

מבוא

מורים נכבדים,

לפניכם המדריך למורה לספרים:

מתמטיקה לתלמידי 5 יחידות לימוד - תוכנית ההיבחנות החדשה - כיתה י"א

שאלון 035806 חלק ג' וחלק ד'

המדריך בחלקו הראשון כולל התייחסות להצעה של הפיקוח על המתמטיקה לחלוקת שעות ההוראה של הנושאים השונים הכלולים בתוכנית הלימודים. לאחר מכן, מובאת **הצעה לחלוקת שעות** לפרקי הלימוד השונים שבספרים, בהתאם להמלצת משרד החינוך.

ההצעה מעודכנת בהתאם לשינויים במבנה ההיבחנות לשאלון 035806, כפי שפורסמו על-ידי מפמ"ר המתמטיקה באוקטובר 2013 ובחוזר מפמ"ר בינואר 2014. משמעות השינויים: שאלות משולבות של גיאומטריה אוקלידית וטריגונומטריה אינן שייכות מעתה לתכנית הלימודים. ולכן, פרק 22 שבכרך ג' אינו רלוונטי עוד. כמו כן, במבחני החזרה, השאלות הבאות אינן בתכנית הלימודים:

שאלות מספר (5) במבחנים: 2, 3, 4, 9, 10, 19.

שאלה (4) סעיף ו במבחן 6.

שאלה (5) סעיף ג במבחן 8.

שאלה (5) סעיף ג במבחן 11.

שאלה (5) סעיף ג במבחן 17.

שאלה (5) סעיף ב במבחן 18.

בהמשך המדריך, מופיעה עבור פרקי התרגול והחזרה שבספרים **רשימה של תרגילי ליבה**. המטרה ברשימה זו היא לתת למורה הכוונה כללית לרשימת התרגילים שהם החיוניים ביותר לתלמיד. אין לראות ברשימה זו כמחייבת אלא רק כמסייעת בבחירת התרגילים לפתרון בכיתה והניתנים לעבודת בית. מומלץ שחלק מהתרגילים יינתנו כחזרה לקראת בחינת הבגרות (בעיקר תרגילים מפרקי החזרה).

סדר הפרקים שבספרים נכתב כך שהוא מאפשר לימוד מהספרים לפי סדר הופעת הפרקים. יחד עם זאת, חשוב לציין, כי ניתן ללמד מהספר גם בסדר אחר. בנוסף, ניתן לפרוס לאורך שנת הלימודים את נושאי הלימוד כך שבכל שלב עוסק התלמיד בשני נושאים במהלך שבוע הלימודים (כמו, למשל, ללמד בתחילת השנה בחלק מהשיעורים גיאומטריה אוקלידית ובחלק טכניקה אלגברית). על המורה לשים לב כי במקרה זה ייתכן ובחלק מהפרקים יידרש מהתלמיד ידע מוקדם שיש להשלימו. כמו כן, על המורה לזכור כי חלק מחומר הלימוד הקשור למרבית הנושאים שבספרים נלמד כבר בכיתה יוד, ובהתאם לרמת תלמידיו עליו לחזור על החומר מכיתה יוד.

לדוגמה :

(א) משוואות טריגונומטריות שנלמדו בכיתה יוד עשויות להופיע כחלק משאלה העוסקת בטריגונומטריה במישור.

(ב) החלק העוסק בחשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי פותח בפרק חזרה על החומר שנלמד בכיתה יוד. ניתן ללמד את כולו או את חלקו בהתאם לרמת התלמידים.

גבי יקואל והוצאת משבצת מקווים כי תמצאו את הספרים נוחים הן למורה והן לתלמיד.

להלן תוכן העניינים של המדריך :

- הצעת הפיקוח לחלוקת שעות ההוראה..... 2 - 3
- חלוקת שעות ההוראה לפי החלקים והפרקים שבספרים..... 4 - 5
- רשימת תרגילי ליבה בפרקים השונים..... 6 - 10
- מבנה השאלון ופירוט הנושאים בשאלון 035806..... 11 - 17

טבלאות שעות ההוראה לנושאים השונים במתמטיקה בהיקף של 5 יח"ל – כיתה י"א

בטבלאות הבאות מוצגת ההצעה של הפיקוח על המתמטיקה לחלוקת שעות ההוראה בין הנושאים השונים הכלולים בתוכנית הלימודים. הצעה זו נבדקה ואושרה על-ידי מורים בכירים רבים כהצעה מומלצת שניתנת ליישום במגוון רב של כיתות בעלי הרכבי אוכלוסייה שונים. הטבלה מתייחסת למספר השעות הדרוש בכיתה י"א לנושאי ההוראה השונים. לכל נושא הוגדר תחום השעות המתאים להוראתו, הכולל הוראה, תרגול ובחינות (הכוונה לבחינות הניתנות **במהלך השנה** ולא לבחינת המתכונת).

