

## הצעת הוראה

### ל-4 יחידות בכיתה יא'

מורה יקר/ה,

לפניכם פריסת הוראה והצעת הוראה ללימוד 4 יחידות בכיתה יא' מתוך הספר המאושר  
471ב (תכנית חדשה) מאת יואל גבע ואריק דז'לדטי.

### 471 כיתה יא' כרך ב'

מספר שעות הוראה	הנושא
7	קדם אנליזה של פונקציות רציונליות
17	חשבון דיפרנציאלי של פונקציות רציונליות (כולל סיכום וחזרה)
6	פונקציות עם שורשים ריבועיים (כולל סיכום וחזרה)
8	בעיות קיצון (כולל סיכום וחזרה)
17	חשבון אינטגרלי (כולל סיכום וחזרה)
55	<b>בסך הכול</b>

הערה: על פי מיקוד לבחינת קיץ תשפ"ה, בחלק מהנושאים אפשר לוותר על שאלות מסוימות.  
התייחסנו לכך בהצעה.

בהתאם לכך, גם מספר השעות בנושאים אלה אמור להיות נמוך יותר מהרשום בטבלה.  
תוכלו לנצל זאת כדי לתת יותר שעות לנושאים אחרים או כדי לסיים את החומר מוקדם יותר.

# הצעת הוראה ל-4 יחידות (כיתה יא')

לפניכם הצעת הוראה ללימוד 4 יחידות בכיתה יא' מתוך הספר המאושר 471ב (תכנית חדשה) מאת יואל גבע ואריק דז'לדטי.

ההצעה כוללת רשימת שאלות שמומלץ לפתור בכיתה ורשימת שאלות שמומלץ לפתור בשיעורי הבית. הקדשנו זמן רב לבחירת השאלות המומלצות, כך שבתמונה הכוללת התלמידים יזכו להיפגש עם כל המקרים החשובים ויקבלו את מיטב הכלים בכיתה ובבית.

שילבנו תרגילים הדורשים אוריינות מתמטית והקפדנו שרשימת התרגילים תתאים למספר השעות הנלמדות בכיתה יא' (בהתאם לתכנית הלימודים החדשה).

**נדגיש כי לדעתנו עמידה בלוח הזמנים היא חשובה. מומלץ ללמד כל נושא במסגרת השעות שניתנות בו גם אם צריך לוותר על חלק מהתרגילים.**

מאחר ומספר השעות השבועיות שונה מבית ספר אחד לאחר, וכך גם רמת התלמידים, חשוב לציין כי ניתן להיעזר בתכנית ההוראה גם באופן חלקי, כלומר כל מורה יכו להשתמש בתרגילים המומלצים כבסיס לתכנית שלו המתאימה לו ולתלמידיו בהתאם למספר השעות העומד לרשותו. כמו כן, סדר ההוראה של הנושאים גם הוא ניתן לשינוי בהתאם לשיקול דעתו של המורה (ראו הערות בתוך הקובץ). נודה מראש למורים שימצאו לנכון להעיר, להאיר ולהציע הצעות שיסייעו לנו לשפר את תכנית ההוראה.

## שימו לב!

ליד חלק מהשאלות בספר מסומן ברקוד. סימון זה מציין שיש לשאלה סרטון פתרון באתר מייגבע. התלמיד יכול לסרוק את הברקוד בעזרת הטלפון ולהגיע ישירות לסרטון הפתרון של השאלה. אפשר להגיע לסרטון גם בעזרת המחשב האישי, דרך האתר מייגבע עצמו. בדרך זו התלמיד יוכל לקבל עזרה בפתרון חלק מהשאלות.

בהצעת ההוראה שילבנו שאלות שיש להן סרטון פתרון באתר מייגבע. לכן, חלק מהשאלות בשיעורי בית (ובכיתה) הן שאלות הכוללות סרטון. בדרך זו התלמיד יוכל לקבל עזרה משמעותית בשיעורי הבית.

