

מבוא

מורים נכבדים,

לפניכם **המדריך למורה לספרים**:

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

שאלון 035807 חלק א' וחלק ב'

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 035807, כפי שפורסמו על-ידי מפמ"ר המתמטיקה באוקטובר 2013 ובחוזר מפמ"ר בינואר 2014. משמעות השינויים:

(1) לא תופענה שאלות עם סעיפים לא תלויים מנושאים שונים.

למשל: סעיף מרוכבים וסעיף בגאומטריה אנליטית.

(2) באותה שאלה לא ישולבו יותר משני נושאים בתחומים שונים.

למשל: לא תהיה שאלה המשלבת גאומטריה אנליטית, וקטורים

ומספרים מרוכבים.

לכן, במבחני החזרה, השאלות הבאות אינן בתכנית הלימודים:

שאלות מספר (2) במבחנים: 23, 25, 28.

שאלות מספר (3) במבחנים: 3, 8, 13, 17, 29, 30, 31, 37, 38, 39.

שאלות מספר (4) במבחנים: 1, 5, 17, 21, 22, 24, 26, 27, 29, 30, 31.

הערה: ניתן לפתור שאלות אלו והן שייכות לתכנית הלימודים, אך השילוב שלהן בסעיפים לא תלויים (מנושאים שונים) לא יופיע במבחן הבגרות.

בהמשך המדריך, מופיעה עבור פרקי התרגול והחזרה שבספר **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).

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
- חלוקת שעות ההוראה לפי החלקים והפרקים שבספר..... 4 - 3
- רשימת תרגילי ליבה בפרקים השונים..... 10 - 5
- מבנה השאלון ופירוט הנושאים בשאלון 035807..... 14 - 11

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

הפיקוח על המתמטיקה ביחד עם מורים בכירים רבים הציעו לחלק את שעות ההוראה בין הנושאים השונים הכלולים בתכנית הלימודים לפי הטבלה הבאה:

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

פרקים ב- 035807	שעות הוראה מומלצות	נושא ההוראה
26 – 32	20 – 25	אלגברה
43 , 22	15 – 20	טריגונומטריה במרחב
43 , 12 – 21	35 – 40	גיאומטריה אנליטית
43 , 33 – 42	20 – 25	חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי
1 – 11	40 – 45	וקטורים
43 , 23 – 25	20 – 25	מספרים מרוכבים
	150 – 180	סה"כ

חלוקת שעות ההוראה לפי הפרקים שבספרים

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

וקטורים

מספר שעות	פרק	מספר שעות	פרק
2.5	7	4	1
2	8	4.5	2
2.5	9	4	3
3.5	10	5	4
1	11	9	5
		2	6
סה"כ : 40 שעות			

גיאומטריה אנליטית

מספר שעות	פרק	מספר שעות	פרק
3.5	18	1	12
5	19	1	13
4.5	20	1	14
7	21	2	15
0.5	43	3.5	16
		6	17
סה"כ : 35 שעות			

טריגונומטריה במרחב

מספר שעות	פרק	מספר שעות	פרק
1	43	14	22
סה"כ : 15 שעות			

מספרים מרוכבים

מספר שעות	פרק	מספר שעות	פרק
8.5	25	3	23
1.5	43	7	24
סה"כ : 20 שעות			

אלגברה

מספר שעות	פרק	מספר שעות	פרק
0.5	30	3.5	26
3	31	1.5	27
7	32	2	28
		2.5	29
סה"כ : 20 שעות			

חשבון דיפרנציאלי

מספר שעות	פרק	מספר שעות	פרק
1	37	2.5	33
1	42	4.5	34
0.5	43	1	35
		3	36
סה"כ : 13.5 שעות			

