

קורסים במתמטיקה לכיתה ט בסביבת מודל

www.cet.ac.il/math

למידע נוסף

1-800-366-555

sherut@cet.ac.il



כלים המשולבים במשימות הקורס

המשימות פותחו בהתאם לנדרש לפי תוכנית הלימודים לכיתה ט.

המשימות כוללות את הכלים האלה:

- מגוון תבניות
- מעבדות ממוחשבות
- סרטונים דינמיים בעזרת Geogebra
- מחוללי תרגילים
- סרטונים

כלים אלה מאפשרים הדגמה, תרגול וחקר של הרעיונות הנלמדים ועשויים לקדם למידה משמעותית.

מספר מודפס -> לספר דיגיטלי -> לקורס דיגיטלי

כתיבה בעזרת
עורך מתמטי

א| $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$

ב| $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot \dots \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$
הגורם 7 מופיע 100 פעמים

ג| $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot \dots \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$
הגורם 7 מופיע m פעמים

בכל סעיף כתבו את המכפלה בצורת חזקה.

ד| $c \cdot c \cdot c \cdot c \cdot c$

ה| $c \cdot c \cdot c \cdot \dots \cdot c \cdot c \cdot c \cdot c$
הגורם c מופיע 75 פעמים

ו| $c \cdot c \cdot c \cdot \dots \cdot c \cdot c \cdot c \cdot c$
הגורם c מופיע k פעמים

בכל סעיף כתבו את המכפלה בצורת חזקה.

1

א $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 =$

ב $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 =$
הגורם 6 מופיע 100 פעמים.

ג $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6 =$
הגורם 6 מופיע m פעמים.

ד $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x =$

ה $x \cdot x \cdot x \cdot \dots \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x =$
הגורם x מופיע 75 פעמים.

ו $x \cdot x \cdot x \cdot \dots \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x =$
הגורם x מופיע t פעמים.

נקה

בדיקה

חזקות
א. חזקה שיש לה מעריך טבעי

מה למד?

- הגדרת חזקה - חזרה והעמקה
- כפל וחילוק חזקות שיש לזן אותו בסיס
- העלאת חזקה בחזקה
- חזקה שבסיסה הוא מכפלה או מנה
- כתיב מדעי של מספרים גדולים.

שאלון 1: חזקה שבסיסה גדול מ-1

5 בכל סעיף קבעו אם החזקה המתוארת היא מספר זוגי או מספר אי-זוגי או שאי-אפשר לדעת. הסבירו. (אפשר להיעזר בכלי החזקות שלמטה.)

א חזקה שהבסיס שלה הוא 2:

הסבר:

ב חזקה שהבסיס שלה הוא 3:

הסבר:

ג חזקה שהמעריך שלה הוא 2:

הסבר:

ד חזקה שהמעריך שלה הוא 3:

הסבר:

ה חזקה שהבסיס שלה הוא מספר זוגי:

הסבר:

ו חזקה שהמעריך שלה הוא מספר אי-זוגי:

הסבר:

x	y	x^y	

נקה

בדיקה

כתבו אם התוצאה היא מספר זוגי או מספר אי-זוגי. הסבירו.



א 2^{81}

ב 2^{86}

ג 3^{102}

ד 3^{507}

ה 101^{50}

רב ברירה + חלון טקסט

מעבדה ממוחשבת

מתוך המדריך למורה

משימה 5 נועדה לגלות את הקשר בין התוצאה של תרגיל חזקה לבין הבסיס והמעריך.
כלי החזקות שבסוף המשימה יכול לשמש לתלמידים כסביבת חקר.
אפשר להזין מספרים כבסיס וכמעריך, המחשב יציג את התוצאה.
שורה חדשה תתווסף לאחר הקלדה נתונים בשורה הראשונה.

	x	y	x^y
✕	3	3	$3^3 = 27$
✕	3	4	$3^4 = 81$
✕	2	3	$2^3 = 8$
✕	2	4	$2^4 = 16$

אפשר **למיין** את הטבלה בסדר
עולה או יורד לפי כל אחת מהעמודות
בטבלה בעזרת הסמלון "חץ".
אפשר **למחוק שורה** בלחיצה על סמלון "חץ"

המסקנות:

אם הבסיס מספר זוגי, התוצאה מספר זוגי.
אם הבסיס מספר אי-זוגי גם התוצאה מספר אי-זוגי.
כדאי לדון אם התלמידים מדוע המעריך של החזקה אינו קשור לזוגיות
של תוצאת תרגיל החזקה. $^{\wedge}$ מומלץ לסכם במליאה

בכל סעיף נתון תרגיל חזקה. מבלי לחשב את התוצאה ציינו מהי ספרת היחידות שלה.
אפשר להיעזר בכלי החזקות שלמטה, אך יש לשים לב: עבור מספרים גדולים (בעלי יותר מ-8 ספרות) הכלי נותן תוצאה מעוגלת.