בהצעת ההוראה נסמן שאלות אלה **במרקר צהוב**, כדי שהמורה יידע בצורה ברורה לאילו מהשאלות בהצעה יש סרטון.

# פונקציות רציונליות – קדם אנליזה

זמן הוראה מומלץ לכל הנושא: 7 שעות הוראה

$$g(x) = \frac{1}{f(x)} \quad \text{הקשר בין פונקציה } f(x) \text{ לפונקציה}$$

תרגילי כיתה – עמוד 5 : 1, 4, 9

שיעורי בית – עמוד 5 : 2, 5, 6, 7, 10

תרגילי כיתה – עמוד 10 : 1, 6

שיעורי בית – עמוד 10 : 2, 4, 5

תרגילי כיתה – עמוד 14 : 1, 6

שיעורי בית – עמוד 14 : 3, 4, 5

תרגילי כיתה – עמוד 19 : 4

שיעורי בית – עמוד 19 : 1, 3

תרגילי כיתה – עמוד 22 : 1, 8

שיעורי בית – עמוד 22 : 2, 3, 5, 7

תרגילי כיתה – עמוד 30 : 2, 6, 11, 17

שיעורי בית – עמוד 30 : 1, 3, 5, 9, 12, 14, 16, 19

תרגילי כיתה – עמוד 41 : 2, 8, 13

שיעורי בית – עמוד 41 : 1, 4, 5, 8, 10, 11

## שאלות בסיסיות, אי שוויונות

תרגילי כיתה – עמוד 49 : 7, 12

שיעורי בית – עמוד 49 : 2, 3ב, 4א, 5, 6, 9, 11, 13א

הערה : מומלץ להקדיש לנושא אי שוויונות זמן קצר בלבד.

תרגילי כיתה – עמוד 53 : 1, 9, 11, 34

שיעורי בית – עמוד 53 : 2, 3, 4, 8, 12, 13, 16, 20, 23

## חשבון דיפרנציאלי של פונקציות רציונליות

זמן הוראה מומלץ לכל הנושא (כולל סיכום וחזרה) : 17 שעות הוראה

### נגזרת, משיק

זמן הוראה מומלץ לכל הנושא : 2.5 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 60 : 2, 6, 12, 14, 17, 23

שיעורי בית – עמוד 60 : 1, 4, 7, 8, 11, 13, 15, 19, 21, 26

תרגילי כיתה – עמוד 63 : 1א, 3, 11, 24, 29, 35 (רשות)

שיעורי בית – עמוד 63 : 1ב, 4, 6, 8, 12, 18, 23, 28, 30, 31, 33, 38 (רשות)

### נקודות קיצון, תחומי עלייה וירידה

זמן הוראה מומלץ : 3 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 77 : 1, 8, 14, 18, 27, 32, 40

שיעורי בית – עמוד 77 : 2, 3, 6, 7, 9, 11, 13, 16, 17, 20, 23, 25, 28, 31, 34, 37, 38א

## אסימפטוטות מאונכות לצירים

זמן הוראה מומלץ: 2.5 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 87: 2, 10, 12, 16

שיעורי בית – עמוד 87: 1, 4, 9, 11, 13, 15

הערה: באסימפטוטה אופקית אפשר להיעזר בדוגמאות שבעמוד 91, מאחר וליד כל פונקציה משורטט הגרף שלה ואפשר להמחיש את האסימפטוטה האופקית (אם ישנה) בצורה טובה.