תוכנית ההוראה מבוססת על מספר מרכיבים :

- (1) הוראה לפי התוכנית ולפי מספר השעות המומלץ בכל נושא מאפשר לתלמיד הסביר לגשת לשאלוני הבגרות בהצלחה.
- (2) תוכנית ההוראה מבוססת על קישורים בין נושאים שונים באופן שחוסך שעות הוראה בכל נושא בנפרד.
- (3) תוכנית ההוראה הינה ספיראלית, באופן שאיננו דורש מכל תלמיד להגיע לשליטה מלאה בכל נושא בכל שלב. ניתן לדחות את ההגעה לרמת שליטה עד בחינות הבגרות עצמן.

טבלת שעות הוראה לנושאי מתמטיקה בכיתה י"א
לתלמידי 5 יח"ל (הצעה של הפיקוח על המתמטיקה)

נושא ההוראה	שעות הוראה מומלצות	פרקים
אלגברה (טכניקה ושאלות מילוליות)	20 – 25	1 – 3
טריגונומטריה במישור ובמרחב	25 – 30	18 – 23
גיאומטריה המישור	25 – 30	12 – 17
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי	45 – 50	24 – 38
הסתברות	25 – 30	39 – 44
סדרות	20 – 25	4 – 9
סה"כ	180 – 210	

הערות:

- (1) היות ותלמידים ניגשים לשאלון 035806 בסוף כיתה י"א, ניתן לשנות את חלוקת השעות בין כיתה י' לכיתה י"א (למשל: ניתן לסיים את הוראת גיאומטריה המישור בכיתה י').
- (2) יש לשים לב שחלוקת השעות לא מותירה זמן מוגדר להכנה לבחינת הבגרות, ובתוך כך לפתרון מודרך ועצמי של בחינות החזרה שבסוף כרך ד'. על המורה לתכנן בהתאם לרמת תלמידיו כמה זמן להקצות לטובת פתרון הבחינות.

חלוקת שעות ההוראה לפי הפרקים שבספר

חשוב לציין ולהדגיש שוב, כי החלוקה שלפניכם היא הצעה. החלוקה עשויה להשתנות בהתאם לרמת הכיתה, ניסיון המורה וסדר הוראת הפרקים.

אלגברה (טכניקה אלגברית ושאלות מילוליות)			
פרק	מספר שעות	פרק	מספר שעות
1	4	3א-ג	14
2	2		
סה"כ : 20 שעות			

סדרות			
פרק	מספר שעות	פרק	מספר שעות
4	2.5	7	2.5
5	4.5	8ג	1
6	4.5	9	5
סה"כ : 20 שעות			

גיאומטריה המישור			
פרק	מספר שעות	פרק	מספר שעות
12	2	15	2
13	8.5	16	2
14	2	17	8.5
סה"כ : 25 שעות			

טריגונומטריה במישור ובמרחב			
פרק	מספר שעות	פרק	מספר שעות
18	4	21	8
19	4	23	5
20	4		
סה"כ : 25 שעות			

הערה: סך השעות לשני החלקים: "טריגונומטריה" ו"גיאומטריה" מתאים להצעת הפיקוח (50 שעות).

חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי

מספר שעות	פרק	מספר שעות	פרק
1.5	32	3	24
1	33	3.5	25
4	34	1.5	26
1	35	1	27
1	36	8.5	28
3	37	5	29
4.5	38	5	30
		1.5	31
סה"כ : 45 שעות			

הסתברות

מספר שעות	פרק	מספר שעות	פרק
1	42	7	39
4	43	5	40
4	44	4	41
סה"כ : 25 שעות			

רשימת תרגילי ליבה בפרקים השונים

אלגברה

פרק	סעיף	עמודים	רשימת התרגילים
1	א	10	3
	ב	13 – 14	26 , 24 , 18 , 17 , 6 , 3
	ג	18 – 20	41 , 38 , 37 , 34 , 28 , 24 – 22 , 14 , 6 – 3
	ד	25 – 26	12 , 11 , 9
2		33 – 35	30 , 29 , 25 , 23 , 19 , 17 , 11 , 8
3	ב	47 – 73	, 48 , 47 , 42 , 41 , 38 , 36 , 34 , 28 , 23 , 20 , 10 , 8 , 76 – 73 , 71 , 69 , 68 , 66 , 64 – 61 , 57 , 51 , 105 , 103 , 100 , 99 , 96 , 95 , 92 , 88 , 85 – 83 107
	ג	81 – 93	, 28 – 26 , 24 , 23 , 21 , 18 , 15 , 14 , 10 , 8 , 3 50 – 48 , 45 , 44 , 41 , 40 , 38 – 33
4		122 – 129	, 43 , 37 , 36 , 34 , 30 , 27 , 23 , 17 , 15 , 13 , 6 – 3 48 , 46 , 45
5	א	140 – 151	, 55 , 52 , 50 , 45 , 40 , 36 , 35 , 33 , 30 , 28 , 27 78 , 75 , 73 , 71 , 69 , 67 , 62
	ב	158 – 169	, 69 , 64 , 63 , 56 , 52 , 50 , 47 , 42 , 37 , 35 , 33 96 , 94 , 93 , 91 , 89 , 88 , 80 , 74 , 72 , 70
	ג	173 – 181	38 , 35 , 32 , 30 , 27 , 23 , 17 , 16 , 11 , 7 , 3
6	א	189 – 190	34 , 25 , 18 , 15 , 12 , 10 , 8 , 5
	ב	200 – 209	, 60 , 56 , 52 , 50 , 49 , 45 , 43 , 42 , 40 , 28 , 7 , 4 99 , 95 , 90 , 88 , 85 , 78 , 77 , 74 , 73 , 69
	ג	217 – 224	, 45 , 43 , 41 , 39 , 36 , 32 , 31 , 25 , 20 , 15 , 14 59 , 55 , 53 , 52 , 50 , 48
	ד	228 – 231	17 – 15 , 12 , 10 , 8 , 5
7	א	238 – 247	, 41 , 38 , 35 , 32 , 26 , 24 , 20 , 18 , 16 , 11 , 7 , 5 53 – 51 , 49 , 46 , 43
	ב	251 – 254	13 – 11 , 9 , 5 , 3 , 2
8	ג	278 – 279	18 , 9 , 2
9	א	283 – 295	, 34 , 31 , 28 , 26 , 24 , 22 – 20 , 15 , 12 , 11 , 9 , 4 60 , 45 , 38 , 35
	ב	300 – 311	, 37 , 35 , 34 , 28 , 24 , 23 , 15 , 12 , 8 , 4 , 3 45 , 42 – 38
12		385 – 389	18 – 13 , 14 , 11

