

עקרונות מנחים ומובילים בבדיקת בחינות בגרות

מטרת מסמך זה היא להביא לידיעת המורים את השגיאות השכיחות ואת אופן הערכתן בבדיקת השאלות בבחינת הבגרות. במסמך נרשום כמה אחוזים מורידים על שגיאות רק במקרים כלליים שאינם תלויים בשאלה ספציפית, בשאר המקרים רק נתאר את השגיאה.

עקרונות כלליים

- שאלות בבחינה ייבדקו על פי סדר הופעתן בלבד. נבחן חייב לציין איזה חלק מהבחינה הוא טיוטה. כל שאלה שנבחן התחיל לפתור ולא מחק, לא רשם "טיוטה" או לא רשם "לא לבדוק", תיבדק לפי סדר הופעתה ולא יתקבל ערעור בעניין זה.
- החלטה על מספר נקודות שמורידים על טעות תלויה באופי השגיאה, ביכולת לבדוק את המשך השאלה, ברמת הקושי שנוצרה עקב השגיאה וכדומה. בכל מקרה, אם נבחן טעה טעות גסה (ראה בהמשך דוגמאות), יקבל נקודות רק לסעיפים שאינם קשורים בטעות זו. למשל, קבלת הסתברות גדולה מ-1 ושימוש בתוצאה זו גם בהמשך השאלה יגרום לפסילת כל השאלה, אך אם בהמשך הנבחן אינו משתמש בתוצאה זו הרי שרק עבור הסעיף השגוי לא יינתנו נקודות.
- ניקוד סעיפי השאלות בבחינת הבגרות אינו מתחלק שווה בשווה בין הסעיפים אלא תלוי ברמת המורכבות של הסעיף, ברמת הקושי של הסעיף יחסית לסעיפים אחרים.
- נבחן שביצע פעולה לא חוקית במהלך הפתרון ייקנס גם אם קיבל תשובה נכונה. למשל: חילק ב- x את המשוואה $x^2 - x = 0$ ללא ציון $x \neq 0$, ייקנס גם אם פתרון הבעיה הוא $x=1$ בלבד.
- נבחן שהעתיק בצורה שגויה מהשאלון ביטוי או נתון, ייקנס בצורה משמעותית אם שינה את רמת הקושי של השאלה.
- נבחן שהניח הנחה שגויה, המפשטת את כל השאלה, לא יקבל נקודות לשאלה זו.
- נבחן שרשם ישירות תשובה, בלי לרשום את הדרך, לא יקבל נקודות לסעיף גם במקרים שהתשובה מתקבלת בחישוב פשוט. ייתכן שהוא יוחשד בהעתקה (פרט למקרים פשוטים של פתרון משוואה ריבועית).
- בכל מקרה רלוונטי על הנבחן לסמן יחידות מידה בתשובה. למשל, בזוויות יש לסמן מעלות ליד המספר, אחרת מדובר במידת הזווית ברדיאנים.

- על טעות ברישום סדר האיברים בזוג סדור מורידים 5%.
- על טעות חשבונית מורידים בין 5% ל- 15% (תלוי באופי השגיאה).
- בשאלה מילולית מכל סוג תלמיד חייב להגדיר את המשתנים באופן ברור (מילולי) ולרשום בסוף תשובה מילולית.
- אם נבחן לא פסל תוצאות שיש לפסול, ייקנס בהתאם לאופי הטעות.
- נבחן שפתר שאלה המנוסחת באופן כללי, עבור מקרה פרטי, לא יקבל ניקוד לשאלה. לדוגמה: במקום פרמטר נבחן הציב מספר קבוע ופתר את השאלה למקרה זה.
- מותר להגיע לתשובה על ידי ניסוי וטעייה, בתנאי שהנבחן מראה את כל הניסיונות, ובתנאי שלא צוין שעל הנבחן לפתור את השאלה על סמך סעיפים קודמים. אם נבחן לא מראה את כל הניסיונות הוא עשוי להיחשד בהעתקה.
- בסעיפים בהם נרשם "נמק", יש לנמק באמצעים מקובלים כגון באופן אלגברי ו/או באופן מילולי. ללא נימוק, הנבחן לא יקבל נקודות לסעיף זה.
- שימוש בטכניקות או בידע שאינו חלק מתוכנית הלימודים חייב הסבר של הנבחן, שיכלול את מהות הטכניקה ומדוע אפשר להשתמש בה במקום שבו השתמש. לא מספיק לרשום ביטויים כגון: "שיטת הקרוס", "מכפלה ווקטורית", "משפט גרין" ועוד. נבחן שלא ייתן הסבר משכנע, לא יקבל נקודות בסעיף זה.
- עצם השימוש בנוסחאות או בטכניקות שאינן בתוכנית הלימודים איננו פסול ובתנאי שהנבחן יראה הבנה בתהליכים אלה.**
- הנחיות חשובות בנוגע לשעתוק:
 - יש לשלוח למרב"ד שתי מחברות: מחברת המקור והמחברת המשועתקת.
 - המחברת המשועתקת חייבת להיות זהה למקור.
 - סדר השאלות ותוכן חייב להיות זהה למקור.
 - אם אין התאמה מלאה בין מחברת המקור לבין המחברת המשועתקת, הנבחן ייחשד באי שמירה על טוהר הבחינות והבחינה תטופל בהליך המקובל למחברות חשודות בהעתקה.

