שאלון 471

בגרויות משנים קודמות

מתמטיקה · 4 יחידות לימוד

✓ מעודכן · כולל מועדי 2026

כל הבגרויות מלוות בפתרונות וידאו מלאים

תלמידות ותלמידים יקרים,

הדרך להצלחה בבגרות במתמטיקה עוברת בתרגול: לא רק להבין את החומר, אלא לפתור, לטעות, לתקן ולהתמיד. בחוברת הזו ריכזנו עבורכם את בחינות הבגרות מהשנים האחרונות, עם פתרון וידאו מלא לכל שאלה.

איך מפיקים מהחוברת את המקסימום?

סרקו או לחצו לפתרון. ליד כל שאלה יש קוד QR. סריקה שלו בטלפון, או לחיצה עליו בעותק הדיגיטלי, תעביר אתכם ישירות לסרטון הפתרון של אותה שאלה באתר GOOL בגרויות.

אל תמהרו לראות את כל הסרטון. נתקעתם? צפו רק בדקה-שתיים הראשונות כדי לקבל כיוון, עצרו, ונסו להמשיך לבד. הלמידה החזקה ביותר קורית כשאתם מצליחים בכוחות עצמכם.

צריכים לחזור על הבסיס? החוברת מתמקדת בתרגול בחינות. אם חסרה לכם תיאוריה או שאתם צריכים ללמוד נושא מההתחלה, הקורס המלא באתר GOOL בגרויות מלווה אתכם מהבסיס ועד רמת הבגרות.

לקורס המלא
של שאלון 471

בהצלחה, אנחנו איתכם עד הבחינה!

צוות GOOL בגרויות

מכירים מישהו שניגש לשאלון 471? שלחו לו את החוברת, היא בחינם.

תוכן עניינים כללי:

בגרות קיץ 2020 מועד א' 1

בגרות קיץ 2020 מועד ב' 6

בגרות חורף 2021 11

בגרות קיץ 2021 מועד א' 16

בגרות קיץ 2021 מועד מיוחד 21

בגרות קיץ 2021 מועד ב' 26

בגרות חורף 2022 מועד א' 31

בגרות חורף 2022 מועד ב' 37

בגרות קיץ 2022 מועד א' 42

בגרות קיץ 2022 מועד ב' 48

בגרות חורף 2023 54

בגרות קיץ 2023 מועד א' 60

בגרות קיץ 2023 מועד מיוחד 66

בגרות קיץ 2023 מועד ב' 72

בגרות חורף 2024 78

בגרות קיץ 2024 מועד א' 84

בגרות קיץ 2024 מועד ב' 90

בגרות חורף 2025 96

בגרות קיץ 2025 מועד א' 102

בגרות קיץ 2025 מועד ב' 108

בגרות חורף 2026 114

בגרות קיץ 2026 מועד א' 121

בגרות קיץ 2026 מועד ב' 127

בגרות קיץ 2020 מועד א':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) לפניכם טבלה המייצגת התפלגות השכר ב-₪ ליום עבודה של עובדי מפעל א'.

שכר ביום ב-₪	300	220	180
מספר עובדים	7	13	20

א. חשבו את המדדים הבאים של מפעל א':

(1) השכר השכיח ליום והשכר החציוני ליום.

(2) השכר הממוצע ליום.

(3) הטווח וסטיית התקן של השכר ליום.

ב. במפעל ב' שבו אותו מספר עובדים כמו במפעל א' המדדים הם:

השכר הממוצע ליום זהה למפעל א'.

השכר השכיח ליום הוא 200 ₪.

השכר החציוני ליום הוא 218 ₪.

סטיית התקן היא 15.7 ₪.

(1) באיזה מפעל יש הבדלי שכר גדולים יותר בין העובדים? נמקו.

(2) האם במפעל ב' השכר הנמוך ביותר ביום הוא 210 ₪? נמקו.

(3) האם במפעל ב' רוב (יותר ממחצית) העובדים מקבלים שכר גדול או שווה ל-200 ₪ ביום? נמקו.

2) ידוע כי ביישוב מסוים 20% מהתושבים חולים בנגיף הקורונה.

בית החולים ערך בדיקות לכל התושבים.

לפי הבדיקות שנערכו, 90% מהחולים אובחנו כחולים ו-10% מהבריאים אובחנו כחולים.

א. מהי ההסתברות שתושב היישוב הוא חולה בנגיף הקורונה וגם אובחן כחולה?

ב. חשבו את אחוז התושבים שאובחנו כחולים בנגיף.

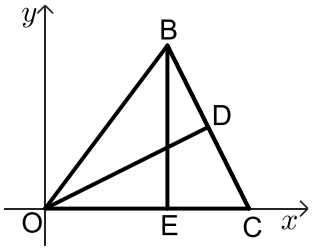
ג. מהו אחוז התושבים ביישוב שלגביהם בית החולים ביצע אבחנה שגויה?

(אבחנה שגויה היא תוצאת בדיקה שלא תואמת את המצב הרפואי).

3) **שאלה זו אינה בחומר הלימוד של שאלון 471.**

פרק שני - גאומטריה

4) במשולש OBC העבירו גבהים OD ו-BE לצלעות BC ו-OC בהתאמה.



הנקודה O היא ראשית הצירים.

הנקודה C נמצאת על ציר ה- x.

משוואת הישר BC היא: $y=-2x+20$.

א. מצאו את אורך הצלע OC.

ב. (1) מצאו את משוואת הישר OD.

(2) חשבו את גודל הזוויות החדות של המשולש ODC.

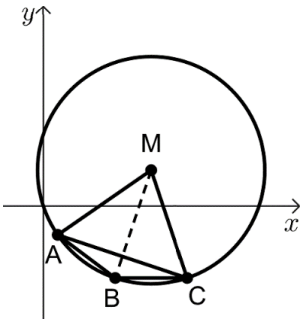
ג. הוכיחו כי המשולשים BEC ו-ODC דומים.

ד. נתון: $\frac{S_{BEC}}{S_{ODC}}=0.8$.

(1) חשבו את אורך הצלע BC.

(2) חשבו את שטח המשולש OBC.

5) במעגל שמרכזו M המיתרים AB ו-BC שווים (ראו סרטוט).



א. הוכיחו: MB חוצה זווית AMC.

משוואת המעגל היא: $(x-3)^2+(y-1)^2=10$.

נתון: $C(4,-2)$, הישר BC מקביל לציר ה- x.

ב. (1) מצאו את משוואת הישר BC.

(2) מצאו את שיעורי הנקודה B, ואת אורך המיתר BC.

ג. (1) חשבו את גודל הזווית BAC במשולש ABC החסום במעגל.

(2) חשבו פי כמה גדול שטח המשולש AMC משטח המשולש ABC.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,

של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=x\sqrt{x+2}$.

א. מצאו את תחום ההגדרה של הפונקציה.

ב. מצאו את השיעורים של נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.

ג. מצאו את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה, וקבעו את סוגן.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה.

ה. נתונה הפונקציה: $g(x)=x\sqrt{x+2}+k$, k הוא פרמטר.

(1) כתבו דוגמה לערך הפרמטר k, עבורו $g(x)$ לא חותכת את ציר ה- x.

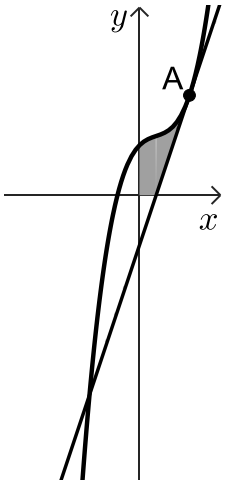
(2) עבור ערך ה- k שכתבתם בסעיף הקודם, רשמו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $g(x)$.

7) נתונה הפונקציה: $f(x)=2x^3-2x^2+x+b$, b הוא פרמטר.

א. הראו כי לפונקציה $f(x)$ אין נקודות קיצון.

מעבירים משיק לגרף הפונקציה בנקודה A הנמצאת ברביע הראשון (ראו סרטוט).

ידוע כי שיפוע המשיק הוא 3, ושיעור ה- y של נקודה A שווה ל-2.



ב. (1) מצאו את שיעור ה- x של נקודה A.

(2) מצאו את משוואת המשיק.

(3) מצאו את b.

ג. חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, המשיק והצירים (השטח המסומן בסרטוט).

ד. נתונה הפונקציה: $g(x)=\dfrac{1}{f(x)}$.

(1) רשמו את האסימפטוטה המקבילה לציר ה- x של הפונקציה $g(x)$.

(2) קבעו אם לפונקציה $g(x)$ יש אסימפטוטה המאונכת לציר ה-x. נמקו.

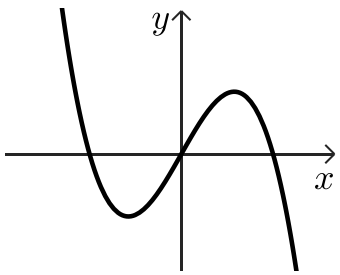
8) הפונקציה: $f(x)$, מוגדרת לכל x.

בציור שלפניכם מתואר הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$

המוגדרת גם היא לכל x.

גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$ חותך את ציר ה- x

בנקודות $(2,0)$, $(-2,0)$ ובראשית הצירים.



א. רשמו את שיעורי ה- x של נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן. נמקו.

ב. רשמו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$. נמקו.

ג. ידוע כי הפונקציה $f(x)$ זוגית ועוברת בנקודות: $(-3,0)$, $(2,6)$, $(0,2)$.

(1) רשמו את הערך של $f(-2)$. נמקו.

(2) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

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

ציר ה- x והישרים: $x=2$, $x=-2$.

תשובות סופיות:

1) א. (1) השכר השכיח: 180 ש"ח, השכר החציוני: 200 ש"ח א. (2) 214 ש"ח.

א. (3) הטווח: 120 ש"ח, סטיית התקן: 43.41 ש"ח ב. (1) במפעל א'.

ב. (2) לא ב. (3) שכר גדול או שווה.

2) א. 0.18 ב. 26% ג. 10%.

4) א. 10 ב. (1) $y=\frac{1}{2}x$ ב. (2) $\sphericalangle DCO=63.435°$, $\sphericalangle DOC=26.565°$.

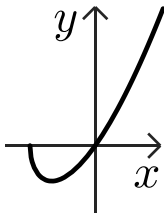
ג. שאלת הוכחה ד. (1) $4\sqrt{5}$ ד. (2) 40.

5) א. שאלת הוכחה ב. (1) $y=-2$ ב. (2) $BC=2$, $B(2,-2)$.

ג. (1) $\sphericalangle BAC=18.43°$ ג. (2) פי 4.

6) א. $x\geq -2$ ב. $(0,0)$, $(-2,0)$ ג. $\min\left(-\frac{4}{3},-1.089\right)$, $\max(-2,0)$.

ד. להלן סרטוט: ה. (1) $k=2$ ה. (2) $\min\left(-\frac{4}{3},0.911\right)$, $\max(-2,2)$.



