



המחלקה להוראת המדעים



תחמטיקה
שולבת
אלגברה גאומטריה מספרים



כיתה ט

1

כיתה ז		8	שיטות ספירה
		30	מס' שליליים
		15	סטטיסטיקה
		20	ביטויים אלגבריים
		10	קבוצות
		37	משוואות ושאלות מילוליות
תכנית הלימודים החדשה			
גאומטריה	אלגברה	מספרים	
מלבנים ותיבות 10	חוקיות וביטויים אלג' 15	פעולות 10	
משולשים וזוויות 35	משוואות/שאלות מיל' 22	מספרים שליליים 18	
	פונקציות 10		

כיתה ח		25	משוואות ושאלות מילוליות
		20	מערכות ושאלות מילוליות
		17	טכניקה אלגברית
		10	הסתברות
		8	חזקות
		10	מס' ממשיים
		6	מבוא לגיאומטריה
תכנית הלימודים החדשה		10	ישרים מקבילים
		14	משולשים
			
גיאומטריה		אלגברה	
6	דמיון	14	פונקציה קווית
6	משפט פיתגורס	22	משוואות ושאלות
4	פיתגורס במרחב	14	מערכות ושאלות
14	מבנה דדוקטיבי	8	טכניקה אלגברית
		מספרים	
		14	יחס
		8	סטטיסטיקה
		8	הסתברות
		10	אחוזים

כיתה ט		14	מבוא לפונקציות		
		16	פונקציה קווית		
		30	פונקציה ומשוואה ריבועית		
		18	מרובעים		
			מקומות גיאומטריים, שטחים,		
		42	פיתגורס, תלס, דמיון, מעגל		
תכנית הלימודים החדשה					
גאומטריה		אלגברה	מספרים		
20	מרובעים	8	חזקות	הסתברות	
14	משולשים	10	טכניקה אלג'	12	ודיאגרמות
20	מעגל	30	פ' ומשוואה ריבועית		
6	גאומטריית מרחב				



מאפייני התכנית על רגל אחת

ספיראליות

קישוריות

אוריינות

5

קישוריות, ספיראליות ואוריינות

- **קישוריות:** הוראה בשילוב התחומים לתחום מספרי, תחום אלגברי ותחום גאומטרי
- בכיתה ט – באלגברה: שילוב תחומים מוגבל (שטחים או כוח משיכה)
- בגאומטריה: שילוב בעיות מהסביבה
- **ספיראליות:** חלוקה למעגלי הוראה
- בכיתה ז וגם בכיתה ח (בחלק מהנושאים) המטרה היא: התנסות ראשונית בנושאים וקישור לידע קודם
- **בכיתה ט -** התכנית של כיתה ט לא נראית שונה מן העבר – צריך לשלב יתרונות ועקרונות שנצברו בכיתות ז ח בתכנית הלימודים החדשה: הספיראליות מתבטאת בכל התחומים: באלגברה: משוואות ריבועיות, פונקציות ריבועיות. במספרים: הסתברות, קריאת מידע מגרפים. בגאומטריה: היסקים דדוקטיביים – תחום התוכן דומה
- שילוב חשיבה כמותית ואוריינות מתמטית

6

תכנית הלימודים החדשה – כיתה ז

אלגברה	מספרים	גאומטריה
חוקיות ביטויים אלגבריים	חוקי פעולות (כולל חזקות)	מלבן תיבות וקוביות
משוואות שאלות מילוליות	מספרים מכוונים	משולש זוויות
פונקציות		משפטי חפיפה

7

השתלמות קיץ 2011

התכנים של תכנית הלימודים החדשה – כיתה ח

תחום אלגברי	תחום מספרי	תחום גאומטרי
•משוואות ליניאריות •שאלות מילוליות •טכניקה אלגברית	יחס	דמיון משולשים ומצולעים
פונקציה קווית	אחוזים	משפט פיתגורס (שימושים במישור)
•מערכות של משוואות ליניאריות עם 2 משתנים •שאלות מילוליות •טכניקה אלגברית	סטטיסטיקה הסתברות	גאומטריה דדוקטיבית משפט פיתגורס (שימושים במרחב)

8



התכנים של תכנית הלימודים החדשה – כיתה ט

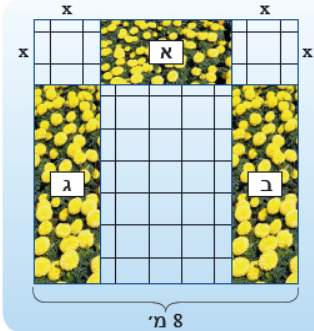
תחום אלגברי	תחום מספרי	תחום גאומטרי
פונקציה ריבועית	חזקות	מרובעים
טכניקה אלגברית: נוסחאות הכפל המקוצר	הסתברות	משולשים
משוואה ריבועית טכניקה אלגברית: פירוק וצמצום שברים אלגבריים	קריאת מידע מגרפים ודיאגרמות	מעגל גאומטריה של המרחב

9

יחידה 7: משפחות של פונקציות

שיעור 5. תכנון גינת פרחים

פתרון משוואות מהצורה $ax^2 + bx + c = 0$



לעינת שטח אדמה בצורת ריבוע שצלעו 8 מטרים.
עינת מתכננת לשתול בגינה שלוש חלקות פרחים (א – ג)
ולרצף את השאר – לפי האזור:
השלימו ביטויים מתאימים למידות שלוש חלקות הפרחים.

