

תלמידים יקרים,
הספר שלפניכם יסייע לכם להתכונן לבחינת הבגרות.

מבנה הספר:

חלק א: בתחילת הספר תמצאו **טיפים חשובים להצלחה בבחינת הבגרות ולהימנעות מאיבוד מיותר של נקודות במבחן**. הטיפים חולקו לשני חלקים – טיפים כלליים וטיפים והמלצות בנושאי הלימוד. מומלץ מאד לעיין בדפים אלו!

כמו כן, תמצאו **שלושה נספחים** שמרחיבים מעט את הידע וההסבר לגבי שלושה נושאים קשים במקצת: הסתברות מותנית, קריטריון הנגזרת השנייה וחישובי גבולות לצורך מציאת אסימפטוטה אופקית.

חלק ב: מכיל **סיכום של כל חומר הלימוד** שנדרש לבחינת הבגרות בשאלון 804. דפי הסיכום מכילים גם **הדרכה לדרך הפתרון של תרגילים** בשילוב **דוגמאות פתורות**.

חלק ג: **20 מבחנים (160 שאלות)**. בסוף כל מבחן תמצאו **תשובות סופיות לשאלות** לצורך בדיקה עצמית מיידית של עבודתכם.

חלק ד: **פתרונות מלאים למבחנים 1-16 (*)**

- הפתרונות בספר הם בגדר הצעה לדרך פתרון.
- הדרך שבה נכתבו הפתרונות משמשת גם כהמלצה לדרך רישום הפתרון כך שהפתרון יהיה מלא, נוח לכם כפותרים, נוח לקריאה של הבודקים וכה שיעזור להימנע מלאבד נקודות בשל כתיבה לא מתאימה של הפתרון.
- בתרגילים רבים יש יותר מדרך אחת לפתרון. אם מצאתם דרך אחרת והגעתם לפתרון הנכון – כל הכבוד! **מומלץ** לקרוא גם את הפתרון המוצע בספר וללמוד דרך נוספת לפתרון. באופן זה תוכלו להחליט באופן מושכל מהי הדרך העדיפה.

חלק ה: בסוף הספר יש **נוסחאון** שמכיל את כל הנוסחאות אותן תקבלו בבחינת הבגרות. בנוסף, יש גם דף נוסחאות שמכיל **נוסחאות נוספות** אותן לא תקבלו בבחינה ואשר אותן מומלץ ללמוד בעל-פה. הנכם מוזמנים להעשיר דף זה בנוסחאות נוספות בהן נתקלתם ואשר ברצונכם להשתמש בהן.

* למבחנים 17-20 יש רק תשובות סופיות בסוף המבחן. דבר זה יאפשר לכם לפתור את המבחנים ללא הפיתוי המיידי להיעזר בפתרון המלא אך יאפשר לכם לבדוק את עצמכם בסיום הפתרון. אם ברצונכם לעיין בפתרונות המלאים – הם נמצאים באתר רכס בכתובת: www.reches.co.il.

מבנה הבחינה (מבחני החזרה בספר כתובים במבנה זה)

משך הבחינה: **שלוש שעות וחצי**.

הבחינה מורכבת משלושה פרקים. בסך הכול עליכם לענות על 5 שאלות בהתאם לאופן הבחירה המצוין בכל פרק. ערכה של כל שאלה הוא 20 נקודות.

פרק א – בחירה של 2 מתוך 3
אלגברה (כולל אי-שוויונות ריבועיים ורציונאליים), בעיות מילוליות, גיאומטריה אנליטית, הסתברות

פרק ב – בחירה של 1 מתוך 2
גיאומטריה, טריגונומטריה במישור

הערה: בפרק זה תינתן שאלה אחת בגיאומטריה ואחת בטריגונומטריה אך **מותר** להשתמש בשיקולים גיאומטריים ובכלים טריגונומטריים בשתי השאלות.

פרק ג – בחירה של 2 מתוך 3
חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי (חדו"א) של פונקציות טריגונומטריות, פולינומים, פונקציות רציונאליות ופונקציות המכילות שורש ריבועי.
פרק זה כולל שאלות מינימום/מקסימום.

