

הנחיות למורים המלמדים מתמטיקה במסלול 10 שנות לימוד

שנת תשפ"ד 2023-2024

מקצוע המתמטיקה הינו מקצוע בעל חשיבות מרובה. זהו מקצוע שנהנה ממעמד מועדף של מקצוע חובה בבגרות, ומשמש "ככרטיס כניסה" להמשך ללימודים גבוהים.

חלק ממטרות לימוד המתמטיקה, על פי משרד החינוך:

- התלמיד ידע עובדות יסוד וכן מושגי יסוד, של מדעי המתמטיקה.
 - התלמיד יפתח קשרי חשיבה מתמטית לוגית כגון הסקת מסקנות, הכללה, ניתוח, העלאת השערות בדיקתן והוכחתן, ביקורת על תשובותיו וכדומה.
 - התלמיד יוכל להשתמש בטכניקות של חישובים ופיתוחים מתמטיים ואף ישכיל להשתמש בהם בסיטואציות במתמטיות שונות.
 - התלמיד יעצב יחס חיובי למתמטיקה ולא יפתח חרדה מפני המקצוע.
- בתוכנית זו כמו בשאר תוכניות הלימודים הנכתבות ללומדי קידום נוער תוכנית היל"ה באים לידי ביטוי העקרונות הבאים:
- ✓ המקצוע כשפה- השפה המתמטית בעלת כללים, חוקים משלה, ועל הלומד להכיר שפה זו.
 - ✓ למידה רלוונטית ומשמעותית – בחירת נושאים הקשורים לעולם התוכן של הלומדים.
 - ✓ למידה הנובעת מתחומי עניין ונקודות חוזק- עידוד סקרנות, הנאה, יצירת חוויות של הצלחה.
 - ✓ אמונה ביכולתו של הלומד להבין וללמוד מתמטיקה.
 - ✓ בניית תשתית מתמטית שתאפשר לתלמיד להתקדם לבגרות במתמטיקה.

סילבוס מתמטיקה לבחינות 10 שני"ל

10 שנות לימוד

- 1. משוואות עם נעלם אחד:**
העברת אגפים, כינוס איברים, פתיחת סורגיים, מכנה משותף (ללא נעלם במכנה), בדיקת קיום המשוואה באמצעות הפתרון
- 2. בעיות אחוזים**
הנחה והתייקרות בלבד.
- 3. קריאת גרפים**
מציאותיים בלבד. גרף אחד בלבד.
ללא חישובי אחוזים או בעיות דרך.
- 4. סדרה חשבונית**
מציאת איברים, הפרש וסכום סדרה. המרת איברי הסדרה באמצעות המושגים "הפרש הסדרה", "האיבר הראשון" (ללא שימוש בנוסחה). ללא בעיות מציאותיות
- 5. גיאומטריה אנליטית**
מציאת נקודות במערכת צירים.
מרחק בין נקודות על ישרים מקבילים לצירים במישור ללא נוסחה.
סרטוט ישר עפ"י 2 נקודות חיתוך עם הצירים.
שטח משולש, מלבן וריבוע. תכונות בסיסיות - המלבן והריבוע.
- 6. סטטיסטיקה והסתברות**
בדומה למאגר 12 שני"ל (ברמה נמוכה מ-12)
הסתברות עם מאורע אחד בלבד.

א. עקרונות מנחים לנושאי הלימוד ובהתאם לבניית הסילבוס:

1. יצירת בסיס מתמטי מעמיק.
2. קיום רצף בין תעודת 10 שנות לימוד לבין 12 שנות לימוד (יחידה ראשונה) המהווים בסיס גם ליחידה השנייה - מתוך 3 יח"ל בגרות במתמטיקה.
3. הכנה לקראת המשך הבגרויות – בסיס ליחידה השנייה מתוך 3 יח"ל.

ב. הסילבוס:

1. משוואות עם נעלם אחד.

כינוס האיברים, העברת אגפים, פתיחת סוגריים - כמבנים אלגבריים. יישום ופתרון משוואה עם מכנה משותף (ללא נעלם במכנה) – כמבנה אלגברי.

הבנת משמעות הפתרון האלגברי בקיום המשוואה.

2. בעיות אחוזים:

בעיות קנייה ומכירה כולל התייקרויות והוזלות עוקבות באחוזים. מציאת מחיר ההוזלה או ההתייקרות. ללא מציאת האחוז עצמו.