חשבון אינטגרלי

מספר שעות	פרק	מספר שעות	פרק
2.5	41	1	38
1.5	42	1	39
		0.5	40
סה"כ : 6.5 שעות			

רשימת תרגילי ליבה בפרקים השונים

וקטורים

רשימת התרגילים	עמודים	סעיף	פרק
(6), (4)	12 – 13	א	1
(6), (4), (3)	19 – 20	ב	
(9), (3), (2)	30 – 31	ג	
(6), (5), (2), (1)	36 – 38	ד	
(23) – (19), (17) – (14), (11), (6), (5), (2)	47 – 54	א	2
(17), (15), (13), (10) – (7), (5)	63 – 69	ב	
(7), (5) – (3)	75 – 76	א	3
(24) – (21), (19), (18), (15), (14), (12) – (6), (4)	84 – 93	ב	
(6), (5), (3), (1)	98 – 99	ג	
(33), (32), (25), (22), (15), (12), (10) – (8), (4), (49), (48), (46), (42), (39), (38)	120 – 129	א	4
(10) – (8), א(5), ב(3), א(2), ג(1)	136 – 138	ב	
(11), (10), (8), (6), ג(5), (2)	142 – 144	א	5
(17), (15), (13), (11), (10), (8), (7), (4)	150 – 153	ב	
(14), (12), (11), (6), (4)	158 – 159	ג	
(6), (4), (2)	162 – 163	ג	
(8), (5) – (1)	166 – 167	ג	
(10) – (8), (6), (2)	171 – 172	ג	
(7), (6), (4) – (2)	174 – 175	ד	
(16), (13), (8), (5), (4)	179 – 181	ד	
(12), (8) – (4), (2)	187 – 189	ה	
(25), (22), (18), (14) – (10), ב(9), א(8), (7), (5), (30), (28)	195 – 200	ו	
(9) – (7), (4) – (2)	203 – 204	ו	
(11), (9), (7), (5), ר(3), (2)	207 – 209	א	6
(15) – (8), (4), (2)	211 – 213	ב	
(11), (9), (7), (5) – (3)	215 – 216	ג	

רשימת התרגילים	עמודים	סעיף	פרק
(19) – (16) , (12) – (8) , (6)	219 – 223	א	7
(14) , (12) , (10) – (8) , (7) ב' , (4) – (1)	227 – 230	ב	
(5) , (3)	235 – 236	ג	
(23) , (21) – (18) , (11) , (10) , (8) , (7) , (5) , (2) , (30) , (28) , (26) , (25)	240 – 248		8
(20) , (19) , (17) – (14) , (10) , (5) , (4) , (2) , (1) , (48) , (46) , (44) , (42) , (37) – (31) , (29) , (26) , (23)	251 – 266		9
(26) – (23) , (18) , (14) – (11) , (9) , (8) , (5) , (4) , (52) – (49) , (46) , (44) , (40) , (37) , (32) , (31) , (67) , (65) – (54)	270 – 288		10
(19) – (17) , (15) – (1)	293 – 301		11

גיאומטריה אנליטית

רשימת התרגילים	עמודים	סעיף	פרק
(21) , (19) , (17) , (16) , (13) , (10) , (9) , (7) – (4) , (22)	308 – 311		12
(14) – (10) , (4) ב' , (3) א'	315 – 317		13
(17) – (14) , (12) , (9) ג' , (8) , (6) , (4)	321 – 323		14
(30) , (28) , (27) , (21) , (12) , (9) , (6) ג' , (5) , (4) , (45) א' , (43) ב' , (42) א' , (41) , (38) , (37) , (33) , (31) ג' , (51) , (49) , (47)	335 – 342		15
(11) – (9) , (6) – (4) , (3) ג' , (2) ד'	348 – 350	א	16
(18) , (16) , (14) – (12) , (11) א' , (9) , (4) , (1) ו' , (1) ז' , (31) – (24) , (21) ב' , (19)	354 – 359	ב	
(23) – (20) , (18) – (13) , (10) א' , (8) ג' , (6) , (5) , (30) – (27)	364 – 368	ג	
(18) , (15) ג' , (13) , (12) ב' , (9) ח' , (6) , (5) ו' , (4) , (3) ה' , (22) , (23) , (25) , (26) ו' , (27) , (29) , (31) , (37) א' – ג' , (45) , (44) ג' , (43) ג' , (42) , (41) , (40) ד' , (38) ג' , (46) א' – ה'	387 – 395	א	17
(21) , (19) , (17) – (13)	402 – 404	ב	
(18) , (17) , (15) , (11) , (9) , (7) , (6) , (2) ב' , (1) ג' , (34) – (26) , (24) , (22)	408 – 412	א	18
(13) – (10) , (8) , (6) , (5)	416 – 417	ב	