דרך מומלצת לעבודה עם הספר

- פתרו את כל השאלות בכל מבחן ללא בחירה.
- השאירו 2-3 מבחנים לסיום העבודה לצורך בדיקה עצמית. מבחנים אלו פתרו על פי הכללים הנדרשים בבחינה (שמרו על מסגרת הזמן ואופן הבחירה).
- פתרו תחילה כל שאלה בכוחות עצמכם ובדקו את התוצאה מול התוצאה הסופית הרשומה בסוף המבחן.
- אחרי שניסיתם, ואם התקשיתם בפתרון שאלה, התבוננו בדרך הפתרון המוצעת. סמנו לעצמכם שאלה זו, ולאחר זמן חזרו ונסו לפתור את השאלה שנית, והפעם ללא עזרת הפתרון שבספר.
- מומלץ לעיין בפתרון המוצע גם אם הצלחתם לפתור שאלה בכוחות עצמכם. ייתכן שתקבלו רעיון חדש כלשהו.

בהצלחה,

ורדה

טיפים להצלחה בבחינת הבגרות

חשוב לדעת:

הערכת הבחינה נעשית באופן אוהד ומתוך רצון בהצלחת התלמידים. לכן לרוב אופן הניקוד הוא מתן נקודות לסעיפים שנפתרו נכון ולא קנס על שגיאות. עם זאת, יש כמה שגיאות שגוררות הורדת נקודות ("קנס"). שגיאות אלו מפורטות בהמשך.

מילון מונחים מקובלים לסוגי שגיאות

שגיאת חישוב. לרוב שגיאה זו גוררת הורדת 5%-10% מערך השאלה, וממשיכים לבדוק את השאלה בהתאם לשגיאה. שגיאה כזו נקראת "שגיאה נגררת".

שגיאה נגררת – סעיף שגוי (או פרט שגוי) לא יזוכה בניקוד שהוקצה לו. עם זאת, השאלה תמשיך להיבדק, ואם יתרת הדרך נכונה, בהתאם לשגיאה, יינתן כל הניקוד המוקצה להמשך במלואו.

שגיאה קטלנית – שגיאה שאין אפשרות להגיע אחריה לפתרון נכון ומשמעותי, ולכן יינתן ניקוד לשאלה עבור כל הסעיפים שנעשו נכון עד שגיאה זו, ומשגיאה זו ואילך תיפסק הבדיקה.

שימו לב, לפעמים נעשית שגיאה הנראית לכם "קטנה" (למשל, שגיאת חישוב, שגיאה בקריאת הנתונים וכדומה) שמשנה את מהות השאלה או הופכת אותה לקלה בהרבה מהשאלה המקורית. במקרה כזה ייתכן שעבודתכם תמשיך להיבדק, אבל הניקוד שיינתן להמשך יהיה מופחת, לכן:

הקפידו על קריאת הנתונים ועל בדיקת החישובים, במיוחד בתחילת השאלה.

טיפים להצלחה בבחינה

- ☞ קראו תחילה את כל השאלות במטרה להחליט אילו מבין השאלות נראות קלות מהאחרות.
- ☞ חובה להתחיל בשאלות הקלות יותר ולא להתעקש לפתור את הקשות קודם.
- ☞ בהתחלת פתרון של כל שאלה, קראו פעמיים את הנתונים והקפידו להעתיקם נכון למחברת.
- ☞ בסיום הפתרון, חזרו לשאלה ובדקו שלא שכחתם סעיף או פרט נוסף שנדרש מכם.
- ☞ יש לפתור כל שאלה בדף נפרד. באופן זה, אם נתקלתם בקושי בפתרון סעיף כלשהו בשאלה, תוכלו לעזוב את הסעיף הבעייתי ולחזור אליו מאוחר יותר. הקפידו לסמן לעצמכם לחזור לסעיף שהשארתם לסוף הבחינה, כדי שלא תשכחו לעשות זאת. חשוב לא להקדיש זמן רב מדי לסעיף שבו נתקלתם בקושי. גורם הזמן חשוב.

