

שאלון

581

(5 יח"ל, 806)

בגרויות במתמטיקה

לכל השאלות בחוברת פתרונות וידאו מלאים
באפליקציית MY.GEVA ובאתר MY.GEVA.CO.IL

מדהים! מה הלאה?



מורידים את האפליקציה MY.GEVA



סורקים את הברקוד המופיע ליד כל שאלה



צופים בסרטון ההסבר המלא לשאלה



מפציצים בבגרות



יואל גבע

עדכני ל-2022-2023

הקדמה

מורים ותלמידים יקרים,
אנו שמחים להגיש לכם חוברת הכנה לקראת הבגרות במתמטיקה
לשאלון 581 (5 יחידות לימוד).

בחוברת תמצאו את 46 מבחני הבגרות שנערכו עד היום בשאלון 581
(מועדי חורף וקיץ), עד וכולל מועד ב', קיץ 2022.

מה מיוחד בחוברת זו?

לכל השאלות בחוברת קיימים סרטוני וידאו הכוללים פתרונות מלאים
באתר my.geva.co.il

כיצד צופים בסרטון פתרון?

נכנסים לאתר my.geva.co.il
בוחרים את מספר יחידות הלימוד ונכנסים לפתרונות וידאו למבחני
בגרות 581.
כעת ניתן לראות את פתרונות הווידאו לכל השאלות ממבחני הבגרות.
הפתרונות לשני המבחנים הראשונים הם בחינם!

כיצד אנו ממליצים להיעזר בסרטוני הפתרון שבאתר my.geva.co.il?

בכל שאלה שבה אתם מתקשים, או שהתשובה הסופית שקיבלתם
אינה תואמת את התשובות המופיעות בסוף המבחן, מומלץ לצפות
בסרטון הפתרון המתאים. כמו כן, אם קיים נושא שבו אתם מרגישים
צורך בחיזוק נוסף, מומלץ לצפות בכל סרטוני הפתרון באותו נושא.
(מיון שאלות המבחנים לפי נושאים מופיע בהמשך החוברת).

בנוסף, ניתן לרכוש באתר my.geva.co.il מנוי לסרטוני פתרון
לשאלות מתוך ספרי הלימוד לשאלון 581, בהוצאת יואל גבע.

לתשומת ליבכם!

החל ממועד קיץ תשע"ד, 2014, שאלון 581 כולל 8 שאלות ולא 9 שאלות כפי שהיה בעבר.

(הפרק השני בשאלון כולל 2 שאלות במקום 3.)

כמו כן, הנושאים אינדוקציה מתמטית, בעיות תערובת וסדרות מעורבות אינם נכללים עוד בתכנית הלימודים. כדי להתאים את מבחני הבגרות למבנה הבחינה העדכני ולתכנית הלימודים החלפנו את השאלות בנושאים הנ"ל בשאלות אחרות הנכללות בתכנית הלימודים.

זכות היוצרים על שאלות הלקוחות ממבחני בגרות שמורות למדינת ישראל. כל הזכויות על השאלות האחרות שמורות להוצאת הספרים יואל גבע.

אנו מאחלים לכם הצלחה רבה בבחינת הבגרות.
יואל גבע – הוצאת הספרים, צוות האתר my.geva.co.il

המבנה של שאלון 581

תלמידי 5 יחידות לימוד נבחנים בשני שאלונים.
השאלון הראשון הוא 035581 והשאלון השני הוא 035582.

בשאלון 581 שלושה פרקים.
משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
בסך הכול צריך לענות על 5 שאלות מתוך 8 שאלות.

המבנה של שאלון 035581:

**פרק ראשון – בעיות מילוליות, סדרות, הסתברות
(40 נקודות).**

הפרק כולל 3 שאלות, מתוכן יש לענות על 2 שאלות
(לכל שאלה – 20 נקודות).

פרק שני – גיאומטריה וטריגונומטריה במישור (20 נקודות).
הפרק כולל 2 שאלות, מתוכן יש לענות על שאלה אחת
(לכל שאלה – 20 נקודות).

**פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,
של פונקציות רציונליות, של פונקציות עם שורשים ריבועיים,
ושל פונקציות טריגונומטריות (40 נקודות).**
הפרק כולל 3 שאלות, מתוכן יש לענות על 2 שאלות.
(לכל שאלה – 20 נקודות).

בעמוד הבא מצורף דף ההוראות לנבחן כפי שמופיע בטופס הבגרות של
שאלון 581.

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה:
מספר השאלון: 316,035806
נספח: דפי נוסחאות ל-5 יחידות לימוד

מתמטיקה
5 יחידות לימוד – שאלון ראשון
הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
- | | | | | | | |
|-----------|---|----------------------------|---|---------------|------|------------|
| פרק ראשון | — | אלגברה והסתברות | — | 20×2 | — | 40 נקודות |
| פרק שני | — | גאומטריה וטריגונומטריה | | | | |
| | — | במישור | — | 20×1 | — | 20 נקודות |
| פרק שלישי | — | חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי | — | 20×2 | — | 40 נקודות |
| | | | | | סה"כ | 100 נקודות |
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:
- (1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות.
שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- (2) דפי נוסחאות (מצורפים).
- ד. הוראות מיוחדות:
- (1) אל תעתיק את השאלה; סמן את מספרה בלבד.
- (2) התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
- הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת.
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.
- (3) לטיוטה יש להשתמש במחברת הבחינה או בדפים שקיבלת מהמשגיחים.
שימוש בטיוטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.
- הערה: קישורית לדוגמאות תשובה לשאלון זה תתפרסם בדף הראשי של אתר משרד החינוך.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

מיון שאלות המבחנים לפי נושאים

בעיות מילוליות

בעיות תנועה

עמוד 1 שאלה 1, עמוד 5 שאלה 1, עמוד 13 שאלה 1, עמוד 18 שאלה 1,
עמוד 22 שאלה 1, עמוד 30 שאלה 1, עמוד 35 שאלה 1, עמוד 43 שאלה 1,
עמוד 47 שאלה 1, עמוד 61 שאלה 1, עמוד 66 שאלה 1, עמוד 70 שאלה 1,
עמוד 84 שאלה 1, עמוד 89 שאלה 1, עמוד 94 שאלה 1, עמוד 99 שאלה 1,
עמוד 115 שאלה 1, עמוד 120 שאלה 1, עמוד 132 שאלה 1,
עמוד 139 שאלה 1, עמוד 161 שאלה 1, עמוד 168 שאלה 1,
עמוד 175 שאלה 1, עמוד 184 שאלה 1, עמוד 191 שאלה 1,
עמוד 199 שאלה 1, עמוד 207 שאלה 1, עמוד 217 שאלה 1,
עמוד 226 שאלה 1, עמוד 235 שאלה 1, עמוד 245 שאלה 1,
עמוד 255 שאלה 1, עמוד 265 שאלה 1, עמוד 276 שאלה 1.

בעיות הספק

עמוד 9 שאלה 1, עמוד 26 שאלה 1, עמוד 39 שאלה 1, עמוד 52 שאלה 1,
עמוד 57 שאלה 1, עמוד 75 שאלה 1, עמוד 80 שאלה 1, עמוד 104 שאלה 1,
עמוד 109 שאלה 1, עמוד 126 שאלה 1, עמוד 147 שאלה 1,
עמוד 154 שאלה 1.

סדרות

סדרה חשבונית

עמוד 1 שאלה 2 סעיף ב, עמוד 13 שאלה 2, עמוד 18 שאלה 2,
עמוד 35 שאלה 2 סעיף א, עמוד 39 שאלה 2, עמוד 47 שאלה 2 סעיף ב,
עמוד 52 שאלה 2, עמוד 66 שאלה 2, עמוד 70 שאלה 2, עמוד 75 שאלה 2,
עמוד 104 שאלה 2, עמוד 126 שאלה 2, עמוד 148 שאלה 2,
עמוד 169 שאלה 2, עמוד 218 שאלה 2 סעיף א, עמוד 227 שאלה 2,
עמוד 245 שאלה 1.

סדרה הנדסית

עמוד 5 שאלה 2, עמוד 9 שאלה 2, עמוד 94 שאלה 2, עמוד 115 שאלה 2,
עמוד 121 שאלה 2, עמוד 155 שאלה 2, עמוד 176 שאלה 2 סעיפים א, ב,
עמוד 185 שאלה 2, עמוד 208 שאלה 2, עמוד 256 שאלה 2.

סדרה הנדסית אינסופית

עמוד 1 שאלה 2 סעיף א, עמוד 26 שאלה 2, עמוד 30 שאלה 2 סעיף א, עמוד
57 שאלה 2, עמוד 61 שאלה 2, עמוד 84 שאלה 2, עמוד 132 שאלה 2,
עמוד 176 שאלה 2 סעיף ג, עמוד 192 שאלה 2, עמוד 200 שאלה 2,
עמוד 208 שאלה 2 סעיף ב, עמוד 218 שאלה 2, עמוד 236 שאלה 2,
עמוד 266 שאלה 2, עמוד 278 שאלה 2.

סדרות כלליות וכלל נסיגה

עמוד 22 שאלה 2, עמוד 30 שאלה 2 סעיף ב, עמוד 35 שאלה 2 סעיף ב,
עמוד 43 שאלה 2, עמוד 47 שאלה 2 סעיף א, עמוד 80 שאלה 2,
עמוד 89 שאלה 2, עמוד 99 שאלה 2, עמוד 110 שאלה 2, עמוד 140 שאלה 2,
עמוד 162 שאלה 2.

הסתברות

טבלה דו ממדית

עמוד 36 שאלה 3, עמוד 58 שאלה 3, עמוד 100 שאלה 3 סעיף א.

כפל וחיבור הסתברויות, דיאגרמת עץ

עמוד 2 שאלה 3, עמוד 5 שאלה 3, עמוד 40 שאלה 3 סעיף א,
עמוד 48 שאלה 3, עמוד 53 שאלה 3, עמוד 85 שאלה 3, עמוד 121 שאלה 3,
עמוד 169 שאלה 3, עמוד 177 שאלה 3, עמוד 237 שאלה 3,
עמוד 247 שאלה 3, עמוד 257 שאלה 3.

נוסחת ברנולי – התפלגות בינומית

עמוד 22 שאלה 3, עמוד 40 שאלה 3 סעיף ב, עמוד 81 שאלה 3,
עמוד 116 שאלה 3, עמוד 127 שאלה 3, עמוד 140 שאלה 3,
עמוד 155 שאלה 3.

בעיות המשלבות טבלה דו ממדית או דיאגרמת עץ

עם נוסחת ברנולי

עמוד 10 שאלה 3, עמוד 14 שאלה 3, עמוד 19 שאלה 3, עמוד 26 שאלה 3,
עמוד 31 שאלה 3, עמוד 43 שאלה 3, עמוד 62 שאלה 3, עמוד 66 שאלה 3,
עמוד 71 שאלה 3, עמוד 76 שאלה 3, עמוד 90 שאלה 3, עמוד 95 שאלה 3,
עמוד 163 שאלה 3, עמוד 100 שאלה 3, עמוד 105 שאלה 3,
עמוד 110 שאלה 3, עמוד 133 שאלה 3, עמוד 148 שאלה 3,
עמוד 185 שאלה 3, עמוד 193 שאלה 3, עמוד 201 שאלה 3,
עמוד 209 שאלה 3, עמוד 219 שאלה 3, עמוד 228 שאלה 3,
עמוד 267 שאלה 3, עמוד 279 שאלה 3.

גאומטריה

בעיות עם משולשים ומרובעים (עם או בלי פרופורציה ודמיון)

עמוד 6 שאלה 4, עמוד 14 שאלה 4, עמוד 19 שאלה 4, עמוד 27 שאלה 4,
עמוד 36 שאלה 4, עמוד 48 שאלה 4, עמוד 95 שאלה 4, עמוד 100 שאלה 4,
עמוד 122 שאלה 4, עמוד 134 שאלה 4, עמוד 141 שאלה 4,
עמוד 258 שאלה 4 סעיפים א-ג, עמוד 280 שאלה 4 ללא סעיף ה(2).

בעיות עם מעגל (ללא פרופורציה ודמיון)

עמוד 2 שאלה 4, עמוד 53 שאלה 4, עמוד 58 שאלה 4, עמוד 62 שאלה 4,
עמוד 116 שאלה 4, עמוד 194 שאלה 4, עמוד 202 שאלה 4,
עמוד 210 שאלה 4, עמוד 229 שאלה 4, עמוד 238 שאלה 4,
עמוד 248 שאלה 4, עמוד 258 שאלה 4 סעיף ד, עמוד 268 שאלה 4,
עמוד 280 שאלה 4 סעיף ה(2).

בעיות עם מעגל (כולל פרופורציה ודמיון)

עמוד 10 שאלה 4, עמוד 23 שאלה 4, עמוד 31 שאלה 4, עמוד 40 שאלה 4,
עמוד 44 שאלה 4, עמוד 67 שאלה 4, עמוד 71 שאלה 4, עמוד 76 שאלה 4,
עמוד 81 שאלה 4, עמוד 85 שאלה 4, עמוד 90 שאלה 4, עמוד 105 שאלה 4,
עמוד 111 שאלה 4, עמוד 127 שאלה 4, עמוד 149 שאלה 4,
עמוד 156 שאלה 4, עמוד 164 שאלה 4, עמוד 170 שאלה 4,
עמוד 178 שאלה 4, עמוד 186 שאלה 4, עמוד 221 שאלה 4.

טריגונומטריה

הערה: ברוב הבעיות נדרש ידע בזהויות ומשוואות טריגונומטריות.

בעיות עם משולשים ומרובעים

עמוד 2 שאלה 5, עמוד 6 שאלה 5, עמוד 15 שאלה 5, עמוד 20 שאלה 5,
עמוד 44 שאלה 5, עמוד 49 שאלה 5, עמוד 76 שאלה 5, עמוד 81 שאלה 5,
עמוד 86 שאלה 5, עמוד 100 שאלה 5, עמוד 164 שאלה 5,
עמוד 179 שאלה 5.

בעיות עם מעגל

עמוד 10 שאלה 5, עמוד 23 שאלה 5, עמוד 27 שאלה 5, עמוד 31 שאלה 5,
עמוד 36 שאלה 5, עמוד 40 שאלה 5, עמוד 54 שאלה 5, עמוד 58 שאלה 5,
עמוד 63 שאלה 5, עמוד 67 שאלה 5, עמוד 72 שאלה 5, עמוד 91 שאלה 5,
עמוד 96 שאלה 5, עמוד 106 שאלה 5, עמוד 111 שאלה 5, עמוד 116 שאלה 5,
עמוד 122 שאלה 5, עמוד 128 שאלה 5, עמוד 134 שאלה 5,
עמוד 142 שאלה 5, עמוד 149 שאלה 5, עמוד 156 שאלה 5, עמוד 170 שאלה 5,
עמוד 186 שאלה 5, עמוד 194 שאלה 5, עמוד 202 שאלה 5, עמוד 211 שאלה 5,
עמוד 221 שאלה 5, עמוד 229 שאלה 5, עמוד 239 שאלה 5,
עמוד 249 שאלה 5, עמוד 259 שאלה 5, עמוד 269 שאלה 5,
עמוד 280 שאלה 4.

חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי

חקירת פונקציות

פולינומים

עמוד 87 שאלה 8, עמוד 123 שאלה 7, עמוד 182 שאלה 8,
עמוד 187 שאלה 6 סעיף א, עמוד 195 שאלה 6.

פונקציות רציונליות

עמוד 7 שאלה 7, עמוד 11 שאלה 6, עמוד 20 שאלה 6, עמוד 24 שאלה 6,
עמוד 73 שאלה 7, עמוד 87 שאלה 7, עמוד 102 שאלה 8,
עמוד 112 שאלה 6, עמוד 123 שאלה 6, עמוד 129 שאלה 6,
עמוד 150 שאלה 6, עמוד 166 שאלה 8, עמוד 172 שאלה 7 סעיף א,
עמוד 182 שאלה 8, עמוד 187 שאלה 6 סעיפים ב, ג, עמוד 222 שאלה 6,
עמוד 250 שאלה 6 ללא סעיף ה(2), עמוד 260 שאלה 6 ללא סעיף ד(2).

פונקציות עם שורשים

עמוד 28 שאלה 6, עמוד 37 שאלה 6, עמוד 55 שאלה 8, עמוד 72 שאלה 6,
עמוד 77 שאלה 7, עמוד 82 שאלה 7, עמוד 112 שאלה 7,
עמוד 117 שאלה 6, עמוד 135 שאלה 6, עמוד 157 שאלה 6,
עמוד 172 שאלה 7 סעיפים ב-ד, עמוד 180 שאלה 6, עמוד 188 שאלה 7,
עמוד 203 שאלה 6, עמוד 213 שאלה 7, עמוד 223 שאלה 7,
עמוד 230 שאלה 6, עמוד 240 שאלה 6, עמוד 251 שאלה 7,
עמוד 282 שאלה 6 סעיפים א-ב.

פונקציות ללא תבנית אלגברית מפורשת

עמוד 3 שאלה 6 סעיפים א-ג, עמוד 41 שאלה 6,
עמוד 45 שאלה 8 סעיפים א, ב, עמוד 64 שאלה 8, עמוד 69 שאלה 8 סעיף א,
עמוד 92 שאלה 8, עמוד 143 שאלה 6.

פונקציות טריגונומטריות

עמוד 3 שאלה 7 סעיפים א, ב, עמוד 11 שאלה 7 סעיפים א-ג,
עמוד 25 שאלה 8 סעיף א, עמוד 28 שאלה 7 סעיפים א, ב,
עמוד 32 שאלה 6 סעיפים א, ב, ג, ה, עמוד 44 שאלה 6, עמוד 50 שאלה 7,
עמוד 91 שאלה 6, עמוד 101 שאלה 6, עמוד 117 שאלה 7,
עמוד 128 שאלה 6, עמוד 136 שאלה 7, עמוד 144 שאלה 7,
עמוד 151 שאלה 7, עמוד 158 שאלה 7, עמוד 165 שאלה 6,
עמוד 171 שאלה 6, עמוד 181 שאלה 7, עמוד 196 שאלה 7,
עמוד 204 שאלה 7, עמוד 212 שאלה 6, עמוד 231 שאלה 7,
עמוד 241 שאלה 7, עמוד 261 שאלה 7, עמוד 272 שאלה 7 סעיפים א-ג,
עמוד 283 שאלה 7 סעיפים א-ה.

בעיות קיצון

בעיות קיצון גאומטריות

עמוד 3 שאלה 8, עמוד 37 שאלה 8, עמוד 50 שאלה 8, עמוד 107 שאלה 8,
עמוד 136 שאלה 8, עמוד 165 שאלה 7, עמוד 262 שאלה 8.

בעיות קיצון בפונקציות וגרפים

עמוד 7 שאלה 8, עמוד 11 שאלה 8, עמוד 97 שאלה 8, עמוד 118 שאלה 8,
עמוד 124 שאלה 7 סעיף ג, עמוד 130 שאלה 8, עמוד 145 שאלה 8,
עמוד 159 שאלה 8, עמוד 172 שאלה 8, עמוד 182 שאלה 8 סעיף ד,
עמוד 197 שאלה 8, עמוד 205 שאלה 8, עמוד 214 שאלה 8,
עמוד 232 שאלה 8, עמוד 242 שאלה 8, עמוד 273 שאלה 8,
עמוד 284 שאלה 8.

בעיות קיצון עם בעיות תנועה

עמוד 29 שאלה 8, עמוד 60 שאלה 8.

בעיות קיצון עם פונקציות טריגונומטריות

עמוד 54 שאלה 6, עמוד 64 תרגיל 7, עמוד 73 תרגיל 8, עמוד 77 תרגיל 6,
עמוד 82 תרגיל 6, עמוד 101 שאלה 6 סעיף א, עמוד 113 שאלה 8,
עמוד 151 שאלה 8, עמוד 188 שאלה 8, עמוד 224 שאלה 8,
עמוד 252 שאלה 8.

אינטגרלים

הערה: חלק מהסעיפים בנושא זה נרשמו גם תחת הכותרת חקירת פונקציות.

פולינומים

עמוד 55 שאלה 7, עמוד 59 שאלה 7, עמוד 78 שאלה 8,
עמוד 172 שאלה 8, עמוד 195 שאלה 6 סעיף ג.

פונקציות רציונליות

עמוד 49 שאלה 6, עמוד 63 שאלה 6, עמוד 69 שאלה 8.

פונקציות עם שורשים

עמוד 16 שאלה 8, עמוד 33 שאלה 7, עמוד 45 שאלה 7, עמוד 68 שאלה 7,
עמוד 112 שאלה 7 סעיף ו, עמוד 135 שאלה 6, עמוד 203 שאלה 6 סעיף ו,
עמוד 230 שאלה 6 סעיף ו.

חילוק פולינומים

עמוד 15 שאלה 6.

פונקציות ללא תבנית אלגברית מפורשת

עמוד 3 שאלה 6, עמוד 45 שאלה 8, עמוד 107 שאלה 7,
עמוד 187 שאלה 6 סעיף ג(2).

פונקציות טריגונומטריות

עמוד 3 שאלה 7, עמוד 11 שאלה 7 סעיף ד, עמוד 16 שאלה 7,
עמוד 25 שאלה 8 סעיף ב, עמוד 28 שאלה 7 סעיף ג, עמוד 41 שאלה 7,
עמוד 59 שאלה 6, עמוד 68 שאלה 6, עמוד 96 שאלה 6, עמוד 106 שאלה 6,
עמוד 124 שאלה 8, עמוד 128 שאלה 6, עמוד 151 שאלה 7,
עמוד 165 שאלה 6, עמוד 181 שאלה 7 סעיף ב, עמוד 196 שאלה 7 סעיף ג,
עמוד 204 שאלה 7 סעיף ו, עמוד 212 שאלה 6 סעיף ד,
עמוד 272 שאלה 6 סעיף ד, עמוד 283 שאלה 6 סעיף ו.

אינטגרל הכולל את זיהוי הנגזרת הפנימית של פונקציה מורכבת

הערה: חלק זה כולל פולינומים, פונקציות רציונליות, פונקציות עם שורשים ופונקציות טריגונומטריות, שבהן לצורך מציאת האינטגרל יש לזהות את הנגזרת הפנימית של פונקציה מורכבת.

עמוד 7 שאלה 6, עמוד 21 שאלה 8, עמוד 37 שאלה 7, עמוד 83 שאלה 8,
עמוד 86 שאלה 6, עמוד 92 שאלה 7, עמוד 97 שאלה 7, עמוד 101 שאלה 7,
עמוד 112 שאלה 6 סעיף ה, עמוד 117 שאלה 7 סעיף ג, עמוד 157 שאלה 6,
עמוד 166 שאלה 8, עמוד 222 שאלה 6 סעיף ד,
עמוד 230 שאלה 6 סעיפים ג-ד, עמוד 250 שאלה 6 סעיף ה(2),
עמוד 260 שאלה 6 סעיף ד(2), עמוד 270 שאלה 6.

נפח גוף סיבוב

עמוד 24 שאלה 7, עמוד 32 שאלה 6 סעיף ד, עמוד 159 שאלה 8.

בעיות קיצון עם אינטגרלים

עמוד 20 שאלה 7, עמוד 33 שאלה 8, עמוד 41 שאלה 8.

פונקציות עם ערך מוחלט

הערה: השאלות הבאות נרשמו גם תחת כותרות אחרות.
עמוד 15 שאלה 6 סעיף ג, עמוד 83 שאלה 8 סעיף ב,
עמוד 282 שאלה 6 סעיפים ג-ד.

תוכן עניינים

מבחני בגרות – שאלון 581

1	מבחן בגרות מספר 1 – קיץ תשס"ט, 2009, מועד א.....
5	מבחן בגרות מספר 2 – קיץ תשס"ט, 2009, מועד ב.....
9	מבחן בגרות מספר 3 – חורף תש"ע, 2010.....
13	מבחן בגרות מספר 4 – קיץ תש"ע, 2010, מועד א.....
18	מבחן בגרות מספר 5 – קיץ תש"ע, 2010, מועד ב.....
22	מבחן בגרות מספר 6 – חורף תשע"א, 2011.....
26	מבחן בגרות מספר 7 – קיץ תשע"א, 2011, מועד א.....
30	מבחן בגרות מספר 8 – קיץ תשע"א, 2011, מועד ב.....
35	מבחן בגרות מספר 9 – חורף תשע"ב, 2012.....
39	מבחן בגרות מספר 10 – קיץ תשע"ב, 2012, מועד א.....
43	מבחן בגרות מספר 11 – קיץ תשע"ב, 2012, מועד ב.....
47	מבחן בגרות מספר 12 – חורף תשע"ג, 2013.....
52	מבחן בגרות מספר 13 – קיץ תשע"ג, 2013, מועד א.....
57	מבחן בגרות מספר 14 – קיץ תשע"ג, 2013, מועד ב.....
61	מבחן בגרות מספר 15 – חורף תשע"ד, 2014.....
66	מבחן בגרות מספר 16 – קיץ תשע"ד, 2014, מועד א.....
70	מבחן בגרות מספר 17 – קיץ תשע"ד, 2014, מועד ב.....
75	מבחן בגרות מספר 18 – קיץ תשע"ד, 2014, מועד ג.....
80	מבחן בגרות מספר 19 – חורף תשע"ה, 2015.....
84	מבחן בגרות מספר 20 – קיץ תשע"ה, 2015, מועד א.....
89	מבחן בגרות מספר 21 – קיץ תשע"ה, 2015, מועד ב.....
94	מבחן בגרות מספר 22 – חורף תשע"ו, 2016.....
99	מבחן בגרות מספר 23 – קיץ תשע"ו, 2016, מועד א.....
104	מבחן בגרות מספר 24 – קיץ תשע"ו, 2016, מועד ב.....

109	מבחן בגרות מספר 25 – חורף תשע"ז, 2017
115	מבחן בגרות מספר 26 – קיץ תשע"ז, 2017, מועד א
120	מבחן בגרות מספר 27 – קיץ תשע"ז, 2017, מועד ב
126	מבחן בגרות מספר 28 – חורף תשע"ח, 2018
132	מבחן בגרות מספר 29 – קיץ תשע"ח, 2018, מועד א
139	מבחן בגרות מספר 30 – קיץ תשע"ח, 2018, מועד ב
147	מבחן בגרות מספר 31 – חורף תשע"ט, 2019
154	מבחן בגרות מספר 32 – קיץ תשע"ט, 2019, מועד א
161	מבחן בגרות מספר 33 – קיץ תשע"ט, 2019, מועד ב
168	מבחן בגרות מספר 34 – חורף תש"ף, 2020
175	מבחן בגרות מספר 35 – קיץ תש"ף, 2020, מועד א
184	מבחן בגרות מספר 36 – קיץ תש"ף, 2020, מועד ב
191	מבחן בגרות מספר 37 – חורף תשפ"א, 2021
199	מבחן בגרות מספר 38 – חורף תשפ"א, 2021, מועד נבצרים
207	מבחן בגרות מספר 39 – חורף תשפ"א, 2021, מועד מאוחר
217	מבחן בגרות מספר 40 – קיץ תשפ"א, 2021, מועד א
226	מבחן בגרות מספר 41 – קיץ תשפ"א, 2021, מועד מיוחד
235	מבחן בגרות מספר 42 – קיץ תשפ"א, 2021, מועד ב
245	מבחן בגרות מספר 43 – חורף תשפ"ב, 2022
255	מבחן בגרות מספר 44 – חורף תשפ"ב, 2022, מועד נבצרים
265	מבחן בגרות מספר 45 – קיץ תשפ"ב, 2022, מועד א
276	מבחן בגרות מספר 46 – קיץ תשפ"ב, 2022, מועד ב



מבחן בגרות מספר 1

קיץ תשס"ט, 2009, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

- רוכב אופניים יצא בשעה 08:00 מעיר A, ורוכב אופניים שני יצא בשעה 09:00 מעיר A. כל אחד מהרוכבים רכב במהירות קבועה לעיר B. המרחק בין A ל-B הוא 45 ק"מ. כאשר הרוכב הראשון הגיע לעיר B, הרוכב השני עדיין לא הגיע לעיר B והיה במרחק של 25 ק"מ ממנה. מהירות הרוכב הראשון גדולה ב-m קמ"ש ממהירות הרוכב השני, וידוע כי $0 < m < 5$.
- א. הבע באמצעות m את שני הפתרונות האפשריים למהירות הרוכב השני.
- ב. נסמן את שני הפתרונות שהבעת בסעיף א' ב- x_1 וב- x_2 .
- מצא עבור אילו ערכי m מתקיים $|x_1 - x_2| < 11$.

א. נתונות שתי סדרות הנדסיות אינסופיות:

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

- $a_1, a_2, a_3, \dots$ ו- $b_1, b_2, b_3, \dots$.
- מנת הסדרה האחת היא q_1 ומנת הסדרה השנייה היא q_2 .
- נסמן: $S = a_1 + a_2 + a_3 + \dots$, $K = b_1 + b_2 + b_3 + \dots$, $M = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3 + \dots$.
- נתון: $S \cdot K = M$. הוכח: $q_1 + q_2 = 2q_1q_2$.

- ב. בסדרה חשבונית האיבר התשיעי גדול פי 4 מהאיבר הראשון.
- אם מחלקים את האיבר השישי באיבר השני מקבלים 2 ושארית 1.
- מצא את האיבר הראשון ואת הפרש הסדרה.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

הערה: אין קשר בין סעיף א לסעיף ב.

3.

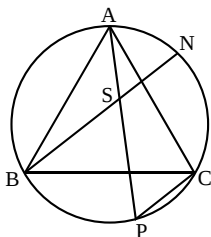


סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

ידוע כי בכפר מסוים 20% מהתושבים חולים במחלת מעיים.
רופא הכפר בדק את כל התושבים.
90% מהחולים בכפר אובחנו על ידו כחולים, ו-10% מהבריאים בכפר
אובחנו על ידו כחולים.
א. מהו אחוז התושבים בכפר שלגביהם הרופא ביצע אבחנה שגויה?
הרופא נתן תרופה לכל מי שאובחן על ידו כחולה.
התרופה גרמה לפריחה אצל 60% מהחולים שאובחנו כחולים,
ואצל 25% מהבריאים שאובחנו כחולים.
ב. מהי ההסתברות שתושב בכפר הוא חולה, אם ידוע שיש לו פריחה?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת השאלות 4-5.

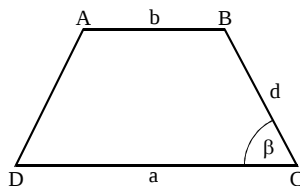


ABC הוא משולש שווה-צלעות החסום במעגל.
N ו-P הן נקודות על המעגל.
BN ו-AP נפגשים בנקודה S (ראה ציור).
נתון: $PC \parallel BN$. הוכח כי:
א. המשולש BSP הוא שווה-צלעות.
ב. המרובע SPCN הוא מקבילית.
ג. $AN = PC$.

4.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!



בטרפז שווה-שוקיים ABCD ($AB \parallel DC$)
אורך הבסיס הגדול CD הוא a,
אורך הבסיס הקטן AB הוא b
ואורך השוק הוא d.
הזווית ליד הבסיס הגדול DC
היא β (ראה ציור).
א. הוכח כי אורך אלכסון הטרפז הוא $\sqrt{ab + d^2}$.
ב. הזווית בין אלכסון הטרפז ובין הבסיס הגדול של הטרפז היא α .

$$\frac{\sin \alpha}{\sin(\beta - \alpha)} = \sqrt{\frac{a^2 - ab}{2b^2}} \text{ אז } \alpha + \beta = 90^\circ, \text{ הוכח כי אם}$$

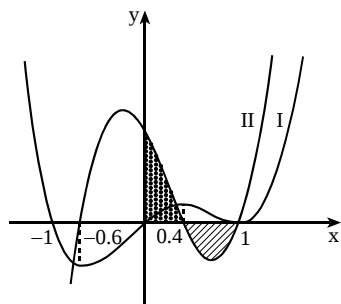
5.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.



6.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

בציור שלפניך מוצגות סקיצות

של שני גרפים: גרף I וגרף II.

אחד הגרפים הוא הגרף של פונקציית

הנגזרת $f'(x)$, והגרף האחר הוא הגרף

של פונקציית הנגזרת השנייה $f''(x)$.

א. איזה גרף הוא של $f'(x)$,

ואיזה גרף הוא של $f''(x)$? נמק.

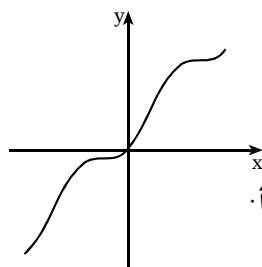
ב. מצא את שיעורי ה- x של נקודות הקיצון

של הפונקציה $f(x)$. נמק.

ג. מצא את שיעורי ה- x של נקודות הפיתול של הפונקציה $f(x)$. נמק.

ד. הוכח שהשטח המוגבל על ידי גרף II וציר ה- x (השטח המקווקו בציור)

שווה לשטח המוגבל על ידי גרף II והצירים (השטח המנוקד בציור).



נתונה הפונקציה $f(x) = x - \frac{\sin(2x)}{2}$.

א. הראה כי $f'(x) = 2\sin^2 x$.

ב. (1) האם לפונקציה $f(x)$ יש נקודות קיצון?

נמק.

(2) האם לפונקציה $f(x)$ יש נקודות פיתול? נמק.

ג. בציור שלפניך מוצג הגרף של הפונקציה

$g(x) = x + \sin^2 x$ בתחום $-\pi \leq x \leq \pi$.

בתחום הנתון מצא את כל השטח המוגבל

על ידי הגרף של $g(x)$ ועל ידי הישר $y = x$.

7.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

נתון משולש שאחת מצלעותיו היא 10 ס"מ, וגובה המשולש לצלע זו

הוא 5 ס"מ. (המשולש אינו קהה-זווית).

א. מבין כל המשולשים שהם כאלה, מצא את צלעות המשולש

שהיקפו מינימלי.

ב. מה הן תכונות המשולש שאת צלעותיו מצאת בסעיף א'?

8.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

תשובות למבחן בגרות מספר 1 – קיץ תשס"ט, 2009, מועד א:

1. א. $x_2 = \frac{25 - m - \sqrt{m^2 - 130m + 625}}{2}$, $x_1 = \frac{25 - m + \sqrt{m^2 - 130m + 625}}{2}$.

ב. $4 < m < 5$.

2. ב. $d = 3$, $a_1 = 8$.

3. א. 10%. ב. $\frac{27}{32}$.

6. א. גרף I – $f'(x)$, גרף II – $f''(x)$.

ב. $x = 0$ מינימום, $x = -1$ מקסימום.

ג. $x = -0.6$, $x = 0.4$, $x = 1$.

7. ב. (1) לא. (2) כן. ג. π .

8. א. 10 ס"מ, $5\sqrt{2}$ ס"מ, $5\sqrt{2}$ ס"מ.

ב. המשולש הוא ישר זווית ושווה-שוקיים.



התשמו לאתר מייגבע וקבלו

נ פתרונות וידאו לשאלות מבחינות הבגרות

ונ מאגר של אלפי פתרונות וידאו נוספים

למגוון שאלות לפי נושאים.

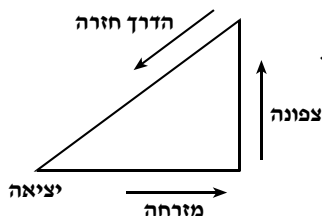


מבחן בגרות מספר 2

קיץ תשס"ט, 2009, מועד ב

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.



1. הולך רגל יוצא כל בוקר להליכה לאורך מסלול שאורכו הכולל הוא 24 ק"מ. הוא יוצא מביתו לכיוון מזרח והולך m ק"מ. אחר כך הוא פונה צפונה והולך 1.5 שעות. לאחר מכן הוא חוזר לביתו בדרך הקצרה ביותר (ראה ציור). בדרכו חזרה הוא הולך 60 דקות פחות מהזמן שבו הוא הולך בשני הכיוונים יחד, מזרחה וצפונה. בכל קטעי הדרך הוא הולך באותה מהירות קבועה. חשב את m .

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

2. נתונה סדרה הנדסית שכל n האיברים שלה הם חיוביים. סכום $n-3$ האיברים האחרונים גדול פי 8 מסכום $n-3$ האיברים הראשונים. א. חשב את מנת הסדרה.

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

ב. נתון כי n הוא מספר זוגי. נסמן: $S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$
 $T_n = a_1 - a_2 + a_3 - \dots - a_n$

$\frac{S_n}{T_n}$. חשב את היחס $\frac{S_n}{T_n}$.

3. בשכבה י"א יש שתי כיתות: י"א 1 ו-י"א 2.

3.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

בכיתה י"א יש 40 תלמידים, ולמחציתם יש מחשב נישא.

בכיתה י"א 2 יש 35 תלמידים, ול-40% מהם יש מחשב נישא.

א. בחרו באקראי תלמיד משכבה י"א, ונמצא שיש לו מחשב נישא.

מהי ההסתברות שהוא לומד בכיתה י"א 2?

ב. בחרו באקראי בזה אחר זה (בלי החזרה) 2 תלמידים מכיתה י"א-1,

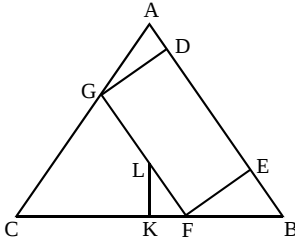
ובאותו אופן בחרו 2 תלמידים מכיתה י"א 2.

מהי ההסתברות של-2 התלמידים מכיתה י"א 1 וגם ל-2 התלמידים

מכיתה י"א 2 אין מחשב נישא?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.



4. במשולש שווה-שוקיים ABC ($AC = AB$) חסום מלבן $GFED$ כך שהקדקודים D ו- E מונחים על הצלע AB , והקדקודים F ו- G מונחים על הצלעות BC ו- CA בהתאמה. נקודה L , הנמצאת על צלע המלבן GF , היא מפגש התיכונים במשולש ABC . דרך הנקודה L העבירו אנך לצלע BC , החותך את BC בנקודה K (ראה ציור). א. הוכח: $\Delta KAB \sim \Delta KLF \sim \Delta EFB$.

אם נתון: 18 ס"מ $BC =$, 15 ס"מ $AB =$, חשב:

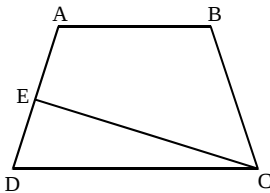
- את אורך הקטע KF . נמק.
- את אורך הקטע FE . נמק.

4.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

5. בטרפז שווה-שוקיים $ABCD$ הזווית שליד הבסיס הגדול היא α . E היא נקודה על השוק AD כך ש- $\angle ECD = \beta$ (ראה ציור). נתון כי אורך השוק של הטרפז שווה לאורך הבסיס הקטן AB . א. הבע באמצעות α ו- β את היחס בין שטח המשולש DEC לשטח



$$\left(\frac{S_{\Delta DEC}}{S_{ABDC}} \right) \text{ המשולש } BDC$$

ב. נתון: $\angle AEC = 90^\circ$, אורך האלכסון הטרפז גדול פי 1.5 מאורך הבסיס הקטן AB .

$$\frac{S_{\Delta DEC}}{S_{ABDC}} \text{ חשב את היחס}$$

5.

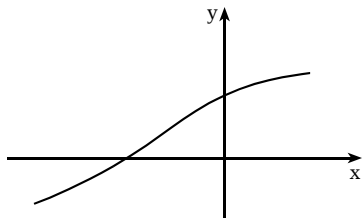


סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{\cos x}{\sqrt{1 - \sin x}}$ בחלק מהתחום $-\frac{3\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ (ראה ציור). מעבירים משיק לגרף הפונקציה בנקודת החיתוך של הגרף עם ציר ה- y . מצא את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה, על ידי המשיק ועל ידי ציר ה- x .



6.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

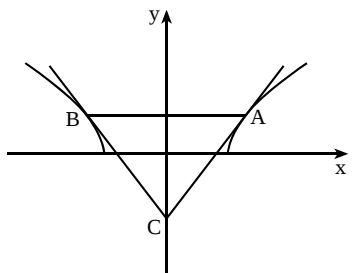
7.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x-a}{x-b}$; $a \neq b$; $a, b > 0$. המשיקים לגרף הפונקציה בנקודת החיתוך עם הצירים מקבילים זה לזה. א. הוכח כי $a = 2b$. הצב $a = 2b$, וענה על הסעיפים ב-ז (הבע באמצעות b במידת הצורך). ב. מצא את האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המקבילות לצירים. ג. מצא תחומי עלייה וירידה של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה). נמק. ד. מצא נקודות חיתוך של הפונקציה $f(x)$ עם הצירים. ה. מצא תחומי קעירות כלפי מעלה $\cup$ וכלפי מטה $\cap$. ו. שרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$. ז. שרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$ עבור $b < 0$. נמק את שיקוליך בשרטוט הגרף עבור תחומי עלייה וירידה ועבור תחומי קעירות כלפי מעלה וכלפי מטה.

8. נתונה הפונקציה $f(x) = \sqrt{x^2 - 24}$. העבירו ישר המשיק לגרף הפונקציה בנקודה A שבה $x = t$. מנקודה A העבירו ישר המקביל לציר ה- x וחותך את גרף הפונקציה בנקודה B. בנקודה B העבירו עוד משיק לגרף הפונקציה. המשיקים נפגשים בנקודה C שעל ציר ה- y (ראה ציור). א. הראה כי הפונקציה זוגית. ב. מצא את השטח המינימלי של המשולש ABC.



8.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון
בחינם!

תשובות למבחן בגרות מספר 2 – קיץ תשס"ט, 2009, מועד ב:

1. $m = 8$.

2. א. 2. ב. -3.

3. א. $\frac{7}{17} = 0.4118$. ב. $\frac{19}{221} = 0.086$.

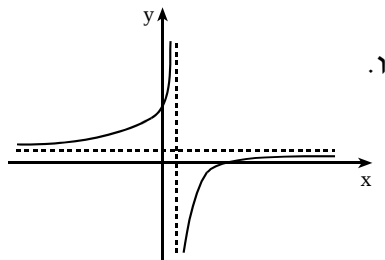
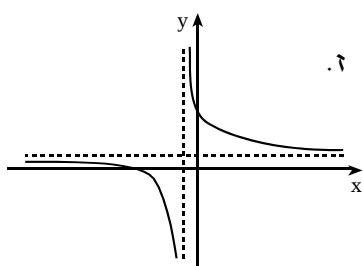
4. ב. 3 ס"מ. ג. 4.8 ס"מ.

5. א. $\frac{\sin 1 \frac{1}{2} \alpha \sin \beta}{\sin \frac{\alpha}{2} \sin(\alpha + \beta)} = \frac{(1 + 2 \cos \alpha) \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$. ב. 0.1562.

6. $3 - 2\sqrt{2} = 0.1716$.

7. ב. $y = 1$, $x = b$. ג. עלייה: $x > b$ או $x < b$; ירידה: אין. ד. $(0; 2)$, $(2b; 0)$.

ה. $x > b$: $\cap$; $x < b$: $\cup$.



8. ב. $\frac{216}{\sqrt{12}} = 62.35$.

מה הקטע של סימני ה-ליד כל שאלה?

לכל שאלה מחכה לכם סרטון הסבר
מלא באפליקציה או באתר MY.GEVA

01 מורידים את אפליקציית MY.GEVA

02 סורקים דרכה את הקוד שמופיע ליד השאלה

(לא יעבוד טוב עם סורקים אחרים)

03 צופים בפתרון הוידאו לשאלה



יותר נח לכם מסך גדול? אין בעיה!
הכנסו לאתר MY.GEVA.CO.IL



מבחן בגרות מספר 3

חורף תש"ע, 2010

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

שני צינורות, צינור I וצינור II, ממלאים יחד במים את כל הנפח של בריכה במשך 6 שעות (קצב הזרמת המים של כל אחד מהצינורות אינו משתנה).

יום אחד, צינור I מילא לבדו רבע מנפח הבריכה, וצינור II מילא לבדו עוד רבע מנפח הבריכה, וכך התמלא חצי מנפח הבריכה במשך m שעות.

א. (1) הבע באמצעות m את הזמן הדרוש לצינור I למלא את כל נפח הבריכה לבדו.

(2) מצא עבור איזה ערך של m יש פתרון אחד לבעיה.

ב. נתון כי כאשר כמות המים בבריכה היא 70% מנפח הבריכה, צינור I ממלא לבדו את נפח הבריכה הנותר במשך 3 שעות. מצא את m במקרה זה.

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתונות שתי סדרות הנדסיות: $a_1, a_2, \dots, a_n$

$b_1, b_2, \dots, b_n$

הסדרות מקיימות: $b_4 = a_{11}, b_1 = a_2$

א. הראה כי לכל n טבעי מתקיים: $b_n = a_{3n-1}$

ב. נתון כי מנת הסדרה $a_1, a_2, a_3, \dots$ היא 2.

כמו כן, מתקיים: $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{3n} = k$

הבע באמצעות k את הסכום $b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_n$

3. ▶

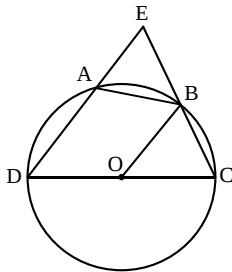


- בוחרים באקראי 3 אנשים מעיר גדולה.
ההסתברות ששלושתם הם בעלי השכלה גבוהה היא 0.064.
ההסתברות לבחור באקראי אדם שמרכיב משקפיים מבין בעלי השכלה גבוהה בעיר קטנה פי 2 מההסתברות לבחור באקראי אדם שמרכיב משקפיים מבין אלו שאינם בעלי השכלה גבוהה.
א. ידוע שאדם מהעיר מרכיב משקפיים.
מהי ההסתברות שהוא בעל השכלה גבוהה?
ב. בוחרים באקראי 4 אנשים מבין תושבי העיר שאינם בעלי השכלה גבוהה. ההסתברות שארבעתם אינם מרכיבים משקפיים היא $\frac{81}{256}$.
מהי ההסתברות שאדם בעיר מרכיב משקפיים והוא גם בעל השכלה גבוהה?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

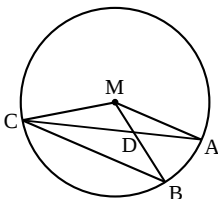
ענה על אחת משאלות 4-5.

4. ▶



- במעגל שמרכזו O חסום מרובע ABCD.
DC הוא קוטר. המשכי הצלעות DA ו-CB נפגשים בנקודה E (ראה ציור).
נתון: $\angle BOC = \alpha$, $OB \parallel DE$.
א. הבע באמצעות α את $\angle ABO$.
ב. נתון כי שטח המשולש OBC שווה לשטח המשולש BEA.
הוכח כי $\triangle OBC \cong \triangle BEA$.

5. ▶



- A, B ו-C הן נקודות על מעגל שמרכזו M.
AC ו-BM נחתכים בנקודה D (ראה ציור).
נתון: $\angle CBM = 2\angle ACB$,
שטח המשולש CBD גדול פי 1.5 משטח המשולש CDM.
חשב את $\angle CBM$.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{(x-b)^2}{x^2-4}$, $b > 2$.



א. מצא (הבע באמצעות b במידת הצורך):

(1) את תחום ההגדרה של הפונקציה, ואת האסימפטוטות שלה המקבילות לצירים.

(2) את השיעורים של נקודות החיתוך של הפונקציה עם הצירים.

(3) את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגן.

ב. שרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

ג. על פי הסקיצה של גרף הפונקציה, מצא את התחום שבו פונקציית

הנגזרת $f'(x)$ שלילית וגם פונקציית הנגזרת השנייה $f''(x)$ שלילית

, אם ידוע כי ל- $f(x)$ יש נקודת פיתול אחת בלבד. נמק.

7. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{2\cos^2(\frac{x}{2}) - 1}{2\cos^2(\frac{x}{2})}$ בתחום $-3\pi \leq x \leq 3\pi$.



א. הראה כי הפונקציה $f(x)$ היא זוגית.

ב. מצא את האסימפטוטות האנכיות של הפונקציה בתחום הנתון.

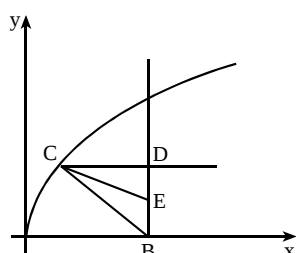
ג. לפונקציה יש שלוש נקודות מקסימום בתחום הנתון.

מצא את השיעורים של נקודות אלה.

ד. העבירו ישר דרך נקודות המקסימום של הפונקציה.

מצא בתחום $-\pi \leq x \leq \pi$ את השטח המוגבל על ידי הישר, על ידי גרף

הפונקציה, על ידי שתי האסימפטוטות של הפונקציה ועל ידי ציר ה- x .



8. נתונה הפונקציה $f(x) = \sqrt{ax}$, $a > 0$.



מנקודה $B(b;0)$ ($b > 0$) העבירו אנך לציר ה- x .

C היא נקודה כלשהי על גרף הפונקציה $f(x)$.

מנקודה C העבירו ישר המקביל לציר ה- x

וחותך את האנך בנקודה D .

הנקודה E היא אמצע הקטע BD (ראה ציור).

נתון כי עבור $C(2;4)$ שטח המשולש CBE

הוא מקסימלי.

מצא את הערך של a ואת הערך של b .

תשובות למבחן בגרות מספר 3 – חורף תש"ע, 2010:

1. א. (1) $2m \pm 2\sqrt{m^2 - 6m}$. הפתרון קיים בתנאי ש- $m \geq 6$ (2) $m = 6$.
 ב. $m = 6.25$.

2. ב. $\frac{2}{7}k$.

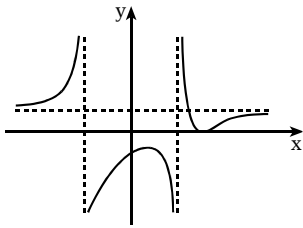
3. א. 0.25. ב. 0.05.

4. א. $90^\circ - \frac{\alpha}{2}$.

5. $\angle CBM = 41.41^\circ$.

6. א. (1) תחום הגדרה: $x \neq -2, x \neq 2$. ב.

אסימפטוטות: $y = 1, x = -2, x = 2$.



(2) $(b; 0), \left(0; -\frac{b^2}{4}\right)$.

(3) $(b; 0)$ מינימום, $\left(\frac{4}{b}; \frac{4-b^2}{4}\right)$ מקסימום.

ג. $\frac{4}{b} < x < 2$.

7. א. $x = -3\pi, x = -\pi, x = \pi, x = 3\pi$. ג. $\left(-2\pi; \frac{1}{2}\right), \left(0; \frac{1}{2}\right), \left(2\pi; \frac{1}{2}\right)$. ד. 2.

8. $b = 6, a = 8$.

איד
משתמשים
בחוברת?

מורידים את האפליקציה MY.GEVA

סורקים את הברקוד המופיע ליד כל שאלה

צופים בסרטון ההסבר המלא לשאלה







מבחן בגרות מספר 4

קיץ תש"ע, 2010, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.

רוכב אופניים אחד יצא ממוקום A אל מוקום B, ובאותה שעה בדיוק יצא רוכב אופניים אחר ממוקום B אל מוקום A. כעבור 4 שעות נפגשו רוכבי האופניים. הזמן, שנדרש לרוכב האופניים שיצא מ-A לעבור את הדרך שבין A ל-B, גדול ב-108 דקות מהזמן שנדרש לרוכב האופניים שיצא מ-B לעבור דרך זו. א. מצא את היחס בין המהירות של רוכב האופניים שיצא מ-B לבין המהירות של רוכב האופניים שיצא מ-A. ב. מצא בכמה שעות עבר כל אחד מרוכבי האופניים את הדרך שבין A ל-B.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

2.

נתונה סדרה חשבונית שיש בה n איברים ($n > 1$). האיבר הראשון בסדרה הוא a_1 (שונה מאפס), והפרש הסדרה הוא d . בונים סדרה חדשה שגם בה n איברים. האיבר הראשון בסדרה החדשה גדול פי 4 מהאיבר הראשון בסדרה הנתונה, והפרש הסדרה החדשה גם הוא d . סכום הסדרה החדשה גדול פי 2 מסכום הסדרה הנתונה. א. בטא את a_1 באמצעות d ו- n . ב. אם מגדילים את הפרש הסדרה הנתונה ב-3 (בלי לשנות את a_1 ואת n), מקבלים סדרה חשבונית שסכומה גדול פי 2 מסכום הסדרה הנתונה. הראה כי הפרש הסדרה הנתונה הוא 2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

3. ▶



באחד הדוכנים בלונה פארק אפשר להשתתף במשחק שבו מסובבים שני גלגלים, A ו-B. כל גלגל מחולק ל-20 גזרות שוות (לכל אחת מהגזרות יש אותה הסתברות שהגלגל יעצר עליה, והגלגל אינו נעצר בגבול שבין הגזרות).

בגלגל A יש 2 גזרות אדומות והשאר שחורות.

בגלגל B יש 4 גזרות אדומות והשאר שחורות.

תור אחד במשחק מורכב משני שלבים:

בשלב הראשון: משתתף במשחק מסובב את הגלגל A.

בשלב השני: אם הגלגל A נעצר על גזרה אדומה בשלב הראשון,

המשתתף מסובב את הגלגל B. אם הגלגל A נעצר על גזרה שחורה

בשלב הראשון, המשתתף מסובב שוב את הגלגל A.

א. ידוע שבתור אחד בשלב הראשון נעצר הגלגל A על גזרה אדומה.

מהי ההסתברות שבתור זה התקבלה בשלב השני גזרה שחורה?

ב. (1) מהי ההסתברות שבתור אחד תתקבל לפחות גזרה אדומה אחת?

(2) אם ידוע כי בתור אחד הייתה לפחות אחד מהגזרות אדומה,

מהי ההסתברות שבתור זה התקבלה רק גזרה אדומה אחת?

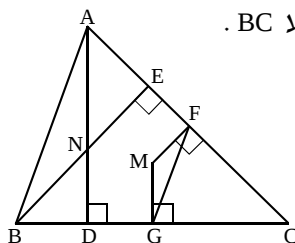
ג. משתתף משחק n תורות.

הבע באמצעות n את ההסתברות שלא תתקבל כלל גזרה אדומה.

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4. ▶



נתון משולש ABC חד-זווית.

BE הוא גובה לצלע AC, ו-AD הוא גובה לצלע BC.

הגבהים נפגשים בנקודה N.

FM הוא אנך אמצעי לצלע AC,

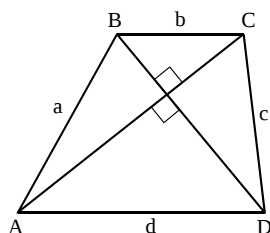
ו-GM הוא אנך אמצעי לצלע BC (ראה ציור).

א. הוכח: (1) $\angle BAC = \angle GFC$.

(2) $\angle ABN = \angle MFG$.

(3) $\triangle ANB \sim \triangle GMF$.

ב. מצא את היחס $\frac{BN}{FM}$. נמק.



בטרפז $ABCD$ ($AD \parallel BC$) נתון: $AC \perp BD$,

$AD = d$, $AB = a$, $BC = b$, $CD = c$, ($d > b$).

אלכסוני הטרפז נפגשים בנקודה O .

א. הוכח: $a^2 + c^2 = b^2 + d^2$.

ב. דרך קדקוד B מעבירים ישר

המקביל לשוק CD . הישר חותך

את הבסיס AD בנקודה M .

נתון: $\angle ABM = \alpha$. הוכח: $\cos \alpha = \frac{bd}{ac}$.

ג. הבע באמצעות d , b ו- α : (1) את שטח המשולש ABM .

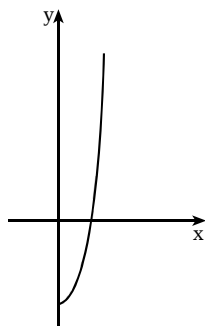
(2) את שטח הטרפז $ABCD$.

5.



פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.



נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{2x^4 + 4x^3 + 2x^2 - 8}{x + 2}$, $x \neq -2$.

א. בציור מוצגת סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$

עבור $x \geq 0$. מעבירים ישר המשיק לגרף

הפונקציה $f(x)$ בנקודה שבה $x = 1$.

מצא את השטח המוגבל על ידי הגרף של $f(x)$,

על ידי המשיק ועל ידי ציר ה- y עבור $x \geq 0$.

ב. (1) מצא תחומי עלייה וירידה

של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה),

עבור כל תחום ההגדרה של הפונקציה.

(2) שרטט סקיצה של גרף הפונקציה עבור כל תחום

ההגדרה שלה.

ג. נתונה הפונקציה $g(x) = |f(x)|$. שרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

6.



7.

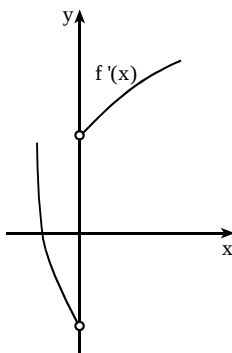


- נתונה הפונקציה $f(x) = 2 - \cos x - \sin^2 x$ בתחום $-\pi \leq x \leq \pi$.
 עבור התחום הנתון ענה על סעיפים א'-ד':
 א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים (אם יש כאלה).
 ב. מצא את נקודות הקיצון המוחלט של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.
 ג. (1) שרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
 (2) שרטט סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$ (הפונקציה $f(x)$ גזירה גם בקצות התחום הנתון).
 (3) מצא את השטח המוגבל על ידי הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ ועל ידי ציר ה- x בתחום $-\frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{\pi}{3}$.
 ד. נתון כי גרף הפונקציה $g(x) = a - \cos x - \sin^2 x$ משיק לציר x בתחום הנתון בנקודה אחת בלבד. מהו הערך של a ? נמק.

8.



- $f'(x)$ היא פונקציית הנגזרת של $f(x)$. בציור מוצג הגרף של $f'(x)$.
 $f(x)$ היא פונקציה רציפה המוגדרת בתחום $x \geq -4$.



$$\text{נתון: } f'(x) = \frac{6x^2 + 16x}{\sqrt{x^3 + 4x^2}}$$

- א. מצא את תחום ההגדרה של $f'(x)$.
 ב. מצא את האסימפטוטה האנכית של $f'(x)$.
 ג. מצא את שיעור ה- x של נקודת המקסימום של הפונקציה $f(x)$. נמק.
 ד. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$. נמק.
 ה. נתון: $-2\frac{2}{3} < a < 0$, $f(a) = 4\sqrt{3}$.
 השטח, המוגבל על ידי הגרף של $f'(x)$,
 על ידי ציר ה- x ועל ידי הישר $x = a$, הוא $\frac{28\sqrt{3}}{9}$.
 מצא את ערך הפונקציה $f(x)$ בנקודת המקסימום שלה.
 אין צורך למצוא את $f(x)$, ואין צורך למצוא את a .
 בתשובתך תוכל להשאיר $\sqrt{3}$ או לדייק עד שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

תשובות למבחן בגרות מספר 4 – קיץ תש"ע, 2010, מועד א:

1. א. 1.25. ב. הרוכב שיצא מ-A : 9 שעות. הרוכב שיצא מ-B : 7.2 שעות.

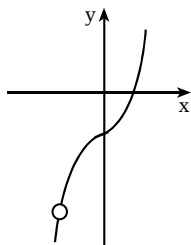
2. א. $a_1 = \frac{d(n-1)}{4}$.

3. א. 0.8. ב. (1) 0.19. (2) $\frac{17}{19}$. ג. 0.81^n .

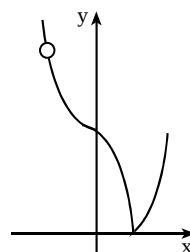
4. ב. 2.

5. ג. (1) $\frac{bd \tan \alpha}{2}$. (2) $\frac{bd(d+b) \tan \alpha}{2(d-b)}$.

6. א. $1\frac{1}{2}$.



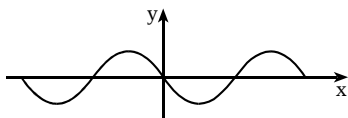
ב. (1) עלייה : $x > -2$ או $x < -2$; ירידה : אף x . (2)



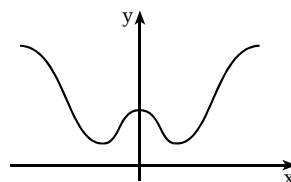
ג.

7. א. (0;1). ב. $(\pi;3)$ מקסימום מוחלט, $(-\pi;3)$ מקסימום מוחלט.

$(\frac{\pi}{3}; \frac{3}{4})$ מינימום מוחלט, $(-\frac{\pi}{3}; \frac{3}{4})$ מינימום מוחלט.



(2)



ג. (1)

$\frac{1}{2}$ (3)

$a=1$.

8. א. $x > -4$, $x \neq 0$. ב. $x = -4$. ג. $x = -2\frac{2}{3}$.

ד. עלייה : $-4 < x < -2\frac{2}{3}$ או $x > 0$; ירידה : $-2\frac{2}{3} < x < 0$.

ה. $\frac{64\sqrt{3}}{9} = 12.317$.

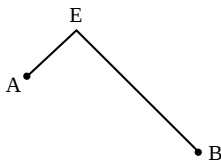


מבחן בגרות מספר 5

קיץ תש"ע, 2010, מועד ב

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.



1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

רוכב אופניים רכב מעיר A לעיר B.

במסלול שבין שתי הערים יש תחילה

עלייה ואחר כך ירידה (ראה ציור).

מהירות הרוכב בירידה היא קבועה,

וגדולה ב- 10 קמ"ש ממהירותו בעלייה.

הרוכב עבר את הדרך מ-A ל-B ב- 4.5 שעות.

בדרך חזור עבר הרוכב את הדרך מ-B ל-A ב- 6 שעות.

מהירות הרוכב בעלייה שבדרך מ-A ל-B שווה למהירות הרוכב בעלייה

שבדרך מ-B ל-A, וגם מהירות הרוכב בירידה בכל אחת מהדרכים היא

אותה מהירות. אורך המסלול בין שתי הערים הוא 70 ק"מ.

א. מצא את מהירות הרוכב בעלייה.

ב. מצא את אורך המסלול מ-E ל-B.

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

a_n ו- a_k הם שני איברים בסדרה חשבונית במקום ה- n ובמקום ה- k בהתאמה. הפרש הסדרה הוא d , והאיבר הראשון בסדרה הוא $a_1 = md$,

m – מספר טבעי, $d \neq 0$.

א. (1) הראה כי מתקיים $a_n + a_k = a_1 + d(n+k+m-2)$.

(2) הבע באמצעות n , k ו- m את המקום בסדרה של איבר השווה

לסכום של שני האיברים a_n ו- a_k .

ב. (1) הבע באמצעות a_1 , d ו- m את הסכום $a_{34} + a_{65}$.

(2) נתון: $a_{34} + a_{65} = a_{109}$, סכום 79 האיברים הראשונים בסדרה

הוא 7900. מצא את d ואת a_1 .

3. 

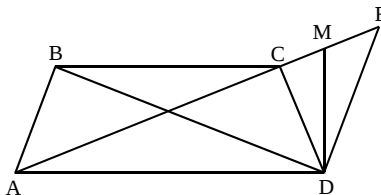
ברשותנו שתי קוביות משחק הנראות זהות. קובייה אחת מאוזנת והאחרת לא מאוזנת. בהטלת הקובייה המאוזנת ההסתברות לקבל אחד מהמספרים הרשומים על פאות הקובייה היא אותה ההסתברות עבור כל אחד מהמספרים.