א 5^{81} ספרת היחידות: ו 2^{100} ספרת היחידות:

ב 5^{100} ספרת היחידות: ז 2^{101} ספרת היחידות:

ג 6^{128} ספרת היחידות: ח 3^{18} ספרת היחידות:

ד 2^{18} ספרת היחידות: ט 3^{100} ספרת היחידות:

ה 2^{87} ספרת היחידות: י 3^{101} ספרת היחידות:

הסבירו כיצד קבעתם:

נקה

בדיקה

התאמה לרמות שונות

מתוך המדריך למורה

x	y	x^y
5	8	$5^8 = 390,625$
2	10	$2^{10} = 1,024$

x	y	x^y
5	81	$5^{81} = 4.136 \cdot 10^{56}$
2	100	$2^{100} = 1.268 \cdot 10^{30}$

משימה 8 – אתגר, משימה 9 היא כלי חזקות
 במשימה זו התלמידים יחקרו מהי סיפרת היחידות
 כאשר בסיס החזקה הוא 2, 3 או 5.
 כפי שכתבנו במשימה אפשר (אפילו מומלץ)
 להיעזר בכלי חזקות, אך הוא לא מועיל
 במספרים גדולים כי אז התוצאות מעוגלות
 ולמעשה לא רואים את ספרת היחידות של התוצאה.
 הנה שתי דוגמאות:

כלי החזקות מהווה סביבה להעלאת השערות ולבדיקתם.
 כשהבסיס הוא 2 או 3 יש מחזוריות במספרים עוקבים:
 כשהבסיס הוא 2, אז ספרת היחידות 2, 4, 8 או 6 בסדר הזה, וחוזר חלילה.
 באופן דומה, כשהבסיס הוא 3, ספרת היחידות 3, 9, 7 או 1.
 כשהבסיס הוא 5 אז ספרת היחידות היא 5.
 כדי לקבוע את ספרת היחידות אפשר לחלק את המעריך ב-4 ולפי השארית לקבוע את
 ספרת היחידות של תוצאת תרגיל החזקה.

הדרכה למורים

יצוגים שונים
וקישור בין נושאים

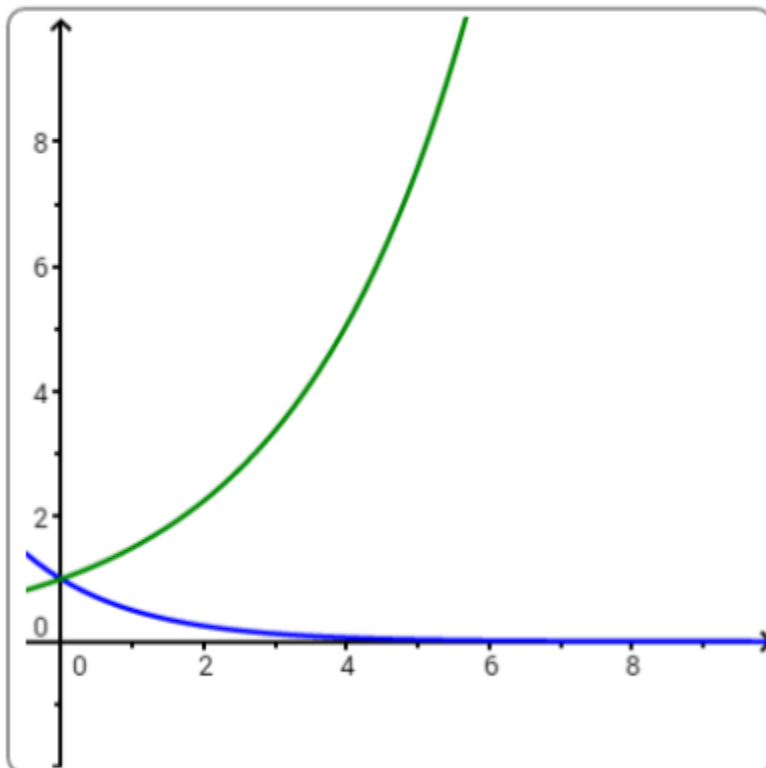
הציגו במעבדת הפונקציות את הפונקציות $f(x) = \left(\frac{3}{2}\right)^x$ ו- $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ בתחום $x > 0$