- ☞ אם פתרתם שאלה ואתם חושדים שיש לכם שגיאה שאינכם מצליחים לאתר, אל תמהרו למחוק את כל השאלה. במקרה זה, נסו את אחת הדרכים הבאות:
- עזבו את השאלה ונסו שאלה אחרת. אם הצלחתם לפתור את השאלה האחרת בצורה טובה יותר, חזרו ומחקו את השאלה השגויה.
- אם לא איתרתם את השגיאה ולא הצלחתם שאלה אחרת (או אם אין לכם זמן לשאלה אחרת), אל תפסיקו את הפתרון. המשיכו ככל האפשר עם השגיאה שלכם. ייתכן ששגיאתכם תיחשב לשגיאה נגרת.
- אם פתרונכם השגוי מביא אתכם למסקנה שונה מהנדרשת בשאלה (למשל, נדרשתם למצוא נקודת מקסימום וקיבלתם שהנקודה היא מינימום), רשמו את המסקנה שאליה הגעתם עם שגיאתכם ונמקו אותה בהתאם.
- רצוי להוסיף הערה שתראה לבודקים שאתם מודעים לשגיאה אבל ממשיכים איתה בלית ברירה.
- ☞ לידיעתכם, מחברת הבדיקה נבדקת לפי סדר הופעת השאלות במחברת. אם התחלתם שאלה ורשמתם בה שורה אחת שגויה, ולאחר מכן פתרתם שאלה זו שנית והפעם באופן נכון במלואו, הבודקים יתייחסו לגרסה הראשונה השגויה ולא לגרסה השנייה הנכונה. **חובתכם למחוק את הגרסה השגויה!**
- ☞ **חובה למחוק שאלות מיותרות.** אם פתרתם שאלות עודפות, השאלות ייבדקו לפי סדר הופעתן במחברת, גם אם בשאלה הראשונה כתובה שורה אחת בלבד והשתיים האחרות נכונות במלואן. חובה עליכם להשאיר רק שתי שאלות בכל פרק!
- ☞ שאלות/סעיפים שפתרתם והחלטתם למחוק, בטלו באמצעות העברת קו מחיקה שישאיר אפשרות לבודקים לעיין בהם במקרה הצורך. במקרים של היעדר חישובים ונימוקים בגוף הפתרון (דבר שעלול לגרום לאיבוד נקודות או לעורר חשד בהעתקה), הבודקים יעינו בטיוטה שהשארתם. אם הפרטים החסרים מופיעים בטיוטה, הבודקים יתחשבו בכך ויזכו אתכם בניקוד המתאים.
- ☞ **הקפידו לנמק ולרשום את כל שלבי החישוב.**
- ☞ מומלץ לסמן במרקר או למסגר תשובות סופיות.
- ☞ בסיום המבחן, אם נשאר לכם זמן, קראו שנית את עבודתכם. בדקו שלא שכחתם סעיפים ותת סעיפים. בדקו שחזרתם ותיקנתם פרטים שהשארתם לסוף המבחן.

טיפים והמלצות בנושאי הבחינה

טיפים בנושא אלגברה

בפתרון משוואות יש מספר כללים שחשוב לשים לב אליהם:

☞ לבצע כל פעולה שצריך על שני האגפים של המשוואה.

☞ כאשר מחלקים שני אגפים בביטוי פרמטרי יש לוודא שהביטוי איננו אפס. אם ערכו אינו ידוע, יש להתנות את החילוק בכך שהביטוי איננו אפס.

דוגמה:

$$(m-2)x = m^2 - 4$$

$$(m-2)x = (m-2)(m+2) \quad / m \neq 2$$

$$x = m + 2$$

☞ כשיש במשוואה גורם המכיל את הנעלם והמשותף לשני אגפים, יש לבדוק את האפשרות שהגורם שווה לאפס לפני שמחלקים בו את שני האגפים. חילוק לא זהיר עלול לגרום לאיבוד של פתרון.