- בהטלת הקובייה הלא-מאוזנת ההסתברות לקבל את המספר שש היא $\frac{1}{3}$.
- א. (1) זורקים 3 פעמים את הקובייה המאוזנת.
מהי ההסתברות לקבל בדיוק 2 פעמים את המספר שש?
(2) זורקים 3 פעמים את הקובייה הלא-מאוזנת.
מהי ההסתברות לקבל בדיוק 2 פעמים את המספר שש?
- ב. בוחרים באקראי אחת משתי קוביות, וזורקים 3 פעמים את הקובייה שבחרים.
(1) מהי ההסתברות לקבל בדיוק 2 פעמים את המספר שש?
(2) ידוע כי המספר שש התקבל בדיוק 2 פעמים.
מהי ההסתברות שנבחרה הקובייה הלא-מאוזנת?
- ג. זורקים n פעמים את הקובייה הלא-מאוזנת. הבע באמצעות n את ההסתברות לקבל לפחות פעם אחת את המספר שש.

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4. 



נתון טרפז שווה-שוקיים ABCD ($BC \parallel AD$).

דרך הקדקוד D העבירו אנך ל-AD

וישר המקביל לשוק AB.

האנך חותך את המשך האלכסון AC בנקודה M,

והישר המקביל חותך את המשך

האלכסון בנקודה F (ראה ציור).

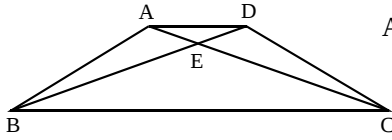
נסמן: $\angle BAC = \alpha$, $\angle CAD = \beta$.

א. הוכח כי: $\triangle ABC \sim \triangle FDA$.

ב. הוכח כי: $\angle CDM = \angle MDF$.

ג. הוכח כי: $\frac{AC}{AF} = \frac{MC}{MF}$.

5. ▶



בציור שלפניך טרפז שווה-שוקיים ABCD ($AD \parallel BC$).

נתון: $\angle CAD = \alpha$, $\angle BDC = \beta$.

א. הוכח: היחס בין שטח המשולש AED

לשטח המשולש BEC

$$\frac{S_{\triangle AED}}{S_{\triangle BEC}} = \frac{\sin^2(2\alpha + \beta)}{\sin^2 \beta}$$

הוא .
ב. נתון גם: $\alpha = 30^\circ$, $\sqrt{\frac{S_{\triangle AED}}{S_{\triangle BEC}}} = \frac{1}{4}$. מצא את β .

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. ▶



$$f(x) = \frac{x^2 + 6x + 12}{x^2 - 6x + 9}$$

א. (1) מצא את האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המקבילות לצירים.

(2) מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים

(אם יש כאלה).

(3) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.

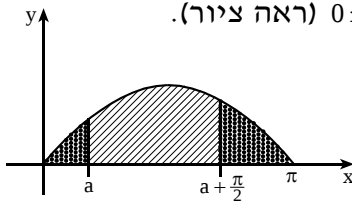
(4) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ב. (1) מצא את האסימפטוטות של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ המקבילות

לצירים.

(2) סרטט סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$. נמק.

7. ▶



נתונה הפונקציה $f(x) = \sin x$ בתחום $0 \leq x \leq \pi$ (ראה ציור).

מעבירים שני ישרים שמשוואותיהם:

$$x = a + \frac{\pi}{2}, \quad x = a \quad (0 < a < \frac{\pi}{2})$$

S_1 הוא השטח המוגבל על ידי שני

הישרים, על ידי גרף הפונקציה $f(x)$,

ועל ידי ציר ה- x (השטח המקווקו בציור).

S_2 הוא סכום של שני שטחים, שכל אחד מהם מוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי אחד הישרים ועל ידי ציר ה- x (סכום השטחים

המנוקדים בציור). מצא עבור איזה ערך של a היחס $\frac{S_1}{S_2}$ הוא מקסימלי.



נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 15}}$.

- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
 ב. מצא את האסימפטוטות של הפונקציה המקבילות לצירים.
 ג. על סמך סעיפים א' ו-ב' שרטט סקיצה של גרף הפונקציה, אם נתון כי הפונקציה יורדת בכל התחום שבו היא מוגדרת.
 ד. נתון כי הישר $y = -kx + 8k$, $k > 0$, אינו חותך את גרף הפונקציה $f(x)$. הישר מחלק את השטח, המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי ציר ה- x ועל ידי הישרים $x = 4$ ו- $x = 8$, לשני שטחים שווים. מצא את הערך של k .

תשובות למבחן בגרות מספר 5 – קיץ תש"ע, 2010, מועד ב:

1. א. 10 קמ"ש. ב. 50 ק"מ.

2. א. (2) $n + k + m - 1$. ב. (1) $a_1 + (97 + m)d$. (2) $d = 2$, $a_1 = 22$.

3. א. (1) $\frac{5}{72}$. (2) $\frac{2}{9}$. ב. (1) $\frac{7}{48}$. (2) $\frac{16}{21}$. ג. $1 - \left(\frac{2}{3}\right)^n$.

5. ב. $\beta = 106.1^\circ$.

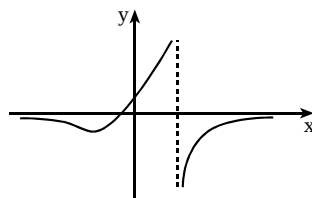
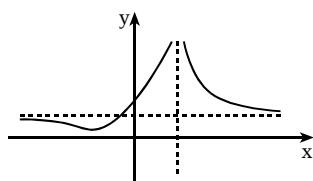
6. א. (1) $x = 3$, $y = 1$.

(2) $(0; 1\frac{1}{3})$.

(3) עלייה: $-3.5 < x < 3$;

ירידה: $x > 3$ או $x < -3.5$.

ב. (1) $x = 3$, $y = 0$. (2)

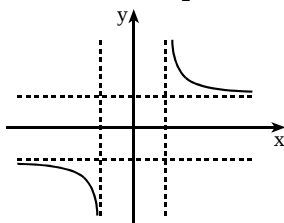


7. $a = \frac{\pi}{4}$. הערה: שים לב שכאשר S_1 הוא מקסימלי, היחס $\frac{S_1}{S_2}$ הוא מקסימלי.

8. א. $x < -\sqrt{15}$ או $x > \sqrt{15}$.

ב. $x = \sqrt{15}$, $x = -\sqrt{15}$, $y = 1$, $y = -1$.

ד. $k = \frac{3}{8}$.





מבחן בגרות מספר 6

חורף תשע"א, 2011

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נהג יצא מעיר A לכיוון עיר B. המרחק בין שתי הערים הוא 120 ק"מ. בהתחלה נסע הנהג במהירות קבועה כפי שתכנן, אבל כעבור $\frac{3}{4}$ שעה מתחילת נסיעתו הייתה תקלה ברכבו. הנהג חזר מיד לכיוון A, ונסע 10 ק"מ במהירות של 50 קמ"ש עד למוסך הנמצא בדרך ל-A. המוסך טיפל בתקלה במשך 33 דקות, ומיד לאחר הטיפול יצא הנהג לכיוון B במהירות הקטנה ב-10 קמ"ש ממהירות נסיעתו עד התקלה. הוא הגיע ל-B באיחור של שעה אחת לעומת השעה המתוכננת. מה הייתה מהירות הנסיעה של הנהג עד התקלה?

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

בסדרה שכל איבריה שונים מאפס ומאחד נתון כי סכום של כל שני איברים עוקבים שווה למכפלתם.
א. מצא נוסחת נסיגה המביעה את a_{n+1} באמצעות a_n .
ב. הוכח כי עבור כל n טבעי מתקיים: $a_{n+2} = a_n$.
ג. נתון כי $a_{31} = 3$, n הוא מספר זוגי.
מצא נוסחה לסכום n האיברים הראשונים בסדרה.

3.



משפחה יצאה לטיול במכונית הנוסעת על 4 גלגלים חדשים. בתא המטען של המכונית יש גלגל רזרבי אחד. ההסתברות שיהיה נקר (פנצ'ר) בגלגל חדש בזמן הטיול היא 0.05. ההסתברות שיהיה נקר בגלגל הרזרבי בזמן הטיול היא 0.25.
א. מהי ההסתברות שיהיה נקר בדיוק בגלגל אחד מבין ארבעת הגלגלים החדשים?

ב. בתחילת הטיול היה נקר בגלגל אחד, והמשפחה החליפה את הגלגל בגלגל הרזרבי.

(1) מהי ההסתברות שאחרי ההחלפה יהיה נקר רק בגלגל הרזרבי מבין ארבעת הגלגלים?

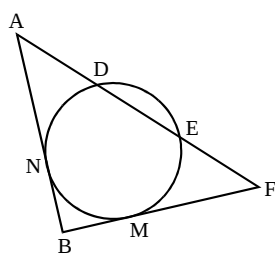
(2) מהי ההסתברות שאחרי ההחלפה יהיה נקר רק בגלגל אחד מבין ארבעת הגלגלים?

(3) ידוע כי אחרי ההחלפה היה נקר רק בגלגל אחד מבין ארבעת הגלגלים.

מהי ההסתברות שהנקר היה בגלגל הרזרבי?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.



4. מנקודה A יוצאים למעגל חותך AF

וישר המשיק למעגל בנקודה N.

החותך נפגש עם המעגל בנקודות D ו-E.

מנקודה F יוצא ישר המשיק למעגל

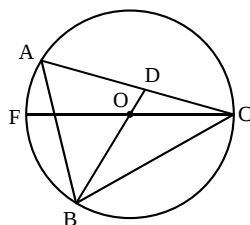
בנקודה M, ונפגש עם המשך המשיק AN

בנקודה B (ראה ציור). נתון: $AD = DE = EF$.

א. הוכח: $AN = MF$.

ב. הוכח: $\triangle ADN \cong \triangle FEM$.

ג. הוכח: במרובע MNDE יש שתי צלעות מקבילות זו לזו.



5. משולש חד-זוויות ABC חסום במעגל

שמרכזו O. CF הוא קוטר במעגל,

והמשך הרדיוס BO חותך את הצלע AC

בנקודה D, כמתואר בציור. נתון: $\angle ABD = \alpha$.

הקשת $\widehat{BC}$ ארוכה פי 2 מהקשת $\widehat{FB}$.

א. חשב את גודל הזווית BAC.

ב. הבע באמצעות α את היחס בין שטח

המשולש BAD לשטח המשולש BAC.

ג. נתון גם כי: $\frac{AD}{AB} = \frac{2}{3}$. מצא את α .



פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

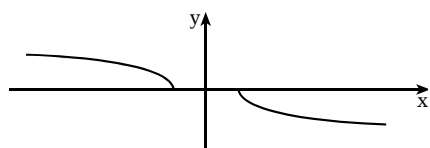
ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x^2 - a}{x^2 + 3a} - 1$. a הוא פרמטר, $a > 0$.

6.



- א. מצא (הבע באמצעות a במידת הצורך):
- (1) את תחום ההגדרה של הפונקציה.
 - (2) תחומי עלייה וירידה של הפונקציה.
 - (3) את שיעורי ה- x של נקודות הפיתול של הפונקציה. נמק.
 - (4) נקודות חיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים (אם יש כאלה).
 - (5) אסימפטוטות של הפונקציה המאונכות לצירים (אם יש כאלה).
- ב. שרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
- ג. הסבר את השינויים בגרף הפונקציה $f(x)$ עבור $a < 0$ לעומת גרף הפונקציה עבור $a > 0$:
- (1) בתחום ההגדרה של הפונקציה.
 - (2) בנקודות הפיתול של הפונקציה.



7. נתונות הפונקציות $f(x) = \sqrt{-x-4}$ ו- $g(x) = -\sqrt{x-4}$ (ראה ציור).

7.



- א. מצא את תחום ההגדרה של כל אחת מהפונקציות הנתונות.

- לפונקציות יש משיק משותף, המשיק לגרף הפונקציה $f(x)$ בנקודה שבה $x = x_0$.
- ב. (1) הבע באמצעות x_0 את השיעורים של הנקודה שבה המשיק המשותף משיק לגרף הפונקציה $g(x)$.
- (2) מצא את השיעורים של נקודת ההשקה שהבעת בתת-סעיף ב' (1) (ערכים מספריים).
- ג. השטח המוגבל על ידי המשיק המשותף, על ידי הגרף של הפונקציה $g(x)$ ועל ידי ציר ה- x , מסתובב סביב ציר ה- x . מצא את הנפח של גוף הסיבוב שנוצר.



נתונה הפונקציה $f(x) = 2 \tan^2 x$ בתחום $-\frac{3\pi}{2} \leq x \leq \frac{3\pi}{2}$.
א. בתחום הנתון :

- (1) מצא את ערכי ה- x שעבורם הפונקציה $f(x)$ אינה מוגדרת.
 - (2) מצא את האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המקבילות לצירים (אם יש כאלה).
 - (3) מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.
 - (4) שרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
- ב. (1) מצא את פונקציית הנגזרת של הפונקציה $g(x) = \tan x - x$.
- (2) בתחום $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ מצא את השטח המוגבל על ידי הישר $y = \frac{2}{3}$, על ידי הישר $x = \frac{\pi}{2}$, על ידי הגרף של הפונקציה $f(x)$ ועל ידי ציר ה- x . היעזר בפונקציית הנגזרת של $g(x)$.

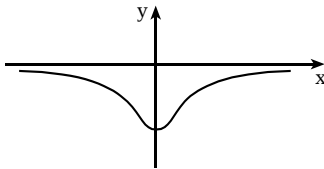
תשובות למבחן בגרות מספר 6 – חורף תשע"א, 2011:

1. 80 קמ"ש. 2. א. $a_{n+1} = \frac{a_n}{a_n - 1}$. ג. $2.25n$.

3. א. $\frac{6859}{40000}$. ב. (1) $\frac{6859}{32000}$. (2) $\frac{2527}{8000}$. (3) $\frac{19}{28}$.

5. א. 60° . ב. $\frac{\sin \alpha \cos \alpha}{\sin(30 + \alpha) \sin(120 - \alpha)}$. ג. 40.89° .

6. א. (1) כל x . ב.



(2) עלייה: $x > 0$; ירידה: $x < 0$.

(3) $x = \sqrt{a}$, $x = -\sqrt{a}$. (4) $(0; -1\frac{1}{3})$.

(5) $y = 0$.

ג. (1) $x \neq \sqrt{-3a}$, $x \neq -\sqrt{-3a}$. (2) אין נקודות פיתול.

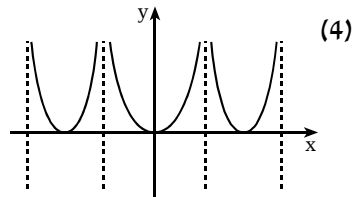
7. א. $f(x)$: $x \leq -4$. $g(x)$: $x \geq 4$.

ב. (1) $(-x_0; -\sqrt{-x_0 - 4})$. (2) $(8; -2)$. ג. $2\frac{2}{3}\pi$.

8. א. (1) $x = \frac{3\pi}{2}$, $x = \frac{\pi}{2}$, $x = -\frac{\pi}{2}$, $x = -\frac{3\pi}{2}$. (2) $x = \frac{3\pi}{2}$, $x = \frac{\pi}{2}$, $x = -\frac{\pi}{2}$, $x = -\frac{3\pi}{2}$.

(3) $(-\pi; 0)$, מינימום, $(0; 0)$, מינימום, $(\pi; 0)$, מינימום.

ב. (1) $g'(x) = \tan^2 x$. (2) $\frac{2}{\sqrt{3}} - \frac{\pi}{9} = 0.8056$.





מבחן בגרות מספר 7

קיץ תשע"א, 2011, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1. ▶



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- במפעל לייצור מחשבוניים עובדים פועלים ותיקים ופועלים חדשים. פועל ותיק ופועל חדש התבקשו להרכיב מחשבוניים. לו פועל ותיק היה עובד $\frac{1}{3}$ מהזמן שנדרש לעובד חדש לבצע לבד עבודה זו, ופועל חדש היה עובד $\frac{1}{3}$ מהזמן שנדרש לעובד ותיק לבצע לבד עבודה זו, אז יחד הם היו מבצעים $\frac{13}{18}$ מעבודה זו. פועל ותיק מבצע לבד את העבודה במספר שעות קטן יותר מזה הדרוש לפועל חדש.
- א. מצא פי כמה גדול מספר השעות הדרוש לפועל חדש לבצע לבד את העבודה, ממספר השעות הדרוש לפועל ותיק לבצע לבד את העבודה.
- ב. נתון כי פועל ותיק מרכיב 9 מחשבוניים בשעה. בצוות עבודה יש פועל אחד חדש ושני פועלים ותיקים. מצא בכמה שעות הצוות מרכיב 168 מחשבוניים.

2. ▶



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- נתונה סדרה הנדסית אין-סופית יורדת. כל איבר בסדרה זו קטן פי 2 מסכום כל האיברים שאחריו. סכום הסדרה ההנדסית הנתונה הוא 4. מצא את סכום כל האיברים שאחרי האיבר העשירי בסדרה.

3. ▶



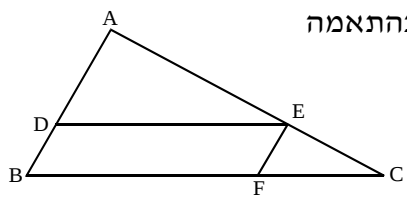
- בחברת תקשורת גדולה נבדקו הרגלי הצפייה של הלקוחות. נמצא כי מספר הלקוחות שצופים בערוצי אקטואליה גדול פי 4 ממספר הלקוחות שאינם צופים בהם. $\frac{5}{6}$ מהלקוחות שצופים בערוצי סרטים, צופים בערוצי אקטואליה.
- 75% מהלקוחות שאינם צופים בערוצי סרטים, צופים בערוצי אקטואליה. בוחרים באקראי לקוח מבין הלקוחות שהרגלי הצפייה שלהם נבדקו. ההסתברות שהוא צופה בערוצי סרטים היא P .
- א. (1) הבע באמצעות P את ההסתברות שהלקוח שנבחר צופה בערוצי סרטים וגם בערוצי אקטואליה.
- (2) מצא את P .

- ב. (1) נמצא שהלקוח שנבחר אינו צופה בערוצי סרטים.
 מהי ההסתברות שהוא אינו צופה בערוצי אקטואליה?
 (2) בחרו באקראי 5 לקוחות שאינם צופים בערוצי סרטים.
 מהי ההסתברות שלפחות אחד מהם צופה בערוצי אקטואליה?

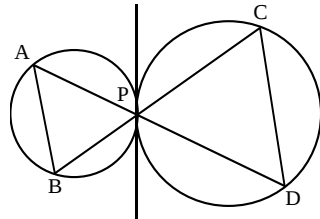
פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4. נתון משולש ABC. הנקודות D, E, ו-F נמצאות על הצלעות AB, AC, ו-BC בהתאמה כך ש- $DE \parallel BC$ ו- $FE \parallel BA$ (ראה ציור).
 א. נתון: שטח המשולש ADE הוא S_1 , שטח המשולש EFC הוא S_2 .
 הבע באמצעות S_1 ו- S_2 את היחס $\frac{BF}{FC}$. נמק.
 ב. הוכח כי שטח המשולש BEF שווה ל- $\sqrt{S_1 \cdot S_2}$.




5. לשני מעגלים יש משיק משותף המשיק לשניהם בנקודה P. נקודות C ו-D נמצאות על מעגל אחד ונקודות A ו-B נמצאות על המעגל האחר כך שהקטעים AD ו-CB נפגשים בנקודה P (ראה ציור).
 נתון: רדיוס המעגל העובר דרך הנקודות C, D ו-P הוא 4.5 ס"מ, $\frac{CD}{AB} = \frac{3}{2}$, $\angle BAP = \alpha$, $\angle DCP = \beta$.
 א. מצא את רדיוס המעגל העובר דרך הנקודות A, B ו-P.
 ב. הבע באמצעות α ו- β את אורך הקטע BD.
 ג. אם נתון גם כי $\frac{PD}{PB} = \frac{3}{2}$, הראה כי $BD = 3 \sin \alpha \cdot \sqrt{1 + 24 \sin^2 \alpha}$.
 (α ו- β הן זוויות חדות.)




פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{ax}{\sqrt{x^2 - a^2}}$. a הוא פרמטר שונה מאפס.



א. עבור $a > 0$ מצא (הבע באמצעות a במידת הצורך):

- (1) את תחום ההגדרה של הפונקציה.
 - (2) את האסימפטוטות של הפונקציה המקבילות לצירים.
 - (3) תחומי עלייה וירידה של הפונקציה (אם יש כאלה).
 - (4) נקודות חיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים (אם יש כאלה).
- ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה עבור $a > 0$.
- ג. נתונה הפונקציה $g(x) = f(x) - a$, $a > 0$.
- (1) מה הן האסימפטוטות של הפונקציה $g(x)$?
 - (הבע באמצעות a במידת הצורך).
 - (2) מה הם הערכים שהפונקציה $g(x)$ יכולה לקבל?
 - (הבע באמצעות a במידת הצורך).

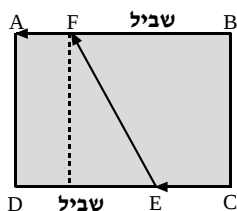
7. נתונה הפונקציה $f(x) = \cos(x^2 - 2x)$ בתחום $-0.5 \leq x \leq 2.5$.



- א. בתחום הנתון מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגן.
- ב. בתחום הנתון שרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
- ג. בתחום $0 \leq x \leq 2$ מצא את השטח המוגבל על ידי הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ ועל ידי ציר ה- x .
- תוכל להיעזר בסקיצה של פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

בתשובותיך דייק במידת הצורך עד שתי הספרות אחרי הנקודה העשרונית.

8.



נתונה מדשאה בצורת מלבן ABCD. לאורך צלעות המלבן BA ו-CD יש שבילי הליכה.

אורך הצלע BA הוא 0.4 ק"מ,

ואורך הצלע BC הוא 0.3 ק"מ.

אדם עומד בקדקוד C של המדשאה

ורוצה להגיע לקדקוד A. הוא הולך

לאורך הקטע CE שעל השביל CD,

אחר כך הולך לאורך הקטע EF שעל המדשאה

וממשיך לאורך הקטע FA שעל השביל BA (ראה ציור).

האדם הולך במהירות של 6 קמ"ש לאורך השבילים,

ועל המדשאה הוא הולך במהירות של 4 קמ"ש.

מה צריך להיות אורך הקטע EF, כדי שהאדם יגיע ל-A בזמן הקצר

ביותר? בתשובתך דייק עד שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

תשובות למבחן בגרות מספר 7 – קיץ תשע"א, 2011, מועד א:

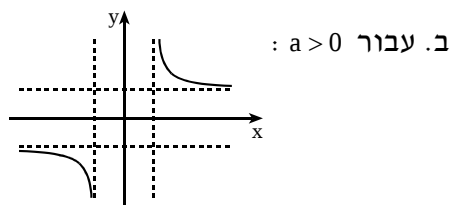
1. א. פי 1.5. ב. 7 שעות. 2. $\frac{4096}{59049}$.

3. א. (1) $\frac{5}{6}p$. (2) $P=0.6$. ב. (1) 0.25. (2) $\frac{1023}{1024}$. 4. א. $\sqrt{\frac{S_1}{S_2}}$.

5. א. 3 ס"מ. ב. $BD = \sqrt{36\sin^2 \alpha + 81\sin^2 \beta - 108\sin \alpha \sin \beta \cos(\alpha + \beta)}$.

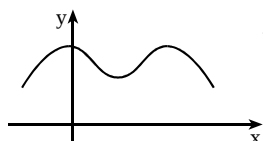
6. א. (1) $x > a$ או $x < -a$. (2) $x = a$, $x = -a$, $y = a$, $y = -a$.

(3) עלייה: אף x ; ירידה: $x > a$ או $x < -a$. (4) אין חיתוך עם הצירים.



ג. (1) $y = -2a$, $y = 0$, $x = -a$, $x = a$. (2) $g(x) > 0$ או $g(x) < -2a$.

7. א. $(-0.5; 0.315)$ מינימום, $(0; 1)$ מקסימום, $(1; 0.54)$ מינימום, $(2; 1)$ מקסימום,



ב. $(2.5; 0.315)$ מינימום.

ג. 0.92.

8. 0.4025 ק"מ.



מבחן בגרות מספר 8

קיץ תשע"א, 2011, מועד ב

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

רוכב אופניים יצא ממושב A אל מושב B, ולאחר $\frac{1}{2}$ שעה יצא רוכב אופניים שני ממושב B אל מושב A. הרוכבים נפגשו לאחר שהרוכב השני עבר $\frac{1}{4}$ מהמרחק שבין B ל-A. ביום אחר יצא רוכב האופניים הראשון ממושב A למושב B $\frac{1}{2}$ שעה אחרי שרוכב האופניים השני יצא ממושב B אל מושב A. הרוכבים נפגשו באמצע הדרך שבין A ל-B. מהירות הרוכבים לא השתנו. א. חשב את היחס בין מהירות הרוכב הראשון ובין מהירות הרוכב השני. ב. ידוע שאם שני הרוכבים יוצאים באותו רגע זה לקראת זה, הם נפגשים במרחק b ק"מ מאמצע הדרך שבין A ל-B. הבע באמצעות b את הדרך שבין A ל-B.

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

א. סכום כל האיברים בסדרה הנדסית אינסופית הוא 112, וסכום האיברים במקומות הראשון, הרביעי, השביעי וכו' של סדרה זו הוא 64. מצא את a_1 ואת q. ב. בסדרה נתון: $a_{n+1} = a_n + 4n + 6$. בסדרה ישנם K איברים (K זוגי). הבע באמצעות K את ההפרש בין סכום האיברים במקומות הזוגיים לבין סכום האיברים במקומות האי-זוגיים.

הערה: אין קשר בין סעיף א לסעיף ב.

3.

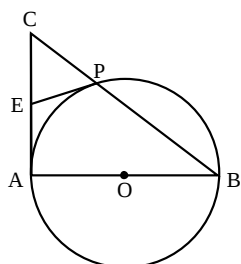


בקבוצה של 40 אנשים יש 16 גברים והשאר נשים. ל-12 גברים בקבוצה יש רישיון נהיגה, ול-16 נשים בקבוצה יש רישיון נהיגה.
א. בוחרים באקראי אדם מהקבוצה. מהי ההסתברות שייבחר אדם שיש לו רישיון נהיגה?
ב. בוחרים באקראי אדם מהקבוצה. לאחר שהאדם חוזר לקבוצה, שוב בוחרים באקראי אדם מהקבוצה. מהי ההסתברות שלפחות פעם אחת ייבחר אדם שיש לו רישיון נהיגה?
ג. האם המאורע "לבחור מהקבוצה גבר" והמאורע "לבחור מהקבוצה אדם שיש לו רישיון נהיגה" הם מאורעות בלתי תלויים? נמק.
ד. לכמה נשים בקבוצה צריך שיהיה רישיון נהיגה כדי לקבוע שבקבוצה הנתונה של 40 האנשים אין תלות בין מין האדם לכך שיש לו רישיון נהיגה? (מספר הגברים והנשים בקבוצה אינו משתנה, ומספר הגברים בעלי רישיון אינו משתנה).

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

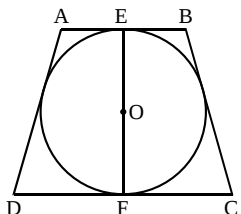
ענה על אחת משאלות 4-5.

4.



במשולש ישר-זווית CAB ($\angle CAB = 90^\circ$) הניצב AB הוא קוטר במעגל שמרכזו O . היתר BC חותך את המעגל גם בנקודה P . המשיק למעגל בנקודה P חותך את הניצב CA בנקודה E (ראה ציור).
א. הוכח כי $CE = EA$.
ב. אם נתון כי $\frac{CP}{EA} = \frac{2}{3}$, וכי שטח המשולש CPE הוא 2 סמ"ר, מצא את שטח המשולש PAB . נמק.

5.



נתון טרפז שווה-שוקיים $ABCD$ ($AB \parallel DC$) החוסם מעגל שמרכזו O . AB ו- DC משיקים למעגל בנקודות E ו- F בהתאמה. EF הוא קוטר במעגל (ראה ציור). האורך של שוק הטרפז הוא b . נתון כי $(\sin \angle C)^2 = \sin(90^\circ - \angle C)$. הבע באמצעות b :
א. את רדיוס המעגל החסום בטרפז.
ב. את אורך הבסיס הקטן AB .
בתשובותיך השאר שלוש ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6.  נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{1}{\cos x}$.

א. מצא אם הפונקציה $f(x)$ היא זוגית או אי-זוגית או לא זוגית ולא אי-זוגית. נמק.



ב. בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$:

(1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה, ואת האסימפטוטות

של הפונקציה המקבילות לצירים (אם יש כאלה).

(2) מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה,

וקבע את סוגן. נמק.

(3) שרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

ג. לשרטוט ששרטטת בתת-סעיף ב(3) הוסף סקיצה של גרף

הפונקציה $f(x)$ בתחום $-2\pi \leq x \leq 0$.

ד. השטח ברביע הראשון המוגבל על ידי הגרף של $f(x)$,

על ידי הישר $y = 2$, על ידי הישר $x = \frac{\pi}{2}$, על ידי ציר ה- x

ועל ידי ציר ה- y , מסתובב סביב ציר ה- x .

מצא את הנפח של גוף הסיבוב שנוצר.

ה. בתחום שבין $-\infty$ ל- ∞ , רשום בצורה כללית את השיעורים :

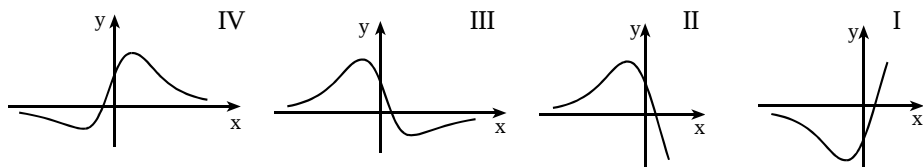
(1) של נקודות המינימום של הפונקציה $f(x)$.

(2) של נקודות המקסימום של הפונקציה $f(x)$.

7. נתונה הנגזרת השנייה של הפונקציה $f(x)$: $f''(x) = \frac{-6x^2 - 3x + 3}{\sqrt{(1+x^2)^5}}$. הפונקציה $f(x)$ מוגדרת לכל x .

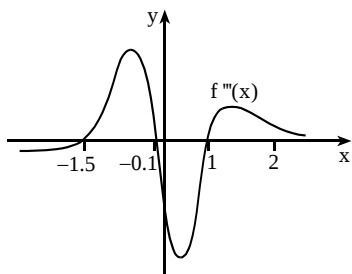


א. מבין הגרפים I, II, III, IV, שלפניך, איזה גרף מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$? נמק.



ב. (1) מצא תחומי קעירות כלפי מטה $\cap$ ותחומי קעירות כלפי מעלה $\cup$ של הפונקציה $f(x)$. נמק.

(2) היעזר בגרף של $f'(x)$ שבסעיף א', ומצא בין אילו שני מספרים שלמים עוקבים נמצא שיעור ה- x של נקודת הקיצון של $f(x)$. נמק.
(3) שרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$, אם ידוע כי הגרף חותך את ציר ה- x רק בנקודה אחת שבה $x = 3$.



לפניך סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת השלישית $f'''(x)$.

ג. מצא את השטח המוגבל על ידי הגרף

של $f'''(x)$, על ידי ציר ה- x וציר ה- y

ועל ידי הישר $x = 2$ בתחום $x \geq 0$.

ד. על פי הגרף של $f'(x)$ שבסעיף א',

הסבר מדוע הגרף של פונקציית הנגזרת

השלישית $f'''(x)$ חותך את ציר ה- x בשלוש נקודות.

8. נתונות המשוואות של שתי פרבולות: $f(x) = -ax^2$, $g(x) = x^2 - x$. a הוא פרמטר שונה מ-0.



הפרבולות נפגשות בנקודות O ו-A (ראשית הצירים).

א. הבע באמצעות a את השיעורים של הנקודה A.

ב. מצא את השיעורים של הנקודה A שעבורה השטח, המוגבל על ידי

הגרף של $f(x)$, על ידי ציר ה- x ועל ידי האנך לציר ה- x העובר דרך

הנקודה A, הוא מקסימלי.

תשובות למבחן בגרות מספר 8 – קיץ תשע"א, 2011, מועד ב:

1. א. $\frac{5}{3}$. ב. $8b$ ק"מ.

2. א. $a_1 = 56$, $q = 0.5$. ב. $K^2 + 3K$.

3. א. 0.7 . ב. 0.91 . ג. לא. המאורעות תלויים. ד. 18.

4. ב. 32 סמ"ר.

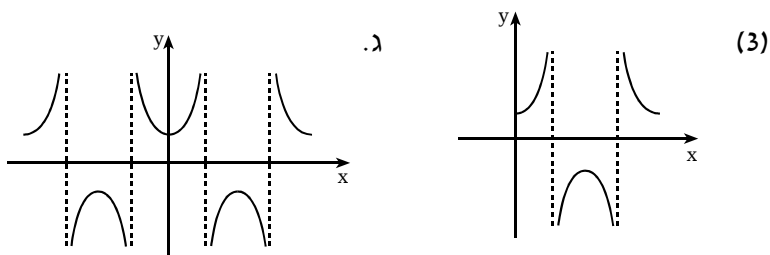
5. א. $0.393b$. ב. $0.382b$.

6. א. הפונקציה $f(x)$ היא זוגית.

ב. (1) תחום הגדרה: $0 \leq x \leq 2\pi$, $x \neq \frac{\pi}{2}$, $x \neq \frac{3\pi}{2}$.

אסימפטוטות מקבילות לצירים: $x = \frac{\pi}{2}$, $x = \frac{3\pi}{2}$.

(2) $(0;1)$ מינימום, $(\pi;-1)$ מקסימום, $(2\pi;1)$ מינימום.



ד. $\frac{2}{3}\pi^2 + \sqrt{3}\pi = 12.02$.

ה. (1) $(2\pi k;1)$ מינימום. (2) $(\pi + 2\pi k;-1)$ מקסימום. הערה: k מספר שלם.

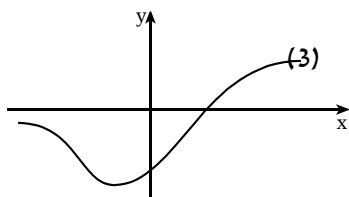
7. א. IV .

ב. (1) $x > \frac{1}{2}$ או $x < -1$;

$-1 < x < \frac{1}{2}$;

(2) בין -1 ל-0 .

ג. 4.638 .



ד. הפונקציה $f'''(x)$ היא למעשה הנגזרת השנייה של $f'(x)$.

בגרף של $f'(x)$ שבסעיף א', יש 3 נקודות פיתול ולכן הנגזרת השנייה

של $f'(x)$ מתאפסת ב-3 נקודות ומכאן שבגרף של $f'''(x)$ יש 3 נקודות

חיתוך עם ציר ה- x .

8. א. $A\left(\frac{1}{1+a^2}; \frac{-a^2}{(1+a^2)^2}\right)$. ב. $A\left(\frac{2}{3}; -\frac{2}{9}\right)$.



מבחן בגרות מספר 9

חורף תשע"ב, 2012

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

משאית יצאה מעיר A לעיר B.
בדיוק באותו רגע יצאה מכונית מעיר B לעיר A.
כאשר הגיעה המכונית ל-A היא חזרה מיד ל-B, וכאשר הגיעה ל-B היא מיד שוב יצאה ל-A. המכונית פגשה בדרכה את המשאית שלוש פעמים, לפני שהמשאית הגיעה ל-B.
הפגישה הראשונה הייתה כעבור 2 שעות מרגע היציאה של המכונית והמשאית לדרך. הפגישה השנייה הייתה כעבור $4\frac{2}{3}$ שעות מרגע היציאה. הפגישה השלישית הייתה במרחק 40 ק"מ מ-B.
מצא את המהירות של המשאית (המהירויות של המשאית והמכונית אינן משתנות).

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

א. בסדרה חשבונית ישנם $2n-1$ איברים. סכום n איברים הראשונים הוא 760 וסכום n האיברים האחרונים הוא 1960.
מצא את n אם האיבר הראשון בסדרה הוא 10.

ב. נתונה סדרה המקיימת לכל n טבעי:

$$b_{n+1} = \frac{b_n}{b_n - 1}$$

$$b_{19} + b_{20} = 4.5, \quad b_{19} > 2$$

$$b_{n+2} = b_n$$

מצא את b_{10} .



הערה: אין קשר בין סעיף א לסעיף ב.

3. ▶

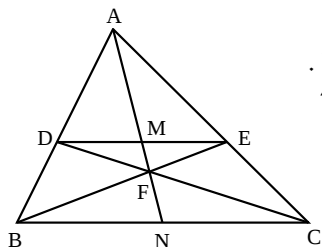


חברה מייצרת טלפונים ניידים חדשניים עם "מסך תלת ממד". כדי לבדוק את הביקוש לטלפונים אלה, ערכה החברה סקר טלפוני. בסקר השתתפו צעירים ומבוגרים. חלק מהמשתתפים בסקר הצהירו שלא יקנו את הטלפון החדשני והשאר הצהירו שיקנו אותו. נמצא כי 50% מהמבוגרים הצהירו כי יקנו את הטלפון החדשני. $\frac{2}{3}$ מבין אלה שהצהירו כי לא יקנו את הטלפון החדשני, היו צעירים. $\frac{1}{5}$ מהמשתתפים בסקר היו צעירים שגם טענו כי לא יקנו את הטלפון החדשני. א. בסקר השתתפו 2,000 איש. כמה צעירים השתתפו בסקר? ב. כמה צעירים, מבין הצעירים שהשתתפו בסקר, הצהירו שיקנו את הטלפון החדשני?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת משאלות 4-5.

4. ▶



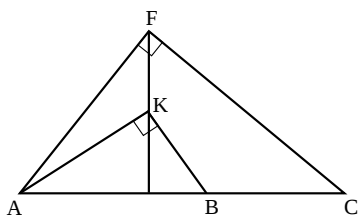
במשולש ABC הנקודות D ו-E נמצאות על הצלעות AB ו-AC בהתאמה כך ש- $DE \parallel BC$. CD ו-BE נחתכים בנקודה F. AF חותך את DE בנקודה M, והמשכו חותך את BC בנקודה N (ראה ציור).

הוכח: א. $\frac{DM}{BN} = \frac{EM}{CN}$

ב. $\frac{EM}{BN} = \frac{DM}{CN}$

ג. $BN = CN$ ו- $DM = EM$

5. ▶



במשולש ישר-זווית AFC ($\angle AFC = 90^\circ$), הנקודה K נמצאת על הגובה ליתר

כך ש- $\angle FAK = \beta$ ו- $\angle KAC = \alpha$.

B היא נקודה על היתר AC

כך ש- $\angle AKB = 90^\circ$ (ראה ציור).

רדיוס המעגל החוסם את המשולש AFC

הוא R, ורדיוס המעגל החוסם

את המשולש AKB הוא r.

א. (1) הבע באמצעות α ו- β את היחס $\frac{AF}{AK}$.

(2) הבע באמצעות α ו- β את היחס $\frac{R}{r}$.

ב. הבע באמצעות R ו-r בלבד את רדיוס המעגל החוסם את המשולש AKF.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x}{\sqrt{2x-2}}$

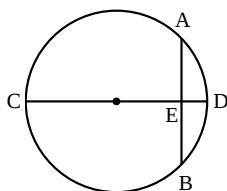


- א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
 (2) מצא את האסימפטוטות של הפונקציה המקבילות לצירים
 (אם יש כאלה).
 (3) מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים
 (אם יש כאלה).
 (4) מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה,
 וקבע את סוגן.
 (5) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
 ב. נתונה הפונקציה $g(x)$, המוגדרת בתחום ההגדרה של $f(x)$.
 הנגזרת של $g(x)$ מקיימת: $g'(x) = f(x) \cdot f'(x)$.
 מצא את תחום הירידה של הפונקציה $g(x)$. נמק.

7. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{-a \cdot 16 \cos x}{\sqrt{16 \sin x + 9}}$ בתחום $-\frac{\pi}{6} \leq x \leq \frac{7\pi}{6}$



- a הוא פרמטר גדול מ-0. הפונקציה מוגדרת לכל x בתחום הנתון.
 א. בתחום הנתון מצא עבור אילו ערכי x:
 (1) $f(x) > 0$. נמק. (2) $f(x) < 0$. נמק.
 ב. מצא את ערך האינטגרל $\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{7\pi}{6}} f(x) dx$.
 ג. נתון כי השטח, המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי ציר ה-x
 ועל ידי הישרים $x = -\frac{\pi}{6}$ ו- $x = \frac{7\pi}{6}$, שווה ל-8. מצא את הערך של a.



8. CD הוא קוטר במעגל שרדיוסו R.
 AB הוא מיתר במעגל המאונך
 לקוטר CD וחותך אותו בנקודה E
 כך ש- $CE > R$ (ראה ציור).
 הבע באמצעות R את השטח המקסימלי
 של המשולש ABC.



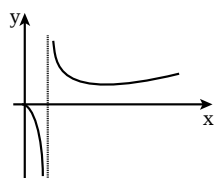
תשובות למבחן בגרות מספר 9 – חורף תשע"ב, 2012:

1. 40 קמ"ש.

2. א. $n=16$. ב. $b_{10}=1\frac{1}{2}$.

3. א. 1600 צעירים . ב. 1200 .

5. א. (1) $\frac{AF}{AK} = \frac{\cos \alpha}{\cos(\alpha + \beta)}$. (2) $\frac{R}{r} = \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2(\alpha + \beta)}$. ב. $\sqrt{R}\sqrt{r}$.



6. א. (1) $x \geq 0, x \neq 2$. (2) $x=2$. (3) $(0;0)$. (5)

(4) $(0;0)$ מקסימום, $(8;4)$ מינימום.

ב. $2 < x < 8$.

7. א. (1) $\frac{7\pi}{6} < x \leq \frac{\pi}{2}$. (2) $-\frac{\pi}{6} \leq x < \frac{\pi}{2}$. ב. 0 . ג. $a = \frac{1}{2}$.

8. $\frac{3\sqrt{3}}{4}R^2$.

רוצים את כל הפתרונות לכל שאלות בחינות הבגרות?

הכי פשוט להיכנס
MY.GEVA.CO.IL
 ולצפות בפתרונות וידאו
 מלאים לכל השאלות!





מבחן בגרות מספר 10

קיץ תשע"ב 2012, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

צינור הזרים לבריכה 10 מ"ק מים בקצב קבוע.
לאחר הפסקה של $\frac{1}{3}$ שעה הוגבר קצב ההזרמה של הצינור ב-3 מ"ק לשעה.
בקצב המוגבר הזרים הצינור עוד 20 מ"ק מים.
הזמן שהצינור הזרים את המים, כולל ההפסקה, זהה לזמן שהיה נדרש לצינור, לו היה מזרים 30 מ"ק מים בלי הפסקה בקצב שלפני ההגברה.
א. חשב כמה זמן הזרים הצינור את המים עד ההפסקה.
ב. נתון גם כי הצינור ממלא $\frac{1}{3}$ מנפח בריכה ריקה ב-18 שעות, כאשר הוא מזרים מים בקצב שלפני ההגברה.
שני צינורות מזרימים יחד מים לבריכה הריקה באותו קצב.
קצב זה קטן מהקצב המוגבר של הצינור הנתון וגדול מהקצב שלפני ההגברה.
באיזה תחום שעות יהיה הזמן שבו שני הצינורות ימלאו את הבריכה?

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתונה הסדרה $-2, 5, -8, 11, -14, 17, \dots$.
הסימנים של איברי הסדרה מתחלפים לסירוגין, והערכים המוחלטים של האיברים מהווים סדרה חשבונית.
א. הבע באמצעות n את הסכום של:
(1) $2n$ האיברים הראשונים של הסדרה.
(2) $2n+1$ האיברים הראשונים של הסדרה.
ב. בסדרה הנתונה יש מספר אי-זוגי של איברים, וסכום כל איברי הסדרה הוא -65.
מצא את סכום האיברים העומדים במקומות האי-זוגיים.

3. ▶



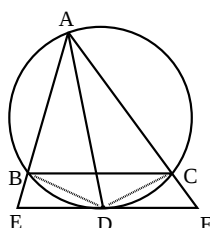
- א. מחלקים 2 כדורים לבנים וכדור 1 שחור בין שני כדים.
 בכל כד חייב להיות לפחות כדור אחד.
 בוחרים באקראי כד ומוציאים ממנו כדור אחד.
 מצא באיזה אופן צריך לחלק את הכדורים בין שני הכדים,
 כדי שהסיכוי להוציא כדור לבן יהיה הגדול ביותר.
 ב. בכד אחד יש 5 כדורים: 2 לבנים ו-3 שחורים.
 (1) מוציאים באקראי 5 פעמים כדור מהכד עם החזרה
 (בכל פעם מחזירים לכד את הכדור שהוצא).
 מהי ההסתברות להוציא בדיוק פעמיים כדור לבן?
 (2) מוציאים באקראי 6 פעמים כדור מהכד עם החזרה.
 מהי ההסתברות להוציא בדיוק 3 פעמים כדור לבן כך שהכדור
 הלבן השלישי יוצא בפעם השישית?

הערה: אין קשר בין סעיף א לסעיף ב.

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

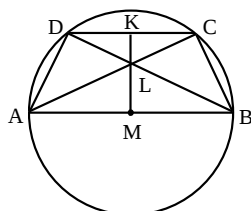
ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4. ▶



- נתון כי במשולש AEF חוצה-זווית EAF הוא AD.
 D היא נקודת ההשקה של הצלע EF למעגל,
 החותך את הצלעות AE ו-AF בנקודות B ו-C
 בהתאמה. המעגל עובר גם דרך קדקוד A
 (ראה ציור).
 הוכח: א. $BC \parallel EF$.
 ב. $\triangle ABD \sim \triangle DCF$.
 ג. $AD \cdot BD = DF \cdot AB$.

5. ▶



- טרפז שווה-שוקיים ABCD ($DC \parallel AB$)
 חסום במעגל שמרכזו M.
 הבסיס AB הוא קוטר במעגל זה.
 אלכסוני הטרפז נפגשים בנקודה L.
 המשך ML חותך את DC בנקודה K
 (ראה ציור). נתון כי $\angle BAD = \alpha$.
 הבע באמצעות α את היחס $\frac{KL}{LM}$.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. נתון כי הפונקציה $f(x)$ היא פונקציה רציונלית המקיימת:
- לפונקציה יש שלוש אסימפטוטות: $x=4$, $x=-1$, $y=0$.
 - הפונקציה מוגדרת לכל $x \neq -1$ ו- $x \neq 4$.
 - $f(0) > 0$
 - $f(1.5) = 0$
 - $f'(x) < 0$ רק עבור $-1 < x < 4$
 - $f(x) < 0$ עבור $x > 4$ ו- $f(x) > 0$ עבור $x < -1$.
- (1) על פי הנתונים שבסעיף זה, סרטט סקיצה אפשרית של גרף הפונקציה $f(x)$.
- (2) על פי הגרף שסרטטת, הראה כי לפונקציית הנגזרת $f'(x)$ יש נקודת קיצון בתחום $-1 < x < 4$, וקבע את סוגה. נמק.
- אין צורך למצוא את השיעורים של נקודת הקיצון.



- ב. נתון גם כי הפונקציה $f(x)$ מקיימת $f(x) = \frac{3a-3bx}{(x^2-ax-4)^2}$.
- a ו- b הם פרמטרים. מצא את הפונקציה $f(x)$.

7. נתונה הפונקציה $f(x) = 4\sin^2 x \cdot \cos^2 x$ בתחום $0 \leq x \leq \pi$.
- בתחום הנתון:
- א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.
 - ב. מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.
 - ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.



- ד. (1) נתונה הפונקציה $g(x) = \frac{1}{2}x - \frac{1}{8}\sin(4x)$.
- הראה כי $g'(x) = f(x)$.
- (2) בתחום הנתון מצא את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$ ועל ידי ציר ה- x .

8. ישר משיק לפרבולה $y = x^2$ בנקודה שבה $0 < x < 1$.
- המשיק יוצר משולש עם ציר ה- x ועם הישר $x=1$.
- מצא את השטח המקסימלי של המשולש הנוצר באופן שתואר.



תשובות למבחן בגרות מספר 10 – קיץ תשע"ב 2012, מועד א':

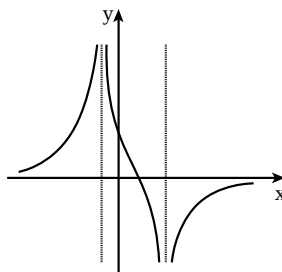
1. א. $\frac{5}{6}$ שעות, כלומר 50 דקות. ב. בין 21.6 שעות ל- 27 שעות.

2. א. (1) $S_{2n} = 3n$. (2) $S_{2n+1} = -3n - 2$. ב. -1430 .

3. א. כד א': 1 לבן ; כד ב': 1 לבן ו- 1 שחור. ב. (1) $\frac{216}{625}$. (2) $\frac{432}{3125}$.

5. $-\cos 2\alpha$.

6. א. (1)



(2) קיימת נקודת קיצון מסוג מקסימום.

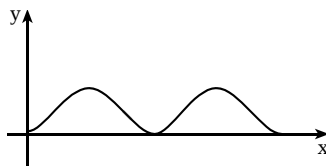
ב. $f(x) = \frac{9-6x}{(x^2-3x-4)^2}$.

7. א. $(\pi; 0)$, $(\frac{\pi}{2}; 0)$, $(0; 0)$.

ב. $(0; 0)$ מינימום, $(\frac{\pi}{4}; 1)$ מקסימום, $(\frac{\pi}{2}; 0)$ מינימום, $(\frac{3\pi}{4}; 1)$ מקסימום,

$(\pi; 0)$ מינימום.

ג.



ד. (2) $\frac{\pi}{2}$.

8. $\frac{8}{27}$.



מבחן בגרות מספר 11

קיץ תשע"ב, 2012, מועד ב

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- רוכב אופנוע יצא מ-A, ובאותה שעה יצא רוכב אופניים מ-B. הם רכבו זה לקראת זה ונפגשו בדרך. רוכב האופנוע הגיע ל-B כעבור $\frac{1}{4}$ שעה מרגע הפגישה, ורוכב האופניים הגיע ל-A כעבור 4 שעות מרגע הפגישה (מהירויות הרוכבים היו קבועות).
א. מצא את היחס בין המהירות של רוכב האופנוע למהירות של רוכב האופניים.
ב. נתון כי המרחק בין A ל-B גדול מ-90 ק"מ.
מצא באיזה תחום מספרים נמצאת המהירות של כל אחד מהרוכבים.
(מהירות רוכב האופנוע אינה עולה על 120 קמ"ש).

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- סדרה מוגדרת על-ידי כלל הנסיגה: $a_{n+1} = \frac{a_n}{1-a_n}$.
א. מגדירים סדרה חדשה לפי $b_n = \frac{a_n - 3}{a_n}$. הוכח: $b_{n+1} - b_n = 3$.
ב. נתון: $667.5 = b_2 + b_4 + b_6 + \dots + b_{30}$. חשב את a_1 .

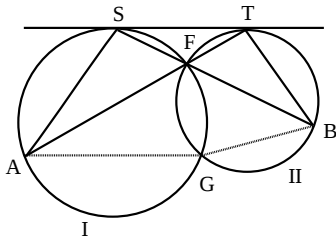
3.



- נערך סקר בקרב מספר גדול של סטודנטים (בנים ובנות).
חצי מהסטודנטים המשתתפים בסקר היו בנים.
בסקר נמצא כי מספר הבנות הסובלות מרעש גדול פי 3 ממספר הבנים הסובלים מרעש. נמצא גם כי 5% מבין הבנים סובלים מרעש.
א. ידוע כי אחד המשתתפים בסקר שנבחר באקראי, סובל מרעש. מהי ההסתברות שהנבחר הוא בת?
ב. בחרו באקראי 5 סטודנטים מבין משתתפי הסקר.
ידוע כי לכל היותר 2 מבין הסטודנטים שנבחרו באקראי, סובלים מרעש. מהי ההסתברות שבדיוק אחד מהם סובל מרעש?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.



שני מעגלים I ו-II נחתכים בנקודות G ו-F. הישר ST משיק למעגל I בנקודה S, ולמעגל II בנקודה T. המשך SF חותך את המעגל II בנקודה B, והמשך TF חותך את מעגל I בנקודה A (ראה ציור).

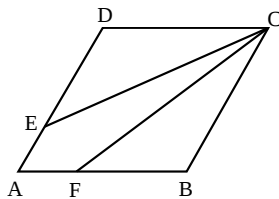
א. הוכח כי $\frac{ST}{AS} = \frac{TB}{ST}$.

(1) הוכח כי $\angle AGF = \angle SFA + \angle SAF$.

(2) הוכח כי אם הנקודות A, G ו-B נמצאות על ישר אחד,

אז $\angle SFA = 60^\circ$.

4.



נתון מעוין ABCD. E ו-F הן נקודות על הצלעות AD ו-AB בהתאמה

כך ש- $AE = AF$ ו- $FB = 2AF$.

נתון כי $\angle DCB = 60^\circ$.

א. מצא את גודל הזווית FCB.

ב. נתון כי אורך האלכסון AC הוא b.

הבע באמצעות b את היקף המרובע AECF.

5.



פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

נתונה הפונקציה $f(x) = \cos^3(3x - \pi)$, המוגדרת לכל x.

א. בתחום $0 \leq x \leq \frac{2\pi}{3}$ מצא:

(1) את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.

(2) את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגן.

6.



- ב. (1) הוכח כי הפונקציה זוגית.
 (2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה בתחום $-\frac{2\pi}{3} \leq x \leq \frac{2\pi}{3}$.
 ג. רשום את משוואות הישרים המשיקים לגרף הפונקציה בתחום $-\frac{2\pi}{3} \leq x \leq \frac{2\pi}{3}$ ומאונכים לציר ה- y .

נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x+1}{\sqrt{x^2-9}}$

א. מצא :

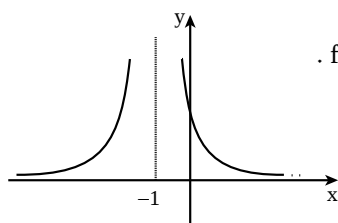


- (1) את תחום ההגדרה של הפונקציה.
 (2) את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים (אם יש כאלה).
 (3) את האסימפטוטות של הפונקציה המקבילות לצירים.
 (4) את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה.
 ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

- ג. מצא את הסימן של האינטגרל המסוים $\int_k^t f'(x) dx$, $(k < t)$, אם נתון כי k ו- t גדולים מ-3. נמק.

הפונקציה $f(x)$ היא פונקציית מנה המוגדרת עבור $x \neq -1$.

- בציור מוצג הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$.
 א. מצא את תחומי הקעירות כלפי מעלה וכלפי מטה של הפונקציה $f(x)$. נמק.



- ב. נתון כי לפונקציה $f(x)$ יש שתי אסימפטוטות בלבד: $x = -1$, $y = 1$.
 גרף הפונקציה $f(x)$ חותך את ציר ה- y בנקודה שבה $y = -1$. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$, על פי תשובתך לסעיף א' ועל פי הנתונים שבסעיף ב'.
 ג. נתון גם $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$, a, b, c, d הם פרמטרים שונים מאפס.

- (1) הבע באמצעות a, b, c, d .
 (2) חשב את השטח המוגבל על ידי הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$, על ידי הישר $x = 1$ ועל ידי הצירים.



תשובות למבחן בגרות מספר 11 – קיץ תשע"ב, 2012, מועד ב:

1. א. היחס הוא 4.

ב. מהירות רוכב האופנוע גדולה מ-72 קמ"ש וקטנה או שווה ל-120 קמ"ש.

מהירות רוכב האופניים גדולה מ-18 קמ"ש וקטנה או שווה ל-30 קמ"ש.

2. ב. $a_1 = 2$.

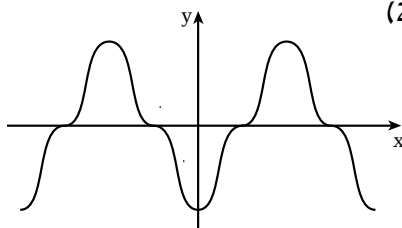
3. א. $\frac{3}{4}$. ב. $\frac{45}{136}$.

5. א. 23.41° . ב. $2.063b$.

6. א. (1) $(0; -1)$, $(\frac{\pi}{6}; 0)$, $(\frac{\pi}{2}; 0)$.

(2) $(0; -1)$ מינימום, $(\frac{\pi}{3}; 1)$ מקסימום, $(\frac{2\pi}{3}; -1)$ מינימום.

ב. (2)



ג. $y = 0$, $y = -1$, $y = 1$.

7. א. (1) $x < -3$ או $x > 3$.

(2) אין.

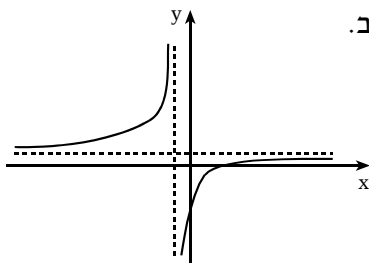
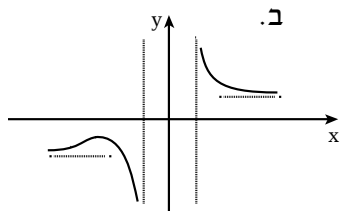
(3) $y = -1$, $y = 1$, $x = -3$, $x = 3$.

(4) עלייה: $x < -9$;

ירידה: $-9 < x < -3$ או $x > 3$.

ג. הסימן שלילי.

8. א. $x > -1$: $\cap$, $x < -1$: $\cup$. ב.



ג. (1) $d = a$, $c = a$, $b = -a$. (2) 1.



מבחן בגרות מספר 12

חורף תשע"ג, 2013

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.

דן יצא מתל אביב להרצליה על אופניו, ורכב במהירות קבועה של v קמ"ש. כעבור $\frac{1}{2}$ שעה מרגע היציאה של דן, גם אילנית יצאה על אופניה מתל אביב להרצליה, ורכבה באותו מסלול במהירות הגדולה ב-2 קמ"ש ממהירותו של דן. אילנית ודן נפגשו בדרך להרצליה, ו- $\frac{1}{2}$ שעה לאחר הפגישה הגיעה אילנית להרצליה.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

מצא באיזה תחום מספרים נמצאת המהירות v , אם נתון כי מסלול הרכיבה מתל אביב להרצליה קטן מ-25 ק"מ וגדול מ-9 ק"מ.

2.

א. נתונה סדרה הנדסית $3, 6, 12, 24, \dots$ מסדרים את איברי הסדרה בשורות כך שבשורה הראשונה יש איבר אחד ובכל שורה אחרת מספר האיברים גדול באחד מזה שבשורה הקודמת. הבע באמצעות n את סכום האיברים ב- n השורות הראשונות.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

ב. נתונה סדרה חשבונית שאיבריה הם: $58, 62, 66, \dots, (4n+6)$. הבע את סכום הסדרה באמצעות n ($n > 12$).



הערה: אין קשר בין סעיף א לסעיף ב.

3. ▶

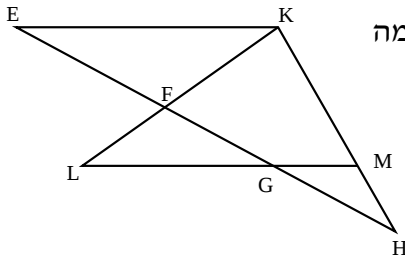


- בחדר I נמצאים k נשים ו- k גברים ($k > 1$).
 בחדר II נמצאים k נשים ו- $3k$ גברים.
 מטילים קובייה מאוזנת.
 אם מתקבל מספר המתחלק ב-3, בוחרים בזה אחר זה בלי החזרה,
 2 אנשים מחדר I.
 אם מתקבל מספר שאינו מתחלק ב-3, בוחרים בזה אחר זה בלי החזרה,
 2 אנשים מחדר II.
 כאשר בוחרים באופן זה, הסתברות לבחור 2 נשים מחדר I גדולה פי $\frac{15}{7}$
 מההסתברות לבחור 2 נשים מחדר II.
 א. מצא את k .
 ב. מצא את ההסתברות לבחור 2 נשים באופן שתואר.
 ג. ידוע שנבחר לפחות גבר אחד באופן שתואר.
 מהי ההסתברות שנבחרו בדיוק 2 גברים מחדר I?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

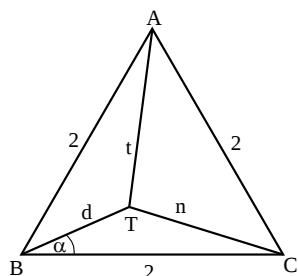
ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4. ▶



- נתון משולש KHE. נקודות M ו-G נמצאות על הצלעות KH ו-EH בהתאמה
 כך ש- $GM \parallel EK$.
 נקודה F נמצאת על הצלע EH.
 המשכי הקטעים GM ו-FK נפגשים בנקודה L (ראה ציור).
 נתון: $\angle KML = \angle KFH$.
 א. הוכח כי $\triangle KHE \sim \triangle FLG$.
 ב. נתון גם: $\frac{EF}{GE} = \frac{3}{5}$, $EH = 12.5$ ס"מ, $LG = 5$ ס"מ.

- (1) מצא את האורך של EK.
 (2) מצא את היחס $\frac{MH}{KH}$.



5. נתון משולש שווה-צלעות ABC. נקודה T נמצאת בתוך המשולש (ראה ציור). נתון: $\angle TBC = \alpha$, $CT = n$ ס"מ, $AT = t$ ס"מ, $BT = d$ ס"מ. אורך צלע המשולש הוא 2 ס"מ. א. הוכח כי $\sin(\alpha - 30^\circ) = \frac{n^2 - t^2}{4d}$. ב. הבע את שטח המשולש ATC באמצעות α ו-d.



פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{6}{x^2 + 3a^2}$. $a > 0$ הוא פרמטר, א. מצא (הבע באמצעות a במידת הצורך):

- (1) את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.
- (2) את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים (אם יש כאלה).
- (3) את האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה).
- (4) אם נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה), וקבע את סוגן.
- ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
- ג. ידוע שלפונקציה $f(x)$ יש שתי נקודות פיתול בלבד ובהן $x = \pm a$.
 - (1) היעזר בגרף של $f(x)$, והבע באמצעות a את התחום שבו פונקציית הנגזרת השנייה $f''(x)$ חיובית, ואת התחום שבו היא שלילית. נמק.
 - (2) הבע באמצעות a את שיעורי ה-x של נקודות הקיצון של $f'(x)$, וקבע את סוגן.
 - ד. הבע באמצעות a את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f'(x)$, על ידי הישר $x = a$ ועל ידי ציר ה-x. סמן במערכת צירים את השטח המבוקש.



נתונה הפונקציה $f(x) = -\sqrt{\sin x} + \frac{1}{2}\sin x$ בקטע $0 \leq x \leq 3\pi$.