2

$$f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

$$g(x) = \left(\frac{3}{2}\right)^x$$

x	f(x)	g(x)
-0.5	1.414	0.816
0	1	1
0.5	0.707	1.225
1	0.5	1.5
1.5	0.354	1.837
2	0.25	2.25
2.5	0.177	2.756
3	0.125	3.375
3.5	0.0884	4.134
4	0.0625	5.063
4.5	0.0442	6.200
5	0.0313	7.594
5.5	0.0221	9.300
6	0.0156	11.391
6.5	0.0110	13.951
7	0.00781	17.086



☒ f(x)

☒ g(x)

תחום: ☐ מדרגות ☐ רשת ☐ -0.5 ≤ x ≤ 10

טווח: ☐ צעד: 0.5 ☐ -2 ≤ y ≤ 10

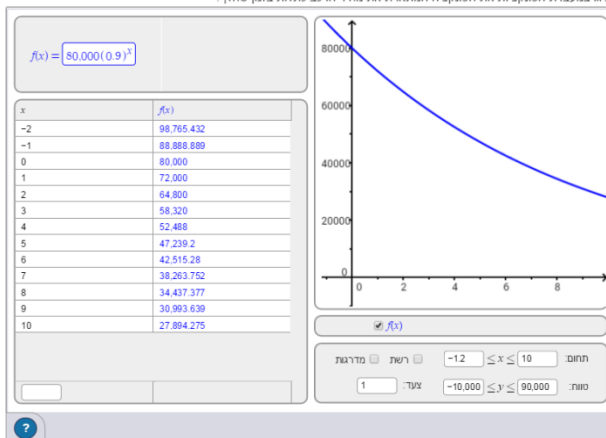
שאלון 2: חזקה שבסיסה שבר חיובי- שאלה מילולית

שאלה מחיי היום יום

מחיר רכב מסוים הוא 80,000 ש"ח.
ערכו יורד בכל שנה ב- 10%.

לפי הנתונים האלה ענו על השאלות הבאות.
אתם יכולים להיעזר במחשבון.

9 הציגו במעבדת הפונקציות את הפונקציה המתארת את מחיר הרכב כתלות בזמן שחלף.



8 א מה יהיה מחיר הרכב לאחר שנה? כתבו תרגיל מתאים ופתרו אותו.

תרגיל:

המחיר: ש"ח

ב מה יהיה מחיר הרכב לאחר שנתיים? כתבו תרגיל מתאים ופתרו אותו.

תרגיל:

המחיר: ש"ח

ג מה יהיה מחיר הרכב לאחר x שנים? כתבו ביטוי מתאים.

$f(x) =$

נקה

בדיקה

10 היעזרו בייצוגים השונים של הפונקציה $f(x)$ שסרטתם במשימה הקודמת וענו על הסעיפים הבאים:

א מה יהיה מחיר הרכב לאחר 4 שנים? ש"ח.

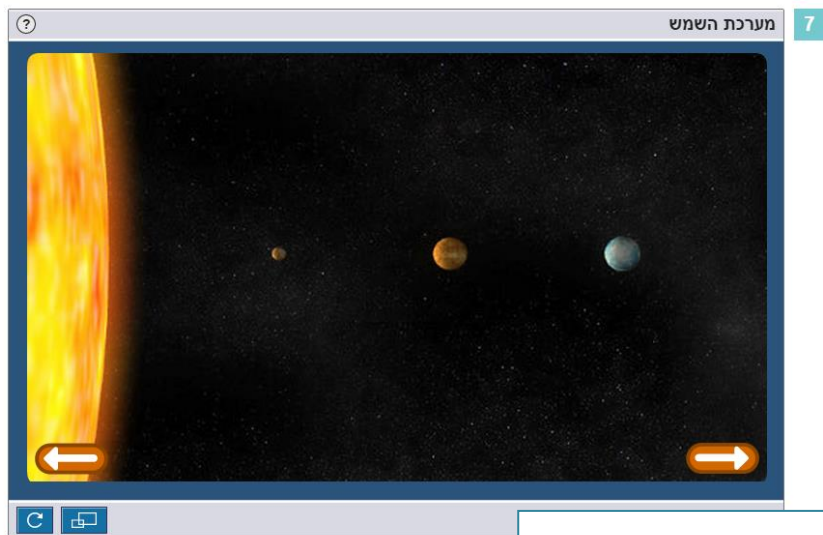
ב החל מאיזו שנה יהיה מחירו של הרכב פחות ממחצית המחיר ההתחלתי? החל מהשנה

נקה

בדיקה

שאלון 7: מספרים גדולים

שימוש בהדמיות



שתי הטבלאות הבאות עוסקות במרחקים בין השמש לשמונת כוכבי הלכת שבמערכת השמש. השלימו את טבלאות בעזרת ההדמיה של מערכת השמש.