נברר: מה צריך להיות אורך צלע הריבוע הקטן (x),
כדי שהשטח המיועד לפרחים יהיה גדול ככל האפשר?

מספרים? אלגברה? פונקציות? גאומטריה?

10

1. השלימו בטבלה שטחים המיועדים לפרחים לפי מידת צלע הריבועים הקטנים.

שטח כולל של חלקות הפרחים (שטחים א + ב + ג)	שטח חלקות ב + ג	שטח חלקה א	אורך צלע ריבועי
			1
			3
			x

2. א. גל תכנן גינה בה השטח המיועד לפרחים הוא 32 מ"ר.
מהו אורך צלע הריבועים הקטנים בגינה של גל?

גל אמר: הפונקציה המתארת את השטח המיועד לפרחים (א + ב + ג) היא $y = -4x^2 + 24x$.
לכן, צריך לפתור את המשוואה: $-4x^2 + 24x = 32$
 $-4x^2 + 24x - 32 = 0 \quad / : (-4)$
 $x^2 - 6x + 8 = 0$
 $(x - 2) = 0$ או $(x - 4) = 0$
 $x_1 = 2$ או $x_2 = 4$

שרטטו על נייר משובץ סקיצה של שתי החלקות לפי התכנון של גל.
מהו גודל השטח המרוצף בכל אחד מהמקרים?

3. עדי שרטטה במחשב את גרף הפונקציה $f(x) = -4x^2 + 24x$

א. הסבירו כיצד אפשר לגלות מתוך הגרף את התכנון הדרוש:

- לגינה של גל (32 מ"ר של פרחים).
- לגינה של אלונה (20 מ"ר של פרחים).

ב. איזה חלק של הגרף מתאים לסיפור? הסבירו.

ג. מהו תחום העלייה ומהו תחום הירידה של הפונקציה?
מהי המשמעות של תחומים אלה בסיפור?

4. עינת רוצה ששטח חלקות הפרחים שלה יהיה מכסימאלי. מה צריך להיות אורך צלע הריבוע הקטן?
מצאו את התשובה בדרך אלגברית ובדקו תשובתכם בעזרת הגרף.

12

יחידה 6: מתיחות וכיווצים

$y = ax^2$



4. א. מפילים אבן מגובה רב. המרחק שעוברת האבן בזמן מסוים מתואר בקירוב על ידי $y = 5x^2$.
x מייצג את הזמן שעבר (בשניות) מרגע הנפילה, y מייצג את המרחק (במטרים).
א. השלימו מרחקים מתאימים בטבלה לפי הדוגמה:

x (זמן בשניות)	0	1	2	3	5	8
y (מרחק במטרים)				$5 \cdot 3^2 = 45$		

ב. אבי הפיל אבן מגובה 500 מטרים. כמה זמן ייקח לאבן להגיע לקרקע (בהזנחת החיכוך עם האוויר)?



גאומטריה

רוב השיעורים בגאומטריה – מתחילים ב"שאלה מהסביבה"



- דרישת התכנית,
- בניית המשמעות של המשפטים,
- הבנת הרקע,
- העלאת המוטיבציה,
- גיוון הלמידה וההוראה של גאומטריה דדוקטיבית
- "ידע עולם" – הידעתם?



יחידה 9: מלבן

שיעור 1. מהגדרה לתכונות



- לפניכם צילומים של חלונות במגדלי עזריאלי, תל-אביב.
- מדוע, לדעתכם, צורתם של מרבית החלונות בבניינים שונים היא מלבנית?
- מצאו בסביבתכם או באינטרנט, חלונות שאינם מלבניים. אילו צורות מצאתם?

נגדיר מלבן ונחקור את תכונותיו.



בזמנים הקדומים, החלונות היו "סתם" חורים בקירות. מאוחר יותר, הפתחים כוסו בעורות של בעלי חיים, בד או בעץ, בסין ויפן, בנייר. השימוש בזכוכית לכיסוי פתחי חלונות נעשה על-ידי הרומאים כבר לפני כ-2000 שנה, אך הוא התרחב והשתכלל רק לפני כ-400 שנה.



יחידה 11: דלתון וטרפז

שיעור 2. מזהים דלתון



אילן וגיא בנו עפיפונים בצורה של דלתונים. הם יצרו את השלד משני מקלות לבנים באורך 40 ס"מ, 28 ס"מ (כמו בציר). האם אפשר להסיק ששניהם בנו אותו עפיפון? הסבירו.

נכיר תנאים מספיקים לקיום דלתון.

מקור העפיפון בסין. בסין העתיקה בנו את העפיפונים מנייר ומבמבוק ויצרו אותם בצורות של חרקים, ציפורים, חיות או צורות מהמיתולוגיה. האגדה מספרת כי בעת מלחמה היו קושרים ילדים לעפיפונים ומעיפים אותם לגובה, לצורך תצפית ומודיעין.