תרגילי כיתה – עמוד 92: 2, 7, 10, 11, 16, 20, 24, 25, 32א, 43, 48, 50, 52א

שיעורי בית – עמוד 92: 1, 4, 6, 8, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 26, 31, 34,

35, 39, 43, 46, 47, 49, 52ב, 54

## חקירת פונקציה רציונלית

זמן הוראה מומלץ: 5 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 99: 4

שיעורי בית – עמוד 99: 1, 2, 5

תרגילי כיתה – עמוד 101: 5

שיעורי בית – עמוד 101: 2, 3, 4

תרגילי כיתה – עמוד 105: 3, 9, 13, 15, 20

שיעורי בית – עמוד 105: 1, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 19, 21, 22, 26, 28

תרגילי כיתה – עמוד 115: 1, 3, 13, 18

שיעורי בית – עמוד 115: 2, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 14, 16, 19

# הקשר בין גרף הפונקציה לגרף הנגזרת שלה

זמן הוראה מומלץ לכל הנושא: 1.5 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 125: 1, 3, 7, 13

שיעורי בית – עמוד 125: 2, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 14

## שאלות לסיכום וחזרה (פונקציות רציונליות)

זמן הוראה מומלץ לכל הנושא: 2.5 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 131: 4א, 5א, 7א, 15, 18, 26

הערות: בשאלה 15 מומלץ לפתור על פי הקשר בין פונקציה  $f(x)$  לפונקציה ההופכית לה. בשאלה 18 מומלץ לתת לתלמידים את הסקיצה שבסעיף ב' כולל כל התשובות, ולפתור סעיפים ג'-ד'. סעיף ה' הוא סעיף רשות (מעבר לרמת 4 יח"ל). בשאלה 26 מומלץ לתת לתלמידים את הסקיצה שבסעיף ב' כולל כל התשובות, ולפתור סעיפים ג'-ד'.

שיעורי בית – עמוד 131: 1, 2א, 3, 4, 8, 12, 17, 19, 21, 25, 27

# פונקציות עם שורשים ריבועיים

זמן הוראה מומלץ לכל הנושא (כולל סיכום וחזרה): 6 שעות הוראה

**הערה:** על פי מיקוד קיץ תשפ"ה, אין צורך ללמד פונקציות עם שורשים הכוללות בתוך השורש ביטוי ממעלה שנייה. לכן חשוב לדלג בתרגילי הכיתה ובשיעורי הבית על כל הפונקציות הכוללות בתוך השורש ביטוי ממעלה שנייה. זה משפיע גם על מספר שעות ההוראה.

**מומלץ מאוד** ללמד את הפרק על פונקציות עם שורשים ריבועיים מתוך הספר 471ג, הכולל בעיקר פונקציות עם שורשים עם ביטוי ממעלה ראשונה בתוך השורש.

## תחום הגדרה, נגזרות, משיקים

זמן הוראה מומלץ לכל הנושא: 1 שעת הוראה

זכרו לדלג בהתאם למיקוד קיץ תשפ"ה על הפונקציות הכוללות בתוך השורש ביטוי ממעלה שנייה.

תרגילי כיתה – עמוד 148 (מציאת תחום הגדרה): 1, 4

שיעורי בית – עמוד 148 (מציאת תחום הגדרה): 2, 3, 5, 6

תרגילי כיתה – עמוד 148 (נגזרות): 2, 6

שיעורי בית – עמוד 148 (נגזרות): 1, 3, 4

תרגילי כיתה – עמוד 149: 9, 13

שיעורי בית – עמוד 149: 7, 8, 11, 15

תרגילי כיתה – עמוד 150: 1, 5

שיעורי בית – עמוד 150: 2, 4

## נקודות קיצון, תחומי עלייה וירידה

על פי מיקוד קיץ תשפ"ה אפשר לדלג על כל הפונקציות שבתת נושא זה מלבד שאלה 1 לשיעורי בית.

זמן הוראה מומלץ לכל הנושא: 1 שעת הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 154: 3, 10

שיעורי בית – עמוד 154: 1, 4, 5, 8, 11

## חקירת פונקציה

על פי מיקוד קיץ תשפ"ד מספיק לפתור את שאלה 4 בכיתה ולתת שיעורי בית את שאלה 1.