א. בקטע הנתון מצא :

- (1) עבור אילו ערכי x הפונקציה מוגדרת.
 - (2) את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגן.
- ב. (1) שרטט סקיצה של גרף הפונקציה בקטע הנתון.
- (2) מצא משוואת ישר המשיק לגרף הפונקציה בשתי נקודות בדיוק.
- ג. האם יש ערכים של x בקטע הנתון שעבורם מתקיים האי-שוויון $\frac{1}{2}\sin x > \sqrt{\sin x}$ נמק.

7.



מחלקים חוט שאורכו k לשני חלקים (לאו דווקא חלקים שווים). מחלק אחד של החוט יוצרים מעגל ומהחלק האחר יוצרים ריבוע. סכום השטחים של שתי הצורות הוא מינימלי כאשר היקף המעגל הוא $\frac{5\pi}{\pi+4}$. מצא את הערך של k .

8.



התשמו לאתר מייגבע וקבלו

נ פתרונות וידאו לשאלות מבחינות הבגרות
ונ מאגר של אלפי פתרונות וידאו נוספים
 למגוון שאלות לפי נושאים.

תשובות למבחן בגרות מספר 12 – חורף תשע"ג, 2013:

1. $4 < v < 8$

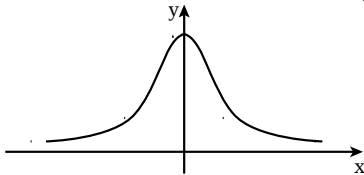
2. א. $2n^2 + 8n - 384$. ב. $3 \cdot (2^{\frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{2}n} - 1)$. ג. $2n^2 + 8n - 384$

3. א. $k = 4$. ב. $\frac{11}{105}$. ג. $\frac{15}{188}$

4. א. $\frac{MH}{KH} = \frac{2}{5}$ (2) . ב. 7.5 ס"מ . ג. $EK = 2$

5. א. $\sqrt{3} - d \cos(30^\circ - \alpha)$ או $\sqrt{3} - d [\sin(60^\circ - \alpha) + \sin \alpha]$. ב. $\sqrt{3} - d \cos(30^\circ - \alpha)$

6. א. (1) כל x . ב. $\sqrt{3} - d \cos(30^\circ - \alpha)$



(2) $\left(0; \frac{2}{a^2}\right)$

(3) $y = 0$

(4) $\left(0; \frac{2}{a^2}\right)$ מקסימום.

7. א. (1) $f''(x) > 0$ כאשר $x > a$ או $x < -a$. ב. $f''(x) < 0$ כאשר $-a < x < a$

(2) $x = a$ מינימום, $x = -a$ מקסימום.

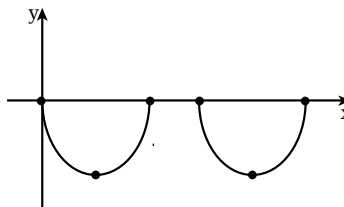
$\frac{1}{2a^2}$. ג. $\frac{1}{2a^2}$

7. א. (1) $0 \leq x \leq \pi$ או $2\pi \leq x \leq 3\pi$

(2) $(0; 0)$ מקסימום, $\left(\frac{1}{2}\pi; -\frac{1}{2}\right)$ מינימום, $(\pi; 0)$ מקסימום,

$(2\pi; 0)$ מקסימום, $\left(2\frac{1}{2}\pi; -\frac{1}{2}\right)$ מינימום, $(3\pi; 0)$ מקסימום.

ב. (1)



(2) $y = -\frac{1}{2}$

ג. לא.

8. $k = 5$



מבחן בגרות מספר 13

קיץ תשע"ג, 2013, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- פועל I ופועל II עובדים במפעל לייצור חלקי חילוף. שני הפועלים מבצעים יחד עבודה מסוימת. קצב העבודה הרגיל של פועל I שונה מקצב העבודה הרגיל של פועל II. אם כל אחד מהפועלים יגביר את קצב העבודה הרגיל שלו ב-50%, ההפרש בין זמן העבודה של שני הפועלים יחד בקצב הרגיל ובין זמן העבודה שלהם יחד בקצב המוגבר יהיה $\frac{2}{15}$ מהזמן שנדרש לפועל I לבצע לבד את העבודה בקצב הרגיל שלו.
- א. מצא את היחס בין הזמן שבו פועל I מבצע לבד את העבודה ובין הזמן שבו פועל II מבצע לבד עבודה זו.
- ב. העבודה ששני הפועלים מבצעים יחד היא הכנה של 300 חלקי חילוף. הפועלים ביצעו יחד עבודה זו בקצב הרגיל שלהם ב-6 ימים. כמה חלקי חילוף ביום מכין לבד פועל I בקצב הרגיל שלו?

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- נתונה סדרה a_n . סכום n האיברים הראשונים בסדרה הוא:
- $$S_n = n^2 - 5n + [2 + 6 + 10 + \dots + (4n - 2)]$$
- א. מצא נוסחה לאיבר הכללי a_n בסדרה הנתונה.
- ב. מתבוננים באיברים של הסדרה הנתונה, שערך כל אחד מהם קטן מ-102.
- חשב את הערך הגדול ביותר שיכול להתקבל עבור סכום מסוים של איברים כאלה (לאו דווקא הסכום של כל האיברים).

3.▶

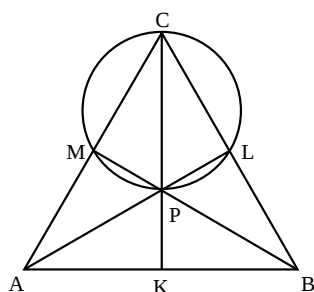


הוועדה המארגנת של תחרות "נולד לשיר" מתלבטת אם ישפוט בתחרות רק שופט א' או יצטרפו אליו שני שופטים נוספים: שופט ב' ושופט ג'. ההצבעה של שופט א' לא תשתנה אם הוא ישפוט לבד או אם ישפוט עם האחרים. ההצבעה של כל אחד מהשופטים אינה תלויה בהצבעה של השופטים האחרים. אם ישפוט בתחרות רק שופט א' – יעבור המתחרה לשלב נוסף בתחרות אם השופט יצביע בעדו. אם ישפוט שלושת השופטים – יעבור המתחרה לשלב נוסף בתחרות אם לפחות 2 מהשופטים יצביעו בעדו. יוסי הוא אחד המתמודדים בתחרות. נתון כי ההסתברות ששופט א' יצביע בעד יוסי שווה להסתברות ששופט ב' יצביע בעדו. ההסתברות ששופט ג' יצביע בעד יוסי היא 0.5. א. האם ההסתברות, שיוסי יעבור לשלב נוסף בתחרות אם ישפוט בתחרות רק שופט א', שווה להסתברות שיוסי יעבור לשלב נוסף בתחרות אם ישפוט בתחרות שלושת השופטים? נמק. ב. לבסוף הוחלט שבתחרות ישפטו שלושת השופטים. נתון כי ההסתברות, ששופט א' הצביע בעד יוסי אם ידוע כי יוסי עבר לשלב נוסף בתחרות, גדולה מ-0.8. מצא את תחום הערכים של ההסתברות ששופט א' הצביע בעד יוסי.

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

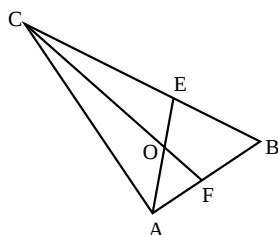
ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4.▶



- א. הוכח כי אם במשולש שני תיכונים שווים זה לזה, המשולש הוא שווה-שוקיים.
- ב. במשולש ABC הנקודות M , L ו- K הן אמצעי הצלעות CB , CA ו- AB , בהתאמה. הנקודה P היא נקודת מפגש של התיכונים במשולש, ונתון שהיא נמצאת על מעגל העובר דרך הנקודות M , L ו- C (ראה ציור). נתון גם כי $AL = BM$.
- (1) הוכח כי $BM \perp AC$.
- (2) הוכח כי $AK = AM$.

5.



הנקודה O היא מרכז המעגל החוסם במשולש ABC.

המשך AO חותך את הצלע BC בנקודה E.

המשך CO חותך את הצלע AB בנקודה F.

(ראה ציור).

נתון: $\angle BAC = \alpha$, $\angle ABC = \beta$.

א. הבע באמצעות α ו- β את היחס $\frac{AE}{CF}$.

ב. נתון גם: $\frac{AE}{CF} = \frac{1}{2}$, $\beta = 60^\circ$.

הראה כי רדיוס המעגל החוסם את המשולש ACB שווה ל- $\frac{1}{2}BC$.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6.



נתונה הפונקציה $g(x) = \sin\left(\frac{2\pi}{3} - x\right)$ בתחום $0 \leq x \leq \frac{7}{3}\pi$.

א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $g(x)$ עם הצירים.

ב. מצא את השיעורים של נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $g(x)$

עם גרף הפונקציה $f(x) = \sin x$.

ג. הנקודה A נמצאת על גרף הפונקציה $g(x)$ והנקודה B נמצאת

על גרף הפונקציה $f(x)$ כך שהקטע AB מקביל לציר ה-y.

(1) מצא את האורך המקסימלי של הקטע AB.

(2) כמה קטעים כמו AB שאורכם מקסימלי מתקבלים בתחום הנתון?

נמק.

7.



נתונות שתי פונקציות : $f(x) = x^2 + 4x + b$

$$g(x) = -x^2 + c$$

b ו- c הם פרמטרים גדולים מ-0.

לגרפים של שתי הפונקציות יש משיק משותף בנקודה משותפת P .

א. הבע באמצעות b (במידת הצורך) את השיעורים של הנקודה P .

ב. סרטט במערכת צירים אחת סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$

וסקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$, אם ידוע כי $b > 4$.

הישר $x = a$ חותך את המשיק המשותף בנקודה D , את הגרף של $f(x)$ בנקודה A ואת הגרף של $g(x)$ בנקודה B (A, D, B ו- B הן שלוש נקודות שונות).

ג. הראה כי הישר PD הוא תיכון במשולש PAB .

ד. השטח המוגבל על ידי הגרף של $f(x)$, על ידי המשיק המשותף

ועל ידי הישרים $x = a$ ו- $x = -a$, הוא S .

הבע באמצעות S את השטח המוגבל על ידי הגרף של $f(x)$,

על ידי הגרף של $g(x)$ ועל ידי הישרים $x = a$ ו- $x = -a$.

8.



נתון כי הפונקציה הזוגית $f(x) = \sqrt{8 - ax + bx^2} + c$ מוגדרת בתחום $-2 \leq x \leq 2$ בלבד.

a, b ו- c הם פרמטרים, $c > 0$.

א. מצא את הערך של הפרמטר a ואת הערך של הפרמטר b .

הצב את הערך של a ואת הערך של b , וענה על הסעיפים ב-ג.

ב. מעבירים ישר המשיק לגרף הפונקציה $f(x)$ בנקודה שבה $x = \sqrt{2}$,

ומעבירים ישר המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה $x = -\sqrt{2}$.

השטח המוגבל על ידי שני המשיקים ועל ידי ציר ה- x הוא $\frac{49\sqrt{2}}{2}$.

מצא את הערך של הפרמטר c .

ג. בתחום $-2 \leq x \leq 2$ נתונה הפונקציה $g(x)$ המקיימת : $g(x) = -f(x)$.

מעבירים ישר המשיק לגרף הפונקציה $g(x)$ בנקודה שבה $x = \sqrt{2}$,

ומעבירים ישר המשיק לגרף הפונקציה בנקודה שבה $x = -\sqrt{2}$.

מהו סוג המרובע שנוצר על ידי שני הישרים המשיקים לגרף

הפונקציה $f(x)$ ושני הישרים המשיקים לגרף הפונקציה $g(x)$? נמק.

תשובות למבחן בגרות מספר 13 – קיץ תשע"ג, 2013, מועד א:

1. א. היחס הוא $\frac{3}{2}$. ב. 20 חלקי חילוף.

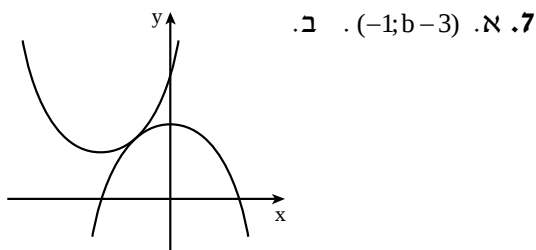
2. א. $a_n = 6n - 8$. ב. 884.

3. א. הסתברות שווה. ב. $0.6 < P \leq 1$.

$$5. \text{ א. } \frac{AE}{CF} = \frac{\sin(\alpha + \beta) \cos\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)}{\sin\left(\frac{\alpha}{2} + \beta\right) \sin \alpha}$$

6. א. $\left(0; \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$, $\left(\frac{2\pi}{3}; 0\right)$, $\left(\frac{5\pi}{3}; 0\right)$. ב. $\left(\frac{\pi}{3}; \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$, $\left(\frac{4\pi}{3}; -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$, $\left(\frac{7\pi}{3}; \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$.

ג. (1) 1. (2) שני קטעים.



ד. 2S.

8. א. $a=0$, $b=-2$. ב. $c=3$. ג. מעוין.

מה הקטע של סימני ה-ליד נל שאלה?

לכל שאלה מחכה לכם סרטון הסבר
מלא באפליקציה או באתר MY.GEVA

- 01 מורידים את אפליקציית MY.GEVA
- 02 סורקים דרכה את הקוד שמופיע ליד השאלה
(לא יעבוד טוב עם סורקים אחרים)
- 03 צופים בפתרון הוידאו לשאלה



יותר נח לכם מסך גדול? אין בעיה!
הכנסו לאתר MY.GEVA.CO.IL



מבחן בגרות מספר 14

קיץ תשע"ג, 2013, מועד ב

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

ראובן ושמעון חופרים יחד תעלה אחת ב-12 שעות.
אם ראובן חופר לבד $\frac{1}{3}$ מהתעלה, ולאחר שהוא מסיים את חלקו שמעון חופר לבד את יתר התעלה, החפירה מסתיימת כעבור $23\frac{1}{3}$ שעות. כמה תעלות שלמות לכל היותר יחפור ראובן לבד בפחות מ-100 שעות? התעלות זהות לתעלה הנתונה. הספקי העבודה של שמעון ושל ראובן אינם משתנים.

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתונה סדרה a_n : $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$
ונתונה סדרת הסכומים S_n : $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n, \dots$
 S_n הוא סכום n האיברים הראשונים בסדרה a_n .
סדרת הסכומים S_n מקיימת לכל n טבעי : $S_{n+1} = b \cdot S_n + 3$, $S_1 = 3$, $b \neq 0$.
א. הוכח כי הסדרה a_n היא סדרה הנדסית שהמנה שלה היא b .
ב. נתון כי $|b| < 1$.

בונים מהסדרה a_n שתי סדרות הנדסיות, I ו-II :

I. $a_3, a_7, a_{11}, a_{15}, \dots$

II. $a_1, -a_3, a_5, -a_7, \dots$

T הוא הסכום של אין-סוף איברי הסדרה I,

M הוא הסכום של אין-סוף איברי הסדרה II.

הבע באמצעות b את היחס $\frac{M}{T}$. פשט את הביטוי ככל האפשר.

3. ▶



מבין כל תלמידי י"ב בעיר מסוימת מאתרים תלמידים שיתאימו לקורס ייחודי. הקורס מתאים לתלמידים שיש להם יכולת טכנית. הבוחנות מאבחנות 80% מבין התלמידים שאכן יש להם יכולת טכנית כבעלי יכולת טכנית, ומאבחנות 10% מבין התלמידים שאין להם יכולת טכנית כבעלי יכולת טכנית.

מבין התלמידים שאובחנו כבעלי יכולת טכנית, אחוז התלמידים שאכן יש להם יכולת טכנית גדול פי 4 מאחוז התלמידים (בקבוצה זו) שאין להם יכולת זו.

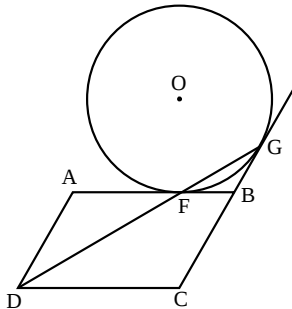
א. מהי ההסתברות שלתלמיד י"ב בעיר זו אכן יש יכולת טכנית?
ב. באותה עיר כל אלה שאובחנו כבעלי יכולת טכנית השתתפו בקורס, ורק הם. בעיר יש 600 תלמידי י"ב.

מבין המשתתפים בקורס לכמה תלמידים אין יכולת טכנית?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

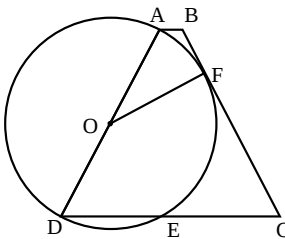
ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4. ▶



- נתונה מקבילית ABCD .
הצלע AB משיקה למעגל שמרכזו O
בנקודה F . המשך הצלע CB משיק
למעגל בנקודה G (ראה ציור).
נתון : $AF = AD$.
א. הוכח כי הנקודה F נמצאת על הישר DG .
ב. נתון גם : $BO = BC$, $FC \perp DC$.
(1) הוכח כי $OF = FC$.
(2) הוכח כי $FB = \frac{1}{2}BO$.

5. ▶



- נתון טרפז שווה-שוקיים ABCD ($AD = BC$) .
השוק AD היא קוטר במעגל שמרכזו O .
השוק BC משיקה למעגל בנקודה F .
המעגל חותך את הבסיס DC בנקודה E
(ראה ציור). נתון : $\angle BCD = \alpha$.
א. הבע באמצעות α את גודל הזווית FOD .
ב. (1) הבע באמצעות α את גודל הזווית ODF .
(2) הבע באמצעות α את היחס $\frac{DE}{DC}$.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. 

נתונה הפונקציה $f(x) = x^2 - \cos \frac{x}{2}$ בתחום $2\pi \leq x \leq 5\pi$.



- א. (1) מצא תחומי עלייה וירידה של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ (אם יש כאלה) בתחום הנתון.
 (2) הראה כי פונקציית הנגזרת $f'(x)$ חיובית בתחום הנתון.
 (3) רק על פי התשובות לתת-סעיפים (1) ו-(2), סרטט סקיצה של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ בתחום הנתון.
 (4) כמה פתרונות יש למשוואה $f'(x) = 40$ בתחום הנתון? נמק.
 ב. (1) רשום את הערך המקסימלי של פונקציית הנגזרת השנייה $f''(x)$ בתחום הנתון.
 (2) האם השטח, המוגבל על ידי הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ ועל ידי הגרף של פונקציית הנגזרת השנייה $f''(x)$ בתחום הנתון, שווה לערך של האינטגרל המסוים $\int_{2\pi}^{5\pi} (f'(x) - f''(x)) dx$? נמק

7. 

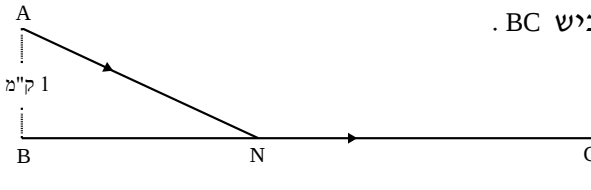
נתונה הפונקציה $f(x)$ המוגדרת לכל x , ונתונה הפונקציה $g(x)$.

נתון: $g(x) = k + 2x$, $\int_0^1 g(x) dx = 0$, k הוא פרמטר.



- א. מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $g(x)$ עם הצירים.
 ב. נתון גם כי בתחום $x \geq 0$ מתקיים: $f(x) \geq g(x)$, $f'(x) > 0$, $f(0) = k$.
 סרטט באותה מערכת צירים סקיצה של הפונקציה $g(x)$ וסקיצה של הפונקציה $f(x)$ בתחום $x \geq 0$. נמק.
 ג. בתחום $x \geq 0$ איזה שטח גדול יותר: השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$ והצירים או השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $g(x)$, על ידי ציר ה- x ועל ידי הישר $x = 1$? נמק.
 ד. נתון גם: $f(x) = x^3 + 3x^2 + ax + f(0)$, a הוא פרמטר, הגרף של $g(x)$ משיק לגרף של $f(x)$ בנקודה הנמצאת בתחום $x \geq 0$.
 מצא את הפונקציה $f(x)$.

8. ▶



דני יצא מנקודה A, הנמצאת בשדה

במרחק 1 ק"מ מהכביש BC.

הוא הלך בשדה בקו

אלכסוני במהירות

קבועה v ,

והגיע לכביש BC

בנקודה כלשהי N (ראה ציור).

דני הלך בכביש במהירות הגדולה פי $\frac{13}{12}$ מהמהירות שבה הלך בשדה,

והגיע לנקודה C בכביש. המרחק בין B ל-C הוא 6 ק"מ.

מהו אורך המסלול ANC אם ידוע שדני עבר אותו בזמן המינימלי?

תשובות למבחן בגרות מספר 14 – קיץ תשע"ג, 2013, מועד ב:

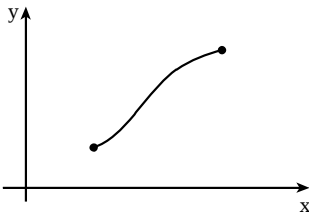
1. לכל היותר 3 תעלות שלמות. 2. $\frac{M}{T} = \frac{1-b^2}{b^2}$.

3. א. $\frac{1}{3}$. ב. 40 תלמידים.

5. א. $270^\circ - 2\alpha$. ב. (1) $\alpha - 45^\circ$. (2) $\frac{\sin \alpha \cos \alpha}{\sin(135^\circ - \alpha) \sin(\alpha + 45^\circ)} = \frac{\sin 2\alpha}{1 + \sin 2\alpha}$.

6. א. (1) תחום עלייה: $2\pi < x < 5\pi$; (3)

תחום ירידה: אין.

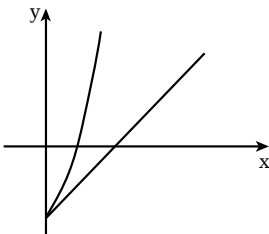


(4) אין פתרונות בתחום הנתון.

ב. (1) 2.25. (2) כן.

7. א. $(0; -1)$, $(\frac{1}{2}; 0)$.

ב.



ג. השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $g(x)$, על ידי ציר ה- x

ועל ידי הישר $x=1$ הוא גדול יותר.

ד. $f(x) = x^3 + 3x^2 + 2x - 1$.

8. 6.2 ק"מ.



מבחן בגרות מספר 15

חורף תשע"ד, 2014

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נמל A ונמל B נמצאים על אותה גדה של נהר, שכיוון הזרם שלו הוא מ-A ל-B. רפסודה הפליגה בשעה 9:00 בבוקר מנמל A אל נמל B, והיא נישאה על גבי הזרם של הנהר כך שמהירות הרפסודה היא מהירות הזרם. באותה שעה הפליגה סירה מנמל B (נגד כיוון הזרם) לכיוון נמל A. מהירות הסירה במים עומדים היא 15 קמ"ש. הסירה הגיעה לנמל A, ומיד חזרה אל נמל B. ידוע כי הרפסודה והסירה יגיעו לנמל B באותה שעה. נתון כי הרפסודה והסירה נפגשו לראשונה כעבור 5 שעות מרגע הפלגתן. האם הסירה והרפסודה יגיעו לנמל B עד לשעה 9:00 בערב באותו יום? נמק.

מהירות הזרם ומהירות הסירה במים עומדים הן קבועות.

הערה: בחישוביך דייק עד שתי ספרות אחרי הנקודה עשרונית.

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתונה סדרה הנדסית אין-סופית יורדת: $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots$. סכום כל איברי הסדרה בלי האיבר הראשון הוא 6. מחליפים את הסימנים של כל האיברים הנמצאים במקומות הזוגיים בסדרה, ומתקבלת סדרה הנדסית חדשה: $a_1, -a_2, a_3, -a_4, \dots$. סכום כל איברי הסדרה החדשה בלי האיבר הראשון הוא -3. מהאיברים של הסדרה הנתונה בנו סדרה שלישית: $\frac{1}{a_2}, \frac{1}{a_3}, \frac{1}{a_4}, \dots$. א. הוכח כי הסדרה השלישית היא סדרה הנדסית. ב. נתון כי סכום n האיברים הראשונים בסדרה השלישית הוא 273.25. מצא את n .

3. ▶



בעיר מסוימת יש תושבים המשתתפים בחוג לריקודי עם, יש תושבים המשתתפים בחוג לתאטרון ויש תושבים המשתתפים בשני החוגים. נמצא כי המאורע "תושב העיר המשתתף בחוג לריקודי עם" והמאורע "תושב העיר המשתתף בחוג לתאטרון" הם מאורעות בלתי תלויים.

מספר התושבים שמשתתפים בחוג לריקודי עם גדול פי 2 ממספר התושבים שמשתתפים בחוג לתאטרון. מבין התושבים שמשתתפים בחוג לתאטרון, 60% משתתפים בחוג לריקודי עם.

א. מהו אחוז התושבים בעיר שמשתתפים בחוג לריקודי עם וגם בחוג לתאטרון?

ב. יום אחד נערך בעיר כנס שהשתתפו בו כל התושבים המשתתפים בחוג לריקודי עם, ורק הם.

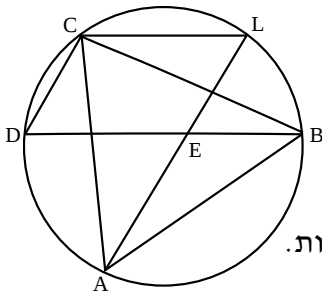
עיתונאי ראיין 6 משתתפים בכנס שנבחרו באקראי.

מהי ההסתברות שלפחות 2 מהם משתתפים בחוג לתאטרון?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4. ▶



משולש שווה-צלעות ABC חסום במעגל.

נקודות D ו-L נמצאות על המעגל

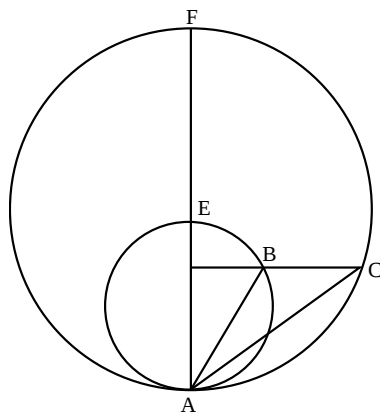
כך ש- $BD \parallel LC$.

המיתרים AL ו-BD נחתכים בנקודה E (ראה ציור).

א. הוכח כי המרובע LEDC הוא מקבילית.

ב. (1) הוכח כי $\triangle ADE$ הוא משולש שווה-צלעות.

(2) הוכח כי $LC + LB = LA$.



5. שני מעגלים, גדול וקטן, משיקים
מבפנים בנקודה A. נקודה F נמצאת
על המעגל הגדול כך שקטע המרכזים
של שני המעגלים נמצא על AF.

AF חותך את המעגל הקטן בנקודה E.
דרך נקודה B שעל המעגל הקטן
העבירו ישר המקביל למשיק המשותף
לשני המעגלים. המקביל חותך את
המעגל הגדול בנקודה C (ראה ציור).
רדיוס המעגל הגדול הוא R,
ורדיוס המעגל הקטן הוא r.
נתון: $\angle BAC = \alpha$, $\angle FAB = \beta$.

א. (1) הבע באמצעות α ו- β את $\angle BCA$. נמק.

(2) הבע רק באמצעות α ו- β את היחס $\frac{AC}{AB}$.

ב. הבע באמצעות α ו- β את היחס $\frac{R}{r}$.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x^2 + x - a}{x^2 - x + a}$. a הוא פרמטר גדול מ-1.

הפונקציה $f(x)$ מוגדרת לכל x.

א. (1) מצא את האסימפטוטות של $f(x)$ המקבילות לצירים
(אם יש כאלה).

(2) מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של $f(x)$, וקבע את סוגן.
(הבע באמצעות a במידת הצורך.)

(3) ידוע כי גרף הפונקציה $f(x)$ חותך את ציר ה-x בשתי נקודות
בדיוק. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ב. בתחום $x \leq 0$, השטח המוגבל על ידי הגרף של $f'(x)$,

על ידי הישר $x = -1$ ועל ידי ציר ה-x, שווה ל- $\frac{1}{2}$.

חשב את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה-x
(מצא ערכים מספריים).

7.



במשולש שווה-שוקיים ABC ($AB=AC$) אורך השוק הוא b .
 BD הוא גובה לשוק AC . DE הוא אנך לבסיס BC .
 סמן $\sphericalangle BAC = 2x$, ומצא מה צריך להיות הגודל של $\sphericalangle BAC$,
 כדי שאורך האנך DE יהיה מקסימלי.
 בתשובתך דייק עד שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

8.



בטבלה שלפניך מוצגים ערכים מסוימים של הפונקציה $f(x)$
 בקטע $1 < x < 2$.

x	1.1	1.2	1.3	1.4
$f(x)$	1.19	1.28	1.36	1.43

הפונקציה $f(x)$ חיובית בקטע הנתון, ואין לה נקודות קיצון פנימיות
 בקטע זה. נתון כי פונקציית הנגזרת השנייה $f''(x)$ שלילית בקטע הנתון.
 א. קבע מהו הסימן של $f'(1.2)$. נמק.
 ב. קבע אם הטענה $f'(1.3) < f'(1.2) < f'(1.1)$ נכונה. נמק.

נתונה הפונקציה $g(x) = \sqrt{f(x)}$ בקטע $1 < x < 2$.
 ג. בקטע הנתון מצא תחומי עלייה וירידה של הפונקציה $g(x)$
 (אם יש כאלה). נמק.
 ד. הראה כי בתחום $1.1 \leq x \leq 1.3$ אין פתרון למשוואה $g'(x) = f'(x)$.

תשובות למבחן בגרות מספר 15 – חורף תשע"ד, 2014:

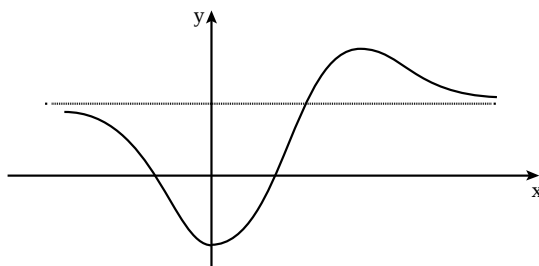
1. לא. הם יגיעו לנמל B 12.07 שעות לאחר יציאתם.

2. ב. $n = 7$.

3. א. 18% . ב. 0.579825 .

5. א. (1) $90^\circ - (\alpha + \beta)$. (2) $\frac{\cos \beta}{\cos(\alpha + \beta)}$. ב. $\frac{\cos^2 \beta}{\cos^2(\alpha + \beta)}$.

6. א. (1) $y = 1$. (2) $(0; -1)$ מינימום, $\left(2a; \frac{4a+1}{4a-1}\right)$ מקסימום. (3)



ב. $(-2; 0)$, $(1; 0)$.

7. 109.47° .

8. א. הסימן הוא חיובי. ב. הטענה נכונה. ג. עלייה: $1 < x < 2$; ירידה: אין.

אידן משתמשים בחוברת?

מורידים את האפליקציה MY.GEVA

סורקים את הברקוד המופיע ליד כל שאלה

צופים בסרטון ההסבר המלא לשאלה







מבחן בגרות מספר 16

קיץ תשע"ד, 2014, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

משאית יצאה מעיר A, וכעבור 6 שעות מרגע יציאתה הגיעה לעיר B. זמן מה אחרי יציאת המשאית יצאה מכונית מעיר A, והגיעה לעיר B 2 שעות לפני המשאית. המשאית והמכונית נפגשו כעבור שעה מרגע היציאה של המכונית. המהירויות של המשאית ושל המכונית היו קבועות. מצא כמה שעות אחרי רגע היציאה של המשאית יצאה המכונית (מצא את שני הפתרונות).

1. ▶



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

בסדרה חשבונית יש $3n$ איברים. סכום n האיברים האחרונים גדול פי 2 מסכום n האיברים הקודמים להם.
א. הוכח שסכום n האיברים הראשונים הוא 0.
ב. נתון גם שסכום האיברים החמישי והשביעי הוא 0.
סכום כל איברי הסדרה הוא 726. מצא את הפרש הסדרה.

2. ▶



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

אבא ודני משחקים בזריקת כדור לסל. בכל משחק שני סיבובים. המנצח בסיבוב מקבל נקודת אחת. אם הסיבוב מסתיים בתיקו, כל אחד מקבל חצי נקודה.
נתון: ההסתברות שדני ינצח בסיבוב היא 0.1, ההסתברות שאבא ינצח בסיבוב היא 0.2, ההסתברות שהסיבוב יסתיים בתיקו היא 0.7. הסיבובים אינם תלויים זה בזה.
א. מהי ההסתברות שאבא יצבור בשני הסיבובים יותר מנקודה אחת?
ב. מהי ההסתברות שדני יצבור בשני הסיבובים לפחות נקודה אחת?
ג. ידוע כי דני צבר בשני הסיבובים לפחות נקודה אחת. מהי ההסתברות שאחד הסיבובים הסתיים בתיקו והאחר הסתיים בניצחון של דני?

3. ▶

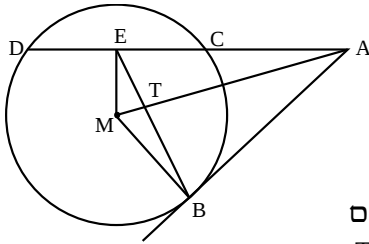


ד. אבא ודני משחקים 4 פעמים את המשחק שמתואר בפתח.
(בכל משחק שני סיבובים).
מהי ההסתברות שדני יצבור לפחות נקודה אחת 2 פעמים בדיוק?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4.



מנקודה A יוצא ישר המשיק למעגל בנקודה B, ויוצא ישר אחר החותך את המעגל בנקודות C ו-D. הנקודה E היא אמצע המיתר DC. הנקודה M היא מרכז המעגל (ראה ציור).

א. הוכח כי המרובע AEMB

הוא בר חסימה במעגל.

ב. אלכסוני המרובע AEMB,

שהוא בר חסימה במעגל,

נפגשים בנקודה T.

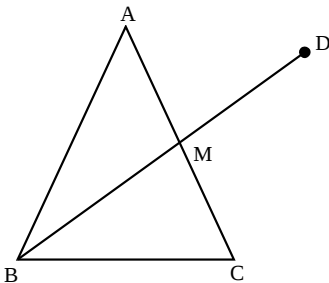
נתון כי הנקודה T היא מפגש התיכונים

במשולש BDC. הוכח כי $TB^2 = 2MT \cdot TA$.

ג. נתון $TE = 1$ ס"מ, $MT = \frac{\sqrt{10}}{2}$ ס"מ.

מצא את רדיוס המעגל החוסם את המרובע AEMB.

5.



במשולש שווה-שוקיים ABC ($AB = AC$),

BM הוא תיכון לשוק (ראה ציור).

נתון: $\angle BAC = 50^\circ$.

א. חשב את גודל הזווית הקהה AMB.

ממשיכים את BM עד הנקודה D.

נתון גם:

רדיוס המעגל החוסם את המשולש ABC

הוא 10 ס"מ. רדיוס המעגל החוסם

את המשולש ABD הוא 14 ס"מ.

ב. חשב את זווית המשולש AMD.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. נתונות שתי פונקציות : $f(x) = 2\sin^2 x$, $g(x) = \sin(2x)$, בתחום $0 \leq x \leq \pi$.



א. בתחום הנתון מצא :

(1) את שיעורי ה- x של נקודות החיתוך בין הגרפים

של שתי הפונקציות.

(2) את נקודות החיתוך של כל אחת משתי הפונקציות עם ציר ה- x .

ב. (1) נתונה הפונקציה $h(x) = x - \frac{\sin(2x)}{2}$.

הראה כי $h'(x) = f(x)$.

(2) בתחום $0 \leq x \leq \pi$ מצא את השטח הכלוא בין הגרפים

של שתי הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$.

7. נתונה הפונקציה $f(x) = \sqrt{ax^2 + 9}$. a הוא פרמטר גדול מ-0 .



א. (1) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$?

(2) הראה כי לפונקציה $f(x)$ אין נקודות פיתול.

ב. (1) מהו תחום ההגדרה של פונקציית הנגזרת $f'(x)$?

(2) הבע באמצעות a את האסימפטוטות האופקיות של פונקציית

הנגזרת $f'(x)$.

(3) מצא תחומי עלייה וירידה של פונקציית הנגזרת $f'(x)$

(אם יש כאלה).

(4) סרטט סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

ג. השטח, המוגבל על ידי הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$,

על ידי ציר ה- x ועל ידי הישר $x = -4$, שווה ל-2 .

בלי לחשב את הערך של a , חשב את הערך המספרי של $f(-4)$

ואת הערך המספרי של $f(4)$.

8. ▶



בציור שלפניך מוצג הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

היחידה

של הפונקציה $f(x)$ היא $x=0$.

נתון כי יש פתרון אחד בלבד

למשוואה $f(x)=2$ ופתרון

אחד בלבד למשוואה $f(x)=-2$.

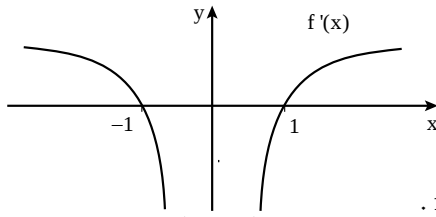
א. רק על פי נתוני השאלה,

סרטט סקיצה של הפונקציה $f(x)$.

נמק.

ב. נתון גם כי פונקציית הנגזרת $f'(x)$ היא $f'(x) = \frac{ax^2 - b}{ax^2}$,
 a ו- b הם פרמטרים שונים מ-0.

מצא את הפונקציה $f(x)$ (בלי פרמטרים).



תשובות למבחן בגרות מספר 16 – קיץ תשע"ד, 2014, מועד א:

1. שעה או שעתיים.

2. ב. $d=2$. 3. א. 0.32 . ב. 0.68 . ג. $\frac{7}{34}$. ד. 0.2841 .

4. ג. 3 ס"מ . 5. א. 100.56° . ב. 60.22° , 79.44° , 40.34° .

6. א. (1) $x=0$, $x=\frac{\pi}{4}$, $x=\pi$. (2) $f(x) : (0;0)$, $(\pi;0)$.

$g(x) : (0;0)$, $(\frac{\pi}{2};0)$, $(\pi;0)$.

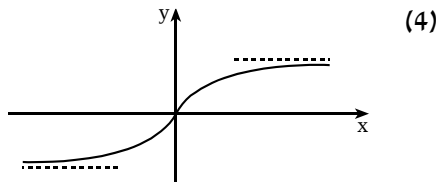
ב. (2) $2 + \frac{\pi}{2}$.

7. א. (1) כל x . ב. (1) כל x .

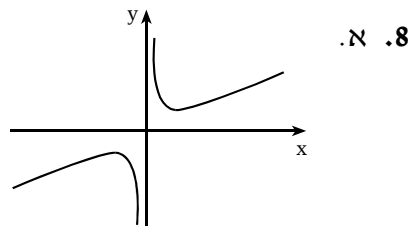
(2) $y = \sqrt{a}$, $y = -\sqrt{a}$.

(3) עלייה : כל x ; ירידה : אין.

ג. $f(-4)=5$, $f(4)=5$.



ב. $f(x) = x + \frac{1}{x}$.





מבחן בגרות מספר 17

קיץ תשע"ד, 2014, מועד ב

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- רץ I ורץ II יצאו באותו רגע מאותו מקום. הם רצו במהירות קבועה ובאותו כיוון.
המהירות של רץ I הייתה 6 קמ"ש, והמהירות של רץ II הייתה 7.5 קמ"ש. כעבור 20 דקות מרגע היציאה של שני הרצים, יצא רץ III מאותו מקום ובאותו כיוון, והוא רץ במהירות קבועה.
רץ III פגש בדרך את רץ I, ושעה אחר כך הוא פגש את רץ II.
מצא כמה שעות עברו מרגע היציאה של רץ III עד לפגישתו עם רץ II.

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- נתונה סדרה חשבונית: $a_1, a_2, a_3, \dots$
שלושה איברים עוקבים בסדרה, a_n, a_{n+1}, a_{n+2} , מקיימים:
$$a_{n+2}^2 - a_n^2 = 216$$

$$a_n + a_{n+1} + a_{n+2} = 54$$

א. מצא את האיבר a_n .
ב. לקחו חלק מהאיברים בסדרה הנתונה ובנו סדרה חשבונית חדשה:
 $a_5, a_9, a_{13}, \dots, a_{4k+1}$
סכום כל האיברים בסדרה החדשה הוא 450.
האיבר הראשון בסדרה הנתונה בפתח הוא $a_1 = -21$.
מצא את הערך של k .

3. ▶

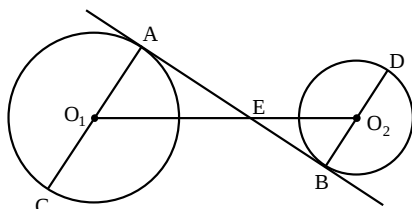


- בעיר גדולה כל אחד מתלמידי כיתות י"ב בשנה מסוימת בוחר באחד משני המסלולים לטיול שנתי: מסלול א' או מסלול ב'.
 נמצא: 75% מן התלמידים שבחרו במסלול א' הן בנות.
 10% מן הבנות בחרו במסלול ב'.
 40% מן התלמידים הם בנות.
 א. בוחרים באקראי תלמיד י"ב (בן/בת). מהי ההסתברות שהוא בחר במסלול א'?
 ב. כאשר בוחרים באקראי תלמיד (בן/בת), האם המאורע "התלמיד הוא בת" והמאורע "התלמיד (בן/בת) בחר במסלול א'" הם מאורעות בלתי תלויים? נמק.
 ג. בחרו באקראי כמה בנות מבין התלמידים. נמצא שההסתברות שלפחות אחת מהן בחרה במסלול א' היא 0.99. (הבחירות של המסלולים על ידי הבנות שנבחרו הן בלתי תלויות). כמה בנות נבחרו?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת משאלות 4-5.

4. ▶



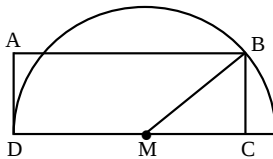
- AC הוא קוטר במעגל שמרכזו O_1 .
 BD הוא קוטר במעגל שמרכזו O_2 .
 ישר משיק למעגלים O_1 ו- O_2 בנקודות A ו-B בהתאמה.
 המשיק חותך את קטע המרכזים O_1O_2 בנקודה E (ראה ציור).
 נתון: רדיוס המעגל O_1 הוא 30 ס"מ, רדיוס המעגל O_2 הוא 20 ס"מ, אורך קטע המרכזים O_1O_2 הוא 90 ס"מ.
 א. (1) מצא את היחס $\frac{O_1E}{O_1C}$. נמק.
 (2) הוכח כי $\triangle EO_1C \sim \triangle EO_2D$.
 ב. הוכח כי הנקודה E נמצאת על הישר CD.

נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{(x-2)^2}{x^2-1}$.

7.



- א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.
 (2) מצא את האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המקבילות לצירים.
 (3) מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.
 (4) מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.
 ב. רק על פי סעיף א, סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
 ג. רק על פי הסקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$ שסרטטת, מצא את התחום שבו מתקיים: פונקציית הנגזרת $f'(x)$ שלילית ופונקציית הנגזרת השנייה $f''(x)$ חיובית.
 נמק.



8.



- נתון מלבן ABCD. הצלע DC מונחת על הקוטר של חצי מעגל שהרדיוס שלו R ומרכזו M כך ש- $DC \geq R$. הצלע AD משיקה לחצי המעגל בנקודה D, והקדקוד B נמצא על המעגל (ראה ציור).
 נסמן: $\angle BMC = x$.
 $S(x)$ – שטח המלבן ABCD.
 א. מצא מה צריך להיות x , כדי ששטח המלבן $S(x)$ יהיה מקסימלי.
 ב. הבע באמצעות R את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $S(x)$ ועל ידי ציר ה- x בתחום $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$.

תשובות למבחן בגרות מספר 17 – קיץ תשע"ד, 2014, מועד ב :

1. $1\frac{2}{3}$ שעות (שעה ו-40 דקות).

2. א. $a_n = 15$. ב. $k = 10$.

3. א. 0.48 . ב. לא, המאורעות הם מאורעות תלויים. ג. שתי בנות.

4. א. (1) $\frac{9}{5}$.

5. א. $\frac{\sqrt{10}}{2}R$. ב. $\frac{R}{2}$.

6. א. (1) $-\sqrt{8} \leq x \leq \sqrt{8}$.

(2) $f(x)$: $(-\sqrt{8};0)$, $(0;0)$, $(\sqrt{8};0)$.

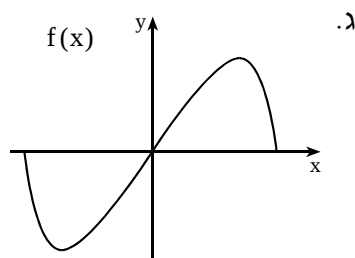
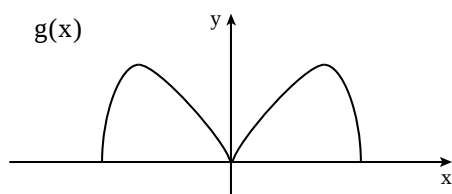
$g(x)$: $(-\sqrt{8};0)$, $(0;0)$, $(\sqrt{8};0)$.

ב. $f(x)$: $(2;4)$ מקסימום מוחלט, $(-2;-4)$ מינימום מוחלט.

$g(x)$: $(2;4)$ מקסימום מוחלט, $(-2;4)$ מקסימום מוחלט.

$(\sqrt{8};0)$ מינימום מוחלט, $(0;0)$ מינימום מוחלט,

$(-\sqrt{8};0)$ מינימום מוחלט.



ד. גרף I.

7. א. (1) $x \neq -1$, $x \neq 1$.

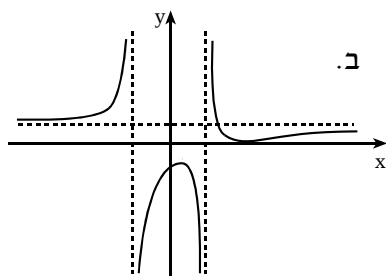
(2) $y = 1$, $x = -1$, $x = 1$.

(3) $(2;0)$, $(0;-4)$.

(4) $(2;0)$ מינימום, $(\frac{1}{2};-3)$ מקסימום.

ג. $1 < x < 2$.

8. א. $\frac{\pi}{3}$. ב. $1\frac{1}{2}R^2$.





מבחן בגרות מספר 18

קיץ תשע"ד, 2014, מועד ג

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

שני פועלים, פועל I ופועל II, מתקנים כביש. ההספק של כל אחד משני הפועלים קבוע. ביום הראשון עבד פועל I לבד 4 שעות, ואז הצטרף אליו פועל II, והם עבדו יחד עוד 3 שעות. התברר כי ביום הראשון ביצעו הפועלים סך הכול 60% מהתיקון כולו. ביום השני עבדו הפועלים יחד כל הזמן כך שסך הכול בשני ימי העבודה ביצע כל אחד מהפועלים בדיוק מחצית מהתיקון כולו. מצא כמה שעות עבדו הפועלים יחד ביום השני.

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתונה סדרה חשבונית שיש בה n איברים ($n > 2$):

$$a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}, a_n$$

הפרש הסדרה הנתונה הוא d .

מהסדרה הנתונה בנו סדרה חדשה של הפרשי ריבועים:

$$a_2^2 - a_1^2, a_3^2 - a_2^2, \dots, a_n^2 - a_{n-1}^2$$

א. הוכח כי הסדרה החדשה היא סדרה חשבונית שההפרש שלה הוא $2d^2$.

ב. נתון: $a_2^2 - a_1^2 = 64$.

הבע את האיבר האחרון בסדרה החדשה באמצעות n ו- d .

ג. נתון גם: $d^2 > 1$, $a_n^2 - a_{n-1}^2 = 192$.

מצא את תחום הערכים של n .

3.

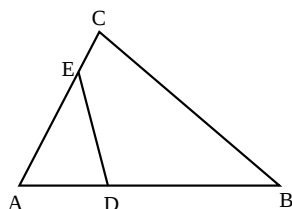


- מבין העובדים בחברה גדולה בוחרים באקראי 4 עובדים.
ההסתברות שלכל היותר ל-3 עובדים יש השכלה גבוהה היא $\frac{255}{256}$.
א. לאיזה אחוז מהעובדים יש השכלה גבוהה?
ב. מהי ההסתברות שמבין 4 עובדים שבחרים באקראי, ל-3 אין השכלה גבוהה?
ג. 40% מעובדי החברה הן נשים. ל- $\frac{1}{4}$ מהנשים יש השכלה גבוהה.
מבין העובדים שיש להם השכלה גבוהה בחרו באקראי שני עובדים.
מהי ההסתברות ששני העובדים הם נשים?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת משאלות 4-5.

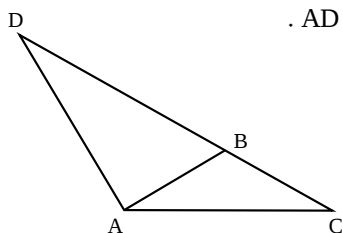
4.



- במרובע BDEC המשכי הצלעות BD ו-CE
נפגשים בנקודה A, כמתואר בציור.
נתון כי המרובע BDEC
הוא בר-חסימה במעגל.
א. הוכח כי $\triangle ADE \sim \triangle ACB$.

- נתון: שטח המשולש ACB גדול פי 4 משטח המשולש ADE.
נקודה F נמצאת על הצלע ED כך ש- $\angle EAF = \angle DAF$.
המשך AF חותך את BC בנקודה G.
ב. (1) הוכח כי $\triangle AEF \sim \triangle ABG$.
(2) מצא את היחס $\frac{EF}{BG}$.
ג. הוכח כי $\frac{GC}{BG} = \frac{AD}{AE}$.

5.



- נתון משולש שווה-שוקיים ADC שבו $AD = AC$.
נקודה B נמצאת על הצלע DC
כך ש- $AB = BC$ ו- $DC = 3BC$ (ראה ציור).
א. מצא את גודל הזוויות במשולש ADC.
ב. נתון גם כי שטח המשולש ADC
הוא $16\sqrt{3}$ סמ"ר.
BT הוא גובה לצלע AC במשולש ABC.
מצא את האורך של הקטע DT.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6.

נתונה הפונקציה $f(x) = 2x + \frac{\cos x}{\sin x}$ בתחום $0 \leq x \leq \pi$.



- א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$?
- ב. (1) מצא את האסימפטוטות האנכיות של הפונקציה $f(x)$.
(2) מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.
(3) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
- ג. העבירו משיק לגרף הפונקציה $f(x)$.
השיפוע של משיק זה הוא המקסימלי מבין השיפועים של כל המשיקים לגרף הפונקציה בתחום הנתון.
מצא את הזווית שמשיק זה יוצר עם הכיוון החיובי של ציר ה- x .

7.

בציור שלפניך מוצגת סקיצה של גרף

הפונקציה $f(x) = \frac{\sqrt{12x^3 - x^5}}{x}$,



שתחום ההגדרה שלה

הוא $x \leq -2\sqrt{3}$, $0 < x \leq 2\sqrt{3}$.

א. הישר $y = k$ חותך את גרף

הפונקציה $f(x)$ בשתי נקודות בדיוק.

מצא את תחום הערכים של k .

ב. נתונה הפונקציה $g(x) = \sqrt{12x - x^3}$,

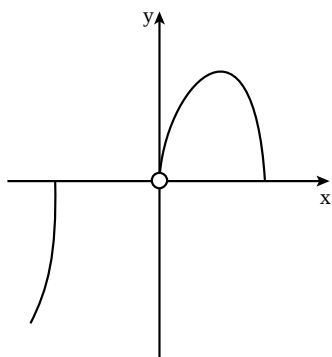
שתחום ההגדרה שלה הוא $0 \leq x \leq 2\sqrt{3}$, $x \leq -2\sqrt{3}$.

(1) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $g(x)$.

(2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

(3) עבור הערכים של k שמצאת בסעיף א', מצא בכמה נקודות

חותך הישר $y = k$ את גרף הפונקציה $g(x)$.



8. ▶



נתון כי הפונקציה $f(x)$ מוגדרת לכל x , ומקיימת: $f'(x) = x^2 - 6x + 5$.

א. הישר $y = 10\frac{2}{3}$ משיק לגרף הפונקציה $f(x)$ בנקודת המקסימום שלה. מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.

נתון כי הפונקציה $g(x)$ מוגדרת לכל x , ומקיימת: $f'(x) = g'(x)$.
 ב. המרחק בין נקודת המקסימום של $f(x)$ לנקודת המקסימום של $g(x)$ הוא 1. מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה $g(x)$, וקבע את סוגן. מצא את שתי האפשרויות.

ג. (1) סרטט באותה מערכת צירים סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$ וסקיצות של שני הגרפים האפשריים של $g(x)$.
 (2) כמה נקודות פגישה עם ציר ה- x יש לכל אחד משלושת הגרפים שסרטטת?

תשובות למבחן בגרות מספר 18 – קיץ תשע"ד, 2014, מועד ג:

1. 3 שעות. 2. ב. $64 + (n-2) \cdot 2d^2$. ג. $2 < n < 66$.

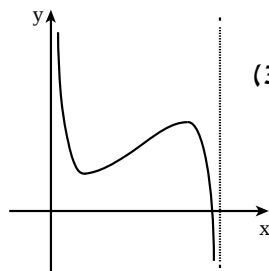
3. א. 25%. ב. $\frac{27}{64}$. ג. 0.16. 4. ב. $\frac{1}{2}$ (2).

5. א. 30° , 30° , 120° . ב. 10.58 ס"מ $= 4\sqrt{7}$ ס"מ.

6. א. $0 < x < \pi$. ב. (1) $x = \pi$, $x = 0$.

(2) $(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2} + 1)$ מינימום, $(\frac{3\pi}{4}; \frac{3\pi}{2} - 1)$ מקסימום. (3)

ג. 45° .

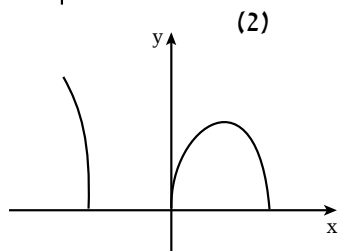


7. א. $0 \leq k < 4$.

ב. (1) עלייה: $0 < x < 2$;

ירידה: $2 < x < 2\sqrt{3}$ או $x < -2\sqrt{3}$.

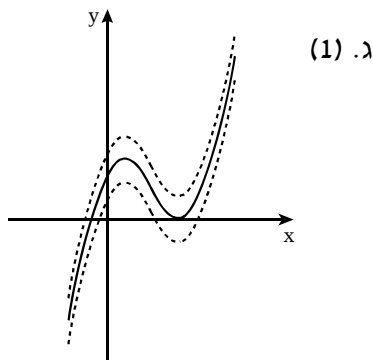
(3) ב-3 נקודות.



8. א. $(1; 10\frac{2}{3})$ מקסימום, $(5; 0)$ מינימום.

ב. אפשרות א': $(1; 11\frac{2}{3})$ מקסימום, $(5; 1)$ מינימום.

אפשרות ב': $(1; 9\frac{2}{3})$ מקסימום, $(5; -1)$ מינימום.



(2) לגרף של $f(x)$ (המצויר בקו מלא) יש שתי נקודות פגישה

עם ציר ה- x .

לגרף העליון של $g(x)$ (המצויר בקו מקווקו) יש נקודת פגישה

אחת עם ציר ה- x .

לגרף התחתון של $g(x)$ (המצויר בקו מקווקו) יש 3 נקודות

פגישה עם ציר ה- x .



מבחן בגרות מספר 19

חורף תשע"ה, 2015

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1. צבעים ותיקים וצבעים מתלמדים צריכים לצבוע מספר מסוים של דלתות. צבע אחד ותיק ו-2 צבעים מתלמדים יסיימו את הצביעה בזמן הארוך ב-25% מהזמן שבו יסיימו את הצביעה 2 צבעים ותיקים וצבע אחד מתלמד. לכל צבע ותיק אותו קצב עבודה בלתי משתנה, ולכל צבע מתלמד אותו קצב עבודה בלתי משתנה. (צבע ותיק עובד מהר יותר מצבע מתלמד.)
א. מצא את היחס בין הזמן שצבע מתלמד יסיים לבדו את צביעת הדלתות לבין הזמן שצבע ותיק יסיים לבדו את צביעת הדלתות.
ב. מצא כמה צבעים מתלמדים צריכים לעבור עם צבע אחד ותיק, כדי שהם יסיימו את צביעת הדלתות במשך אותו הזמן שבו יסיימו את הצביעה 2 צבעים ותיקים וצבע אחד מתלמד.

1. ▶



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

סדרה מוגדרת לכל n טבעי על ידי הכלל:

$$a_1 = 4$$

$$a_n + a_{n+1} = 4n + 2$$

א. אם בסדרה יש 100 איברים, מצא את הסכום של שני האיברים העומדים במקומות האמצעיים בסדרה.
ב. הוכח כי איברי הסדרה העומדים במקומות אי-זוגיים מהווים סדרה חשבונית, וגם איברי הסדרה העומדים במקומות זוגיים מהווים סדרה חשבונית.

2. ▶

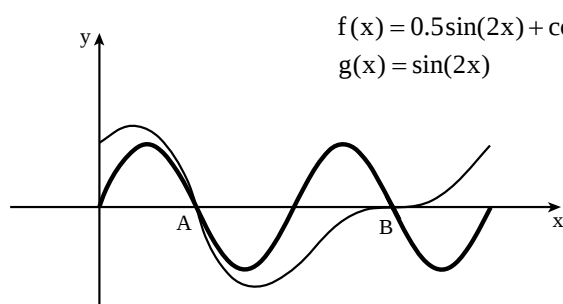


סרקו אותי
לצפייה בפתרון

אם בסדרה יש 101 איברים, מצא:
ג. את האיבר העומד באמצע הסדרה.
ד. את הסכום של כל איברי הסדרה.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.



נתונות שתי פונקציות : $f(x) = 0.5\sin(2x) + \cos x$

$$g(x) = \sin(2x)$$

בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$

בתחום הנתון הגרפים של הפונקציות נפגשים בשתי נקודות, A ו-B, הנמצאות על ציר ה-x, כמתואר בציר.

א. דרך נקודה על ציר ה-x,

הנמצאת בין הנקודות A ו-B, מעבירים אנך לציר ה-x.

האנך חותך את הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$ בנקודות M ו-N.

מצא את האורך המקסימלי של הקטע MN.

ב. דרך נקודה על ציר ה-x, הנמצאת בתחום $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$, מעבירים אנך

לציר ה-x.

האנך חותך את הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$ בנקודות K ו-L.

מצא את האורך המקסימלי של הקטע KL.

6.



נתונות הפונקציות $f(x) = \sqrt{\frac{x}{1+x^2}}$

$$g(x) = \frac{1}{\sqrt{3x^2 + 2}}$$

7.



א. מצא עבור כל אחת מהפונקציות:

(1) את תחום ההגדרה.

(2) את האסימפטוטות המאונכות לצירים (אם יש כאלה).

(3) את השיעורים של נקודות הקיצון (אם יש כאלה), וקבע את סוגן.

ב. סרטט במערכת צירים אחת סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$

וסקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$, אם ידוע כי הפונקציות נחתכות

בנקודה אחת בלבד.

ג. נתונה הפונקציה $h(x) = g(x) - k$, $k > 0$.

עבור אילו ערכים של k אין לפונקציה $h(x)$ נקודות חיתוך עם

הפונקציה $f(x)$? נמק.



נתון כי הפונקציה $f(x)$ ופונקציית הנגזרת שלה $f'(x)$

$$\int_0^3 \frac{f'(x)}{2\sqrt{f(x)}} dx = 3$$

מקיימות

נתון גם: $f'(x) = kx + 2$, $f(0) = 1$. k הוא פרמטר.

א. מצא את הערך המספרי של $f(3)$, ומצא את הפונקציה $f(x)$ (בלי פרמטרים).

ב. הפונקציה $g(x)$ מקיימת $g(x) = \sqrt{f(x)}$.

(1) הראה כי $g(x) = |x+1|$.

(2) סרטט במערכת צירים אחת סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$

וסקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

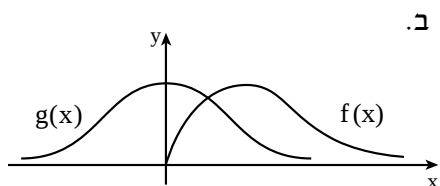
תשובות למבחן בגרות מספר 19 – חורף תשע"ה, 2015:

1. א. יחס הזמנים הוא 2. ב. 3 צבעים מתלמידים.

2. א. $a_{50} + a_{51} = 202$. ב. $a_{n+2} - a_n = 4$. ג. $a_{51} = 104$. ד. $S_{101} = 10,304$.

3. א. $\frac{64}{729}$. ב. $\frac{8}{11}$. 4. א. 36 סמ"ר. ב. $\frac{AB}{EF} = \frac{3}{4}$.

5. א. $ME = \frac{a \cos \alpha}{2 \cos \beta}$. ב. 2.2 ס"מ AB . ג. 49.94° . 6. א. $\frac{3\sqrt{3}}{4} \approx 1.299$. ב. 1.



7. א. (1) $f(x)$, $x \geq 0$: כל x . ב.

(2) $f(x)$, $y = 0$: $y = 0$.

(3) $f(x)$: מינימום, $(0; 0)$,

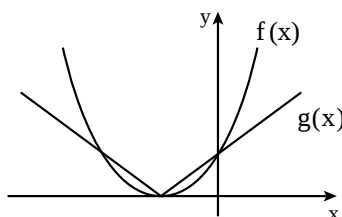
מקסימום $(1; \frac{1}{\sqrt{2}})$.

$g(x)$: מקסימום $(0; \frac{1}{\sqrt{2}})$.

ג. $k > \frac{1}{\sqrt{2}}$.

8. א. $f(x) = x^2 + 2x + 1$, $f(3) = 16$.

ב. (1) $g(x) = \sqrt{f(x)} = \sqrt{x^2 + 2x + 1} = \sqrt{(x+1)^2} = |x+1|$.
(2)





מבחן בגרות מספר 20

קיץ תשע"ה, 2015, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1. ▶



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

מכונת I ומכונת II יצאו באותו זמן מאותו מקום ולאותו כיוון. המהירות של מכונת I הייתה 50 קמ"ש, והמהירות של מכונת II הייתה 40 קמ"ש. כעבור חצי שעה מרגע היציאה של שתי המכונות, יצאה גם מכונת III מאותו מקום ולאותו כיוון. ברגע שמכונת III פגשה במכונת II, המרחק בין מכונת I למכונת II היה 15 ק"מ. המהירויות של כל המכונות היו קבועות. א. מצא את המהירות של מכונת III. ב. האם ייתכן שאחרי הפגישה בין מכונת III למכונת II, יהיה המרחק בין מכונת III למכונת I שווה למרחק בין מכונת II למכונת I? נמק.

2. ▶



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתונה סדרה הנדסית אין-סופית יורדת שכל איבריה חיוביים: $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$. כל איבר בסדרה זו (חוץ מהראשון) הוא $\frac{2}{5}$ מסכום שני האיברים הסמוכים לו, אחד לפניו ואחד אחריו. א. מצא את המנה של הסדרה a_n . ב. נתונה הסדרה $b_n = \frac{a_{n+1}}{(a_n)^2}$. (1) הוכח כי הסדרה b_n היא סדרה הנדסית. (2) סכום עשרת האיברים הראשונים בסדרה b_n הוא 20,460. מצא את סכום כל האיברים בסדרה a_n .