פרק	סעיף	עמודים	רשימת התרגילים
19	א	425 – 431	ד(1), (2), (4), (5), (9), (10), (12), (13), (15) – (22), (24), (25), (27) – (30)
	ב	439 – 441	(9), (13), (16), (21), (23), (24)
20	א	444 – 447	(2), (4), (7) – (9), (11), (13), (15), (17), (19), (24)
	ב	449 – 453	(1) – (4), (7), (9), (12) – (16), (18) – (21)
	ג	455 – 456	(1), (2), (4), (5), (7) – (10)
	ד	457 – 459	(1), (3), (4), (6), (8) – (11)
21		461 – 474	(1), (2), (6), (8), (9), (11), (13) – (17), (19) – (22), (24), (25), (28), (30) – (32), (36), (38), (39), (43) – (47), (49) – (51), (53), (55) – (59), (62), (64), (65), (67), (69), (70), (73), (75) – (80), (84)

טריגונומטריה במרחב

פרק	סעיף	עמודים	רשימת התרגילים
22	ג	507 – 539	(5) – (7), (11), (12), (16), (17), (24), (25), (30), (32), (33), (35), (37), (38), (44), (47) – (51), (69), (73), (75), (76), (78), (82), (83), (93), (94), (96), (97), (101), (113), (114), (117) – (120), (122), (123), (126), (130), (132)
	ד	545 – 550	(1) – (3), (5) – (11), (13), (15) – (20), (22) – (26)

מספרים מרוכבים

פרק	סעיף	עמודים	רשימת התרגילים
23	ב	559 – 564	(2), (5), (7), (9), (11)ה – י, (22), ח(23), ח(24), (25)ה, ר, (29), (32), (36)ב, (40), (43), (44), (46), (48), (49), (53), (54), (56), (58) – (60)
24	א	574 – 576	(1)א, ג, ז, יב, ח(2), ט, ד(3), יא, יב, א(4), (5) – (10), (12) – (16)
	ב	583 – 586	(1)ז, ח, ה(2), ח, ט, ד(3), ד(4), (6) – (14)
	ג	595 – 600	(1)ה, ח, ה(2), ח, (3), ד(4), (6), ג(7), ב(8), (11), (13), (15), (17), (20) – (24), (26), (30) – (32), (34) – (38)

רשימת התרגילים	עמודים	סעיף	פרק
(4), (5), (8), (13) – (15), (21), (23), (25), (27) – (33), (37), (39), (40), (43) – (52), (54), (56) – (67), (73), (74), (77), (79), (81), (82), (85) – (90), (94)	604 – 615		25

אלגברה

רשימת התרגילים	עמודים	סעיף	פרק
(1), (4), (6)ה – ז	632 – 634	א	26
(1), (3)ב,ד, (4)ג,ד, (5)ג,ד, (8)א – ג, (9)א – ד	638 – 640	ב	
(3) – (5), (9)ב,ג,ז,ט, (10)א,ג,ה, (11)א	646 – 647	ג	
(1), (3), (6)ג – ה, ח	651 – 652	ד	
(11), (13)	655 – 656	ה	
(1)	659 – 660	א	27
(8)	665 – 666	ב	
(39), (43), (45), (48), (58), (65), (77), (80), (89), (96), (101), (104), (105), (107)	670 – 673	א	28
(3), (12), (15), (22), (28), (30), (33)	676 – 677	ב	
(6), (7)א – ה, (9)	682 – 684	א	29
(5)ה – ט, (6)ג – ה, (7)א, ה, ו, (12)א, ב, ד, (13)ג	688 – 691	ב	
(1)	695 – 696		30
(21), (24), (32)	698 – 699	1א	31
(8), (11), (17)	702	2א	
(3), (5), (13), (16)	704	3א	
(7), (8)	706	4א	
(4), (10), (12)	707	5א	
(1), (4), (7), (10), (12)	708	6א	
(7), (15), (20), (36), (40)	711 – 712	ב	
(4), (7), (13), (15), (17), (19), (20), (23), (24), (26), (27), (29), (30), (32), (33), (35) – (39), (41) – (43), (48), (51), (52), (54), (56), (57), (59) – (62), (64), (66), (67), (69) – (79)	721 – 738		32