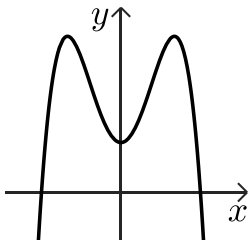
7) א. ראו סרטון ב. (1) $x_A=1$ ב. (2) $y=3x-1$ ב. (3) $b=1$.

ג. $\frac{2}{3}$ ד. (1) $y=0$ ד. (2) קיימת אסימפטוטה.

8) א. מינימום: $x=2$, $x=0$, מקסימום: $x=-2$

ב. עליה: $0<x<2$, $x<-2$, ירידה: $x>2$, $-2<x<0$ ג. (1) $f(-2)=6$.

ג. (2) להלן סרטוט: ד. 8.



בגרות קיץ 2020 מועד ב':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) בבית ספר מסוים נערכה בחינת מתכונת במתמטיקה שתוצאותיה מתפלגות נורמלית.

- לבחינת המתכונת ניגשו 300 תלמידים.
- 20% מהציונים נמוכים מהציון 60.
- הציון הממוצע בבחינה הוא 75.

א. חשבו את סטיית התקן של הציונים של בחינת המתכונת.

בבית ספר החליטו שכל התלמדים שהציון שלהם בבחינה נמוך מ-55 יקבלו שיעורי עזר.

ב. כמה תלמידים (בערך) יקבלו את שיעורי העזר?

במסגרת התנדבות בבית הספר הציעו ל-38 התלמידים המצטיינים, בעלי הציונים הגבוהים ביותר, לעזור לתלמידים מתקשים.

ג. מהו הציון המינימלי הנדרש להצטיינות?

2) בכיתה יש 30 תלמידים, מתוכם 12 בנים והשאר בנות.

ל-9 בנים בכיתה יש רישיון נהיגה, ול-12 בנות בכיתה יש רישיון נהיגה.

בוחרים באקראי תלמיד (בן/בת) מהכיתה.

א. (1) מהי ההסתברות שנבחר תלמיד (בן/בת) ללא רישיון נהיגה?

(2) ידוע שנבחר תלמיד (בן/בת) ללא רישיון נהיגה. מהי ההסתברות שנבחרה בת?

ב. מוציאים מהכיתה באופן אקראי תלמיד (בן/בת) ואחרי זה הוא חוזר לכיתה.

באופן זה מוציאים תלמיד נוסף.

מהי ההסתברות שבשתי ההוצאות יצא תלמיד (בן/בת) עם רישיון נהיגה?

ג. בהמשך נוספו ל-30 התלמידים בכיתה עוד 5 תלמידים (בנים/בנות).

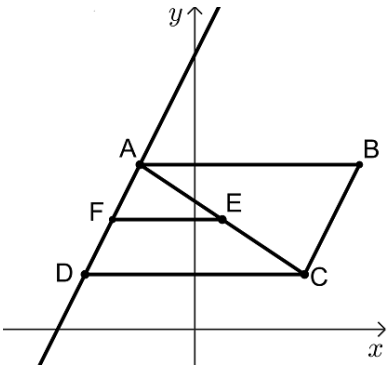
לאחר בדיקה התברר שההסתברות לבחור בן באופן אקראי לא השתנתה.

כמה בנים וכמה בנות יש בכיתה לאחר השינוי?

3) שאלה זו אינה בחומר הלימוד של שאלון 471.

פרק שני - גאומטריה

4) במקבילית ABCD נקודה F היא אמצע הצלע AD.
אלכסוני המקבילית נפגשים בנקודה E.



א. (1) הוכיחו כי: $FE \parallel DC$.

(2) הוכיחו כי המשולשים AEF ו-ACD דומים,
וחשבו את יחס שטחיהם.

נתון: $D(-4,2)$, $E(1,4)$, $C(4,2)$.

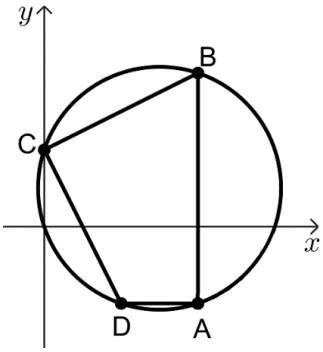
ב. (1) מצאו את משוואות הישרים AD ו-DC.

(2) חשבו את גודל הזווית ADC.

ג. (1) חשבו את שטחי המשולשים AEF ו-ACD.

(2) מצאו פי כמה גדול שטח המקבילית ABCD משטח הטרפז DFEC.

5) מרובע ABCD חסום במעגל.



נתון: $\sphericalangle BAD = \sphericalangle BCD$.

א. הוכיחו: BD הוא קוטר במעגל.

נתון: $A(4,-2)$, $C(0,2)$, $D(2,-2)$.

ב. (1) הסבירו מדוע AB מקביל לציר ה- y .

(2) מצאו את משוואת הישר BC.

(3) חשבו את שיעורי הנקודה B.

(4) מצאו את משוואת המעגל.

העבירו את האלכסון AC במרובע ABCD.

ג. חשבו את גודל הזווית ACB.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,

של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש

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

א. (1) מצאו את תחום ההגדרה של הפונקציה.

(2) מצאו את האסימפטוטות של הפונקציה המאונכות לצירים.

(3) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים (אם יש כאלה).

(4) הראו כי הפונקציה היא זוגית.

(5) מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה (אם יש כאלה), וקבעו את סוגן.

ב. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה.

נתונה הפונקציה $g(x)=f(x)-k$, k הוא פרמטר.

ג. מהו הערך של k שבעבורו הישר $y=-4$ משיק לגרף הפונקציה $g(x)$?

7) נתונה הפונקציה $f(x)=\frac{a}{x^3}+2$, a הוא פרמטר.

שיפוע המשיק לגרף הפונקציה בנקודה $x=2$ הוא $-\frac{3}{2}$.

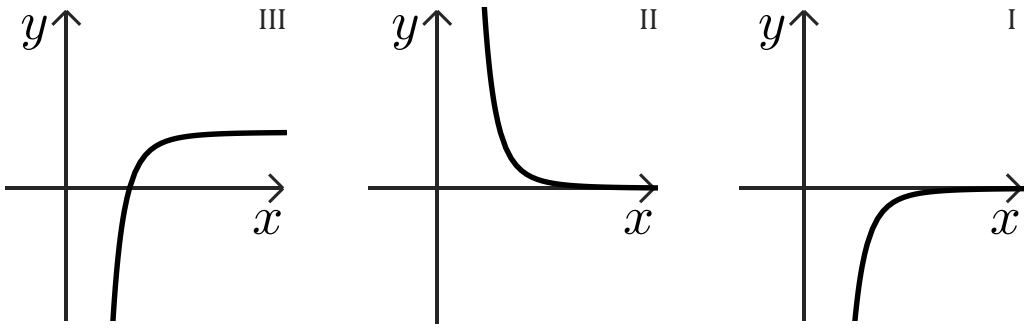
א. חשבו את a.

ב. (1) מצאו את תחום ההגדרה של הפונקציה ואת האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה.

(2) מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה (אם יש כאלה).

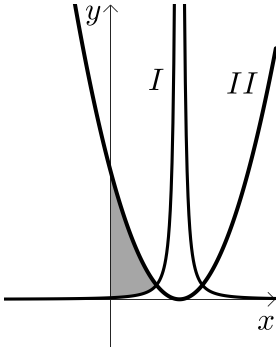
(3) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה בתחום $x>0$.

ג. איזה מבין הגרפים I, II, III הוא הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ בתחום $x>0$? נמקו.



ד. חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$, ציר ה-x והישרים $x=2$, $x=5$.

8) נתונות הפונקציות: $f(x)=(x-3)^2$, $g(x)=\frac{1}{f(x)}$.



א. (1) מצאו את תחום ההגדרה של כל אחת מן הפונקציות.

(2) מצאו את תחומי העלייה והירידה של כל אחת מן הפונקציות.

בציור מוצגים הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו-$g(x)$.

ב. (1) התאימו לכל פונקציה את הגרף שלה (I או II). נמקו.

(2) לאחת משתי הפונקציות הנתונות יש אסימפטוטות המאונכות לצירים. מצאו אותן.

(3) הראו כי הגרפים של הפונקציות נפגשים בנקודה בה: $x=2$.

ג. חשבו את השטח המוגבל על ידי הגרפים של הפונקציות $f(x)$, $g(x)$ וציר ה- y (השטח המקווקו בציור).

תשובות סופיות:

1) א. 17.86 ב. 39 תלמידים ג. 95.36.

2) א. (1) 0.3 א. (2) $\frac{2}{3}$ ב. 0.49 ג. 14 בנים ו-21 בנות.

4) א. (1) שאלת הוכחה א. (2) שאלת הוכחה.

ב. (1) $AD: y=2x+10$, $DC: y=2$ ב. (2) $\sphericalangle ADC=63.43°$.

ג. (1) $S_{\Delta AEF}=4$, $S_{\Delta ACD}=16$ ג. (2) $\frac{8}{3}$.

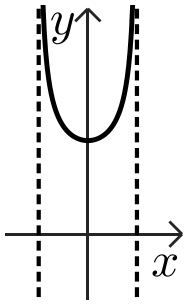
5) א. שאלת הוכחה ב. (1) שאלת הוכחה ב. (2) $y=\frac{1}{2}x+2$.

ב. (3) $B(4,4)$ ב. (4) $(x-3)^2+(y-1)^2=10$ ג. $\sphericalangle ACB=71.56°$.

6) א. (1) $-1<x<1$ א. (2) $x=-1$, $x=1$ א. (3) $(0,3)$.

א. (4) ראו סרטון א. (5) $\min(0,3)$

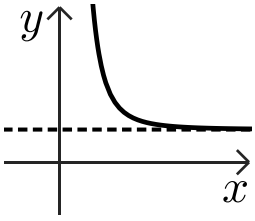
ב. להלן סרטוט: ג. $k=7$.



7) א. $a=8$ ב. (1) תחום הגדרה: $x\neq 0$, אסימפטוטות: $x=0$, $y=2$.

ב. (2) ירידה: $x>0$, $x<0$, עליה: אף x ב. (3) להלן סרטוט:

ג. גרף I ד. 0.936.



8) א. (1) $f(x)$: כל x, $g(x)$: $x\neq 3$.

א. (2) $f(x)$: עליה: $x>3$, ירידה: $x<3$, $g(x)$: עליה: $x<3$, ירידה: $x>3$.

ב. (1) גרף I: $g(x)$, גרף II: $f(x)$ ב. (2) ל-$g(x)$: $x=3$, $y=0$.

ב. (3) ראו סרטון ג. 8.

בגרות חורף 2021:

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) הגובה של 2,000 מתגייסים חדשים בחודש מסוים מתפלג נורמלית.

הגובה הממוצע של המתגייסים באותו חודש הוא 170 ס"מ וסטיית התקן היא 10 ס"מ.

א. (1) מצאו את אחוז המתגייסים שגובהם מתחת ל-180 ס"מ.

