

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

המלצה לרצף הוראה בנושא טכניקה אלגברית -כיתה ט' לקראת 4 יח"ל בחטיבה העליונה

מורים יקרים,
להלן מסמך המפרט מה נדרש מתלמיד בוגר כיתה ט המיועד ללמוד לכל היותר בהקבצת 4 יח"ל בחט"ע.
פירוט הנושאים במסמך זה מתאר את הנושאים והמיומנויות המינימליות, שהמורים נדרשים ללמד בכיתה ט' בטכניקה אלגברית.

תת נושא	מיומנויות, דגשים בהוראה	הערות/דגשים										
חוק הפילוג המורחב	חוק הפילוג המורחב (מומלץ להמחיש את חוק הפילוג המורחב באמצעות שטחי מלבנים הן במקרה של חיבור הן במקרה של חיסור), פישוט ביטויים בעזרת חוק הפילוג המורחב, פתרון משוואות בשימוש בחוק הפילוג המורחב, שאלות השוואת שטחים בעזרת חוק הפילוג אין צורך לתרגל ברמת קושי גבוהה ובשילוב שברים. הרמה הנדרשת לפי הדוגמאות המצורפות: 1. בטור הימני ביטוי אלגברי ובטור השמאלי ביטויים לאחר פישוט. מתחן קו בין הביטוי לביטוי לאחר פישוט. <table><tr><td>$a^2 + 13a + 42$</td><td>$(a + 8)(a - 3)$</td></tr><tr><td>$10a^2 + 64a - 28$</td><td>$(a + 6)(a + 7)$</td></tr><tr><td>$a^2 + 5a - 24$</td><td>$(2a - 6)(a + 1)$</td></tr><tr><td>$2a^2 + 10a + 12$</td><td>$(10a - 4)(a + 7)$</td></tr><tr><td>$2a^2 - 4a - 6$</td><td>$2(a + 3)(a + 2) = (2a + 6)(a + 2)$</td></tr></table>	$a^2 + 13a + 42$	$(a + 8)(a - 3)$	$10a^2 + 64a - 28$	$(a + 6)(a + 7)$	$a^2 + 5a - 24$	$(2a - 6)(a + 1)$	$2a^2 + 10a + 12$	$(10a - 4)(a + 7)$	$2a^2 - 4a - 6$	$2(a + 3)(a + 2) = (2a + 6)(a + 2)$	
$a^2 + 13a + 42$	$(a + 8)(a - 3)$											
$10a^2 + 64a - 28$	$(a + 6)(a + 7)$											
$a^2 + 5a - 24$	$(2a - 6)(a + 1)$											
$2a^2 + 10a + 12$	$(10a - 4)(a + 7)$											
$2a^2 - 4a - 6$	$2(a + 3)(a + 2) = (2a + 6)(a + 2)$											

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

להדגיש: מכפלה במספר כלשהו	2. השלימו בעזרת חוק הפילוג: $(a + 3)(b - 2) = ab - 2a + \text{----} - \text{----}$ $(x - 1)(x + 2) = \text{-----}$ $2(a + 6)(a + 1) = \text{-----}$ $- 3(x - 1)(x + 2) = \text{-----}$ $(x + 3)(x - 6) \cdot (- 3) = \text{-----}$ 3. פתרו את המשוואות הבאות: א. $(2x + 6)(x - 4) = 2x^2 - 4x + 3$ ב. $(x + 3)(x + 4) = x^2 - 7x + 3$ ג. $(2x + 8)(x - 9) = 2x^2 - 2(4x + 3)$ 4. נתון ריבוע. מקטינים שתי צלעות נגדיות של הריבוע ב- 2 ס"מ ומאריכים את שתי הצלעות הנגדיות האחרות ב- 4 ס"מ. השטח של המלבן שנוצר שווה לשטח הריבוע. א. מצאו את אורך צלע הריבוע. ב. חשבו את היקף המלבן. ג. חשבו את שטח המלבן. X ס"מ  X ס"מ X+4 ס"מ  X-2 ס"מ	
----------------------------------	---	--