3. קריאת גרפים:

קריאת מידע מגרפים המתארים מצבים מציאותיים. המושגים: עלייה, ירידה, מינימום, מקסימום, שיפוע של ישר. ללא חישובי אחוזים ומהירות בקמ"ש. גרף אחד בלבד.

4. סדרה חשבונית:

הגדרה מילולית על פי הפרש קבוע בין איברים עוקבים. מציאת איבר בסדרה. (כולל איבר ראשון והפרש סדרה). מציאת סכום n האיברים הראשונים רק עבור מציאת סכום (כלומר: לא עבור מציאת a_1 , a_n וכו'), לא מחייב שימוש בנוסחת הסכום. המרת איברי הסדרה באמצעות המושגים "הפרש הסדרה", "האיבר הראשון" (ללא שימוש בנוסחה לאיבר כללי) והבנת המבנה האלגברי של איברי הסדרה. ללא בעיות מציאותיות.

5 . גיאומטריה אנליטית :

מציאת נקודות במערכת צירים.

מרחק בין נקודות על ישרים המקבילים לצירים ללא שימוש בנוסחה.
חישוב שטח משולש, מלבן וריבוע במערכת צירים. היכרות בסיסית עם
תכונות המלבן והריבוע.

6 . סטטיסטיקה והסתברות :

תיאור נתונים בטבלת שכיחויות.

סידור נתונים בדיאגרמת עמודות (מקלות) ודיאגרמת עיגול.

קריאה וניתוח של דיאגרמות אלה כולל שכיחות יחסית.

הממוצע וחישובו. (כולל הציון השכיח והחציון)

בהסתברות-חישוב מאורעות חד שלביים בלבד (מאורע יחיד בלבד).

ג. מבנה מבחן 10 שנות לימוד

1. משך הבחינה : שעה וחצי.

2. מבנה הבחינה : בשאלון הבחינה שש שאלות.

ציון המבחן ייקבע על פי שיטת הצבירה. כלומר, ניתן לענות על כל שש
השאלות, על כל שאלה ועל כל סעיף עליהם ענה התלמיד נכון, יקבל
התלמיד את הניקוד. אין הורדת נקודות על שאלות בהן ענה התלמיד
תשובות שגויות.

הניקוד לכל שאלה : 25 נקודות.

3. השאלות במבחן בנויות על פי הסדר הבא:

1. משוואות – שאלה אחת. (1)
 2. בעיות קנייה ומכירה (כולל אחוזים) – שאלה אחת. (3)
 3. קריאת גרפים מציאותיים – שאלה אחת. (4)
 4. סדרה חשבונית – שאלה אחת. (2)
 5. גאומטריה אנליטית – שאלה אחת. (5)
 6. סטטיסטיקה והסתברות – שאלה אחת. (6)
- המספרים באדום הם כהמלצה להוראת התלמיד לפי הסדר מ 1-הראשון עד 6-האחרון.

המלצות לבניית תכנית ההוראה לתלמיד :

1. הנושא הראשון המומלץ הוא פתרון משוואות.

במבחן יידרש פתרון משוואות עם נעלם אחד ממעלה ראשונה בלבד. הכלים הדרושים: כינוס איברים, העברת אגפים, פתיחת סוגריים ומכנה משותף (במכנה מספר בלבד). בנוסף, ייתכנו תרגילים שניתן לפתור גם על ידי זיהוי תבנית אלגברית בסיסית.

חשוב ללמד את התלמידים גם את ה – "דרך הרגילה" וגם זיהוי תבניות אלגבריות בסיסיות. אלו יעזרו להמשך דרכם של התלמידים בשאלונים מתקדמים יותר.

דוגמא פתורה (לפי תבנית אלגברית) :

$$4(x - 7) = (x - 7) + 6$$

$$3(x - 7) = 6$$

$$(x - 7) = 2$$

$$x = 9$$

פתרון ב – "דרך הרגילה" :

$$4(x - 7) = (x - 7) + 6$$

$$4x - 28 = x - 7 + 6$$

$$4x - 28 = x - 1$$

$$4x - x = -1 + 28$$

$$3x = 27$$

$$x = 9$$

2. הנושא השני המומלץ הוא סדרה חשבונית.

חשוב להנחות את התלמידים להשתמש בשיטה היוזואלית ולא לפי הנוסחאות וזאת כדי להקל עליהם כי השימוש בנוסחאות עלול לבלבל אותם. גם את החלפת איברי הסדרה ב- a_1, d ניתן להראות בשיטה היוזואלית. כמובן אם התלמיד שולט היטב ניתן להראות לו גם שימוש בנוסחאות.