3. ▶

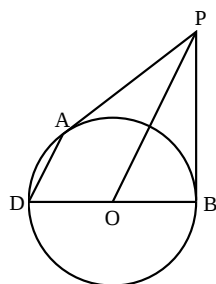


נתונה קבוצה של ספרות שונות :
 3 ספרות הן זוגיות (שונות מ-0) והשאר הן ספרות אי-זוגיות.
 יוני יוצר מספר דו ספרתי מן הספרות שבקבוצה הנתונה באופן זה :
 הספרה הראשונה שיוני בוחר באקראי היא ספרת העשרות,
 והספרה השנייה שהוא בוחר באקראי היא ספרת היחידות.
 יוני בוחר כל ספרה בדיוק פעם אחת בלי החזרה.
 א. נתון כי ההסתברות שיוני ייצור מספר אי-זוגי היא $\frac{4}{7}$.
 מהו מספר הספרות האי-זוגיות בקבוצה הנתונה?
 ב. אם ידוע שהמספר שנוצר הוא זוגי, מהי ההסתברות ששתי הספרות
 שיוני בחר הן זוגיות?

אמילי יוצרת מספר תלת-ספרתי מן הספרות שבקבוצה הנתונה באופן זה :
 הספרה הראשונה שאמילי בוחרת באקראי היא ספרת המאות,
 הספרה השנייה שהיא בוחרת באקראי היא ספרת העשרות,
 והספרה השלישית שהיא בוחרת באקראי היא ספרת היחידות.
 אמילי בוחרת כל ספרה בדיוק פעם אחת בלי החזרה.
 ג. ידוע כי הספרה הראשונה שאמילי בחרה היא זוגית.
 מהי ההסתברות שבמספר התלת-ספרתי שאמילי יצרה,
 סכום הספרות היה זוגי?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

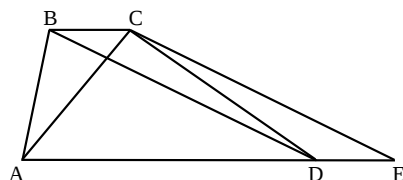
ענה על אחת מבין השאלות 4-5.



4. ▶



- PA ו-PB משיקים למעגל שמרכזו O.
 המשך BO חותך את המעגל בנקודה D (ראה ציור).
 א. הוכח : $PO \parallel AD$.
 הנקודה C נמצאת על הקוטר DB כך ש- $AC \perp DB$.
 ב. הוכח : $\triangle ADC \sim \triangle POB$.
 PD חותך את AC בנקודה E.
 ג. הוכח : $\triangle DEC \sim \triangle DPB$.
 ד. הוכח : $AC = 2EC$.



5. ▶

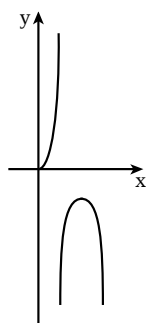


נתון טרפז $ABCD$ ($BC \parallel AD$).
 הנקודה E נמצאת על המשך AD
 כך ש- $CE \parallel BD$ (ראה ציור).
 נתון: $\angle CAD = 2\angle DBC$,
 $DB = 1.8AC$.

א. מצא את גודל הזווית $\angle CEA$.
 ב. נתון גם כי שטח המשולש ACE הוא 87.873 סמ"ר.
 מצא את גובה הטרפז.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.



6. ▶



נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{\sin x}{\cos 2x}$ ונתון התחום $0 \leq x \leq \frac{3\pi}{4}$ (ראה ציור).

ענה על הסעיפים א, ב ו-ג עבור התחום הנתון.

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצא את האסימפטוטות האנכיות

של הפונקציה $f(x)$.

(3) מצא את השיעורים של נקודות הקיצון

של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן על פי הציור.

ב. סרטט סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

ג. נתונה הפונקציה $g(x)$ המקיימת $g(x) = 2f(x) \cdot f'(x)$.

מצא את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $g(x)$,

על ידי ציר ה- x ועל ידי הישר $x = \frac{\pi}{6}$.

נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{(x+2)^2}{(x-1)^3}$.

7.



- א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
 (2) מצא את האסימפטוטות של הפונקציה המאונכות לצירים.
 (3) מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.
 (4) מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבע את סוגן.
 (5) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
 ב. לפונקציה $f(x)$ יש שתי נקודות פיתול בלבד.
 על סמך הגרף של הפונקציה $f(x)$, ציין באיזה תחום נמצאת כל אחת מנקודות אלה.
 ג. האם השטח, המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$ ועל ידי הצירים, גדול מ-4, קטן מ-4 או שווה ל-4? נמק.

נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - a^2x + a^2$, a הוא פרמטר גדול מ-0.

8.



- א. הראה כי המקסימום של הפונקציה מתקבל בנקודה שבה $y > 0$.
 ב. מצא עבור איזה ערך/איזה תחום ערכים של a נקודת המינימום של הפונקציה:
 (1) נמצאת על ציר ה- x .
 (2) נמצאת מעל ציר ה- x .
 (3) נמצאת מתחת לציר ה- x .
 ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה עבור כל אחד משלושת המקרים שבסעיף ב.
 ד. כמה פתרונות יש למשוואה $\frac{1}{3}x^3 - x + 1 = 0$? נמק.

תשובות למבחן בגרות מספר 20 – קיץ תשע"ה, 2015, מועד א:

1. א. 60 קמ"ש. ב. לא ייתכן.

2. א. $\frac{1}{2}$. ב. (1) הוכחה. מנת הסדרה b_n היא 2. (2) $\frac{1}{20}$.

3. א. 4 ספרות אי-זוגיות. ב. $\frac{1}{3}$. ג. $\frac{7}{15}$.

5. א. 25.84° . ב. 7.845 ס"מ.

6. א. (1) $0 \leq x < \frac{\pi}{4}$ או $\frac{\pi}{4} < x < \frac{3\pi}{4}$. ב.

(2) $x = \frac{3\pi}{4}$, $x = \frac{\pi}{4}$.

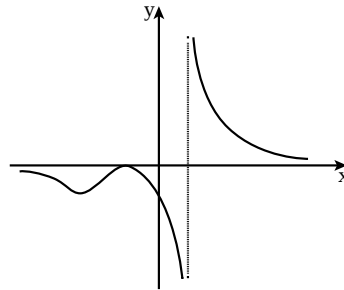
(3) (0;0) מינימום, $(\frac{\pi}{2}; -1)$ מקסימום.

ג. 1.

7. א. (1) $x \neq 1$. (2) $x=1$, $y=0$. (3) $(-2;0)$, $(0;-4)$.

(4) $(-2;0)$ מקסימום, $(-8; -\frac{4}{81})$ מינימום.

(5)



ב. נקודת פיתול אחת נמצאת בתחום $x < -8$,

ונקודת פיתול שנייה בתחום $-8 < x < -2$.

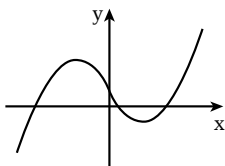
ג. השטח קטן מ-4.

8. א. שיעור ה- y בנקודת המקסימום הוא $\frac{2}{3}a^3 + a^2$.

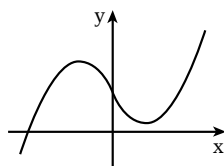
מאחר ו- $a > 0$ שיעור ה- y הוא חיובי.

ב. (1) $a=1.5$. (2) $0 < a < 1.5$. (3) $a > 1.5$.

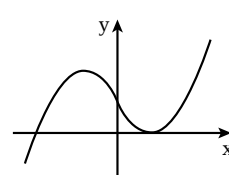
עבור $a > 1.5$:



עבור $0 < a < 1.5$:



ג. עבור $a=1.5$:



ד. פתרון אחד.



מבחן בגרות מספר 21

קיץ תשע"ה, 2015, מועד ב

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

בזמן הנסיעה באוטובוס הבחין יוסי ברגע מסוים באימא שלו, ההולכת ליד האוטובוס בכיוון הפוך לכיוון הנסיעה של האוטובוס. כעבור 10 שניות מהרגע שיוסי הבחין באימו, עצר האוטובוס בתחנה, ויוסי רץ מיד כדי להשיג את אימו. מהירות הריצה של יוסי גדולה פי 2 ממהירות ההליכה של אימו, והיא $\frac{1}{7}$ ממהירות הנסיעה של האוטובוס. כל המהירויות הן קבועות. א. כמה זמן רץ יוסי כדי להשיג את אימו?

ברגע שיוסי השיג את אימו, הם הלכו יחד 3 דקות במהירות ההליכה של אימו (בכיוון ההליכה שלה). מיד בתום 3 הדקות רץ יוסי בחזרה לתחנת האוטובוס שירד בה. (מהירות הריצה של יוסי היא כמו בסעיף א.) ב. כמה זמן רץ יוסי בחזרה לתחנת האוטובוס?

2. נתונה סדרה b_n המקיימת את הכלל $b_{n+1} = \frac{1}{2^n \cdot b_n}$.

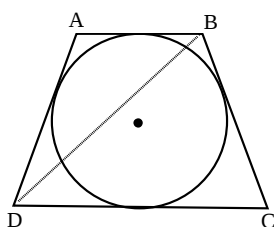
2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

א. הוכח כי האיברים העומדים במקומות האי-זוגיים בסדרה מהווים סדרה הנדסית, וגם האיברים העומדים במקומות הזוגיים מהווים סדרה הנדסית.

ב. סכום 8 האיברים הראשונים בסדרה b_n שווה ל- $3\frac{7}{16}$. מצא את b_1 (מצא את שתי האפשרויות).



5. מעגל שרדיוסו r חסום בטרפז שווה-שוקיים $ABCD$ ($AB \parallel DC$), כמתואר בציור.
נתון: $\angle BCD = 70^\circ$.
א. הבע באמצעות r :

(1) את הבסיס הגדול של הטרפז.

(2) את שוק הטרפז.

(3) את אלכסון הטרפז.

ב. מצא את היחס בין רדיוס המעגל החסום בטרפז ובין רדיוס המעגל החוסם את הטרפז.



פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{1}{\sin x \cos x}$, ונתון התחום $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$.



בתחום הנתון ענה על הסעיפים א ו-ב.

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) האם הפונקציה $f(x)$ היא פונקציה זוגית או אי-זוגית? נמק.

(3) מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$,

וקבע את סוגן.

(4) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ב. נתונה הפונקציה $g(x) = f(x) - a$.

(1) מצא את הערכים האפשריים של a שעבורם יש למשוואה

$f(x) - a = 0$ פתרון אחד בלבד.

(2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$ עבור כל אחד מהערכים

של a שמצאת בתת סעיף ב (1).

7.



נתונה פונקציית הנגזרת $f'(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+9}}$

הישר $y = \frac{1}{3}x + 3$ חותך את הגרף של הפונקציה $f(x)$ בנקודה שבה $x = 0$.

א. מצא את הפונקציה $f(x)$.

ב. (1) מהו תחום ההגדרה של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ ושל הפונקציה $f(x)$?

(2) מצא את האסימפטוטות המקבילות לצירים של פונקציית

הנגזרת $f'(x)$.

(3) מצא את נקודות החיתוך של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$

עם הצירים (אם יש כאלה).

(4) מצא את תחומי העלייה והירידה של פונקציית הנגזרת $f'(x)$

(אם יש כאלה).

(5) סרטט סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

(6) הוסף לסקיצה שסרטטת בתת-סעיף ב (5) סקיצה של גרף

הפונקציה $f(x)$.

ג. נתונות שתי משוואות, I ו-II : $\frac{x}{\sqrt{x^2+9}} = k$, I, $\sqrt{x^2+9} = k$, II.

נתון כי $k > 0$.

מצא את תחום הערכים של k שעבורם אין פתרון למשוואה I

וגם אין פתרון למשוואה II.

8.



נתונה הפונקציה $f(x)$, ונתון כי כל אחת מהפונקציות $f(x)$, $f'(x)$ ו- $f''(x)$

מוגדרת בתחום $x > 0$.

נתון גם: הגרף של $f'(x)$ חותך את ציר ה- x בנקודה שבה $x = 1$,

$f'(x)$ עולה בתחום $0 < x < 3$, ויורדת בתחום $x > 3$,

האסימפטוטות של $f'(x)$ הן $x = 0$ ו- $y = 0$.

א. סרטט סקיצה של פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

נתון גם כי לפונקציה $f(x)$ יש אסימפטוטה אחת שמשוואתה $x = 0$.

ב. מצא את שיעורי ה- x של נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$

(אם יש כאלה), וקבע את סוגן.

ג. מצא את תחומי הקעירות כלפי מעלה $\cup$ וכלפי מטה $\cap$

של הפונקציה $f(x)$. נמק.

ד. הפונקציה $f(x)$ מקבלת את כל הערכים בטווח $y \geq 4$ ורק אותם.

סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ציין על ציר ה- x ועל ציר ה- y את הערכים שמצאת.

ה. נתונה הפונקציה $g(x) = -[f(x)]^3$.

מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $g(x)$.

תשובות למבחן בגרות מספר 21 – קיץ תשע"ה, 2015, מועד ב:

1. א. 150 שניות. ב. 240 שניות.

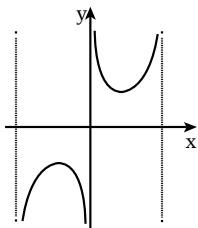
2. א. הוכחה $(q = \frac{1}{2})$. ב. $b = \frac{1}{3}$ או $b = 1\frac{1}{2}$.

3. א. (1) 80% . (2) 0.8322 . ב. (1) 8% . (2) $\frac{10}{11}$.

5. א. (1) 2.856r . (2) 2.128r . (3) 2.92r . ב. 0.6435.

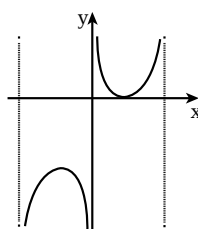
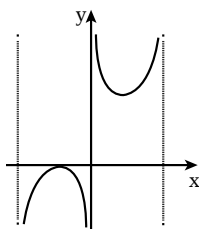
6. א. (1) $0 < x < \frac{\pi}{2}$ או $-\frac{\pi}{2} < x < 0$. (2) אי-זוגית. (4)

(3) $(\frac{\pi}{4}; 2)$ מינימום, $(-\frac{\pi}{4}; -2)$ מקסימום.



$a = -2$

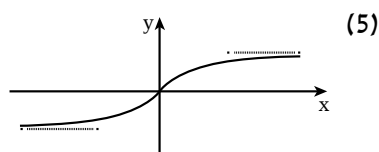
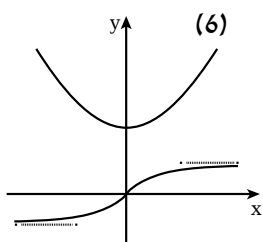
ב. (1) $a = -2$, $a = 2$. (2) $a = 2$



7. א. $f(x) = \sqrt{x^2 + 9}$.

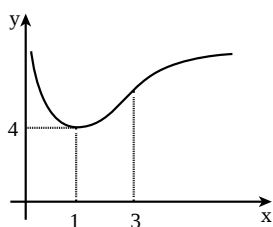
ב. (1) $f'(x)$ - כל x ; $f(x)$ - כל x . (2) $y = -1$, $y = 1$. (3) $(0; 0)$.

(4) עלייה: כל x ; ירידה: אין.

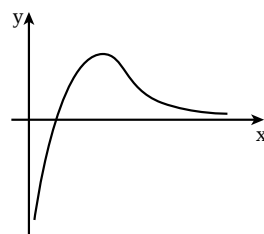


ג. $1 \leq k < 3$.

ד.



8. א.



ב. $x = 1$ מינימום.

ג. $\cup$: $0 < x < 3$; $\cap$: $x > 3$.

ה. עלייה: $0 < x < 1$; ירידה: $x > 1$.



מבחן בגרות מספר 22

חורף תשע"ו, 2016

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

רוכב אופניים ורוכב אופנוע יצאו באותו רגע זה לקראת זה משני יישובים שונים. הם נפגשו כעבור 3 שעות.

רוכב האופנוע עובר $\frac{2}{3}$ מהדרך שבין שני היישובים ב-1.25 שעות פחות מהזמן שרוכב האופניים עובר $\frac{1}{4}$ מהדרך שבין שני היישובים. מהירויות הרוכבים אינן משתנות.

א. מצא פי כמה המהירות של רוכב האופנוע גדולה מן המהירות של רוכב האופניים.

ב. מצא בכמה שעות עובר רוכב האופנוע את כל הדרך שבין שני היישובים.

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתונה סדרה הנדסית עולה: $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$

ההפרש בין האיבר הרביעי בסדרה לאיבר השלישי גדול פי 4 מההפרש בין האיבר השני לאיבר הראשון.

האיבר השישי בסדרה גדול ב-31 מהאיבר הראשון.

א. מצא את מנת הסדרה, ואת האיבר הראשון בסדרה.

ב. מהסדרה הנתונה בנו שתי סדרות חדשות, I ו-II:

$$\text{I. } a_1 \cdot a_2, a_2 \cdot a_3, a_3 \cdot a_4, \dots, a_n \cdot a_{n+1}, a_{n+1} \cdot a_{n+2}$$

$$\text{II. } \frac{a_2}{a_1} + \frac{a_3}{a_2}, \frac{a_3}{a_2} + \frac{a_4}{a_3}, \frac{a_4}{a_3} + \frac{a_5}{a_4}, \dots, \frac{a_{n+1}}{a_n} + \frac{a_{n+2}}{a_{n+1}}$$

(1) האם כל אחת מהסדרות החדשות היא סדרה הנדסית עולה? נמק.

הסכום של כל האיברים בסדרה I הוא 2730.

(2) מצא את מספר האיברים בסדרה I.

(3) מצא את הסכום של כל האיברים בסדרה II.

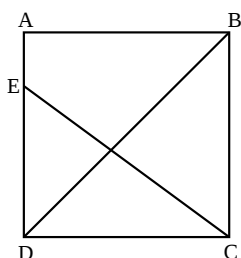
3. ▶



במכונת מזל אפשר לזכות ב- 50 שקל, ב- 100 שקל או לא לזכות כלל.
 דן משחק 5 משחקים במכונה זו.
 ההסתברות שדן יזכה ב- 50 שקל בדיוק פעמיים שווה להסתברות
 שהוא יזכה ב- 50 שקל בדיוק פעם אחת.
 (ההסתברות לזכות ב- 50 שקל שונה מאפס).
 ההסתברות שדן לא יזכה באף משחק היא $\frac{1}{32}$.
 א. מהי ההסתברות שדן יזכה ב- 50 שקל במשחק בודד?
 ב. מהי ההסתברות שדן יזכה ב- 100 שקל במשחק בודד?
 ג. ידוע כי לאחר שדן שיחק שני משחקים הוא זכה סך הכול ב- 100 שקל
 בדיוק.
 מהי ההסתברות שהוא לא זכה ב- 50 שקל באף אחד משני המשחקים?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

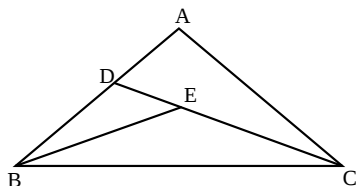


4. ▶



בריבוע ABCD הנקודה E
 נמצאת על הצלע AD (ראה ציור).
 מעגל העובר דרך הנקודות E, D ו- C
 חותך את האלכסון BD בנקודה M,
 ואת הצלע BC בנקודה N.
 הנקודה M נמצאת בין הקדקוד B
 ובין נקודת החיתוך של BD עם CE.
 א. הוכח כי $CD = EN$.
 ב. האם הקטע DM קצר מהקטע CE, ארוך ממנו או שווה לו? נמק.
 ג. הוכח כי $BM \cdot BD = AE \cdot AD$.

5. ▶



במשולש שווה-שוקיים ABC ($AB = AC$) זווית הבסיס היא 2α . הנקודה E היא מפגש חוצי-הזווית במשולש ABC . המשך CE חותך את הצלע AB בנקודה D (ראה ציור).

נתון: $\angle BAC > 90^\circ$, $\frac{EC}{DE} = \frac{\sqrt{3}}{2\sin\alpha}$.

א. מצא את α .

ב. מצא את היחס בין רדיוס המעגל החוסם את המשולש ABC ובין רדיוס המעגל החסום במשולש ABC .

ג. נתון כי ההפרש בין רדיוס המעגל החוסם את המשולש ABC ובין רדיוס המעגל החסום במשולש ABC הוא 2 ס"מ. מצא את אורך הקטע AE .

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. ▶



נתונה הפונקציה $f(x) = a \cdot \sin^2 x + b \cdot \cos(4x)$ בתחום $0 \leq x \leq \frac{2\pi}{3}$. a ו- b הם פרמטרים.

לפונקציה $f(x)$ יש קיצון בנקודה שבה $x = \frac{\pi}{3}$. נתון כי $b < 0$.

א. הבע באמצעות b (במידת הצורך) את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$ בתחום הנתון, וקבע את סוגן.

ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$ בתחום הנתון.

ג. סרטט סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$ בתחום הנתון.

ד. (1) מצא את הערך של האינטגרל $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{2\pi}{3}} f''(x) dx$.

(2) בתחום $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{2\pi}{3}$, הגרף של פונקציית הנגזרת השנייה $f''(x)$

חותך את ציר ה- x בנקודה אחת שבה $x = k$.

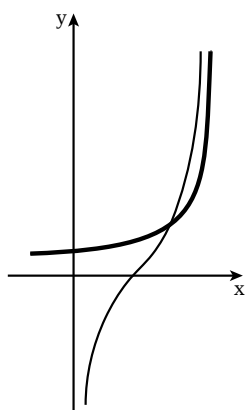
בתחום $\frac{\pi}{2} \leq x \leq k$, השטח המוגבל על ידי הגרף של $f''(x)$,

על ידי ציר ה- x ועל ידי הישר $x = \frac{\pi}{2}$, שווה ל- S .

הבע באמצעות S את השטח המוגבל על ידי הגרף של $f''(x)$,

על ידי ציר ה- x ועל ידי הישר $x = \frac{2\pi}{3}$ בתחום $k \leq x \leq \frac{2\pi}{3}$. נמק.

הערה: אין צורך למצוא את $f''(x)$.



נתונות הפונקציות : $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3-x}}$

$$g(x) = \frac{2x-3}{\sqrt{x(3-x)}}$$

(ראה ציור).

7.



א. (1) מצא את תחום ההגדרה

של הפונקציה $f(x)$,

ואת תחום ההגדרה של הפונקציה $g(x)$.

(2) מצא את האסימפטוטות המאונכות לצירים

של הפונקציה $f(x)$,

ואת האסימפטוטות המאונכות לצירים

של הפונקציה $g(x)$.

ב. מצא את השטח המוגבל על ידי הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$,

על ידי ציר ה- x ועל ידי הישר $x=1$.

ג. נתונות הפונקציות $h(x) = \frac{1}{\sqrt{3-x}} + 2$, $t(x) = \frac{2x-3}{\sqrt{x(3-x)}} + 2$

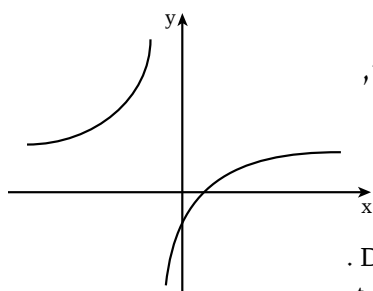
S_1 הוא השטח המוגבל על ידי הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$

ועל ידי הישר $x=2.5$.

S_2 הוא השטח המוגבל על ידי הגרפים של הפונקציות $h(x)$ ו- $t(x)$

ועל ידי הישר $x=2.5$.

האם השטח S_1 גדול מהשטח S_2 , קטן ממנו או שווה לו? נמק.



נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$ (ראה ציור).

א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה,

ואת האסימפטוטות של הפונקציה

המקבילות לצירים.

ב. העבירו ישר המקביל לציר ה- x .

הישר חותך את גרף הפונקציה $f(x)$

בנקודה C ואת הישר $y=2x$ בנקודה D .

נסמן את שיעור ה- x של הנקודה C ב- t .

מצא מה צריך להיות הערך של t ,

כדי שהאורך של הקטע CD יהיה מינימלי:

(1) עבור $t > -1$.

(2) עבור $t < -1$.

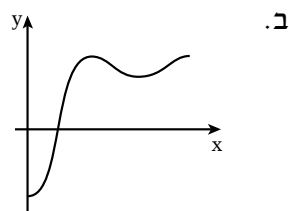
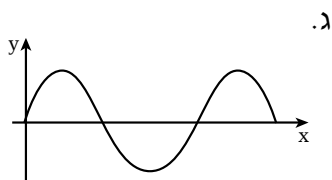
ג. מצא את האורך המינימלי של הקטע CD עבור כל $t \neq -1$.

8.



תשובות למבחן בגרות מספר 22 – חורף תשע"ו, 2016:

1. א. פי 4 . ב. 3.75 שעות.
2. א. $a_1 = 1$, $q = 2$.
- ב. (1) סדרה I הנדסית עולה (המנה שלה היא 4),
סדרה II היא סדרה קבועה, אינה סדרה הנדסית עולה.
- (2) 6 איברים. (3) 20.
3. א. $\frac{1}{3}$. ב. $\frac{1}{6}$. ג. $\frac{3}{5}$.
4. ב. DM קצר מ-CE .
5. א. $\alpha = 20^\circ$. ב. 2.79 . ג. 1.459 ס"מ.
6. א. $(0; b)$ מינימום, $(\frac{\pi}{3}; -3\frac{1}{2}b)$ מקסימום, $(\frac{\pi}{2}; -3b)$ מינימום,
 $(\frac{2}{3}\pi; -3\frac{1}{2}b)$ מקסימום.



- ד. (1) 0 . (2) S .
7. א. (1) $f(x)$, $x < 3$, $g(x)$, $0 < x < 3$.
- (2) $f(x)$: $x = 3$, $y = 0$.
- $g(x)$: $x = 3$, $x = 0$.
- ב. 0.6945 .
- ג. $S_1 = S_2$.
8. א. תחום הגדרה : $x \neq -1$.
- אסימפטוטה אנכית : $x = -1$.
- אסימפטוטה אופקית : $y = 1$.
- ב. (1) $t = 0$. (2) $t = -2$.
- ג. $\frac{1}{2}$.



מבחן בגרות מספר 23

קיץ תשע"ו, 2016

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

שתי מכוניות יצאו באותו זמן מעיר א' לעיר ב'. המרחק בין שתי הערים הוא 300 ק"מ. המכונית הראשונה נסעה במהירות הגדולה ב-25 קמ"ש מהמהירות של המכונית השנייה. כעבור 1.5 שעות מרגע היציאה מעיר א', הקטינה המכונית הראשונה את מהירותה לחצי ממהירותה הקודמת, והגיעה לעיר ב' ב' $\frac{1}{2}$ שעה אחרי המכונית השנייה. א. מצא את המהירות של המכונית השנייה אם ידוע שמהירותה גדולה מ-60 קמ"ש. ב. מצא כעבור כמה שעות מרגע היציאה מעיר א' ולפני שהמכונית השנייה השיגה את המכונית הראשונה, היה המרחק בין שתי המכוניות 12.5 ק"מ. (מצא את שתי האפשרויות).

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתונה סדרה חשבונית a_n המקיימת: $a_4 + a_8 + a_{12} + a_{16} = 224$.
א. מצא את הסכום של 19 האיברים הראשונים בסדרה a_n .
הסדרה S_n היא סדרת הסכומים החלקיים של הסדרה a_n : $S_1, S_2, S_3, \dots$.
נתון כי $S_n = n \cdot a_n$ לכל n טבעי.
ב. הראה כי הפרש הסדרה a_n הוא 0.
ג. היעזר בסעיפים הקודמים, ומצא את a_1 .
נתונה סדרה b_n המקיימת את הכלל: $b_{n+1} - b_n = a_n + S_n$ לכל n טבעי.
ד. היעזר בסעיפים הקודמים, ומצא את הסכום $(b_2 - b_1) + (b_3 - b_2) + (b_4 - b_3) + \dots + (b_{20} - b_{19})$.

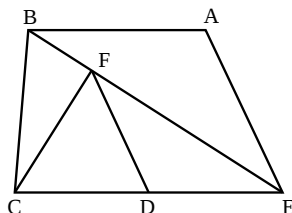
3.



במבחן כניסה למכללה 20% מן הנבחנים היו מקיבוצים.
 40% היו ממושבים ו-40% היו מערים. 70% מן הנבחנים הצליחו במבחן.
 $\frac{1}{8}$ מן הנבחנים שהיו ממושבים נכשלו במבחן.
 ההסתברות לבחור באקראי מבין כל הנבחנים נבחן שהיה מעיר וגם הצליח במבחן, גדולה פי 2.5 מן ההסתברות לבחור באקראי מבין כל הנבחנים נבחן שהיה מקיבוץ וגם הצליח במבחן.
 א. מבין הנבחנים שנכשלו במבחן, מהי ההסתברות לבחור באקראי נבחן שלא היה מעיר?
 ב. (1) משה הצליח במבחן. מהי ההסתברות שהוא לא היה ממושב?
 (2) חמישה נבחנים הצליחו במבחן.
 מהי ההסתברות שלפחות אחד מהם היה ממושב?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

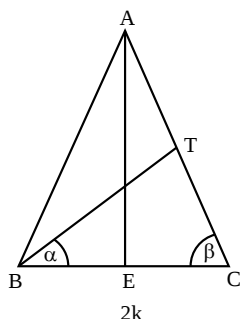
ענה על אחת השאלות 4-5.



4.



נתון טרפז $ABCE$ ($AB \parallel EC$).
 הנקודה F נמצאת על האלכסון BE
 כך ש- $CF \perp BE$.
 הנקודה D היא אמצע הבסיס CE (ראה ציור).
 נתון: $ED = 3a$, $EA = 4a$, $\angle CEB = \angle AEB$.
 א. הוכח כי $\triangle EAB \sim \triangle EDF$.
 ב. נתון כי שטח המשולש EAB הוא S .
 הבע באמצעות S את שטח המשולש CEF .
 ג. המשך DF חותך את AB בנקודה G .
 הבע באמצעות S את שטח המשולש BFG .



5.



נתון משולש שווה-שוקיים ABC ($AB = AC$).
 AE הוא גובה לבסיס BC ,
 ו- BT הוא תיכון לשוק AC (ראה ציור).
 נתון: $BC = 2k$, $\angle TBC = \alpha$, $\angle ACB = \beta$.
 א. (1) הבע את האורך של TC באמצעות k ו- β בלבד.
 (2) היעזר בתת-סעיף א(1), והראה כי
 $\sin(\alpha + \beta) = 4 \sin \alpha \cdot \cos \beta$.
 ב. נתון גם: $TE = 5$ ס"מ, $k = 4$ ס"מ.
 (1) מצא את β . (2) מצא את α .

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. נתונה הפונקציה $f(x) = x^2 - \sin(2x)$ בתחום $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq 0$.



- ענה על הסעיפים שלפניך עבור התחום הנתון.
- מצא את השיפוע הגדול ביותר ואת השיפוע הקטן ביותר של גרף הפונקציה $f(x)$.
 - סרטט סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$.
 - (1) מצא את תחומי הקעירות כלפי מעלה $\cup$ וכלפי מטה $\cap$ של גרף הפונקציה $f(x)$.
 - (2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

7. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{ax^3 + 2ax}{\sqrt{x^4 + 4x^2 + 4}}$.



- a הוא פרמטר גדול מ-0.
- מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.
 - האם הפונקציה $f(x)$ היא זוגית או אי-זוגית? נמק.
 - השטח, המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי ציר ה- x ועל ידי הישרים $x=1$ ו- $x=-1$, שווה ל-4. מצא את הערך של a .
 - נתון כי הפונקציה $g(x)$ מקיימת $f(x) = g'(x)$. אחת מנקודות החיתוך בין הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$ היא נקודה שבה $x=0$.
 - (1) הראה כי הפונקציה $g(x)$ מקיימת: $g(x) = 2x^2$.
 - (2) מצא את התחום שבו מתקיים $f(x) > g(x)$.

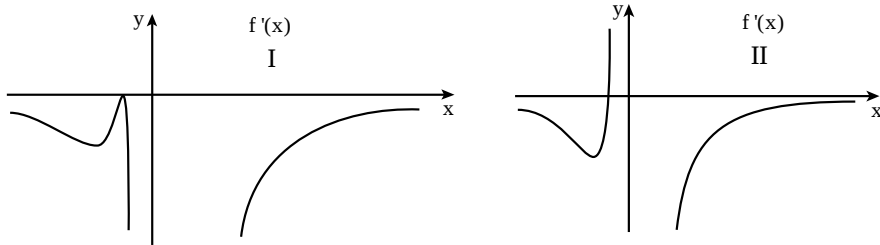


נתונה הפונקציה $f(x) = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^n$, $x \neq 0$, n הוא מספר טבעי גדול מ-1.

א. מצא את האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המאונכות לצירים.

ב. הראה כי עבור n אי-זוגי $f'(x) \leq 0$ לכל $x \neq 0$.

לפניך שני גרפים, I ו-II. (בגרפים מוצגות כל נקודות הקיצון).



אחד הגרפים מייצג סקיצה של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ עבור n זוגי, והגרף האחר מייצג סקיצה של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ עבור n אי-זוגי. היעזר בגרפים I ו-II, וענה על הסעיפים ג, ד, ו-ה.
ג. עבור n אי-זוגי:

- (1) מצא כמה נקודות קיצון (אם יש כאלה) יש לפונקציה $f(x)$. נמק.
- (2) מצא כמה נקודות פיתול יש לפונקציה $f(x)$. נמק.
- ד. עבור n זוגי:

- (1) מצא כמה נקודות קיצון (אם יש כאלה) יש לפונקציה $f(x)$. נמק.
- (2) מצא כמה נקודות פיתול יש לפונקציה $f(x)$. נמק.
- (3) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ה. נתונות הפונקציות: $g(x) = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^3$, $h(x) = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^4$.

מהו הסימן של המכפלה $g''(x) \cdot h''(x)$ עבור $x > 0$? נמק.

תשובות למבחן בגרות מספר 23 – קיץ תשע"ו, 2016:

1. א. 75 קמ"ש. ב. $\frac{1}{2}$ שעה, 2.5 שעות.

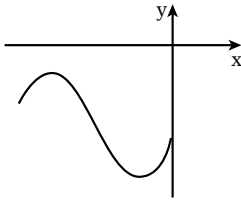
2. א. 1,064. ג. $a_1 = 56$. ד. 11,704.

3. א. $\frac{1}{2}$. ב. $\frac{1}{2}(1)$. ג. $\frac{31}{32}(2)$.

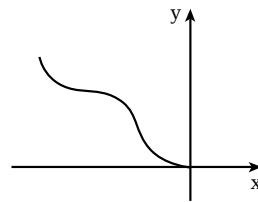
4. א. $\frac{9}{8}S$. ג. $\frac{1}{16}S$.

5. א. $TC = \frac{k}{2\cos\beta}$. ב. $\beta = 66.42^\circ$ (1). $\alpha = 37.37^\circ$ (2).

6. א. השיפוע הגדול ביותר הוא -0.886 ; ב. השיפוע הקטן ביותר הוא -2.255.



ג. (1) $\cup : -\frac{5\pi}{12} < x < -\frac{\pi}{2}$, $-\frac{\pi}{12} < x < 0$; $\cap : -\frac{5\pi}{12} < x < -\frac{\pi}{12}$. (2)



7. א. כל x . ב. אי-זוגית. ג. $a = 4$. ד. $0 < x < 2$ (2).

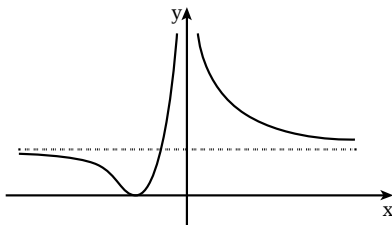
8. א. $x = 0$. ב. $y = 1$.

ג. (1) אין. (2) שתי נקודות פיתול.

ד. (1) נקודת קיצון אחת. (3)

(2) נקודת פיתול אחת.

ה. חיובי.





מבחן בגרות מספר 24

קיץ תשע"ו, 2016, מועד ב

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1. ▶



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- שני הטכנאים גל ודני עבדו בהרכבת מחשבים.
קצב העבודה של כל אחד מהם קבוע.
א. ביום העבודה הראשון הרכיבו שני הטכנאים אותו מספר של מחשבים.
גל התחיל לעבוד בשעה 8:00, וסיים לעבוד בשעה 15:00.
דני התחיל לעבוד לאחר השעה 8:00 ולפני השעה 9:00, וסיים לעבוד בשעה 13:00.
ידוע שגל ודני הרכיבו אותו מספר של מחשבים מהרגע שכל אחד מהם התחיל לעבוד ועד השעה 9:00.
כמה זמן אחרי השעה 8:00 התחיל דני לעבוד?
ב. ביום העבודה השני, התחילו גל ודני לעבוד באותה שעה וסיימו לעבוד באותה שעה. ביום זה הם הרכיבו סך הכול יחד את אותו מספר מחשבים שהרכיבו יחד ביום העבודה הראשון.
כמה זמן עבדו הטכנאים ביום העבודה השני?

2. ▶



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- נתונה סדרה חשבונית שיש בה n איברים. הפרש הסדרה הנתונה הוא 3.
א. בין כל שני איברים עוקבים הכניסו איבר אחד נוסף, ונוצרה סדרה חשבונית חדשה.
(1) הראה כי היחס בין סכום האיברים בסדרה החדשה לסכום האיברים בסדרה הנתונה הוא $\frac{2n-1}{n}$.
(2) נתון כי היחס שמופיע בתת-סעיף (1) שווה ל-1.9.
הסכום של כל האיברים שהכניסו לסדרה הנתונה הוא 130.5.
מצא את האיבר הראשון בסדרה הנתונה.
ב. יוצרים סדרה חשבונית נוספת על ידי הכנסת k איברים בין כל שני איברים עוקבים של הסדרה הנתונה.
הבע באמצעות k את הפרש הסדרה המתקבלת.

3. ▶



שחמט הוא משחק בין שני שחקנים שיכול להסתיים בניצחון של אחד מהם או בתיקו.

יעל ואנה משחקות זו מול זו בטורניר שחמט בשני סבבים. ההסתברות של כל אחת מן השחקניות לנצח במשחק בודד היא קבועה בכל הטורניר.

א. בסבב הראשון יש 4 משחקים.

ההסתברות שיעל תנצח ב-2 משחקים או ב-3 משחקים גדולה פי 10

מן ההסתברות שיעל תנצח ב-4 משחקים.

חשב את ההסתברות שיעל תנצח במשחק בודד.

בסבב השני יש 2 משחקים.

ההסתברות שתוצאת הסבב השני תהיה שוויון – היא 0.34.

ב. מהי ההסתברות שאנה תנצח במשחק בודד?

ג. חשב את ההסתברות שאנה תנצח במשחק השני, אם ידוע שתוצאת

סבב זה היא שוויון.

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4. ▶



נתון משולש PDC.

הנקודות B ו-L מונחות על הצלע PC.

הנקודות A ו-K מונחות על הצלע PD,

כמתואר בציור.

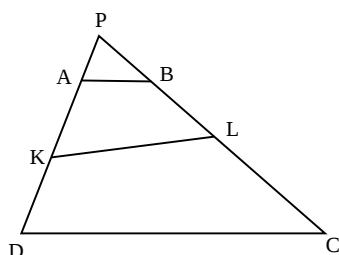
נתון כי המרובע ABLK

הוא בר חסימה במעגל

וגם המרובע KLCD

הוא בר חסימה במעגל.

א. הוכח $AB \parallel DC$.



נתון: 3 ס"מ $PA =$, 4 ס"מ $PB =$, שטח המשולש ABP הוא S סמ"ר,

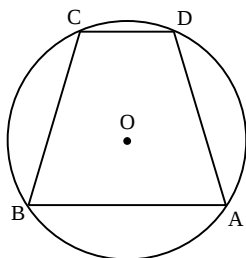
שטח המרובע ABCD הוא 24S סמ"ר.

ב. האם אפשר לחסום במעגל את המרובע ABCD? נמק.

ג. מצא את אורך הצלע PD.

ד. נתון גם: 5 ס"מ $BL =$.

היעזר בדמיון משולשים והבע באמצעות S את שטח המרובע KLCD.



- במעגל חסום טרפז $ABCD$ ($AB \parallel DC$).
 מרכז המעגל O בתוך הטרפז (ראה ציור).
 רדיוס המעגל הוא R וגובה הטרפז הוא h .
 נתון: $\angle BOA = 3\alpha$, $\angle COD = \alpha$.
 א. הבע באמצעות α את $\angle DAB$.
 ב. הבע את האורך של שוק הטרפז באמצעות α ו- R .
 ג. הבע את האורך של שוק הטרפז באמצעות α ו- h .

ד. נתון כי שטח המשולש COD הוא $\frac{h^2}{12 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}$. מצא את α .

5. ▶



פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

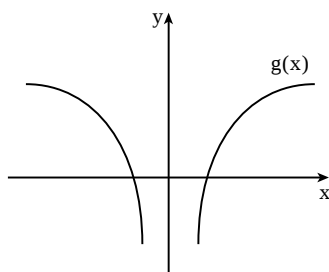
נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{2 \cos^2 x - 1}{2 \cos^2 x}$.

6. ▶



- א. בתחום $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$:
 (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.
 (2) מצא את האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המאונכות לציר ה- x (אם יש כאלה).
 (3) מצא את נקודות החיתוך של הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה- x (אם יש כאלה).
 (4) מצא את נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה), וקבע את סוגן.
 ב. בתחום $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$:
 (1) הראה שפונקציה $f(x)$ היא זוגית.
 (2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
 ג. מצא את השטח ברביע הראשון המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי ציר ה- x ועל ידי ציר ה- y .

7.



בסרטוט שלפניך מתואר גרף הפונקציה $g(x)$.
 הפונקציות $g(x)$, $g'(x)$, $g''(x)$
 מוגדרת לכל x השונה מ-0,
 ואין להן נקודות קיצון או נקודות פיתול.
 הישר $x=0$ הוא האסימפטוטה האנכית
 לכל אחד מן הגרפים של הפונקציות האלה.
 א. (1) סרטוט סקיצה של גרף פונקציית
 הנגזרת $g'(x)$. נמק את שיקולך.
 (2) סרטוט סקיצה של גרף פונקציית
 הנגזרת $g''(x)$. נמק את שיקולך.

נתון כי השטח המוגבל על ידי הגרף של פונקציית הנגזרת השנייה $g''(x)$,
 על ידי ציר ה- x ועל ידי הישרים $x=1$ ו- $x=2$ שווה ל-5.25.
 ב. הישר $x=1$ חותך את הגרף של פונקציית הנגזרת $g'(x)$ בנקודה A ,
 והישר $x=2$ חותך גרף זה בנקודה B .
 מצא את ההפרש בין שיעור ה- y של הנקודה A ובין שיעור ה- y
 של הנקודה B . נמק.
 ג. הביטוי $y = \frac{a}{x^3}$ מתאר אחת מן הפונקציות $g(x)$, $g'(x)$, $g''(x)$.
 א. הוא פרמטר גדול מ-0.
 (1) קבע איזו מן הפונקציות הביטוי מתאר. נמק את קביעתך.
 (2) מצא את הערך של a .

8.



במשולש ישר-זווית ABC ($\angle ABC = 90^\circ$) אורך היתר הוא k ס"מ
 (k הוא פרמטר).
 הניצב AB הוא גם יתר במשולש ADB ,
 שהוא שווה-שוקיים וישר זווית ($\angle ADB = 90^\circ$).
 א. סמן $AB = x$ והבע את BC באמצעות x ו- k .
 ב. נתון כי הערך המקסימלי של המכפלה $BC \cdot AD^2$ הוא $3\sqrt{3}$.
 מצא את שטח המשולש ADB (ערך מספרי), כאשר המכפלה $BC \cdot AD^2$
 היא מקסימלית.

תשובות למבחן בגרות מספר 24 – קיץ תשע"ו, 2016, מועד ב:

1. א. 20 דקות. ב. 5.6 שעות.

2. א. (2) $a_1 = 1$. ב. $d = \frac{3}{k+1}$.

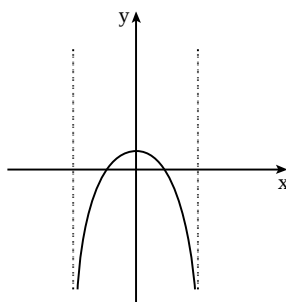
3. א. $\frac{1}{2}$. ב. 0.3. ג. $\frac{15}{34}$.

4. ב. לא. ג. 15 ס"מ. ד. 16S סמ"ר.

5. א. $90^\circ - \frac{\alpha}{2}$. ב. $2R \cos \alpha$. ג. $\frac{h}{\cos \frac{\alpha}{2}}$. ד. 30° .

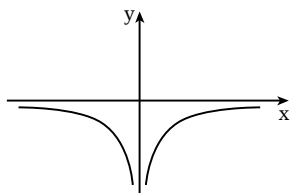
6. א. (1) $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$. (2) $x = \frac{\pi}{2}$. ג. $\left(\frac{\pi}{4}; 0\right)$, $\left(0; \frac{1}{2}\right)$ מקסימום.

ב. (2)

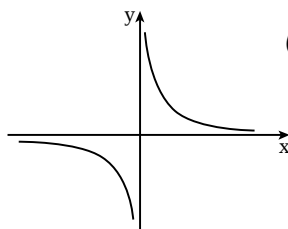


ג. $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} = 0.2854$.

(2)



7. א. (1)



ב. 5.25

ג. (1) $g'(x)$. (2) $a = 6$.

8. א. $\sqrt{k^2 - x^2}$. ב. 1.5 סמ"ר.



מבחן בגרות מספר 25

חורף תשע"ז, 2017

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

שני צינורות א' ו-ב' מזרימים מים להבִּרְכָה בקצב קבוע.
כאשר צינור א' בלבד פתוח, ההבִּרְכָה הריקה מתמלאת לגמרי ב- m שעות.
כאשר צינור ב' בלבד פתוח, ההבִּרְכָה הריקה מתמלאת לגמרי ב- $2m$ שעות.
כאשר שני הצינורות פתוחים במקביל, ההבִּרְכָה הריקה מתמלאת לגמרי
ביותר מ- 4 שעות.
ביום מסוים ההבִּרְכָה הייתה ריקה.
פתחו את צינור א' בלבד למשך שעהיים.
אחר כך פתחו גם את צינור ב', ושני הצינורות היו פתוחים בו בזמן
שעהיים נוספות.
בתום אותן שעהיים נוספות יותר מ- $\frac{1}{2}$ ההבִּרְכָה הייתה מלאה.
א. מצא את תחום הערכים האפשריים של m .
ב. ביום אחר $\frac{1}{2}$ ההבִּרְכָה הייתה מלאה. פתחו את שני הצינורות,
אלא שבשל תקלה טכנית צינור ב' רוקן מים מן ההבִּרְכָה במקום למלא
בה מים. שני הצינורות היו פתוחים בו בזמן במשך שעה אחת,
ובמהלכה צינור א' מילא מים בבִּרְכָה וצינור ב' רוקן ממנה מים.
בתום אותה שעה תוקנה התקלה, ושני הצינורות החלו למלא
את ההבִּרְכָה יחד, עד שהיא התמלאה לגמרי כעבור שעהיים וחצי נוספות.
נתון שהקצב שבו צינור ב' מרוקן מים מההבִּרְכָה שווה לקצב שבו הוא
ממלא אותה במים. מצא את m .

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתונה סדרה a_n המקיימת את כלל הנסיגה: $a_1 = -1$, $a_{n+1} = \frac{a_n}{4 \cdot a_n + 3}$

נגדיר סדרה חדשה b_n : $b_n = \frac{1}{a_n} + 2$

א. הוכח כי b_n היא סדרה הנדסית.

ב. הבע באמצעות n את הסכום: $\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \dots + \frac{1}{a_n}$

ג. נתון: n הוא מספר זוגי.

הבע באמצעות n את הסכום: $\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_3} - \frac{1}{a_4} + \dots - \frac{1}{a_{n-1}} + \frac{1}{a_n}$

3.



אביגיל משתתפת במשחק של זריקת חצים למטרה.

הסיכוי שלה לפגוע במטרה בניסיון בודד הוא P ($P > 0$),

ואינו תלוי בניסיונותיה הקודמים.

כל משתתף זורק 5 זריקות רצופות.

הסיכוי של אביגיל לפגוע במטרה בארבע זריקות מתוך החמש גדול פי 3

מן הסיכוי שלה לפגוע בה בכל חמש הזריקות.

א. מצא את P .

משתתף מנצח במשחק אם מתוך 5 זריקות רצופות,

מספר הפגיעות שלו במטרה גדול ממספר ההחטאות שלו

(יכול להיות יותר ממנצח אחד במשחק).

ב. מהי ההסתברות שאביגיל תנצח במשחק?

ג. (1) אם אביגיל תחטיא את המטרה בזריקה השנייה, מהי ההסתברות

שהיא תנצח במשחק?

(2) גם תמר משתתפת במשחק, וגם הסיכוי שלה לפגוע במטרה בניסיון

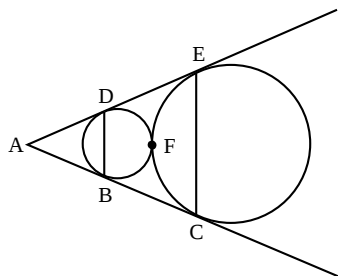
בודד שווה ל- P ואינו תלוי בניסיונותיה הקודמים.

תמר תחטיאה בזריקה הראשונה.

מה ההסתברות שהיא תנצח במשחק?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.



נתונים שני מעגלים בעלי רדיוס שונה,

המשיקים זה לזה מבחוץ בנקודה F.

AC משיק לשני המעגלים

בנקודות B ו-C,

AE משיק לשני המעגלים

בנקודות D ו-E,

כמתואר בציור.

א. הוכח שהמרובע BDEC

הוא טרפז שווה שוקיים.

ב. המשיק המשותף למעגלים עובר בנקודה F חותך את שוקי הטרפז,

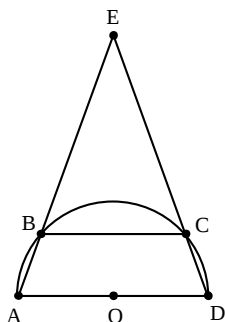
BC ו-DE, בנקודות G ו-H בהתאמה.

הוכח: GH הוא קטע אמצעים בטרפז.

ג. נסמן ב-R את רדיוס המעגל הגדול וב-r את רדיוס המעגל הקטן.

הוכח כי $R \cdot BD = r \cdot CE$.

4.



נתון טרפז ABCD ($BC \parallel AD$) החסום

בחצי מעגל שמרכזו O ורדיוסו R

כך ש-AD הוא קוטר של חצי המעגל.

המשכי השוקיים AB ו-DC נפגשים

מחוץ למעגל בנקודה E (ראה ציור).

נתון: $\angle EAD = \alpha$.

א. הבע באמצעות R ו- α את אורך הקטע BC.

ב. מהו התחום של כל הערכים האפשריים

עבור הזווית α ? נמק.

ג. נתון כי שטח המשולש AED גדול פי 9 משטח משולש COD.

מהו היחס בין רדיוס המעגל החוסם את המשולש AED לבין R?

5.



פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6.  נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{ax^2 + 4x}{x^2 + 3x + b}$

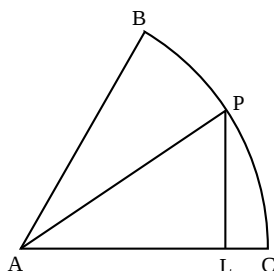


- a ו-b הם פרמטרים.
נתון: $x=1$, $y=1$ הן אסימפטוטות של הפונקציה.
א. מצא את a ואת b.
ב. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
(2) מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים (אם יש כאלה).
(3) האם יש לפונקציה אסימפטוטות נוספות המאונכות לצירים (מלבד $x=1$ ו- $y=1$)? הסבר.
(4) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה (אם יש כאלה).
ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
ד. עבור אילו ערכי x מתקיים: $|f(x)| = -f(x)$. נמק.
ה. נגדיר $g(x) = f^2(x) \cdot f'(x)$. הראה כי השטח המוגבל על ידי ציר ה-x, על ידי גרף הפונקציה $g(x)$ ועל ידי הישר $x=0.5$ הוא $\frac{1}{3}$.
נמק את תשובתך.

7.  נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2 - a^2}}$, a הוא פרמטר.



- ענה על הסעיפים א-ו עבור $a > 0$.
הבע את תשובותיך באמצעות a במידת הצורך.
א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
ב. מצא את האסימפטוטות של הפונקציה המאונכות לצירים.
ג. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה (אם יש כאלה).
ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
ה. (1) רשום את האסימפטוטות המאונכות לצירים של גרף הנגזרת $f'(x)$.
(2) סרטט סקיצה של גרף הנגזרת $f'(x)$.
ו. מצא את ערך הביטוי: $\int_{2a}^{3a} f(x) dx + \int_{-3a}^{-2a} f(x) dx$.
ענה על סעיף ז עבור $a=0$.
ז. (1) מצא את תחום ההגדרה של $f(x)$.
(2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.



8. ▶



נתונה גזרת עיגול BAC שהיא $\frac{1}{6}$ מעיגול שרדיוסו R ומרכזו A. מנקודה כלשהי P, הנמצאת על הקשת BC, הורידו אנך ל-AC החותך את הרדיוס AC בנקודה L (ראה ציור). השטח האפור שבציור הוא השטח הכלוא בין הקשת BC ובין הרדיוסים AB ו-AP, והקטעים LP ו-LC.

נתון שהשטח האפור המינימלי הוא $36 - 24\pi$.

א. (1) מצא את הזווית PAC שעבורה השטח האפור שמתקבל הוא מינימלי.

(2) מצא את R.

ב. מהו השטח המקסימלי של המשולש APL? נמק.

תשובות למבחן בגרות מספר 25 – חורף תשע"ז, 2017:

1. א. $6 < m < 10$. ב. $m = 8.5$.

2. א. הוכחה: $(q=3)$. ב. $S_n = \frac{3^n - 1}{2} - 2n$. ג. $S_n = \frac{1 - 3^n}{4}$.

3. א. $P = \frac{5}{8}$. ב. 0.7248 . ג. 0.5188 (1). 0.5188 (2).

5. א. $BC = -2R \cos 2\alpha$. ב. $45^\circ < \alpha < 90^\circ$. ג. 1.59 .

6. א. $b = -4$, $a = 1$.

ב. (1) $x \neq 1$, $x \neq -4$.

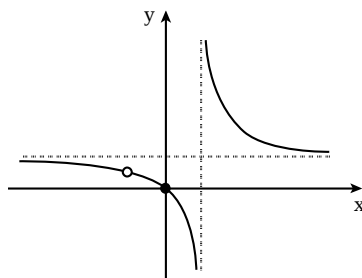
(2) $(0; 0)$.

(3) אין. יש "חור" ב- $(-4; \frac{4}{5})$.

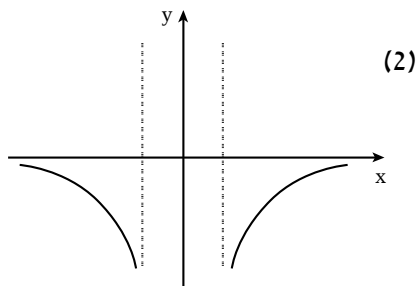
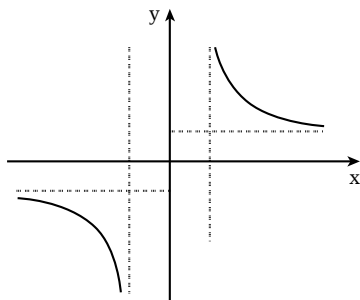
(4) ירידה: $1 < x$ או $-4 < x < 1$ או $x < -4$.

עלייה: אין.

ג.

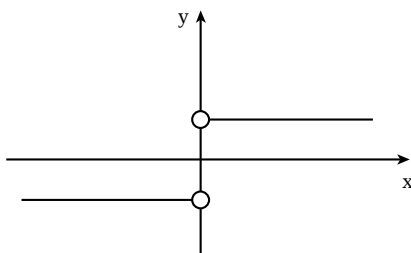


- ד. $0 \leq x < 1$.
 7. א. $x < -a$ או $x > a$. ב. $x = -a$, $x = a$, $y = -1$, $y = 1$.
 ג. ירידה: $x > a$ או $x < -a$; עלייה: אין.
 ד.



ה. (1) $y = 0$, $x = -a$, $x = a$.

ו. ערך הביטוי שווה ל-0.
 ז.



8. א. (1) $\frac{\pi}{4}$. (2) $R = 12$. ב. 36.



מבחן בגרות מספר 26

קיץ תשע"ז, 2017, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נגה רכבה על אופניים במסלול באורך מסוים, בארבע מהירות קבועות שונות. בכל פעם, לאחר שעברה מקטע שאורכו רבע מן המסלול, היא הגבירה את מהירותה, ורכבה במהירות הגדולה פי 2 מן המהירות הקודמת. במקטע האחרון היא רכבה במהירות של 40 קמ"ש. נגה יצאה לדרך בשעה 8:00 בבוקר וסיימה את המסלול בשעה 11:45 בבוקר.

א. מהו אורך המסלול?

ב. דניאל יצא לדרך באותו מסלול בשעה 9:45, ונסע במהירות קבועה לאורך כל המסלול. גם הוא הגיע לסוף המסלול בשעה 11:45. באיזה מארבעת מקטעי המסלול פגש דניאל את נגה בפעם הראשונה, ובאיזו שעה?

$$a_n = \frac{(2^n + 1)(2^n - 1)}{2^n} \text{ נתונה סדרה}$$

b_n ו- c_n הן סדרות הנדסיות שכל איבריהן חיוביים,

המקיימות לכל n טבעי: $a_n = b_n - c_n$. נתון: $c_3 = \frac{1}{8}$, $b_6 = 64$.

א. (1) מצא את b_1 ואת המנה של הסדרה b_n .

(2) מצא את c_1 ואת המנה של הסדרה c_n .

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

את סכום n האיברים הראשונים בסדרה a_n נסמן ב- A_n ,

את סכום n האיברים הראשונים בסדרה b_n נסמן ב- B_n ,

ואת סכום n האיברים הראשונים בסדרה c_n נסמן ב- C_n .

ב. הראה ש- $C_n = B_n - A_n$.

ג. עבור אילו ערכי n מתקיים האי-שוויון: $0.9 < B_n - A_n < 1$?

3.

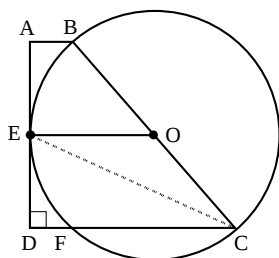


- בבית אבות גדול יש לכמה מן הדיירים קלנועית, ולשאר אין.
 א. בוחרים באקראי 9 דיירים מבית האבות הזה, מהסתברות של-4 מהם בדיוק יש קלנועית גדולה פי 24 מן ההסתברות של-6 מהם בדיוק יש קלנועית.
 ב. מהי ההסתברות שלדייר שנבחר באקראי יש קלנועית?
 ג. בוחרים באקראי 6 דיירים מבית האבות. ידוע שלפחות ל-3 מהם יש קלנועית.
 ד. מהי ההסתברות של-4 מהם בדיוק יש קלנועית?
 ה. בוחרים באקראי 6 דיירים מבית האבות, בזה אחר זה, עד של-3 מהם בדיוק יש קלנועית.
 ו. מהי ההסתברות שייבחרו בדרך זו בדיוק 6 דיירים?

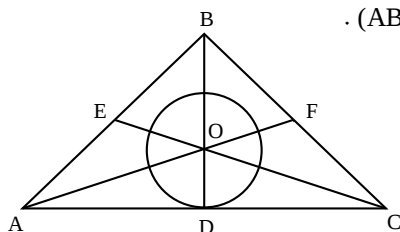
פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת משאלות 4-5.

4.



- נתון מעגל שמרכזו O.
 ABCD הוא טרפז ישר זווית ($\angle ADC = 90^\circ$, $AB \parallel DC$).
 הצלע AD משיקה למעגל בנקודה E,
 והנקודות B ו-C נמצאות על המעגל.
 כך ש-BC הוא קוטר.
 הצלע DC חותכת את המעגל בנקודה F,
 כמתואר בציור.
 א. הוכח: $\angle BCD = 2\angle DEF$.
 ב. הוכח: $\triangle ABE \cong \triangle DFE$.
 ג. הוכח: $BC = DF + DC$.



- ABC הוא משולש שווה-שוקיים ($AB = BC$).
 AF, CE ו-BD הם תיכונים במשולש.
 הנחתכים בנקודה O (ראה ציור).
 א. הוכח: $S_{\triangle BOE} = S_{\triangle COD}$.

5.



- מעגל שמרכזו O משיק לצלע AC בנקודה D.
 נתון כי שטח העיגול שווה לשטח המשולש AOC.
 ב. חשב את גודל הזווית ACE.
 ג. הבע את אורך הקטע OE באמצעות רדיוס המעגל.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x-5}{\sqrt{x^2-10x+24}}$.

6. 



- א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.
 (2) מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים (אם יש כאלה).
 (3) מצא את האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המאונכות לצירים.
 (4) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה).
 (5) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה $g(x)$ המקיימת: $g(x) = f(x+5)$.

- ב. (1) הוכח ש- $g(x)$ היא פונקציה אי-זוגית.
 (2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.
 ג. הסבר מדוע לכל $1 < a < b$ מתקיים השוויון: $\int_a^b g(x) dx = \int_{a+5}^{b+5} f(x) dx$.

נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{2\sin x}{\cos^3 x}$.

7. 

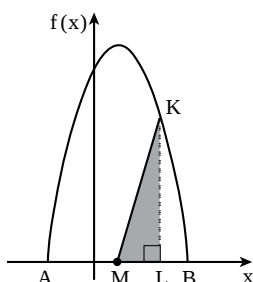


- א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.
 (2) מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.
 (3) מצא את האסימפטוטות האנכיות של הפונקציה $f(x)$.
 (4) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה).

- ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$ בתחום $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{3\pi}{2}$.
 ג. נתון: $0 < a < \frac{\pi}{2}$.

השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, הישר $x=a$ וציר ה- x שווה ל-1. מצא את a .

8. ▶



בציור שלפניך מתואר גרף

הפונקציה $f(x) = -x^2 + 2x + c$

בתחום האי-שליליות שלה.

A ו-B הן נקודות החיתוך

של הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה- x .

נתון: $x_B = 2t$, $x_A = -t$ ($t > 0$).

א. מצא את t ואת c .

M היא נקודת החיתוך של ציר הסימטריה של הפרבולה עם ציר ה- x .

K היא נקודה כלשהי על גרף הפונקציה $f(x)$ מעל ציר ה- x .

מהנקודה K הורידו אנך לציר ה- x , החותך את הקטע AB בנקודה L.

ב. מצא עבור אילו שיעורי x של הנקודה K שטח המשולש KLM

הוא מקסימלי.

מצא את שני הפתרונות האפשריים.

תוכל להשאיר שורש בתשובתך.

רוצים את כל הפתרונות לכל שאלות בחינות הבגרות?