א המרחקים בטבלה מוצגים בכתוב מדעי. השלימו את כוכב הלכת המתאים.

כוכב הלכת				
מרחק (ק"מ)	$1.08 \cdot 10^8$	$4.5 \cdot 10^9$	$2.875 \cdot 10^9$	$7.78 \cdot 10^8$

ב כתבו בכתוב מדעי את המרחק מהשמש של כל כוכב לכת:

כוכב לכת	חמה	כדור הארץ	שבתאי	מאדים
מרחק (ק"מ)	· $10^{\text{[]}}$	· $10^{\text{[]}}$	· $10^{\text{[]}}$	· $10^{\text{[]}}$

שאלון 11: מספרים קטנים

סרטון מהרשת



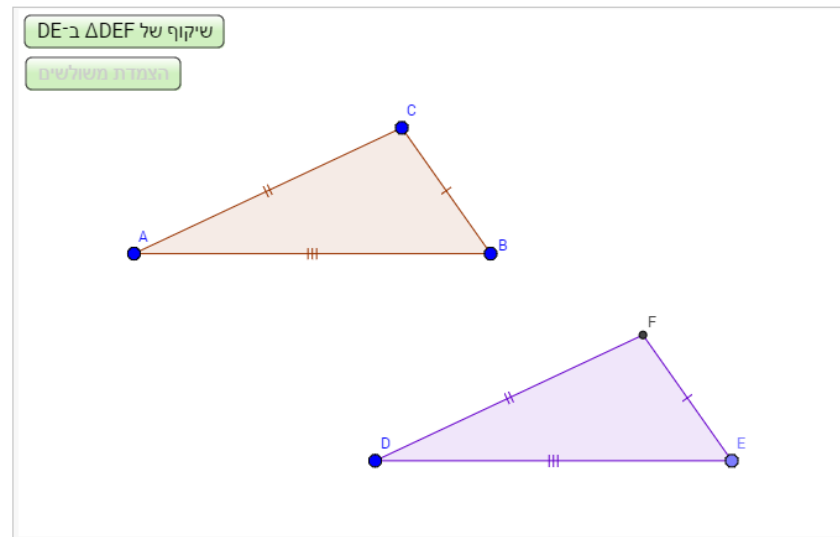
5

התבוננו בסרטון "חזקות של 10" וענו על השאלות שלפניכם.

- א** תארו בקצרה מה מציג הסרט.
- ב** מהו מרחק הצילום ההתחלתי המוצג בסרט?
- ג** כל מספר המייצג את אחד ממרחקי הצילום המופיעים בסרט מוצג בשתי דרכים שונות, האחת מימין לתמונה והשנייה משמאל לה. כתבו מהן שתי דרכי ההצגה האלה.
- ד** לפניכם זוג מרחקי צילום עוקבים שהם בעלי חזקה חיובית הנראים בסרט: 10^6 ו- 10^7 .
- תארו מה רואים בכל אחד ממרחקי הצילום האלה.
- ה** לפניכם זוג מרחקי צילום עוקבים שהם בעלי חזקה שלילית הנראים בסרט: 10^{-4} ו- 10^{-5} .
- תארו מה רואים בכל אחד ממרחקי הצילום האלה.

בסרטוטים הדינמיים, בשונה מסרטוטים אחרים, אפשר לגרור נקודות, קטעים ומצולעים בעזרת העכבר, וכך לשנות גדלים וצורות. הנקודות סומנו בעיגולים ברורים, כך אפשר להבחין בקלות בין סרטוט דינמי לסרטוט שאינו ניתן לשינוי.

סרטוטים דינמיים בעזרת
Geogebra



בשאלה זו נמשיך להשתמש בסרטוט הדינמי של המשולשים החופפים שבו השתמשנו בשאלה הקודמת.