דגשים בהתאם לנושאי הלימוד

1. שאלות מילוליות

- על הנבחן להגדיר את הנעלמים ולרשום תשובה סופית ברורה.
- אם נבחן טעה ביחידות מידה כגון ביחידות זמן, ביחידות מרחק וכד', ההורדה היא משמעותית.
- אם נבחן תרגם מושגים כגון "גדול ב" או "קטן ב" בצורה שגויה, ההורדה היא משמעותית.
- נבחן שבנה טבלה מסודרת ומלאה ולא המשיך בתהליך הפתרון, יקבל ציון חלקי בלבד.

2. אינדוקציה מתמטית

- אם נבחן לא רשם נכון את הנחת האינדוקציה או לא רשם נכון את מה שצריך להוכיח, מפסיקים לבדוק את השאלה.
- נבחן שרשם בהנחת האינדוקציה "נניח לכל n טבעי", נקנס ב- 20%.
- חובה לרשום משפט סיכום.

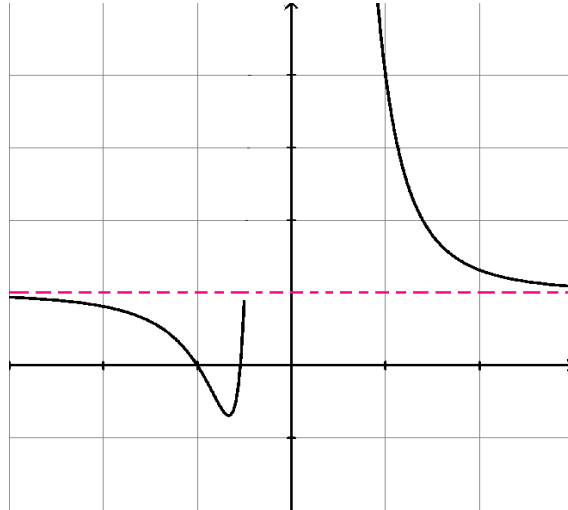
3. אלגברה

- בסדרות מותר לרשום את כל איברי הסדרה הרלוונטיים וכך להגיע לתשובה, אך אם שגה בדרך פתרון זו בחישוב אחד האיברים או בסכומם לא יקבל נקודות לסעיף.
- בשאלת גידול ודעיכה אם נבחן פתר לפי גדילה במקום דעיכה או להפך לא יקבל נקודות לשאלה.
- נבחן שטעה בחוקי חזקות לא יקבל נקודות על הסעיף ועל סעיפים הנובעים ממנו (למשל, רשם $(5^3)^x = 15^x$, $(3 \cdot 5^x) = 15^x$).
- אם נבחן השתמש בחוקי לוגריתמים באופן שגוי, לא יקבל נקודות על הסעיף (למשל, רשם כי לוגריתם של מכפלה שווה למכפלת הלוגריתמים או כל טעות דומה).

4. חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי

- אם נבחן מציב במקום פרמטר ערך מסוים קבוע, במקום שבו היה עליו להביע פתרונות באמצעות הפרמטר, מפסיקים לבדוק את השאלה.
- נבחן שטעה בחישוב תחום ההגדרה ובעקבות שגיאה זו הפתרון השתנה בצורה משמעותית, ייקנס לא רק בסעיף תחום ההגדרה אלא גם בסעיפים נוספים בהם טעות זו הקלה על הפתרון.
למשל: אם בשל טעות בתחום ההגדרה התקבלה פונקציה ללא אסימפטוטה אנכית, וכתוצאה מכך השתנה גרף הפונקציה באופן משמעותי, הנבחן ייקנס גם בסעיפים נוספים בהתאם לשאלה.
- נבחן שקיבל תוצאות שאינן מתיישבות עם הנתון בשאלה, ייקנס בכל הסעיפים המושפעים מתשובתו.
למשל: אם נתון בשאלה כי לפונקציה יש נקודת קיצון ובעקבות טעות בתחום ההגדרה קיבל הנבחן כי לפונקציה אין נקודות קיצון, במקרה זה ייקנס הנבחן על תחומי עליה וירידה וכד'.
- נבחן שציין תחום הגדרה ולא התייחס לנקודות אי הגדרה, לא יקבל נקודות על תחום ההגדרה וכן על הסעיפים הקשורים.
- נבחן שרשם בתחום ההגדרה אי שוויון חזק במקום אי שוויון חלש או להפך, לא יקבל נקודות לסעיף זה.
- בחקירה של פונקציה טריגונומטרית אין להשאיר את התשובה במעלות.
- אם בגזירה של פונקציה מורכבת נבחן לא התייחס לפונקציה הפנימית, במרבית המקרים מפסיקים לבדוק את הסעיף ולפעמים אפילו את השאלה כולה (אם הפתרון בנוי על הגזירה). החלטה על מספר נקודות שמורידים על הטעות תלויה באופי השגיאה, ביכולת לבדוק את המשך השאלה, ברמת הקושי שנוצרה ועוד. **בכל מקרה, אם נבחן טעה טעות גסה בנגזרת, יקבל נקודות רק לסעיפים שאינם קשורים לנגזרת**
- אם נבחן שרטט אסימפטוטות לא נכונות, או שרטט גרף מחוץ לתחום ההגדרה, או שרטט גרף החותך את ציר ה-x בצורה שגויה, או חותך אסימפטוטה אנכית, לא יקבל נקודות לסעיף.