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

שאלות של שטחים שמובילות למשוואה ליניארית השוואה בין שני ביטויים שמובילות להשוואה בין שני ביטויים ליניארים	5. בשרטוט שלפניכם נתונים ביטויים אלגבריים המייצגים את אורכי צלעותיהם של שני מלבנים. א. כתבו ביטוי אלגברי המייצג את שטחו של כל מלבן. ב. האם ניתן לקבוע לאיזה מן המלבנים שטח גדול יותר? אם כן נמקו.	
הוצאת גורם משותף מספרי, משתנה, משתנה כפול מספר	1. הוצאת גורם משותף מקסימלי מספרי/ משתנה דוגמאות: א. $5x + 15x^2 = 5x(1 + 3x)$ ב. $-6x - 27x^2 = -3x(2 + 9x)$	פירוק לגורמים הוצאת גורם משותף ושימושים

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

חשוב להציג תרגיל בהצגה כפלית ולהקפיד שהתלמיד לא יפתח סוגריים. פירוק לגורמים בעזרת הוצאת גורם מספרי, משתנה, מספר ומשתנה	2. פתרון משוואות ממעלה שניה ויותר דוגמאות: א. רומי התבוננה במשוואה הבאה: $(x - 1)(x + 10) = 0$ וקבעה כי פתרונות המשוואה הם: $x = 1$ או $x = -10$ א. בידקו על ידי הצבה האם רומי צדקה. ב. תוכלו להסביר כיצד חישובה רומי את הפתרונות. ג. פתרו את המשוואות הבאות בדרכה של רומי: 1. $(x + 9)(x + 7) = 0$ 2. $(2x - 16)(x + 5) = 0$ א. פתרו את המשוואות הבאות בעזרת פירוק לגורמים: א. $3x^3 - 6x^2 = 0$ ב. $2x^4 - 8x^2 = 0$ ג. $-x^3 - 8x = 0$ ד. $4x^5 - x = 0$	
--	---	--

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

	3. תחום הצבה : מצאו תחום ההצבה בשברים האלגבריים הבאים: א. $\frac{3}{x(x+2)}$ ב. $\frac{4+x}{(x-2)(x+3)}$ ג. $\frac{x+1}{x^2+3x}$	
פתרון משוואה ריבועית לפי נוסחת השורשים	דוגמאות: פתרו את המשוואות הבאות א. $x^2 + 5x - 6 = 0$ ב. $x^2 + 6x - 16 = 0$ ג. $x^2 + x - 2 = 0$	להשתמש בנוסחת השורשים בכיתה ט מומלץ לא לתת לתלמידים לפתור במחשבון ע"מ להתנסות בטכניקה האלגברית
נוסחאות הכפל המקוצר	להדגים בעזרת יישומונים. למשל, נוסחאות דו איבר ריבועי יישומון, הפרש ריבועים הדגמה 3 הנוסחאות: פישוט, פתרון משוואות דוגמאות: 1. פתחו סוגריים וכנסו איברים דומים. א. $(2x - 7)^2 =$ ב. $(x - 6)^2 - (x + 8)(x - 8) =$ ג. $(2a - 1)(2a + 1) - (2a + 3)(a + 1) =$	אפשר גם לפתור בעזרת חוק הפילוג המורחב. חשיבה אלגוריתמית

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

מיומנות ההשוואה	2. התאימו ביטויים מהטור הראשון לביטויים שווים בטור השני והסבירו מדוע הם שווים.	
	$(x + 2)(x + 3)$	$x^2 + 6x + 9$
	$(x - 3)(x + 3)$	$a^2 + 9 + 6a$
	$x(x - 9)$	$-x^2 - 6x - 9$
	$(a + 3)^2$	$x^2 - 9x$
	$-(x + 3)^2$	$x^2 - 9$
	$(x + 3)^2$	$x^2 + 5x + 6$
	3. פתרו את המשוואות הבאות	
	א. $(x + 6)^2 - x(x + 3) = 0$	
	ב. $(2x - 1)^2 - (x + 4)^2 = 12(5 - x)$	
	ג. $6 + (x + 10)^2 - (x + 1)(x - 1) = 0$	
	4. היקפו של מלבן הוא 34 ס"מ ואורך אלכסונו 13 ס"מ. חשבו את אורכי צלעות המלבן.	
	5. כתבו, אם אפשר, את אחד הסימנים $>$, $<$, $=$ כך שהיחס בין שני האגפים יהיה נכון לכל a : נמקו את תשובתכם. במידה ואי אפשר כתבו דוגמה נגדית.	
	א. $(a - 1)(a + 1) ______ a^2$	
	ב. $a^2 - 1 ______ a^2 + 1$	
	ג. $(a + 1)^2 - 1 ______ a^2 + 2a$	