חשבון דיפרנציאלי

פרק	סעיף	עמודים	רשימת התרגילים
33	ב	749 – 753	(9), (16), (17), (26), (28), (31), (34), (36), (38), (39), (45), (47), (56), (57), (59), (60)
	ג	758 – 760	(9), (11), (16), (20), (22), (24), (25), (27), (31) – (33)
	ד	766 – 767	(1), (3), (6), (8)
	ה	773 – 775	(5), (6), (10), (12), (14) – (17)
	ו	782 – 784	(2), (5), (8), (10), (11)
34	א	788 – 793	(5), (11), (13), (14), (16), (17), (23), (25), (28), (29), (33), (36), (42), (50), (52), (53), (56), (57), (63), (64), (69), (76), (79) – (85)
	ב	798 – 804	(4), (6), (17), (22), (26), (28), (30), (32), (36), (38) – (41), (43), (48), (49), (50), (51), (54), (55), (59), (63), (65)
	ג	812	(2), (3), (7), (8), (12), (13)
	ד	815 – 832	(8), (10), (13), (17) – (20), (32), (35), (36), (40) – (44), (46), (49), (58), (62), (63)
	ה	850 – 856	(1), (3), (6), (7), (12), (13), (17) – (19)
35	א	859 – 861	(5), (9), (14), (21), (24), (33), (41), (43), (46), (54), (55)
	ב	865 – 867	(3) – (5), (9), (11), (13), (14)
	ג	871	(2)
36	א	875 – 878	(6) – (10), (14), (15), (20) – (24), (26) – (28), (37), (40), (58), (61), (62), (64), (66)
	ב	882 – 884	(7), (8), (12), (13), (18), (22), (23), (25) – (28), (32), (35)
	ג	889	(4), (7), (9), (12)
	ד	892 – 910	(2), (4), (8), (12), (14), (15), (21), (23), (25), (28) – (30), (32), (34), (35), (38), (39), (41), (42), (47), (56), (59), (61) – (63), (65)
37	ה	929 – 930	(1), (3), (4), (7), (8)
	א	935 – 937	(7), (10), (12), (14) – (16), (18), (21), (25) – (27), (30)
	ב	940 – 942	(1), (2), (4), (8) – (11)
	ג	946	(3)