לדוגמה, טעות נפוצה בשרטוט גרפים עם אסימפטוטות:



- אם בפונקציית מנה, נבחן כפל את הפונקציה במכנה, ו"קיבל" פונקציה ללא מכנה (למשל, פולינום), לא יקבל נקודות לכל השאלה.
- בבדיקת סוג הקיצון של פונקציית מנה, נבחן חייב להסביר מדוע מספיק לגזור את המונה בלבד. אין לרשום את נגזרת המונה כנגזרת השנייה של הפונקציה.
- כאשר לפונקציה אין נקודות קיצון בתחום מסוים, על הנבחן לנמק את העלייה/הירידה של הפונקציה בתחום זה.
- בפונקציות בעלות תחום סגור יש להתייחס לקצות התחום בעת רישום נקודות קיצון.
- נבחן ששגה בפתרון של אי שוויון, לא יקבל נקודות לסעיף זה ולסעיפים הקשורים.
- במציאת פונקציה קדומה:
 - אם הטעות היא רק ברמה של מקדם קבוע, מורידים נקודות רק על הפונקציה הקדומה וממשיכים לבדוק על פי השגיאה.
 - בכל מקרה אחר של טעות, מפסיקים לבדוק את הסעיף הרלוונטי.
 - במקרה שנבחן טעה טעות גסה במציאת הפונקציה הקדומה, לא יקבל נקודות על הסעיף ועל סעיפים הנובעים ממנו

(למשל רשם: $\int e^x dx = \frac{e^{x+1}}{x+1}$).

- נבחן שלא רשם בכתיבת האינטגרל dx , לא רשם סוגריים במקום הנכון וכדומה, ייקנס ב- 5%.
- בעת חישוב האינטגרל חייבים לרשום את הצבת הגבולות בפונקציה הקדומה.
- נבחן שטעה בזיהוי השטח הנדרש בשאלה וחישב שטח אחר מהמבוקש, יקבל נקודות רק עבור מציאת הפונקציה הקדומה.
- בחשבון אינטגרלי של פונקציות טריגונומטריות על הנבחן לעבוד ברדיאנים, אחרת לא יקבל ניקוד עבור החישוב.
- נבחן שקיבל שטח שלילי ורשם בשרשרת השוויונות ערך מוחלט רק על התוצאה הסופית יקבל נקודות רק עבור מציאת הפונקציה הקדומה.
- אם השאיר את תוצאת השטח כמספר שלילי לא יקבל נקודות לסעיף זה.
- אם במציאת נפח גוף סיבוב נבחן רשם ריבוע ההפרש של פונקציות במקום הפרש הריבועים, מפסיקים לבדוק את הסעיף הרלוונטי.
- אם נבחן שכח לרשום π במציאת נפח גוף סיבוב, מורידים 10%.

5. בעיות ערך קיצון

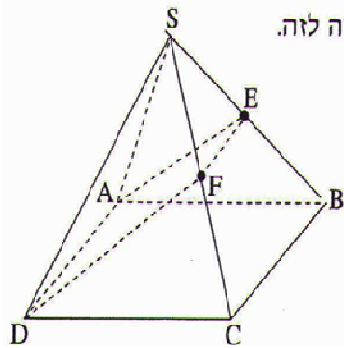
- בניית הפונקציה הנכונה מהווה כ- 50% מהשאלה.
- אם יש טעות חמורה בגזירה, מפסיקים לבדוק את השאלה.
- אי בדיקת מינימום/מקסימום גורמת להורדה של עד 10%.
- נבחן ששגה משמעותית בבניית הפונקציה, לא יקבל נקודות לכל השאלה.