דוגמא פתורה:

נתונה סדרה חשבונית שההפרש שלה הוא 6. האיבר החמישי בסדרה הוא 29.

א. מצא את האיבר הראשון בסדרה.

$$a_5 = 29$$

$$d = 6$$

$$n = 5$$

$$a_1 = ?$$

נציב בנוסחת האיבר ה-n-י: $(a_n = a_1 + (n-1)d)$

$$a_5 = a_1 + (5 - 1) \cdot 6 = 29$$

$$a_1 + 24 = 29$$

$$a_1 = 29 - 24 = 5$$

או בדרך ויזואלית

	$d=-6$	$d=-6$	$d=-6$	$d=-6$	$d=+6$	$d=+6$						
a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}	a_{11}	a_{12}	a_{13}
5	11	17	23	29								

$$a_1 = 5 \text{ האיבר הראשון}$$

ב. חשב את האיבר השלושה-עשר בסדרה.

$$d = 6$$

$$n = 13$$

$$a_1 = 5$$

$$a_{13} = ?$$

נציב בנוסחת האיבר ה-n-י: $(a_n = a_1 + (n-1)d)$

$$a_{13} = 5 + (13 - 1) \cdot 6 = 77$$

או בדרך ויזואלית

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	a_9	a_{10}	a_{11}	a_{12}	a_{13}
5	11	17	23	29	35	41	47	53	59	65	71	77

ג. חשב $a_{13} = 77$ האיבר השנים-עשר את הסכום של 13 האיברים הראשונים בסדרה.

נציב בנוסחת סכום סדרה חשבונית: $S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$

$$S_{12} = \frac{13}{2} \cdot (5 + 77) = 533$$

או בדרך של חישוב מפורש: ע"י חיבור כל האיברים = 533

$S_{13} = 533$ הסכום של 13 האיברים הראשונים בסדרה הוא

ד. בכמה גדול האיבר העשירי מהאיבר השלישי בסדרה? בין האיברים מפרידים 7 דילוגים (3-10):

$$a_{10} - a_3 = 7d = 7 \cdot 6 = 42$$

מי שכבר פרש את הסדרה עצמה, ניתן כמובן לפתור ע"י חיסור האיברים עצמם

$$a_{10} = 59, a_3 = 17 \quad a_{10} - a_3 = 59 - 17 = 42$$

דוגמא פתורה נוספת:

בסדרה חשבונית האיבר הראשון הוא 6.

א. מהו האיבר החמישי?

$$\text{האיבר החמישי} = 4 + 6 = 10$$

ב. מהו האיבר העשירי?

$$\text{האיבר העשירי} = 9 + 6 = 15$$

3. הנושא השלישי המומלץ הוא בעיות מילוליות עם אחוזים.
השאלות מתמקדות בעיקר על נושא התייקרות והוזלה באחוזים כפי שמופיע במאגר.

דוגמא לשאלה מתוך המאגר ופיתרונה:

מחירו של ארון הוא 800 שקלים. הארון התייקר ב- 15% .

א. חשבו את מחיר הארון לאחר ההתייקרות.

ב. מהמחיר של הארון לאחר ההתייקרות, הוזילו שוב ב 15% מה יהיה מחירו של הארון לאחר ההוזלה?

א. $800 \cdot \left(\frac{100+15}{100}\right) = 920$ מחיר לאחר ההתייקרות 720 ש"ח

ב. $920 \cdot \left(\frac{100-15}{100}\right) = 782$ מחיר לאחר ההוזלה 576 ש"ח

מומלץ להראות לתלמיד שיטה זו

או על ידי פירוק של:

מחיר רגיל

מחיר ההוזלה או ההתייקרות

ומחיר סופי אחרי שהפחתנו או הוספנו מהמחיר הרגיל.

4. הנושא הרביעי המומלץ הוא קריאת גרפים.

מומלץ לפתור את כל התרגילים מתוך המאגר 10 שני"ל.

התלמידים לא יתבקשו להשתמש בחישובי אחוזים או מהירות לפי נוסחה.

יש להנחות את התלמידים לסמן את הנתונים על הגרף הנתון עצמו.

וכמובן לא לרשום תשובה סופית ללא הסבר מתאים מתוך נתוני הגרף.