(2) מצאו את מספר המתגייסים (בערך) שגובהם מעל 180 ס"מ.

ב. מהו הגובה ש- $\frac{1}{5}$ מהמתגייסים נמצאים מתחתיו?

נסמן ב-h את הגובה שמצאת בסעיף ב'.

ג. (1) בוחרים באקראי מתגייס. מהי ההסתברות שגובהו בין h ל-180 ס"מ?

(2) בוחרים באקראי שני מתגייסים.

מהי ההסתברות שהגובה של לפחות אחד מהם הוא בין h ל-180 ס"מ?

2) יוסי רכש שתי חבילות ממתקים.

בחבילה א': 8 שוקולדים, 6 חטיפים ו-4 מסטיקים.

בחבילה ב': 3 שוקולדים, 9 חטיפים ו-6 מסטיקים.

יוסי מטיל קובייה מאוזנת פעם אחת.

אם מתקבל מספר גדול מ-4, יוסי בוחר בחבילה א' ומוציא ממנה באקראי ממתק.

אם מתקבל מספר אחר, יוסי בוחר בחבילה ב' ומוציא ממנה באקראי ממתק.

א. חשבו את ההסתברות שהממתק שיוסי יוציא הוא שוקולד.

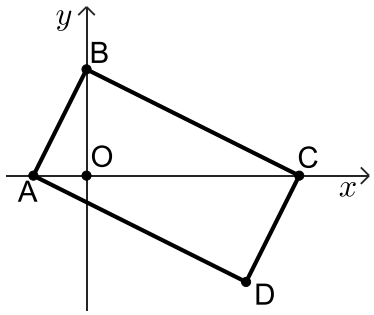
ב. ידוע שיוסי הוציא שוקולד, מהי ההסתברות שהוא בחר בחבילה א'?

ג. ידוע שיוסי לא הוציא שוקולד, מהי ההסתברות שיוסי הוציא מסטיק?

3) שאלה זו אינה בחומר הלימוד של שאלון 471.

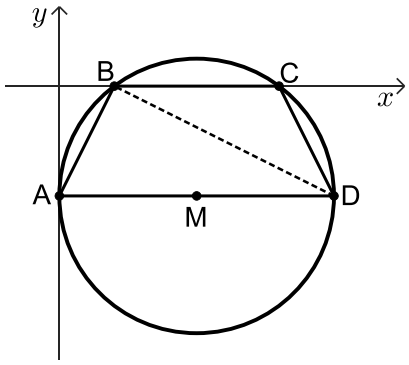
פרק שני - גאומטריה

4) במלבן ABCD הקודקוד B נמצא על ציר ה- y .
הקודקודים A ו-C נמצאים על ציר ה- x , כמתואר באיור.
O – ראשית הצירים.
נתון: $AO = 3$, $\tan\sphericalangle BAO = 2$.



א. מצאו את משוואת הישר AB.
ב. (1) מצאו את משוואת הישר BC.
(2) מצאו את שיעורי הקודקוד C.
ג. (1) הוכיחו כי המשולשים AOB ו-CDA דומים.
(2) חשבו את יחס השטחים של המשולשים AOB ו-CDA.

5) המרובע ABCD חסום במעגל שמרכזו M.
ציר ה- y משיק למעגל בנקודה A, והמעגל חותך את ציר ה- x בנקודות B ו-C.
AD הוא קוטר במעגל (ראה איור).
נתון: $A(0,-4)$, ורדיוס המעגל שווה ל-5.



א. הסבירו מדוע $AD \parallel BC$.
ב. מצאו את משוואת המעגל.
ג. (1) מצאו את שיעורי הקודקודים B, C ו-D.
(2) הראו כי: $AB = CD$.
ד. (1) חשבו את גודל הזווית BAD.
(2) מצאו את גודל הזווית BCD. נמקו.

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\dfrac{x^2}{(x+3)^2}$.

א. מצאו את תחום ההגדרה של הפונקציה.

ב. מצאו את האסימפטוטות המקבילות לצירים של הפונקציה.

ג. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.

ד. מצאו את השיעורים של נקודת הקיצון של הפונקציה, וקבעו את סוגה.

סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ה. נתונה הפונקציה $g(x)$ המקיימת: $g(x)=-f(x)$.

ענו על סעיף ו' על סמך הסעיפים הקודמים.

ו. (1) רשמו את האסימפטוטות המקבילות לצירים של הפונקציה $g(x)$.

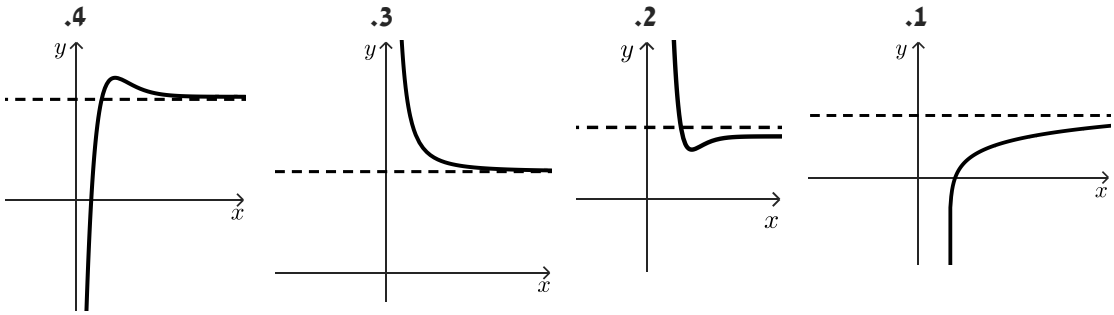
(2) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

7) נתונה הפונקציה: $f(x)=\dfrac{2}{x^2}+b$ בתחום: $x>0$, b הוא פרמטר.

הישר $y=4$ הוא אסימפטוטה של הפונקציה.

א. מצאו את b.

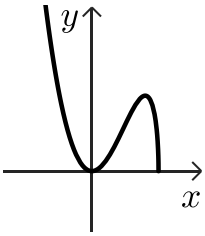
ב. איזה מן הגרפים 1 – 4 שלפניכם הוא הגרף של הפונקציה $f(x)$? נמקו.



בתחום הנתון העבירו משיק לגרף הפונקציה. שיפוע המשיק שווה ל-4-.

ג. מצאו את משוואת המשיק.

ד. חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, המשיק, ציר ה- x והישר $x=4$.



8) בציור שלפניכם מוצג גרף הפונקציה: $f(x)=x^2\sqrt{10-4x}$.

א. (1) מצאו את תחום ההגדרה של הפונקציה.

(2) מצאו את השיעורים של נקודות הקיצון הפנימיות של הפונקציה, וקבעו את סוגן.

(3) כמה פתרונות יש למשוואה: $x^2\sqrt{10-4x}=5$? נמקו את תשובתכם.

ידוע כי לפונקציית הנגזרת $f'(x)$ של הפונקציה הנתונה יש אסימפטוטה אנכית: $x=2.5$.

תחום ההגדרה של $f'(x)$: $x<2.5$.

ב. (1) רשמו את תחומי החיוביות והשליליות של $f'(x)$.

(2) סרטטו את הסקיצה של פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

ג. חשבו את השטח המוגבל על ידי הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$ וציר ה- x, בתחום: $-1\le x\le 0$.

תשובות סופיות:

1) א. (1) 84.13% א. (2) 317 מתגייסים ב. $\frac{1}{5}$ ג. (1) 0.6413 ג. (2) 0.8713.

2) א. $\frac{7}{27}$ ב. $\frac{4}{7}$ ג. 0.4.

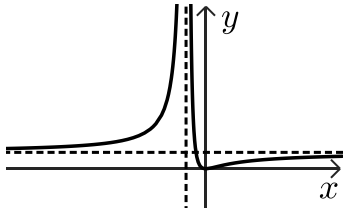
4) א. $y=2x+6$ ב. (1) $y=-\frac{1}{2}x+6$ ב. (2) $C(12,0)$ ג. (1) שאלת הוכחה ג. (2) $\frac{1}{5}$.

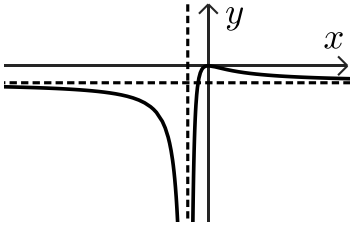
5) א. ראו סרטון ב. $(x-5)^2+(y+4)^2=25$ ג. (1) $B(2,0)$, $C(8,0)$, $D(10,-4)$.

ג. (2) ראו סרטון ד. (1) $\sphericalangle BAD=64.43°$ ד. (2) $\sphericalangle BCD=116.57°$.

6) א. $x\neq -3$ ב. $x=-3$, $y=1$ ג. $(0,0)$ ד. $\min(0,0)$.

ה. להלן סרטוט: ו. (1) $x=-3$, $y=-1$ ו. (2) להלן סרטוט:



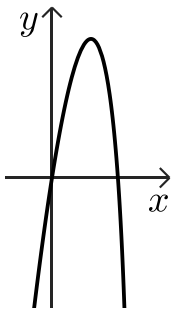


7) א. $b=4$ ב. גרף 3 ג. $y=-4x+10$ ד. 9.

8) א. (1) $x\leq 2.5$ א. (2) $\max(2,4\sqrt{2})$, $\min(0,0)$ א. (3) 3 פתרונות.

ב. (1) חיוביות: $0<x<2$, שליליות: $2<x<2.5$, $x<0$ ב. (2) להלן סרטוט:

ג. $\sqrt{14}$ יח"ר.



בגרות קיץ 2021 מועד א':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) במדינה מסוימת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה פרסמה דוח בנושא רווחת התושבים בני 25-69.

על פי נתוני הדוח, 40% מתושבי המדינה הם בעלי תואר אקדמי והשאר ללא תואר אקדמי. 75% מתוך בעלי התואר האקדמי מרוצים ממצבם הכלכלי. 80% מבין אלה שלא מרוצים ממצבם הכלכלי הם ללא תואר אקדמי.

א. בוחרים באקראי תושב המדינה.
חשבו את ההסתברות שהוא בעל תואר אקדמי ומרוצה ממצבו הכלכלי.

ב. (1) מהו אחוז התושבים המרוצים ממצבם הכלכלי?
(2) ידוע כי נבחר תושב שמרוצה ממצבו הכלכלי.
מהי ההסתברות שהוא ללא תואר אקדמי?

ג. דניאל הוא תושב עם תואר אקדמי. מיכאל הוא תושב ללא תואר אקדמי.
ההסתברות של מי מהם להיות מרוצה ממצבו הכלכלי גדול יותר? נמקו.

2) בבניין יש מספר זוגי של דירות בשכירות.
שכר הדירה החודשי הממוצע הוא 2,800 ₪.
שכר הדירה החודשי השכיח (היחיד) הוא 2,600 ₪.
שכר הדירה החודשי החציוני הוא 2,650 ₪.