גיאומטריה אוקלידית וטריגונומטריה

פרק	סעיף	עמודים	רשימת התרגילים
13	ב	403 – 410	5, 7, 9 – 13, 15, 16, 19 – 37, 39 – 41, 47, 53, 48
	ג	416 – 421	1 – 4, 7, 9, 11, 13 – 22, 25 – 29, 31 – 33
	ד	422 – 423	2 – 4
	ה	424 – 436	1, 3 – 7, 9, 12, 14, 15, 19, 20, 21 – 23, 27, 29, 35, 36, 43, 45, 51 – 53, 56 – 58, 60
14	א	440 – 442	1, 2, 4, 5, 8, 11, 13
	ב	444 – 447	1, 3, 4, 7, 10, 13
	ג	448 – 450	1, 3 – 5, 7, 9, 12
15		451 – 460	2 – 4, 6, 9, 10, 13, 18, 20, 24, 30, 33, 35, 37
16		465 – 471	5, 7, 14, 16, 18, 21, 23 – 25, 29, 32
17	א	472 – 495	1, 4, 5, 7, 9, 12, 13, 18, 22, 26 – 28, 30, 33, 34, 38, 39, 42, 44, 46, 48, 49, 51, 53, 60, 61, 63, 70, 74, 75, 80 – 84
	ב	498 – 509	2 – 5, 12, 13, 18, 23, 25, 27, 36, 42
18	א	515 – 518	2, 4, 9, 13, 17, 22, 33, 38
	ב	523 – 524	3, 9, 12 – 14, 21, 26, 28, 29, 31
	ג	528 – 530	15, 16, 22, 26, 30, 33, 38
	ד	534	4, 5
	ה	535 – 539	2, 3, 7, 10, 18, 22, 23, 26, 29, 32
19	א	543 – 548	1, 4, 5, 8, 10 – 14, 18
	ב	550 – 552	1, 2, 8, 9, 11, 13
	ג	553 – 559	1, 2, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18
20	א	562 – 573	2, 3, 6, 8, 9, 14 – 16, 20, 24, 26, 31, 33, 34, 36, 38, 40, 41, 44
	ב	577 – 582	3, 4, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 21, 22, 24, 25
21	א	584 – 607	1 – 6, 8 – 10, 11, 12, 17, 18, 20, 22, 23, 27 – 31, 38, 40, 41, 43, 47 – 50, 52, 53, 55, 58, 64, 65, 69, 71, 74, 75, 81, 82, 84 – 86, 90, 92, 94
	ב	617 – 627	1, 3, 7, 8, 11, 14, 17, 24, 26, 28, 29, 31, 34 – 36, 41

חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי

פרק	סעיף	עמודים	רשימת התרגילים
23		675 – 689	7, 9, 10, 14, 16, 19, 22, 24, 27, 28, 30, 34, 35, 41, 42, 45, 46, 49, 51
24	ב	737 – 738	8, 10, 11, 15
	ג	742	9 – 12
	ד	747 – 748	1 – 6
	ה	749 – 760	1, 4, 6 – 12, 16, 18 – 22, 24, 27, 28, 30, 31, 33, 38
25	ב	775 – 776	5, 6, 10, 13, 15
	ג	787 – 791	9, 13, 15, 26 – 28, 31, 33, 34, 36, 38, 40, 42, 44
	ד	805 – 811	2, 8, 10, 12, 14 – 18, 20, 23 – 25
26		831 – 834	5, 8, 12
27		844 – 845	2, 7, 10, 12, 15 – 18, 21, 22, 24, 26, 27, 29 – 32, 35
28	א	851 – 852	10, 12, 15, 17, 20, 21
	ב1	862 – 863	5, 8, 14, 17, 18, 22
	ב2	869 – 870	6 – 9, 11, 12, 16, 21
	ג1	874 – 875	6, 7, 9, 16, 18, 20 – 23
	ג2	881 – 882	4, 6, 10, 12, 16, 22
	ד	891 – 896	2, 5, 7, 9, 15, 19, 29, 34, 51, 57, 67, 69 – 73, 75
	ה	907 – 912	11, 24, 25, 31, 32, 35, 37, 39
	ו	928 – 940	14, 18, 22, 24, 30, 31, 35, 38, 41, 43, 49, 51, 55, 56, 60, 64, 65, 67
	ז	964 – 967	4, 7, 15 – 18, 20, 26, 28, 31, 34
	ח	977 – 992	2 – 5, 10, 14, 16, 17, 21 – 23, 26, 31, 33, 34, 36, 37, 43, 45, 46, 48, 49, 51 – 54, 61, 63, 66, 68, 69, 71, 72
29	א	1001 – 1003	8, 11, 17, 23, 24, 28, 40, 42, 47, 48, 51, 53, 54, 56
	ב	1013 – 1018	12, 15, 20, 22, 25, 29, 39, 41, 48, 53, 55, 60, 63, 65, 67, 71