זמן הוראה מומלץ לכל הנושא: 1 שעת הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 154: 4, 10, 9 (רשות, על פי הזמן שנותר)

שיעורי בית – עמוד 154: 1, 2, 3, 5, 8

## הקשר בין גרף הפונקציה לגרף הנגזרת שלה

זמן הוראה מומלץ לכל הנושא: 1 שעת הוראה

זכרו לדלג בהתאם למיקוד קיץ תשפ"ה על הפונקציות הכוללות בתוך השורש ביטוי ממעלה שנייה.

תרגילי כיתה – עמוד 125: 1, 11, 9

שיעורי בית – עמוד 125: 2, 4, 5, 7, 8, 10



# שאלות לסיכום וחזרה (פונקציות עם שורשים ריבועיים)

זכרו לדלג בהתאם למיקוד קיץ תשפ"ה על הפונקציות הכוללות בתוך השורש ביטוי ממעלה שנייה.

זמן הוראה מומלץ לכל הנושא : 2 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 169 : 1, 4, 18, 23

שיעורי בית – עמוד 169 : 2, 3, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 21, 22, 24 (רשות), 27

# בעיות מינימום מקסימום – פולינומים

זמן הוראה מומלץ לכל הנושא (כולל סיכום וחזרה): 8 שעות הוראה

## הערות:

- (1) בחלק מהשאלות בנושא זה מומלץ לבנות את פונקציית המטרה, אבל לא לפתור את השאלה עד הסוף (אפשר לדוגמה לדלג על שלב הגזירה, כלומר לתת את הנגזרת).
- (2) לפני לימוד פרק זה חשוב מאוד ללמוד את הנושא בעיות מינימום מקסימום עם פולינומים מהספר 471 לכיתה י' כרך ב'. גם כהכנה וגם מכיוון שעל פי המיקוד לא תהיה שאלה עם פונקציות עם שורשים, כלומר בעיית הקיצון תכלול פולינום או פונקציה רציונלית.

## בעיות קיצון עם מספרים

**הערה:** בחינת הבגרות תכלול בשנים הקרובות רק בעיות קיצון גאומטריות או בעיות קיצון עם פונקציות וגרפים. לכן אין צורך ללמד בעיות קיצון עם מספרים.

זמן הוראה מומלץ: 2 שעות הוראה (לא נכלל בשעות ההוראה)

תרגילי כיתה – עמוד 185 : 2, 12

שיעורי בית – עמוד 185 : 1, 4, 6, 13

תרגילי כיתה – עמוד 188 : 4

שיעורי בית – עמוד 188 : 2, 3

## בעיות קיצון גאומטריות עם משולשים ומרובעים

זמן הוראה מומלץ: 2-3 שעות הוראה

**הערה:** על פי מיקוד קיץ תשפ"ה אין צורך ללמד בעיות קיצון הכוללות פונקציות עם שורשים. לכן אין צורך ללמד את השאלות שבעמודים 197-200.

תרגילי כיתה – עמוד 190 : 3, 10, 12, 20

שיעורי בית – עמוד 190 : 1, 4, 5, 8, 11, 13, 17, 19, 22

תרגילי כיתה – עמוד 197 : 3, 6

שיעורי בית – עמוד 197 : 1, 2, 4, 8, 10

## בעיות קיצון כלכליות

**הערה:** בחינת הבגרות תכלול בשנים הקרובות רק בעיות קיצון גאומטריות או בעיות קיצון עם פונקציות וגרפים. לכן אין צורך ללמד בעיות קיצון כלכליות.

זמן הוראה מומלץ: 0.5 שעות הוראה (לא נכלל במניין שעות ההוראה)

תרגילי כיתה – עמוד 201 : 3

שיעורי בית – עמוד 201 : 1, 2

## בעיות קיצון בפונקציות וגרפים

זמן הוראה מומלץ: 3 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 204 : 2, 8, 11, 15

שיעורי בית – עמוד 204 : 1, 3, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 14

**הערה:** על פי מיקוד קיץ תשפ"ה אין צורך ללמד בעיות קיצון הכוללות פונקציות עם שורשים. לכן אין צורך ללמד את השאלות שבעמודים 212-214.