הכי פשוט להיכנס

MY.GEVA.CO.IL-7

ולצפות בפתרונות וידאו

מלאים לכל השאלות!



תשובות למבחן בגרות מספר 26 – קיץ תשע"ז, 2017, מועד א:

1. א. 40 ק"מ. ב. במקטע השני בשעה 10:30.

2. א. (1) $b_1 = 2$, $q_b = 2$. (2) $c_1 = \frac{1}{2}$, $q_c = \frac{1}{2}$. ג. $n \geq 4$.

3. א. $p = \frac{1}{5}$. ב. $\frac{16}{103} = 0.15534$. ג. $\frac{64}{15625} = 0.004096$.

5. ב. $\angle ACE = 17.66^\circ$. ג. $OE = \frac{R\sqrt{1+\pi^2}}{2} = 1.648R$.

6. א. (1) $x < 4$ או $x > 6$.

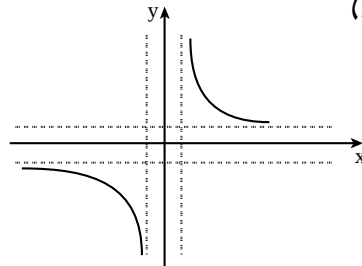
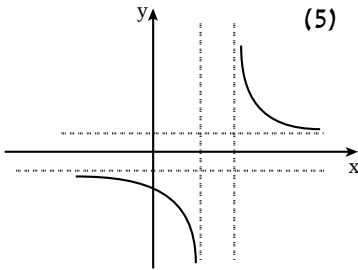
(2) $(0; -1.02)$.

(3) $x = 4$, $x = 6$, $y = 1$, $y = -1$.

(4) ירידה: $x < 4$ או $x > 6$.

עלייה: אף x .

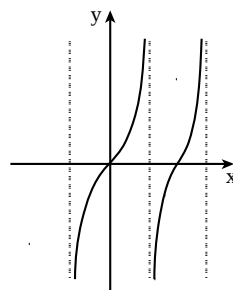
ב. (2)



7. א. (1) $x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k$. (2) $(\pi k; 0)$. (3) $x = \frac{\pi}{2} + \pi k$.

(4) $f(x)$ עולה לכל x בתחום ההגדרה שלה.

ב.



ג. $a = \frac{\pi}{4}$.

8. א. $c = 8$, $t = 2$. ב. $x = 1 + \sqrt{3}$ או $x = 1 - \sqrt{3}$.

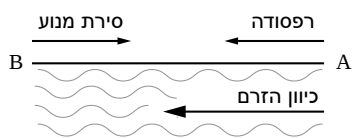


מבחן בגרות מספר 27

קיץ תשע"ז, 2017, מועד ב

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.



העיירות A ו-B נמצאות על גדת נהר הזורם במהירות קבועה.

כיוון הזרם הוא מ-A ל-B.

מן העיירה B יצאה סירת מנוע

לכיוון העיירה A.

הסירה שטה נגד כיוון הזרם.

באותו הזמן יצאה רפסודה מן העיירה A לכיוון העיירה B.

הרפסודה שטה עם כיוון הזרם.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

מהירות סירת המנוע במים עומדים היא קבועה וגדולה פי 4 ממהירות

הזרם של הנהר. מהירות הרפסודה במים עומדים היא אפס.

במים זורמים הרפסודה שטה עם הזרם.

הסירה והרפסודה נפגשו 3 שעות ו-45 דקות אחרי יציאתן לדרך

והמשיכו בדרכן. סירת המנוע הגיעה לעיירה A ומיד הסתובבה ושטה

בחזרה לעיירה B. כאשר סירת המנוע הגיעה לעיירה B, הרפסודה הייתה

במרחק של 35 ק"מ מן העיירה B.

א. חשב את מהירות הזרם ואת מהירות סירת המנוע במים עומדים.

ב. בדרך חזרה לעיירה B פגשה סירת המנוע את הרפסודה בפעם השנייה.

כמה זמן עבר מרגע יציאתה של הרפסודה מן העיירה A עד שהסירה

והרפסודה נפגשו בפעם השנייה?

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתונה סדרה כללית a_n .

נסמן ב- S_n את סכום n האיברים הראשונים בסדרה a_n .

נתון: $S_n = k - \frac{1}{3^{n+1}}$ לכל n טבעי. k הוא מספר קבוע.

א. הבע את a_1 ואת האיבר הכללי a_n עבור $1 < n$ באמצעות n ו- k במידת הצורך.

ב. מצא את k שעבורו הסדרה a_n היא סדרה הנדסית. נמק.

$$T = a_2^2 + a_5^2 + a_8^2 + \dots$$

נגדיר: $T = a_2^2 + a_5^2 + a_8^2 + \dots$ (סכום ריבועי כל איבר שלישי בסדרה a_n החל ב- a_2).

ג. חשב את T .

3.



בקופסה I יש 10 כדורים, כמה מהם כחולים והשאר אדומים,

בקופסה II יש 7 כדורים כחולים ו-3 כדורים אדומים.

מוציאים באקראי כדור מקופסה I.

אם יצא כדור אדום, מעבירים אותו לקופסה II.

אם יצא כדור כחול, מחזירים אותו לקופסה I.

שוב מוציאים באקראי כדור מקופסה I, ושוב,

אם יצא כדור אדום, מעבירים אותו לקופסה II,

ואם יצא כדור כחול, מחזירים אותו לקופסה I.

לאחר מכן מוציאים באקראי כדור אחד מקופסה II.

א. נתון כי ההסתברות שאחרי שתי ההוצאות מקופסה I

יועבר כדור אדום אחד בלבד מקופסה I לקופסה II היא $\frac{19}{36}$.

חשב את מספר הכדורים הכחולים שהיו בקופסה I לפני ההוצאה הראשונה.

ענה על הסעיפים ב-ג עבור מספר הכדורים הכחולים שחישבת בסעיף א.

ב. מהי ההסתברות שהכדור שהוציאו מקופסה II הוא כדור אדום?

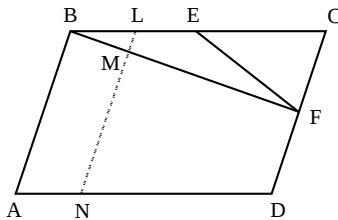
ג. ידוע שהכדור שהוציאו מקופסה II הוא כדור אדום.

מהי ההסתברות שאחרי שהוציאו את הכדור האדום מקופסה II

נשארו בה שלושה כדורים אדומים בדיוק?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.



4.



- המרובע ABCD הוא מקבילית.
 הזווית A היא זווית חדה.
 הנקודה E היא אמצע הצלע BC
 והנקודה F אמצע הצלע CD
 (ראה ציור).
 א. השטח המשולש ECF הוא S.
 הבע את שטח המקבילית ABCD
 באמצעות S. נמק את תשובתך.
 ב. הנקודה L היא אמצע הקטע BE.
 דרך הנקודה L העבירו ישר המקביל ל-AB וחותך את BF ואת AD
 בנקודות M ו-N בהתאמה. חשב את היחס $\frac{LM}{MN}$.
 ג. נתון $BE = EF$. האם אפשר לחסום את המרובע ABFD במעגל?
 נמק את קביעתך.

5.



- ABCD הוא טרפז חסום במעגל ($AB \parallel DC$).
 נתון: $AB = a$, $CD = b$, ($a < b$).
 $\angle C = 60^\circ$.
 א. הבע את שוקי הטרפז, BC ו-AD, באמצעות a ו-b.
 נתון: $a = 4$, אורך האלכסון BD הוא $4\sqrt{7}$.
 ב. חשב את b.
 ג. (1) R הוא רדיוס המעגל החוסם את הטרפז. מצא את R.
 (2) הסבר מדוע אפשר לחסום מעגל בטרפז ABCD.
 (3) r הוא רדיוס המעגל החסום בטרפז. מצא את r.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6.



נתונה הפונקציה $f(x) = a - \frac{2}{x-2} + \frac{1}{(x-2)^2}$. a הוא פרמטר.

ענה על סעיף א. הבע את תשובותיך באמצעות a במידת הצורך.

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצא את המשוואות של האסימפטוטות המאונכות לצירים.

(3) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה),

וקבע את סוגן.

(4) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.

נתון כי גרף הפונקציה $f(x)$ משיק לציר ה- x .

ב. מצא את a .

הצב את הערך של a שמצאת וענה על הסעיפים ג-ד.

ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ד. נתונה הפונקציה $g(x) = |f(x) + k|$.

ידוע שגרף הפונקציה $g(x)$ משיק לאסימפטוטה האופקית של גרף

הפונקציה $f(x)$.

מצא את k (מצא את שתי האפשרויות). נמק את תשובתך.

7.

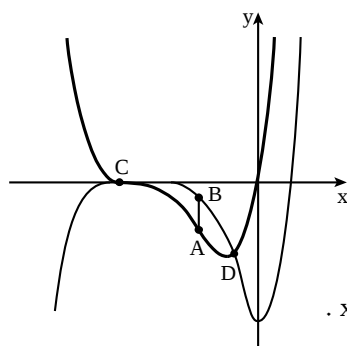


לפניך הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו- $f'(x)$.

א. התאם בין הגרפים I ו-II.

לבין הפונקציות $f(x)$ ו- $f'(x)$.

נמק.



נתון: $f'(x) = x(x+b)^3$.

$b > 1$ הוא פרמטר.

לגרף הפונקציה $f(x)$ יש נקודת פיתול ב- $x = -1$.

ב. מצא את b .

C ו-D הן נקודות החיתוך של הפונקציות $f(x)$ ו- $f'(x)$ בתחום $x < 0$,

כמתואר בציור.

הנקודות A ו-B נמצאות על הגרפים I ו-II בהתאמה,

כך הישר AB מאונך לציר ה- x .

נתון: $x_D = 1 - \sqrt{5}$, $x_C = -4$, $x_C < x_A < x_D$.

ג. מצא את שיעור ה- x של הנקודות A ו-B שעבורו אורך הקטע AB הוא מקסימלי (אפשר לפתור את הסעיף בלי למצוא את הפונקציה $f(x)$).

$f(x)$ היא פונקציה המוגדרת לכל x .

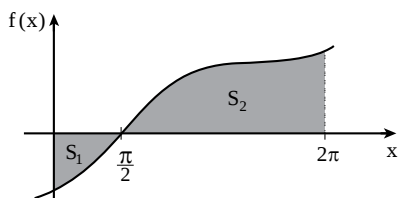
גרף הפונקציה $f(x)$ חותך את ציר ה- y בחלקו השלילי.

נקודת החיתוך היחידה של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה- x

היא $(\frac{\pi}{2}; 0)$ (ראה ציור).

נתון: השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי הצירים

ועל ידי הישר $x = 2\pi$ (השטח האפור בציור) שווה ל- $10\pi^2 + 16$.



$$\int_0^{2\pi} f(x) dx = 8\pi^2 \quad \text{גם: נתון}$$

א. מצא את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$ ועל ידי הצירים

(שטח S_1 המסומן בציור).

הפונקציה $F(x)$ היא פונקציה קדומה לפונקציה $f(x)$. נתון: $F(0) = 0$.

ב. מצא את $F(\frac{\pi}{2})$.

נתון: $f'(x) = 8\sin x + 8$.

ג. מצא את $f(x)$.

8.



תשובות למבחן בגרות – קיץ תשע"ז, 2017, מועד ב:

1. א. מהירות הזרם: 5 קמ"ש, מהירות הסירה: 20 קמ"ש. ב. $6\frac{1}{4}$ שעות.

2. א. $a_1 = k - \frac{1}{9}$, $a_n = \frac{2}{3^{n+1}}$. ב. $k = \frac{1}{3}$. ג. $T = \frac{1}{182}$.

3. א. מספר הכדורים הכחולים הוא 5. ב. 0.3595. ג. 0.5338.

4. א. $S_{ABCD} = 8S$. ב. $\frac{LM}{MN} = \frac{1}{7}$. ג. לא ניתן לחסום את המרובע ABFD במעגל.

5. א. $AD = BC = b - a$. ב. $b = 12$. ג. (1) $R = 6.11$. (3) $r = 2\sqrt{3}$.

6. א. (1) $x \neq 2$.

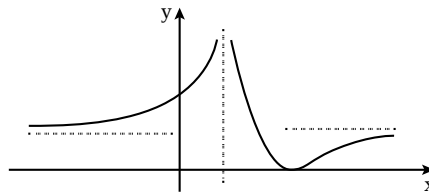
(2) $y = a$, $x = 2$

(3) $(3; a-1)$ מינימום.

(4) עלייה: $x > 3$ או $x < 2$; ירידה: $2 < x < 3$.

ב. $a = 1$.

ג.



ד. $k = -1$ או $k = 1$.

7. א. $f'(x): I$, $f(x): II$. ב. $b = 4$. ג. $x_A = x_B = -2$.

8. א. $S_1 = \pi^2 + 8$. ב. $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = -\pi^2 - 8$. ג. $f(x) = -8\cos x + 8x - 4\pi$.



מבחן בגרות מספר 28

חורף תשע"ח, 2018

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1. ▶



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

בכפר נופש יש שתי בריכות: בריכה א' ובריכה ב'.
הנפח של בריכה א' הוא V_1 והנפח של בריכה ב' הוא V_2 .
את הבריכות ממלאים באמצעות 4 צינורות בעלי אותו קצב.
ביום כלשהו שתי הבריכות היו ריקות.
התחילו למלא את בריכה א' באמצעות ארבעת הצינורות.
כאשר התמלאה בריכה א' לכדי $\frac{1}{6}$ מנפחה, העבירו אחד מן הצינורות
לבריכה ב' והתחילו למלא אותה באמצעותו. כאשר התמלאה בריכה א'
עד מחציתה, העבירו עוד שני צינורות למילוי בריכה ב'.
מילוי שתי הבריכות הסתיים באותו הזמן.
כל הצינורות הזרימו מים ללא הפסקה עד שהתמלאו שתי הבריכות.
חשב את היחס $\frac{V_1}{V_2}$.

2. ▶



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

a_n היא סדרה חשבונית שההפרש שלה, d , שונה מ-0.
נתון: $a_7 = -a_{17}$.
א. מצא את a_{12} .
ב. (1) האם קיים בסדרה איבר שערכו שווה ל- $-a_1$? נמק.
(2) מצא מספר טבעי n שעבורו סכום n האיברים הראשונים בסדרה
שווה ל-0.
ג. האם קיים n טבעי שעבורו: $a_n \cdot a_{n+1} < 0$? אם כן — מצא n כזה,
אם לא — נמק.
ד. האם אפשר לדעת כמה איברים שליליים יש בסדרה? נמק
(הבחן בין מקרים שונים).

3. ▶

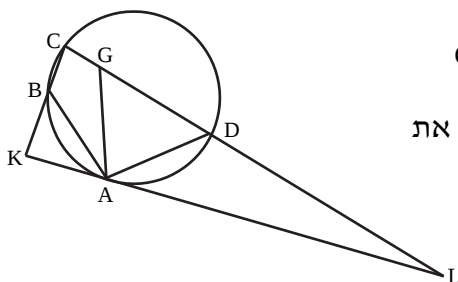


- למיכל יש קובייה מאוזנת. על שלוש מפאות הקובייה שלה כתוב המספר 2, ועל שלוש הפאות האחרות כתוב המספר 4. לגלית יש קובייה מאוזנת אחרת. על כל אחת מפאות הקובייה של גלית כתוב אחד מן המספרים: 1 או 3. מיכל וגלית משחקות משחק בן חמישה סיבובים. המשתתפת שתנצח במספר סיבובים רב יותר מחברתה, תנצח במשחק. בכל סיבוב של המשחק כל אחת מהן מטילה את הקובייה שלה פעם אחת. המנצחת בסיבוב היא השחקנית שהמספר שהתקבל על הקובייה שלה גבוה יותר.
- נתון שבסיבוב יחיד הסיכוי של מיכל לנצח את גלית הוא $\frac{7}{12}$.
- א. על כמה פאות בקובייה של גלית כתוב המספר 1? נמק את תשובתך.
 ב. מהו הסיכוי שגלית תנצח במשחק?
 ג. מהו הסיכוי של גלית לנצח במשחק, אם ידוע שהיא ניצחה בסיבוב הראשון?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

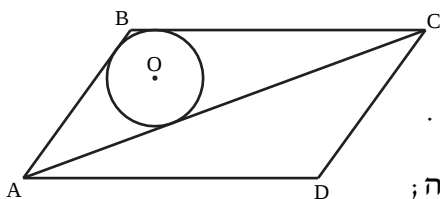
ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4. ▶



- המרובע ABCD חסום במעגל. הנקודה G נמצאת על הצלע CD כך ש- $AB = AG$ וגם $CB = CG$. המשיק למעגל בנקודה A חותך את המשך הצלע CD בנקודה L, וחותך את המשך הצלע CB בנקודה K (ראה ציור).
 א. הוכח כי $AD = AG$.
 ב. (1) הוכח כי $\triangle ABK \sim \triangle LDA$.
 (2) הוכח כי $AD^2 = BK \cdot CD$.

ג. הראה כי $\frac{S_{\triangle LDA}}{S_{\triangle KAB}} = \frac{LA}{AK}$.



5. נתונה מקבילית ABCD. AC הוא האלכסון הארוך, כמתואר בצור.
 במשולש ABC חסום מעגל שמרכזו O.
 נתון: הנקודה O נמצאת במרחקים 6 ו-3 מן הישרים AD ו-AC בהתאמה;
 $OA = 10$.
 א. חשב את גודלי זוויות המקבילית.
 ב. חשב את אורך האלכסון AC.
 ג. חשב את שטח המקבילית.

5.



פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

נתונות הפונקציות $g(x) = \frac{\cos x}{\sqrt{\sin x}}$, $f(x) = \frac{\sin x}{\sqrt{\cos x}}$

6.



ענה על סעיף א עבור התחום: $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצא את המשוואות של האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$,

המאונכות לציר ה- x .

(3) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה).

(4) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ענה גם על סעיף ב עבור תחום: $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi$.

ב. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $g(x)$.

(2) הוכח: $g(x) = -f\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$

(3) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

תוכל להיעזר בתשובותיך על הסעיפים הקודמים.

ג. מצא את ערך הביטוי $\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} f(x) dx$. נמק את תשובתך.



נתונה משפחת הפונקציות: $f(x) = \frac{(x-2)^2}{x^2 - a}$. a הוא פרמטר, $a \neq 0$, $a \neq 4$.

א. ענה על סעיף א. הבע באמצעות a במידת הצורך.

הבחן בין $a > 0$ ובין $a < 0$ במידת הצורך.

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$

עם הצירים.

(3) מצא את משוואת האסימפטוטה של הפונקציה $f(x)$ המקבילה

לציר ה- x .

(4) מצא את משוואות האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$

המאונכות לציר ה- x (אם יש כאלה).

ענה על סעיף ב. הבע באמצעות a במידת הצורך.

הבחן בין $a > 4$ ובין $a < 4$ במידת הצורך.

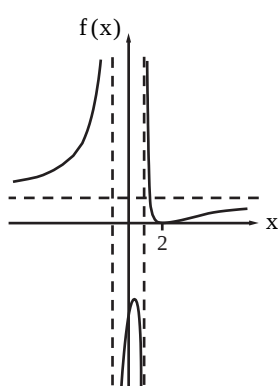
ב. מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.

ג. לפניך שלושה גרפים אפשריים של הפונקציה $f(x)$, כל אחד עבור

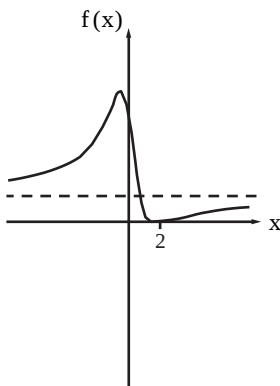
ערך אחר של a .

כתוב מהו תחום הערכים של a המתאים לכל אחד מן הגרפים I–III.

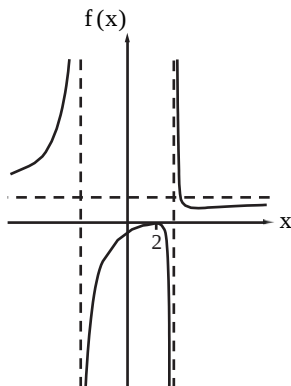
נמק את תשובתך.



III



II



I

8. ▶



נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{1}{x^3}$.

העבירו ישר המשיק לגרף הפונקציה $f(x)$ בנקודה שבה $x = t$.
נתון: $1 \leq t \leq 5$.

- המשיק חותך את ציר ה- x בנקודה A ואת ציר ה- y בנקודה B .
הנקודה O היא ראשית הצירים.
א. מצא את שיעור ה- x של נקודת ההשקה שעבורו סכום ניצבי המשולש AOB הוא מינימלי.
ב. מצא את שיעור ה- x של נקודת ההשקה שעבורו סכום ניצבי המשולש AOB הוא מקסימלי.

תשובות למבחן בגרות מספר 28 – חורף תשע"ח, 2018:

1. $\frac{V_1}{V_2} = \frac{18}{29}$

2. א. $a_{12} = 0$. ב. (1) כן, $a_{23} = -a_1$. (2) $n = 23$. ג. לא.
ד. אם האיבר הראשון שלילי, הסדרה עולה: 11 איברים שליליים.
אם האיבר הראשון חיובי, הסדרה יורדת: לא ניתן לדעת.

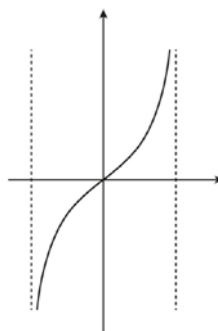
3. א. על פאה אחת. ב. 0.3466 . ג. 0.5533 .

5. א. 125.67° , 54.33° . ב. $AC = 27.08$. ג. $S_{ABCD} = 171.73$.

6. א. (1) $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$. (2) $x = -\frac{\pi}{2}$, $x = \frac{\pi}{2}$.

(3) עלייה: $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$. ירידה: אין.

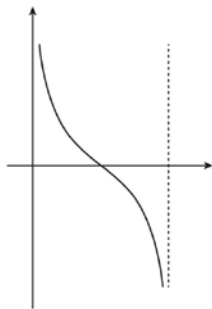
(4)



ב. (1) $0 < x < \pi$.

(2) הוכחה. (3)

ג. 0.



7. א. (1) עבור $a < 0$: כל x .

עבור $a > 0$: $x \neq \sqrt{a}$, $x \neq -\sqrt{a}$.

(2) $(2, 0)$, $(0, -\frac{4}{a})$. (3) $y = 1$.

(4) עבור $a < 0$: אין.

עבור $a > 0$: $x = \sqrt{a}$, $x = -\sqrt{a}$.

ב. עבור $a > 4$: $(2, 0)$ מקסימום, $(\frac{a}{2}, \frac{a-4}{a})$ מינימום.

עבור $a < 4$: $(2, 0)$ מינימום, $(\frac{a}{2}, \frac{a-4}{a})$ מקסימום.

ג. I : $a > 4$.

II : $a < 0$.

III : $0 < a < 4$.

8. א. $x = \sqrt{3}$. ב. $x = 5$.



מבחן בגרות מספר 29

קיץ תשע"ח, 2018, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.

שני רוכבי אופניים, אמיר ומשה, יצאו בשעה 06:00 זה לכיוונו של זה. אמיר רכב במהירות קבועה מעיר א לעיר ב, ומשה רכב במהירות קבועה מעיר ב לעיר א. אמיר ומשה עברו זה על פני זה והמשיכו כל אחד ליעדו. אמיר הגיע לעיר ב שעתיים אחרי שעבר על פני משה, ואילו משה הגיע לעיר א 8 שעות אחרי שעבר על פני אמיר. באיזו שעה עברו אמיר ומשה זה על פני זה?



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נסמן את מהירות נסיעתו של אמיר באות V . בדיוק כאשר עברו אמיר ומשה זה על פני זה יצאה יסמין, רכובה על אופנוע, מעיר א לעיר ב, במהירות קבועה. נתון שיסמין הגיעה לעיר ב אחרי אמיר, אך לפני שמשה הגיע לעיר א. ב. (1) הבע באמצעות V את המרחק בין עיר א לעיר ב. (2) הבע באמצעות V את טווח המהירויות האפשרי של יסמין.

2.

a_n היא סדרה הנדסית אין-סופית מתכנסת שסכומה שלילי. a_1 הוא האיבר הראשון בסדרה, ו- q היא מנת הסדרה. א. לפניך ארבע טענות (I – IV). רק אחת מהן בהכרח נכונה. ציין את מספרה ונמק.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

(I) $q < 0$.

(II) $a_1 < 0$ וגם $q < 0$.

(III) $a_1 < 0$.

(IV) $a_1 > 0$ או $q < 0$.

נסמן ב- T את סכום האיברים במקומות האי-זוגיים בסדרה a_n ,
 ונסמן ב- R את סכום האיברים במקומות הזוגיים בסדרה a_n .
 p הוא פרמטר.
 נתון: $T + p \cdot R = 0$.
 ב. הבע את p באמצעות q .

b_n היא סדרה הנדסית שהמנה שלה היא p .
 ג. האם b_n היא סדרה מתכנסת? נמק.
 ד. נתון: p שלילי. הראה שלכל n טבעי $a_{n+1} > a_n$
 (כלומר הראה שהסדרה a_n היא סדרה עולה).

3. 

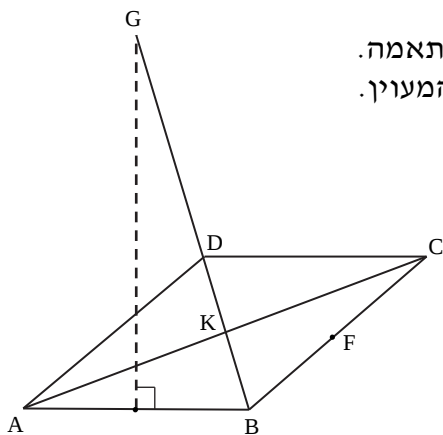


בעיר גדולה נערך מבחן לכל תלמידי התיכון.
 37% מן התלמידים שניגשו למבחן נעזרו בחבריהם כדי להתכונן למבחן.
 מהם עברו את המבחן. $\frac{35}{37}$

מספר התלמידים שלא נעזרו בחבריהם ולא עברו את המבחן קטן פי 5
 ממספר התלמידים שנעזרו בחבריהם ועברו את המבחן.
 א. בחרו באקראי תלמיד שניגש למבחן, והתברר שהוא לא עבר את המבחן.
 מהי ההסתברות שהוא נעזר בחבריו?
 ב. יעל והדס ניגשו למבחן. ידוע שיעל נעזרה בחבריה כדי להתכונן
 למבחן, והדס לא נעזרה בחבריה כדי להתכונן למבחן.
 האם ההסתברות שיעל עברה את המבחן גבוהה מההסתברות שהדס
 עברה את המבחן? נמק.
 ג. בחרו באקראי 6 תלמידים שניגשו למבחן.
 מהי ההסתברות שבדיוק שליש מהם לא נעזרו בחבריהם ועברו את
 המבחן?
 ד. בחרו באקראי תלמיד שניגש למבחן.
 מהי ההסתברות שהוא מקיים לפחות אחת משתי הטענות $II - I$:
 (I) התלמיד נעזר בחבריו.
 (II) התלמיד לא עבר את המבחן.

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.



4.  ABCD הוא מעוין.

E ו-F הן אמצעי צלעות AB ו-BC בהתאמה.
הנקודה K היא מפגש האלכסונים של המעוין.
מן הנקודה E העלו אנך ל-AB,
החותך את המשך האלכסון BD
בנקודה G (ראה ציור).

א. הוכח: הנקודה G היא מרכז המעגל החוסם את המשולש ABC .

הקטע GF חותך את האלכסון AC
בנקודה M, שהיא מרכז המעגל החוסם
את המשולש BDC.

ב. הוכח שהמשולשים BFG ו- BKC , MFC
דומים זה לזה.

נסמן ב- R את רדיוס המעגל החוסם את המשולש ABC ,
וב- r את רדיוס המעגל החוסם את המשולש BDC .

ג. (1) הוכח כי $\frac{MC}{GB} = \frac{MF}{CF}$ וכי $\frac{MF}{CF} = \frac{BK}{CK}$.

(2) הראה כי היחס בין אלכסוני המעוין שווה ל- $\frac{r}{R}$.

5. ABC הוא משולש ישר זווית ($\angle ABC = 90^\circ$).

M היא נקודה על היתר כל ש- $AM:MC = \sqrt{3}:4$.

נתון: $\angle ABM = 30^\circ$, $BM = 8$.

א. (1) סמן: $MC = 4x$ וחשב את זוויות המשולש ABC.

(2) חשב את הרדיוסים של המעגלים החוסמים את המשולשים

CMB- χ^2 ABM

ב. נסמן את מרכזי המעגלים החוסמים את המשולשים ABM

ו-CBM ב- O_1 ו- O_2 בהתאמה.

(1) הסבר מדוע המרובע BO_4MO_2 הוא דלתון.

(2) חשב את אורך הקטע O_1O_2 .

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{ax-1}{\sqrt{ax^2-2x+1}}$, a הוא פרמטר.



נתון: הפונקציה $f(x)$ מוגדרת לכל x .
א. הוכח: $a > 1$.

ענה על סעיף ב. אם יש צורך, הבע באמצעות a .
ב. (1) מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

(2) כתוב את משוואות האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המקבילות לציר ה- x .

(3) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה).

(4) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתון: $a = 3$.

ג. חשב את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי ציר ה- x ,

ועל ידי הישרים $x = \frac{2}{3}$ ו- $x = 2$.

ד. $g(x)$ היא פונקציה רציפה המוגדרת לכל x .

נסמן ב- S את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי

ציר ה- x ועל ידי הישרים $x = \frac{1}{3}$ ו- $x = b$ ($b > \frac{1}{3}$).

נתון: השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי גרף הפונקציה

$g(x)$ ועל ידי הישרים $x = \frac{1}{3}$ ו- $x = b$ שווה ל- $2S$ בעבור כל b .

הבע את $g(x)$ באמצעות $f(x)$ בתחום $x > \frac{1}{3}$ (כתוב את שתי האפשרויות).

אין צורך להוכיח את תשובתך.

7.

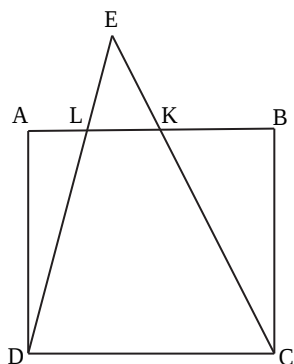


$f(x)$ היא פונקציה גזירה, המוגדרת לכל x , כך ש- $f(x) \neq 0$ לכל x .
 א. הוכח שאם הפונקציה $f(x)$ עולה בקטע מסוים, אז הפונקציה $\frac{1}{f(x)}$ יורדת באותו הקטע; ואם הפונקציה $f(x)$ יורדת בקטע מסוים, אז הפונקציה $\frac{1}{f(x)}$ עולה באותו הקטע.

- נתונה הפונקציה $g(x) = \sin^2 x + \cos x + 2$, המוגדרת לכל x .
 ב. האם קיים x שבעבורו $g(x) = 0$? נמק.
 ג. (1) האם הפונקציה $g(x)$ היא פונקציה זוגית? נמק.
 (2) הראה שלכל x מתקיים: $g(x) = g(x + 2\pi)$.
 (3) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $g(x)$ בתחום $0 \leq x \leq \pi$, וקבע את סוגן.
 (4) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$ בתחום $-\pi \leq x \leq 3\pi$.

נתונה הפונקציה $h(x) = \frac{1}{\sin^2 x + \cos x + 2}$.

- ענה על סעיף ד. תוכל להיעזר בתשובותיך על הסעיפים הקודמים.
 ד. (1) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $h(x)$? נמק.
 (2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $h(x)$ בתחום $-\pi \leq x \leq \pi$ באותה מערכת צירים שבה סרטטת את גרף הפונקציה $g(x)$.



8.



- ABCD הוא ריבוע שאורך צלעו 6 ס"מ.
 K ו-L הן נקודות על הצלע AB.
 נתון כי הישרים CK ו-DL חותכים זה את זה בנקודה E,
 הנמצאת מחוץ לריבוע ABCD (ראה ציור).
 נסמן: $LK = x$.
 א. הבע באמצעות x את גובה המשולש KLE.
 ב. עבור איזה ערך של x סכום שטחי המשולשים ADL, BCK ו-KLE הוא מינימלי? נמק.
 תוכל להשאיר שורש בתשובתך.

תשובות למבחן בגרות מספר 29 – קיץ תשע"ח, 2018, מועד א:

1. א. אמיר ומשה עברו זה על פני זה בשעה 10:00.

ב. (1) 6V. (2) x : מהירותה של יסמין, $\frac{3}{4}V < x < 3V$.

2. א. טענה III (סכום הסדרה הוא $\frac{a_1}{1-q}$, כמו כן $-1 < q < 1$, לכן כש- a_1 שלילי הסכום שלילי).

ב. $P = -\frac{1}{q}$. ג. לא מתכנסת ($-1 < q < 1 \leftarrow p > 1$ או $p < -1$). ד. הוכחה.

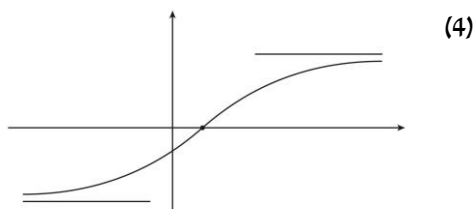
3. א. $\frac{2}{9}$. ב. כן ($\frac{35}{37} > \frac{56}{63}$). ג. 0.1763. ד. 0.44.

5. א. (1) 53.13° , 36.87° , 90° . (2) $R_{\Delta ABM} = 5$, $R_{\Delta CBM} = 6\frac{2}{3}$.

ב. (1) $BO_1 = MO_1 = 5$, $BO_2 = MO_2 = 6\frac{2}{3}$. (2) $8\frac{1}{3}$.

6. א. הוכחה.

ב. (1) $(\frac{1}{a}, 0)$, $(0, -1)$. (2) $y = \sqrt{a}$, $y = -\sqrt{a}$. (3) עולה לכל x.



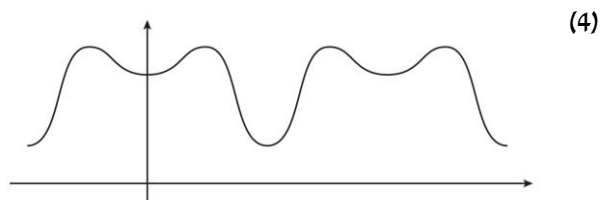
ג. 2. ד. $g(x) = -f(x)$, $g(x) = 3f(x)$.

7. א. הוכחה.

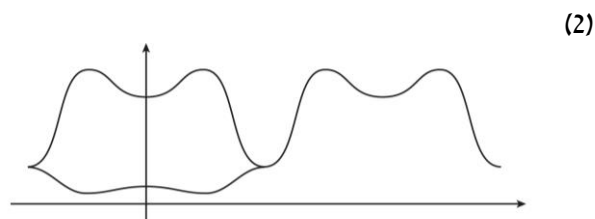
ב. לא ($2 + \sin^2 x \geq 2$, $\cos x \geq -1$ לכן סכומם גדול מ-1 או שווה לו ולכן לא יכול להיות שווה 0).

ג. (1) כן ($\cos x - \sin^2 x$ הן פונקציות זוגיות). (2) הוכחה.

(3) $(0, 3)$ מינימום, $(\frac{\pi}{3}, 3\frac{1}{4})$ מקסימום, $(\pi, 1)$ מינימום.



ד. (1) כל x .



8. א. $\frac{6x}{6-x}$. ב. $6-3\sqrt{2}$.



התשמו לאתר מייגבע וקבלו

נ פתרונות וידאו לשאלות מבחינות הבגרות
ונ מאגר של אלפי פתרונות וידאו נוספים
 למגוון שאלות לפי נושאים.



מבחן בגרות מספר 30

קיץ תשע"ח, 2018, מועד ב

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

המרחק מביתה של רננה עד בית הספר הוא 500 מטרים.
רננה יצאה מביתה אל בית הספר והלכה במהירות קבועה.
3 דקות לאחר שיצאה מביתה, יצא משם אביה בעקבותיה כדי להביא
לה כריך ששכחה. הוא רץ במהירות קבועה של 2.5 מטרים לשנייה.

כאשר הגיע האב לרננה הם עמדו ושוחחו במשך 2 דקות והוא נתן לה את
הכריך, ולאחר מכן הלך כל אחד מהם לדרכו – רננה לבית הספר והאב
בחזרה אל הבית. רננה המשיכה ללכת באותה המהירות שהלכה לפני כן,
והאב הלך במהירות של 1.5 מטרים לשנייה.
אביה של רננה הגיע אל הבית בדיוק באותו הזמן שהגיעה רננה אל בית
הספר.

- א. חשב את מהירות ההליכה של רננה.
ב. כמה זמן עבר מן הרגע שרננה יצאה מביתה ועד שהגיעה אל בית
הספר?

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

הסדרה a_n מוגדרת לכל n טבעי על ידי הנסיגה: $a_{n+1} = -\frac{c^{n-2}}{a_n}$,

$$a_1 = -\frac{1}{c}. \quad c > 0.$$

א. הוכח כי האיברים בסדרה a_n הנמצאים במקומות האי-זוגיים

מהווים סדרה הנדסית, וכי האיברים בסדרה a_n הנמצאים במקומות הזוגיים גם הם סדרה הנדסית.

ב. (1) רשום את 7 האיברים הראשונים בסדרה a_n .

הבע את תשובתך באמצעות c אם יש צורך.

(2) הבע באמצעות c את סכום 7 האיברים הראשונים בסדרה a_n .

(3) הוכח שלכל n טבעי, הסכום של $2n-1$ האיברים הראשונים

בסדרה a_n אינו תלוי ב- n .

ג. הסדרה b_n מוגדרת באופן הזה: $b_n = -\frac{2}{a_n \cdot a_{n+1}}$.

(1) הראה כי b_n היא סדרה הנדסית.

(2) מהו תחום הערכים של c שבעבורם b_n היא סדרה יורדת?

(3) נתון שהסדרה האינ-סופית b_n היא סדרה יורדת.

הבע באמצעות c את סכומה.

3.



במבחן רב-ברירה ("אמריקני") יש 5 שאלות.

לכל שאלה מוצגות 4 תשובות, אך רק אחת מהן נכונה.

התלמידים צריכים לסמן תשובה אחת מבין 4 התשובות המוצגות.

תלמיד שמסמן את התשובה הנכונה על השאלה מקבל 20 נקודות

לשאלה זו.

תלמיד שמסמן תשובה לא נכונה על השאלה אינו מקבל נקודות לשאלה.

כדי לעבור את המבחן יש לצבור לפחות 60 נקודות סך הכול.

א. על 2 מן השאלות ידע שחר בוודאות לענות את התשובות הנכונות,

וסימן אותן.

בשאר השאלות הוא סימן באקראי תשובה אחת בכל שאלה.

(1) מהי ההסתברות ששחר יצבור במבחן בדיוק 60 נקודות?

(2) מהי ההסתברות ששחר יעבור את המבחן?

ב. על 2 מן השאלות ידע דניאל בוודאות לענות את התשובות הנכונות, וסימן אותן.

בכל אחת משלוש השאלות האחרות ידע דניאל בוודאות שתשובה אחת, מבין 4 התשובות המוצגות, אינה נכונה, ולכן סימן באקראי אחת מן התשובות האחרות בכל שאלה.
מהי ההסתברות שדניאל יצבור במבחן בדיוק 60 נקודות?

ג. על 3 מן השאלות ידעה הדס בוודאות לענות את התשובות הנכונות, וסימנה אותן.

בכל אחת משתי השאלות האחרות היא ידעה בוודאות ש- k מבין 4 התשובות המוצגות אינן נכונות, וסימנה באקראי אחת מן התשובות האחרות בכל שאלה.
ידוע שההסתברות שהדס תצבור בדיוק 60 נקודות במבחן שווה להסתברות שהיא תצבור 100 נקודות במבחן.
מצא את k . נמק.

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4. $\triangle ABC$ הוא משולש שווה שוקיים ($AB = BC$).

AK ו- CL הם תיכונים במשולש,

החותכים זה את זה בנקודה D .

נתון: $AK \perp CL$.

א. הוכח: $BD = AC$.

ב. חשב את היחס $\frac{S_{\triangle BDK}}{S_{\triangle ABC}}$.

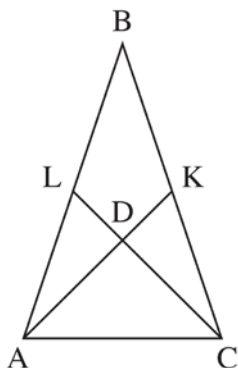
ג. M הוא מרכז המעגל החוסם את

המרובע $ALKC$.

(1) הוכח: $\angle AML = 90^\circ$.

(2) מצא את היחס $\frac{AM}{AD}$.

תוכל להשאיר שורש בתשובתך.



4.





ABC הוא משולש שווה שוקיים ($AB = AC$).
 BD הוא חוצה זווית במשולש ABC.
 המשך הקטע BD חותך את המעגל החוסם את המשולש ABC בנקודה E.
 גודל הזווית ABC הוא 2β .

א. הבע באמצעות β את $\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ADE}}$, היחס בין שטח המשולש ABC ובין שטח המשולש ADE.
 אין צורך לפשט את הביטוי שקיבלת.

נתון: BE שווה באורכו לרדיוס המעגל החוסם את המשולש ABC.

ב. חשב את היחס $\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ADE}}$.

נסמן ב-a את אורך השוק AB.
 ג. הבע באמצעות a את רדיוס המעגל החוסם על ידי המשולש ABC.
 בתשובותיך השאר שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

מה הקטע של סימני ה-▶ ליד כל שאלה?

לכל שאלה מחכה לכם סרטון הסבר
 מלא באפליקציה או באתר MY.GEVA

- 01 מורידים את אפליקציית MY.GEVA
- 02 סורקים דרכה את הקוד שמופיע ליד השאלה
 (לא יעבוד טוב עם סורקים אחרים)
- 03 צופים בפתרון הוידאו לשאלה



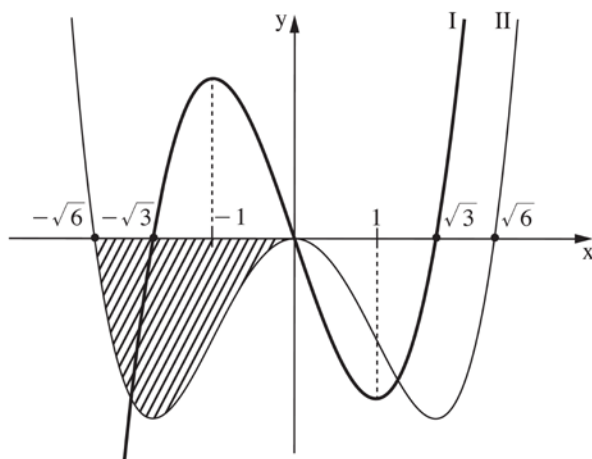
יותר נח לכם מסך גדול? אין בעיה!
 הכנסו לאתר MY.GEVA.CO.IL

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

לפניך הגרפים של הפונקציות $f'(x)$ ו- $f''(x)$ (פונקציית הנגזרת הראשונה ופונקציית הנגזרת השנייה של הפונקציה $f(x)$) בתחום $-2.5 \leq x \leq 2.5$. שני הגרפים עוברים בראשית הצירים.

6. 



- א. התאם בין הגרפים I ו-II ובין הפונקציות $f'(x)$ ו- $f''(x)$. נמק.
- ב. (1) כמה נקודות קיצון פנימיות יש לפונקציה $f(x)$ בתחום המתואר בגרף? נמק את תשובתך.
- (2) כמה נקודות פיתול יש לפונקציה $f(x)$ בתחום המתואר בגרף? נמק את תשובתך.
- ג. עבור איזה ערך של x בתחום $-\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{3}$ שיפוע המשיק לגרף פונקציית הנגזרת, $f'(x)$, הוא מינימלי?
- נתון: $f(x)$ היא פונקציה אי-זוגית.
- ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתון: ערך הפונקציה $f(x)$ בנקודת המקסימום שלה הוא t .
ה. הבע באמצעות t את השטח המוגבל על ידי גרף II ועל ידי החלק השלילי של ציר ה- x (השטח המקווקו בציר).
ו. נתון: קיימים a, b, c ו- c ממשיים כך ש- $f(x) = ax^5 + bx^3 + c$. מצא את c ואת היחס $\frac{a}{b}$.

7. ▶

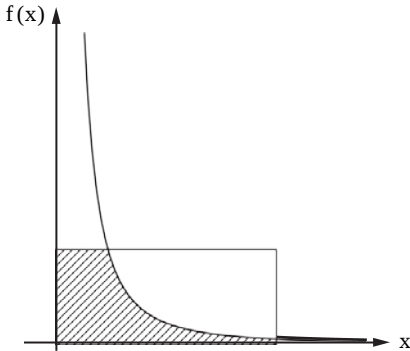


נתונה הפונקציה $f(x) = \sin(\frac{\pi}{x})$.
א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$?
ענה על הסעיפים ב-ה עבור התחום $x \geq \frac{2}{7}$.
ב. מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה- x .
ג. מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.
ד. לפונקציה $f(x)$ יש אסימפטוטה אופקית.
מצא את משוואת האסימפטוטה האופקית של הפונקציה $f(x)$.
ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
ענה על סעיף ו עבור התחום $x > 0$.
ו. נסתכל על נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה- x .
לפניך 3 טענות (i–iii). אחת מהן נכונה. איזו מהן היא הנכונה? נמק.
(i) ככל שמתקרבים ל- $x = 0$, המרחק בין שתי נקודות חיתוך סמוכות הולך וקטן.
(ii) המרחק בין כל שתי נקודות חיתוך סמוכות נשאר קבוע.
(iii) ככל שמתקרבים ל- $x = 0$, המרחק בין שתי נקודות חיתוך סמוכות הולך וגדל.

8. ▶



בציור שלפניך מתואר גרף הפונקציה $f(x) = \frac{1}{x^2}$ בתחום $x > 0$,



ומלבן ששתיים מצלעותיו נמצאות על הצירים והוא נמצא ברביע הראשון.

נתון: שטח המלבן הוא 4.

נסמן ב- a את אורך צלע המלבן שנמצאת

על ציר ה- x . נתון: $a \geq \frac{1}{4}$.

א. הבע באמצעות a את השטח המוגבל

על ידי הצירים, על ידי צלעות

המלבן ועל ידי גרף הפונקציה $f(x)$

(השטח המקווקו בציור).

ב. עבור איזה ערך של a השטח שמצאת

בסעיף א הוא מקסימלי?

תשובות למבחן בגרות מספר 30 – קיץ תשע"ח, 2018, מועד ב:

1. א. 1 מטר לשניה. ב. 620 שניות ($10\frac{1}{3}$ דקות).

2. א. הוכחה.

ב. (1) $a_1 = -\frac{1}{c}$, $a_2 = 1$, $a_3 = -1$, $a_4 = c$, $a_5 = -c$, $a_6 = c^2$, $a_7 = -c^2$.

(2) $S_7 = -\frac{1}{c}$. (3) הוכחה.

ג. (1) הוכחה. (2) $c > 1$. (3) $S = \frac{2c^2}{c-1}$.

3. א. (1) $\frac{27}{64}$. (2) $\frac{37}{64}$. ב. $\frac{4}{9}$. ג. $k = 2$.

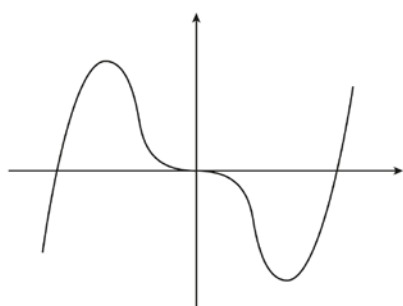
4. א. הוכחה. ב. $\frac{S_{BLDK}}{S_{ABC}} = \frac{1}{3}$. ג. (1) הוכחה. (2) $\frac{AM}{AD} = \frac{\sqrt{5}}{2\sqrt{2}} = 0.79$.

5. א. $\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ADE}} = \frac{\sin 2\beta \sin 4\beta \sin 3\beta}{\sin^3 \beta}$. ב. 20.99 . ג. $r = 0.165a$.

6. א. $f'(x) : II$, $f''(x) : I$.

ב. (1) 2 (כמספר נקודות החיתוך של $f'(x)$ עם ציר x).

(2) 3 (כמספר נקודות החיתוך של $f''(x)$ עם ציר x).



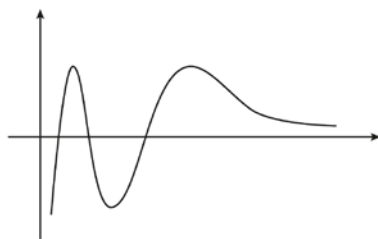
ג. $x = 1$. ד.

ה. $S = t$.

ו. $\frac{a}{b} = -\frac{1}{10}$, $c = 0$.

7. א. $x \neq 0$. ב. $(1,0)$, $(\frac{1}{2},0)$, $(\frac{1}{3},0)$.

ג. $(2,1)$ מקסימום, $(\frac{2}{3},-1)$ מינימום, $(\frac{2}{5},1)$ מקסימום, $(\frac{2}{7},-1)$ מינימום.



ד. $y = 0$. ה.

ו. אפשרות i.

נימוק בפתרון המלא.

8. א. $S = \frac{4\sqrt{a}-1}{a}$. ב. $a = \frac{1}{4}$.



מבחן בגרות מספר 31

חורף תשע"ט, 2019

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

קבוצת פועלים, חוטבי עצים מנוסים, תכננה לירות 216 מ"ק עץ במספר ימים מסוים (ההספק של הפועלים הוא קבוע). בשלושת הימים הראשונים עבדו הפועלים על פי ההספק המתוכנן. החל מן היום הרביעי הם הגבירו את קצב עבודתם ומדי יום כרתו 8 מ"ק עץ יותר מן המתוכנן. הם עבדו בפועל יום אחד פחות ממספר הימים המתוכנן, וכרתו 232 מ"ק עץ סך הכול.

א. (1) על פי התכנון, כמה מ"ק עץ היו אמורים הפועלים לירות ביום?
(2) כמה ימים עבדו הפועלים בפועל?

ב. במהלך איזה יום מתחילת העבודה סיימו הפועלים לירות $\frac{2}{3}$ מן הכמות

המתוכננת?

לאחר מכן הוצמד פועל מתלמד לכל פועל מנוסה בקבוצה, וכך נוצרה קבוצה חדשה ובה 2m פועלים סך הכול (m מנוסים ו - m מתלמדים). ההספק היומי של הפועלים המנוסים הוא ההספק היומי המתוכנן. כל הפועלים המנוסים עובדים באותו הספק יומי. ההספק היומי של פועל מתלמד קטן ב - 1 מ"ק מן ההספק היומי של פועל מנוסה. הקבוצה החדשה עבדה 8 ימים.

ג. (1) בטא את ההספק היומי של פועל מנוסה יחיד ושל פועל מתלמד יחיד באמצעות m.

(2) כמה פועלים יש בקבוצה החדשה אם ידוע שהם כרתו 336 מ"ק עץ סך הכול?



2. נתונה סדרה חשבונית $a_1, a_2, \dots, a_{2n+3}$ ובה $2n+3$ איברים (n הוא מספר טבעי).
סכום הסדרה גדול פי 43 מן האיבר האמצעי. האיבר האמצעי שונה מ-0.
א. (1) הראה כי סכום הסדרה שווה ל- $(2n+3) \cdot a_{n+2}$.
(2) מצא את מספר האיברים בסדרה.
ב. ידוע כי בסדרה הנתונה סכום האיברים הנמצאים במקומות האי-זוגיים גדול ב-40 מסכום האיברים הנמצאים במקומות הזוגיים.
(1) מצא את האיבר האמצעי.
(2) מצא את סכום הסדרה.
נתון כי הפרש הסדרה הנתונה הוא $-a_1$.
ג. קבע אם הסדרה עולה או יורדת.
מכל איברי הסדרה הנתונה בונים סדרה חדשה על ידי חיבור של כל k איברים סמוכים (k הוא מספר טבעי) באופן הזה:
 $(a_1 + a_2 + \dots + a_k), (a_2 + a_3 + \dots + a_{k+1}), (a_3 + a_4 + \dots + a_{k+2}), \dots$
ד. הבע באמצעות k את מספר האיברים בסדרה החדשה.

3.



- בבית ספר תיכון ניגשים תלמידי שכבת י"ב לבחינת המתכונת באזרחות ולאחר מכן לבחינת הבגרות באזרחות. נתון: גם בשנת 2017 וגם בשנת 2018 מספר התלמידים שעברו את בחינת המתכונת ונכשלו בבחינת הבגרות היה שווה למספר התלמידים שנכשלו בבחינת המתכונת ועברו את בחינת הבגרות.
א. בשנת 2017 ניגשו 250 תלמידים לבחינת המתכונת ולאחר מכן לבחינת הבגרות באזרחות. ידוע שאם תלמיד עבר את בחינת המתכונת, ההסתברות שהוא עבר את בחינת הבגרות היא 0.9. שיעורם של הנכשלים בבחינת הבגרות מכלל התלמידים שניגשו לבחינות בשנה זו היה 20%.
(1) מהו מספר התלמידים שעברו גם את בחינת המתכונת וגם את בחינת הבגרות?
(2) ידוע שתלמיד מסוים נכשל בבחינת המתכונת. מהי ההסתברות שאותו תלמיד עבר את בחינת הבגרות?
(3) בוחרים באקראי (עם החזרה) שני תלמידים שנכשלו בבחינת הבגרות. מהי ההסתברות ששניהם נכשלו גם בבחינת המתכונת?
ב. נתון כי בשנת 2018 לא הייתה תלות בין המאורע "עובר את בחינת המתכונת" לבין המאורע "עובר את בחינת הבגרות", וכי ההסתברות שתלמיד עבר את בחינת הבגרות בשנה זו היא a
($0 < a < 1$). הבע באמצעות a את ההסתברות שתלמיד עבר את בחינת המתכונת ונכשל בבחינת הבגרות בשנה זו.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

נתון: הפונקציה $g''(x) = -\frac{18}{x^4} + \frac{18}{(x-4)^4}$ היא פונקציית הנגזרת השנייה

6. 



של הפונקציה $g(x)$.

הפונקציות $g''(x), g'(x), g(x)$ מוגדרות באותו התחום.

נתון כי משוואת המשיק לפונקציה $g(x)$ בנקודת הפיתול שלה היא

$$y = \frac{3}{2}x - 3.$$

א. (1) מצא את הפונקציה $g(x)$.

(2) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $g(x)$?

(3) מצא את תחומי העלייה ואת תחומי הירידה של הפונקציה $g(x)$.

(4) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

$$h(x) = |g(x)|$$

ב. באותה מערכת צירים שבה סרטטת סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$,

הוסף בקו מקווקו סקיצה של גרף הפונקציה $h(x)$.

ג. נתון כי $\int_a^2 g(x)dx = t$, $0 < a < 2$, t הוא פרמטר.

הבע באמצעות t את $\int_a^2 (h(x) - g(x))dx$.

7.



נתונה הפונקציה $f(x) = 2\sin x + \cos 2x - 1$ בתחום $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{3}{2}\pi$.

א. מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

(2) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$ וקבע את סוגן.

(3) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

גרף הפונקציה $f(x)$ הוזז שמאלה ב $\frac{\pi}{2}$ כך שהתקבלה פונקציה $g(x)$

המוגדרת בתחום $-\pi \leq x \leq \pi$.

ב. (1) בטא את הפונקציה $g(x)$ באמצעות הפונקציה $f(x)$.

(2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

(3) הוכח כי $g(x)$ היא פונקציה זוגית.

לפניך שלושה ביטויים, III - I :

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x - \frac{\pi}{2}) dx : \text{III} \quad \int_{-\frac{\pi}{2}}^0 f(x + \frac{\pi}{2}) dx : \text{II} \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x + \pi) dx : \text{I}$$

ג. ציין איזה מן הביטויים I - III שווה ל- $\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) dx$.

נמק את תשובתך. אין צורך בחישוב.

8.



במשולש ABC נתון: $AB = 30$, $AC = 20$.

$\angle CAB = \alpha$. הוא קבוע.

הנקודה D נמצאת על הצלע AB והנקודה E נמצאת על הצלע AC (ראי ציור)

נתון: שטח המשולש ADE שנוצר באופן הזה

הוא רבע משטח המשולש ABC

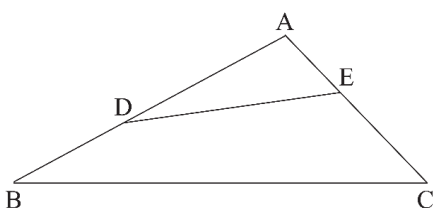
סמן את אורך הקטע AD ב- x .

א. הבע באמצעות x את אורך הקטע AE.

ב. (1) הבע באמצעות α את האורך המינימלי של הקטע DE.

(2) הסק מתת - סעיף ב(1) את הערך של x שבעבורו היחס $\frac{DE}{BC}$ הוא

מינימלי. הסבר.



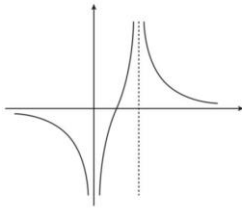
תשובות למבחן בגרות מספר 31 – חורף תשע"ט, 2019:

1. א. (1) 24, (2) 8 ימים. ב. במהלך היום השישי.
ג. (1) $\frac{24}{m}$ הספק יומי של פועל מנוסה, $1 - \frac{24}{m}$ הספק יומי של פועל מתלמד
(2) 12 פועלים.
2. א. (1) הוכחה. (2) 43. ב. (1) 40. (2) 1720. ג. עולה. ד. $44 - k$.
3. א. (1) 180 תלמידים. (2) 0.4. (3) 0.36. ב. $a - a^2$.
4. א. הוכחה. ב. הוכחה. ג. הוכחה.
ד. $S_{\Delta BFK} > S_{\Delta KFC}$ כיוון שלשני המשולשים יש גובה משותף לצלעות KB ו KC
בנוסף לפי משפט חוצה זווית $KC < KB$.

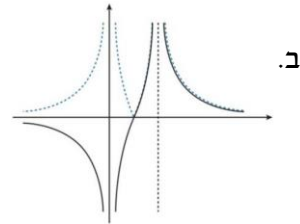
5. א. (1) $\beta + \frac{\alpha}{2}$. (2) $2R \sin(\beta + \frac{\alpha}{2})$. ב. $\frac{R \sin(\beta + \frac{\alpha}{2})}{\cos \frac{\alpha}{2}}$. ג. הוכחה. ד. 53.13° .

6. א. (1) $g(x) = -\frac{3}{x^2} + \frac{3}{(x-4)^2}$. (2) $x \neq 0, x \neq 4$.

(3) ירידה: $x < 0, 4 < x$. עליה: $0 < x < 4$. (4)



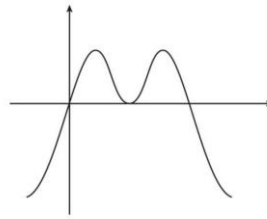
ג. $-2t$.



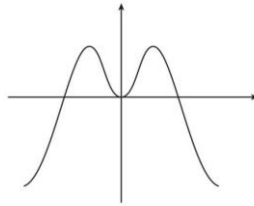
7. א. (1) $(0,0), (\frac{\pi}{2},0), (\pi,0)$.

(2) $\min(-\frac{\pi}{2}, -4), \max(\frac{\pi}{6}, \frac{1}{2}), \min(\frac{\pi}{2}, 0), \max(-\frac{5\pi}{6}, \frac{1}{2}), \min(\frac{3\pi}{2}, -4)$

(3)



(3) הוכחה.



(2)

ב. (1) $g(x) = f(x + \frac{\pi}{2})$

ג. גרף II.

8. א. $\frac{150}{x}$. ב. (1) $\sqrt{300 - 300 \cos \alpha}$. (2) $\sqrt{150}$

מורידים את האפליקציה MY.GEVA

סורקים את הברקוד המופיע ליד כל שאלה

צופים בסרטון ההסבר המלא לשאלה



איך
משתמשים
בחוברת?





מבחן בגרות מספר 32

קיץ תשע"ט, 2019, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1. ▶



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

במאפיייה יש שתי מכונות לייצור עוגות: מכונה I ומכונה II.
כל אחת מן המכונות מייצרת עוגות בקצב קבוע משלה.
ביום ראשון זמן העבודה של שתי המכונות היה שווה.
ביום ראשון מכונה I ייצרה 80 עוגות יותר ממספר העוגות שייצרה מכונה II.

ביום שני ייצרה מכונה II את אותו מספר עוגות שייצרה מכונה I ביום ראשון, ומכונה I ייצרה את אותו מספר עוגות שייצרה מכונה II ביום ראשון.

ביום שני היה זמן העבודה של מכונה II ארוך פי $\frac{25}{9}$ מזמן העבודה של

מכונה I באותו יום.

א. חשב כמה עוגות סך הכל ייצרו שתי המכונות ביום ראשון.

נסמן: T_1 - הזמן הדרוש למכונה I לייצר עוגה אחת,

T_2 - הזמן הדרוש למכונה II לייצר עוגה אחת.

ב. חשב את היחס $\frac{T_1}{T_2}$. נמק.

ג. (1) בפרק זמן מסוים מכונה I ייצרה בדיוק 47 עוגות.

כמה עוגות שלמות ייצרה מכונה II בפרק הזמן הזה? הסבר.

(2) ידוע ששתי המכונות עבדו אותו פרק זמן, וכל אחת מהן ייצרה מספר שלם של עוגות. האם ייתכן שבפרק הזמן הזה שתי המכונות יחד ייצרו 26 עוגות? נמק.

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

a_n היא סדרה הנדסית אין-סופית שהמנה שלה היא q . $|q| \neq 1$.

נתון: $a_3 \cdot a_7 = 1$.

א. חשב את a_5 (מצא את שתי האפשרויות).

נתון: $a_5 > 0$.

ב. (1) הבא את a_1 באמצעות q .

(2) האם קיים n טבעי שעבורו $a_n = \frac{1}{a_1}$? אם כן- מצא אותו.

אם לא- נמק.

(3) האם קיים n טבעי שעבורו $a_n = \frac{1}{a_{13}}$? אם כן- מצא אותו.

אם לא- נמק.

ג. (1) הבע באמצעות q את 7 האיברים הראשונים של הסדרה a_n .

(2) נתון: $a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_k = 1$ (k הוא מספר טבעי).

מצא את הערך של k , והסבר מדוע הוא הערך האפשרי היחיד של k .

3.



גלי ונטע משחקות משחק ובו אפשר לקבוע את מספר הסיבובים. בכל סיבוב אחת מהן זוכה והאחרת מפסידה. המנצחת במשחק כולו תהיה זו שתזכה ביותר סיבובים מחברתה. אם לשתיהן מספר שווה של זכיות בסיבובים, התוצאה במשחק כולו תהיה תיקו.

נתון: בכל סיבוב הסיכוי של נטע לזכות הוא $\frac{1}{3}$.

א. ביום ראשון שיחקו גלי ונטע 4 סיבובים במשחק.

(1) מהי ההסתברות שנטע נצחה במשחק כולו?

(2) מהי ההסתברות לתוצאת תיקו במשחק כולו?