תוכלו למצוא סרטונים ב- YouTube על בניית עפיפונים (kite making) ועל העפת עפיפונים (kite running).



אוריינות בכיתה ט

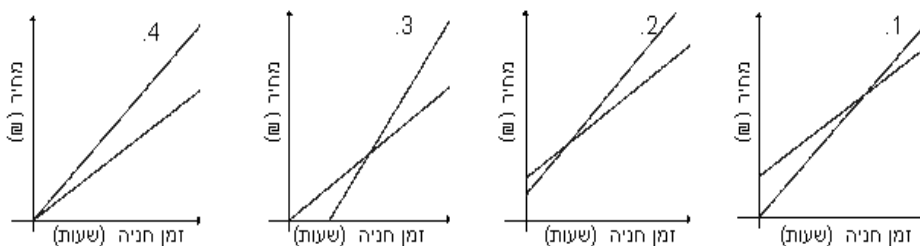
דוגמה ממבחן מפמ"ר ט – תש"ע

חברת "חניה בזול" מציעה שתי דרכים לתשלום עבור חניה:

- **הצעה ראשונה**
- דמי רישום 10 ₪ תשלום קבוע ועוד 4 ₪ לכל שעת חניה. (התשלום עבור חלק משעה הינו יחסי, למשל, עבור כל 15 דקות חניה משלמים 1.00 ₪ בנוסף לתשלום הקבוע)
- **הצעה שנייה**
- 6 ₪ לכל שעת חניה. (התשלום עבור חלק משעה הינו יחסי, למשל, עבור כל 10 דקות חניה משלמים 1.00 ₪)

17

א. באיזו מערכת צירים מוצגים גרפים המתאימים לתיאור שתי הצעות החניה?



ב. כמה ישלם מר ישראלי אם חנה לפי ההצעה הראשונה במשך 3 שעות ו-45 דקות?

ג. כמה תשלם גברת שלום אם חנתה לפי ההצעה השנייה במשך 5 שעות ו-20 דקות?

ד. כמה שעות יש לחנות ב"חניה בזול" כדי לשלם מחיר זהה לפי שתי ההצעות? הציגו את דרך החישוב:

18



מהי יחידה? מהו שיעור?

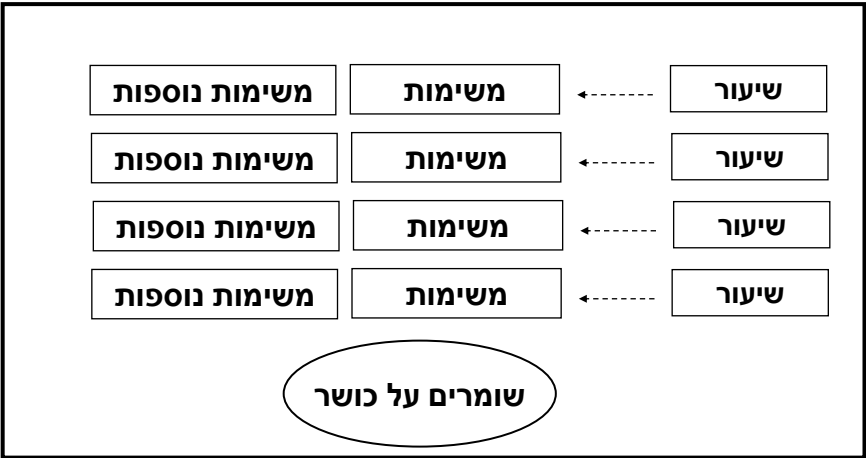
- מסלול כחול
- מסלול ירוק

- מבנה הספר – מסלול כחול
- מבנה הספר – מסלול ירוק



כ- 30 יחידות לספר (חלקים א ו-ב)

מבנה יחידה



מה בשיעור?

פתיח מזמן שיח מתמטי: מבנה את הידע

סיכומים, הגדרות, הערות או הארות

משימה בעקבות פעילות-הרחבה או התקדמות

משימה לדיון וחשיבה על דרכי פתרון

קישורים אורייניים/היסטוריים/חוץ מתמטיים

משימות חלופיות, במחשב או ללא מחשב

משימות ידע קודם

שומרים על כושר

21

מסלול כחול

משימות נוספות

אוסף משימות

תרגול ושיעורי בית

משימה קלה

משימה בינונית

משימה בדרגת קושי גבוהה

משימת אתגר

משימה לכולם

22

11

מסלול ירוק



משימות נוספות



אוסף משימות

תרגול ושיעורי בית

משימה קלה	 
משימה קשה	 
משימת אתגר	
משימה לכולם	

23

עקרונות

- פתיח מאתגר, מזמן למידה
- משימות מדורגות
- דיונים עם תיווך מורה
- רפלקציה על תהליכים ודרכי פתרון
- יצירת קישורים לסביבה ולתחומי דעת אחרים
- מעבר הדרגתי מיידע אינטואיטיבי לידע פורמאלי
- ריבוי ייצוגים
- אוסף משימות ברמות קושי שונות
- חזרות על ידע קודם (שומרים על כושר)

24