א. האם הטענות הבאות נכונות? נמקו.
(1) שכר הדירה הנמוך ביותר הוא 2,625 ₪.
(2) שכר הדירה הגבוה ביותר הוא 2,800 ₪.
(3) שכר הדירה של מחצית מהדירות גדול או שווה ל-2,650 ₪.

ידוע שבבניין יש 4 דירות בשכירות.

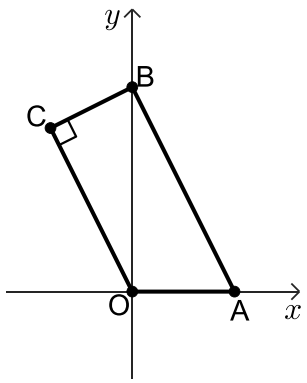
ב. (1) הסבירו מדוע לא ייתכן שיש 3 דירות ששכר הדירה של כל אחת מהן הוא 2,600 ₪.
(2) הסבירו מדוע יש דירה אחת ששכר הדירה שלה הוא 2,700 ₪.
(3) חשבו את דמי השכירות של כל אחת מהדירות בבניין.

ג. בבניין הושכרו מספר דירות נוספות, כל אחת ב-2,800 ₪.
(1) האם אחרי שינוי זה הממוצע של שכר הדירה גדל, קטן או נשאר ללא שינוי? נמקו.
(2) האם אחרי שינוי זה סטיית התקן של שכר הדירה גדלה, קטנה או נשארה ללא שינוי? נמקו.

3) שאלה זו אינה בחומר הלימוד של שאלון 471.

פרק שני - גאומטריה

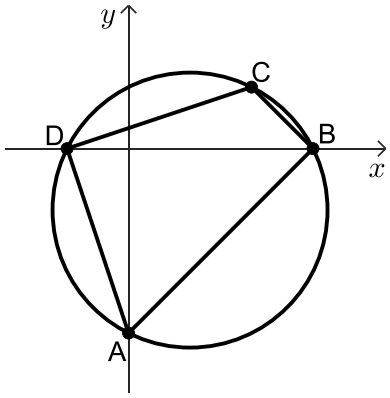
4) המרובע ABCO הוא טרפז ישר זווית $(\measuredangle C = 90^\circ \ , \ AB \parallel OC)$.
משוואת הצלע AB היא: $y = -2x + 5$,
הנקודות A ו-B נמצאות על ציר ה- x ועל ציר ה- y בהתאמה.
O ראשית הצירים (כמתואר באיור).



א. (1) מצאו את משוואת הצלע BC.
(2) חשבו את שיעורי הקודקוד C.

ב. חשבו את גודל הזווית BOC.

ג. (1) הוכיחו כי המשולשים ABO ו-BOC דומים.
(2) חשבו את יחס השטחים של המשולשים ABO ו-BOC.



5) מרובע ABCD חסום במעגל.

נתון: $\sphericalangle ABC = \sphericalangle ADC$.

א. הוכיחו כי AC קוטר במעגל.

נתון: $A(0,-6)$, $C(4,2)$.

ידוע כי הקודקודים B ו-D נמצאים על ציר ה- x (ראו ציור).

ב. (1) מצאו את משוואת המעגל.

(2) חשבו את שיעורי הקודקודים B ו-D.

ג. חשבו את גודל הזווית ABD.

האלכסונים AC ו-BD נפגשים בנקודה E.

ד. הראו כי: $\frac{S_{EBA}}{S_{EBC}} = \frac{AE}{EC}$ (יחס שטחי המשולשים).

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x) = x\sqrt{x+a}$, a הוא פרמטר.

א. ידוע כי גרף הפונקציה חותך את ציר ה- x בנקודה בה $x = -3$. חשבו את הערך של a.

הציבו את הערך של a וענו על הסעיפים הבאים:

ב. (1) מצאו את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

(3) מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ג. (1) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

(2) עבור אלו ערכים של k הישר $y = k$ אינו חותך את גרף הפונקציה $f(x)$? נמקו.

נתונה הפונקציה: $g(x) = -2f(x)$.

על פי תשובותיכם לסעיפים הקודמים, ענו על הסעיף הבא.

ד. (1) קבעו מהם תחומי החיוביות והשליליות של הפונקציה $g(x)$.

(2) מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $g(x)$, וקבעו את סוגן.

7) נתונה הפונקציה: $f(x)=x^3-3x+2$.

א. מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ב. הראו כי $x=-2$ היא נקודת חיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה- x.

ג. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ד. חשבו את השטח המוגבל בין גרף הפונקציה $f(x)$, הישרים: $x=-3$, $x=-1$ וציר ה- x.

נתונה הפונקציה: $g(x)=f(x)-4$.

ה. (1) רשמו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $g(x)$, וקבעו את סוגן. נמקו.

(2) חשבו את השטח המוגבל בין הגרפים של שתי הפונקציות $f(x)$ ו- $g(x)$ והישרים: $x=0$, $x=1$.

8) לפניך הגרפים של שתי הפונקציות: $f(x)=\frac{3}{x^2+1}$, $g(x)=\frac{4x}{x^2+1}$ המוגדרות לכל x.

א. קבעו איזה גרף מתאים לאיזו פונקציה. נמקו.

ב. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך M של שתי הפונקציות.

ג. מעבירים ישר המקביל לציר ה- y משמאל לנקודת החיתוך M.

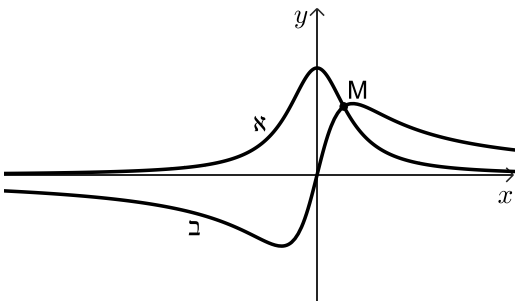
הישר חותך את גרף הפונקציה $f(x)$ בנקודה A

ואת גרף הפונקציה $g(x)$ בנקודה B.

נסמן ב- t את שיעור ה- x של הנקודה A.

(1) הבע באמצעות t את אורך הקטע AB.

(2) מצאו את ערכו של t עבורו אורך הקטע AB הוא מקסימלי.



תשובות סופיות:

1) א. 0.3 ב. (1) 50% ב. (2) 0.4 ג. ההסתברות של דניאל גדולה יותר.

2) א. (1) הטענה אינה נכונה א. (2) הטענה אינה נכונה א. (3) הטענה נכונה.

ב. (1) ראו סרטון ב. (2) ראו סרטון ב. (3) 2600, 2600, 2700, 3300.

ג. (1) ללא שינוי ג. (2) סטיית התקן קטנה.

4) א. (1) $y=\frac{1}{2}x+5$ א. (2) $C(-2,4)$ ב. $\sphericalangle BOC=26.565°$.

ג. (1) שאלה הוכחה ג. (2) $\frac{5}{4}$.

5) א. שאלת הוכחה ב. (1) $(x-2)^2+(y+2)^2=20$ ב. (2) $B(6,0)$, $D(-2,0)$.

ג. $\sphericalangle ABD=45°$ ד. ראו סרטון.

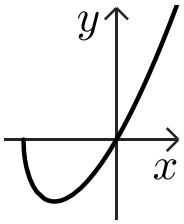
6) א. $a=3$ ב. (1) $x\geq -3$ ב. (2) $(0,0)$, $(-3,0)$.

ב. (3) $\min(-2,-2)$, $\max(-3,0)$ ג. (1) להלן סרטוט:

ג. (2) $k<-2$.

ד. (1) חיוביות: $-3<x<0$, שליליות: $x>0$.

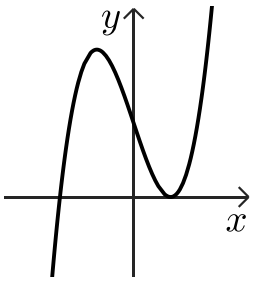
ד. (2) $\max(-2,4)$, $\min(-3,0)$.



7) א. $\min(1,0)$, $\max(-1,4)$ ב. ראו סרטון ג. להלן סרטוט:

ד. 9.5 יח"ר ה. (1) $\min(1,-4)$, $\max(-1,0)$.

ה. (2) 4 יח"ר.



8) א. גרף א: $f(x)$, גרף ב: $g(x)$ ב. $M(0.75,1.92)$.

ג. (1) $AB=\frac{3-4t}{t^2+1}$ ג. (2) $t=-0.5$.

בגרות קיץ 2021 מועד מיוחד:

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) בשקית א' יש 4 סוכריות טופי ו-2 סוכריות מנטה.
בשקית ב' יש 3 סוכריות טופי ו-3 סוכריות מנטה.
בוחרים באקראי שקית, ומוציאים ממנה באקראי סוכריה אחת.

א. מהי ההסתברות להוציא סוכריית מנטה?

ב. ידוע שהוצאה סוכריית מנטה. מהי ההסתברות שהסוכריה הוצאה משקית א'?

משקית א', שיש בה 4 סוכריות טופי ו-2 סוכריות מנטה, מוציאים באקראי ללא החזרה שתי סוכריות.

ג. חשבו את ההסתברות שאחרי הוצאת שתי הסוכריות לא יישארו בשקית א' סוכריות מנטה.

2) אורך החיים הממוצע של מקרר הוא 10 שנים וסטיית התקן היא 3 שנים.
אורך החיים של מקרר מתפלג נורמלית.

א. מהי ההסתברות שאורך החיים של מקרר יהיה בין 11 שנים ל-14 שנים?

ב. מהו אורך החיים של מקרר שרק 10% מהמקררים גבוה ממנו?

ג. היצרן נותן אחריות להחלפת המקרר אם הוא מתקלקל במהלך השנה הראשונה שלאחר הרכישה.

(1) מהו אחוז המקררים שאורך החיים שלהם הוא עד שנה?

(2) בשנה מסוימת היצרן מכר 50,000 מקררים.
כמה מקררים שנמכרו בשנה זאת היצרן צפוי להחליף במסגרת האחריות?

ד. לפניכם הטענות הבאות. קבעו אילו נכונות. נמקו.

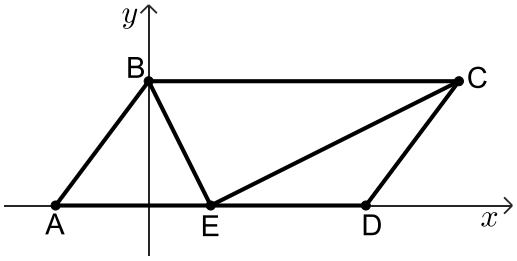
(1) אורך החיים החציוני של מקרר הוא 11 שנים.

(2) אחוז המקררים שאורך החיים שלהם מעל 13 שנים
שווה לאחוז המקררים שאורך החיים שלהם מתחת ל-7 שנים.

3) שאלה זו אינה בחומר הלימוד של שאלון 471.

פרק שני - גאומטריה

4) במקבילית ABCD הצלע AD נמצאת על ציר ה- x.
הנקודה E נמצאת על הצלע AD, וידוע כי: $AB = AE$.



א. הוכיחו: BE חוצה את $\sphericalangle ABC$.

