

## תכנית ההוראה במתמטיקה לתלמידי 3 יח"ל בחט"ע – לפי נושאים החל משנה"ל תשע"א

בחינה בהיקף של 3 יח"ל כוללת הבחנות בשאלונים 35801, 35802, 35803 לפי הפירוט הבא:

מספר השאלון	משקל הבחינה	משך הבחינה
35801	25%	שעה ורבע
35802	35%	שעה וחצי
35803	40%	שעתיים

במסמך זה מפורטים נושאי הלימוד ברמת 3 יח"ל בכל אחד משלושת השאלונים, וכן מבנה השאלונים.

### הערה:

כאשר בפירוט הנושאים כתובה המילה "מאגר", בשאלון 35801 הכוונה למאגר השאלות החדש (שיצא בשנה"ל תשע"ב), בשאלון 35802 הכוונה למאגר השאלות החדש (שיצא בשנה"ל תשע"ג).

### 3 יחידות לימוד - שאלון ראשון (35801)

#### מבנה השאלון

שאלון ראשון (35801) – 25%	משך השאלון: שעה ורבע	פתרון של 4 שאלות מתוך 6 בצבירת נקודות
משוואות, פירוק לגורמים, שינוי נושא בנוסחה, שאלות מילוליות.		<b>2-1 שאלות</b>
גרפים (קריאת גרפים ובניית גרפים).		סדרות חשבוניות <b>2-1 שאלות</b>
מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית		<b>1 שאלה</b>
טריגונומטריה: יישומים במישור.		<b>1 שאלה</b>
סטטיסטיקה והסתברות.		<b>2-1 שאלות</b>

#### פירוט הנושאים בשאלון 35801

##### **אלגברה**

משוואות: משוואות ממעלה ראשונה ושנייה.

מערכת משוואות: שתי המשוואות ממעלה ראשונה, אחת מהמשוואות היא ממעלה ראשונה

והשנייה מהצורה  $y = ax^2 + bx + c$ , או שתיהן מצורה זו. הקשר בין פתרון אלגברי

והמשמעות הגרפית של הפתרון.

הערה: לא יידרש פתרון משוואות או מערכת משוואות כשאלה בפני עצמה.

פירוק לגורמים: פירוק על ידי הוצאת גורם משותף.

שינוי נושא בנוסחה: כולל שינוי נושא בנוסחה שיש בה שברים אלגבריים פשוטים. שאלות

בשינוי נושא בנוסחה תופענה בבחינה רק בהקשר מציאותי.

שאלות מילוליות: שאלות קנייה, מכירה ותשלומים כולל התייקרויות והוזלות עוקבות

באחוזים.

גרפים:

1. קריאת מידע (אינפורמציה) מגרפים המתארים מצבים "מציאותיים".

בניית גרפים "מציאותיים" - מעבר מתיאור מילולי של מצב לתיאור גרפי שלו.

2. הקשר בין פתרון אלגברי והמשמעות הגרפית של הפתרון.  
המושגים: חיוביות, שליליות, עלייה, ירידה, כולל תחומים שבהם הגרף חיובי, שלילי, עולה או יורד - ללא פרמטרים.
3. השוואה איכותית של קצב שינוי, בגרפים מציאותיים ובגרפים אחרים. קריאת גרפים של פונקציה ליניארית וריבועית - ללא פרמטרים, קריאת גרפים של פונקציות כלשהן (עבור פונקציות שאינן ליניאריות או ריבועיות קריאת הגרף היא מתוך שרטוט בלבד וללא התבנית).

### **גיאומטריה אנליטית:**

מושגי יסוד בגיאומטריה אנליטית.

קטעים: חישוב מרחק בין נקודות (אורך קטע) בעזרת משפט פיתגורס, אמצע קטע.  
ישר: מציאת משוואת ישר על פי נקודה עליו ושיפוע נתון, על פי שתי נקודות. חיתוך והקבלה של ישרים.  
שטחים: חישובי שטחים המורכבים ממלבנים, משולשים וטרפזים.

### **סדרה חשבונית:**

הגדרה מילולית של סדרה חשבונית על פי הפרש קבוע בין איברים עוקבים, הגדרת הסדרה החשבונית לפי מקום (הנוסחה לאיבר כללי), נוסחת סכום  $n$  האיברים הראשונים. שימוש בנוסחאות לחישובים מסוגים שונים, כולל פתרון שאלות מילוליות בסדרות.

### **טריגונומטריה:**

הגדרת הפונקציות הטריגונומטריות: סינוס, קוסינוס, טנגנס, במשולש ישר זווית ושימוש בהן.  
יישומים במישור: משולשים ישרי זווית ומצולעים המתפרקים למשולשים ישרי זווית-משולש שווה שוקיים, משולש כללי, מלבן, מעוין.  
במהלך פתרון הבעיות יידרש שימוש בתכונות הגיאומטריות של המצולעים השונים וכן חישובי שטחים והיקפים, ללא שימוש בפרמטרים.