ב. גם ביום שני שיחקו גלי ונטע 4 סיבובים במשחק. הפעם הן החליטו מראש שאם התוצאה במשחק של 4 הסיבובים תהיה תיקו- הן ישחקו עוד 3 סיבובים כדי להכריע את תוצאת המשחק, ומי שתזכה ביותר סיבובים, תנצח במשחק כולו. מהי ההסתברות שנטע תנצח במשחק כולו?

ג. ידוע שנטע ניצחה במשחק כולו בדיוק באחד משני הימים: ראשון או שני. מהו הסיכוי שהיא ניצחה במשחק כולו ביום שני?

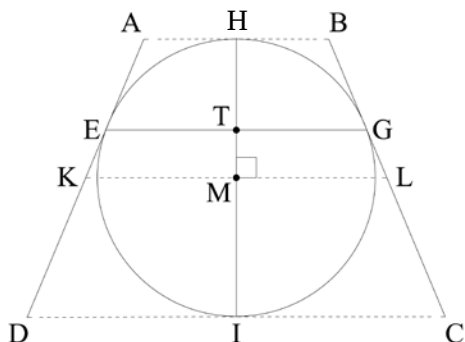
פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4.



EG הוא מיתר במעגל שמרכזו M ורדיוסו r .
דרך נקודות E ו-G העבירו משיקים למעגל.
דרך מרכז המעגל, M, העבירו ישר המקביל למיתר EG
וחותך את המשיקים בנקודות K ו-L,



כמתואר בציור.
דרך מרכז המעגל, M, העבירו אנך
ל- KL אשר חותך את המיתר
EG בנקודה T ואת המעגל בנקודות
H ו-I, כמתואר בציור.
נסמן: $TG = a$.

א. (1) הוכח: $TG \cdot ML = MG^2$.
(2) הבע את אורך הקטע KL

באמצעות a ו- r .

דרך הנקודות H ו-I העבירו משיקים למעגל כך שנוצר טרפז שווה
שוקיים ABCD שחוסם את המעגל, כמתואר בציור.
ב. (1) הוכח $BC = KL$.
(2) הבע את היקף הטרפז ABCD באמצעות a ו- r .
ג. האם היחס בין היקף הטרפז ABCD והיקף המעגל יכול להיות קטן
מ- $\frac{4}{\pi}$? נמק.

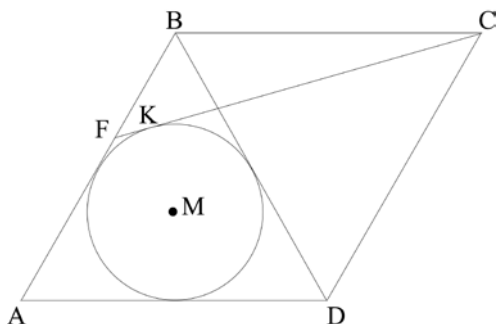
5.



ABCD הוא מעוין שאורך צלעו הוא a .
נתון: $\angle BAD = 60^\circ$.

במשולש ABD חסום מעגל
שמרכזו M.

מן הקודקוד C העבירו משיק
למעגל שהמשכו חותך את הצלע
AB בנקודה F והוא משיק למעגל
בנקודה K (ראה ציור).
א. הבע באמצעות a את רדיוס
המעגל.



ב. (1) הסבר מדוע הנקודה M
נמצאת על אלכסון המעוין AC.
(2) חשב את גודל הזווית ACF.
ג. הבע באמצעות a את שטח המשולש ACF.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

נתונה משפחת הפונקציות $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 + x - 2}}{2x - a}$. a הוא פרמטר

6. 

המקיים $-4 < a < 2$.

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) הסבר מדוע לפונקציה $f(x)$ אין אסימפטוטה מקבילה

לציר ה- y .

(3) מצא את משוואות האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$

המקבילות לציר ה- x .

(4) מה הם שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם

הצירים.

(5) מצא את תחומי החיוביות והשליליות של הפונקציה $f(x)$.

ב. (1) הבע באמצעות a את שיעורי ה- x שבעבורם $f'(x) = 0$

(אם יש כאלה).

(2) מצא את הערך של a שבעבורו $f'(x) \neq 0$ לכל x בתחום

ההגדרה.

הצב $a = -1$ במשוואת הפונקציה $f(x)$ וענה על הסעיפים ג-ד.

ג. (1) מה הם תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$

(אם יש כאלה)?

(2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ד. חשב את $\int_3^4 \frac{1}{f(x)} dx$. תוכל להשאיר שורש בתשובתך.



נתונה הפונקציה $f(x) = x^3 \sin x$ המוגדרת בתחום $-\pi \leq x \leq \pi$
 א. (1) קבע אם הפונקציה $f(x)$ היא זוגית או אי-זוגית או לא זוגית ולא אי-זוגית. נמק.

(2) מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה- x בתחום הנתון.

(3) הסבר מדוע הפונקציה $f(x)$ היא אי-שלילית בתחום הנתון.

(4) קבע אם פונקציית הנגזרת, $f'(x)$, היא זוגית או אי-זוגית או לא זוגית ולא אי-זוגית. נמק.

ב. (1) הראה ששיעורי ה- x שבעבורם $f'(x) = 0$ מקיימים $\tan x = -\frac{1}{3}x$

(2) בצור שלפניך מתוארים הגרפים של הפונקציות

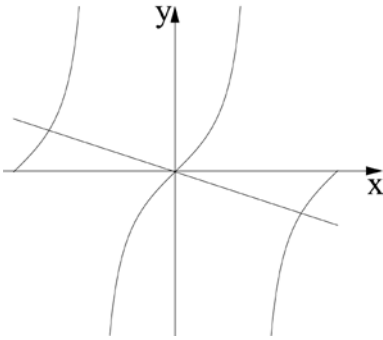
$$g(x) = \tan x \text{ ו- } h(x) = -\frac{1}{3}x$$

בתחום $-\pi \leq x \leq \pi$.

היעזר בצור,

וקבע כמה נקודות בתחום $-\pi \leq x \leq \pi$

מקיימות $f'(x) = 0$.



נתון שיעור ה- x של אחת מנקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$ הוא 2.46 בקירוב.

ענה על הסעיפים ג-ד בעבור התחום $-\pi \leq x \leq \pi$.

ג. (1) מהם שיעורי ה- x של כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$ בתחום? נמק וקבע את סוגן.

(2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$ בתחום.

ד. (1) סרטט סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת, $f'(x)$, בתחום.

(2) כמה נקודות פיתול לכל הפחות יש לפונקציה $f(x)$ בתחום? נמק.

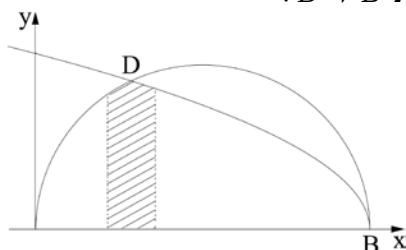


בציור שלפניך מתוארים הגרפים של הפונקציות $f(x) = \sqrt{-x^2 + 7x}$ ו- $g(x) = \sqrt{14 - 2x}$.

גרף הפונקציה $f(x)$ חותך את ציר ה- x בראשית הצירים ובנקודה B , ואת גרף הפונקציה $g(x)$ הוא חותך בנקודות B ו- D , כמתואר בציור.

א. (1) מצא את תחומי ההגדרה של הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$.

(2) מצא את שיעורי ה- x של הנקודות B ו- D .



a הוא פרמטר המקיים $1 \leq a \leq 2$. השטח המוגבל על ידי הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$,

על ידי האנכים $x = a$ ו- $x = a + 1$

ועל ידי ציר ה- x , מסתובב סביב ציר ה- x .

ב. (1) חשב את a שבעבורו נפח גוף הסיבוב המתקבל הוא המקסימלי.

(2) מצא את a שבעבורו נפח גוף הסיבוב המתקבל הוא המינימלי.

אם צריך, השאר בתשובותיך שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

תשובות למבחן בגרות מספר 32 – קיץ תשע"ט, 2019, מועד א:

1. א. 320 עוגות. ב. $\frac{T_1}{T_2} = \frac{3}{5}$. ג. (1) 28 עוגות שלמות: (2) לא ייתכן.

2. א. $a_5 = 1$ או $a_5 = -1$. ב. (1) $a_1 = \frac{1}{q^4}$. (2) $n = 9$. (3) אין כזה.

ג. (1) $q^2, q, 1, \frac{1}{q}, \frac{1}{q^2}, \frac{1}{q^3}, \frac{1}{q^4}$. (2) $k = 9$.

3. א. (1) $\frac{1}{9}$. (2) $\frac{8}{27}$. ב. $\frac{137}{729}$. ג. $\frac{137}{211}$.

4. א. (1) הוכחה. (2) $KL = \frac{2r^2}{a}$. ב. (1) הוכחה. (2) $P_{ABCD} = \frac{8r^2}{a}$. ג. לא.

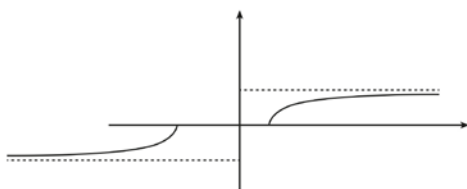
5. א. $R = \frac{a\sqrt{3}}{6}$. ב. (1) הוכחה. (2) $\angle ACF = 14.478^\circ$. ג. $S_{ACF} = 0.267a^2$.

6. א. (1) $x \leq -2$, $x \geq 1$ הוכחה. (2) הוכחה. (3) $y = \frac{1}{2}$, $y = -\frac{1}{2}$.

(4) $(-2, 0)$, $(1, 0)$. (5) $f(x) < 0$ עבור $x < -2$. $f(x) > 0$ עבור $x > 1$.

ב. (1) $x = \frac{8-a}{2a+2}$. (2) $a = -1$. ג. (1) $f(x)$ עולה לכל x בתחום ההגדרה.

(2)



ד. $2.16 \sqrt{2} - 2\sqrt{10} =$ יח"ר

7. א. (1) $f(x)$ זוגית. (2) $(-\pi, 0)$, $(0, 0)$, $(\pi, 0)$. (3) הוכחה. (4) $f'(x)$ אי זוגית.

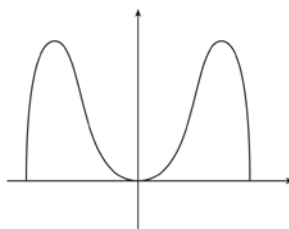
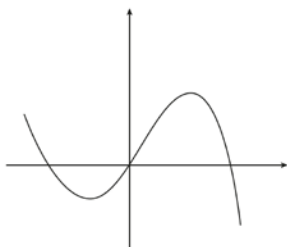
ב. (1) הוכחה. (2) שלוש נקודות.

ג. (1) $x = \pi$ מינימום קצה, $x = 2.46$ מקסימום, $x = 0$ מינימום,

$x = -2.46$ מקסימום, $x = -\pi$ מינימום קצה.

ד. (1)

(2)



ד. (2) 2 נקודות פיתול לפחות.

8. א. (1) $f(x)$: $0 \leq x \leq 7$, $g(x)$: $x \leq 7$. (2) $x_B = 7$, $x_D = 2$.

ב. (1) $a = 1.63$. (2) $a = 1$.



מבחן בגרות מספר 33

קיץ תשע"ט, 2019, מועד ב

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

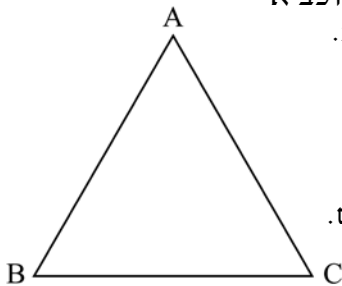
1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

בציור שלפניך מתואר מסלול לרכיבה באופניים בצורת משולש שווה צלעות ABC, שאורך צלעו a מטר. ביום מסוים יצאו שני רוכבי אופניים באותו הזמן מן הנקודה A לכיוון הנקודה B.

הם רכבו לאותו הכיוון לאורך המסלול המשולש. כל אחד מהם רכב במהירות קבועה. המהירות של רוכב א גדולה ב- 2 מטרים לשנייה מן המהירות של רוכב ב. כאשר הגיע רוכב א אל הנקודה A לאחר שהשלים פעמים את המסלול המשולש, הגיע רוכב ב אל הנקודה B בפעם השנייה.



א. מצא את המהירות של כל אחד מרוכבי האופניים.
ב. באיזו נקודה על המשולש יהיה רוכב ב, כאשר יגיע רוכב א אל הנקודה A אחרי שהשלים 5 פעמים את המסלול המשולש?

כאשר הגיע רוכב א אל הנקודה A אחרי שהשלים 5 פעמים את המסלול, הוא הסתובב והחל לרכוב לכיוון הנגדי- מן הנקודה A לכיוון הנקודה C - בלי לשנות את מהירותו.
רוכב ב המשיך לרכוב בכיוון הנסיעה המקורי, בלי לשנות את מהירותו. הרוכבים נפגשו בנקודה M.
ג. מצא על איזו צלע של המשולש נמצאת הנקודה M, ומצא באיזה יחס הנקודה M מחלקת את הצלע שמצאת.

למחרת שוב יצאו הרוכבים מן הנקודה A, רכבו לכיוון הנקודה B והמשיכו לרכוב במסלול המשולש, כל אחד מהם רכב באותה המהירות שרכב ביום שלפני כן. רוכב A חלף על פני רוכב B בפעם הראשונה 6 דקות אחרי שיצאו לדרך. ד. מצא את היקף המשולש. נמק את תשובתך.

נתונה סדרה a_n המקיימת לכל n את הכלל: $a_{n+1} + a_n = 6n + 5$.
 א. הוכח כי מתקיים $a_{n+2} = a_n + c$ (c הוא מספר קבוע), ומצא את c.
 ב. כתוב דוגמה לסדרה a_n המקיימת את הכלל, והיא אינה סדרה חשבונית (כתוב לפחות 4 איברים ראשונים בסדרה).

2. ▶



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתון כי הסדרה a_n כולה היא חשבונית.
 ג. חשב את a_1 .

בנו סדרה חדשה בת $2n+1$ איברים:
 $a_1 - 1, a_2 - 2, a_3 - 3, \dots, a_{2n+1} - (2n+1)$
 האיבר האמצעי בסדרה החדשה הוא 43.
 ד. חשב את סכום הסדרה החדשה.



בקופסה יש 12 כדורים כחולים, 20 כדורים אדומים ו- 8 כדורים צהובים. על 28 מן הכדורים רשומה הספרה 1, ועל השאר רשומה הספרה 0.

$\frac{1}{4}$ מן הכדורים שרשומה עליהם הספרה 1 הם צהובים.

מספר הכדורים האדומים שרשומה עליהם הספרה 1 גדול פי 4 ממספר הכדורים הכחולים שרשומה עליהם הספרה 0.

דני מוציא באקראי כדור מן הקופסה.

א. מה ההסתברות שהכדור שהוציא דני הוא כדור כחול ושרשומה עליו הספרה 1?

ב. אם ידוע שדני הוציא באקראי כדור כחול או כדור שרשומה עליו הספרה 1, מהי ההסתברות שהוא הוציא כדור שרשומה עליו הספרה 0?

דני החזיר את הכדור לקופסה, וכעת הוא משחק במשחק: הוא מוציא באקראי כדור מן הקופסה, רושם לעצמו את הספרה שעליו ומחזיר את הכדור לקופסה.

בכל פעם שהוא מוציא כדור שרשומה עליו הספרה 1 הוא צובר נקודה. הוא יפסיק לשחק כאשר יצבור 5 נקודות.

ג. מהי ההסתברות שדני יצבור 5 נקודות אחרי 6 פעמים בדיוק.

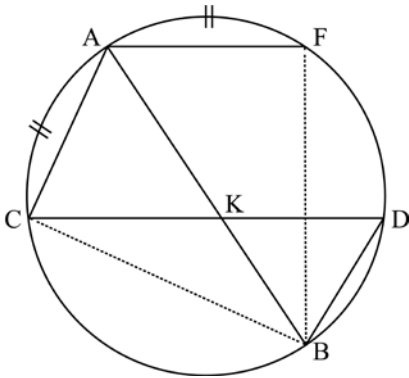
פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4.



AB הוא קוטר במעגל. CD ו-AF הם שני מיתרים במעגל המקבילים זה לזה. AB ו-CD נחתכים בנקודה K (ראה ציור).



נתון כי $\widehat{CA} = \widehat{AF}$

(הקשתות המסומנות בציור).

א. (1) הוכח כי $\angle FAB = \angle CAB$.

(2) הוכח כי $BK = BD$.

ב. הוכח כי המרובע AFKC הוא מעוין.

ג. נתון גם כי $BD \cdot AB = CD \cdot AC$.

(1) הוכח כי $\triangle BDC \sim \triangle CAB$

(2) הוכח כי CD הוא קוטר במעגל.

5.



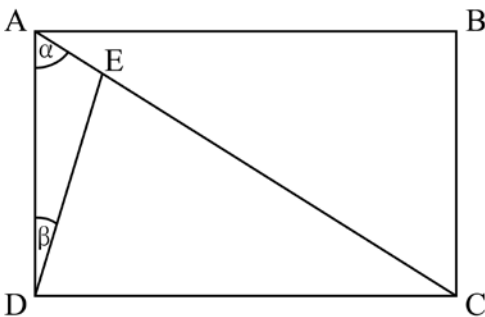
נתון מלבן ABCD. הנקודה E נמצאת על האלכסון AC (ראה ציור).

נתון כי $\angle DAC = \alpha$,

$\angle ADE = \beta$.

R_1 הוא רדיוס המעגל החוסם את המלבן ABCD.

R_2 הוא רדיוס המעגל החוסם את המשולש ADE.



א. הבע את היחס $\frac{R_1}{R_2}$

באמצעות α ו- β .

ב. הראה כי כאשר $\alpha = \beta$

מתקיים $\frac{R_1}{R_2} < 2$.

ג. נתון כי $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 15^\circ$.

(1) הראה כי $\triangle DEC$ הוא משולש

שווה שוקיים.

(2) הבע את BE^2 באמצעות R_1 .

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות טריגונומטריות

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. נתונה הפונקציה $f(x) = a \cdot \cos 2x + \sin^2 x$ המוגדרת בתחום $-\pi \leq x \leq \pi$.
a הוא פרמטר.



א. האם הפונקציה $f(x)$ היא זוגית או אי-זוגית או אף לא אחת מהן?
נמק.

ב. מה הם שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$
(הבע באמצעות a אם צריך), אם נתון כי הפונקציה אינה קבועה?
קבע את סוגן בהתאם לערך של a (התייחס לשתי האפשרויות
עבור a).

ג. מצא את הערך של a שעבורו הפונקציה $f(x)$ היא קבועה. נמק.

נתון $a > 1$.

ד. (1) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

(2) סרטט סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

ה. נתון כי השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$ ועל ידי
ציר ה- x שווה ל- 12. מצא את a.

7. נתון מעגל ובו קוטר AB. רדיוס המעגל הוא 10. הנקודה P נמצאת על
הקוטר AB בין מרכז המעגל ובין הנקודה B.
דרך הנקודה P מעבירים אנך ל-AB החותך את המעגל בנקודות C ו- D.
מצא את השטח המקסימלי של המשולש ACD.





נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x^2 + bx - c}{x^2 - 4}$. c ו- b הם פרמטרים.

א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

נתון כי הפונקציה $f(x)$ היא זוגית.

ב. מצא את b .

נתון: לגרף הפונקציה $f(x)$ יש שתי נקודות חיתוך עם ציר ה- x בין שתי האסימפטוטות האנכיות שלה.

ג. מצא את תחום הערכים של c .

ד. (1) מצא את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגה (הבע באמצעות c אם צריך).

(2) מצא את האסימפטוטה האופקית של הפונקציה $f(x)$, וסרטט

סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ה. נתונה הפונקציה $g(x) = f(x) \cdot f'(x)$ המוגדרת באותו תחום שבו

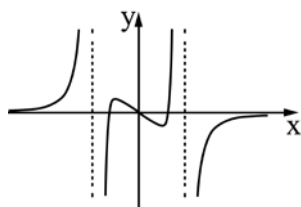
מוגדרות הפונקציות $f(x)$ ו- $f'(x)$.

לפניך גרפים III-I.

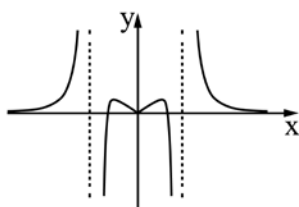
(1) איזה מן הגרפים, III-I, הוא גרף הפונקציה $g(x)$? נמק

(2) הבע באמצעות c את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $g(x)$

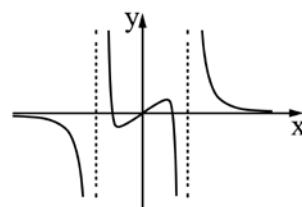
ועל ידי ציר ה- x .



III



II



I

תשובות למבחן בגרות מספר 33 – קיץ תשע"ט, 2019, מועד ב:

1. א. מהירות רוכב א': 6 מ"שנייה. מהירות רוכב ב': 4 מ"שנייה

ב. רוכב ב' יהיה על נקודה B. ג. $\frac{BM}{MC} = \frac{4}{1}$. נמצאת בין B ל- C.

ד. $P_{\Delta ABC} = 720$ מ'.

2. א. $c = 6$. ב. $0, 11, 6, 17, \dots$. ג. $a_1 = 4$. ד. סכום הסדרה החדשה הוא : 1,763 .

3. א. $\frac{9}{40}$. ב. $\frac{3}{31}$. ג. 0.252105 .

4. א. (1) הוכחה. (2) הוכחה. ב. הוכחה. ג. (1) הוכחה. (2) הוכחה

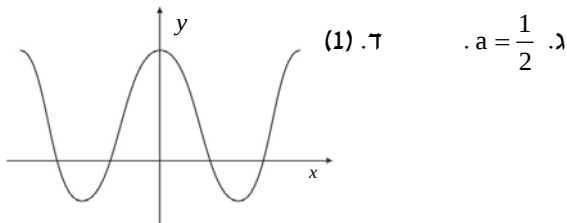
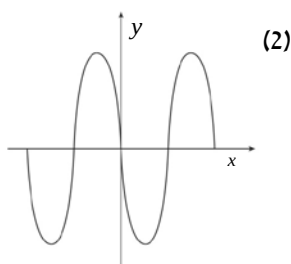
5. א. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin \alpha}$. ב. הוכחה. ג. (1) הוכחה. (2) $BE^2 = R_1^2(4 - \sqrt{3})$.

6. א. $f(x)$ זוגית. ב. עבור $a < \frac{1}{2}$:

$$\min(-\pi, a), \max(-\frac{\pi}{2}, 1-a), \min(0, a), \max(\frac{\pi}{2}, 1-a), \min(\pi, a)$$

עבור $a > \frac{1}{2}$:

$$\max(-\pi, a), \min(-\frac{\pi}{2}, 1-a), \max(0, a), \min(\frac{\pi}{2}, 1-a), \max(\pi, a)$$

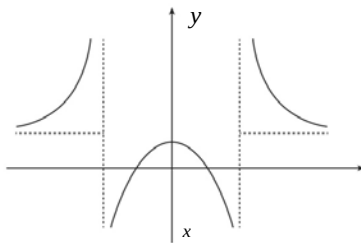


ה. $a = 2$.

$$S_{\triangle ACD} = 75\sqrt{3} \quad .7$$

8. א. $x \neq -2, x \neq 2$. ב. $b = 0$. ג. $0 < c < 4$. ד. $\max(0, \frac{c}{4})$.

(2) $y = 1$.



$$S = \frac{C^2}{16} \quad (2) \quad . \text{ה. (1) III}$$



מבחן בגרות מספר 34

חורף תש"ף, 2020

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- המרחק בין עיר א' ובין עיר ב' הוא 96 ק"מ.
מכונית ומשאית יצאו באותו הזמן מעיר א' ונסעו לכיוון עיר ב'.
בתחילה נסעה המכונית במהירות קבועה של V_1 קמ"ש.
לאחר שעברה 15 ק"מ מן הדרך, היא עצרה בצד הדרך למשך חצי שעה,
לצורך תיקון תקלה.
לאחר שתוקנה התקלה, המשיכה המכונית בדרכה במהירות קבועה של 90 קמ"ש.
המשאית נסעה כל הדרך במהירות קבועה של V_2 קמ"ש.
היא חלפה על פני המכונית 3 דקות לאחר שהמכונית עצרה בצד הדרך.
המכונית והמשאית הגיעו לעיר ב' באותו הזמן.
א. מצא את V_1 ואת V_2 .
ב. כמה זמן אחרי שהמכונית והמשאית יצאו לדרך היה המרחק ביניהן 3 ק"מ? (מצא שניים משלושת המקרים).

2.

סרקו אותי
לצפייה בפתרון

a_n היא סדרה חשבונית.

k ו- p הם מספרים טבעיים $k < p$.

נתון: $a_p = k$, $a_k = p$.

א. (1) הוכח שהפרש הסדרה a_n הוא -1 .

(2) הבע את a_1 באמצעות k ו- p .

הסדרה C_n מוגדרת כך: $C_n = a_n - n$.

נתון כי סכום 6 האיברים הראשונים בסדרה C_n הוא 0.

ב. (1) מצא את a_1 .

(2) מה הם ערכי k ו- p ? מצא את כל האפשרויות.

ג. חשב את הסכום $(c_1 - c_2)^2 + (c_3 - c_4)^2 + \dots + (c_{99} - c_{100})^2$. נמק.

3.

בקופסה יש 12 כדורים. רובם כחולים והשאר אדומים.
הוציאו באקראי כדור מן הקופסה, החזירו אותו לקופסה, ושוב הוציאו
באקראי כדור והחזירו אותו.

ההסתברות ששני הכדורים שהוציאו היו בצבעים שונים היא $\frac{4}{9}$.

א. מצא כמה כדורים כחולים יש בקופסה.

ב. הוסיפו לקופסה כדורים צהובים.

לאחר ההוספה הוציאו באקראי כדור, החזירו אותו,
ושוב הוציאו באקראי כדור והחזירו אותו.

ההסתברות שהוציאו שני כדורים בצבעים שונים נשארה $\frac{4}{9}$.

כמה כדורים צהובים הוסיפו לקופסה?

העבירו את כל הכדורים הצהובים לכלי אחר והשאירו בקופסה רק את
הכדורים הכחולים והאדומים.

ג. הוציאו באקראי מן הקופסה כדור אחרי כדור שוב ושוב (ללא החזרה), עד
שהוציאו כדור אדום.

מהי ההסתברות שמספר ההוצאות היה גדול מ-3?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.

4. AD ו-CE הם חוצי זווית במשולש ABC,

ונקודת החיתוך שלהם היא F.

נתון: $\angle ABC = 60^\circ$.

א. הוכח כי אפשר לחסום את המרובע BDFE במעגל.

נתון: FB הוא קוטר במעגל החוסם את המרובע BDFE.

ב. הוכח שהמשולש ABC הוא משולש שווה צלעות.

המשך הקטע BF חותך את הצלע AC בנקודה G.

ג. הוכח כי הקטע FG שווה באורכו לרדיוס המעגל החוסם את

המרובע BDFE.

בנקודה F מעבירים משיק למעגל החוסם את המרובע BDFE.

המשיק חותך את הצלעות BA ו-BC בנקודות K ו-L בהתאמה.

ד. מצא את היחס $\frac{KL}{AC}$. נמק את תשובתך.



5. במשולש ABC הנקודות D ו-F נמצאות על הצלעות BA ו-BC בהתאמה כך ש- $DF \parallel AC$.

הנקודות G ו-N נמצאות על הצלע AC כך שהמרובע DFNG הוא

טרפז שווה שוקיים, כמתואר בציור.

נסמן: $\angle BAC = \alpha$, $\angle FNC = \beta$.

נתון: $AD = 7$, $FC = 4$, $\angle FCN = 2\alpha$.

א. (1) הראה כי: $\frac{FN}{\sin \alpha} = \frac{AD}{\sin \beta}$

(2) חשב את α .

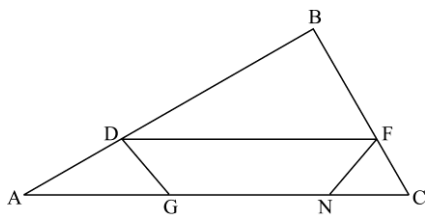
נתון: שטח המשולש BDF הוא 56.

ב. מצא את אורך הקטע DF.

ג. מהו היחס בין רדיוס המעגל החוסם

את המשולש FCN ובין רדיוס המעגל

החוסם את המשולש DAG? נמק.



**פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,
של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות
טריגונומטריות**

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{6}{2\cos^2 x - 5\cos x - 3}$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.

6. 

ענה על הסעיפים א-ג בעבור התחום הנתון.

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.

(3) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה $h(x) = |f(x) + 2|$, שתחום ההגדרה שלה זהה לתחום

ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

ב. (1) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $h(x)$.

(2) k הוא פרמטר. מצא את כל הערכים של k שבעבורם הישר $y = k$

חותך את גרף הפונקציה $h(x)$ בארבע נקודות שונות.

נתונה הפונקציה $g(x) = |f(x)| + 2$, שתחום ההגדרה שלה זהה לתחום

ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

ג. האם לכל x בתחום ההגדרה $h(x) < g(x)$? נמק.

7.



נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{3x}{4x^2 - 1}$ שתחום הגדרתה הוא $x \neq \pm \frac{1}{2}$.

א. (1) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה).

(2) מצא את תחומי החיוביות והשליליות של הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה $g(x) = \sqrt{\frac{3x}{4x^2 - 1}}$

ב. (1) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $g(x)$?

(2) מה הן משוואות האסימפטוטות של הפונקציה $g(x)$ המאונכות

לצירים?

נתון כי לפונקציה $g(x)$ יש בדיוק נקודת פיתול אחת. שיעור ה- x של נקודה זו קטן מאפס.

ג. (1) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

(2) סרטט סקיצה של גרף הנגזרת, $g'(x)$.

ד. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $h(x) = \frac{\sqrt{3x}}{\sqrt{4x^2 - 1}}$?

נתונה הפונקציה $f(x) = -x^2 + 1$.

t הוא פרמטר. נתון: $0 < t < 1$.

בנקודה שבה $x = t$ העבירו משיק לגרף הפונקציה $f(x)$ (ראה ציור).

א. הראה כי משוואת המשיק היא $y = -2tx + t^2 + 1$.

נסמן ב- S את השטח המקווקו בציור (השטח המוגבל

על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי המשיק ועל ידי הצירים)

ב. מצא בעבור איזה ערך של t השטח S הוא מינימלי.

תוכל להשאיר שורש בתשובתך.

נסמן ב- A את השטח המנוקד

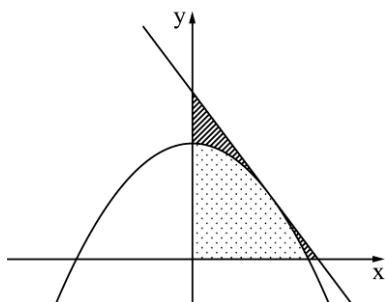
(השטח ברביע הראשון המוגבל

על ידי גרף הפונקציה $f(x)$ ועל ידי הצירים).

ג. קבע בעבור כל אחת משתי הטענות שלפניך (ii-i)

אם היא נכונה או לא נכונה. נמק את תשובתך.

(i) קיים ערך של t שבעבורו $\frac{A}{S}$ הוא מקסימלי.



8.



(ii) קיים ערך של t שבעבורו $\frac{A}{S}$ הוא מינימלי.

תשובות למבחן בגרות מספר 34 – חורף תש"ף, 2020:

1. א. $V_1 = 75$ קמ"ש, $V_2 = 60$ קמ"ש. ב. 12 דק' או 18 דק' או 90 דק'.
2. א. (1) הוכחה. (2) $a_1 = p + k - 1$. ב. (1) $a_1 = 6$. (2) $p = 6, k = 1$ או $p = 5, k = 2$.

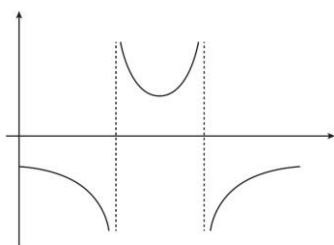
או $p = 4, k = 3$. ג. 200.

3. א. 8. ב. 30. ג. $\frac{14}{55}$.

4. א. הוכחה. ב. הוכחה. ג. הוכחה. ד. $\frac{2}{3}$.

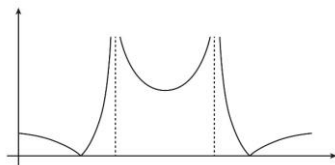
5. א. (1) הוכחה. (2) $\alpha = 28.995^\circ$. ב. $DF = 16.51$. ג. $\frac{4}{7}$.

6. א. (1) $\frac{4\pi}{3} < x \leq 2\pi$, $\frac{2\pi}{3} < x < \frac{4\pi}{3}$, $0 \leq x < \frac{2\pi}{3}$. (2) $(0, -1)$ מקסימום,



$(\pi, \frac{3}{2})$ מינימום, $(2\pi, -1)$ מקסימום. (3)

ב. (1) $3.5 < k$ או $0 < k \leq 1$. ג. לא.



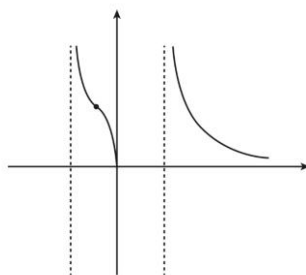
ב. (1)

7. א. (1) עלייה: אין, ירידה: $x > \frac{1}{2}$ או $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{2}$ או $x < -\frac{1}{2}$.

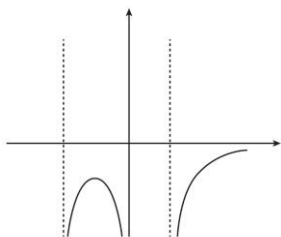
(2) חיוביות: $x > \frac{1}{2}$ או $-\frac{1}{2} < x < 0$, שליליות: $0 < x < \frac{1}{2}$ או $x < -\frac{1}{2}$.

ב. (1) $x > \frac{1}{2}$ או $-\frac{1}{2} < x \leq 0$. (2) $x = \frac{1}{2}$, $x = -\frac{1}{2}$, $y = 0$.

ג. (1)



(2)



ד. $\frac{1}{2} < x$

8. א. הוכחה. ב. $t = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ג. (i) הטענה נכונה. (ii) הטענה לא נכונה.

**אין
משתמשים
בחוברת?**



מורידים את האפליקציה MY.GEVA

⌵

סורקים את הברקוד המופיע ליד כל שאלה

⌵

צופים בסרטון ההסבר המלא לשאלה







מבחן בגרות מספר 35

קיץ תש"ף, 2020, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

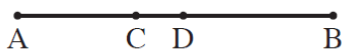
1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

רויטל מתאמנת ברכיבה על אופניים, וזיוה מתאמנת בהליכה ובריצה. שתיהן יצאו באותו הזמן מן הנקודה A לכיוון הנקודה B. רויטל רכבה במהירות קבועה, וזיוה הלכה במהירות קבועה. רויטל הגיעה לנקודה B כאשר זיוה הגיעה לנקודה C, הנמצאת בין הנקודה A לנקודה B

$$\text{כך ש-} \frac{AC}{AB} = \frac{3}{8}$$



א. מהו היחס בין מהירות ההליכה של זיוה למהירות הרכיבה של רויטל? נמק.

מייד לאחר מכן המשיכה זיוה ללכת מהנקודה C לכיוון הנקודה B במהירות ההתחלתית שלה, ואילו רויטל חזרה ברכיבה מהנקודה B לכיוון הנקודה A במהירות שגבוהה ב- 3 קמ"ש ממהירות ההתחלתית. רויטל וזיוה נפגשו בנקודה D הנמצאת בין הנקודה C לנקודה B (ראה איור). נתון: $\frac{CD}{DB} = \frac{6}{19}$.

ב. חשב את המהירות ההתחלתית של רויטל, ואת המהירות ההתחלתית של זיוה.

מייד אחרי שרויטל וזיוה נפגשו בנקודה D, הן יצאו לכיוון הנקודה A: רויטל המשיכה לרכוב באותה המהירות שבה רכבה

לכיוון הנקודה A, ואילו זיוה הגבירה את מהירותה ב- k קמ"ש (k הוא מספר חיובי).

רויטל הגיעה אל הנקודה A לפני שזיוה הספיקה לעבור את מחצית הדרך מ-D ל-A.

ג. מהו תחום הערכים האפשריים בעבור k? נמק.

a_n היא סדרה הנדסית בעלת n איברים שהמנה שלה היא q. כל האיברים בסדרה a_n הם מספרים טבעיים.

נתון: סכום $n-4$ האיברים הראשונים של הסדרה קטן פי 16 מסכום איברי הסדרה החל באיבר החמישי (כולל).

א. (1) הבע את סכום איברי הסדרה a_n החל באיבר החמישי (כולל) באמצעות a_5 ו-q.

(2) מצא את מנת הסדרה.

נגדיר סדרה חדשה, b_k , בת $n-2$ איברים, שבה מתקיים:

$$b_k = a_k + a_{k+1} + a_{k+2} \quad \text{לכל } k \leq n-2.$$

ב. (1) הוכח שהסדרה b_k היא סדרה הנדסית.

(2) הוכח כי כל אחד מאיברי הסדרה b_k מתחלק ב-7 ללא שארית.

ג. c_n היא סדרה הנדסית אין-סופית שבה $c_1 = \frac{1}{b_1}$ ו- $c_2 = \frac{1}{b_2}$.

סכום הסדרה c_n שווה ל- $\frac{1}{91}$.

חשב את a_1 .

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון



בכד יש 11 כדורים הממוספרים בסדר עולה, מ-1 עד 11.
מוציאים באקראי כדור מן הכד ורושמים את המספר שעל
הכדור.

אם המספר שעל הכדור הוא אי-זוגי, מחזירים אותו לכד, ואם
הוא זוגי, לא מחזירים אותו.

לאחר מכן שוב מוציאים באקראי כדור מן הכד ורושמים את
המספר שעליו.

א. מהי ההסתברות שנרשמו שני מספרים שמכפלתם זוגית?

ב. ידוע שהמכפלה של שני המספרים שנרשמו היא זוגית.

מצא את ההסתברות שהמספר שעל הכדור הראשון

שהוציאו הוא אי-זוגי.

בכד אחר יש מספר זוגי של כדורים הממוספרים בסדר עולה
(1, 2, 3...).

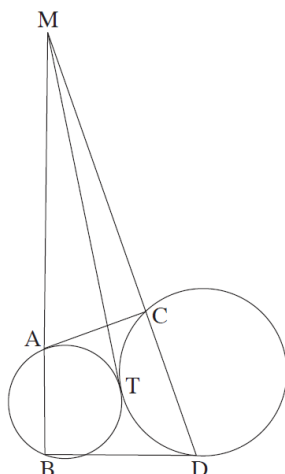
מוציאים באקראי כדור מן הכד ורושמים את המספר שעל
הכדור, מחזירים אותו לכד, ולאחר מכן שוב מוציאים באקראי
כדור מן הכד ורושמים את המספר שעליו.

ג. (1) מצא את ההסתברות שמכפלת שני המספרים שנרשמו
היא זוגית.

(2) מוציאים מן הכד k כדורים. בכל פעם שמוציאים כדור,
רושמים את המספר שעליו ומחזירים אותו לכד. הבע
באמצעות k את ההסתברות שמכפלת כל המספרים
שנרשמו היא זוגית.

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.



נתונים שני מעגלים, המשיקים זה

לזה מבחוץ בנקודה T.

דרך הנקודה T העבירו משיק

המשותף לשני המעגלים.

מן הנקודה M שעל המשיק העבירו

שני ישרים החותכים את המעגלים

בנקודות A, B, C, ו-D, כמתואר

בציור.

א. (1) הוכח: $MA \cdot MB = MC \cdot MD$.

(2) הוכח כי המרובע ABDC הוא

בר חסימה במעגל.

נתון: שטח המשולש MAC שווה

לשטח המרובע ABDC.

ב. מצא את היחס $\frac{BD}{AC}$.

נתון: אלכסוני המרובע ABDC מאונכים זה לזה, AD הוא קוטר

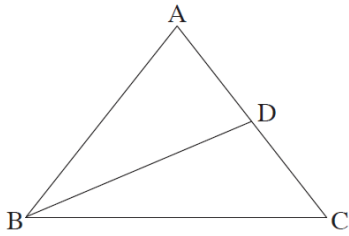
במעגל החוסם את המרובע ABDC.

ג. הוכח כי המשולש ABC הוא משולש שווה שוקיים.



5. ABC הוא משולש שווה שוקיים שבו $AB = AC = a$ (ראה ציור).

BD הוא תיכון במשולש ABC. נתון: $BD = a$.



הנקודה M היא מפגש התיכונים במשולש ABC.

א. הבע את BC באמצעות a .

ב. חשב את זווית המשולש

BMC.

ג. נתון: $AM = 6$.

חשב את שטח המשולש ABC.

**פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,
של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות
טריגונומטריות**

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{\sqrt{(x+1)(x-a)}}{x-2}$. $a > 2$ הוא פרמטר.



ענה על סעיף א. הבע באמצעות a אם צריך.

א. (1) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$?

(2) מה הם שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$

עם הצירים?

(3) מצא את משוואות האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$

המאונכות לצירים.

נתון: $f(a+2) = -f(2-a)$.

ב. מצא את a .

הצב $a = 5$ וענה על הסעיפים ג-ד.

ג. (1) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$

(אם יש כאלה).

(2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x+2)$.

7. ▶



לפניך חלק מן הגרף של הפונקציה המחזורית $f(x)$.
גרף הפונקציה $f(x)$ עובר בראשית הצירים, וחותר את ציר ה- x
גם בנקודות שבהן $x = x_0$ ו- $x = x_1$, כמתואר בציור.
אחת המשוואות שלפניך (IV – I) מתארת את הפונקציה $f(x)$.

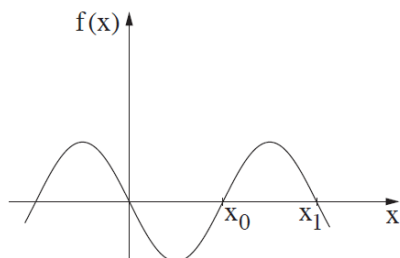
$a \neq 0$ הוא פרמטר.

$$y = a^2 \sin x \quad \text{I.}$$

$$y = a \sin 2x \quad \text{II.}$$

$$y = a^2 \cos x \quad \text{III.}$$

$$y = a \cos 2x \quad \text{IV.}$$



א. (1) קבע איזו מן המשוואות

IV – I היא משוואת

הפונקציה $f(x)$. נמק.

(2) קבע מהו תחום הערכים האפשריים עבור

הפרמטר a . נמק.

(3) מה הם הערכים של x_0 ושל x_1 ?

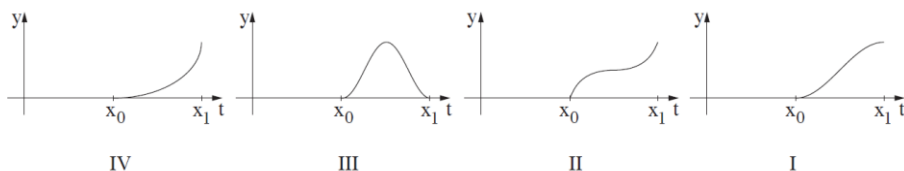
ב. הבע באמצעות a את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה

$f(x)$ ועל ידי ציר ה- x בתחום $x_0 \leq x \leq x_1$.

נסמן: $S(t) = \int_{x_0}^t f(x) dx$. נתון: $x_0 \leq t \leq x_1$.

ג. לפניך ארבעה גרפים (IV – I). איזה מן הגרפים IV – I מתאר

את הפונקציה $S(t)$? נמק.





נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x^4 + 2x^3 - 21x^2 - 22x + 40}{x + 2}$

- א. (1) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$?
 (2) האם לפונקציה $f(x)$ יש אסימפטוטה אנכית? נמק.
 נתונה הפונקציה $g(x) = x^3 - 21x + 20$.
 ב. (1) עבור אילו ערכים של x $f(x) = g(x)$? נמק.
 (2) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$,
 וקבע את סוגן.

- נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה- x הן $(4, 0)$,
 $(1, 0)$ ו- $(-5, 0)$.
 ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

- ד. $t > 0$ הוא פרמטר. עבור איזה ערך של t הביטוי $\int_0^t f(x) dx$
 מקבל ערך מינימלי? נמק.

תשובות למבחן בגרות מספר 35- קיץ תש"ף, 2020, מועד א

1. א. $\frac{3}{8}$. ב. זיוה: 6 קמ"ש, רויטל: 16 קמ"ש. ג. $0 < k < 3.5$.

2. א. (1) $S_{n-4} = \frac{a_5(q^{n-4} - 1)}{q - 1}$
 אחרונים

- (2) $q = 2$. ב. (1) הוכחה, $q = 2$. (2) הוכחה. ג. $a_1 = 26$.

3. א. $\frac{85}{121}$. ב. $\frac{6}{17}$. ג. (1) $1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{3}{4}$. (2) $1 - \left(\frac{1}{2}\right)^k$.

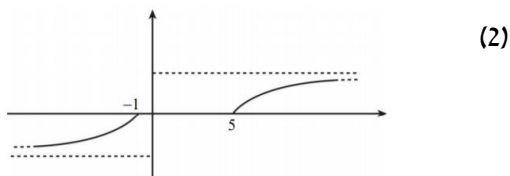
4. א. (1) הוכחה. (2) הוכחה. ב. $\sqrt{2}$. ג. הוכחה.

5. א. $\sqrt{1.5} \cdot a = 1.2247a$. ב. $23.28^\circ, 23.28^\circ, 133.44^\circ$.

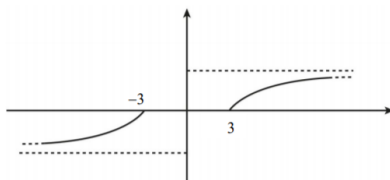
ג. $62.74 = \frac{81\sqrt{15}}{5}$.

6. א. (1) $x \leq -1, a \leq x$ (2) $(-1, 0), (a, 0)$ (3) $y = -1, y = 1$.

ב. $a = 5$. ג. (1) עלייה: $5 < x, x < -1$, ירידה: אין .



ד.

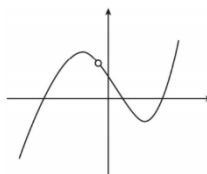


7. א. (1) משוואה Π , $y = a \sin 2x$ (2) $a < 0$ (3) $x_1 = \pi, x_0 = \frac{\pi}{2}$.

ב. $-a$. ג. גרף I.

8. א. (1) $x \neq -2$ (2) לא . ב. (1) $x \neq -2$ (2) $(\sqrt{7}, -17.04)$ מינימום, $(-\sqrt{7}, 57.04)$ מקסימום.

ג.



ד. $t = 4$.



מבחן בגרות מספר 36

קיץ תש"ף, 2020, מועד ב

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

ענה על שתיים מבין השאלות 1-3.

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

טל ואלון הם ספורטאים המשתתפים בתחרות טריאתלון. התחרות מורכבת משלושה מקצים רצופים: המקצה הראשון הוא שחייה, המקצה השני הוא רכיבה על אופניים ואורכו 180 קילומטרים, והמקצה השלישי הוא ריצה ואורכו 42 קילומטרים. בפתרון השאלה, הנח שמהירות השחייה, מהירות הרכיבה ומהירות הריצה של כל אחד מן הספורטאים, טל ואלון, הן קבועות לאורך כל אחד מן המקצים.

רצה	רכיבה על אופניים	שחייה
-----	------------------	-------

נתון: טל התחיל את מקצה הריצה בשעה 13:30 ואלון התחיל את מקצה הריצה בשעה 15:00. טל הגיע לקו הסיום של הטריאתלון חצי שעה לפני אלון. מהירות הריצה של אלון גדולה ב-1 קמ"ש ממהירות הריצה של טל.

א. באיזו שעה סיים אלון את מקצה הריצה?

באותו היום התחיל אלון את מקצה השחייה בשעה 6:00 וסיים אותו לפני השעה 10:00.

ב. לפניך שני היגדים I-II. קבע בנוגע לכל אחד מהם אם הוא אפשרי או אינו אפשרי.

I. מהירות הרכיבה על אופניים של אלון היא 18 קמ"ש.

II. מהירות הרכיבה על אופניים של אלון היא 25 קמ"ש.

2. 

סרקו אותי
לצפייה בפתרון

בסדרה a_n נתון כי לכל n טבעי, סכום n האיברים הראשונים של הסדרה הוא $S_n = 2 \cdot 3^n - 2$.

א. (1) מצא את a_1 ואת האיבר הכללי של הסדרה a_n בעבור $n > 1$.
(2) הראה כי a_n היא סדרה הנדסית, ומצא את המנה שלה.

נתונה הסדרה $c_n = S_{n+1} - S_n$.

ב. (1) הראה כי הסדרה c_n היא סדרה הנדסית.
(2) הראה כי לכל k טבעי הסכום של k האיברים הראשונים בסדרה c_n גדול פי 3 מן הסכום של k האיברים הראשונים בסדרה a_n .

3. 

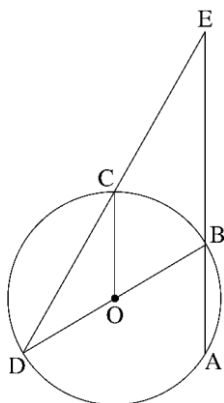
יעדי הטיסות של חברת תעופה מסוימת הם היבשות: אירופה, אמריקה ואסיה בלבד (אין טיסות ללא נוסעים). נתון כי מבין הנוסעים בחברה, מספר הנוסעים לאמריקה הוא $\frac{3}{5}$ ממספר הנוסעים לאירופה.

בוחרים באקראי נוסע מבין הנוסעים בחברה. נסמן ב- P את ההסתברות שנוסע זה טס לאירופה.
בוחרים באקראי 2 נוסעים מבין הנוסעים בחברה. נתון כי ההסתברות ש-2 הנוסעים שנבחרו אינם טסים לאותה היבשת היא 0.62.
נתון: $P > 0.4$.

א. מצא את P .
ב. בוחרים באקראי 5 נוסעים מבין הנוסעים בחברה. מהי ההסתברות שלפחות 2 מן הנוסעים שנבחרו טסים לאמריקה וגם לפחות 2 מהם אינם טסים לאמריקה?
ג. באוטובוס לנמל התעופה היו 50 נוסעים שטסים בחברה זו. התפלגות יעדי הטיסה של הנוסעים באוטובוס זהה להתפלגות יעדי הטיסה של כל הנוסעים בחברת התעופה. בחרו באקראי 2 נוסעים מן האוטובוס זה אחר זה (ללא החזרה), והתברר ששניהם טסים לאותה היבשת. מהי ההסתברות ש-2 הנוסעים שנבחרו טסים לאמריקה?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

ענה על אחת מבין השאלות 4-5.



AB הוא מיתר במעגל שמרכזו O. הרדיוס

OC מקביל למיתר AB, כמתואר בציור.

BD הוא קוטר במעגל.

הנקודה E היא מפגש הישרים AB ו-DC (ראה ציור).

א. הוכח: $\angle AED = \angle CDO$.

ב. הוכח כי CO חוצה את הזווית DCA.

נתון: $\frac{EB}{BA} = 2$

ג. הוכח כי המשולש ABO הוא שווה צלעות.

ד. נתון: שטח הטרפז COBE הוא 9.

מצא את סכום שטחי המשולשים COD ו-ABO ($S_{\Delta COD} + S_{\Delta ABO}$).

ABC הוא משולש שווה שוקיים ($AB=AC$) ששניים מקודקודיו, A

ו-B, נמצאים על מעגל שרדיוסו r , כמתואר בציור. המעגל חותך את

הצלעות AC ו-BC בנקודות E ו-K בהתאמה.

נסמן: $\angle BAK = \alpha$, $\angle KAC = \beta$.

א. (1) הראה כי רדיוס המעגל

החוסם את המשולש AKC

שווה ל- r .

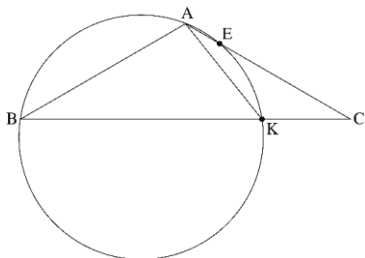
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{BK}{KC} \quad (2) \text{ הוכח:}$$

ידוע: $\angle ABK > \beta$, נתון: $\alpha + \beta = 120^\circ$.

ב. הראה כי α היא זווית קהה.

נתון: $BK = 55$, $AK = 28$.

ג. חשב את α ואת אורך הקטע BC.



**פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,
של פונקציות רציונליות, של פונקציות שורש ושל פונקציות
טריגונומטריות**

ענה על שתיים מבין השאלות 6-8.

6. 



נתונה הפונקציה $f(x) = (x+3)^4(2-x)$ המוגדרת לכל x .
א. (1) מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה

$f(x)$ עם הצירים.

(2) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$,

וקבע את סוגן.

(3) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה $g(x) = \frac{1}{f(x-3)}$.

ב. (1) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $g(x)$?

(2) האם הפונקציה $g(x)$ חותכת את הצירים, ואם כן, באילו נקודות? נמק את תשובתך.

(3) מה הם תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $g(x)$?

(4) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

ג. (1) הראה כי $f(x) \geq 48$ לכל $-1 \leq x \leq 1$.

(2) הסבר מדוע $\int_2^4 g(x) dx \leq \frac{1}{24}$.

7.



נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - a}}{x^2}$. $a \neq 0$ הוא פרמטר.

א. ענה על סעיף א. אם צריך, הבע את תשובותיך באמצעות a , והבחן בין $a > 0$ ובין $a < 0$.

(1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים (אם יש כאלה).

(3) הראה שהפונקציה $f(x)$ היא פונקציה זוגית.

(4) מצא את משוואות האסימפטוטות של הפונקציה

$f(x)$ המאונכות לצירים (אם יש כאלה).

(5) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.

ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$ בעבור $a > 0$ וסקיצה

של גרף הפונקציה $f(x)$ בעבור $a < 0$.

בעבור כל גרף שסרטטת כתוב את התחום המתאים של

הפרמטר a .

ג. מצא בעבור אילו ערכים של הפרמטר a גרף הפונקציה $f(x)$

חותך את הישר $y=1$ או משיק לו.

המשולש ABC חסום במעגל.

נתון: $AC=2$, $AB=1$.

נסמן: $\angle BAC = x$.

א. (1) הראה כי רדיוס המעגל החוסם את המשולש ABC שווה

$$\frac{\sqrt{5-4\cos x}}{2\sin x}.$$

(2) מצא את הערך של x שבעבורו רדיוס המעגל החוסם את

המשולש ABC הוא מינימלי.

ב. מצא את קוטר המעגל בעבור ערך ה- x שמצאת בסעיף א(2).

8.



תשובות למבחן בגרות מספר 36 – קיץ תש"ף, 2020, מועד ב

1. א. 21:00. ב. (I) אינו אפשרי. (II) אפשרי.

2. א. (1) $a_n = \frac{4}{3} \cdot 3^n = 4 \cdot 3^{n-1}$, $a_1 = 4$, (2) הוכחה, $q = 3$.

ב. (1) הוכחה, $\frac{C_{n+1}}{C_n} = 3$, (2) הוכחה.

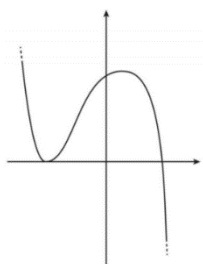
3. א. $p = 0.5$. ב. 0.441. ג. $\frac{7}{30}$.

4. א. הוכחה. ב. הוכחה. ג. הוכחה. ד. 6.

5. א. (1) הוכחה. (2) הוכחה. ב. הוכחה. ג. $\alpha = 100.844^\circ$, $BC = 73.376$.

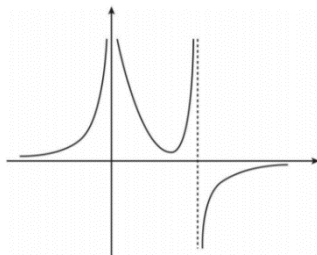
6. א. (1) $(-3, 0)$, $(2, 0)$, $(0, 162)$.

(2) $(1, 256)_{\max}$, $(-3, 0)_{\min}$. (3)



ב. (1) $x \neq 0$, $x \neq 5$. (2) לא חותכת.

(3) תחומי עלייה: $5 < x$, $4 < x < 5$, $x < 0$, תחומי ירידה: $0 < x < 4$. (4)



ג. (1) הוכחה. (2) הוכחה.

7. א. (1) $0 < a$: $\sqrt{a} \leq x$, $x \leq -\sqrt{a}$, $a < 0$: $x \neq 0$.

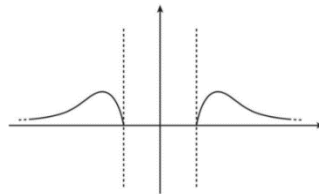
(2) $0 < a$: $(\sqrt{a}, 0)$, $(-\sqrt{a}, 0)$: $a < 0$: אין. (3) הוכחה.

(4) $y = 0$, $x = 0$: $\underline{a < 0}$, $y = 0$: $\underline{0 < a}$

(5) $0 < a$: תחומי עלייה : $\sqrt{a} < x < \sqrt{2a}$, $x < -\sqrt{2a}$

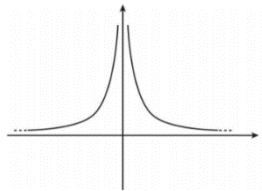
תחומי ירידה : $\sqrt{2a} < x$, $-\sqrt{2a} < x < -\sqrt{a}$

$\underline{a < 0}$: תחומי עלייה : $x < 0$, תחומי ירידה : $x > 0$



ב. $\underline{0 < a}$:

$\underline{a < 0}$:



ג. $0 < a \leq \frac{1}{4}$, $a < 0$

8. א. (1) הוכחה. (2) $x = 60^\circ$. ב. 2.



מבחן בגרות מספר 37

חורף תשפ"א, 2021, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

שני שליחים, אייל וברק, יצאו בשעה 8:00 זה לקראת זה כדי למסור חבילה. אייל יצא מעיר A וברק יצא מעיר B. לאחר שאייל עבר $\frac{1}{6}$ מן הדרך לכיוון עיר B, הוא גילה כי



1. סרקו אותי
לצפייה בפתרון

שכח את החבילה בעיר A. הוא חזר לעיר A, אסף את החבילה, ומייד יצא שוב לכיוון עיר B. אייל נסע כל הזמן במהירות קבועה.

ברק נסע גם הוא במהירות קבועה, הגבוהה ב-20% ממהירות הנסיעה של אייל.

ברק ואייל נפגשו בנקודה הנמצאת 75 ק"מ מעיר A. א. מצא את אורך הדרך שבין שתי הערים.

אייל וברק נסעו בכבישים בין-עירוניים, שמהירות הנסיעה המותרת בהם היא מ-50 עד 110 קמ"ש. גם אייל וגם ברק נסעו במהירות מותרת.

ב. (1) האם ייתכן שאייל וברק נפגשו בשעה 9:40? נמק.

(2) האם ייתכן שאייל וברק נפגשו בשעה 10:00? נמק.

2. 



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

a_n היא סדרה הנדסית אין-סופית שהמנה שלה היא q .

נתון: $0 < a_1$, $0 < q < 1$.

b_n היא סדרה הנדסית אין-סופית עולה שהמנה שלה היא r .

נתון: $b_1 = a_6$.

הסדרה c_n מוגדרת כך: $c_n = \frac{a_{n+5}}{b_n}$.

א. הסבר מדוע כל איברי הסדרות a_n , b_n ו- c_n הם

חיוביים.

ב. הוכח כי c_n היא סדרה הנדסית, ומצא את c_1 .

ג. (1) הסבר מדוע המנה של c_n גדולה מ-0 וקטנה מ-1.

(2) נתון: סכום הסדרה של c_n הוא $\frac{6}{5}$, $\frac{b_2}{a_8} = 18$.

מצא את q ואת r .



3. ההסתברות שלילד שנולד במשפחת לוי יהיה שיער מתולתל היא x . ההסתברות שלילד שנולד במשפחת לוי יהיו עיניים חומות היא $2x$. ההסתברות שעניו של ילד שנולד במשפחת לוי יהיו חומות, אם ידוע ששערו מתולתל, קטנה פי 1.5 מן ההסתברות ששערו לא יהיה מתולתל אם ידוע שעניו חומות. יונתן הוא אחד הילדים במשפחת לוי.
א. (1) הראה שההסתברות שעניו של יונתן הן חומות

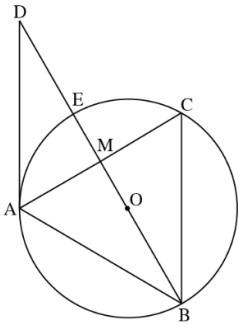
$$\text{ושערו מתולתל היא } \frac{1}{2}x.$$

(2) מצא את ההסתברות ששערו של יונתן הוא מתולתל, אם ידוע שעניו חומות.

ב. (1) הבעת באמצעות x את ההסתברות ששערו של יונתן אינו מתולתל וגם עניו אינן חומות.
(2) נתון: $x = 0.2$.

במשפחת לוי נולדו ארבעה ילדים בדיוק.
מהי ההסתברות שלפחות שלושה מארבעת הילדים במשפחת לוי יש שיער מתולתל ועיניים חומות?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור



- הישר AD משיק למעגל בנקודה A .
 הנקודה B נמצאת על המעגל כך שהקטע
 BD עובר דרך מרכז המעגל, O ,
 וחותר את המעגל בנקודה נוספת, E .
 הנקודה C נמצאת על המעגל כך ש- $BC \parallel AD$.
 הישרים BD ו- AC חותכים זה את זה
 בנקודה M (ראה ציור).
 א. הוכח: $AB = AC$.

- נתון: AE חוצה את הזווית MAD .
 ב. הוכח: $BM \perp AC$.
 ג. הוכח כי הקטע AE שווה לרדיוס המעגל.
 ד. הוכח כי ABCD הוא מעוין.



- ABC הוא משולש קהה זווית ($\angle BAC > 90^\circ$) .
 נתון: $AB + AC = 4a$ (a הוא פרמטר),
 $AB : AC = 3 : 5$,
 שטח המשולש ABC הוא $\frac{15\sqrt{3}}{16}a^2$.
 א. (1) חשב את גודל הזווית BAC .
 (2) חשב את גודלי הזווית ABC ו- ACB .



- במעגל החוסם את משולש ABC אפשר לחסום מחומש
 משוכלל ששטחו הוא 100 .
 ב. חשב את a .

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות שורש, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות טריגונומטריות

6. 



- נתונה הפונקציה $f(x) = 6x(x^3 - 1)^3$, המוגדרת לכל x .
 ענה על הסעיפים א-ג. אם צריך, השאר בתשובותיך שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.
- א. (1) מה הם שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים?
- (2) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן (אם יש כאלה).
- (3) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
- (4) בעבור אלו ערכי k הישר $y = k$ משיק לגרף הפונקציה $f(x)$?
- ב. נתונה המשוואה $6x(x^3 - 1)^3 = m$. הוא פרמטר. הסתמך על גרף הפונקציה $f(x)$, וקבע בעבור אילו ערכי m למשוואה הנתונה יש בדיוק שני פתרונות חיוביים שונים, ובעבור אילו ערכי m יש לה פיתרון אחד שלילי ואחד חיובי. נמק עת תשובותיך.
- ג. היעזר בסרטוט וקבע אם קיים $a > 0$ שבעבורו האינטגרל $\int_0^a f(x) dx$ מקבל ערך מינימלי. אם כן, מהו ערכו של a זה? נמק את תשובתך.