פרק	סעיף	עמודים	רשימת התרגילים
29	ג	1025 – 1028	6 , 11 , 12 , 14 , 24 , 25 , 29 , 31 , 33 , 36 , 43 , 48 , 50
	ד	1040 – 1046	3 , 10 , 16 , 19 , 22 , 25 , 26 , 32 , 36 , 39
	ה	1058 – 1060	2 , 7 , 8 , 10 , 13 , 16 , 20 , 22
	ו	1065 – 1076	2 , 3 , 5 , 6 , 12 , 13 , 15 , 16 , 19 , 20 , 23 , 26 , 27 , 29 , 31 – 33 , 35 , 38 , 40 , 42 , 44
30	ב	1088 – 1094	7 , 12 , 19 – 21 , 33 , 43 , 44 , 48 , 53 , 56 , 57 – 59 , 64 – 66 , 72 , 78 , 80 , 88 , 89 , 99 , 103 , 108 , 110 , 112 , 115
	ג	1101 – 1108	1 , 6 , 9 , 14 , 17 , 24 , 33 – 35 , 37 , 39 , 41 , 42 , 46 , 48 , 49 , 51 , 52 , 54 , 55 , 57 , 58
	ד	1115	4 – 8
	ה	1118 – 1127	5 , 6 , 8 , 10 , 12 , 16 , 19 , 21 , 22 , 24 , 25 , 27 , 30 , 33 – 35
	ו	1142 – 1143	4 , 9 , 10 , 13
	ז	1148 – 1159	2 , 3 , 5 , 9 , 13 , 17 , 18 , 20 , 21 , 23 , 24 , 30 – 32 , 37 – 39
31	א	1168 – 1170	3 , 10 , 22 , 26 , 28 , 32 , 34 , 35 , 38 , 41 , 43 , 45 , 46 , 50 , 51 , 56
	ב	1173 – 1174	9 , 12 , 16 , 28 , 32 – 34 , 37 , 40 , 41 , 43 , 44
	ג	1177 – 1178	6 , 16 , 18 , 21 , 23 , 25
	ד	1179	3 – 5
32		1184 – 1192	6 , 8 – 10 , 15 , 20 , 22 , 25 , 31 , 33 , 34 , 36 , 44 , 46 , 47 , 50 , 52 , 54 , 58
33		1199 – 1203	7 , 13 , 19 , 20 , 23 , 25 , 29 , 32 , 38 , 43 , 45 , 50 , 52 , 56 – 58 , 62 , 65 , 66
34		1219 – 1258	6 , 7 , 10 , 12 , 13 , 15 , 16 , 18 , 20 , 22 , 25 , 26 , 31 , 33 – 35 , 37 , 40 , 46 , 49 , 58 , 59 , 62 , 67 , 73 , 74 , 79 , 81 , 90 , 92 , 95 , 101 , 102 , 110 , 112 , 114 , 116 , 120 , 123 , 125 , 127 , 128 , 131 , 136 – 138 , 142 , 144
35		1272 – 1281	2 , 7 – 9 , 13 , 15 , 24 , 26 , 27 , 29 , 31 , 35 , 37 , 40
36		1283 – 1288	4 , 5 , 7 , 9 , 11 , 14 , 16 , 19 , 21 , 22
37	א	1292 – 1298	15 , 18 , 22 , 26 , 30 , 33 , 35 , 38 , 39 , 42 , 45 , 47 , 49 , 50 , 53 , 56 , 58 , 69 , 73 , 76 , 83 , 84 , 88 , 89 , 91 , 94 , 95