2

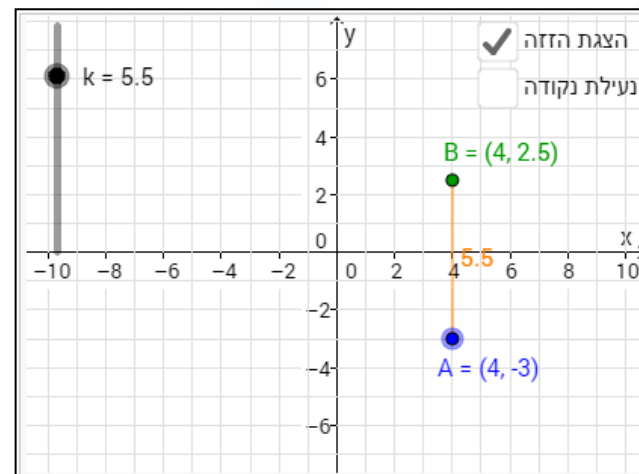
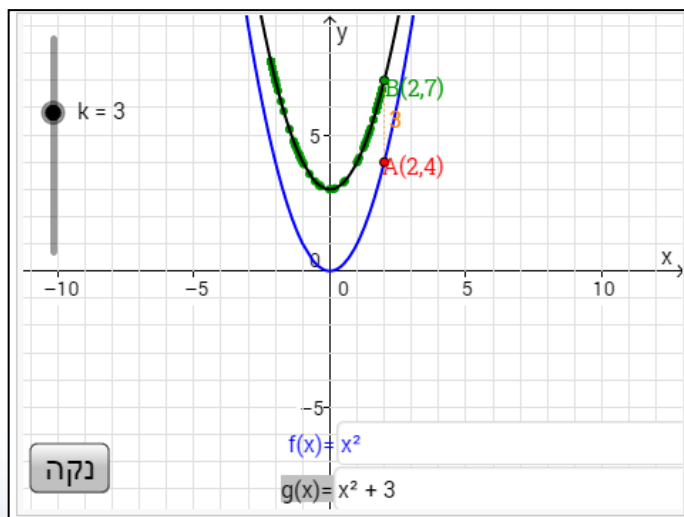
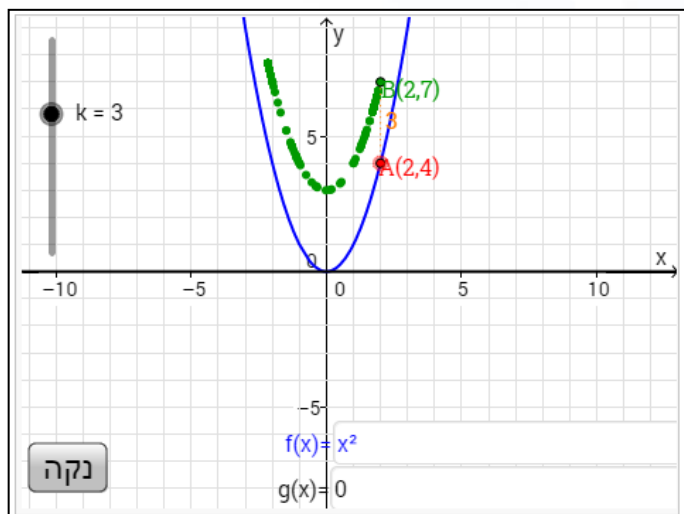
דיון

א בכל סרטוט דינמי בנו מרובע משני המשולשים החופפים (בכל סרטוט מרובע אחר).

אתם יכולים לסובב ולשקף את $\triangle DEF$ כרצונכם. אחר כך קרבו את שני המשולשים זה לזה ולחצו על **הצמדת משולשים**.

תארו את התכונות של כל אחד מהמרובעים שבניתם. התייחסו לצלעות המרובע, לזוויותיו ולארכסונים שלו.

הזזה אנכית

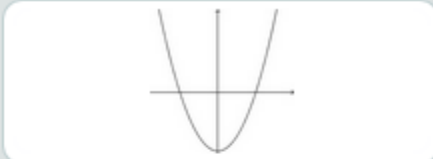
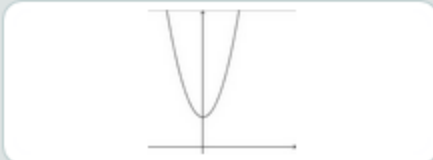
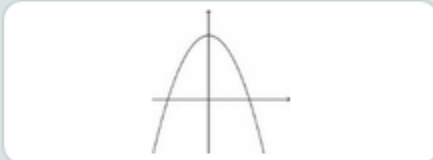
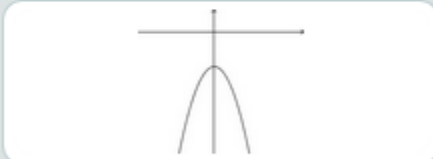
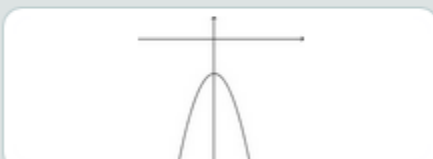
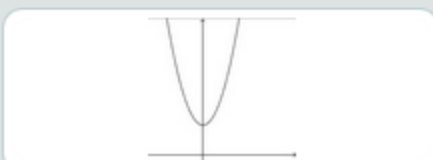
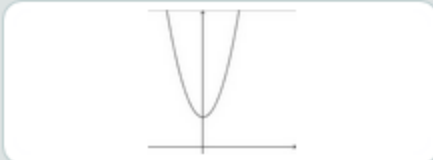
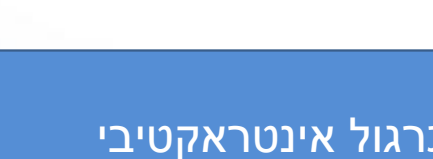


חקר בעזרת סרטוט דינמי

פונקציה ריבועית

מתחו קו בין הביטוי לבין הגרף המתאים לו.