תרגילי כיתה – עמוד 212 : 1, 4, 8

שיעורי בית – עמוד 212 : 2, 3, 6, 7 (רשות)

## בעיות קיצון גאומטריות עם מעגל

זמן הוראה מומלץ: 1 שעת הוראה

**הערה:** על פי מיקוד קיץ תשפ"ה אין צורך ללמד בעיות קיצון הכוללות פונקציות עם שורשים. לכן אין צורך ללמד את השאלות 1-9 שבעמודים 216-218.

תרגילי כיתה – עמוד 216 : 4, 11

שיעורי בית – עמוד 216 : 1, 3, 5, 10, 12

## בעיות קיצון גאומטריות במרחב

**הערה:** בחינת הבגרות תכלול בשנים הקרובות רק בעיות קיצון גאומטריות או בעיות קיצון עם פונקציות וגרפים. לכן אין צורך ללמד בעיות קיצון גאומטריות במרחב.

זמן הוראה מומלץ: 1.5 שעות הוראה (לא נכלל במניין שעות ההוראה)

תרגילי כיתה – עמוד 223 : 3, 10, 15, 20

שיעורי בית – עמוד 223 : 2, 4, 8, 11, 14, 16, 19

## בעיות קיצון – שאלות לסיכום וחזרה

זמן הוראה מומלץ: 1.5 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 228 : 2, 11, 16, 10,

שיעורי בית – עמוד 228 : 1, 4, 5, 9, 12, 14, 15, 18

# חשבון אינטגרלי

זמן הוראה מומלץ לכל הנושא (כולל סיכום וחזרה): 17 שעות הוראה

## מבוא, מציאת פונקציה על פי נגזרתה ונקודה שעליה

זמן הוראה מומלץ: 3 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 238: 1, 4, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27

שיעורי בית – עמוד 238: 2, 3, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 25, 26

תרגילי כיתה – עמוד 240: 1, 6, 18, 23, 26, 33

שיעורי בית – עמוד 240: 2, 3, 4, 7, 8, 13, 14, 17, 20, 22, 24, 27, 28, 31, 34

תרגילי כיתה – עמוד 248: 1, 5, 16

שיעורי בית – עמוד 248: 2, 3, 6, 7, 9, 10, 15, 18

**הערה:** על פי מיקוד קיץ תשפ"ד, אין צורך ללמד אינטגרלים של פונקציות רציונליות. לכן אין צורך לפתור את השאלות הבאות מעמודים 251-257.

תרגילי כיתה – עמוד 253: 1, 4, 5, 12, 15, 23

שיעורי בית – עמוד 253: 2, 3, 6, 10, 11, 14, 20, 25

# האינטגרל המסוים

זמן הוראה מומלץ: 1 שעת הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 259: 3, 8, 12

שיעורי בית – עמוד 259: 1, 2, 6, 11, 13, 16א (לוותר על שאלה 13 על פי מיקוד תשפ"ד).

תרגילי כיתה – עמוד 261: 1, 4

שיעורי בית – עמוד 261: 2, 5

## חישובי שטחים

### הערות:

- (1) שטח המוגבל על ידי גרף של פונקציה וציר ה- $x$ , אפשר לחשב על פי הכללים שבעמודים 263-268 או כשטח בין שתי פונקציות כאשר אחת הפונקציות היא ציר ה- $x$  שמשוואתו  $y=0$ .
- (2) כדי לנצל את זמן ההוראה בצורה טובה, בחלק גדול מהשאלות אפשר לפתור עד האינטגרל המסוים, ללא צורך בחישובו (לתת לתלמידים את תוצאה סופית של האינטגרל המסוים). חשוב שהתלמידים יראו כמה שיותר גרפים ויכירו את דרך החישוב, אבל אין צורך לחשב כל שטח באופן מלא עד התוצאה הסופית.