6. טריגונומטריה במישור ובמרחב

- נבחן שהשתמש בזהויות טריגונומטריות שגויות, לא יקבל ניקוד על הסעיף.
- נבחן שהשתמש במשפט הסינוסים עם רדיוס של מעגל שאיננו חוסם את המשולש שעבורו השתמש במשפט, מפסיקים לבדוק את השאלה.
- מפסיקים לבדוק תשובה שבה הפתרון מבוסס על הנחת יסוד שגויה. למשל, שימוש בשיקול גיאומטרי שגוי כגון: תיכון הוא חוצה זווית....
- אין להשאיר תשובה מהצורה $\sin(90^\circ - \alpha)$ או $\cos(\pi - \alpha)$ וכד'.
- בטריגונומטריה במישור ובמרחב, נבחן חייב לרשום באיזה משולש הוא מבצע תהליך. אם לא רשם את המשולש ולא ברור לאיזה משולש הכוונה, הוא לא יקבל נקודות לסעיף.

- נבחן שטעה בפונקציה טריגונומטרית או במשפט הסינוסים, או במשפט הקוסינוסים, לא יקבל נקודות לסעיף.
- אם נבחן שגה בזיהוי של זווית במרחב מפסיקים לבדוק את השאלה. במקרים רבים בחירת הזווית נעשית על ידי גישה אינטואיטיבית ולא על פי הגדרה ומכך נובעות מרבית הטעויות, בפרט אם יש צורך לזהות זווית במקרים פחות סטנדרטיים.

לדוגמה: מועד ב' מיוחד תשס"ז



SABCD היא פירמידה מרובעת שכל מקצועותיה שווים זה לזה.

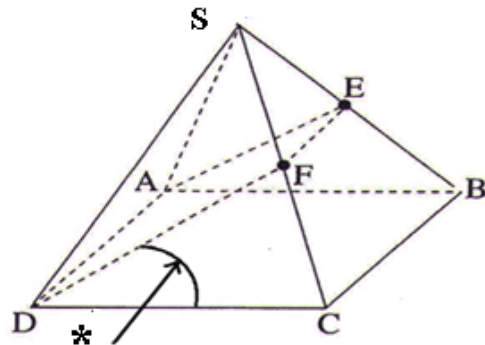
F, E הן אמצעי המקצועות SB ו-SC בהתאמה.

חשב את הזווית בין מישור הבסיס ABCD

למישור AEFD (ראה סרטוט).

טעות נפוצה בפתרון שאלה זו, היא זיהוי שגוי של הזווית המסומנת בשרטוט

ב- (*).



7. סטטיסטיקה והסתברות

- נבחן שרשם עץ מלא ונכון ולא המשיך, יקבל נקודות עבור העץ.
- נבחן שחישב מקרים אפשריים וחיבר ביניהם ושכח מקרה אחד יקבל, בדרך כלל, חלק מנקודות הסעיף. אם שכח יותר ממקרה אחד לא יקבל נקודות על הסעיף.
- נבחן שקיבל הסתברות גדולה מ-1 או הסתברות שלילית לא יקבל נקודות על הסעיף. השתמש בכך גם בהמשך לא יקבל נקודות לשאלה כולה.

- על הנבחן להגדיר בבירור את המאורעות ולפרט את כל תהליך הפתרון כולל הצבות.
- כדי לקבל נקודות לפתרון שאלה בהתפלגות נורמלית יש למלא במחברת את הגרף בשלמות (המשתנה והאחוזים), או לחילופין להסביר כל סעיף בנפרד. תשובה סופית בלבד לא תזכה בנקודות.

8. גיאומטריה המישור

- יש לנמק כל שלב גיאומטרי על ידי ציטוט משפט מתאים. כל נימוק חסר ייקנס ב-10%.
- מותר להשתמש רק במשפטים הנמצאים ברשימת המשפטים שפורסמה באתר המפמ"ר. שימוש בטענה שאיננה נמצאת ברשימת המשפטים מחייבת הוכחה. היעדר הוכחה במקרה כזה ייחשב כדילוג על שלבים בהוכחה.

9. גיאומטריה אנליטית

- לא יתקבל פתרון על פי שרטוט בלבד.

10. וקטורים

- אם נבחן צמצם וקטורים במכפלה סקלרית, מפסיקים לבדוק את השאלה.
- אם נבחן חילק וקטור בווקטור, הנבחן ייקנס גם אם לטעות אין השפעה על הפתרון.
- נבחן שלא סימן ווקטורים בצורה תקנית ייקנס.

11. מספרים מרוכבים

- טיפול שגוי של נבחן בערך המוחלט של מספר מרוכב, מביא להפסקת הבדיקה.

אירמה ג'ן

מפמ"ר מתמטיקה