הדרך המומלצת לפתרון משוואות שיש בהן גורם משותף לשני אגפים היא לכנס את כל האיברים באגף אחד כך שבאגף השני יישאר אפס, לפרק לגורמים ולהשתמש בכלל:

$$A \cdot B = 0 \Leftrightarrow A = 0 \text{ או } B = 0$$

דוגמה:

$$(x-2)(x-5) = x^2 - 4$$

$$(x-2)(x-5) = (x-2)(x+2)$$

$$(x-2)(x-5) - (x-2)(x+2) = 0$$

$$(x-2)(x-5-x-2) = 0$$

$$-7(x-2) = 0$$

$$x = 2$$

קל להבחין שחילוק לא זהיר בגורם $(x-2)$ בשני האגפים (בשורה השנייה) היה מביא לאיבוד הפתרון והיתה מתקבלת תשובה שגויה שאין פתרון למשוואה.

☞ כאשר משתמשים בהעלאה בריבוע של שני אגפים יש לשים לב שעלולים להתווסף פתרונות ששייכים למשוואה שהתקבלה אחרי ביצוע הפעולה אך אינם שייכים למשוואה המקורית. לכן כאשר משתמשים בפעולה זו לצורך פתרון המשוואה חובה לבדוק את נכונותם של כל הפתרונות שהתקבלו באמצעות הצבתם במשוואה המקורית.

טיפים בנושא הסתברות

ראו נספח 1

טיפים בנושא גיאומטריה

- חובה לנמק ולהוכיח כל שלב בעזרת שימוש במשפטים מוכרים או בטענות שנומקו בשלבים קודמים.
- מומלץ לרשום הוכחות בטבלה שכותרותיה:

מספר השלב	טענה	נימוק
-----------	------	-------

יתרונות הרישום בטבלה:

- לכל טענה חובה לצרף נימוק. אם יישאר מקום ריק בטבלה, הדבר יזכיר שחסר נימוק לטענה.
- לכל טענה יש כתובת (מספרה הסידורי). באופן זה, אם מתבססים על טענה קודמת, אפשר להפנות את הקורא לטענה זו בציון מספרה הסידורי. לדוגמה: "ראו טענה 3".
- צורת הכתיבה בטבלה מסייעת לרשום את הטענות בסדר הלוגי הנכון, באופן שכל טענה מסתמכת על השלבים הקודמים לה.

- כשהטענה נשענת על משפט גיאומטרי, חובה לצטט את המשפט במדויק. ההכרח לעשות זאת יזכיר לכם אם שכחתם שלב מקדים. לדוגמה, הנימוק "זוויות מתחלפות בין ישרים מקבילים שוות" מזכיר לשים לב אם מופיעה לפני כן הטענה המציינת את קיום הישרים המקבילים.
- מותר להשתמש בכלים טריגונומטריים, אך יש לשמור על כללי ההנמקה כשמשתמשים בטיעונים גיאומטריים.
- אין חובה לרשום בסוף הוכחה את ראשי התיבות מ.ש.ל., אולם חובה להקפיד שההוכחה תתחיל בשורה שהנימוק לה הוא "נתון" (או ציטוט של משפט ידוע שכמוהו כנתון) ותסתיים בטענה שצריך להוכיחה.

טיפים בנושא טריגונומטריה

מרבית השאלות בטריגונומטריה מצריכות שימוש במשפטים גיאומטריים. תלמידים רבים מתלבטים בשאלה באיזו מידה עליהם להתעמק בנימוקים הגיאומטריים של הפתרון, מתוך התחשבות במגבלות הזמן העומד לרשותם.

המלצות:

- התחילו שאלות בטריגונומטריה בחישוב כל הזוויות שאפשר לחשב (חישוב מספרי אם יש נתונים מתאימים או ביטוי באמצעות פרמטרים α , β וכדומה על פי מה שמתאים בשאלה). לרוב, הנימוקים לחישובי זוויות אלו חוזרים על עצמם, כך שתוכלו לנמק קבוצת חישובים באמצעות משפט אחד.