### **סטטיסטיקה והסתברות:**

#### סטטיסטיקה:

שכיחות, שכיחות יחסית (כולל באחוזים), תיאור נתונים בטבלת שכיחויות. סידור נתונים בקבוצות ותיאורם הגרפי בצורת דיאגרמת עמודות (מקלות) ודיאגרמת עיגול. קריאה וניתוח של דיאגרמות אלה.  
שכיח, חציון, ממוצע וחישובם.

## הסתברות :

מציאת הסתברות של מאורע במרחב סופי כיחס בין מספר התוצאות במאורע למספר התוצאות במרחב. מציאת הסתברות של זוג מאורעות בלתי תלויים כאלה (לא יידרש למצוא בשאלון 35801 חיתוך של שני מאורעות תלויים או של שלושה מאורעות בלתי תלויים). הסתברות של מאורע משלים. הסתברות של איחוד מאורעות.

## הערות:

1. בכל שאלה מהמאגר ניתן לשנות בבחינת הבגרות את המספרים המופיעים בשאלה, להוסיף סעיפי מדרגה, להוריד סעיפים, להוסיף שרטוטים וכד'.
2. שאלה בבחינת הבגרות עשויה להיות מורכבת משאלות שונות מתוך המאגר.
3. לא יידרש שימוש בפרמטרים בשאלון זה.
4. שאלות המאגר בטריגונומטריה עשויות לכלול בבחינת הבגרות את ההיגד: "תוך שימוש בהגדרת סינוס, קוסינוס או טנגנס במשולש ישר זווית."
5. בשאלון זה, עשויות להופיע עד שתי שאלות מתוכנית הלימודים שאינן שאלות מאגר.
6. במאגר החדש לשאלון 35801, צומצמו מספר שאלות. להלן פירוט הצמצום :

נושא	הצמצום
משוואות, גרפים של ישרים ופרבולות	- בשאלה 8 הורדת סעיף ב' - הוספת סרטוטים בשאלות 21-26, 29-30
שינוי נושא נוסחא	- הורדת שאלה 14 - בשאלה 16 הורדת סעיף ד'
בעיות מילוליות	- הורדת שאלה 20 - הורדת שאלה 24 - הורדת שאלה 35
קריאת גרפים ובניית גרפים	- הורדת שאלה 15 - הורדת שאלה 17 - הורדת שאלה 25 - הורדת שאלה 38 - בשאלה 41 הורדת סעיף ז' - הורדת שאלה 42
גיאומטריה אנליטית	- הורדת שאלה 29 - הורדת שאלה 34 - בשאלה 42 הורדת סעיף ה'

-	סדרות
הורדת שאלה 26 - הורדת שאלה 29 - הורדת שאלה 34 - הורדת שאלה 37 - הורדת שאלה 45 - בשאלה 47 הורדת סעיפים ג'+ד' הורדת שאלה 48 - הורדת שאלה 55 -	סטטיסטיקה והסתברות
-	טריגונומטריה

### 3 יחידות לימוד - שאלון שני (35802)

#### מבנה השאלון

שאלון שני (35802) – 35%	משך השאלון: שעה וחצי	פתרון של 4 שאלות מתוך 6 בצבירת נקודות
אלגברה כולל קריאת גרפים.		
<b>2-1 שאלות</b>		
סדרה חשבונית, סדרה הנדסית (הגדרה לפי מקום והגדרה ברקורסיה), בעיות גדילה ודעיכה דיסקרטיות.		
<b>2-1 שאלות</b>		
טריגונומטריה: יישומים במישור ובמרחב.		
<b>2-1 שאלות</b>		
הסתברות, סטטיסטיקה, התפלגות נורמלית.		
<b>2-1 שאלות</b>		

#### פירוט הנושאים בשאלון 35802

##### **אלגברה:**

משוואות ומערכות משוואות בלי פרמטר.

פתרון מערכת משוואות ממעלה ראשונה ושנייה, ללא מערכת המכילה משוואות מהצורה

$$ax^2 + by^2 = c \quad \text{או} \quad \frac{a}{x} + \frac{b}{y} = c$$

**הערה:** לא יידרש פתרון משוואות או מערכת משוואות כשאלה בפני עצמה.

מציאת קשר בין פתרון גרפי לפתרון אלגברי של מערכת משוואות (רק פונקציות ממעלה ראשונה

ושנייה). מציאת נקודות חיתוך של ישרים, של ישר ופרבולה ושל שתי פרבולות.

תכונות הפונקציה הליניארית והריבועית: תחומי חיוביות ושליליות, תחומי עלייה וירידה,

תחומים שבהם ערכי פונקציה אחת גדולים, שווים או קטנים מערכי פונקציה אחרת (כולל קריאת מידע מתוך גרפים).