חשבון אינטגרלי

רשימת התרגילים	עמודים	סעיף	פרק
(2) – (4), (8), (12), (17), (19), (21), (26), (28), (31), (33), (35), (38), (42), (43), (45), (47), (49)	950 – 953	א	38
(8), (10), (14), (16), (18), (20), (22) – (24), (26), (27)	958 – 961	ב	
(1), (3), (5)	963	ג	
(1), (4)	964 – 965	ד	
(3), (5), (7), (8), (11), (13), (15), (18), (20), (21), (25), (28), (31), (32), (34)	966 – 968	א	39
(1), (4), (8) – (10), (12) – (14), (17), (19) – (21), (24), (25), (27)	972 – 976	ב	
(2) – (4), (6) – (9), (11), (13), (15), (16)	979 – 982	ג	
(2), (4), (6)	984 – 985	ד	
(10), (12), (13), (16) – (18)	987 – 988	א	40
(1), (6), (9), (10), (14)	989 – 991	ב	
(2), (3)	992	ג	
(1), (2)	994	ד	
(11), (19), (21), (26), (30), (34), (35), (37), (39), (44), (48), (51), (54) – (56), (60), (62), (64), (68) – (70), (72), (74) – (76), (80), (82), (87), (90), (96), (97), (103), (108), (109), (111) – (113)	997 – 1003	א	41
(7), (9), (13), (15), (20) – (27), (30) – (32), (38), (39), (42), (43), (47), (48), (51), (53)	1010 – 1021	ב	
(1), (2), (5), (11), (12), (15) – (17), (19) – (21), (23), (24)	1024 – 1030	ג	
(1), (2), (5), (6)	1032 – 1033	ד	
(1) – (5), (7)	1036 – 1037	ה	
(1), (8), (9), (11), (13), (15), (16), (22) – (27), (31), (33), (35), (37), (38), (40), (42), (44), (47) – (49), (51), (53), (54), (59) – (61), (64)	1040 – 1060		42

שאלות משולבות

רשימת התרגילים	עמודים	סעיף	פרק
(1), (2), (4) – (8), (10) – (20)	1070 – 1077		43

מבנה השאלון

שאלון שני (35807) – 40% משך השאלון: שעתיים ורבע
<p><u>פרק א – בחירה של 2 שאלות מתוך 3 שאלות</u></p> <p>וקטורים טריגונומטריה במרחב גיאומטריה אנליטית מספרים מרוכבים</p>
<p><u>פרק ב – בחירה של שאלה אחת מתוך 2 שאלות</u></p> <p>בעיות גדילה ודעיכה חדו"א של פונקציות חזקה (עם מעריך רציונלי), פונקציות מעריכיות, פונקציות לוגריתמיות (כולל שילוב עם פונקציות פולינום, פונקציות רציונליות ופונקציות טריגונומטריות)</p>

פירוט הנושאים בשאלון 35807**וקטורים:**

- וקטורים כחיצים במישור ובמרחב. חיבור וקטורים ותכונותיו, חיסור וקטורים. כפל בסקלר ותכונותיו. קומבינציה ליניארית של וקטורים. חלוקת קטע ביחס נתון. שימושים לחישובים ולהוכחות במישור ובמרחב. המכפלה הסקלרית ותכונותיה. ניצבות בין ישרים ובין ישר למישור. חישובי אורך וחישובי זווית.
- יש ללמד הוכחות של תכונות גיאומטריות במישור ובמרחב באמצעות וקטורים, אך לא תידרש בבחינה הוכחה של משפט גיאומטרי באמצעות וקטורים.
- מערכת צירים במרחב. הצגה אלגברית של וקטורים ופעולות אלגבריות בוקטורים (חיבור, חיסור, כפל בסקלר ומכפלה סקלרית). הצגה פרמטרית של ישר במרחב. מצב הדדי של ישרים. הצגה פרמטרית של מישור במרחב, ומשוואה של מישור במרחב. מצב הדדי בין מישורים, ובין ישר ומישור.
- חישובי מרחקים: בין שתי נקודות, בין נקודה לישר, בין נקודה למישור, בין ישרים מקבילים ובין ישרים מצטלבים, בין ישר למישור, ובין שני מישורים. חישוב זוויות: בין שני ישרים, בין שני מישורים, ובין ישר למישור.
- להלן המשפטים הנדרשים בנושא הוקטורים ללא הוכחה (לשימושים בחישובים):
- ישר ניצב למישור אם ורק אם הוא מאונך לשני ישרים לא מקבילים במישור.
 - ישר במישור ניצב למשופע למישור אם ורק אם הוא מאונך להיטל המשופע על המישור.
 - ישר ניצב למישור אם ורק אם $\vec{l} \cdot \vec{OA} = \vec{l} \cdot \vec{OB} = \vec{l} \cdot \vec{OC}$ כאשר O ראשית הצירים.
 - כל וקטור במישור ניתן להצגה יחידה כקומבינציה ליניארית של שני וקטורים בלתי תלויים במישור, וכל קומבינציה כזו נמצאת במישור.
 - כל שלושה וקטורים בלתי תלויים במרחב הם בסיס למרחב.