לדוגמה: "חישוב כל הזוויות נעשה על פי המשפט סכום הזוויות במשולש 180° " או "סכום הזוויות החדות במשולש ישר-זווית הוא 90° ". בכך תחסכו חזרה על הנימוק מספר רב של פעמים. יתרון נוסף להתחלה כזו: במקרים רבים הדרך מתבהרת כשמגלים קשרים מסוימים בין זוויות. לדוגמה: אם מגלים ששתי זוויות מידתן $90-\alpha$, אפשר להסיק שהמשולש שווה-שוקיים. הסקה כזו עשויה להוביל לדרך הפתרון.

- ☞ חובה לנמק כל שלב שנשען על משפט גיאומטרי. הנימוק הוא ציטוט של המשפט.
- ☞ כשמתמשים במשפט הסינוסים או במשפט הקוסינוס, יש לציין באיזה משולש נעשה השימוש. אזכור המשולש יסייע בידכם לבדוק שאכן השתמשתם במשפט באופן הנכון.

שגיאות שכיחות (זהירות! קטלניות!)

- ☞ בשימוש במשפטי הסינוסים והקוסינוס יש להיזהר מהצבת אורכי קטעים שאינם שייכים לאותו משולש.

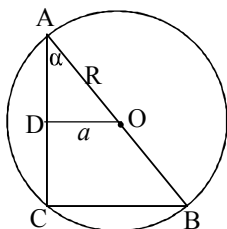
- ☞ בשימוש במשפט הסינוסים שנוסחתו: $\frac{a}{\sin \alpha} = 2R$ יש לזכור כי R הוא הרדיוס של המעגל החוסם את המשולש שמכיל את a ו- α כחלקיו.

דוגמה: המשולש ABC שבסרטוט, חסום במעגל שרדיוסו R.

נתון: $A = \alpha$, $DO = a$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = 2R \quad \text{יש לשים לב שלא מתקיים}$$

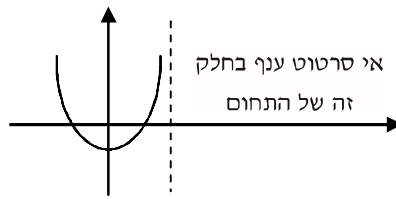
כי המעגל שרדיוסו R אינו חוסם את ΔADO



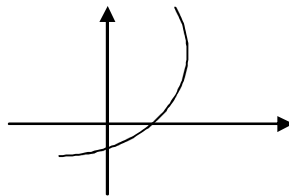
טיפים בנושא חשבון דיפרנציאלי

- ☞ יש לרכז את כל ממצאי החקירה לפני שניגשים לסרטוט הסקיצה. בסרטוט חובה להתייחס לכל הממצאים: לתחום הגדרה, לנקודות חיתוך עם הצירים (ולא פחות חשוב – להיעדר נקודות חיתוך!), לתחומי עלייה ותחומי ירידה, לאסימפטוטות אופקיות וכמובן לנקודות הקיצון.
- ☞ בסרטוט גרף של פונקציה שתחום ההגדרה שלה אינו רציף יש להקפיד לסרטט ענף של גרף הפונקציה בכל חלקי תחום ההגדרה. אי סרטוט ענף עלול להפחית 10% מערך התרגיל.

דוגמה לשגיאה מסוג זה:



בסרטוט גרף יש להקפיד לסרטט גרף שהוא פונקציה. כלומר, שלא יהיה ערך x עם יותר מערך y אחד. דוגמה לשגיאה כזו:



יש להימנע מרישום שגוי כשגוזרים את המונה של $f'(x)$ לצורך בדיקת סוג נקודה "חשודה" בפונקציה רציונלית. ראו הסבר והרחבה **בנספח 2**.

כשמשתמשים בטבלה לצורך חקירת פונקציה חובה לרשום את נקודות הקיצון ואת תחומי העלייה ותחומי הירידה באופן מפורש מחוץ לטבלת הבדיקה. יש המסתפקים בכך שהדברים רשומים בטבלה ומאבדים בשל כך בין 10% ל-25% מערך השאלה.