פירוק לגורמים על ידי הוצאת גורם משותף. שימוש בפירוק לגורמים לפישוט/ צמצום שברים אלגבריים פשוטים.

##### **הרחבת מושג החזקה:**

חוקי החזקה (במעריכים טבעיים ואפס), הרחבת החזקה למעריכים שליליים.

כתיבה מדעית של מספרים, כלומר שימוש בחזקות של 10 לכתיבת מספרים גדולים מאד או

קטנים מאד בערכם המוחלט. כפל וחילוק של מספרים הכתובים בכתוב מדעי.  
השימוש בחזקות במבחן יכול להופיע בהקשרים שונים כגון הקשר של סדרה הנדסית או של  
גדילה ודעיכה.

#### **סדרות:**

סדרה חשבונית וסדרה גיאומטרית (הנדסית): הגדרה שלהן על ידי כלל נסיגה, או באמצעות  
שימוש בנוסחת האיבר הכללי, שימוש בנוסחת הסכום של  $n$  איברים.

#### **בעיות גדילה ודעיכה דיסקרטיות:**

בעיות גדילה ודעיכה הניתנות לתיאור כסדרות גיאומטריות (למשל חישובי ריבית דריבית,  
ירידת ערך, התרבות וכד').

בשאלות שבהן הנעלם הוא החזקה הפתרון הוא מספר טבעי הקטן מ-5.

#### **טריגונומטריה:**

הגדרת הפונקציות הטריגונומטריות: סינוס, קוסינוס, טנגנס, במשולש ישר זווית ושימוש בהן.  
יישומים במישור: מצולעים המתפרקים למשולשים ישרי זווית: משולש שווה שוקיים, משולש  
כללי, מלבן, מעוין, טרפז. פתרון בעיות הדורשות שימוש בתכונות הגאומטריות של המצולעים  
השונים. חישובים במצולעים של אורכי קטעים (כולל מציאת אורך קטע מהכרת נקודות הקצה  
שלו), זוויות, היקפים ושטחים. שימוש בנוסחה  $S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma$ .

**הערה:** בטריגונומטריה, כל השאלות תינתנה עם שרטוט.

יישומים במרחב: הכרה אינטואיטיבית של מושגים במרחב - ישר ניצב למישור, זווית בין ישר  
למישור. חישוב של אורכי צלעות, זוויות, נפח, שטח פנים ושטח מעטפת בגופים: תיבה, או  
פירמידה ישרה שבסיסה מלבן (כולל ריבוע).

### **הסתברות, סטטיסטיקה, והתפלגות נורמלית:**

**הסתברות:** מציאת הסתברות של מאורע במרחב סופי כיחס בין מספר התוצאות במאורע למספר התוצאות במרחב. הסתברות של מאורע משלים. הסתברות של איחוד מאורעות. הסתברות של חיתוך מאורעות (עד 3 מאורעות בלתי תלויים זה בזה, או עד 2 מאורעות שקיימת ביניהם תלות). חישובים באמצעות טבלה, דיאגרמת עץ או דיאגרמה אחרת.

**סטטיסטיקה:** שכיחות, שכיחות יחסית (כולל באחוזים), תיאור נתונים בטבלת שכיחויות. סידור נתונים בקבוצות ותיאורם הגרפי בצורת דיאגרמת עמודות (מקלות) ודיאגרמת עיגול. קריאה וניתוח של דיאגרמות אלה. שכיח, חציון, ממוצע וסטיית תקן.

**התפלגות נורמלית:** בהתבסס על קריאת הגרף של ההתפלגות הנורמלית (ללא שימוש בציוני תקן ובטבלה של ההתפלגות).

### **הערות:**

1. בכל שאלת מאגר ניתן לשנות בבחינת הבגרות את המספרים המופיעים בשאלה, להוסיף סעיפי מדרגה, להוריד סעיפים, להוסיף שרטוטים וכד'.
2. שאלה בבחינת הבגרות עשויה להיות מורכבת משאלות שונות מתוך המאגר.
3. לא יידרש שימוש בפרמטרים בשאלון זה.
4. החל ממועד קיץ תשע"ג שאלות בשאלון זה יכולות להילקח גם מהמאגר החדש לשאלון 35802 וגם מהמאגר החדש לשאלון 35801.
5. שאלות המאגר בטריגונומטריה עשויות לכלול בבחינת הבגרות את ההיגד: "...תוך שימוש בהגדרת סינוס, קוסינוס או טנגנס במשולש ישר זוית."
6. בשאלון זה, עשויות להופיע עד שתי שאלות מתוכנית הלימודים שאינן שאלות מאגר.