נתון: $A(-3,0)$, $B(0,4)$, $\sphericalangle BEC = 90°$.

ב. (1) חשבו את שיעורי הנקודה E.

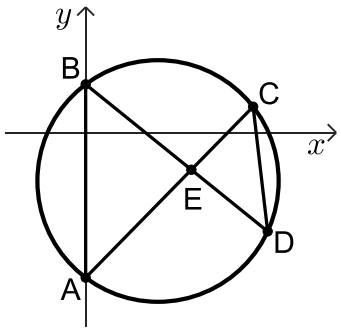
(2) מצאו את משוואת הישר EC.

(3) מצאו את שיעורי הנקודה C.

ג. (1) חשבו את גודל הזווית BCE.

(2) חשבו את הגודל של זוויות הטרפז BCEA.

5) במעגל המיתרים AC ו-BD נפגשים בנקודה E, כמתואר באיור.



א. הוכיחו כי המשולשים ABE ו-DCE דומים.

משוואת המעגל הנתון היא: $(x-3)^2+(y+2)^2=25$.

הנקודות A ו-B נמצאות על ציר ה- y.

ב. חשבו את שיעורי הנקודות A ו-B.

העבירו מיתר AD. נתון: $\sphericalangle CAD = 30°$.

ג. (1) חשבו את אורך המיתר CD.

(2) חשבו את היחס בין שטח המשולש ABE ובין שטח המשולש DCE.

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\dfrac{x^2}{-x^2+4x-3}$.

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

(2) מצאו את האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המאונכות לצירים.

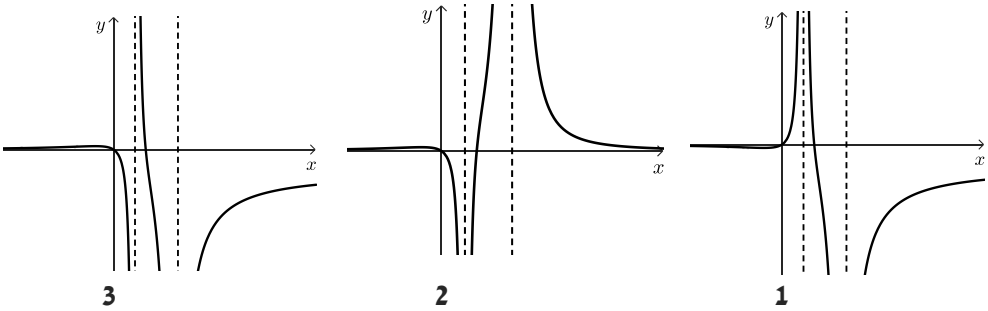
ב. מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ג. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

לפניכם גרפים 1-3.

ד. (1) איזה מן הגרפים 1-3 הוא גרף הנגזרת $f'(x)$? נמקו.

(2) חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הנגזרת $f'(x)$, על ידי ציר ה- x ועל ידי הישר $x=-2$.



7) נתונה הפונקציה: $f(x)=ax^3+6x^2-9x$, a הוא פרמטר.

א. ידוע כי לפונקציה יש נקודת קיצון בנקודה שבה $x=1$.
חשבו את הערך של a.

הציבו את הערך של a שמצאתם וענו על הסעיפים הבאים:

ב. (1) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

(2) מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

(3) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

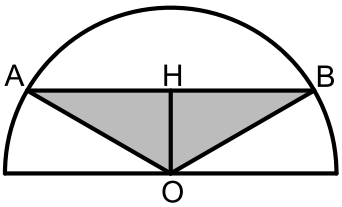
נתונה הפונקציה: $g(x)=\frac{1}{2}\cdot f(x)$.

ג. (1) רשמו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $g(x)$, וקבעו את סוגן.

(2) באותה מערכת צירים שבה שרטטתם סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$,
הוסיפו בקו מקווקו סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

ד. חשבו את השטח המוגבל על ידי הגרפים של שתי הפונקציות $f(x)$ ו-$g(x)$.

8) בחצי מעגל שרדיוסו 10 ס"מ חסום משולש שווה שוקיים ABO כך שקודקוד הראש שלו במרכז המעגל O, ובסיסו AB מקביל לקוטר (ראו ציור).



נסמן ב- x את גובה המשולש OH.

א. הביעו באמצעות x את בסיס המשולש AB.

ב. מצאו את הערך של x עבורו שטח המשולש ABO הוא מקסימלי.

ג. מצאו את השטח המקסימלי של המשולש ABO.

תשובות סופיות:

1) א. $\frac{5}{12}$ ב. $\frac{2}{5}$ ג. $\frac{1}{5}$.

2) א. 0.279 ב. 13.84 שנים ג. (1) 0.13% ג. (2) 65 מקררים.

ד. (1) הטענה אינה נכונה ד. (2) הטענה נכונה.

4) א. שאלה הוכחה ב. (1) $E(2,0)$ ב. (2) $y=\frac{1}{2}x-1$ ב. (3) $C(10,4)$.

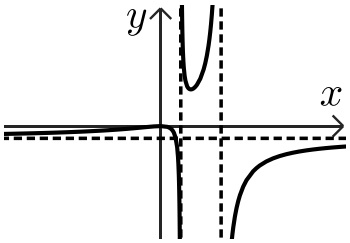
ג. (1) $\sphericalangle BCE=26.565°$.

ג. (2) $\sphericalangle C=26.565°$, $\sphericalangle E=153.435°$, $\sphericalangle B=126.87°$, $\sphericalangle A=53.13°$.

5) א. שאלת הוכחה ב. $A(0,-6)$, $B(0,2)$ ג. (1) 5 ג. (2) $\frac{64}{25}$.

6) א. (1) $x\neq 1$, $x\neq 3$ א. (2) $y=-1$, $x=3$, $x=1$ ב. $\min(1.5,3)$, $\max(0,0)$.

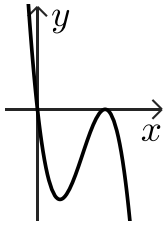
ג. להלן סרטוט: ד. (1) גרף 2 ד. (2) $\frac{4}{15}$.

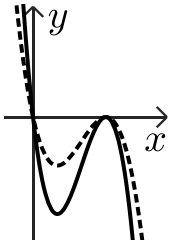


7) א. $a=-1$ ב. (1) $(3,0)$, $(0,0)$ ב. (2) $\max(3,0)$, $\min(1,-4)$.

ב. (3) להלן סרטוט: ג. (1) $\max(3,0)$, $\min(1,-2)$ ג. (2) להלן סרטוט:

ד. 3.375 יח"ר.





8) א. $2\sqrt{100-x^2}$ ב. $x=5\sqrt{2}$ ג. 50 יח"ר.

בגרות קיץ 2021 מועד ב':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) בבית ספר גדול הציונים בבחינת הבגרות במתמטיקה מתפלגים נורמלית עם ממוצע 70 וסטיית תקן 25.
הציונים בבחינת הבגרות באנגלית מתפלגים אף הם נורמלית עם ממוצע 75 וסטיית תקן 20.
ציון עובר בכל אחת מן הבחינות הוא 55 ומעלה.

א. מהי ההסתברות לעבור את בחינת הבגרות במתמטיקה?

ב. האם ההסתברות לעבור את בחינת הבגרות באנגלית גדולה יותר מן ההסתברות לעבור את הבחינה במתמטיקה? נמקו.

בוחרים באקראי תלמיד מבית הספר.

ג. מהי ההסתברות שהוא יעבור את הבחינה בשני המקצועות?

בוחרים באקראי 2 תלמידים מבית הספר.

ד. מהי ההסתברות שרק אחד מהם יעבור את הבחינה בשני המקצועות?

2) בכד יש 6 כדורים כחולים, 9 כדורים אדומים והשאר כדורים ירוקים.
מוציאים באקראי כדור אחד מן הכד, מחזירים אותו לכד ומוציאים באקראי כדור נוסף.
ההסתברות ששני הכדורים שמוציאים הם כחולים היא 0.09.

א. כמה כדורים ירוקים בכד?

ב. (1) מהי ההסתברות להוציא באקראי מן הכד שני כדורים באותו הצבע?

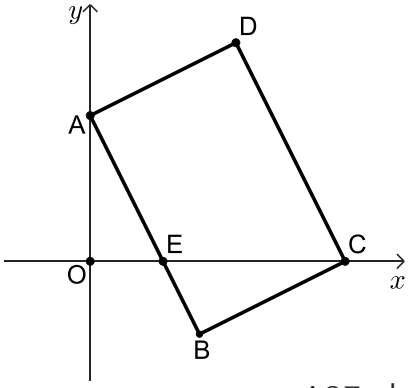
(2) האם ההסתברות להוציא באקראי שני כדורים בצבעים שונים גדולה/קטנה/שווה להסתברות להוציא באקראי שני כדורים באותו הצבע? נמקו.

ג. מהי ההסתברות להוציא באקראי לפחות כדור כחול אחד?

3) שאלה זו אינה בחומר הלימוד של שאלון 471.

פרק שני - גאומטריה

4) במלבן ABCD הצלע AB חותכת את ציר ה- x בנקודה E, כמתואר באיור.
הנקודה O היא ראשית הצירים.



א. הוכיחו כי המשולשים AOE ו-CBE דומים.

נתון: $C(7,0)$, $D(4,6)$.

ב. (1) מצאו את משוואת הצלע AD.

(2) מצאו את משוואת הצלע AB.

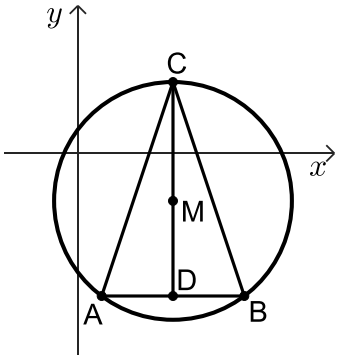
(3) מצאו את שיעורי הנקודה E.

ג. (1) חשבו את יחס הדמיון בין המשולשים AOE ו-CBE.

(2) מצאו פי כמה גדול שטח המשולש CBE משטח המשולש AOE.

ד. חשבו את גודל הזווית ECB.

5) משולש ABC חסום במעגל שמרכזו M.
CD הוא הגובה לצלע AB. ידוע כי CD עובר דרך מרכז המעגל.



א. הוכיחו כי: $CA = CB$.

נתונה משוואת המעגל: $(x-4)^2+(y+2)^2=25$.

משוואת הצלע AB היא: $y=-6$.

ב. מצאו את שיעורי הקודקודים A ו-B.

ג. (1) חשבו את גודל הזווית ACB.

(2) מצאו את גודל הזוויות של המשולש ACM.

ד. (1) חשבו את אורכי הקטעים CM ו-DM.

(2) חשבו את היחס בין השטחים של המשולשים ACM ו-ADM.

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{12}{x}+3x$.

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

(2) מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

(3) הסבירו מדוע אין לגרף הפונקציה $f(x)$ נקודות חיתוך עם הצירים.