7. נתונה הפונקציה $f(x) = 2\sin^2 x - 1$, המוגדרת לכל x .

ענה על הסעיפים א-ג בעבור התחום $-\pi \leq x \leq \pi$.

א. (1) הראה כי הפונקציה $f(x)$ היא פונקציה זוגית.

(2) מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף

הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

(3) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$,

וקבע את סוגן.

נתונה הפונקציה $g(x) = \frac{\cos 2x(1 - \sin x)}{\sin x - 1}$.

ב. (1) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $g(x)$?

(2) בעבור אילו ערכים של x $f(x) = g(x)$? נמק.

(3) האם לפונקציה $g(x)$ יש אסימפטוטות אנכיות? נמק.

(4) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

ג. נתונה הפונקציה $h(x) = -f(x) + b$ (הוא פרמטר),

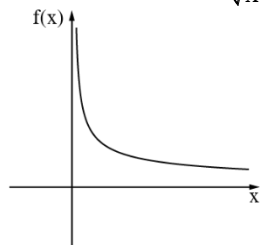
שתחום הגדרתה זהה לתחום ההגדרה של

הפונקציה $f(x)$.

נתון: $\int_{-\pi}^0 h(x) dx = \frac{3\pi}{2}$. מצא את ערכו של הפרמטר b .



בסרטוט שלפניך מתואר גרף הפונקציה $f(x) = \frac{4}{\sqrt{x}}$,



שתחום הגדרתה הוא $x > 0$.

מבין כל הנקודות שעל גרף הפונקציה

$f(x)$, הנקודה A היא הקרובה ביותר

לראשית הצירים, O.

א. (1) מצא את שיעורי הנקודה A.

(2) האם הישר AO מאונך לישר המשיק לגרף

הפונקציה $f(x)$ בנקודה A? נמק.

נתונה הפונקציה $g(x) = -f(-x)$, המוגדרת בתחום $x < 0$.

ענה על סעיף ב בעבור $-4 \leq x \leq -1$.

ב. (1) מבין כל הנקודות הנמצאות על גרף הפונקציה $g(x)$

בתחום הנתון, מה הם שיעורי הנקודה הקרובה ביותר

לראשית הצירים?

(2) מצא את שיעורי הנקודה הרחוקה ביותר מראשית

הצירים, מבין כל הנקודות הנמצאות על גרף

הפונקציה $g(x)$ בתחום הנתון.

תשובות למבחן בגרות מספר 37 – חורף תשפ"א, 2021, מועד א:

1. א. 275 ק"מ ב. (1) לא (2) כן .

2. א. הוכחה ב. הוכחה, $c_1 = 1$ ג. (1) הסבר (2) $q = \frac{1}{3}$, $r = 2$.

3. א. (1) הוכחה (2) $\frac{1}{4}$ ב. (1) $1 - 2\frac{1}{2}x$ (2) 0.0037 .

4. א. הוכחה ב. הוכחה ג. הוכחה ד. הוכחה .

5. א. (1) $\angle BAC = 120^\circ$ (2) $\angle ABC = 38.21^\circ$, $\angle ACB = 21.79^\circ$.

ב. $a = 3.21$.

6. א. (1) (0,0), (1,0) (2) (0.464, -2.03) מינימום (3)

(4) $k = 0$ או $k = -2.03$.

ב. שני פתרונות חיוביים: $-2.03 < m < 0$.

פתרון אחד שלילי ואחד חיובי: $m > 0$.

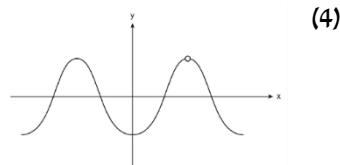
ג. $a = 1$.

7. א. (1) הוכחה (2) $(\frac{3}{4}\pi, 0)$, $(\frac{1}{4}\pi, 0)$, $(-\frac{1}{4}\pi, 0)$, $(-\frac{3}{4}\pi, 0)$, (0, -1) .

(3) $(\pi, -1)$ מינימום, $(\frac{1}{2}\pi, 1)$ מקסימום, (0, -1) מינימום .

$(-\frac{1}{2}\pi, 1)$ מקסימום, $(-\pi, -1)$ מינימום .

ב. (1) $x \neq \frac{1}{2}\pi$, $-\pi \leq x \leq \pi$ (2) $x \neq \frac{1}{2}\pi$, $-\pi \leq x \leq \pi$ (3) לא .



ג. $b = 1\frac{1}{2}$.

8. א. (1) $(2, 2\sqrt{2})$ A (2) כן ב. (1) $(-2, -2\sqrt{2})$ (2) $(-4, -2)$.



מבחן בגרות מספר 38

חורף תשפ"א, 2021, מועד נבצרים

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

1. יואב ואודי רכבו על אופניים מיישוב A ליישוב B, באותה הדרך. יואב יצא מיישוב A, וכעבור 3 שעות הגיע ליישוב B. זמן מה לאחר יציאתו של יואב מיישוב A, יצא גם אודי מיישוב A והגיע ליישוב B רבע שעה לפני יואב. יואב ואודי נפגשו בדרך ליישוב B כעבור שעה וחצי מרגע יציאתו של אודי מיישוב A. מהירות הרכיבה של יואב ומהירות הרכיבה של אודי היו קבועות. א. מצא כמה זמן עבר מרגע יציאתו של יואב מיישוב A ועד רגע יציאתו של אודי מיישוב A (מצא את שתי האפשרויות). ב. נתון: יואב ואודי נפגשו במרחק 12 ק"מ מיישוב B. מהירות הרכיבה של אודי גדולה מ-20 קמ"ש. מצא מהי מהירות הרכיבה של יואב ומהי מהירות הרכיבה של אודי.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

2.

סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתונה סדרה הנדסית אין סופית יורדת: $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots$

סכום כל איברי הסדרה בלי האיבר הראשון הוא 4.

מחליפים את הסימנים של כל האיברים הנמצאים במקומות הזוגיים בסדרה, ומתקבלת סדרה הנדסית חדשה:

$$a_1, -a_2, a_3, -a_4, \dots$$

סכום כל איברי הסדרה החדשה בלי האיבר הראשון הוא -2.4.

א. מצא את האיבר הראשון ואת המנה של הסדרה a_n

(הסדרה המקורית).

מן האיברים של הסדרה הנתונה בנו סדרה שלישית:

$$\frac{a_2}{a_1^2}, \frac{a_3}{a_2^2}, \frac{a_4}{a_3^2}, \dots, \frac{a_{n+1}}{a_n^2}, \dots$$

נסמן את הסדרה השלישית ב- c_n .

ב. הוכח כי הסדרה c_n היא סדרה הנדסית, מצא את המנה שלה ואת c_1 .

ג. נתון כי הסכום $c_{k+1} + c_{k+2} + \dots + c_{3k}$

גדול פי 4,096 מסכום $2k$ האיברים הראשונים בסדרה c_n .

מצא את k .



בחברת תקשורת גדולה נבדקו הרגלי הצפייה של הלקוחות.
נמצא כי מספר הלקוחות שצופים בערוצי מוזיקה גדול פי 1.5
ממספר הלקוחות שאינם צופים בהם.

$\frac{2}{3}$ מן הלקוחות שצופים בערוצי ספורט, צופים בערוצי מוזיקה.

40% מן הלקוחות שאינם צופים בערוצי ספורט, צופים בערוצי מוזיקה.

בוחרים באקראי לקוח מן הלקוחות של החברה.

א. מהי ההסתברות שהלקוח שנבחר צופה גם בערוצי ספורט וגם בערוצי מוזיקה?

ב. נמצא שהלקוח שנבחר צופה בערוצי מוזיקה או בערוצי ספורט.

מהי ההסתברות שהוא אינו צופה בערוצי מוזיקה?

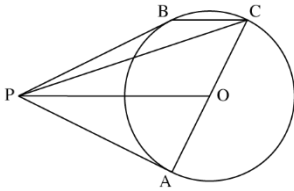
ג. מן הלקוחות שאינם צופים בערוצי ספורט,

בחרו באקראי 4 לקוחות.

מהי ההסתברות שלפחות 2 מהם צופים בערוצי מוזיקה?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

4. 



הנקודות A ו-B נמצאות על מעגל שמרכזו O.

המשיקים למעגל בנקודות A

ו-B נפגשים בנקודה P.

ההמשך של AO חותך את

המעגל בנקודה C (ראה סרטוט).

א. הוכח: $PO \parallel BC$.

נסמן: $k = \frac{PO}{BC}$.

ב. הבע באמצעות k את היחס בין שטח המשולש PBC ובין שטח

המשולש OPC.

ג. נסמן ב-S את שטח המשולש PAO.

הבע באמצעות S ו-k את שטח המרובע PACB.

5. 



ABCD הוא טרפז חסום במעגל ($AB \parallel DC$).

נתון: $AB = a$, $CD = b$, ($a < b$).

$\angle BCD = 60^\circ$

א. הבע את אורך שוקי הטרפז, BC ו-AD, באמצעות a ו-b.

נתון: $a = 6$, אורך האלכסון BD הוא $6\sqrt{7}$.

ב. חשב את b.

ג. (1) R הוא רדיוס המעגל החוסם את הטרפז. מצא את R.

(2) הסבר מדוע אפשר לחסום מעגל בטרפז ABCD.

(3) R הוא רדיוס המעגל החסום בטרפז. מצא את r.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות שורש, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות טריגונומטריות.

6. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{ax}{\sqrt{x^2-16}}$, $a \neq 0$ הוא פרמטר.



א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

ענה על סעיפים ב-ד בעבור $a > 0$.

ב. מצא את האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המאונכות

לצירים (אם יש צורך, הבע באמצעות a).

ג. מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$

(אם יש כאלה).

ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ה. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$ בעבור $a < 0$.

נתונה הפונקציה $g(x) = f(x) \cdot f'(x)$ המוגדרת בתחום שבו מוגדרות

הפונקציות $f(x)$ ו- $f'(x)$. נתון: $a = 1$.

ו. (1) מצא את תחום השליליות של הפונקציה $g(x)$.

(2) חשב את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $g(x)$,

הישר $x = 5$, הישר $x = 6$ וציר ה- x .



7. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x} - 4$.

ענה על הסעיפים א-ה בעבור התחום $-\frac{3\pi}{2} \leq x \leq \frac{3\pi}{2}$.

- א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.
(2) מצא את האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המאונכות לציר ה- x .
ב. הראה כי הפונקציה $f(x)$ היא זוגית.
ג. מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.
ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
ה. נתונה הפונקציה $g(x) = -f(-x) + b$. הוא פרמטר.
נתון כי גרף הפונקציה $g(x)$ משיק לציר ה- x .
מצא את b .
ו. מצא בתחום $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$ ועל ידי ציר ה- x .



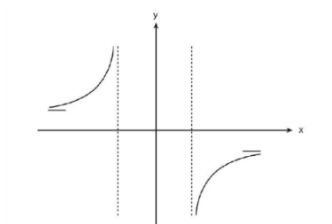
8. נתונה הפונקציה $f(x) = 1 - \frac{2}{x+1}$.

- א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$, ואת האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המאונכות לצירים.
- (2) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה).
- (3) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
- ב. העבירו ישר המקביל לציר ה- x .
- הישר חותך את גרף הפונקציה $f(x)$ בנקודה A ואת הישר $y = \frac{1}{2}x$ בנקודה B.
- נסמן את שיעור ה- x של הנקודה A ב- t . נתון: $t < -1$.
- מצא את הערך של t שבעבורו האורך של הקטע AB הוא מינימלי.

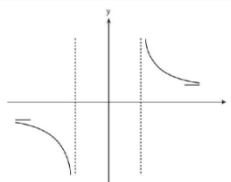
תשובות למבחן בגרות מספר 38 – חורף תשפ"א, 2021, מועד נבצרים:

1. א. $t = \frac{3}{4}$ או $t = \frac{1}{2}$ ב. יואב: 16 קמ"ש, אודי: 24 קמ"ש.
2. א. $a_1 = 12$, $q = \frac{1}{4}$ ב. $q_c = 4$, $c_1 = \frac{1}{48}$ ג. $k = 6$.
3. א. $p = \frac{1}{2}$ ב. $p = \frac{5}{17}$ ג. $\frac{328}{625} = 0.5248$.
4. א. הוכחה ב. $\frac{1}{k}$ ג. $\frac{2k+1}{k}S$.
5. א. $b-a$ ב. $b = 18$ ג. $R = 2\sqrt{21}$ (1).
- (2) $AB + CD = AD + BC = 24$ (3) $r = 3\sqrt{3}$.
6. א. $x > 4$ או $x < -4$ ב. אנכית: $x = 4$, $x = -4$.
- אופקית: $y = a$, $y = -a$.

ג. עליה: אין, ירידה: $x < -4$ או $x > 4$.



ה.



ד.

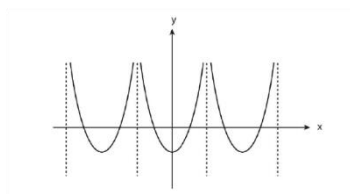
ו (1) $x > 4$ (2) $\frac{22}{45}$.

7. א. (1) $-\frac{3\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$, $x \neq \frac{\pi}{2}$, $x \neq -\frac{\pi}{2}$.

א. (2) $x = \frac{3\pi}{2}$, $x = \frac{\pi}{2}$, $x = -\frac{\pi}{2}$, $x = -\frac{3\pi}{2}$.

ב. הוכחה ג. $(\pi, -3)$ מינימום, $(0, -3)$ מינימום, $(-\pi, -3)$ מינימום.

ד.

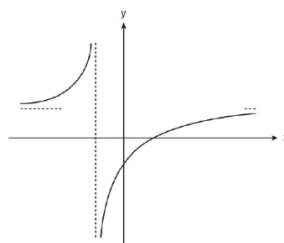


ה. $b = -3$ ו. 4.91.

8. א. (1) $x \neq -1$, אסימפטוטות: $x = -1$, $y = 1$.

(2) עלייה: $-1 < x$ או $x < -1$, ירידה: אין.

(3)



ב. $t = -3$.



מבחן בגרות מספר 39

חורף תשפ"א, 2021, מועד מאוחר

פרק ראשון – אלגברה והסתברות



1.

סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- יואב ודני יצאו באותו הזמן לרכוב על אופניים.
הם רכבו במסלול ישר שהחל בנקודה A והסתיים בנקודה B.
לאורך המסלול רכב כל אחד מהם במהירות קבועה.
יואב הגיע לנקודה B, ומייד חזר באותו המסלול לנקודה A.
כאשר היה יואב בדרכו חזרה מ-B ל-A והגיע לאמצע
המסלול AB, הגיע דני לנקודה B.
א. מהו היחס בין המהירות של יואב ובין המהירות של דני? נמק.
40 דקות לאחר שהתחילו לרכוב, כאשר יואב היה בדרכו חזרה
מ-B ל-A, נפגשו יואב ודני.
ב. הבע את אורך המסלול AB באמצעות המהירות של דני.
30 דקות לאחר שהתחילו לרכוב, יואב עדיין לא הגיע לנקודה B,
והמרחק של דני מן הנקודה A היה גדול ב-5 ק"מ מן המרחק של
יואב מן הנקודה B.
ג. מצא את אורך המסלול AB.
ד. כמה זמן עבר מרגע יציאתם של יואב ודני מן הנקודה A
עד שהמרחק ביניהם היה 2 ק"מ?
מצא שתיים מבין שלוש האפשרויות.

2.

סרקו אותי
לצפייה בפתרון

הסדרה a_n היא סדרה המקיימת לכל n טבעי את הכלל:

$$3a_{n+2} + 5a_{n+1} - 2a_n = 0$$

א. מצא את שני הערכים האפשריים למנת הסדרה a_n .

נסמן את איבריה של הסדרה המקיימת את הכלל **ולא מתכנסת**

$$b_1, b_2, b_3, \dots$$

נסמן את איבריה של הסדרה המקיימת את הכלל **ומתכנסת**

$$c_1, c_2, c_3, \dots$$

$$b_1c_1, b_2c_2, b_3c_3, \dots$$

היא סדרה הנדסית מתכנסת.

$$\text{נתון: } b_1c_1 + b_2c_2 + b_3c_3 + \dots = 15$$

$$b_1 = c_1 = m$$

ג. מצא את m (רשום את שני האפשרויות).

ענה על סעיף ד בעבור ה- m הקטן מבין שתי האפשרויות

שמצאת בסעיף ג.

$$\text{ד. נתון: } b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_k = 1,705$$

מצא את k .



בכד יש כדורים בשלושה צבעים בלבד : אדום, צהוב, כחול.

נתון :

ההסתברות להוציא כדור אדום היא $\frac{5}{8}$.

מספר הכדורים הצהובים גדול פי 3 ממספר הכדורים הכחולים.

$\frac{4}{5}$ מן הכדורים האדומים שבכד ו- $\frac{8}{9}$ מן הכדורים הצהובים שבכד

מחוספסים, וכל שאר הכדורים שבכד חלקים.

הוציאו באקראי כדור מן הכד והחזירו אותו לכד. את הפעולה

הזאת (הוצאה באקראי והחזרה) עשו 8 פעמים.

א. מהי ההסתברות שבדיוק 3 מן הכדורים שהוציאו הם

מחוספסים?

ענה על סעיף ב בעבור כד שבו 32 כדורים.

ב. הוציאו באקראי בזה אחר זה 2 כדורים מן הכד

(ללא החזרה).

(1) מהי ההסתברות ששני הכדורים שהוציאו היו בצבעים

שונים?

(2) ידוע ששני הכדורים שהוציאו היו בצבעים שונים. מהי

ההסתברות שהכדור הראשון שהוציאו היה בצבע אדום?

ענה על סעיף ג בעבור כד שבו n כדורים.

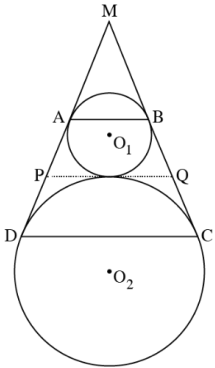
נתון : $50 < n < 100$.

ג. מצא את n (את שתי האפשרויות).

4. 



בציור שלפניך מתוארים שני מעגלים המשיקים זה לזה מבחוץ. מרכזי המעגלים הם הנקודות O_1 ו- O_2 , והרדיוסים שלהם הם R_1 ו- R_2 בהתאמה.



- מן הנקודה M , הנמצאת מחוץ לשני המעגלים, יוצאים שני ישרים המשיקים למעגל O_1 בנקודות A ו- B , ולמעגל O_2 בנקודות C ו- D , כמתואר בציור. המשיק בנקודה המשותפת לשני המעגלים חותך את הישרים MD ו- MC בנקודות P ו- Q בהתאמה.
- א. הוכח כי המרובע $ABCD$ הוא טרפז שווה שוקיים.
- ב. הוכח כי PQ שווה לשוק הטרפז $ABCD$.
- ג. הוכח כי $\angle O_1 Q O_2 = 90^\circ$.

נתון: $R_1 = 4$, $R_2 = 9$.

ד. מצא את PQ .

5. 



בציור שלפניך מתואר משולש חד-זווית ABC

החסום במעגל שהרדיוס שלו R.

המשיק למעגל בנקודה C

חותך את המשך הקטע AB בנקודה D.

נתון כי רדיוס המעגל החוסם

את המשולש ACD הוא $2R$.

נסמן: $\angle BAC = \alpha$.

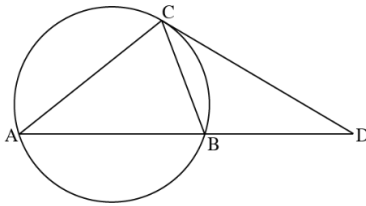
א. הבע את BD באמצעות R ו- α .

נתון: $\frac{CD}{BD} = \frac{3}{2}$.

ב. מצא את α .

נתון: שטח המשולש CBD הוא 27.

ג. מצא את R.



פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות שורש, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות טריגונומטריות

נתונה הפונקציה $f(x) = \cos^3(x) \cdot \sin(x)$ בתחום $0 \leq x \leq \pi$.

א. מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.

ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה $g(x) = a \cdot f(x)$. $a > 0$ הוא פרמטר.

ג. הבע באמצעות a את משוואת הישר המשיק

לגרף הפונקציה $g(x)$ בנקודה שבה $x = 0$.

הישר שמצאת בסעיף ג אינו חותך את גרף הפונקציה $g(x)$

בנקודה נוספת. נתון כי השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $g(x)$,

על ידי הישר שמצאת בסעיף ג ועל ידי הישר $x = \frac{\pi}{2}$ שווה ל-

$$\cdot \left(\frac{\pi^2}{2} - 1 \right)$$

ד. מצא את a .

6.



7. 



נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x+a}{\sqrt{x}}$. a הוא פרמטר.

א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

ב. (1) בעבור אילו ערכים של הפרמטר a אין לפונקציה נקודות קיצון? נמק.

(2) במקרים שיש לפונקציה $f(x)$ נקודת קיצון, הבע באמצעות a את שיעוריה וקבע את סוגה.

ג. סרטט בנפרד סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$ לכל אחד מן התחומים i-iii של הפרמטר a שלפניך:

$$a > 0 \quad i$$

$$a < 0 \quad ii$$

$$a = 0 \quad iii$$

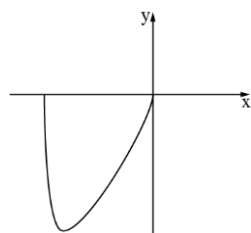
נתונה הפונקציה $g(x) = f(x) - b$. b הוא פרמטר.

נתון כי גרף הפונקציה $g(x)$ חותך את ציר ה- x בשתי נקודות.

ד. (1) מצא את התחום של הפרמטר a . נמק.

(2) הבע את התחום של הפרמטר b באמצעות a . נמק.

8. 



נתונה הפונקציה $f(x) = x \cdot \sqrt{a - x^2}$. $a > 0$ הוא פרמטר.

א. (1) הבע באמצעות a את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) הוכח שהפונקציה $f(x)$ היא אי-זוגית.

(3) בסרטוט שלפניך מתואר חלק מגרף הפונקציה $f(x)$.

העתק את הסרטוט למחברתך והשלם אותו

כך שיתאר את גרף הפונקציה $f(x)$ כולו.

דרך הנקודה A הנמצאת על גרף הפונקציה $f(x)$ ברביע הראשון

מעבירים אנך לציר ה- x . האנך חותך את ציר ה- x בנקודה B .

ישר העובר דרך נקודה A ודרך ראשית הצירים, O ,

חותך את גרף הפונקציה $f(x)$ בנקודה נוספת, C .

דרך הנקודה C מעבירים אנך לציר ה- x .

האנך חותך את ציר ה- x בנקודה D .

נתון: הסכום המקסימלי של שטחי המשולשים AOB ו- COD

הוא $4\sqrt{2}$.

ב. מצא את a .

תשובות למבחן בגרות מספר 39 – חורף תשפ"א, 2021, מועד מאוחר:

1. א. 1.5 ב. $\frac{5}{6}v$ ג. 10 ק"מ ד. 20 דקות, 36 דקות, 44 דקות.

2. א. $q = \frac{1}{3}$ או $q = -2$ ב. הוכחה ג. $m = 5$ או $m = -5$ ד. $k = 10$.

3. א. $\frac{189}{8,192}$ ב. (1) $\frac{267}{496}$ (2) $\frac{40}{89}$ ג. $n = 64$ או $n = 96$.

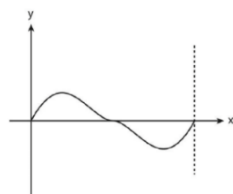
4. א. הוכחה ב. הוכחה ג. הוכחה ד. $PQ = 12$.

5. א. $2R\sin\alpha\sqrt{5-4\cos\alpha}$ ב. $\alpha = 36.34^\circ$ ג. 5.696 .

6. א. $(0,0)$ מינימום, $(\frac{\pi}{6}, \frac{3\sqrt{3}}{16})$ מקסימום,

ב. $(\frac{5\pi}{6}, -\frac{3\sqrt{3}}{16})$ מינימום, $(\pi, 0)$ מקסימום .

ב.

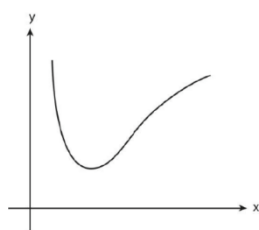
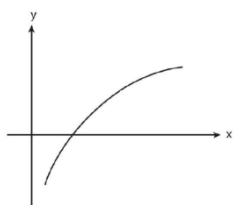


ג. $y = ax$ א. $a = 4$.

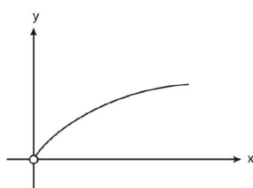
7. א. $0 < x$ ב. $a \leq 0$ (1) (2) $(a, 2\sqrt{a})$ מינימום .

II

I ג.



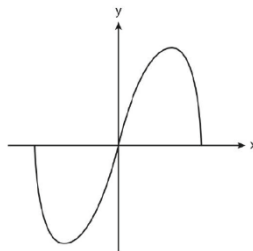
III



ד. $0 < a$ (1) $2\sqrt{a} < b$ (2) .

8. א. (1) $-\sqrt{a} \leq x \leq \sqrt{a}$ (2) הוכחה .

(3)



ב. $a = 6$.

מה הקטע של סימני ה- ליד כל שאלה?

לכל שאלה מחכה לכם סרטון הסבר
מלא באפליקציה או באתר MY.GEVA

01 מורידים את אפליקציית MY.GEVA

02 סורקים דרכה את הקוד שמופיע ליד השאלה

(לא יעבוד טוב עם סורקים אחרים)

03 צופים בפתרון הוידאו לשאלה



יותר נח לכם מסך גדול? אין בעיה!
הכנסו לאתר MY.GEVA.CO.IL



מבחן בגרות מספר 40

קיץ תשפ"א, 2021, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות



1.

סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- בבית מלון יש שתי מעליות, מעלית א ומעלית ב.
שתי המעליות התחילו לעלות מקומת הקרקע (גובה 0) באותו
מעלית א עצרה בדרכה עצירת ביניים שנמשכה 14 שניות,
ולאחר מכן המשיכה לעלות עד שהגיעה לקומה שגובהה
33 מטרים. מעלית ב עצרה בדרכה עצירת ביניים שנמשכה
7 שניות, ולאחר מכן המשיכה לעלות עד שהגיעה לקומה שגובהה
81 מטרים.
- מעלית א הגיעה לקומה שגובהה 33 מטרים בדיוק באותו זמן שבו
הגיעה מעלית ב לקומה שגובהה 81 מטרים.
לאחר מכן התחילו שתי המעליות לרדת בדיוק באותו זמן.
מעלית א ירדה 15 מטרים, ובדרכה עצרה עצירת ביניים,
שנמשכה 9 שניות. בזמן שירדה מעלית א, ירדה מעלית ב
63 מטרים ברציפות, ללא עצירות ביניים.
ידוע כי המהירות של כל אחת מן המעליות בעלייה שווה
למהירות של כל אחת מהן בירידה.
כמו כן ידוע כי המעליות נעות במהירויות קבועות.
א. חשב את המהירות של כל אחת משתי המעליות.
- מעלית א הייתה בקומה הקרקע של בית המלון, ואילו מעלית ב
הייתה בקומה הנמצאת מעל קומה שגובהה 42 מטרים.
שתי המעליות התחילו לנוע באותו זמן לכיוון הקומה שגובהה
42 מטרים. מעלית א עלתה לקומה זו מקומת הקרקע ללא
עצירות ביניים. מעלית ב ירדה לקומה זו מן הקומה שבה היא
הייתה ובדרכה עצרה עצירת ביניים אחת, שנמשכה 6 שניות.
שתי המעליות הגיעו לקומה שגובהה 42 מטרים בדיוק באותו זמן.
- ב. האם מעלית ב הייתה בקומה העליונה של בית המלון
כאשר היא התחילה לרדת? נמק את תשובתך.



2. נתונה סדרה a_n שסכום n האיברים הראשונים שלה,

לכל n טבעי, הוא:

$$S_n = k \cdot n^2 - p \cdot n, \quad k > 0, p > 0 \text{ הם פרמטרים.}$$

א. (1) הבע את האיבר הכללי של הסדרה באמצעות p, k ו- n ,

בעבור $n \geq 2$.

(2) הנוסחה שמצאת בתת-סעיף א(1) נכונה בעבור כל n טבעי.

הסבר מדוע.

(3) הוכח כי הסדרה היא סדרה חשבונית והבע את d , ההפרש

של הסדרה, באמצעות k .

נתונות שתי סדרות הנדסיות b_n ו- c_n . מנת הסדרה b_n שווה

ל- d (הפרש הסדרה החשבונית a_n). הסדרה c_n היא סדרה

הנדסית אינסופית שהמנה שלה שווה ל- $\frac{2}{d}$.

נתון: $a_1 = b_1 = c_1, k = 1.5, p = 4.5$.

ב. הסבר מדוע c_n היא סדרה מתכנסת.

נתון כי היחס בין סכום m האיברים הראשונים של הסדרה b_n

ובין סכום כל אברי הסדרה האינסופית c_n הוא $\frac{1}{3} \cdot 40$.

ג. חשב את m .

ד. האם הסדרה c_n היא סדרה עולה, סדרה יורדת או סדרה לא

עולה ולא יורדת? נמק את תשובתך.

3. 



בבית ספר תיכון גדול מאוד, מספר התלמידים גדול פי 9 ממספר המורים. בבית הספר נערך סקר שהשתתפו בו כל המורים והתלמידים בבית הספר, והם בלבד.

המשתתפים בסקר נשאלו אם הם נבדקו לגילוי קורונה.

נמצא כי 80% מן המורים בבית הספר נבדקו לגילוי קורונה.

כמו כן נמצא כי $\frac{13}{15}$ מכלל המשתתפים בסקר (מורים ותלמידים),

שנבדקו לגילוי קורונה, היו תלמידים.

א. מהי ההסתברות שמבין כלל המשתתפים בסקר ייבחר

באקראי תלמיד שלא נבדק לגילוי קורונה?

בחרו באקראי בזה אחר זה 5 משתתפים מבין כלל משתתפי הסקר.

ב. מהי ההסתברות שלפחות 4 מהם נבדקו לגילוי קורונה?

ג. ידוע כי מבין החמישה שנבחרו, לפחות משתתף אחד נבדק

לגילוי קורונה. מהי ההסתברות שלפחות 4 מן המשתתפים

שנבחרו נבדקו לגילוי קורונה?

ד. ידוע כי מבין החמישה שנבחרו, בדיוק 2 נבדקו לגילוי קורונה.

מהי ההסתברות שהאחרון שנבחר נבדק לגילוי קורונה?

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

4. 



שני מעגלים משיקים זה לזה בנקודה A (ראה סרטוט).

הנקודה O היא מרכז המעגל השמאלי.

מעבירים בנקודה A משיק משותף לשני המעגלים.

B ו-C הן נקודות ההשקה של ישר נוסף

שמשיק לשני המעגלים.

שני המשיקים נחתכים בנקודה M.

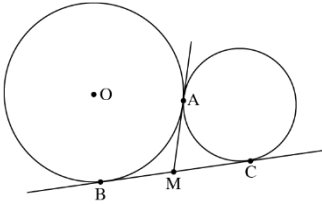
א. הוכח כי הזווית $\angle BAC$ ישרה.

ב. הוכח כי $4 \cdot AM^2 = AC^2 + AB^2$

נתון: $AB = 8$, $AC = 6$.

ג. חשב את רדיוס המעגל שמרכזו הוא בנקודה O.

ד. חשב את יחס השטחים $\frac{S_{\triangle OBM}}{S_{\triangle AMC}}$.



5. 



DB ו-DC משיקים למעגל שמרכזו O, כמתואר בסרטוט.

רדיוס המעגל: R. המשך BD חותך את המשך OC

בנקודה A. הקטע OD והמיתר BC נחתכים בנקודה M.

הקטע CE מאונך ל-AB. נסמן:

$$\angle ABC = \alpha$$

א. הסבר מדוע אפשר לחסום במעגל:

(1) את המרובע OBDC.

(2) את המרובע MDEC.

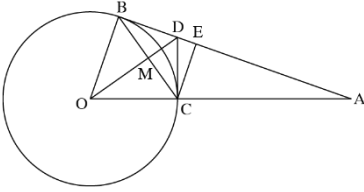
נסמן: d_1 הוא קוטר המעגל החוסם את המרובע OBDC. d_2 הוא

קוטר המעגל החוסם את המרובע MDEC.

d_3 הוא קוטר המעגל החוסם את המשולש AOD.

ב. הבע באמצעות α ו-R את d_1 , את d_2 ואת d_3 .

ג. מצא את הערך של α שבעבורו מתקיים: $\frac{d_2}{d_1} = \frac{d_1}{d_3}$.



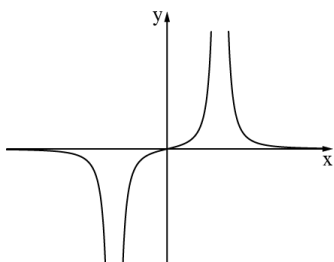
פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות שורש, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות טריגונומטריות

6. נתונות הפונקציות: $f(x) = \frac{x}{(x^2-2)^2}$, $g(x) = \frac{x}{(x^2-2)^3}$.



א. ענה על תת סעיפים (1)-(4) בעבור כל

אחת משתי הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$.



(1) מצא את תחום ההגדרה של

הפונקציה.

(2) מצא את משוואות האסימפטוטות

של הפונקציה המאונכות לצירים.

(3) הראה כי אין לפונקציה נקודות קיצון.

(4) הוכח כי הפונקציה אי-זוגית.

ב. (1) הגרף שלפניך מתאר את אחת הפונקציות $f(x)$, $g(x)$.

קבע איזה מן הפונקציות הגרף מתאר. נמק את קביעתך.

(2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה האחרת.

נתונה פונקציה $h(x)$ שמקיימת $h'(x) = f(x)$.

$f(x)$ ו- $h(x)$ מוגדרות באותו תחום.

ג. מה הם תחומי העלייה והירידה של $h(x)$?

ד. חשב את:

(1) $\int_{-1}^1 f(x) dx$. נמק את תשובתך.

(2) השטח הכלוא בין גרף הפונקציה $f(x)$,

ציר ה- x והישרים $x = -1$, $x = 1$.

נתונה הפונקציה $k(x) = f(x) + b$. $b \neq 0$ הוא פרמטר.

ה. האם הפונקציה $k(x)$ זוגית, אי-זוגית או לא זוגית ולא

אי-זוגית? נמק את תשובתך.



נתונה הפונקציה: $f(x) = \frac{\sqrt{3x^2 - 4a}}{x^3}$. $a > 0$ הוא פרמטר.

בסעיפים א-ה, בטא את תשובותיך באמצעות a , לפי הצורך.

א. מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$?

ב. הוכח שהפונקציה $f(x)$ אי-זוגית.

ג. (1) מה הם שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$

עם הצירים?

(2) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$,

וקבע את סוגן.

ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה גם הפונקציה: $g(x) = \frac{1}{f(x)}$.

ה. (1) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $g(x)$?

(2) מה הן משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של

הפונקציה $g(x)$, אם יש כאלה?

ידוע כי בכל אחת מנקודות הקיצון הפנימיות של הפונקציות $f(x)$

ו- $g(x)$, יש לגרף של $f(x)$ ולגרף של $g(x)$ משיק משותף.

ו. (1) הוסף לסרטוט שבמחברתך סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$

פרט את שיקוליד.

(2) מהו הערך של a ? נמק את תשובתך.

במשולש ABC אורך הצלע BC הוא a . נתון: $\angle BAC = \alpha$

(α ברדיאנים). נסמן: $\angle ABC = x$ ($0 < x < \pi - \alpha$).

א. הבע באמצעות x , a , ו- α את היקף המשולש ABC.

ב. הבע באמצעות α את ערך ה- x שבעבורו היקף המשולש ABC הוא מקסימלי.

ג. הסבר מדוע מתקיים המשפט הזה: מכל המשולשים בעלי צלע נתונה וזווית מולה נתונה, המשולש בעל ההיקף המקסימלי הוא משולש שווה שוקיים.

תשובות למבחן בגרות מספר 40 – קיץ תשפ"א, 2021, מועד א:

1. א. מעלית א - 3 מטרים בשניה, מעלית ב - 4.5 מטרים בשניה ב. לא.

2. א. (1) $a_n = 2kn - k - p$ (2) הוכחה (3) $d = 2k$ ב. הסבר ($q = \frac{2}{3}$).

ג. $m = 5$ ד. עולה.

3. א. 0.38 ב. 0.33696 ג. 0.340446 ד. 0.4.

4. א. הוכחה ב. הוכחה ג. $\frac{20}{3}$ ד. $\frac{25}{18}$.

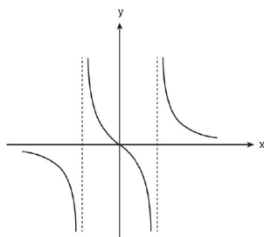
5. א. (1) הוכחה (2) הוכחה ב. $d_1 = \frac{R}{\cos \alpha}$, $d_2 = \tan \alpha$, $d_3 = \frac{R}{\cos \alpha \cdot \cos 2\alpha}$.

ג. $\alpha = 30^\circ$.

6. א. (1) $f(x) : x \neq \pm\sqrt{2}$, $g(x) : x \neq \pm\sqrt{2}$.

(2) $f(x)$ ו- $g(x) : x = -\sqrt{2}$, $x = \sqrt{2}$, $y = 0$ (3) הוכחה (4) הוכחה.

ב. (1) $f(x)$ (2)



ג. עליה: $\sqrt{2} < x$ או $0 < x < \sqrt{2}$, ירידה: $-\sqrt{2} < x < 0$ או $x < -\sqrt{2}$.

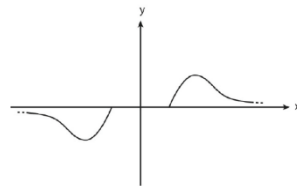
ד. (1) 0 (2) $\frac{1}{2}$ ה. לא זוגית ולא אי זוגית.

7. א. $\sqrt{\frac{4a}{3}} \leq x$ או $x \leq -\sqrt{\frac{4a}{3}}$ ב. הוכחה ג. (1) $(\sqrt{\frac{4a}{3}}, 0)$, $(-\sqrt{\frac{4a}{3}}, 0)$.

(2) $(\sqrt{2a}, \frac{1}{2a})$ מקסימום, $(-\sqrt{2a}, -\frac{1}{2a})$ מינימום, $(\sqrt{\frac{4a}{3}}, 0)$ מינימום,

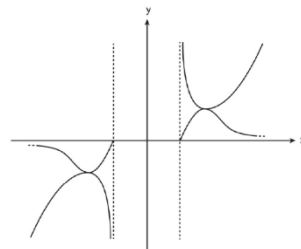
$(-\sqrt{\frac{4a}{3}}, 0)$ מקסימום.

ד.



ה. (1) $\sqrt{\frac{4a}{3}} < x$ או $x < -\sqrt{\frac{4a}{3}}$ (2) $x = \sqrt{\frac{4a}{3}}$, $x = -\sqrt{\frac{4a}{3}}$.

ו. (1)



(2) $a = \frac{1}{2}$.

8. א. $a + \frac{a}{\sin \alpha} \cdot \sin x + \frac{a}{\sin \alpha} \cdot \sin(\alpha + x)$ ב. $\frac{\pi - a}{2}$ ג. הוכחה.



מבחן בגרות מספר 41

קיץ תשפ"א, 2021, מועד מיוחד

פרק ראשון – אלגברה והסתברות



1.

סרקו אותי
לצפייה בפתרון

ביום ראשון יצא אודי ברכיבה על אופניים ממטולה לכיוון טבריה. באותה שעה בדיוק יצאה רעות ברכיבה על אופניים מטבריה לכיוון מטולה, ורכבה באותה הדרך. כל אחד מן הרוכבים רכב במהירות קבועה. כעבור 2 שעות נפגשו שני רוכבי האופניים. הזמן שנדרש לאודי כדי לעבור את הדרך ממטולה לטבריה גדול ב- 54 דקות מן הזמן שנדרש לרעות לעבור דרך זו.

א. מצא את היחס בין מהירות הרכיבה של רעות ובין מהירות הרכיבה של אודי.

ב. מצא כמה זמן נדרש לכל אחד מן הרוכבים כדי לעבור את כל הדרך שבין מטולה לבין טבריה.

ביום שני יצאו 2 רוכבי האופניים יחד מטבריה לכיוון מטולה באותו הזמן. הם רכבו באותה הדרך ובאותן מהירויות כמו ביום ראשון. רעות הגיעה למטולה ומייד הסתובבה וחזרה לכיוון טבריה. היא נפגשה עם אודי לאחר שעברה מרחק של 7 ק"מ ממטולה.

ג. מצא את אורך הדרך בין מטולה ובין טבריה.

ד. מצא את המהירות שבה רכב כל אחד משני הרוכבים.

2.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתונה סדרה חשבונית ובה $2n+1$ איברים (n הוא מספר טבעי).
איברי הסדרה הם $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{2n+1}$ והפרש הסדרה הוא d .
א. הוכח כי ההפרש בין סכום האיברים הנמצאים במקומות
האי-זוגיים ובין סכום האיברים הנמצאים במקומות הזוגיים
שווה לאיבר האמצעי בסדרה.

נסמן ב- T את ההפרש בין סכום האיברים ב- n המקומות

האחרונים ובין סכום האיברים ב- n המקומות הראשונים.

ב. הבע את T באמצעות d ו- n .

נתון :

- סכום כל איברי הסדרה שווה לסכום האיברים

ב- $2n$ המקומות האחרונים.

- סכום האיברים הראשון והאחרון הוא 204.

- $T = 3,468$.

ג. מצא כמה איברים יש בסדרה.



3. בחממה גדולה של פרחים יש אך ורק פרחים לבנים וסגולים.

ההסתברות לבחור באקראי שני פרחים לבנים גדולה פי 2.25 מן

ההסתברות לבחור באקראי שני פרחים סגולים.

א. חשב את אחוז הפרחים הסגולים בחממת הפרחים.

בחממה זו, לכמה מן הפרחים הלבנים, ורק להם, יש עלים גדולים.

לשאר הפרחים יש עלים קטנים. ירדן בחרה באקראי שני פרחים.

ההסתברות שירדן בחרה פרח אחד שיש לו עלים קטנים ופרח אחד

שיש לו עלים גדולים היא 0.455.

ב. (1) חשב את אחוז הפרחים בחממה שיש להם עלים גדולים.

(2) חשב את ההסתברות שירדן בחרה פרח סגול, אם ידוע שרק

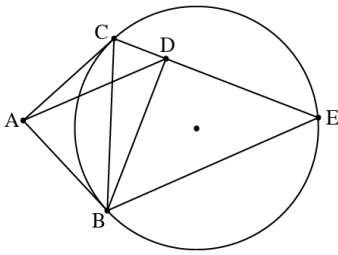
לאחד מן הפרחים שהיא בחרה יש עלים גדולים.

ג. כינרת הכינה זר מ-7 פרחים לבנים בדיוק, שנבחרו באקראי

בחממה. חשב את ההסתברות שיש בזר פרח אחד לפחות שיש

לו עלים גדולים ופרח אחד לפחות שיש לו עלים קטנים.

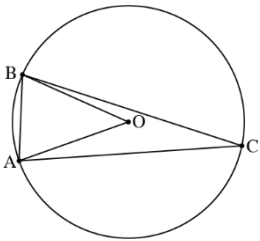
פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור



4.



- מקודה A יוצאים שני ישרים,
 המשיקים למעגל בנקודות B ו-C
 (ראה סרטוט). נתון כי $\angle CAB = 90^\circ$.
 BE ו-CE הם מיתרים במעגל.
 המעגל החוסם את המשולש ABC חותך
 את המיתר CE בנקודה D.
 א. הוכח כי $BD = DE$.
 ב. הוכח כי $\triangle ADB \sim \triangle CEB$.
 ג. הוכח כי $S_{\triangle CEB} = 2 \cdot S_{\triangle ADB}$.



5.



משולש ABC חסום במעגל שמרכזו O ורדיוסו R. נתון כי $\angle BAC = 80^\circ$. נסמן את הזווית AOB

ב- α , ואת הצלע AB ב- k .

א. הוכח כי $\cos \alpha = 1 - \frac{k^2}{2R^2}$.

נתון כי $k = \frac{3}{4}R$.

ב. הבע באמצעות R (בלבד) את שטח המשולש ABC.

נסמן ב-r את רדיוס מהמעגל החסום במשולש AOB.

ג. חשב את היחס $\frac{R}{r}$.

בתשובתך השאר שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות שורש, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות טריגונומטריות

נתונה הפונקציה: $f(x) = \frac{\sqrt{1-2x}}{x^2-x}$.

6. 

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$

עם הצירים (אם יש כאלה).

(3) מצא את משוואות האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$

המאונכות לצירים.

(4) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$

(אם יש כאלה).

ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתון: $f(k) = 1$, $t < k$, t הוא פרמטר.

ג. קבע איזה מן הביטויים שלפניך גדול יותר. נמק את קביעתך.

$$\int_t^k f(x) dx \quad \underline{\text{או}} \quad \int_t^k (f(x))^2 dx$$

ד. חשב את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $(f(x))^2$,

על ידי ציר ה- x ועל ידי הישרים $x = -8$ ו- $x = -1$.



7. נתונה הפונקציה $f(x) = \cos(mx) + \cos(2x)$, המוגדרת לכל x .

m הוא פרמטר השונה מאפס. נתון כי בנקודה שבה $x = \frac{\pi}{4}$,

שיפוע המשיק לגרף הפונקציה $f(x)$ הוא -2 .

א. הוכח כי m הוא מספר שלם שמתחלק ב-4 ללא שארית.

הצב $m = 4$ וענה על סעיפים ב-ד שלפניך.

ענה על סעיף ב בתחום $0 \leq x \leq \pi$.

ב. (1) מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

(2) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.

ענה על סעיפים ג-ד בתחום $-\pi \leq x \leq \pi$.

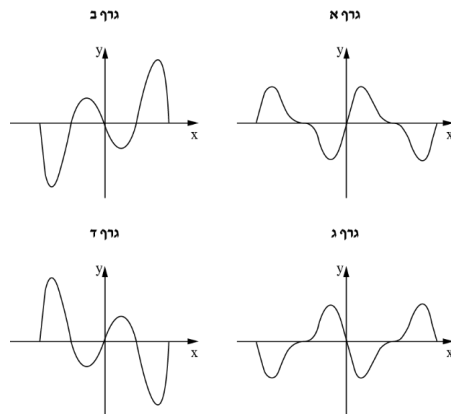
ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$. הסבר את שיקולך.

נתונה פונקציה $k(x)$ המקיימת: $k'(x) = f(x)$, $k(0) = 0$.

ד. אחד מן הגרפים א-ד שלפניך מתאר את הפונקציה $k(x)$.

היעזר בתשובתך על סעיף ג וקבע איזה מן הגרפים שלפניך

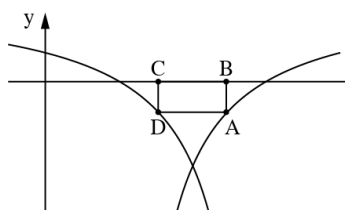
מתאים לגרף הפונקציה $k(x)$. נמק את קביעתך.





נתונות הפונקציות :

$$g(x) = \frac{x-3}{x-1}, \quad f(x) = \frac{x-1}{x-3}$$



ענה על סעיף א בעבור כל אחת משתי

הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$.

- א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
 (2) מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.

בסרטוט שלפניך מתואר חלק מן הגרף של הפונקציה $f(x)$, חלק מן הגרף של הפונקציה $g(x)$, ומלבן החסום ביניהם ובין ציר ה- x . צלע BC של המלבן מונחת על ציר ה- x , והצלע הנגדית, AD, מחברת בין נקודה על הגרף של $f(x)$ ובין הנקודה על הגרף של $g(x)$ כמתואר בסרטוט.

נסמן ב- t את שיעור ה- x של הנקודה A.

- ב. קבע מהו תחום הערכים האפשרי של t .
 ג. (1) הבע באמצעות t את אורך הצלע AB.
 (2) הוכח ששיעור ה- x של הנקודה D הוא $4-t$.
 (3) הבע באמצעות t את שטח המלבן ABCD.
 ד. מצא את t שבעבורו שטח המלבן ABCD הוא מקסימלי.

תשובות למבחן בגרות מספר 41 – קיץ תשפ"א, 2021, מועד מיוחד :

1. א. $\frac{5}{4}$. ב. רעות: 3.6 שעות, אודי: 4.5 שעות ג. 63 ק"מ .

ד. רעות: 17.5 קמ"ש, אודי: 14 קמ"ש .

2. א. הוכחה ב. $T = n(n+1)d$ ג. 67 .

3. א. 40% ב. (1) 35% (2) $\frac{8}{13}$ ג. 0.9748 .

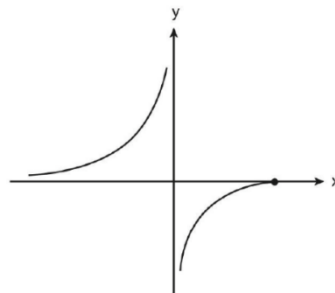
4. א. הוכחה ב. הוכחה ג. הוכחה .

5. א. הוכחה ב. $0.72R^2$ ג. 3.96 .

6. א. (1) $x \leq \frac{1}{2}$, $x \neq 0$ (2) $(\frac{1}{2}, 0)$ (3) $y = 0$, $x = 0$.

(4) עליה: $0 < x < \frac{1}{2}$ או $x < 0$, ירידה: אין .

ב.



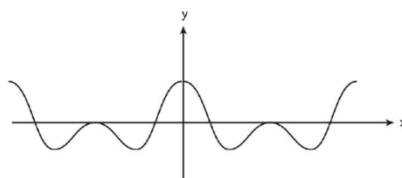
ג. $\int_t^k f(x) dx$ גדול יותר ד. $\frac{35}{72}$.

7. א. הוכחה ב. (1) עם x : $(\frac{\pi}{6}, 0)$, $(\frac{\pi}{2}, 0)$, $(\frac{5\pi}{6}, 0)$ עם y : $(0, 2)$.

(2) $(0, 2)$ מקסימום, $(0.29\pi, -1.12)$ מינימום, $(\frac{\pi}{2}, 0)$ מקסימום ,

$(0.71\pi, -1.12)$ מינימום, $(\pi, 2)$ מקסימום .

ג.



ד. גרף א.

8. א. (1) $x \neq 1 : g(x)$, $x \neq 3 : f(x)$.

(2) $f(x) : (1,0)$, $(0, \frac{1}{3})$, $g(x) : (3,0)$, $(0,3)$.

ב. $2 < t < 3$.

ג. (1) $\frac{3-t}{t-1}$ (2) הוכחה (3) $\frac{(2t-4)(3-t)}{t-1}$ ד. $t = 2.41$.



התשמו לאתר מייגבע וקבלו

נמ פתרונות וידאו לשאלות מבחינות הבגרות
ונם מאגר של אלפי פתרונות וידאו נוספים
 למגוון שאלות לפי נושאים.



מבחן בגרות מספר 42

קיץ תשפ"א, 2021, מועד ב

פרק ראשון – אלגברה והסתברות



1.

סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- נטע, דניאלה ורוני מתאמנות בהליכה ובריצה במסלול AB שאורכו 40 ק"מ. בשעה 8:00 יצאה נטע מנקודה A והלכה במהירות של 4 קמ"ש לכיוון נקודה B. בשעה 9:36 יצאה דניאלה מנקודה B ורצה לכיוון נקודה A. שעתיים לאחר צאתה של נטע, יצאה רוני מנקודה B ורצה במהירות של 12 קמ"ש לכיוון נקודה A. נטע ורוני נפגשו ולאחר מכן המשיכו בדרכן. שעה ו-36 דקות אחרי שנטע ורוני נפגשו, הגיעה דניאלה לנקודה A. המהירות של כל אחת מן המתאמנות היא קבועה באימון כולו.
- א. באיזו שעה נפגשו נטע ורוני?
- ב. מהי מהירות הריצה של דניאלה? נמק את תשובתך.
- ג. האם שלוש מהתאמנות נפגשו בנקודה אחת לאורך המסלול? נמק את תשובתך.
- כל מתאמנת שמגיעה לקצה המסלול מייד מסתובבת וחוזרת לנקודה שממנה היא יצאה.
- ד. באיזה מרחק מן הנקודה B נפגשו נטע ורוני בפעם השנייה? נמק את תשובתך.



2. נתונה סדרה הנדסית אין-סופית, a_n , שאיבריה $a_1, a_2, a_3, \dots$, והמנה שלה q .

א. הבע באמצעות a_1 ו- q את ערכי הסכומים שלפניך.

$$(1) A = a_2 + a_4 + a_6 + \dots + a_{40}$$

$$(2) B = a_4 + a_8 + a_{12} + \dots + a_{40}$$

נתון כי a_n היא סדרה עולה וכי $\frac{A}{B} = \frac{10}{9}$.

ב. מצא את ערכו של q .

בונים מן הסדרה a_n הנתונה סדרה הנדסית אין-סופית b_n

המקיימת לכל n טבעי: $b_n = 3 \cdot a_{n+1}$.

ג. מצא את המנה של הסדרה b_n .

בונים סדרה הנדסית אין-סופית חדשה: $-\frac{1}{b_1}, \frac{1}{b_2}, -\frac{1}{b_3}, \frac{1}{b_4}, \dots$

ד. הבע את הסכום של כל איברי הסדרה החדשה באמצעות a_1 .

נתונה הסדרה: $\frac{1}{a_1}, a_1, b_1$.

ה. (1) האם ייתכן שסדרה זו חשבונית? נמק את תשובתך.

(2) האם ייתכן שסדרה זו הנדסית? נמק את תשובתך.



3. בתחרות ספורט שנערכת בבית ספר משתתפים תלמידים רבים. כל משתתף צריך להצליח לעבור 3 מכשולים בזה אחר זה לפי הסדר. משתתף שלא מצליח לעבור מכשול מודח מייד מן התחרות. ההסתברות לעבור מכשול שונה ממכשול למכשול, אך שווה לכל המשתתפים.

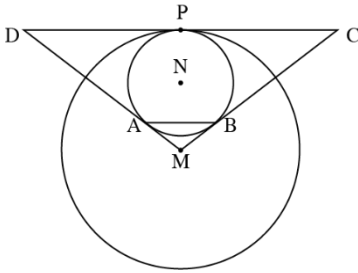
משתתף שמצליח לעבור את שלושת המכשולים עולה לשלב חצי הגמר. 28% מן המשתתפים בתחרות הצליחו לעבור את שני המכשולים הראשונים. ההסתברות שמשתתף שמצליח לעבור את שני המכשולים הראשונים יודח מן התחרות גדולה פי 3 מן ההסתברות שהוא יעלה לשלב חצי הגמר. א. חשב את ההסתברות שמשתתף בתחרות יעלה לשלב חצי הגמר.

ההסתברות שמשתתף יצליח לעבור את המכשול הראשון ולא יעבור את המכשול השני הוא 0.42.

ב. חשב את ההסתברות שמשתתף בתחרות לא יצליח לעבור את המכשול הראשון.

- ג. בחרו באקראי שלושה משתתפים: עומר, גל וליאור. ידוע ששלושתם הצליחו לעבור את המכשול הראשון.
- (1) חשב את ההסתברות שבדיוק שניים מהם יעלו לשלב חצי הגמר.
- (2) חשב את ההסתברות שמבין השלושה, רק עומר וגל יעלו לשלב חצי הגמר.

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור



שני מעגלים משיקים זה לזה מבפנים
בנקודה P (ראה סרטוט).

מרכזי המעגלים הם הנקודות M ו-N,
והרדיוסים שלהם הם R_1 ו- R_2

בהתאמה, $R_2 < R_1$. מעבירים משיק

משותף לשני המעגלים דרך הנקודה P.

מן הנקודה M יוצאים שני ישרים

המשיקים למעגל שמרכזו N בנקודות A ו-B.

ישרים אלה חותכים את המשיק המשותף לשני המעגלים

בנקודות C ו-D, כמתואר בסרטוט.

א. הוכח כי $AB \perp MN$.

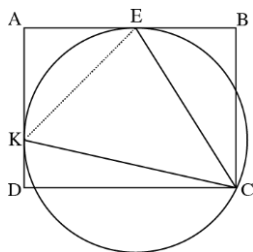
ב. הוכח כי $AB \parallel DC$.

ג. הוכח כי $NB \cdot MC = MN \cdot \frac{DC}{2}$.

נתון: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{7}{3}$, $MN = 8$.

ד. (1) מצא את R_1 ואת R_2 .

(2) מצא את DC.



המרובע ABCD הוא מלבן ששתיים מצלעותיו, AB ו-AD, משיקות למעגל שרדיוסו R בנקודות E ו-K בהתאמה (ראה סרטוט). הנקודה C נמצאת על המעגל.

א. הוכח כי $\angle KCE = 45^\circ$.

נתון: $\angle KCD = \alpha$, $0^\circ < \alpha < 45^\circ$.

ב. (1) הבע באמצעות α את הזווית של המשולש KCE.

(2) הבע באמצעות R ו- α את האורכים של צלעות

המשולש KCE.

ג. הבע באמצעות α את היחס $\frac{EB}{AE}$.

נתון: $\frac{EB}{AE} = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

ד. חשב את α .



פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות שורש, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות טריגונומטריות

נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x^2}{\sqrt{x^2 - a^2}}$, $a > 0$ הוא פרמטר.



- הבע את תשובותיך באמצעות a , אם יש צורך.
- א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.
- ב. הוכח כי הפונקציה $f(x)$ היא זוגית.
- ג. (1) מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים (אם יש כאלה).
- (2) מצא את משוואות האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המאונכות לצירים (אם יש כאלה).
- (3) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.
- (4) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה $(f(x))^2$ שתחום ההגדרה שלה זהה לתחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

ד. מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $(f(x))^2$, וקבע את סוגן.

נתונה הפונקציה $g(x) = \frac{1}{(f(x))^2}$. תחום ההגדרה של

הפונקציה $g(x)$ זהה לתחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

ה. הסתמך על הסעיפים הקודמים וסרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

הצב: $a = 2$.

ו. חשב את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $g(x)$, על ידי ציר ה- x ועל ידי הישרים $x = 3$ ו- $x = 4$.



7. נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{\cos^2(x)}{\sin(x)} + 3$

ענה על הסעיפים שלפניך בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצא את משוואות האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$

המאונכות לצירים.

(3) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.

(4) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$,

וקבע את סוגן.

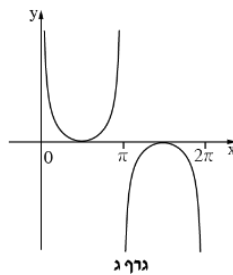
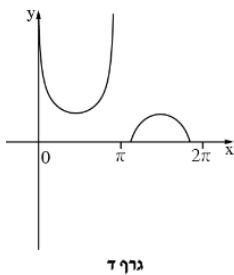
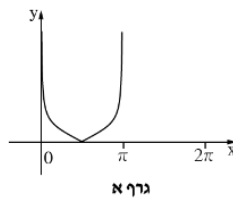
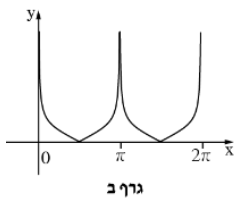
ב. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונות שתי פונקציות: $k(x) = f(x) - 3$, $g(x) = \sqrt{f(x) - 3}$.

ג. אחד מן הגרפים א-ד שלפניך מתאר את הפונקציה $k(x)$,

ואחד מן הגרפים מתאר את הפונקציה $g(x)$.

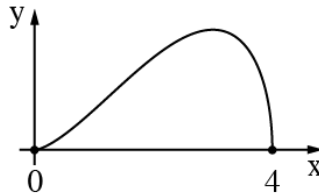
קבע איזה מן הגרפים מתאר כל אחת מן הפונקציות, ונמק את קביעתך.





8. בסרטוט שלפניך מוצגת הפונקציה $f(x) = \sqrt{a \cdot x^4 + b \cdot x^3}$.

נתון שתחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$ הוא $0 \leq x \leq 4$.



א. (1) הוכח כי $b = -4 \cdot a$.

(2) לפניך שתי טענות II-I. רק אחת מהן נכונה. קבע מהי

הטענה הנכונה, ונמק את קביעתך.

I. $a > 0$, $b < 0$

II. $a < 0$, $b > 0$

הנקודה P נמצאת על גרף הפונקציה $(f(x))^2$ המוגדרת גם בתחום

$0 \leq x \leq 4$. מנקודה P מעבירים ישר המאונך לציר ה- x . M היא

נקודת החיתוך של האנך עם ציר ה- x , ו-O היא ראשית הצירים.

ב. מהו שיעור ה- x של הנקודה P שבעבורו שטח המשולש PMO

הוא מקסימלי? נמק את תשובתך.

ג. בעבור שיעור ה- x שמצאת בסעיף ב, בטא באמצעות a את

השטח המקסימלי של המשולש PMO.

ד. אם ידוע כי שיעור ה- x של הנקודה P נמצא בתחום שבו

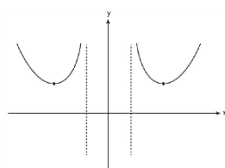
הפונקציה $(f(x))^2$ אינה יורדת, מהו שיעור ה- x של הנקודה P

שבעבורו שטח המשולש PMO הוא מקסימלי? נמק את

תשובתך.

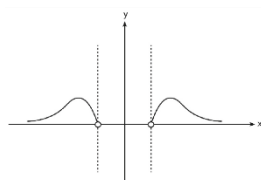
תשובות למבחן בגרות מספר 42 – קיץ תשפ"א, 2021, מועד ב:

1. א. 12:00 ב. 10 קמ"ש ג. כן 8 קמ"ש .
2. א. (1). $\frac{a_1 q(q^{40}-1)}{q^2-1}$ (2) $\frac{a_1 q^3(q^{40}-1)}{q^4-1}$ ב. $q=3$ ג. $q=3$ ד. $-\frac{1}{12a_1}$.
- ה. (1) לא (2) כן .
3. א. 0.07 ב. 0.3 ג. (1) 0.027 (2) 0.009 .
4. א. הוכחה ב. הוכחה ג. הוכחה ד. (1) $R_1=14$, $R_2=6$ (2) $DC=12\sqrt{7}$.
5. א. הוכחה ב. (1) $\angle CKE = 45^\circ + \alpha$, $\angle CEK = 90^\circ - \alpha$, $\angle KCE = 45^\circ$.
- (2) $KE = \sqrt{2} R$, $CK = 2R\cos\alpha$, $CE = 2R\sin(45^\circ + \alpha)$.
- ג. $\frac{EB}{AE} = 2\sin(45^\circ + \alpha) \cdot \sin(45^\circ - \alpha) = \sin(90^\circ + 2\alpha) = \cos 2\alpha$. ד. 22.5° .
6. א. $a < x$ או $x < -a$ ב. הוכחה ג. (1) אין (2) $x = -a$, $x = a$.
- (3) $(\sqrt{2}a, 2a)$ מינימום , $(-\sqrt{2}a, 2a)$ מינימום .
- ד. $(-\sqrt{2}a, 4a^2)$, $(\sqrt{2}a, 4a^2)$.