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

איתור שגיאות	פירוק לגורמים לפי נוסחאות הכפל המקוצר דוגמאות: 1. רצוה לכתוב את הביטוי $x^2 - 16$ כמכפלה. הוא הציע את התשובות הבאות: א. $(x + 4)^2$ ב. $(x - 4)^2$ ג. $(x - 4)(x + 4)$ איזה מהתשובות נכונות? 2. יעל כתבה את הביטוי $x^2 + 4$ כמכפלה. היא הציעה את הביטויים הבאים. א. $(x + 2)^2$ ב. $(x - 2)(x + 2)$ האם ההצעות של יעל נכונות?	
שברים ברמת מורכבות בינונית	צמצום, להקפיד על כתיבת תחום ההצבה 1. פרקו לגורמים וצמצמו את השברים האלגבריים הבאים: א. $\frac{5x+15}{x+3}$ ב. $\frac{x^2+3x}{x+3}$ ג. $\frac{x+1}{4x+4}$	שברים אלגבריים

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

	2. האם ניתן לצמצם את השברים הבאים? נמקו: א. $\frac{x+1}{3x+3}$ ב. $\frac{3x+2}{3x+8}$ ג. $\frac{2x^2+1}{x^2+x}$ ד. $\frac{x-2}{2-x}$	
	פתרון משוואות ריבועיות בעזרת נוסחת שורשים (שאפשר להציג בייצוג סטנדרטי $ax^2 + bx + c = 0$ כאשר $a \neq 0$) א. $2x^2 + 12x + 18 = 0$ ב. $-x^2 + 4x - 5 = 0$	משוואות ריבועיות בעזרת נוסחת השורשים
	1. פתרון הכולל מציאת תחום הצבה, פתרון המשוואה דוגמאות: א. $2 + \frac{3}{x} = 5$ ב. $x + \frac{4}{x-2} = 6$ ג. $2 + \frac{3x}{x+1} = 5x - 6$	משוואות רציונליות
להדגיש את ההבדל בין כפל שברים לבין חיבור	2. איתור שגיאות: האם הטענה נכונה? נמקו א. $\frac{1}{x} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{x+3}$ ב. $\frac{4+x}{x} + \frac{9}{x} = \frac{13+x}{x}$	

משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

משוואות ממעלה 2 ויותר	פיתוח ראייה תבניתית דוגמאות 1. $(x - 2)^2 = 16$ 2. $7(5x - 6)^2 = 28$ 3. $3(x - 2)^2 + 1 = 4$	מיומנות פיתוח ראייה תבניתית חשובה בפתרון משוואות
אי שוויון ריבועי	הסתכלות גרפית 1. פתרו את אי השוויון באופן גרפי (דרך עיקרית): א. $x^2 + 4 > 0$ ב. $(x - 5)^2 > 0$ ג. $x^2 + 4x > 0$ ד. $(x - 5)^2 > 9$ 2. הכרת דוגמאות של אי שוויונות שאפשר לפתור אותם משיקולים אלגבריים: א. $x^2 + 9 > 0$ ב. $(x - 4)^2 > 0$	פתרון משוואות ממעלה 3 ומעלה א. $x^3 = 8$ ב. $x^3 + 125 = 0$ ג. $x^4 - 16 = 0$ הגישה הגרפית לפתרון אי שוויון הינה הגישה העיקרית בהוראת נושא זה.. מומלץ לשלב גם גישה אלגברית. חשוב לבקש מתלמידים לפתור אי שוויונות, הדומים לאלה המופיעים בדוגמאות, בשתי דרכים. פתרון בעזרת שיקולים אלגבריים: $(x - 4)^2 > 0$ למשל, דו איבר בריבוע אי שלילי לכל ערך של x