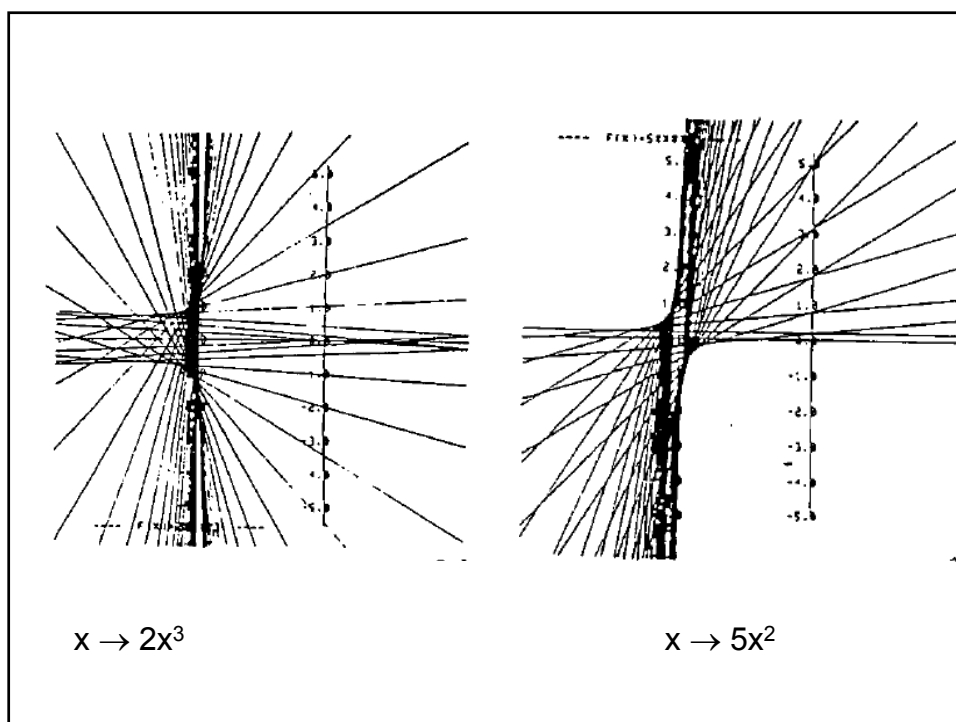
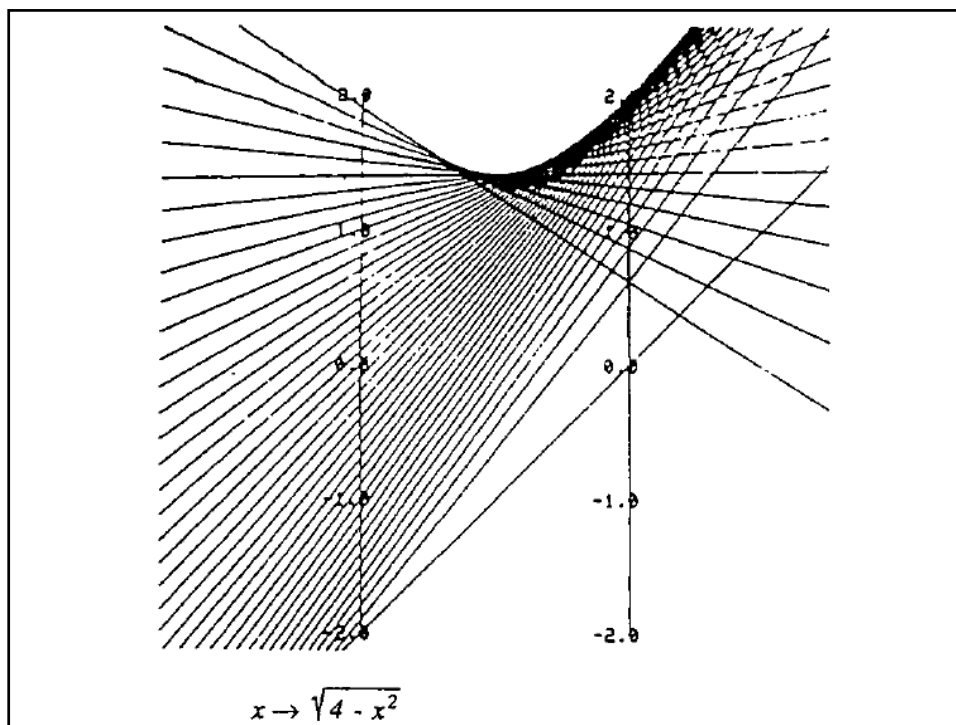


6. העבר קווים ישרים אשר יחברו את המספרים הרשומים בציר השמאלי אל המספרים ההופכיים למספרים שבחרת!



$$x \rightarrow \frac{1}{x}$$





מאפייני הפעילות מערכת צירים מקבילים

גבוה	בינוני	נמוך	
			רמת חשיבה
			עומס חשיבתי
			מידת חדשנות
			רמת קושי טכני

מאפייני הפעילות מערכת צירים מקבילים

גבוה	בינוני	נמוך	
	✓		רמת חשיבה
	✓		עומס חשיבתי
✓			מידת חדשנות
		✓	רמת קושי טכני

חידות ואתגרים

מוקי וג'וקי

שתי חיפושיות מתחרות בריצה הלך וחזור לאורך קיר. החיפושון ג'וקי רץ במהירות קבועה מסויימת. החיפושון מוקי רץ הלך במהירות כפולה ממהירותו של ג'וקי, וחזור במהירות שהיא מחצית ממהירותו של ג'וקי. איזו חיפושית תנצח בתחרות? (נמק!)



מאפייני הפעילות מוקי וג'וקי

גבוה	בינוני	נמוך	
			רמת חשיבה
			עומס חשיבתי
			מידת חדשנות
			רמת קושי טכני

מאפייני האתגר מוקי וג'וקי

גבוה	בינוני	נמוך	
✓			רמת חשיבה
✓			עומס חשיבתי
	✓		מידת חדשנות
		✓	רמת קושי טכני



צויות
חובות



המחלקה להוראת המדעים

**מאפיינים של משימות
לתלמידים מתקדמים**

אלכס פרידלנדר