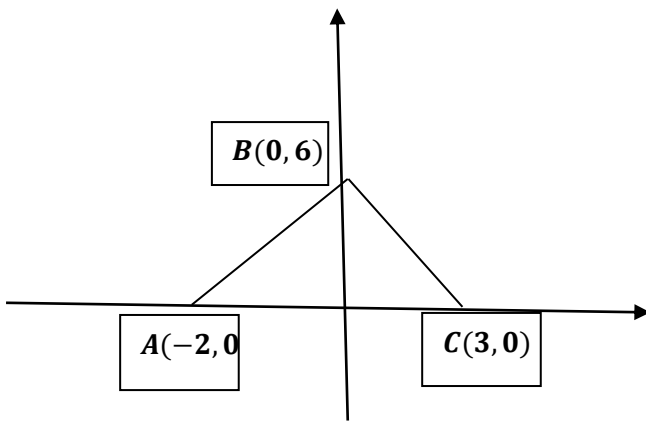
5. הנושא החמישי המומלץ ללמד בתכנית הוא גאומטריה אנליטית.

- הנושאים הנלמדים בתכנית הם:
- מציאת נקודות על מערכת צירים.
- מרחק בין נקודות על ישרים מקבילים לצירים במישור ללא נוסחה.
- סרטוט ישר עפ"י 2 נקודות חיתוך עם הצירים.
- שטח משולש, מלבן וריבוע.
- תכונות בסיסיות במלבן וריבוע.

דוגמה פתורה מתוך המאגר:

קדקודי משולש ABC הם: $A(-2,0)$ $B(0,6)$ $C(3,0)$

א. סרטטו את המשולש על מערכת הצירים.



ב. מצאו את שטח המשולש ABC

אורך הבסיס הוא 5 יח', הגובה הוא 6 יח'

$$S = \frac{5 \cdot 6}{2} = 15 \quad \text{שטח המשולש הוא:}$$

על אותו העיקרון של מציאת הנקודות - לבנות תרגילים דומים גם הקשורים למלבן, ריבוע ושטחים.

את התרגילים ניתן לבנות ע"י הצבת נקודות על ישרים המקבילים לצירים כדוגמת השאלות במאגר.

6. הנושא השישי והאחרון המומלץ הוא סטטיסטיקה והסתברות.

בנושא זה תופיע שאלה אחת בסטטיסטיקה או בהסתברות.

בסטטיסטיקה מומלץ לעבוד הרבה על:

- טבלת שכיחויות, דיאגרמת עמודות ודיאגרמת עיגול.
- להבין את מושג הממוצע ולחשבו.
- שכיחות יחסית שניתן לרשום אותה גם כאחוז וגם כשבר שניהם מתקבלים.

בהסתברות:

- מאורע יחיד בלבד

דוגמה פתורה בסטטיסטיקה:

לפניכם דיאגרמת מקלות המתארת את התפלגות הציונים בתנ"ך בכיתה מסוימת.

מספר תלמידים

ציון

ציון	5	6	7	8	9	10
שכיחות	5	4	3	6	7	4

40 63 24 42 24 5

40 63 24 42 24 5

10 9 8 7 6 5

4 7 3 6 4 1

פתרון:

(א) כמה תלמידים בכיתה?
תשובה: 25 תלמידים בכיתה.

(ב) מהו ממוצע הציונים בתנ"ך בכיתה?
תשובה: $\bar{x} = 7.92$

(ג) מהו הציון השכיח? נמק.
תשובה: $x_{7.92} = 8$

(ד) מהו הציון השכיח? נמק.
תשובה: הציון השכיח הוא 9 מפני שיש אותו להכי הרבה (7) תלמידים

(ה) בוחרים באקראי תלמיד אחד מהכיתה. מהי ההסתברות שציונו נמוך מהממוצע?
תשובה: 11 תלמידים קיבלו ציון נמוך מהממוצע לכן ההסתברות: $p = \frac{11}{25}$

(ו) האם ההסתברות שציונו גבוה מ-9 שווה להסתברות שציונו נמוך מ-6? נמק.
תשובה: ל-4 תלמידים יש ציון גבוה מ-9 מתוך 25 תלמידים לכן ההסתברות היא $p = \frac{4}{25}$
 ל-1 תלמיד יש ציון נמוך מ-6 מתוך 25 תלמידים לכן השכיחות היחסית היא $p = \frac{1}{25}$
 לפי התוצאות הם לא שווים

(ז) מהי ההסתברות שציונו בין 6 ל-9 (כולל)?
תשובה: ל-20 תלמידים יש ציון בין 6 ל-9 מתוך 25 תלמידים לכן ההסתברות $p = \frac{20}{25}$

בהצלחה!!!