פרק	סעיף	עמודים	רשימת התרגילים
37	ב	1303 – 1321	8, 15, 17, 19, 27, 30, 33, 34, 37, 42, 43, 53, 56, 58, 60, 61, 66, 68, 71, 72, 79, 82, 84, 86, 88, 90
	ג	1325 – 1327	4, 6, 10, 12, 13
38		1333 – 1373	1, 2, 8, 9, 11, 12, 14 – 16, 19, 21, 22, 24, 25, 29, 30, 33 – 35, 37 – 39, 42, 43, 45, 48, 51, 52, 54, 56, 59, 62, 69, 71, 75, 77, 80, 83, 86, 90
39	א	1405 – 1406	4, 7, 13
	ג1	1430 – 1433	3, 4, 6, 8, 10
	ג2	1440 – 1444	2, 3, 6, 7, 10 – 13, 17
	ג3	1450 – 1452	1, 5, 7, 9
	ג4	1456 – 1457	2 – 4
	ד	1462 – 1466	3, 6, 10, 11, 13 – 15
	ה	1477 – 1482	3, 5 – 7
40	א	1509 – 1524	2, 4 – 6, 8, 10, 11, 13, 15, 16, 19 – 22, 24, 25, 29, 31 – 34, 38, 42, 43
	ב	1546 – 1555	2, 8, 12, 14, 17, 20, 22, 23, 25, 28, 31 – 33
41	א	1574 – 1580	1, 5, 6, 9 – 12, 15, 17, 19, 22, 25, 26, 28
	ב	1593 – 1599	2, 6, 7, 9, 10, 12, 15 – 17, 19, 20, 23 – 25, 27, 28
42		1612 – 1616	2, 3, 6, 8 – 11, 15, 16
43	א	1626	1
	ב	1646 – 1657	2, 4, 13, 15, 17, 19, 23, 24, 27, 28, 30 – 34, 38, 41, 42, 44, 46 – 50
44		1660 – 1684	1, 3, 4, 5, 12, 13, 15, 21 – 23, 26, 31 – 33, 35, 36, 38, 41, 42, 44 – 47, 49 – 52, 54, 56, 57, 60, 61, 63 – 71, 73

מבנה השאלון

בחינה בהיקף של 5 יח"ל כוללת היבחנות בשאלונים 35806, 35807 לפי הפירוט הבא:

מספר שאלון	משקל הבחינה	משך הבחינה
35806	60%	שלוש שעות וחצי
35807	40%	שעתיים ורבע

הנחיות כלליות:

- בבחינת הבגרות, הנבחן יכול לפתור כל שאלה בכל דרך שיבחר (אלא אם כן נאמר במפורש אחרת) ובתנאי שפתרונו מבוסס על הבנת דרך הפתרון. לכן, אם נבחן משתמש בתכנים שאינם חלק מתוכנית הלימודים הרשמית, עליו להוכיח תכנים אלה כחלק מתהליך הפתרון.
- המיומנויות והמושגים הנדרשים בשאלון הראשון ברמת 5 יח"ל מהווים בסיס להמשך ולכן השליטה במיומנויות אלה נדרשת גם בשאלון השני.
- שאלות בגיאומטריה אוקלידית ניתן לפתור בשיטות של גיאומטריה אוקלידית או בכל דרך אחרת.

5 יחידות לימוד - שאלון ראשון (35806)**מבנה השאלון**

שאלון ראשון (35806) – 60%	משך השאלון: שלוש שעות וחצי
פרק א – בחירה של 2 שאלות מתוך 3 שאלות (תהיה שאלה בכל נושא) שאלות מילוליות סדרות הסתברות	
פרק ב – בחירה של שאלה אחת מתוך 2 שאלות גיאומטריה וטריגונומטריה במישור	
פרק ג – בחירה של 2 שאלות מתוך 3 שאלות חדו"א של פולינומים, שורש ריבועי, פונקציות רציונאליות וטריגונומטריות	

פירוט הנושאים בשאלון 35806**מבוא לגיאומטריה אנליטית:**

קטעים: מרחק בין נקודות (אורך קטע), אמצע קטע.

ישרים: משוואת ישר על פי שתי נקודות ועל פי שיפוע ונקודה, הקבלה, חיתוך וניצבות.

מעגל: משוואת מעגל שמרכזו בראשית הצירים (לצורך הוראת המעגל הטריגונומטרי).

טכניקה אלגברית:

פירוק לגורמים: פירוק לגורמים על ידי הוצאת גורם משותף, ועל פי נוסחאות הכפל המקוצר. פירוק הטרינום (אפשר על ידי פתרון המשוואה הריבועית המתאימה, או על ידי השלמה לריבוע). שימושי הפירוק לגורמים לפעולות חשבון בשברים אלגבריים, לפתרון משוואות ואי-שוויונות.

פתרון משוואות: משוואות ממעלה ראשונה ושנייה.

מערכת משוואות, ממעלה שנייה לכל היותר, עם שני משתנים.

משוואות ממעלה ראשונה (כולל פרמטר אחד).

מערכת משוואות ליניאריות עם שני משתנים ופרמטר אחד, הקשר בין ערכי הפרמטר לבין מספר הפתרונות (פתרון יחיד, אינסוף פתרונות, אף פתרון).

המשמעות הגרפית של מספר הפתרונות (ישרים נחתכים, מקבילים או מתלכדים).

משוואות הנפתרות על ידי הצבה (כמו משוואה דו-ריבועית).

משוואות אי-רציונאליות (רק ברמה הנדרשת לצורך חקירת פונקציות).

לא תידרש חקירת משוואה או מערכת משוואות ששתיהן ממעלה שנייה (מספר

הפתרונות וכד'), למעט שימוש בגיאומטריה אנליטית.