### 3 יחידות לימוד - שאלון שלישי (35803)

#### מבנה השאלון

שאלון שלישי (35803) – 40%	משך השאלון: שעהיים	פתרון של 4 שאלות מתוך 6
שאלות מילוליות		
2-1 שאלות בחלוקה הבאה: שאלה אחת בתחום קנייה, מכירה ותשלומים כולל התייקרויות והוזלות עוקבות באחוזים. תיתכן שאלה שנייה בתחום שאלות תנועה, או בתחום שאלות גיאומטריות.		
גיאומטריה אנליטית		
2-1 שאלות		
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי		
3 שאלות		

#### פירוט הנושאים בשאלון 35803

##### שאלות מילוליות:

שאלות קנייה, מכירה ותשלומים כולל התייקרויות והוזלות עוקבות באחוזים. שאלות תנועה, שאלות גיאומטריות: שטחים והיקפים של צורות המורכבות ממלבנים, משולשים וחלקי מעגל (מעגל, חצי מעגל, או רבע מעגל), נפח ושטח פנים של תיבה וגליל. נפח של מנסרה משולשת. בכל הנושאים עשויות להיות שאלות עם אחוזים, ובשאלות גיאומטריות עשוי להידרש משפט פיתגורס.

##### גיאומטריה אנליטית:

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

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

מעגל: משוואה קנונית ומשוואת מעגל כללי  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$ , חיתוך של מעגל וישר, משיק למעגל בנקודה שעל המעגל (כתנאי ניצבות).

##### חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי:

##### חשבון דיפרנציאלי

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

הנגזרת של  $x^k$  (k טבעי או 0). נגזרת של פולינום (כולל  $(cf(x))'$ ,  $(f(x) \pm g(x))'$ , נגזרת של

הפונקציות:  $\sqrt{x}$ ,  $\frac{1}{x}$ . נגזרת של סכום, הפרש, ומכפלה של כל אחת מהפונקציות הנזכרות

(התלמיד יידרש לזהות את הפונקציה  $\frac{1}{3x}$  כמכפלה של קבוע בפונקציה:  $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{x}$ , ולגזור אותה

בהתאם, ויידרש לזהות את הפונקציה  $\frac{1}{x^2}$  כמכפלת פונקציות  $\frac{1}{x} \cdot \frac{1}{x}$  ולגזור אותה בהתאם

שימושי הנגזרת:

- משוואת משיק: מציאת משוואת המשיק באמצעות גזירת הפונקציה, או עבור פונקציה שהנגזרת שלה נתונה.
- מציאת תחומי עלייה, ירידה ונקודות קיצון באמצעות גזירת הפונקציה, או עבור פונקציה שהנגזרת שלה נתונה.
- בעיות ערך קיצון בנושאים: מספרים, גיאומטריה, גופים במרחב, תנועה, גרפים, קנייה, מכירה ותשלומים (כולל קיצון בקצות קטע סגור). אף שהשאלות לא חייבות להיות לקוחות מהמאגר, יש **במאגר הישן** דוגמאות מתאימות: עמ' 137–135 ת' 1–16, 19, עמ' 183 – 188 ת' 1, 5 – 9, 11 – 12, 16 – 19, 21 – 22.
- חקירת פונקציות: מציאת תחום הגדרה, נקודות קיצון, תחומי עלייה וירידה, נקודות חיתוך עם הצירים, התנהגות בסביבת נקודת אי-הגדרה (אסימפטוטה שהיא ציר  $y$  או מקבילה לו), שרטוט סקיצה של גרף של פונקציה. אסימפטוטה שהיא ציר  $x$  או מקבילה לו רק לפונקציות

מהצורה  $\frac{a}{x^k} + b$ ,  $k=1,2$ ,  $b$  ממשי.

**הערה:** לא יידרש פתרון של אי-שוויון ריבועי לצרכי חישוב תחום ההגדרה.

**חשבון אינטגרלי:**

פונקציה קדומה, קבוע האינטגרציה, מציאת פונקציה לפי נגזרת ונקודה על הפונקציה, אימות אינטגרלים על ידי גזירה.

אינטגרל מסוים: חישוב אינטגרלים מסוימים, חישוב שטח בין גרף הפונקציה לציר  $x$  ו/או לציר  $y$ , שטח בין גרפים של שתי פונקציות ושטחים המורכבים משני חלקים (למשל חישוב של שטח בין שתי פונקציות נחתכות ובין ציר ה- $x$ ).

האינטגרלים הנדרשים בשאלון הם האינטגרלים של פולינומים בלבד.

**הערות:**

1. אחת מהשאלות בחשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי תבנה על בסיס הרעיון של שאלה מתוך **המאגר הישן** פרק ג.
2. בעיה בגיאומטריה תופיע בשאלון זה רק באחד מהנושאים: שאלה מילולית באלגברה או בעיית ערך קיצון.