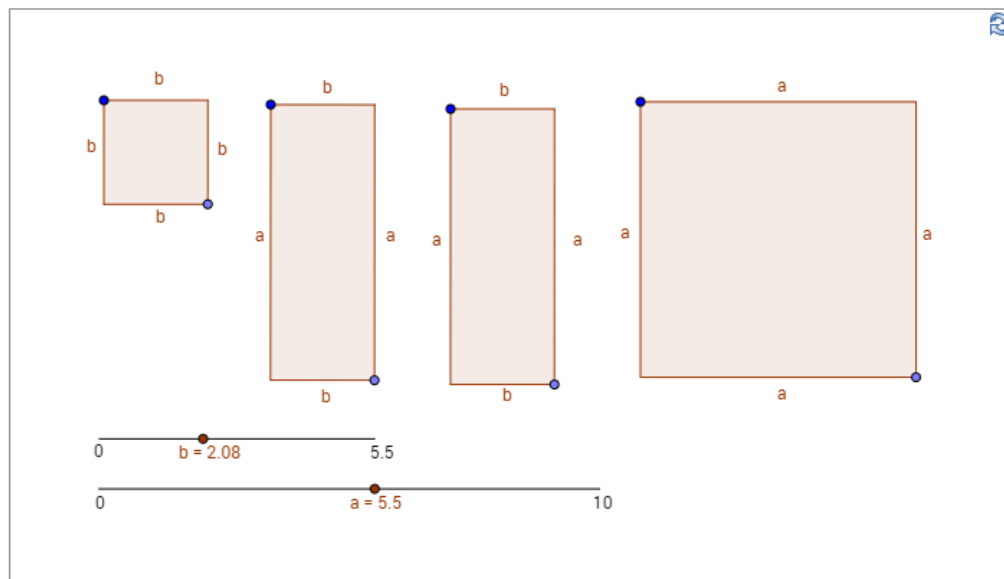
8

	☒		☐	$f(x) = 5 + \frac{1}{2}x^2$
	☐		☐	$f(x) = 5 - \frac{1}{2}x^2$
	☐		☐	$f(x) = -5 + \frac{1}{2}x^2$
	☒		☐	$f(x) = -5 - \frac{1}{2}x^2$

תרגול אינטראקטיבי

טכניקה אלגברית

1 לפנים ריבוע שאורך צלעו a ס"מ, ריבוע שאורך צלעו b ס"מ ושני מלבנים חופפים שאורכי צלעותיהם a ס"מ ו- b ס"מ. הזיזו את ארבעת החלקים ובנו מהם ריבוע חדש. שנו את הערכים של a ו- b ובנו ריבוע נוסף.



סרטטים דינמיים בעזרת
Geogebra

א על-פי הנתונים בסרטוט הסבירו מדוע הצורה המתקבלת היא ריבוע.

ב הראו ששני הביטויים $a^2 + 2ab + b^2$ ו- $(a + b)^2$ מתארים את שטח הריבוע שהתקבל בסעיף א.

ג האם מסעיף ב אפשר להסיק שהביטויים $a^2 + 2ab + b^2$ ו- $(a + b)^2$ הם ביטויים שווים? הסבירו.

טכניקה אלגברית

6

בכל סעיף כתבו ביטוי שווה ללא סוגריים.

א $(2x^3 + 3)^2 =$

ד $(k^2 + 3)^2 =$

ב $(9k + 5)^2 =$

ה $(6a + 5)^2 =$

ג $(4c + 1)^2 =$

ו $(10y + 1)^2 =$

תרגילים נוספים

נקה

בדיקה

עורך מתמטי
(כתיבה ובדיקה אוטומטית)
ומחולל תרגילים

תיאור ההתנסות מנקודת המבט של המורים



תוכנה חופשית (מערכת קוד פתוח), שמשמשת כמערכת לניהול למידה.
מערכת חזקה, מאובטחת ואינטגרטיבית
המאפשרת יצירת סביבות למידה עשירות