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

נתונה הפונקציה: $g(x)=f(x)+c$, c הוא פרמטר.

נתון שגרף הפונקציה $g(x)$ משיק לציר ה- x.

ב. מצאו את הערך של c (מצאו את שתי האפשרויות). נמקו.

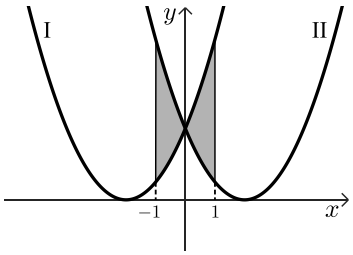
הציבו: $c=-12$.

ג. (1) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

(2) מצאו את משוואת המשיק לגרף הפונקציה $g(x)$ בנקודה שבה $x=1$.

(3) חשבו את השטח שיוצר המשיק עם הצירים.

7) לפניכם הגרפים של הפונקציות: $f(x)=(2-x)^2$, $g(x)=(2+x)^2$.



א. התאימו בין הגרפים I ו-II ובין הפונקציות $f(x)$ ו-$g(x)$. נמקו.

ב. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו-$g(x)$.

ג. חשבו את השטח הכלוא בין הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו-$g(x)$ והישרים $x=-1$ ו-$x=1$ (השטח המסומן בציור).

ד. קבעו אם הטענה הבאה נכונה, ונמקו את קביעתכם: $\int_{-1}^{1}\left(f(x)-g(x)\right)dx=0$.

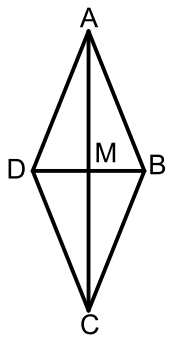
8) רון בנה עפיפון בצורת מעוין.

הוא בנה שלד בעזרת שני מקלות מאונכים AC ו-BD (ראה ציור).

סכום האורכים של AC ו-BD הוא 100 ס"מ.

נסמן ב- $2x$ את אורך האלכסון AC.

הנקודה M היא מפגש האלכסונים.



א. הביעו באמצעות x את אורך הקטע MB.

ב. קבעו באיזה תחום ערכים יכול להיות x.

ג. הביעו באמצעות x את אורך צלע המעוין.

ד. מה צריכים להיות אורכי האלכסונים AC ו-BD כדי שהיקף המעוין יהיה מינימלי?

תשובות סופיות:

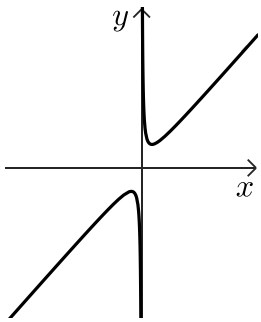
1) א. 0.726 ב. ההסתברות לעבור את בחינת הבגרות באנגלית גדולה יותר.
ג. 0.6106 ד. 0.4756.

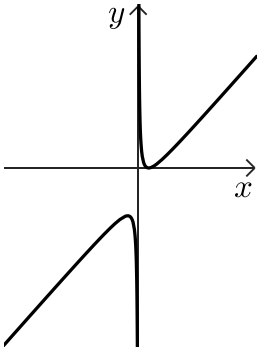
2) א. 5 כדורים ב. (1) 0.355 ב. (2) גדולה יותר ג. 0.51.

4) א. שאלת הוכחה ב. (1) $y=\frac{1}{2}x+4$ ב. (2) $y=-2x+4$ ב. (3) $E(2,0)$.
ג. (1) $2\sqrt{5}:5$ ג. (2) פי 1.25 ד. $\sphericalangle ECB=26.565°$.

5) א. שאלת הוכחה ב. $A(1,-6)$, $B(7,-6)$ ג. (1) $\sphericalangle ACB=36.87°$.
ג. (2) $\sphericalangle MAC=\sphericalangle MCA=18.435°$, $\sphericalangle CMA=143.13°$ ד. (1) $CM=5$, $DM=4$.
ד. (2) $\frac{5}{4}$.

6) א. (1) $x\neq 0$ א. (2) $\min(2,12)$, $\max(-2,12)$ א. (3) ראו סרטון
א. (4) להלן סרטוט: ב. $c=12$, $c=-12$ ג. (1) להלן סרטוט:
ג. (2) $y=-x+12$
ג. (3) 8 יח"ר.





7) א. I: $f(x)$, II: $g(x)$ ב. $(0,4)$ ג. 8 יח"ר ד. הטענה נכונה.

8) א. $MB=50-x$ ב. $0<x<50$ ג. $\sqrt{2x^2-100x+2500}$ ד. 50 ס"מ.

בגרות חורף 2022 מועד א':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) שאלה זו אינה בחומר הלימוד של שאלון 471.

2) בבית ספר מסוים נערכו שני מבחני מתכונת במתמטיקה.
הציונים בכל אחד ממבחני המתכונת מתפלגים נורמלית.
במתכונת הראשונה היה הציון הממוצע 65.05, וסטיית התקן של הציונים הייתה 15.
הציון שקיבלה שירה במתכונת הראשונה היה 70.

א. מהו אחוז התלמידים שקיבלו ציון נמוך מן הציון שקיבלה שירה במתכונת הראשונה?

הציון שקיבלה שירה במתכונת השנייה היה 78.
אחוז התלמידים שקיבלו ציון נמוך מן הציון שקיבלה שירה במתכונת השנייה זהה לאחוז התלמידים שקיבלו ציון נמוך מן הציון שלה במתכונת הראשונה.
סטיית התקן של הציונים במתכונת השנייה הייתה 10.

ב. (1) חשבו את הציון הממוצע במתכונת השנייה.
(2) מהו החציון של הציונים במתכונת השנייה? נמקו.

אריאל קיבל ציון זהה בשתי המתכונות.
ידוע כי במתכונת הראשונה קיבלו 29.8% מן התלמידים ציון גבוה ממנו.

ג. (1) מהו הציון שקיבל אריאל בשתי המתכונות?
(2) באיזו משתי המתכונות הצליח אריאל יותר יחסית לכל התלמידים שנבחנו?
נמקו את תשובתכם.

3) במרכז הקהילתי יש שני חוגים בלבד: חוג כדורגל וחוג טניס.
אפשר להשתתף בחוג אחד בלבד מבין שני החוגים האלה.
סך כל הבנים המשתתפים בשני החוגים האלה זהה לסך כל הבנות המשתתפות בהם.
80% מן הבנים משתתפים בחוג כדורגל.
מספר הבנות המשתתפות בחוג טניס גדול פי 3 ממספר הבנות המשתתפות בחוג כדורגל.
בוחרים באקראי משתתף בחוגים (בן או בת).

א. מהי ההסתברות שנבחר בן המשתתף בחוג כדורגל?

ב. אם ידוע שנבחר משתתף בחוג טניס, מהי ההסתברות שנבחר בן?

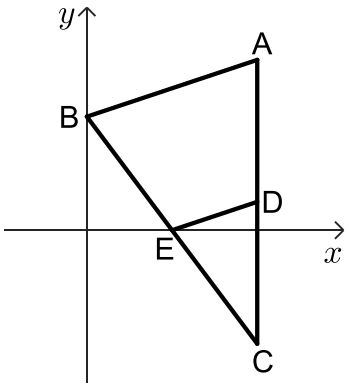
ידוע כי בשני החוגים במרכז הקהילתי יש 200 משתתפים (בנים ובנות) סך הכל.

ג. (1) כמה משתתפים סך הכל (בנים ובנות) יש בחוג טניס?

(2) מבין כל המשתתפים בחוגים (בנים ובנות) בוחרים באקראי שניים בזה אחר זה (ללא החזרה).
מהי ההסתברות ששניהם משתתפים בחוג טניס?
דייקו 3 ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

פרק שני - גאומטריה

4) בסרטוט שלפניכם מתואר משולש ABC.
הקודקוד B נמצא על ציר ה- y , והצלע AC מקבילה לציר ה- y .
נתון: $A(6,6)$, $AB=\sqrt{40}$.
שיעור ה- y של הקודקוד B קטן מ-6.



א. מצאו את שיעורי הקודקוד B.

הנקודה E היא אמצע הצלע BC.
נתון: הנקודה E נמצאת על ציר ה- x .

ב. מצאו את שיעורי הנקודות C ו-E.

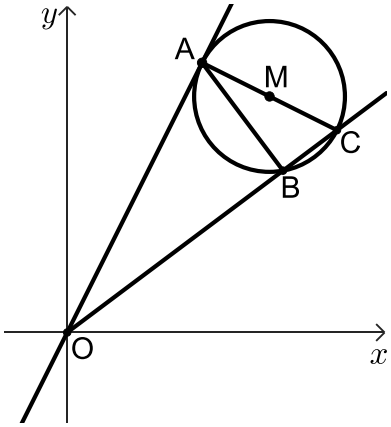
הנקודה D היא אמצע הצלע AC.
מן הנקודה E העבירו ישר המקביל לציר ה- y וחותך את הצלע AB בנקודה F.

ג. (1) הוכיחו כי המרובע FADE הוא מקבילית.

(2) חשבו את שטח המקבילית FADE.

ד. מצאו את גודל הזווית $\sphericalangle DEF$.

5) בסרטוט שלפניכם מתואר מעגל שמרכזו M. הנקודות A, B ו-C נמצאות על המעגל.
המשיק למעגל בנקודה A חותך את הישר BC בראשית הצירים O, כמתואר בסרטוט.



נתון: AC הוא קוטר במעגל.

א. הוכיחו: $\Delta ABC \sim \Delta OAC$.

נתון: $BC = 3$, $OC = 15$.

ב. מצאו את אורך AC.

נתון: $M\left(9,10\frac{1}{2}\right)$.

ג. מצאו את משוואת המעגל.

נתון: משוואת המשיק למעגל בנקודה A היא: $y = 2x$.

ד. (1) מצאו את משוואת הישר AM.

(2) מצאו את שיעורי הנקודה A.

הישר AM חותך את ציר ה- y בנקודה F.

ה. מצאו את גודל הזווית OFA.

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{4}{4x^2-1}+b$, b הוא פרמטר.

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

ב. (1) מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגה (אם צריך, הביעו באמצעות b).

(2) מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.

נתון כי הישר $y=-2$ משיק לפונקציה $f(x)$ בנקודת הקיצון שלה.

ג. מצאו את b.

הציבו את b שמצאתם בסעיף ג בפונקציה $f(x)$ וענו על הסעיפים ד-ו.

ד. (1) מצאו את האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $f(x)$.