אי-שוויונות: אי-שוויונות ממעלה ראשונה ואי-שוויונות ממעלה שנייה בלי פרמטר.
 אי-שוויונות ריבועיים עם פרמטר רק לצורך שימוש בחדו"א ובשאלות מילוליות.
 אי-שוויונות רציונאליים ללא פרמטרים – אי-שוויונות שמהם ניתן להגיע לאי-שוויונות מהצורה $\frac{f(x)}{g(x)} \geq 0$ כאשר $f(x)$ או $g(x)$ הם פולינומים ממעלה שנייה, לכל היותר, ורק בהקשרים של חקירת פונקציות.
 שוויונות עם ערך מוחלט אחד, כגון $\left| \frac{2x-5}{x+3} \right| = 3$ או $|x^2 - 5x + 6| = 2$.
 אי-שוויונות עם ערך מוחלט ללא פרמטרים (כחלק מבעיה כוללת, ולא כשאלה או סעיף נפרדים): אי-שוויונות ליניאריים בערך מוחלט עם ביטוי ליניארי ומספר ממשי המביעים את מושג המרחק, לדוגמה: $|2x-5| < 3$, או במרוכבים.
חזקות: חוקי החזקות. חזקה עם מעריך שלם.
שורשים: מכפלת שורשים ומנתם, הכנסת גורם מתחת לשורש, הוצאת גורם מתוך השורש, ביטול שורש במכנה.
 חילוק פולינומים בפולינום ליניארי (רק כטכניקה נדרשת, בחשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי).

שאלות מילוליות:

שאלות תנועה, ושאלות הספק.
 בכל הנושאים עשויות להיות שאלות עם אחוזים.

סדרות:

סדרה חשבונית (כולל הגדרה לפי נוסחת נסיגה) – איבר כללי, סכום, מעבר מכלל לפי מקום לכלל נסיגה ולהיפך.
סדרה הנדסית סופית ואינסופית (כולל הגדרה לפי נוסחת נסיגה) – איבר כללי, סכום, מעבר מכלל לפי מקום לכלל נסיגה ולהיפך.
סדרות כלליות לפי מקום ולפי נוסחת נסיגה, מבלי שיידרש המעבר מכלל לפי מקום לכלל נסיגה או להיפך.

הסתברות קלאסית:

אקראיות, מרחב הסתברות סופי, חוקי ההסתברות, מאורעות בלתי תלויים, מאורעות תלויים, הסתברות מותנית, נוסחת בייס, מרחב דו-שלבי ותלת-שלבי (טבלאות ועצים). התפלגות בינומית (נוסחת ברנולי).
הערה: יש ללמד קומבינטוריקה רק לצורכי ההתפלגות הבינומית.

גיאומטריה אוקלידית:

מצולעים: חישוב של שטחים והיקפים של מצולעים.

חפיפת משולשים על סמך ארבעת משפטי החפיפה.

משולשים ומרובעים: תכונותיהם, משפטים, הוכחותיהם ויישומם.

תיכונים, חוצי זוויות וגבהים.

משפט פיתגורס.

משפט תאלס, המשפט ההפוך לו והמשפטים הנובעים מהם. דמיון משולשים

ומצולעים.

מפגש התיכונים במשולש, חלוקת קטע ביחס נתון, חלוקה פנימית וחלוקה חיצונית.

משפט חוצה-זווית פנימית במשולש.

שלושת משפטי הדמיון של משולשים (לא תידרשנה הוכחות המשפטים).

היחס במשולשים דומים בין היקפים, תיכונים, חוצי-זווית, גבהים ורדיוסי מעגלים

חוסמים ומעגלים חסומים. היחס בין שטחי משולשים דומים.

היחס בין היקפים והיחס בין שטחים במצולעים דומים (לא תידרש הוכחה).

קטעים פרופורציוניים במשולש יש-זווית.

משפטים: הגובה ליתר מחלק את המשולש לשני משולשים הדומים לו.

הגובה ליתר הוא ממוצע גיאומטרי של היטלי הניצבים על היתר.

הניצב הוא ממוצע גיאומטרי של היתר והיטל הניצב על היתר.

מעגל: קשתות, מיתרים, מרחקים ממרכז המעגל.

זוויות: היקפיות, מרכזיות ותכונותיהן.

משיקים למעגל.

שני מעגלים – נחתכים, משיקים מבפנים, משיקים מבחוץ.

מרובע חוסם מעגל (הגדרה ותכונות), מרובע חסום במעגל (הגדרה ותכונות)

דמיון משולשים במעגל.

קטעים פרופורציוניים במעגל. מיתרים נחתכים במעגל. חותך ומשיק מנקודה חיצונית

למעגל, שני חותכים היוצאים מנקודה חיצונית למעגל.

מקומות גיאומטריים: האנך האמצעי וחוצה-זווית כמקומות גיאומטריים, מפגש

אנכים אמצעיים במשולש כמרכז מעגל חוסם, מפגש חוצי-זוויות במשולש כמרכז

מעגל חסום.