מספרים מרוכבים :

הגדרה, שוויון, ארבע הפעולות. ערך מוחלט, מספרים צמודים, שורש שני. הצגת המספרים המרוכבים במישור גאוס. משפט דה-מואבר, שורשי יחידה, שורשים. המשמעויות הגיאומטריות של ארבע הפעולות, של הערך המוחלט ושל השורשים.

הערה: בפתרון בעיות במספרים מרוכבים עשוי להידרש ידע בסדרות, ושימוש בזהויות טריגונומטריות.

גיאומטריה אנליטית:

קטעים: מרחק בין שתי נקודות, חלוקת קטע ביחס נתון.

ישרים: שיפוע ישר על פי שתי נקודות, משוואת ישר (על פי שיפוע ונקודה, ועל פי שתי נקודות), נקודת חיתוך של שני ישרים, ישרים מקבילים וישרים מאונכים זה לזה, מרחק של נקודה מישר.

מעגל: מעגל (כללי), התנאי שהמשוואה $Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0$ היא משוואה של מעגל. משיק למעגל בנקודה עליו.

פרבולה: הגדרתה כמקום גיאומטרי, המשוואה הקנונית, מוקד, מדריך ומשוואת המשיק בנקודה על הפרבולה.

אליפסה: הגדרתה כמקום גיאומטרי, המשוואה הקנונית שלה, ציריה ומוקדיה, המצב ההדדי בין ישר לאליפסה כפי שבאה לידי ביטוי בסימן של הדיסקרימיננטה המתאימה.

פתרון בעיות המשלבות צורות שונות מבין הצורות שתוארו לעיל.

מקומות גיאומטריים.**טריגונומטריה במרחב:**

יישומים במרחב הדורשים שימוש במשפטים בגיאומטריה ובהויות טריגונומטריות בסיסיות.

חישובים במרחב של: זוויות, אורכי קטעים, שטחים (כמו מעטפת או שטח פנים), ונפחים בגופים הישרים: תיבה (כולל קובייה), מנסרה משולשת, פירמידה שבסיסה מלבן או משולש ישר-זווית או משולש חד-זווית.

בפתרון בעיות יידרש שימוש בתכונות הגיאומטריות של הצורות והגופים השונים, בהויות ובפונקציות הטריגונומטריות. בבעיות במרחב יידרש שימוש גם במושגים והמשפטים הבאים: ישר ניצב למישור, ישר משופע למישור, זיהוי היטל של משופע על מישור, זווית בין ישרים, זווית בין ישר למישור, זווית בין מישורים, משפט שלושת האנכים.

לצורך פתרון הבעיות ייתכן שימוש של הזהויות שנלמדו בטריגונומטריה למציאת זוויות.

פתרון מצולעים המתפרקים למשולשים ישרי זווית, נוסחת שטח המשולש $S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma$, משפט הסינוסים ומשפט הקוסינוסים והשימוש בהם להתרת משולש כללי.

אלגברה:**חזקות ומעריכים:**

חוקי החזקות. חזקה עם מעריך רציונאלי.

שורשים: הכנסת גורם מתחת לשורש, הוצאת גורם מתוך השורש, ביטול שורש במכנה.

פונקציות מעריכיות תכונותיהן ותיאורן הגרפי.

משוואות מעריכיות ואי-שוויונות מעריכיים, על פי הנדרש ביישומים של חדו"א או בבעיות גדילה ודעיכה.

לוגריתמים:

לוגריתם בבסיס כלשהו, לוגריתם של מכפלה, מנה, חזקה ושורש. מעבר לוגריתם מבסיס לבסיס. הפונקציות הלוגריתמיות תכונותיהן ותיאורן הגרפי. משוואות לוגריתמיות ואי-שוויונות לוגריתמיות, על-פי הנדרש ביישומים של חדו"א או בבעיות גדילה ודעיכה.