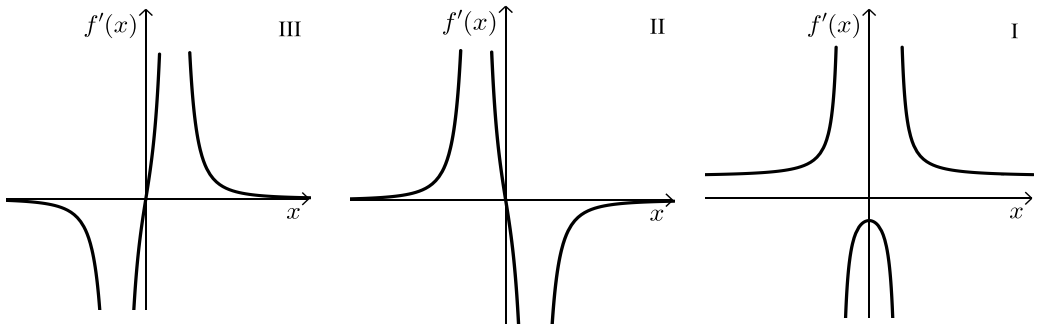
(2) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

$f'(x)$ היא פונקציית הנגזרת של הפונקציה $f(x)$.

ה. אחד מן הגרפים I-III שבסוף השאלה מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

קבעו איזה מהם, ונמקו את קביעתכם.

ו. מצאו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$, על ידי הישר $x=\frac{1}{3}$, ועל ידי ציר ה- x.



7) נתונה הפונקציה: $f(x)=x\cdot\sqrt{x+18}$.

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

ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

ג. מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$ וקבעו את סוגן.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ה. נתונה הפונקציה: $g(x)=-2\cdot f(x)$.

ו. (1) מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $g(x)$ וקבעו את סוגן.

(2) נסמן ב-A ו-B את נקודות הקיצון הפנימיות של הפונקציות $f(x)$ ו-$g(x)$ בהתאמה.

הנקודה O היא ראשית הצירים. חשבו את שטח המשולש ABO.

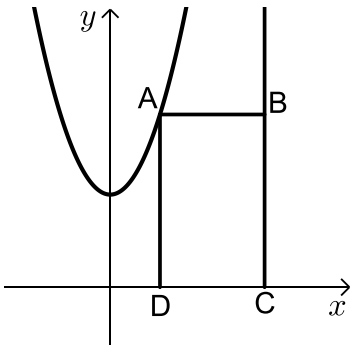
8) נתונה הפונקציה: $f(x)=x^2+3$ ונתון הישר $x=5$.

הנקודה A נמצאת על גרף הפונקציה $f(x)$ ברביע הראשון משמאל לישר.

מן הנקודה A מעבירים ישר המקביל לציר ה- x וחותך את הישר הנתון בנקודה B.

הנקודות C ו-D נמצאות על ציר ה- x כך שהמרובע ABCD הוא מלבן (ראה סרטוט).

נסמן ב- t את שיעור ה- x של הנקודה A.



א. מצאו את הערך של t שבעבורו שטח המלבן ABCD הוא מקסימלי.

ב. האם ייתכן מלבן ABCD שנבנה באופן המתואר ושטחו הוא 30? נמקו.

תשובות סופיות:

2) א. 62.9% ב. (1) 74.7 ב. (2) 74.7 ג. (1) 73

ג. (2) במתכונת הראשונה.

3) א. 0.4. ב. $\frac{4}{19}$. ג. (1). 95 משתתפים. (2). 0.224.

4) א. $B(0,4)$ ב. $E(3,0)$, $C(6,-4)$.

ג. (1) שאלת הוכחה ג. (2) 15 ד. $\sphericalangle DEF = 71.565°$.

5) א. שאלת הוכחה ב. $3\sqrt{5}$ ג. $(x-9)^2+(y-10.5)^2=11.25$.

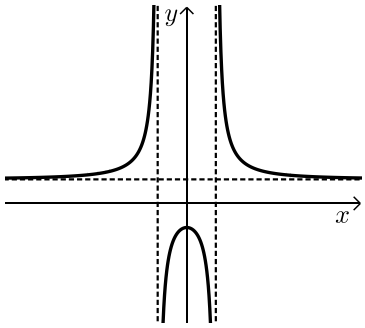
ד. (1) $y=-0.5x+15$ ד. (2) $A(6,12)$ ה. $\sphericalangle OFA = 63.435°$.

6) א. $x \neq \frac{1}{2}$, $x \neq -\frac{1}{2}$. ב. (1) $(0,-4+b)$ נקודת מקסימום.

ב. (2) תחומי עלייה: $-\frac{1}{2} < x < 0$ או $x < -\frac{1}{2}$, תחומי ירידה: $0 < x < \frac{1}{2}$ או $x > \frac{1}{2}$.

ג. $b=2$. ד. (1) $x=\frac{1}{2}$, $x=-\frac{1}{2}$, $y=2$.

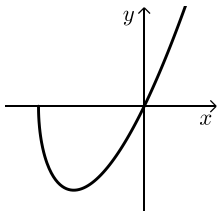
ד. (2) להלן סקיצה: ה. גרף II. ו. 3.2 יח"ר $=S$.



7) א. $x \geq -18$. ב. $(0,0)$, $(-18,0)$. ג. $\max(-18,0)$, $\min(-12,-12\sqrt{6})$.

ד. להלן סקיצה: ה. (1) $\min(-18,0)$, $\max(-12,24\sqrt{6})$.

ה. (2) $216\sqrt{6}$ יח"ר $=S_{\Delta ABO}$.



8) א. $t=3$. ב. לא, כי השטח המקסימאלי הוא 24.

בגרות חורף 2022 מועד ב':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) בסקר שנערך בין בני נוער בארץ בנושא "נוער בזמן הקורונה: עיסוקים מרכזיים" השתתפו 800 בנים ו-1,200 בנות. אחת השאלות בסקר התייחסה להקדשת הזמן ללימודים (שיעורים בזום, הכנת מטלות ושיעורי בית). על פי הסקר התברר כי 75% מהבנים ו-80% מהבנות הקדישו זמן ללימודים בתקופת משבר הקורונה. נבחר באופן אקראי משתתף בסקר.

א. מהי ההסתברות שנבחר בן שהקדיש זמן ללימודים?

ב. מהי ההסתברות שנבחר משתתף (בן או בת) שלא הקדיש זמן ללימודים?

ג. ידוע שנבחר משתתף שלא הקדיש זמן ללימודים. מהי ההסתברות שנבחר בן?

בכתבה בעיתון על הסקר נכתב כי מקרב בני הנוער שלא הקדישו זמן ללימודים, אחוז הבנים היה גבוה מזה של הבנות.

ד. האם על פי הסקר האמירה בכתבה נכונה? נמקו.

2) בשירות הטלפוני של חברת הביטוח "אלון" זמן ההמתנה של אדם למענה אנושי מתפלג נורמלית.

זמן ההמתנה הממוצע של אדם למענה אנושי הוא 1.8 דקות. ידוע כי 30.8% מהאנשים שפונים לשירות הטלפוני של החברה ממתינים למענה אנושי מעל 2 דקות.

א. מהו החציון של זמן ההמתנה?

ב. חשבו את סטיית התקן של זמן ההמתנה למענה אנושי.

ג. (1) מהו אחוז האנשים שממתינים למענה אנושי פחות מדקה אחת?

(2) מהו אחוז האנשים שזמן ההמתנה שלהם למענה אנושי הוא בין הממוצע לבין סטיית תקן אחת מעל הממוצע?

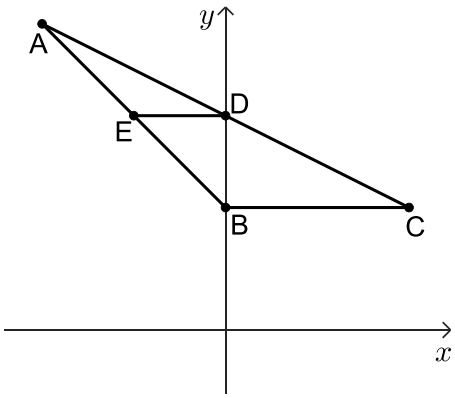
בעקבות פניות של לקוחות החברה נעשו שינויים בשירות המענה האנושי, ובעקבותיהם זמן ההמתנה הממוצע למענה אנושי ירד ל-1.2 דקות אך סטיית התקן נשארה ללא שינוי.

לאחר השינוי בשירות נבדק אחוז האנשים שזמן ההמתנה שלהם למענה אנושי הוא בין הממוצע לבין סטיית תקן אחת מעל הממוצע.

ד. האם האחוז שנבדק השתנה לעומת האחוז שהיה לפני השינוי בשירות? נמקו.

3) **שאלה זו אינה בחומר הלימוד של שאלון 471.**

פרק שני - גאומטריה



4) במשולש ABC הקודקוד B מונח על ציר ה- y .

נתון כי משוואת הצלע AB היא: $y=-x+4$.

שיעור ה- y של הקודקוד A הוא 10.

א. חשבו את אורך הצלע AB.

נתון כי הצלע BC מקבילה לציר ה- x .

אורך הצלע BC הוא 6.

ב. מצאו את שיעורי הקודקוד C.

D היא נקודת החיתוך של הישר AC עם ציר ה- y .

ג. מצאו את שיעורי הנקודה D.

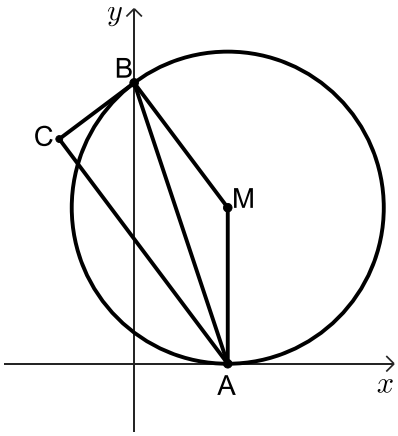
מנקודה D העבירו ישר המקביל לציר ה- x החותך את הצלע AB בנקודה E.

ד. (1) הוכיחו כי DE הוא קטע אמצעים במשולש ABC.

(2) חשבו את אורך הקטע DE.

ה. חשבו את גודלי הזוויות EBD ו-ABC.

ו. מצאו פי כמה גדול שטח המשולש ABC משטח הטרפז EDCB.



5) נתון מעגל שמרכזו $M(6,10)$. המעגל משיק לציר ה- x בנקודה A.

א. מצאו את משוואת המעגל.

הנקודה B היא אחת מנקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- y , כמתואר בציור.

הישר BC משיק למעגל בנקודה B.

ב. (1) מצאו את שיעורי הנקודה B.

(2) מצאו את משוואת המשיק למעגל, BC.

נתון: $\sphericalangle BCA = 90°$.

ג. (1) הוכיחו: AC מקביל ל-MB.

(2) הוכיחו: AB חוצה את הזווית CAM.

ד. חשבו את אורך הקטע AC.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,

של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{x^2-4x+5}{x-2}$.

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

(2) רשמו את משוואת האסימפטוטה של הפונקציה $f(x)$ המאונכת לציר ה- x.

(3) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים, אם יש כאלה.

(4) מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

(5) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה: $g(x)=|f(x)|$.

ב. (1) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

(2) רשמו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $g(x)$, וקבעו את סוגן.

(3) כמה פתרונות יש למשוואה $g(x)=3$? נמקו.

7) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{1}{(4x-1)^2}-4$.

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

(2) רשמו את משוואות האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המאונכות לצירים.