ניסוי לפרק חזקות

קמפוס מטח

המרחב שלי < קורסים < מתמטיקה - קורס חזקות

קמפוס מטח

ניווט מתקדם

ניהול

- קטגוריה: מתמטיקה - קורס חזקות
 - ניהול קטגוריה
 - עריכת קטגוריה
 - הוספת תת-קטגוריה
 - תפקידים והרשאות
 - הרשאות
 - בדיקת הרשאות
 - קבוצות מערכתיות
 - מסננים

הגדרות כלי משתמש

המרכז לטכנולוגיה חינוכית

תיכונט

בית הספר הריאלי, חיפה

בי"ס רמז, בני ברק

<http://vcampus.experience.cet.ac.il/>

מצב הפעילות שלי

- לוח ההודעות
- חזקות - מדריך למורה
- פורום לקורס חזקות
- מונחים לקורס חזקות
- עיקר הדברים לנושא חזקות

תצוגה הסתרה

יחידה א

- חזקות 1 - חזקה שבסיסה גדול מ-1
- חזקות 2 - חזקה שבסיסה שבר חיובי
- חזקות 3 - חזקה שבסיסה מספר שלילי
- חזקות 4 - כפל וחילוק חזקות שיש להן אותו בסיס
- חזקות 5 - העלאת חזקה בחזקה
- חזקות 6 - חזקה שבסיסה הוא מכפלה או מנה
- חזקות 7 - כתיב מדעי של מספרים גדולים

סיכום יחידה א

- חזקות 8 - שאלון בסיס
- חזקות 8 - שאלון הרחבה
- חזקות 8 - משימות לסיכום: חזקה שהמעריך שלה הוא מספר טבעי

ניווט מתקדם

משתתפים

רשימת המשתתפים

ניהול

ניהול הקורס

הפעלת עריכה

הגדרות

תנאי השלמת קורס

משתתפים

מסננים

דוחות

ציונים

מדדי-הערכה

תגים דיגיטליים

גיבוי

שחזור

יבוא

מאגר שאלות

הגדרות מתקדמות

החלפת תפקיד ל...

הגדרות כלי משתמש

הקבצים שלי

מאגר הקבצים ריק

ניהול הקבצים שלי

יחידה ב

חזקות 9 - הרחבת מושג החזקה 

חזקות 10 - כללי חזקות 

חזקות 11 - כתיב מדעי של מספרים קטנים 

חזקות 12 - למתעניינים 

סיכום יחידה ב

חזקות 13 - משימות לסיכום: הרחבת מושג החזקה 

תמונה	מצב	התחיל ב-	הגיש ב-	תוצאה	הערות ומשוב
	הוחזר לתיקון	08:27 ,7/09/2014	הוחזר לתיקון בתאריך 17:29 ,7/09/2014	לא בוצע	מחזירה לך לתיקון המשימה נבדקה
	הוגש	08:27 ,7/09/2014	08:27 7/09/2014	לא בוצע	-
	הוגש	08:31 ,7/09/2014	17:59 7/09/2014	בוצע	המשימה הוגשה עכשיו על: 20 שאלות 10 שאלות - תשובות נכונות 1 שאלות - תשובות נכונות חלקית 2 שאלות - תשובות שגויות 7 שאלות לבדיקה ידנית
	לא התחיל	-	-	לא בוצע	-
	הוגש	08:30 ,7/09/2014	16:17 17/09/2014	בוצע	לא הבנת את תרגילים 20 ו-21 :) המשימה הוגשה עכשיו על: 15 שאלות לא עכשיו על: 5 שאלות 7 שאלות - תשובות נכונות 1 שאלות - תשובות נכונות חלקית 5 שאלות - תשובות שגויות 7 שאלות לבדיקה ידנית

5 בכל סעיף קבעו אם החזקה המתוארת היא מספר זוגי או מספר אי-זוגי או שאי-אפשר לדעת. הסבירו. (אפשר להיעזר בכלי החזקות שלמטה.)

א חזקה שהבסיס שלה הוא 2: מספר זוגי ☒

הסבר:

אם הבסיס זוגי אז התוצאה זוגית.

ב חזקה שהבסיס שלה הוא 3: מספר אי-זוגי ☒

הסבר:

אם הבסיס אי זוגי זה אומר שהתוצאה תהיה אי זוגית וההפך.

ג חזקה שהמעריך שלה הוא 2: אי-אפשר לדעת ☒

הסבר:

התוצאה תלויה באם הבסיס זוגי או אי זוגי.

ד חזקה שהמעריך שלה הוא 3: אי-אפשר לדעת ☒

הסבר:

התוצאה תלויה באם הבסיס זוגי או אי זוגי.

ה חזקה שהבסיס שלה הוא מספר זוגי: מספר זוגי ☒

הסבר:

אם הבסיס זוגי התוצאה תהיה זוגית וההפך.