בעיות גדילה ודעיכה:

גדילה מעריכית ודעיכה מעריכית, זמן מחצית חיים.

חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי:**חשבון דיפרנציאלי**

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

פונקציית הערך המוחלט, אי גזירות הפונקציה $|x|$ באפס, וערך מוחלט של פונקציה נתונה (מבין הפונקציות הכלולות בתוכנית).

נקודות חיתוך עם הצירים, עלייה וירידה, זוגיות ואי-זוגיות.

המשמעות האלגברית והגרפית של נקודות חיתוך של פונקציות, של $f(x) > g(x)$, $f(x) - g(x)$ וכד'.

נגזרות של פונקציות מעריכיות, פונקציות חזקה (עם מעריך רציונאלי), ופונקציות לוגריתמיות, כולל שילוב שלהן עם פונקציות פולינום, פונקציות רציונאליות, ופונקציות טריגונומטריות.

נגזרת של סכום, הפרש, מכפלה, מנה, פונקציה מורכבת של כל הפונקציות. 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 למציאת משוואת משיק לגרף, בנקודה שעל גרף הפונקציה, או מחוץ לגרף הפונקציה.
- לפתרון בעיות קיצון בתחום פתוח ובתחום סגור בהקשר של אינטגרלים או של גרפים של פונקציות הכלולות בתוכנית (כולל 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 ומוחלט), נקודות פיתול, תחומי קעירות כלפי מעלה ומטה, התנהגות בסביבת נקודת אי-הגדרה, אסימפטוטות מקבילות לצירים (בכל סוגי הפונקציות) בהתאם לפירוט הבא: אסימפטוטות מקבילות לצירים בפונקציות הכוללות אלמנטים מעריכיים ולוגריתמיים ידרשו עבור $\ln x$, $\log_a x$, e^x , a^x ושילובים פשוטים שלהם. עבור $\ln f(x)$, $\log_a f(x)$, $e^{f(x)}$, $a^{f(x)}$ יידרשו אסימפטוטות רק כאשר מציאתן פשוטה. לא יידרשו אסימפטוטות עבור מכפלות או מנות של פונקציית חזקה עם אחת הפונקציות הללו.
- הקשר בין הפונקציות $f(x)$, $f'(x)$ ו- $f''(x)$.

חשבון אינטגרלי

חשבון אינטגרלי של פונקציות חזקה (עם מעריך רציונאלי), פונקציות מעריכיות ושל פונקציות אשר הקדומה שלהן היא לוגריתמית: האינטגרל של x^r , e^x , a^x , $\frac{1}{x}$,

וכן $[f(x)]^r$, $e^{f(x)}$, $a^{f(x)}$, $\frac{1}{f(x)}$ כאשר $f(x)$ לינארית,

ושילובן בפונקציות רציונאליות וטריגונומטריות. $\frac{f'(x)}{f(x)}$

אינטגרלים מידיים. אינטגרל של סכום פונקציות ושל כפל פונקציה בקבוע. אינטגרל של פונקציה שקדומתה מורכבת. אינטגרל לא מסוים, פונקציה קדומה, קבוע האינטגרציה, מציאת פונקציה על-פי הנגזרת ונקודה על הפונקציה. 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: הנושא חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של הפונקציות x^r והפונקציות

המעריכיות והלוגריתמיות כולל את כל הנושאים, המיומנויות (האנליטיות והאלגבריות), והשימושים הנדרשים בשאלון הקודם.

לדוגמה:

ייתכנו אינטגרלים מהצורה: $\int \frac{e^x}{e^x + 1} dx = \ln(e^x + 1) + c$

$$\int \left(\frac{x^3 - x^2 + x - 1}{x + 3} \right) dx = \int \left(x^2 - 4x + 13 - \frac{40}{x + 3} \right) dx$$