(4)

ו. $\frac{71}{1,296}$.



ה.

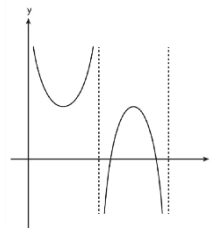
7. א. (1). $x \neq 0$, $0 < x < 2\pi$ (2) $x = 0$, $x = \pi$, $x = 2\pi$.

(3) עליה: $\pi < x < 1.5\pi$ או $\frac{\pi}{2} < x < \pi$,

ירידה: $1.5\pi < x < 2\pi$ או $0 < x < \frac{\pi}{2}$.

(4) $(\frac{3\pi}{2}, 3)$ מקסימום , $(\frac{\pi}{2}, 3)$ מינימום .

ב. ג. $k(x)$: גרף ג' , $g(x)$: גרף א' .



8. א. (1) הוכחה (2) II ב. $x = 3.2$ ג. $-41.94a$ ד. $x = 3$.



מבחן בגרות מספר 43

חורף תשפ"ב, 2022, מועד א

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- שלושה שחיינים – איתן, גל ויעקב – מתאמנים בשחייה בבריכה שאורכה 50 מטרים. כל שחיין מתחיל את שחייתו בתחילת הבריכה, שוחה עד סוף הבריכה, ומייד מסתובב ושוחה חזרה לתחילת הבריכה. מהירות השחייה של כל אחד מן השחיינים היא קבועה. ביום א' התחיל כל אחד משלושת השחיינים את שחייתו בזמן אחר. גל התחיל לשחות 10 שניות אחרי איתן. יעקב התחיל לשחות 15 שניות אחרי איתן. 15 שניות אחרי שהתחיל יעקב לשחות, עברו כל השחיינים את אותו המרחק מתחילת הבריכה, אך עדיין לא הגיעו לסוף הבריכה. מייד לאחר שהגיע גל לסוף הבריכה, הוא הסתובב והתחיל לשחות חזרה לתחילת הבריכה. בדרכו חזרה, הוא פגש את איתן במרחק של 4 מטרים מסוף הבריכה.
- א. חשב את המהירות של כל אחד משלושת השחיינים.
 ב. במרחק של כמה מטרים מסוף הבריכה נפגשו איתן ויעקב בפעם השנייה?

- ביום ב' התחילו גל ויעקב את שחייתם באותו זמן בתחילת הבריכה, וכל אחד מהם שחה באותה מהירות שבה שחה ביום א'. כשהגיע כל אחד משני השחיינים לסוף הבריכה, הוא הסתובב מייד ושחה לכיוון תחילת הבריכה, וכשהגיע לשם, הסתובב שוב ושחה לכיוון סוף הבריכה, וחוזר חלילה.
- שני השחיינים הפסיקו לשחות ברגע שהם נפגשו בתחילת הבריכה.
- ג. כמה מטרים שחה יעקב ביום זה?



נתונה סדרה חשבונית A עולה שאיבריה הם $a_1, a_2, a_3, \dots$

והפרשה d.

מסמנים ב- S_n את סכום n האיברים הראשונים בסדרה A,

לכל n טבעי.

מגדירים סדרה נוספת, B, שאיבריה הם $b_1, b_2, b_3, \dots$.

איברי הסדרה B מקיימים $b_n = S_{n+1} - S_n$, לכל n טבעי.

א. (1) האם הסדרה B היא סדרה חשבונית? נמק.

(2) האם הסדרה B זהה לסדרה A? נמק.

מסמנים ב- T_n את סכום n האיברים הראשונים של הסדרה B,

לכל n טבעי.

ב. הוכח כי לכל n טבעי זוגי מתקיים:

$$T_n = \frac{(b_1 + b_2)(b_1 - b_2) + (b_3 + b_4)(b_3 - b_4) + \dots + (b_{n-1} + b_n)(b_{n-1} - b_n)}{-d}$$

$$\text{נתון: } b_1^2 - b_2^2 + b_3^2 - b_4^2 + \dots + b_{39}^2 - b_{40}^2 = -95,$$

$$T_5 = -20.$$

ג. חשב את b_1 ואת d (אפשר להיעזר בסעיף ב).

מחברים בזה אחר זה את איברי הסדרה A הנמצאים במקומות

האי-זוגיים, החל באיבר הראשון.

ד. מהו המספר המינימלי של איברים שיש לחבר באופן זה

כדי שהסכום שיתקבל יהיה מספר חיובי שלם? נמק.



בקופסה יש שלוש סוכריות בטעם תות

ושתי סוכריות בטעם מנטה.

ליאור מוציא באקראי סוכרייה מן הקופסה.

אם הסוכרייה היא בטעם מנטה – הוא מחזיר אותה לקופסה,

ואם היא בטעם תות – הוא אוכל אותה מייד.

א. ליאור מוציא מן הקופסה שלוש סוכריות בזו אחר זו באופן

המתואר בתחילת השאלה.

(1) חשב את ההסתברות שליאור יאכל בדיוק סוכרייה אחת.

(2) חשב את ההסתברות שליאור אכל את הסוכרייה השנייה

שהוא הוציא, אם ידוע כי ליאור אכל בדיוק סוכרייה אחת.

ב. ליאור מוציא מן הקופסה n סוכריות בזו אחר זו באופן

המתואר בתחילת השאלה. הבע בעזרת n את ההסתברות

שליאור יאכל סוכרייה אחת לפחות.

ג. ליאור קיבל שתי קופסאות סוכריות, כל אחת מהן זהה

לקופסה המתוארת בתחילת השאלה.

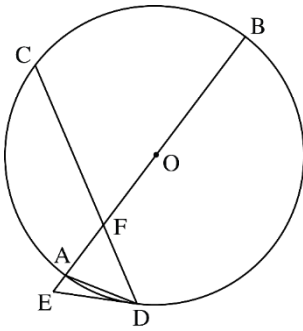
ליאור מוציא שלוש סוכריות מכל אחת משתי הקופסאות,

באופן המתואר בתחילת השאלה.

חשב את ההסתברות שליאור יאכל בדיוק שלוש סוכריות,

שלושתן מאותה קופסה.

5. 



AB הוא קוטר במעגל שרדיוסו R

ומרכזו O.

המיתר CD חותך את הקוטר AB

בנקודה F.

המשיק למעגל בנקודה D חותך

את המשך הקוטר AB בנקודה E

(ראה סרטוט)

נסמן: $\angle ADE = \alpha$.

א. הראה כי $\angle BAD = 90^\circ - \alpha$.

נתון כי $ED = FD$.

ב. הבע באמצעות α את גודל $\angle CDA$.

ג. הבע באמצעות R ו- α את שטח המשולש AFD.

ד. (1) הבע באמצעות α את יחסי השטחים $\frac{S_{AFD}}{S_{AED}}$.

(2) נתון כי $\frac{S_{AFD}}{S_{AED}} = 1 + \sqrt{3}$.

מצא את α .

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות שורש, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות טריגונומטריות

6.  נתונה הפונקציה $f(x) = \frac{x^2}{(x^3 - m)^2}$, m הוא פרמטר חיובי.



א. הבע את תשובותיך באמצעות m , אם יש צורך.

(1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצא את משוואות האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$

המאונכות לצירים.

ידוע כי לפונקציה $f(x)$ יש נקודת קיצון בנקודה שבה $x = (-1)$.

ב. מצא את הערך של m .

הצב בפונקציה $f(x)$ את הערך של m שמצאת,

וענה על הסעיפים ג-ה.

ג. מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$,

וקבע את סוגן.

ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ה. נתונה הפונקציה $g(x) = k \cdot f(x)$, k הוא פרמטר שלילי.

(1) סרטט סקיצה אפשרית של גרף הפונקציה $g(x)$.

(2) דרך נקודת הקיצון השמאלית של $g(x)$ מעבירים אנך

לציר ה- x .

נתון כי השטח המוגבל על ידי האנך, על ידי גרף הפונקציה

$g(x)$ ועל ידי ציר ה- x הוא 1 (השטח שמימין לאנך).

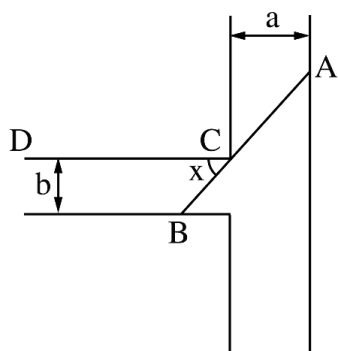
מצא את הערך של k .



7. נתונה הפונקציה $f(x) = 3x + 2 \cdot \sqrt{x^2 - 2x}$.



- א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.
- (2) מצא תחום ההגדרה של פונקציית הנגזרת $f'(x)$.
- (3) מצא את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של פונקציית הנגזרת $f'(x)$.
- (4) מצא את שיעורי נקודת החיתוך של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$ עם ציר ה- x .
- בתשובתך דייק שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.
- (5) סרטט סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$.
- אם ידוע כי לפונקציית הנגזרת $f'(x)$ אין נקודות קיצון.
- ב. (1) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבע את סוגן.
- (2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
- ג. האם ייתכן שמשוואתו $y = 4x + c$ (c פרמטר) ישיק לגרף הפונקציה $f(x)$? נמק.



תעלת מים ראשית ברוחב קבוע a
מחוברת בניצב לתעלה משנית
ברוחב קבוע b .

הנקודה C היא נקודת המפגש בין
דופן של התעלה הראשית ובין דופן
של התעלה המשנית (ראה סרטוט).
מהנדסת מתכננת סכר ישר,
שיצא מן הנקודה A
שבדופן התעלה הראשית,

יעבור דרך הנקודה C ויגיע עד הנקודה B שבדופן התעלה
המשנית. הסכר ייצור זווית שגודלה x עם הדופן CD של התעלה
המשנית, כמתואר בסרטוט.

א. הבע באמצעות a , b ו- x את אורך הסכר AB .

נתון כי $a = 2b$.

ב. מצא את x שבעבורו אורך הסכר AB יהיה מינימלי.

ג. ידוע כי האורך המינימלי של הסכר הוא 8. מצא את b .

8.



תשובות למבחן בגרות מספר 43 – חורף תשפ"ב, 2022, מועד א:

1. א. איתן: 1 מטר לשנייה, גל: 1.5 מטר לשנייה, יעקב: 2 מטר לשנייה.

ב. $6\frac{2}{3}$ מטרים. ג. 400 מטרים.

2. א. (1) כן. (2) לא. ב. הוכחה. ג. $b_1 = -5$, $d = \frac{1}{2}$. ד. 14 איברים.

3. א. (1) 0.366. (2) 0.32787. ב. $1 - \left(\frac{2}{5}\right)^n$. ג. 0.0128.

4. א. הוכחה. ב. הוכחה. ג. $AC = \frac{1}{2}R$. ד. פי $\frac{16}{15}$.

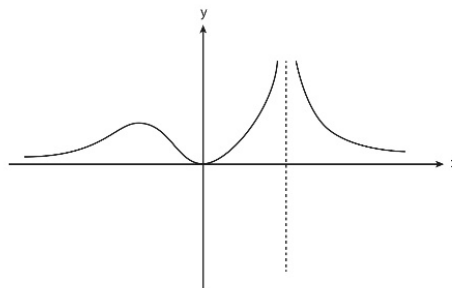
5. א. הוכחה. ב. 3α . ג. $\frac{R^2 \sin \alpha \sin 2\alpha \sin 3\alpha}{\cos 2\alpha}$.

ד. (1) $\frac{\sin 3\alpha}{\sin \alpha}$. (2) 15° .

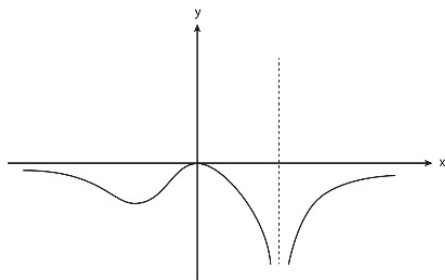
6. א. (1) $x \neq \sqrt[3]{m}$. (2) $x = \sqrt[3]{m}$, $y = 0$. ב. $m = 2$.

ג. (0,0) מינימום, $\left(-1, \frac{1}{9}\right)$ מקסימום.

ד.



ה.(1)

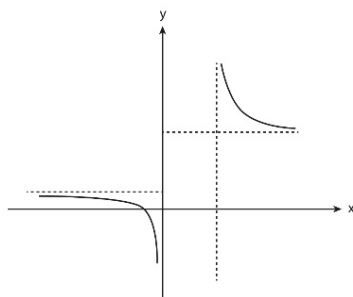


(2) $k = -18$.

7. א. (1) $x \geq 2$ או $x \leq 0$ (2) $x > 2$ או $x < 0$.

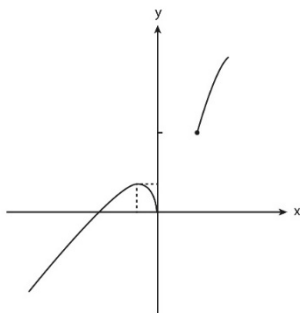
(3) $x = 2$, $x = 0$, $y = 5$, $y = 1$ (4) $(-0.342, 0)$.

(5)



ב.(1) $(-0.342, 0.764)$ מקסימום , $(2, 6)$ מינימום , $(0, 0)$ מינימום.

(2)



ג. לא.

8. א. $AB = \frac{b}{\sin x} + \frac{a}{\cos x}$. ב. $x = 38.44^\circ$. ג. $b = 1.922$.



מבחן בגרות מספר 44

חורף תשפ"ב, 2022, מועד נבצרים

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

1.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

- בין הבית של תמר ויואב לבין ביתו של דן יש שביל אופניים.
לאורך שביל האופניים, בין שני הבתים, נמצא חדר כושר.
המרחק בין חדר הכושר ובין הבית של תמר ויואב הוא 24 ק"מ.
תמר יצאה מן הבית בשעה 6:00 ורכבה על אופניים במהירות
קבועה לעבר ביתו של דן.
בשעה 7:00 יצא יואב גם הוא מן הבית ורכב על אופניו לעבר
ביתו של דן במהירות שגבוהה ב- 5 קמ"ש ממהירות הרכיבה
של תמר.
בשעה 7:30 יצא דן מחדר הכושר ורכב על אופניו במהירות
קבועה לעבר ביתו.
תמר, יואב ודן רכבו שלושתם על אותו שביל אופניים.
תמר השיגה את דן וחלפה על פניו בשעה 8:00.
יואב ודן הגיעו שניהם לביתו של דן בשעה 9:15.
א. מצא את המהירות של כל אחד משלושת הרוכבים.
ב. מה היה המרחק בין יואב ובין דן כאשר תמר הגיעה
לביתו של דן?



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

נתונה סדרה הנדסית A שאיבריה הם $a_1, a_2, a_3, \dots$,

ומנתה היא q . כל איברי הסדרה A שונים מאפס.

א. האם הסדרה $\frac{1}{a_1}, \frac{1}{a_2}, \frac{1}{a_3}, \dots$ היא סדרה הנדסית?

הוכח את תשובתך.

ב. (1) מסמנים ב- S_n את הסכום של n האיברים הראשונים

של הסדרה A (n טבעי).

$$\frac{S_n}{a_1 \cdot a_n} = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_3} + \dots + \frac{1}{a_n} : \text{מתקיים:}$$

(2) נתון: $a_1 = 1, q = 3$.

סכום n האיברים הראשונים בסדרה A גדול פי 6561

$$\text{מן הסכום: } \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_3} + \dots + \frac{1}{a_n}$$

מצא את n .

הסדרה B מתקבלת מן הסדרה A על ידי הפיכת הסימנים

של האיברים הנמצאים במקומות הזוגיים בסדרה A .

איברי הסדרה B הם $b_1, b_2, b_3, \dots$.

נסמן ב- T_m את הסכום של m האיברים הראשונים

של הסדרה B . נתון כי m הוא מספר טבעי אי-זוגי.

$$\text{ג. נתונה נוסחה: } \frac{T_m}{b_1 \cdot b_m} = \frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_3} - \dots + \frac{1}{a_m}$$

קבע אם הנוסחה הנתונה נכונה. הוכח את תשובתך.



כדי להתקבל ללימודים במכללה מסוימת יש לעבור מבחן קבלה. כל השאלות במבחן הן מתוך מאגר שיש בו n שאלות שונות. לנבחנים יש גישה למאגר והם יכולים להתכונן למבחן באמצעותו. ביום הבחינה, כל נבחן מוציא באקראי מתוך קופסה מלאה בפתקים שלושה פתקים בזה אחר זה, ללא החזרה. בכל אחד מן הפתקים כתובה שאלה אחת מתוך מאגר השאלות. מספר הפתקים שבקופסה שווה למספר השאלות שבמאגר, ובכל פתק כתובה שאלה אחרת. לאחר שהוציא הנבחן שלושה פתקים מן הקופסה וקרא את שלוש השאלות, הוא מחזיר את שלושת הפתקים לקופסה. הנבחן יתקבל למכללה אם הוא יענה נכון על שתי שאלות לפחות מתוך שלוש השאלות שבפתקים שהוא הוציא. נתנאל התכונן למבחן באמצעות מאגר השאלות. הוא ידע לענות נכון רק על 20 שאלות מתוך n השאלות שבמאגר. על שאר השאלות הוא לא ידע לענות נכון. ידוע כי ההסתברות של נתנאל לענות נכון על שאלה אחת לפחות מבין שתי השאלות שבשני הפתקים הראשונים שהוא הוציא היא $\frac{34}{69}$.

א. (1) מצא את n .

(2) מהי ההסתברות שנתנאל יתקבל למכללה?

ב. אם ידוע כי נתנאל התקבל למכללה, מהי ההסתברות שהוא לא ענה נכון על השאלה שבפתק הראשון שהוא הוציא?

רמי התכונן גם הוא למבחן באמצעות מאגר השאלות.

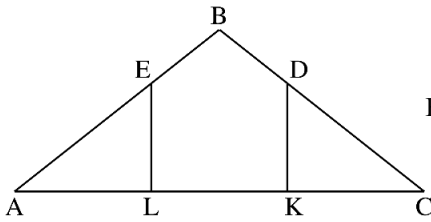
הוא ידע לענות נכון על 40 שאלות מתוך n השאלות שבמאגר. על שאר השאלות הוא לא ידע לענות נכון.

ג. האם ההסתברות שרמי יענה נכון על כל שלוש השאלות

שבפתקים שהוא הוציא באקראי גדולה פי 2 מן ההסתברות שנתנאל יענה נכון על כל שלוש השאלות שבפתקים שהוא הוציא באקראי? נמק את תשובתך.

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור

4. 



בציור שלפניך מתואר משולש

שווה-שוקיים ABC , $BA = BC$.

מנקודה D הנמצאת על השוק BC

הורידו אנך לבסיס,

והוא חותך אותו בנקודה K .

מנקודה E הנמצאת על השוק BA

הורידו אנך לבסיס, והוא חותך אותו בנקודה L .

נתון: $AL = LK = KC$.

א. חשב את $\frac{BD}{DC}$.

הקטעים DL ו- EK נפגשים בנקודה G .

ב. הוכח כי המרובע $BDGE$ הוא דלתון.

נתון: $AC = 45$.

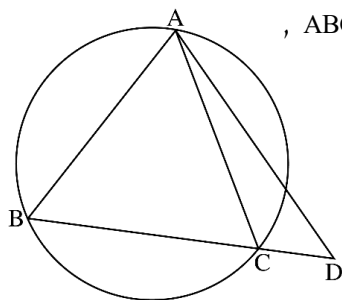
היקף המרובע $EDKL$ הוא 54.

ג. חשב את אורך הקטע BG .

ד. האם קיימת נקודה F שנמצאת על הישר BG שעבורה

המרובע $BDFE$ הוא בר-חסימה במעגל? נמק את תשובתך.

5. 



בציור שלפניך מתואר משולש שווה-שוקיים ABC ,

$AB = AC$, שחסום במעגל שרדיוסו R .

האריכו את הבסיס BC עד לנקודה D

והעבירו ישר מנקודה D לנקודה A .

נתון: $\angle CAD = \alpha$, $\angle BAC = 2\alpha$.

א. הוכח כי רדיוס המעגל החוסם

את משולש ABD שווה לרדיוס

המעגל החוסם את משולש ACD .

ב. הבע את שטח משולש ACD באמצעות R ו- α .

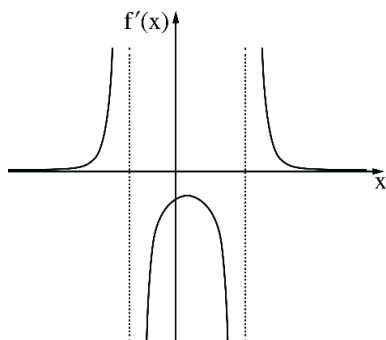
נסמן ב- m את היחס בין שטח המשולש ACD לבין שטח

המשולש ABC .

ג. (1) האם ייתכן כי $m = 0.5$? נמק את תשובתך.

(2) נתון כי $m = 0.6$. מצא את גודלי זוויות המשולש ABC .

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות שורש, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות טריגונומטריות



נתונה פונקציה $f(x)$ המוגדרת בתחום

$$x < b, b < x < c, c < x$$

וגזירה בכל תחום הגדרתה.

בסרטוט שלפניך מתואר הגרף

של פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

לפונקציית הנגזרת $f'(x)$ יש נקודת קיצון

אחת בלבד ושלוש אסימפטוטות

המאונכות לצירים:

$$x = c, x = b, y = 0$$

שיעור ה- x של נקודת הקיצון של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ הוא a .

a, b ו- c הם פרמטרים.

א. הבע את תשובותיך באמצעות a, b ו- c , אם יש צורך.

(1) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצא את תחומי הקעירות כלפי מעלה ($\cup$) ואת תחומי הקעירות

כלפי מטה ($\cap$) של הפונקציה $f(x)$.

נתון כי גרף הפונקציה $f(x)$ עובר בנקודה $(a, 0)$.

ב. סרטט סקיצה אפשרית של גרף הפונקציה $f(x)$.

$$f(x) = \frac{18 - 36x}{(x^2 - x - 6)^2}$$

ג. מצא את a, b ו- c .

ד. **(1)** הראה כי בתחום $b < x < c$ מתקיים: $f'(x) \cdot (f(x))^2 \leq 0$.

(2) חשב את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f'(x) \cdot (f(x))^2$,

על ידי ציר ה- x ועל ידי הישרים $x = 0$ ו- $x = 2a$.

6.





נתונה הפונקציה $f(x) = \tan(x) + \frac{1}{x}$.

ענה על הסעיפים א-ב בעבור התחום $0 \leq x \leq \frac{3\pi}{2}$.

א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצא את משוואות האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$

המאונכות לציר ה- x .

גרף הפונקציה $f(x)$ חותך את ציר ה- x בתחום הנתון בנקודה אחת

בלבד ששיעוריה $(2.798, 0)$ בקירוב.

ב. מצא את תחומי החיוביות ואת תחומי השליליות

של הפונקציה $f(x)$.

נתונה גם הפונקציה $g(x) = \frac{\cos(x)}{x}$, המוגדרת לכל $x \neq 0$.

ג. האם הפונקציה $g(x)$ היא זוגית, אי-זוגית, או לא זוגית ולא

אי-זוגית? הוכח את תשובתך.

ד. (1) הראה כי בתחום $0 \leq x \leq \frac{3\pi}{2}$ שיעור ה- x של אחת מנקודות

הקיצון של הפונקציה $g(x)$ שווה לשיעור ה- x של נקודת

החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה- x , וקבע את סוגה

של נקודת קיצון זו.

(2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$ בתחום $-\frac{3\pi}{2} \leq x \leq \frac{3\pi}{2}$.

8. 



חותכים חוט שאורכו k לשני חלקים.

מחלק אחד של החוט יוצרים משולש שווה-צלעות

ומן החלק האחר יוצרים מעגל.

נסמן ב- x את אורך צלע המשולש.

א. הבע באמצעות k את תחום ההגדרה של x .

ב. הבע באמצעות k את אורך צלע המשולש,

שעבורו סכום השטחים של שתי הצורות הוא מינימלי.

ג. הראה כי כאשר סכום השטחים של שתי הצורות הוא מינימלי,

אי אפשר לחסום את המשולש שהתקבל במעגל שהתקבל.

תשובות למבחן בגרות מספר 44 – חורף תשפ"ב, 2022, מועד נבצרים:

1. א. תמר - 15 קמ"ש , יואב - 20 קמ"ש , דן - 12 קמ"ש. ב. 2 ק"מ.

2. א. כן. ב. (1) הוכחה. (2) $n = 9$. ג. הנוסחה נכונה.

3. א. (1) $n = 70$. (2) $\frac{76}{391}$. ב. $\frac{25}{84}$. ג. ההסתברות אינה גדולה פי 2.

4. א. $\frac{1}{2}$. ב. הוכחה. ג. 12. ד. כן.

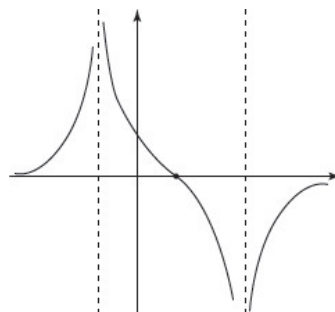
5. א. הוכחה. ב. $R^2 \cos^2 \alpha \tan 2\alpha$.

ג. (1) לא ייתכן. (2) 73.22° , 33.56° .

6. א. (1) עלייה: $x > c$ או $x < b$, ירידה: $b < x < c$.

(2) $\cup$: $x < b$ או $b < x < a$, $\cap$: $a < x < c$ או $c < x$.

ב.



ג. $a = \frac{1}{2}$, $b = -2$, $c = 3$.

ד. (1) הוכחה. (2) $\frac{1}{12}$.

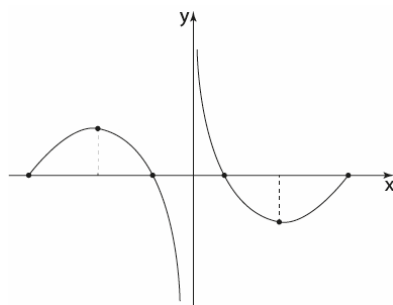
7. א. (1) $\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$ או $0 < x < \frac{\pi}{2}$ (2) $x = \frac{3\pi}{2}$, $x = \frac{\pi}{2}$, $x = 0$.

ב. תחומי החיוביות של $f(x)$: $2.798 < x < \frac{3\pi}{2}$ או $0 < x < \frac{\pi}{2}$.

תחומי השליליות של $f(x)$: $\frac{\pi}{2} < x < 2.798$.

ג. $g(x)$ הינה פונקציה אי-זוגית. ד. (1) הוכחה. סוג הקיצון הוא מינימום.

(2)



8. א. $0 < x < \frac{K}{3}$ ב. $0.21K$ ג. הוכחה.



מבחן בגרות מספר 45

קיץ תשפ"ב, 2022, מועד א

גרסה 1

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

1. מכונית יצאה מבאר שבע לחיפה במהירות קבועה v_1 . באותו הזמן

בדיוק יצאה משאית מחיפה לבאר שבע במהירות קבועה v_2 .

המרחק בין חיפה לבאר שבע הוא 210 ק"מ.

המשאית נעצרה בצד הדרך עקב תקלה, לפני שחלפה המכונית על

פניה. באותו הזמן המרחק בין המשאית לבין המכונית

היה 96 ק"מ.

א. הביעו באמצעות v_1 ו- v_2 את הזמן שחלף מרגע תחילת

הנסיעה ועד שנעצרה המשאית בצד הדרך.

זמן שהיית המכונית בצד הדרך היה גדול פי 1.5 מן הזמן שחלף

מרגע יציאתה מחיפה עד לרגע עצירתה.

המשאית יצאה שוב לדרך באותה המהירות, v_2 , בדיוק ברגע שבו

חלפה המכונית על פניה.

ב. מצאו את היחס בין מהירות המכונית לבין מהירות המשאית.

128 דקות לאחר שיצאה המשאית שוב לדרך,

היא הגיעה לבאר שבע.

ג. מצאו את מהירות המכונית ואת מהירות המשאית.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון



סדרה I היא סדרה הנדסית אין-סופית שאיבריה הם $a_1, a_2, a_3, \dots$

ומנתה היא $9 \cdot r^2$.

נתון: $0 < r < \frac{1}{3}$.

בין כל שני איברים בסדרה I הכניסו איבר נוסף, ונוצרה סדרה הנדסית חדשה יורדת, סדרה II, שאיבריה הם $b_1, b_2, b_3, \dots$ ומנתה היא q .

א. (1) הביעו את q באמצעות r .

(2) הסבירו מדוע שתי הסדרות I ו-II מתכנסות.

נתון כי סכום סדרה II גדול פי $\frac{4}{3}$ מסכום סדרה I.

ב. חשבו את q .

נתון כי סכום האיברים במקומות הזוגיים בסדרה II הוא 12.

ג. מצאו את סכום כל האיברים של סדרה II במקומות

שמתחלקים ב-5 ($b_5, b_{10}, b_{15}, \dots$).

ד. מצאו בסדרה II את היחס בין האיבר החמישי לבין סכום כל

האיברים שאחרי איבר זה.

ה. הוכיחו כי בכל סדרה הנדסית מתכנסת היחס בין איבר כלשהו

לבין סכום כל האיברים שאחריו אינו תלוי במיקום של

האיבר בסדרה.



נטע משחקת במשחק מסוים.

במשחק זה יש בדיוק שלוש תוצאות אפשריות : ניצחון, תיקו והפסד. ההסתברות שנטע תנצח במשחק גדולה פי 3 מן ההסתברות שהיא תפסיד במשחק.

נסמן ב- p את ההסתברות שנטע תפסיד במשחק ($p > 0$).

בשאלה כולה תוצאות המשחקים אינן תלויות זו בזו.

נתון שאם נטע משחקת 2 משחקים בזה אחר זה, ההסתברות שהיא תנצח במשחק אחד לפחות היא $4.5p$.

א. מצאו את הערך של p .

נטע שיחקה 5 משחקים בזה אחר זה.

ב. מצאו את ההסתברות שנטע תנצח ב- 3 משחקים לפחות.

ג. מצאו את ההסתברות שנטע תנצח בשלושת המשחקים הראשונים לפחות.

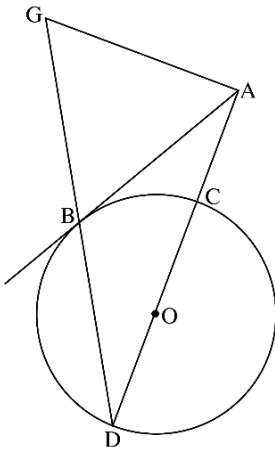
ד. (1) מצאו את ההסתברות שנטע לא תפסיד בשום משחק.

(2) ידוע כי נטע הפסידה במשחק אחד לפחות.

מהי ההסתברות שהיא ניצחה בשלושת המשחקים

הראשונים וקיבלה תוצאת תיקו במשחק האחרון?

פרק שני – גאומטרייה וטריגונומטרייה במישור



▶ .4



נתון מעגל שרדיוסו R ומרכזו O .

מנקודה A שמחוץ למעגל יוצאים
שלושה ישרים:

הישר AB משיק למעגל בנקודה B,

הישר AD עובר דרך מרכז המעגל O

וחותך את המעגל בנקודות C ו-D ,

והישר AG מאונך לישר AD

(ראו סרטוט).

הנקודות B, D ו- G נמצאות על ישר אחד,

כמתואר בסרטוט.

נסמן : $\angle ADB = \alpha$.

א. הביעו את כל זוויות המשולש ABG באמצעות α .

ב. הוכיחו: $\frac{AB}{AC} = \frac{DB}{BC}$.

נתון : $AG = 8$, $AC = \frac{1}{2}DC$.

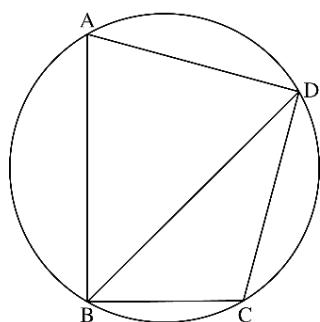
ג. חשבו את R.

נסמן ב-S את שטח המשולש BDC.

ד. (1) הוכיחו: $\triangle ADG \sim \triangle BDC$.

(2) הביעו את שטח המשולש ADG באמצעות S.

5. 



מרובע ABCD חסום במעגל שרדיוסו R ומרכזו O (ראו סרטוט).

נסמן: $\angle DAB = \alpha$, α היא זווית חדה.

א. הביעו את אורך האלכסון BD

באמצעות α ו-R.

נתון: $BC = R$, $CD = R\sqrt{2}$.

ב. חשבו את α .

נתון: BD הוא חוצה זווית ABC.

ג. חשבו את גודל הזווית ABD.

נסמן ב- h_1 את הגובה שיורד מקודקוד A במשולש ABD,

וב- h_2 את הגובה שיורד מקודקוד O במשולש BOD.

ד. חשבו את $\frac{h_1}{h_2}$.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות שורש, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות טריגונומטריות

6. נתונה הפונקצייה $f(x) = 2x + \frac{2}{x}$.



א. (1) מצאו את תחום ההגדרה של הפונקצייה $f(x)$.

(2) האם הפונקצייה $f(x)$ היא זוגית, אי-זוגית או לא זוגית

ולא אי-זוגית? הוכיחו את התשובה.

(3) מצאו את תחומי העלייה ואת תחומי הירידה

של הפונקצייה $f(x)$.

נתונות שתי פונקציות: $f(x)$ ו- $g(x)$.

$f'(x)$ היא פונקציית הנגזרת של $f(x)$

ו- $g(x)$ מקיימת $g(x) = f(x) \cdot f'(x)$.

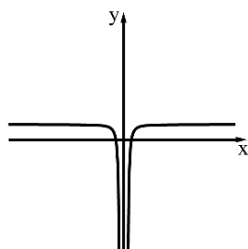
הפונקציות $f'(x)$ ו- $g(x)$ מוגדרות באותו התחום כמו

הפונקצייה $f(x)$.

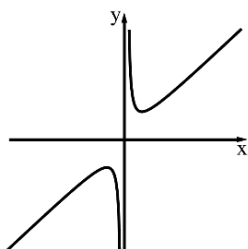
ב. כל אחד מן הגרפים III-I שלפניכם מתאר את אחת

הפונקציות $f(x)$, $f'(x)$ ו- $g(x)$. לכל אחת מן הפונקציות כתבו

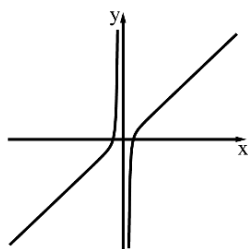
איזה גרף מתאר אותה. נמקו את התשובה.



גרף III



גרף II



גרף I

ג. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של הפונקצייה $g(x)$

עם ציר ה- x .

ד. חשבו את השטח המוגבל על ידי הפונקצייה $g(x)$,

על ידי ציר ה- x ועל ידי הישרים $x = \frac{1}{4}$ ו- $x = 4$.

ה. נתון: $1 < a$ הוא פרמטר. חשבו את $\int_{\frac{1}{a}}^a g(x) dx$.

נתונה הפונקצייה $h(x) = \int_1^x f'(t) dt$.

נתון כי הפונקצייה $h(x)$ מוגדרת בתחום $1 \leq x$.

ו. מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקצייה $h(x)$,

וקבעו את סוגה.

7. נתונה הפונקצייה $f(x) = \frac{2(\cos x)^2 + \sin 2x}{2\cos x}$ בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$.



א. (1) מצאו את תחום ההגדרה של הפונקצייה $f(x)$.

(2) הסבירו מדוע לפונקצייה $f(x)$ אין אסימפטוטות

המאונכות לציר ה- x .

(3) מצאו את נקודות החיתוך של גרף הפונקצייה $f(x)$ עם

הצירים.

ב. (1) הראו כי לכל x בתחום ההגדרה של הפונקצייה $f(x)$

מתקיים: $f'(x) = \cos x - \sin x$.

(2) מצאו את שיעורי נקודות הקיצון

של הפונקצייה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ג. (1) סרטטו סקיצה של גרף הפונקצייה $f(x)$.

(2) k הוא מספר. מצאו את כל ערכי k שבעבורם יש

למשוואה $f(x) = k$ פתרון יחיד (בתחום $0 \leq x \leq 2\pi$).

ד. חשבו את השטח המוגבל על ידי פונקציית הנגזרת $f'(x)$,

על ידי ציר ה- x ועל ידי שני הישרים $x = \frac{3}{4}\pi$ ו- $x = \frac{5}{4}\pi$.

8. 

נתונות שתי פונקציות: $f(x) = x^3$, $g(x) = \sqrt{f(x)}$.



א. (1) מצאו את תחום ההגדרה של הפונקצייה $f(x)$ ואת תחום ההגדרה של הפונקצייה $g(x)$.

(2) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקצייה $f(x)$ עם גרף הפונקצייה $g(x)$.

- הנקודה A נמצאת על גרף הפונקצייה $f(x)$, והנקודה B נמצאת על גרף הפונקצייה $g(x)$ כך שהקטע AB מקביל לציר ה- x .
נתון כי שיעור ה- x של הנקודה A נמצא בין שיעורי ה- x של נקודות החיתוך של הפונקצייה $f(x)$ עם הפונקצייה $g(x)$.
נסמן ב- t את שיעור ה- x של הנקודה A. t הוא פרמטר.
ב. הביעו באמצעות t את אורך הקטע AB.
ג. הנקודה O היא ראשית הצירים.
מצאו את השטח המקסימלי של המשולש OAB.
ד. האם השטח המקסימלי של המשולש OAB מתקבל כאשר אורך הקטע AB הוא מקסימלי? נמקו את התשובה.

תשובות למבחן בגרות מספר 45 – קיץ תשפ"ב, מועד א, 2022 – גרסה 1:

1. א. $t = \frac{114}{v_1 + v_2}$. ב. $\frac{v_1}{v_2} = \frac{32}{25}$.

ג. מהירות המכונית (v_1) : 96 קמ"ש ; מהירות המשאית (v_2) : 75 קמ"ש .

2. א. (1) $q = 3r$. (2) להסביר. ב. $q = \frac{1}{3}$. ג. $S = \frac{48}{121} \approx 0.397$. ד. 2 .

ה. להוכיח .

3. א. $\frac{1}{6}$. ב. $\frac{1}{2}$. ג. $\frac{1}{8}$. ד. (1) $\frac{3125}{7776} \approx 0.4019$. (2) $\frac{54}{4651} \approx 0.0116$.

4. א. $\angle BAG = 2\alpha$, $\angle AGB = \angle ABG = 90 - \alpha$. ב. להוכיח.

ג. $R = \frac{8}{\sqrt{3}} \approx 4.619$. ד. (1) להוכיח. (2) $S_{ADG} = 3S$.

5. א. $BD = 2R \sin(\alpha)$. ב. $\alpha = 75^\circ$. ג. $\angle ABD = 45^\circ$.

ד. $\frac{h_1}{h_2} = 3 + \sqrt{3} \approx 4.732$.

6. א. (1) $x \neq 0$. (2) אי זוגית.

(3) תחומי עלייה : $1 < x$, $1 < x$

תחומי ירידה : $0 < x < 1$, $-1 < x < 0$.

ב. $f(x)$ - גרף II , $f'(x)$ - גרף III , $g(x)$ - גרף I . ג. $(-1,0)$, $(1,0)$.

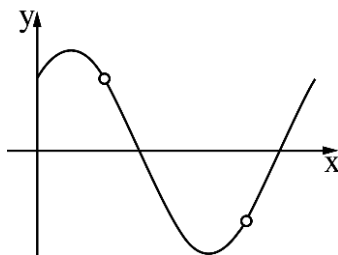
ד. 56.25 . ה. 0 . ו. מינימום : $(1,0)$.

7. א. (1) $0 \leq x < \frac{\pi}{2}$, $\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{2}$, $\frac{3\pi}{2} < x \leq 2\pi$ (2) להסביר .

(3) $\left(\frac{7\pi}{4}, 0\right)$, $\left(\frac{3\pi}{4}, 0\right)$, $(0,1)$ ב. (1) להראות (2) מינימום: $(0,1)$,

מקסימום: $\left(\frac{\pi}{4}, \sqrt{2}\right)$, מינימום: $\left(\frac{5\pi}{4}, -\sqrt{2}\right)$, מקסימום: $(2\pi, 1)$.

ג. (1)



(2) $k = -1$, $k = -\sqrt{2}$, $k = \sqrt{2}$ ד. $\sqrt{2}$.

8. א. (1) תחום של $f(x)$: כל x , תחום של $g(x)$: $0 \leq x$ (2) $(0,0)$, $(1,1)$.

ב. $AB = t - t^2$ ג. $S_{OAB} = \frac{128}{3125} \approx 0.04096$ ד. לא .



מבחן בגרות מספר 46

קיץ תשפ"ב, 2022, מועד ב

גרסה 1

פרק ראשון – אלגברה והסתברות

1.  ארבעה רצים משתתפים במרוץ שליחים במסלול שאורכו 1,440 מטר. המסלול מחולק ל-4 מקטעים שווים ובתחילת כל מקטע עומד אחד מן הרצים.



סרקו אותי
לצפייה בפתרון

כאשר נשמעת יריית הזינוק הרץ הראשון יוצא לדרך. מייד כשהוא מגיע לסוף המקטע הראשון, הרץ השני יוצא לדרך, וכך הלאה עד שהרץ הרביעי מגיע לסוף המקטע שלו.

מהירות הרץ השני גדולה פי 1.5 ממהירות הרץ הראשון.
מהירות הרץ השלישי קטנה פי 2 ממהירות הרץ השני,
ומהירות הרץ הרביעי שווה למהירות הרץ השלישי.
המהירות של כל אחד מן הרצים קבועה לאורך המקטע שלו.
ארבעת הרצים השלימו יחד את המסלול כולו.
בשלוש דקות ו- 54 שניות סך הכול.
א. מצאו את מהירות הריצה של כל אחד מן הרצים.

הרץ השלישי והרץ הרביעי התאמנו כדי להגדיל את מהירות הריצה שלהם. כעבור זמן שוב השתתפו ארבעת הרצים במרוץ שליחים, באותו המסלול. כל אחד מהם רץ באותו מקטע שבו רץ בפעם הקודמת. סך זמן הריצה של הרץ השלישי והרץ הרביעי היה גדול פי 1.5 מסך זמן הריצה של שני הרצים הראשונים. הרץ הראשון והרץ השני רצו באותה המהירות שבה רצו בפעם הקודמת. הרץ השלישי עבר כל 100 מטר ב-2.5 שניות פחות מן הרץ הרביעי.

- ב. (1)** מצאו בכמה שניות זמן הריצה של הרץ השלישי קטן מזמן הריצה של הרץ הרביעי.
- (2)** האם כל אחד משני הרצים האלה, השלישי והרביעי, הגדיל את מהירות הריצה שלו? נמקו את התשובה.



2. נתונה סדרה הנדסית אין-סופית A שהאיבר הכללי שלה הוא a_n ומנתה היא q .

א. הוכיחו כי לכל n טבעי מתקיים $a_1 \cdot a_{2n} = a_n \cdot a_{n+1}$.

בעבור $2k$ האיברים הראשונים בסדרה A מתקיים כי מכפלת שני האיברים האמצעיים בסדרה שווה $10,935 \cdot a_1$.

נתון: $a_{2k-2} = 1,215$.

ב. מצאו את q (שתי אפשרויות).

נתון: $a_1 = 5$.

ג. (1) קבעו אם הסדרה A היא סדרה עולה, סדרה יורדת או סדרה לא עולה ולא יורדת. נמקו את התשובה.

(2) מצאו את k .

מן הסדרה A בונים את הסדרה האין סופית B באופן הזה:

$$\frac{1}{a_1}, \frac{1}{a_2}, \frac{1}{a_3}, \frac{1}{a_4}, \dots$$

ד. הוכיחו שהסדרה B היא סדרה הנדסית.

בסדרה B מחליפים את הסימן של כל האיברים במקומות

האי-זוגיים כך שמתקבלת הסדרה C שלפניכם:

$$-\frac{1}{a_1}, \frac{1}{a_2}, -\frac{1}{a_3}, \frac{1}{a_4}, \dots$$

ה. מצאו את סכום הסדרה C .



בעיר גדולה בישראל נערך סקר ובו נבדקה רמת השליטה בשפה האנגלית בקרב תושבי העיר.

בסקר השתתפו אנשים רבים - מבוגרים וצעירים.

בסקר נמצא שמספר המבוגרים ששולטים באנגלית גדול פי 3 ממספר הצעירים ששולטים בה, ומספר המבוגרים שלא שולטים באנגלית גדול פי $2\frac{2}{3}$ ממספר המבוגרים ששולטים בה.

נסמן ב- p את ההסתברות לבחור באקראי צעיר ששולט באנגלית מבין כלל המשתתפים בסקר.

א. מצאו את ההסתברות לבחור באקראי מבוגר ששולט באנגלית מבין כלל המבוגרים שהשתתפו בסקר.

ב. בוחרים באקראי שלושה מבוגרים מבין המבוגרים שהשתתפו בסקר. מצאו את ההסתברות שבדיוק שניים מהם שולטים באנגלית.

ג. (1) הביעו באמצעות p את ההסתברות לבחור באקראי צעיר שלא שולט באנגלית מבין כלל המשתתפים בסקר.

(2) הראו כי תחום הערכים האפשרי בעבור p

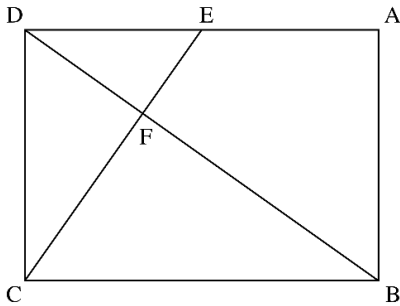
$$\text{הוא } 0 < p < \frac{1}{12}.$$

ידוע כי ההסתברות לבחור באקראי מבוגר מבין משתתפי הסקר שלא שולטים באנגלית שווה להסתברות לבחור באקראי צעיר מבין משתתפי הסקר שלא שולטים באנגלית.

ד. מצאו את הערך של p .

ה. האם המאורעות "לשלוט באנגלית" ו"להיות מבוגר" תלויים זה בזה? נמקו את תשובתכם.

פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור



במלבן $ABCD$, הנקודה E
 נמצאת על הצלע AD .
 הקטע CE חותך את האלכסון
 BD בנקודה F .
 המרובע $EABF$ הוא בר חסימה
 במעגל.
 א. הוכיחו: $\triangle DAB \sim \triangle BFC$.

4.



נתון: $DE = EA$.

ב. חשבו את היחס $\frac{EF}{FC}$.

נסמן את שטח המשולש DEF ב- S .

ג. הביעו את שטחי המשולשים DFC ו- BFC באמצעות S .

ד. חשבו את יחס הדמיון בין המשולש DAB

ובין המשולש BFC .

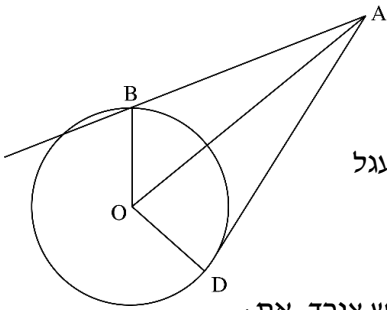
נסמן: $DE = a$.

ה. (1) הביעו את אורך האלכסון BD באמצעות a .

(2) הביעו את קוטר המעגל החוסם את המרובע $EABF$

באמצעות a .

5. 



נתון מעגל שמרכזו בנקודה O
ורדיוסו R. מנקודה A, שמחוץ
למעגל, העבירו ישר שמשיק למעגל
בנקודה B וישר אחר, שחותך את המעגל
בנקודה D כמתואר בסרטוט.
נסמן: $\angle AOB = \beta$, $\angle AOD = \alpha$.
א. הביעו באמצעות α , β ו-R, אם יש צורך, את:

(1) אורך הקטע AO.

(2) אורך הקטע AB.

נתון: $AB = \sqrt{2}R$.

ב. הוכיחו כי $\cos \beta = \frac{\sin^2 \alpha}{2 \cos \alpha}$.

משולש ADO חסום במעגל אחר, שרדיוסו r.

נתון: $\frac{R}{r} = \frac{2\sqrt{7}}{5}$.

ג. מצאו את גודלי הזוויות α ו- β .

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים, של פונקציות שורש, של פונקציות רציונליות ושל פונקציות טריגונומטריות

6. 

נתונה הפונקצייה $f(x) = \frac{x^2 - 9}{\sqrt{x + a}}$, a הוא פרמטר חיובי.



א. הביעו באמצעות a את תחום ההגדרה של הפונקצייה $f(x)$.

נתון כי לפונקצייה $f(x)$ אין אסימפטוטות מאונכות לצירים.

ב. (1) מצאו את a .

(2) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של

גרף הפונקצייה $f(x)$ עם הצירים.

(3) מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקצייה $f(x)$,

וקבעו את סוגה.

(4) סרטטו סקיצה של גרף הפונקצייה $f(x)$.

נתונות הפונקציות $h(x) = |f(x)|$, $g(x) = -f(x + 2)$.

ג. (1) מצאו את תחום ההגדרה של הפונקצייה $g(x)$

ואת תחום ההגדרה של הפונקצייה $h(x)$.

(2) האם שיעור ה- y של נקודת המקסימום

של הפונקצייה $g(x)$ גדול משיעור ה- y

של נקודת המקסימום של הפונקצייה $h(x)$,

קטן ממנו או שווה לו? נמקו את התשובה.

נתון כי $k > -3$, $\int_{-1}^3 h(x) dx = \int_{-3}^k g(x) dx$

ד. מצאו את k . הסבירו את התשובה.

7. 



נתונה הפונקצייה $f(x) = \sin^2(x) - \cos^2(x) - 1$, המוגדרת לכל x .

א. האם הפונקצייה $f(x)$ זוגית? נמקו.

ב. הוכיחו כי לכל x מתקיים: $-2 \leq f(x) \leq 0$.

ג. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקצייה $f(x)$

עם הצירים בתחום $-\pi \leq x \leq \pi$.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקצייה $f(x)$

בתחום $-\pi \leq x \leq \pi$.

נתונה הפונקצייה $g(x) = f(2x)$, המוגדרת לכל x .

ה. מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקצייה $g(x)$

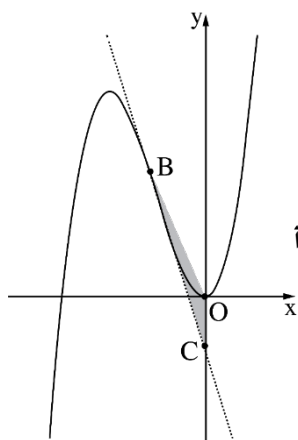
בתחום $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$, וקבעו את סוגן.

ו. נתון כי $\int_0^{\frac{\pi}{8}} (g'(x) - f'(x)) dx = S$.

הביעו באמצעות S את $\int_{-\frac{\pi}{8}}^0 (g'(x) - f'(x)) dx$.

הסבירו את התשובה.

8. 



נתונה הפונקצייה $f(x) = x^3 + 4x^2$,

המוגדרת לכל x .

הנקודה B נמצאת על גרף הפונקצייה $f(x)$

ברביע השני (ראו סרטוט). מן הנקודה B

מעבירים משיק לגרף הפונקצייה $f(x)$. המשיק

חותך את ציר ה- y בנקודה C.

נסמן ב- t את שיעור ה- x של הנקודה B.

א. הביעו באמצעות t את משוואת המשיק לגרף

הפונקצייה $f(x)$ בנקודה B.

ידוע כי הנקודה C נמצאת מתחת לציר ה- x .

ב. מהו תחום הערכים של t ?

הנקודה O היא ראשית הצירים.

ג. מצאו את השטח המקסימלי של המשולש OBC.

תשובות למבחן בגרות מספר 46 – קיץ תשפ"ב מועד ב, 2022 – גרסה 1:

1. א. מהירות הרץ הראשון: $6\frac{2}{3}$ מטר לשנייה

מהירות הרץ השני: 10 מטר לשנייה

מהירות הרץ השלישי: 5 מטר לשנייה

מהירות הרץ הרביעי: 5 מטר לשנייה.

ב. (1) ב-9 שניות. (2) הרץ השלישי הגדיל את המהירות שלו

הרץ הרביעי לא הגדיל את המהירות שלו.

2. א. הוכחה. ב. $q_1 = -3$, $q_2 = 3$. ג. (1) הסדרה עולה. (2) $k = 4$.

ד. הוכחה. ה. $S_C = -\frac{3}{20}$.

3. א. $\frac{3}{11}$. ב. $\frac{216}{1331}$. ג. (1) $1-12p$. (2) הוכחה. ד. $\frac{1}{20}$.

ה. המאורעות תלויים זה בזה.

4. א. הוכחה. ב. $\frac{1}{2}$. ג. $S_{ADFC} = 2S$, $S_{ABFC} = 4S$. ד. $\sqrt{1.5}$.

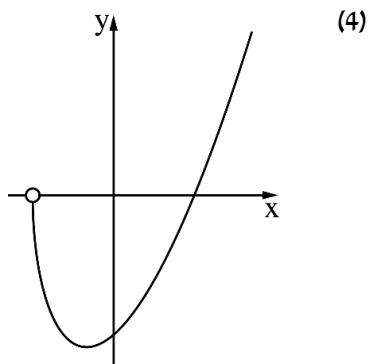
ה. (1) $\sqrt{6}a$. (2) $\sqrt{3}a$.

5. א. (1) $AO = \frac{R}{\cos \alpha}$. (2) $AB = R \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha} + 1} - \frac{2 \cos \beta}{\cos \alpha}$. ב. הוכחה.

ג. $\alpha = 58.05^\circ$, $\beta = 47.13^\circ$.

6. א. $x > -a$. ב. $a = 3$ (1) . ג. $(3, 0)$, $(0, -3\sqrt{3})$.

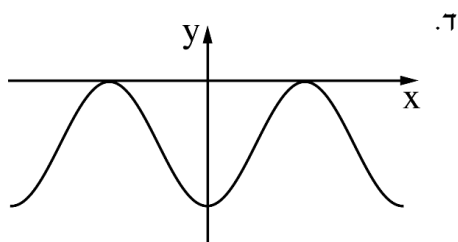
(3) מינימום. $(-1, -4\sqrt{2})$.



ג. (1) תחום ההגדרה של $g(x)$: $x > -5$

תחום ההגדרה של $h(x)$: $x > -3$. (2) שווה לו. ד. $k = 1$.

7. א. כן. ב. הוכחה. ג. $\left(\frac{\pi}{2}, 0\right)$, $\left(-\frac{\pi}{2}, 0\right)$, $(0, -2)$.



ה. $\left(-\frac{\pi}{2}, -2\right)$ מינימום , $\left(-\frac{\pi}{4}, 0\right)$ מקסימום , $(0, -2)$ מינימום ,

$\left(\frac{\pi}{4}, 0\right)$ מקסימום , $\left(\frac{\pi}{2}, -2\right)$ מינימום . ו. $-S$.

8. א. $y = (3t^2 + 8t)x - 2t^3 - 4t^2$. ב. $-2 < t < 0$. ג. $S_{\triangle OBC} = \frac{27}{16}$.

נוסחאון מתמטיקה

5 יחידות לימוד

אלגברה

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$$

$$a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{השורשים:} \quad (a \neq 0) \quad ax^2 + bx + c = 0$$

סדרות:

סדרה הנדסית	סדרה חשבונית	כלל נסיגה:
$\begin{cases} a_1 = a \\ a_{n+1} = a_n \cdot q \end{cases}$	$\begin{cases} a_1 = a \\ a_{n+1} = a_n + d \end{cases}$	
$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$	$a_n = a_1 + (n-1)d$	איבר n-י:
$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$ $S = \frac{a_1}{1-q}$ סכום אינ-סופי:	$S_n = \frac{n \cdot (a_1 + a_n)}{2}$	סכום:

גדילה ודעיכה: כעבור זמן t : $M_t = M_0 \cdot q^t$, $q < 1$ – שיעור הגדילה (או הדעיכה) ליחידת זמן

לוגריתמים:

$$(a, b, c > 0 ; a, b \neq 1) \quad \log_a(a^b) = b, \quad a^{\log_a b} = b, \quad \log_b c = \frac{\log_a c}{\log_a b}$$

$$\log_a(b \cdot c) = \log_a b + \log_a c, \quad \log_a\left(\frac{b}{c}\right) = \log_a b - \log_a c, \quad \log_a(b^t) = t \cdot \log_a b$$

הסתברות

נוסחת ברנולי – ההסתברות ל- k הצלחות מתוך n ניסיונות בהתפלגות בינומית כאשר

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}, \quad P_n(k) = \binom{n}{k} p^k \cdot (1-p)^{n-k} \quad p: \text{ההסתברות להצלחה}$$

$$P(A/B) = \frac{P(B/A) \cdot P(A)}{P(B)} \quad \text{נוסחת בייס:} \quad P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \quad \text{הסתברות מותנית:}$$

טריגונומטריה וגאומטריה

זהויות:

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta \quad \cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta \mp \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2} \quad \sin \alpha - \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cos \frac{\alpha + \beta}{2}$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2} \quad \cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

משפט הסינוסים: $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$ (R – רדיוס המעגל החוסם)

משפט הקוסינוסים: $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma$ (γ היא הזווית הכלואה בין a ל- b)

אורך קשת של α רדיאנים: $\ell = \alpha R$ שטח גזרה של α רדיאנים: $S = \frac{1}{2} \alpha R^2$

שטח משולש: $S = \frac{1}{2} \cdot b \cdot c \cdot \sin \alpha$ (α היא הזווית הכלואה בין b ל- c)

גופים במרחב

פירמידה וחרוט: נפח: $V = \frac{B \cdot h}{3}$ (B – שטח הבסיס, h – גובה הגוף)

חרוט: שטח מעטפת: $M = \pi R \ell$ (R – רדיוס העיגול, ℓ – הקו היוצר)

חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי

נגזרות:

$$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$(x^t)' = t x^{t-1} \quad (t \text{ ממשי})$$

$$(\sin x)' = \cos x$$

$$(\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$(a^x)' = a^x \cdot \ln a$$

$$(\log_a x)' = \frac{1}{x \cdot \ln a}$$

$$[f(x) \cdot g(x)]' = f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)$$

נגזרת של מכפלת פונקציות:

$$\left[\frac{f(x)}{g(x)} \right]' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{[g(x)]^2}$$

נגזרת של מנה פונקציות:

$$[f(u(x))]' = f'(u) \cdot u'(x)$$

נגזרת של פונקציה מורכבת:

$$u'(x) \text{ היא נגזרת של } u \text{ לפי } x \text{ (נגזרת פנימית)}$$

$$f'(u) \text{ היא נגזרת של } f \text{ לפי } u \text{ (נגזרת חיצונית)}$$

אינטגרלים:

$$\int x^t dx = \frac{x^{t+1}}{t+1} + C \quad (t \neq -1, \text{ ממשי, } t)$$

$$\int f(mx+b) dx = \frac{1}{m} F(mx+b) + C \quad \text{אם } F(x) \text{ היא פונקציה קדומה של הפונקציה } f(x):$$

$$\int f[u(x)] \cdot u'(x) dx = F[u(x)] + C$$

מספרים מרוכבים

$$[R(\cos \varphi + i \sin \varphi)]^n = R^n (\cos n\varphi + i \sin n\varphi) \quad \text{משפט דה-מובר:$$

$$z_k = \sqrt[n]{R} \left[\cos \left(\frac{\varphi}{n} + \frac{2k\pi}{n} \right) + i \sin \left(\frac{\varphi}{n} + \frac{2k\pi}{n} \right) \right] : z^n = R(\cos \varphi + i \sin \varphi) \quad \text{פתרונות המשוואה}$$

$$k = 0, 1, 2, \dots, n-1$$

וקטורים

$$|\underline{x}| = \sqrt{\underline{x} \cdot \underline{x}} = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2} \quad \text{אורך של וקטור:}$$

$$\underline{x} = \underline{a} + t(\underline{b} - \underline{a}) + s(\underline{c} - \underline{a}) \quad \text{מישור דרך קצות הווקטורים } \underline{a}, \underline{b}, \underline{c} :$$

$$\underline{x} \cdot \underline{y} = x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3 = |\underline{x}| \cdot |\underline{y}| \cos \alpha \quad \text{מכפלה סקלרית:}$$

$$\frac{|\underline{v} \cdot \underline{p} + e|}{|\underline{v}|} \quad \text{מרחק בין נקודה } p \text{ למישור } \underline{v} \cdot \underline{x} + e = 0 :$$

$$\sin \beta = \frac{|\underline{v} \cdot \underline{b}|}{|\underline{v}| \cdot |\underline{b}|} \quad \text{מציאת זווית בין הישר } \underline{a} + t\underline{b} \text{ למישור } \underline{v} \cdot \underline{x} + e = 0 :$$

$$\cos \alpha = \frac{|\underline{v}_1 \cdot \underline{v}_2|}{|\underline{v}_1| \cdot |\underline{v}_2|} \quad \text{מציאת זווית בין המישורים } \underline{v}_1 \cdot \underline{x} + e_1 = 0, \underline{v}_2 \cdot \underline{x} + e_2 = 0 :$$

גאומטריה אנליטית

קו ישר:

שיפוע, m , של ישר העובר דרך הנקודות (x_1, y_1) ו- (x_2, y_2) : $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

משוואת ישר $y = mx + b$ עם שיפוע m , העובר בנקודה (x_1, y_1) : $y - y_1 = m(x - x_1)$

שיעורי הנקודה C המחלקת (בחלוקה פנימית) את הקטע AC ביחס $\frac{AC}{BC} = \frac{k}{\ell}$: $\left(\frac{\ell x_1 + kx_2}{k + \ell}, \frac{\ell y_1 + ky_2}{k + \ell} \right)$: שצותיו הם $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$

שני ישרים, בעלי שיפועים m_1, m_2 מאונכים זה לזה אם ורק אם $m_1 \cdot m_2 = -1$

מרחק הנקודה (x_0, y_0) מהישר $Ax + By + C = 0$: $d = \left| \frac{Ax_0 + By_0 + C}{\sqrt{A^2 + B^2}} \right|$

מעגל:

משוואת המשיק למעגל $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$ בנקודה (x_0, y_0) על המעגל:

$$(x_0 - a) \cdot (x - a) + (y_0 - b) \cdot (y - b) = R^2$$

פרבולה:

משוואת המשיק לפרבולה $y^2 = 2px$ בנקודה (x_0, y_0) על הפרבולה: $y \cdot y_0 = p(x + x_0)$

מדריך של פרבולה: $x = -\frac{p}{2}$

מוקד של פרבולה: $F\left(\frac{p}{2}, 0\right)$

אליפסה:

משוואת אליפסה: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

מרחק המוקד מהראשית: $c = \sqrt{a^2 - b^2}$

סכום מרחקי נקודה על האליפסה מהמוקדים: $r_1 + r_2 = 2a$