## שטחים פשוטים

זמן הוראה מומלץ: 2 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 269: 1, 4, 11, 16

שיעורי בית – עמוד 269: 2, 3, 7, 8, 10, 12, 15, 17, 20

הערה: לפני שאלה 15 כדאי להדגיש בפני התלמידים שבחלק מהמקרים אחת הפונקציות היא קו ישר, ואם משוואתו לא נתונה, נמצא אותה על פי שיפועו ונקודה שעליו.

תרגילי כיתה – עמוד 273: 1, 10, 15

שיעורי בית – עמוד 273: 2, 5, 8, 13, 14

## שטחים מפוצלים, שטחים מורכבים

**הערה:** מומלץ לדלג על חישוב שטחים שכבר נלמדו בפרקים הקודמים.  
אפשר להסתפק בכתיבת האינטגרל המסוים (ולתת לתלמידים את תוצאת האינטגרל).

זמן הוראה מומלץ: 2.5 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 279: 1, 4, 12, 13

שיעורי בית – עמוד 279: 2, 3, 5, 7 (רשות), 10, 11

תרגילי כיתה – עמוד 285: 2, 7, 15

שיעורי בית – עמוד 285: 1, 4, 5, 8, 11

## שטחים עם טרנספורמציות, שטחים עם משיקים

זמן הוראה מומלץ: 2.5 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 291: 1, 3, 7, 9, 12, 16

שיעורי בית – עמוד 291: 2, 5, 8, 11, 13, 17

תרגילי כיתה – עמוד 297: 3, 6, 13, 16

שיעורי בית – עמוד 297: 2, 4, 5, 8, 11, 12, 17, 19 (רשות)

## שטחים ללא שרטוט, שטחים עם פרמטרים

זמן הוראה מומלץ: 1 שעת הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 304: 1, 6

שיעורי בית – עמוד 304: 2, 5

תרגילי כיתה – עמוד 306: 2, 5

שיעורי בית – עמוד 306: 1, 4, 10, 13, 14, 16

## שטחים – פונקציות מורכבות, פונקציות רציונליות

זמן הוראה מומלץ: 2 שעות הוראה

תרגילי כיתה – עמוד 310 : 3, 8, 12

שיעורי בית – עמוד 310 : 2, 4, 7, 13, 14

**הערה:** על פי מיקוד קיץ תשפ"ד, אין צורך ללמד אינטגרלים של פונקציות רציונליות. לכן אין צורך לפתור את השאלות הבאות מעמודים 320-314.

תרגילי כיתה – עמוד 316 : 2, 10, 15

שיעורי בית – עמוד 316 : 1, 4, 7, 9, 12, 14

## שטחים עם גרף הנגזרת, שאלות לסיכום וחזרה

זמן הוראה מומלץ: 3 שעות הוראה

**הערה:** שאלות על אינטגרל של גרף הנגזרת נכללות בחומר גם כאשר פונקציית הנגזרת היא פונקציה רציונלית או פונקציה עם שורשים, מאחר ובפתרון השאלות אין צורך להשתמש בנוסחה כלשהי של אינטגרלים.

תרגילי כיתה – עמוד 322 : 3, 8, 17

שיעורי בית – עמוד 322 : 1, 4, 5, 9, 10, 14, 16

**הערה:** על פי מיקוד קיץ תשפ"ד, אין צורך ללמד אינטגרלים של פונקציות רציונליות. לכן אין צורך לפתור את השאלות הבאות מעמודים 330 (למרות שהן ברשימה): 7, 31, 33.

תרגילי כיתה – עמוד 330 : 4, 13, 19, 24, 31, 33

שיעורי בית – עמוד 330 : 2, 3, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 18, 21, 26, 32