כשיש נקודת אי הגדרה, חובה לציין זאת בתחומי העלייה ובתחומי הירידה. **דוגמה:** אם $x = 4$ היא נקודת אי ההגדרה ונניח שהפונקציה עולה בין $x = 2$ לבין $x = 6$, נרשום: תחום העלייה הוא: $4 < x < 6$ או $2 < x < 4$. אפשר לרשום בדרך אחרת: $x \neq 4$ וגם $2 < x < 6$. בדרך זו יש להקפיד להוסיף את המילה "וגם".

כשמבקשים למצוא **נקודה**, יש להקפיד לרשום גם את שיעור ה- y . נקודה: (x, y)

אם בחיפוש אחר נקודות קיצון מתקבלת נקודה שאינה בתחום ההגדרה, חובה לרשום גם אותה כמועמדת לקיצון, ולאחר מכן למחוק באמצעות קו מחיקה ולנמק מדוע הערך אינו מתאים. אי רישום המועמדת שנפסלת עלולה להפחית 10% מערך השאלה.

טיפים בנושא חשבון אינטגרלי

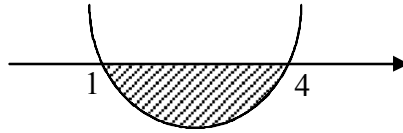
לפניכם דוגמה לרישום אינטגרלים שיש בו כמה שגיאות:

$$1) S = \int_1^4 x^2 - 5x + 4$$

$$2) S = \left| \frac{x^3}{3} - 5 \cdot \frac{x^2}{2} + 4x \right|_1^4$$

$$3) S = \frac{4^3}{3} - 5 \cdot \frac{4^2}{2} + 4 \cdot 4 - \left(\frac{1^3}{3} - 5 \cdot \frac{1^2}{2} + 4 \cdot 1 \right)$$

$$S = -2\frac{2}{3} - 1\frac{5}{6} = \left| -4\frac{1}{2} \right| = 4\frac{1}{2}$$



להלן ניתוח השגיאות שנעשו בדוגמה הנ"ל והצעות לתיקון:

1. השגיאה: לא רשום הכפל ב- dx באינטגרל.

$$S = \int_1^4 (x^2 - 5x + 4) dx$$

התיקון: צריך להיות:

שימו לב: הביטוי dx כופל את כל תבנית הפונקציה, ולכן יש להוסיף סוגריים.

אי רישום dx גורר קנס של 5% ואי רישום סוגריים עוד 5%. סך הכול עלולים לאבד כאן 10% מערך השאלה.

2. השגיאה: הקו עם ציון הגבולות, שמהווה הוראה לביצוע שלב נוסף, נרשם בצד שמאל של הביטוי.

$$S = \left(\frac{x^3}{3} - 5 \cdot \frac{x^2}{2} + 4x \right) \Big|_1^4$$

התיקון: יש לרשום את הקו עם הגבולות בצד ימין

3. השגיאה: ערכו של האינטגרל התקבל שלילי. כיוון שהשטח חייב להיות חיובי, נעשה תיקון באמצעות הוספת ערך מוחלט לתוצאה. אבל התיקון כפי שהוא נעשה בדוגמה אינו תקין.

$$\text{הרישום } -2\frac{2}{3} - 1\frac{5}{6} = \left| -4\frac{1}{2} \right| = 4\frac{1}{2} \text{ משמעו: } -4\frac{1}{2} = 4\frac{1}{2} \text{ וזו כמובן שגיאה.}$$

תיקון בדרך א: להוסיף ערך מוחלט לאורך כל התרגיל:

$$S = \left| \int_1^4 (x^2 - 5x + 4) dx \right| = \left| \frac{x^3}{3} - 5 \cdot \frac{x^2}{2} + 4x \Big|_1^4 \right| = \left| -2\frac{2}{3} - 1\frac{5}{6} \right| = \left| -4\frac{1}{2} \right| = 4\frac{1}{2}$$