הערה: פירוט המשפטים בגיאומטריה נמצא באתר המפמ"ר בכתובת:

http://cms.education.gov.il/educationcms/units/mazkirut_pedagogit/matematika

רשימת המשפטים בגיאומטריה שאינם כלולים בשאלוני הבגרות של 5 יח"ל:

1. חוצה זווית חיצונית במשולש, שאינו מקביל לצלע המשולש, מחלק את הצלע

שמול הזווית הצמודה לה חלוקה חיצונית ביחס של שני הצלעות הכולאות את

הזווית הפנימית הצמודה לה. (משפט חוצה זווית חיצונית במשולש).

2. ישר העובר דרך קדקוד משולש ומחלק את הצלע שמול קדקוד זה חלוקה חיצונית

כיחס הצלעות האחרות (בהתאמה) הוא חוצה את הזווית החיצונית שדרך

קודקודה הוא עובר.

טריגונומטריה:

מחזוריות, היקף המעגל ושטחו, אורך קשת ושטח גזרה, שיטות שונות למדידת זוויות מרכזיות במעגל (מעלות, רדיאנים או אורך קשת על מעגל יחידה).
 הפונקציות סינוס, קוסינוס וטנגנס, במעגל היחידה, ותיאורן הגרפי.
 הקשר של פונקציית הטנגנס לשיפוע של ישר.
 הכרת הקשרים בין הפונקציות הטריגונומטריות של זוויות, של זוויות משלימות לזווית ישרה ושל זוויות המשלימות לזווית שטוחה, בעזרת שימוש במעגל היחידה.
 מחזוריות הפונקציות. חישוב ערכי הפונקציות לזוויות מיוחדות.
 הזוגיות או אי-הזוגיות של הפונקציות הטריגונומטריות.
 תאור גרפי ופירושו (מחזור, נקודות חיתוך עם הצירים, נקודות מקסימום ומינימום, תחומי חיוביות ושליליות, עלייה וירידה), ושל הזזות ומתיחות של פונקציות טריגונומטריות.

פתרון משוואות, תוך הדגשת משמעות הפתרון במעגל היחידה, מהצורה:
 $\sin(ax + b) = c$, $\cos(ax + b) = c$, $\tan(ax + b) = c$
 $\sin \alpha = \sin \beta$, $\cos \alpha = \cos \beta$, $\tan \alpha = \tan \beta$
 פתרון כללי ופתרון בתחום נתון. שימוש בטכניקה אלגברית (כגון פירוק לגורמים ופתרון משוואה ריבועית) לפתרון משוואות טריגונומטריות.

זהויות: $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$, $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$

$\sin(\alpha \pm \beta)$, $\cos(\alpha \pm \beta)$, $\sin 2\alpha$, $\cos 2\alpha$

$\sin \alpha \pm \sin \beta$, $\cos \alpha \pm \cos \beta$

שימוש בזהויות יידרש רק לצורך פתרון בעיות במישור ולפתרון משוואות טריגונומטריות (פתרון כללי ופתרון בתחום נתון) בבעיות גיאומטריות, ובמסגרת חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי.
 פתרון בעיות במישור: פתרון מצולעים המתפרקים למשולשים ישרי-זווית.
 משפט הסינוסים ומשפט הקוסינוסים ושימוש בהם להתרת משולש כללי.
 נוסחת שטח המשולש $S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma$.
 בפתרון בעיות גיאומטריות במישור (כולל בעיות טריגונומטריות בחשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי) יידרש שימוש בתכונות הגיאומטריות של הצורות השונות, במשפטים מגיאומטריה אוקלידית, בזהויות ובפונקציות הטריגונומטריות.

הערות:

- לא יידרש פתרון המשוואה $a \sin x + b \cos x = c$, במקרה: $c \neq 0$ ו- $a \neq b$.
- פתרון משוואות טריגונומטריות לא יידרש כתרגיל בפני עצמו אלא כחלק מפתרון בעיות, כולל בעיות בחשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי.
- לא יידרש פתרון תרגילים העוסקים בזיהוי משולשים על פי משוואה טריגונומטרית המתקיימת במשולש.

חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי:**חשבון דיפרנציאלי:**

מושגי יסוד: משיק בנקודה, שיפוע של גרף בנקודה, הפונקציה הנגזרת. מושג אינטואיטיבי של גבול. הנגזרת בנקודה כהליך גבולי.

נקודות חיתוך עם הצירים, עלייה וירידה, זוגיות ואי-זוגיות. המשמעות האלגברית והגרפית של נקודות חיתוך של פונקציות, של $f(x) > g(x)$, $f(x) = g(x)$, וכן $f(x) < g(x)$. הנגזרת של x^k (טבעי או 0), נגזרת של פולינום (כולל $(cf(x))'$, $(f(x) + g(x))'$).

תידרש שליטה בחשבון דיפרנציאלי של הפונקציות הבאות: פונקציות פולינום, פונקציות רציונאליות (מנה של פולינומים), פונקציות טריגונומטריות, פונקציית שורש ריבועי.

נגזרת של סכום, הפרש, מכפלה, מנה, פונקציה מורכבת של כל הפונקציות. פונקציית הערך המוחלט, אי גזירות הפונקציה $|x|$ באפס, וערך מוחלט של פונקציה נתונה (מבין הפונקציות הכלולות בתוכנית).