ו חזקה שהמעריך שלה הוא מספר אי-זוגי: אי-אפשר לדעת ☒

הסבר:

התוצאה תלויה באם הבסיס זוגי או אי זוגי.

ניסוי- הראלי חיפה,

משוב מתלמידי המורה עובדיה

יתרון בולט הוא שהתוכנה מאפשרת **משוב מהיר** וזה תורם לתחושת השליטה בחומר אך מצד שני **הדוח** שעובר אלייך כל פעם **מרתיע** מלנסות ולהשתמש בבדיקה מספר פעמים. בנוסף, **אני מתבקשת לכתוב את הדרך המלאה** ולא רק את התשובה הסופית ולכן השימוש הוא כפול (פתרון במחברת והעתקת התשובה לתוכנה).

לדעתי התוכנה של מטח היא **תוכנה מעולה** מצד אחד המורה יכול לדעת מי עשה או מי לא עשה את שיעורי הבית, והאם עשה בצורה אמינה או לא, אפשר לדעת את הרמה של הילד לפי הדרך שבה הוא פתר את התרגיל ואז יהיה לו נוח יותר להעריך אותו, מצד שני **ישיבה ממושכת על יד צג מחשב** לא טובה לעיניים ואף מזיקה ולכן זה חיסרון, חיסרון נוסף שזה עורך יותר זמן דרך המחשב

יתרונות:

1. הייתה לך אפשרות לדעת מי עשה ומי לא עשה מה שהעלה את הרצון לעשות- **אי אפשר להסתיר חוסר הכנת שיעורים** או להעתיק לפני השיעור (לא שאני עושה את זה...)
2. **ידענו מתי צדקנו ומתי טעינו** ואז יכולנו לתקן ולדעת איך לפתור את התרגילים וללמוד מהטעויות לבד... טיפה כמו בפרוייקטים שיש למידה עצמאית.

חסרונות:

1. השימוש בתוכנה **מאריך** את זמן שיעורי הבית ולא נוח במיוחד .
2. כשעושים שיעורים בתוכנה לפעמים **שוכחים לכתוב בצד** את התרגילים שהתקשינו בהם ואז בעייתי לשאול עליהם .
3. בתוכנה לא תמיד כותבים את התרגיל אלא **עושים חישוב בראש** ואז גם החומר לפחות אצלי לא תמיד נתפס... אני תמיד מעדיפה לכתבו ועצם השימוש בתוכנה גרם לי לא תמיד לכתוב ולחומר לשבת פחות טוב בראש...
4. **אין אפשרות להתכונן דרך האתר** למבחנים כי אי אפשר להכנס למשהו שעשינו כבר.
5. זו תוכנה באינטרנט **כשנופל האינטרנט** בבית אין איך לעשות שיעורים.

תובנות בעקבות הניסוי

בעקבות הניסוי עלו הדברים הבאים:

- לאפשר לתלמידים ולמורים לסמן בגוף השאלון הערות, תלמידים מבקשים לסמן שאלות שלא הבינו, מורים רוצים לסמן לאן הגיעו בשאלון ונקודות מעניינות להמשך
- אפשרות של פתיחת כל השאלונים לכל הכיתה עבור חזרה על מה שנעשה או השלמת תרגילים שלא התבקשו על ידי המורה
- אפשרות של עריכת השאלון על ידי המורה (עריכה של השאלון המשוכפל כמובן)
- נחוצה הדרכה למורים: הן טכנית והן דידקטית

CHANGE

"שינוי חינוכי נחוץ למערכת החינוך באופן תמידי.
מערכת החינוך אינה יכולה לקפוא על שמריה כפי
שהיה מקובל בעבר. בעולם משתנה החינוך צריך
להיות גמיש ולהתאים את עצמו לקהל היעד
ולסביבות אליהן בוגריו יצטרכו להיכנס"

(סמילנסקי, 1995 בתוך: גישה מערכתית לשינוי חינוכי,
דופלט, 2002)

טכנולוגיות למידה

טכנולוגיות למידה חדשניות מהוות תשתית ליצירת
הזדמנויות למידה מאתגרות, המקדמות חשיבה,
הבנה ולמידה (המנהל הפדגוגי, תשע"ה).

למידה בסביבה עתירת טכנולוגיה צריכה להתבסס
על הליכי חקר אותנטיים, הבניית ידע ולמידה
שיתופית בין תלמידים (Ertmer, & Ottenbreit-
Leftwich, 2010).

תודה רבה

צוות מתמטיקה במטח
www.cet.ac.il/math

למידע נוסף
1-800-366-555
sherut@cet.ac.il