נגזרת שנייה. קעירות כלפי מעלה וקעירות כלפי מטה (x^2 קעורה כלפי מעלה, $-x^2$ קעורה כלפי מטה). נקודות פיתול.

שימושי הנגזרת:

- לפתרון בעיות שבהן יש צורך במציאת שיפוע משיק, או מציאת משוואת משיק לגרף בנקודה שעל גרף הפונקציה, או מנקודה שמחוץ לגרף הפונקציה.
- לפתרון בעיות קיצון בתחום פתוח ובתחום סגור (מכל סוגי הפונקציות - כולל בעיות נפח, שטח פנים ומעטפת של גופים פשוטים: קובייה, תיבה, מנסרה ישרה שבסיסה מצולע כלשהו, גליל ישר וחרוט ישר, וכולל קיצון בקצה קטע סגור).
- לחקירת פונקציה ושרטוט סקיצה של גרף הפונקציה. החקירה תכלול: תחום הגדרה, נקודות חיתוך עם הצירים, תחומי עלייה וירידה, נקודות קיצון (מקומי מוחלט), נקודות פיתול, תחומי קעירות כלפי מעלה ומטה, התנהגות בסביבת נקודת אי-הגדרה, אסימפטוטות מקבילות לצירים (בכל סוגי הפונקציות).
- הקשר בין הפונקציות $f(x)$, $f'(x)$, $f''(x)$.

חשבון אינטגרלי:

אינטגרלים של פונקציות פולינום, פונקציות טריגונומטריות (כולל שימוש בזהויות), פונקציות מנה שניתן להביא אותן לצורה $\frac{c \cdot f'(x)}{\sqrt{f(x)}}$ או $\frac{c \cdot f'(x)}{(f(x))^n}$ (n שלם, $n \neq 1$).

עבור פונקציות אלו יידרש אינטגרל לא מסוים, פונקציה קדומה, קבוע האינטגרציה, אינטגרלים מידיים, אינטגרל של סכום פונקציות ושל כפל פונקציה בקבוע, אינטגרל של פונקציה מורכבת כאשר הפונקציה הפנימית היא ליניארית. מציאת פונקציה על-פי

הנגזרת ונקודה על הפונקציה. מציאת אינטגרל של פונקציה רציונאלית עם מכנה

ליניארי על ידי חילוק פולינומים. מציאת אינטגרל מהצורה: $\int f'(u) \cdot u' dx$ (u היא פונקציה של x), באמצעות זיהוי הנגזרת החיצונית של פונקציה מורכבת

ונגזרתה הפנימית, לדוגמה: $\int \frac{x^2}{\sqrt{x^3+2}} dx = \frac{2}{3} \sqrt{x^3+2} + c$.

האינטגרל המסוים. חישוב שטח בין גרף הפונקציה לציר ה- x (הפונקציה יכולה להיות חיובית, שלילית או לשנות סימן), חישוב שטח בין גרפים של שתי פונקציות, חישוב שטחים מורכבים. נפח גופי סיבוב סביב ציר ה- x בלבד. בעיות ערך קיצון שבהן יש אינטגרל (מכל הסוגים).
הערה: בנושאים של חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי, ייתכן שימוש בחילוק פולינומים.

הבהרות - בעקבות שאלות שהתקבלו

שאלון 35806

1. האם בסדרות יש סדרת הפרשים?

תשובה: לא.

2. בתוכנית 806 כתוב שיהיה שורש ריבועי וכן פונקציה מורכבת, כך שלכאורה אפשר לתת שורש ריבועי שבתוכו פונקציה טריגונומטרית. ואז כדי למצוא תחום הגדרה צריך לפתור אי שוויון טריגונומטרי. האם צריך ללמד לחקור פונקציית שורש ריבועי שבתוכו פונקציה טריגונומטרית או שהרמה הנדרשת בפונקציות טריגונומטריות לא כוללת שורש?
תשובה: תתכן שאלה שבה צריך למצוא תחום הגדרה של שורש של פונקציה טריגונומטרית. כדי לענות על שאלות כגון אלו, מספיק להסתמך על ידיעת הסימן של כל אחת מן הפונקציות הטריגונומטריות ברביעים השונים.

3. מה נדרש מתלמיד בבואו להראות מהן האסימפטוטות של פונקציה?
תשובה: חישוב הגבול למציאת אסימפטוטות אנכיות (הן מצד ימין והן מצד שמאל של האסימפטוטה), מספק מידע חשוב שעשוי להקל על התלמיד בשרטוט הגרף. מידע זה יכול לשמש כבקרה לגבי הגרף המתקבל. כך גם לגבי מציאת אסימפטוטות אופקיות – חישוב הגבול נותן מידע האם בשאיפה לפלוס / מינוס אינסוף, הגרף הוא מעל או מתחת לאסיפטוטה האופקית. דבר זה תורם להבנה של התלמיד ולכן חשוב ללמד את הנושא, ללא קשר לשאלה האם כן / לא יורידו ניקוד על כך בשנה מסוימת בבחינת הבגרות.
נכון לעכשיו, נדרש מהתלמידים למצוא אסימפטוטות רק כאשר מציאתן פשוטה.