(3) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

(4) מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.

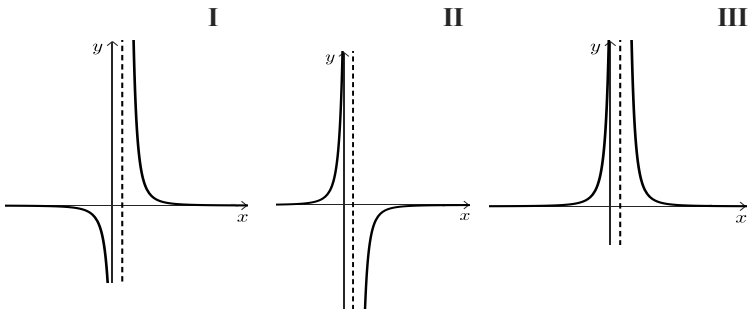
(5) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ב. אחד משלושת הגרפים שבסוף השאלה: I, II, III, הוא גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

ציינו מיהו ונמקו.

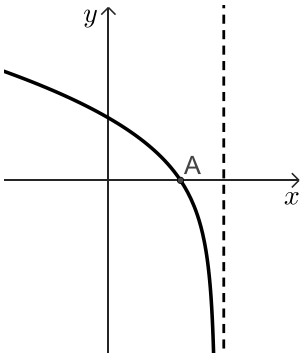
ג. חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$, על ידי ציר ה- x

ועל ידי הישרים $x=1$ ו- $x=2$.



8) נתונה הפונקציה: $f(x)=x\sqrt{a-x}$, a הוא פרמטר.

בסרטוט שלפניכם מתואר גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$.



א. (1) היעזרו בגרף, ורשמו את שיעור ה- x של נקודת הקיצון הפנימית של הפונקציה $f(x)$. קבעו את סוגה.

(2) חשבו את הערך של a.

הציבו: $a=3$ וענו על הסעיפים הבאים:

ב. (1) מצאו את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

(3) מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$ וקבעו את סוגן.

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

ג. נתונה הפונקציה: $g(x)=f(x+3)$.

מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $g(x)$? נמקו.

תשובות סופיות:

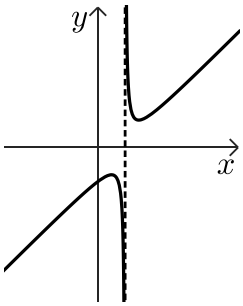
1) א. 0.3 ב. 0.22 ג. $\frac{5}{11}$ ד. האמירה אינה נכונה.

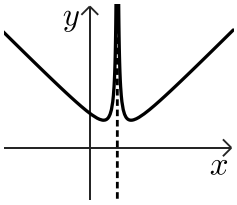
2) א. 1.8 דקות ב. 0.4 דקות ג. (1) 2.27% מהאנשים ג. (2) 34.1% מהאנשים.
ד. לא השתנה.

4) א. $6\sqrt{2}$ ב. $C(6,4)$ ג. $D(0,7)$ ד. (1) שאלת הוכחה ד. (2) 3.
ה. $\sphericalangle ABC = 135°$, $\sphericalangle EBD = 45°$ ו. $\frac{4}{3}$.

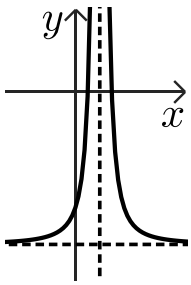
5) א. $(x-6)^2+(y-10)^2=100$ ב. (1) $B(0,18)$ ב. (2) $y=\frac{3}{4}x+18$.
ג. (1) שאלת הוכחה ג. (2) שאלת הוכחה ד. 18.

6) א. (1) $x \neq 2$ א. (2) $x=2$ א. (3) $(0,-2.5)$
א. (4) $\max(1,-2)$, $\min(3,2)$ א. (5) להלן סרטוט: ב. (1) להלן סרטוט:
ב. (2) $\min(1,2)$, $\min(3,2)$.
ב. (3) 4 פתרונות.

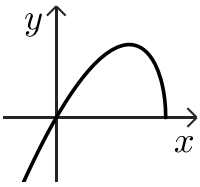




7) א. (1) $x \neq 0.25$ א. (2) $x=0.25$, $y=-4$
א. (3) $(0,3)$, $(0.375,0)$, $(0.125,0)$ א. (4) ירידה: $x>0.25$, עליה: $x<0.25$.
א. (5) להלן סרטוט: ב. גרף II ג. 0.091.



8) א. (1) ראו סרטון א. (2) $a=3$ ב. (1) $x \leq 3$ ב. (2) $(3,0)$, $(0,0)$.
ב. (3) $\min(3,0)$, $\max(2,2)$ ב. (4) להלן סרטוט:
ג. $x \leq 0$.



בגרות קיץ 2022 מועד א':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) שאלה זו אינה בחומר הלימוד של שאלון 471.

2) חברה להפצת תוכן דיגיטלי בדקה כמה זמן ביום אנשים מאזינים לפודקאסטים (הסכתים) באתר אינטרנט מסוים. על פי הבדיקה, 100,000 אנשים מאזינים לפודקאסטים באתר, וזמן ההאזנה שלהם ביום מתפלג נורמלית. התברר כי זמן ההאזנה הממוצע לאדם הוא 35.65 דקות, וסטיית התקן של זמן ההאזנה היא 15 דקות.

א. מהו אחוז האנשים שמאזינים לפודקאסטים פחות מ-10 דקות ביום?

ב. כמה אנשים מאזינים לפודקאסטים יותר משעה אחת (60 דקות) ביום?

אחרי שינוי בתכני הפודקאסטים באתר, החברה בדקה שוב את משך זמן ההאזנה של אותם 100,000 אנשים, ומצאה שזמן ההאזנה הממוצע ביום לאדם גדל: הממוצע לאחר השינוי היה 42 דקות.

עם זאת, אחוז האנשים שמאזינים לפודקאסטים באתר פחות מ-10 דקות נשאר ללא שינוי.

ג. (1) חשבו את סטיית התקן של זמן ההאזנה לאחר השינוי.

(2) פי כמה גדל מספר האנשים שמאזינים לפודקאסטים יותר משעה אחת ביום לאחר השינוי?

3) חברה מסוימת מיינה מועמדים לעבודה בחברה.
כדי להתקבל לעבודה בחברה, המועמדים צריכים לעבור בהצלחה את שלושת שלבי המיון.
מי שלא עבר בהצלחה את השלב הראשון, לא המשיך לשלב השני,
ומי שלא עבר בהצלחה את השלב השני, לא המשיך לשלב השלישי.
שלבי המיון היו:
שלב ראשון: מבחן התאמה.
שלב שני: ריאיון אישי.
שלב שלישי: סדנה קבוצתית.
כל המועמדים שעברו בהצלחה את כל שלושת השלבים התקבלו לעבודה בחברה.
נתון:
75% מן המועמדים עברו בהצלחה את מבחן ההתאמה.
50% מן המועמדים שעברו בהצלחה את מבחן ההתאמה, עברו בהצלחה את הריאיון האישי.
40% מן המועמדים שעברו בהצלחה את הריאיון האישי, עברו בהצלחה את הסדנה הקבוצתית.

א. בחרו באקראי מועמד. מהי ההסתברות שהוא התקבל לעבודה בחברה?
ב. נטע וגלי השתתפו במיונים האלה. מהי ההסתברות שלכל היותר אחת מהן התקבלה לעבודה בחברה?
ג. גם עדי השתתפה במיונים. מהי ההסתברות שהיא עברה בהצלחה את הריאיון האישי, אם ידוע שהיא לא התקבלה לעבודה בחברה?
ד. ידוע כי 170 מועמדים מבין כל המועמדים לא התקבלו לעבודה בחברה.
כמה מועמדים התקבלו לעבודה בחברה?

פרק שני - גאומטריה

4) המרובע ABCD שלפניכם חסום במעגל (ראו סרטוט).

נתון: $\sphericalangle A = \sphericalangle C$.

א. הוכיחו כי BD הוא קוטר במעגל.

נתון: $B(0,12)$, $D(0,2)$.

ב. מצאו את משוואת המעגל.

נתון כי שיפוע הצלע BC הוא $-\frac{1}{2}$.

ג. (1) מצאו את משוואת הצלע DC.

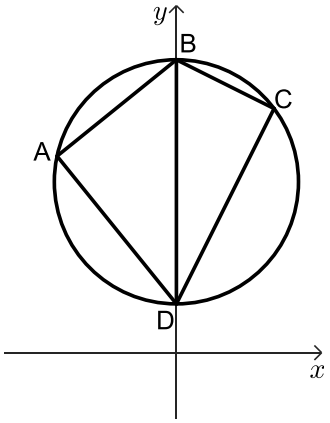
(2) מצאו את שיעורי הנקודה C.

נתון כי הנקודה E היא אמצע הצלע DC.

ד. חשבו את שטח המשולש BCE.

ה. (1) חשבו את גודל הזווית BEC.

(2) חשבו את גודל הזווית DBE.



5) נתון ריבוע ABCD. הצלע AB עוברת דרך ראשית הצירים, O.

הצלע AD חותכת את ציר ה- y בנקודה E. הקודקוד C מונח על ציר ה- x (ראו סרטוט).

א. (1) הוכיחו: $\sphericalangle AEO = \sphericalangle BOC$.

(2) הוכיחו: $\Delta OAE \sim \Delta CBO$.

נתון: הנקודה O היא אמצע הצלע AB.

ב. מצאו את היחס: $\frac{BO}{AE}$.

נתון: $E(0,-5)$.

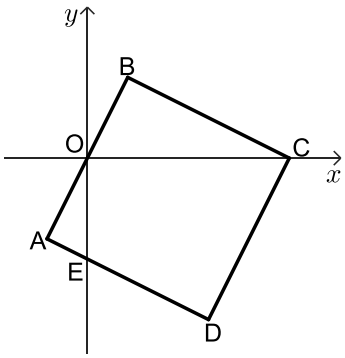
ג. מצאו את אורך הקטע OC ואת שיעורי הנקודה C.

נתון: שיפוע הצלע BC הוא $-\frac{1}{2}$.

ד. מצאו את שיעורי הנקודה B.

ה. מצאו את שטח הריבוע ABCD.

ו. האם מתקיים: $\sphericalangle BCO = \sphericalangle OCE$? נמקו.



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

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{4x^2-1}{x^2-1}$.

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

(2) מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $f(x)$.

(3) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.

ב. מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגה.

ג. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה: $g(x)=-f(x)+k$, k הוא פרמטר.

נתון: משוואת האסימפטוטה האופקית של הפונקציה $g(x)$ היא: $y=1$.

ד. (1) מצאו את k.

(2) מהם שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה $g(x)$, ומהו סוגה?

7) נתונה הפונקציה: $f(x)=x-2\cdot\sqrt{x+a}$, a הוא פרמטר.

גרף הפונקציה $f(x)$ חותך את ציר ה-x בנקודה $(6,0)$.

א. הראו כי: $a=3$.

ב. מצאו את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

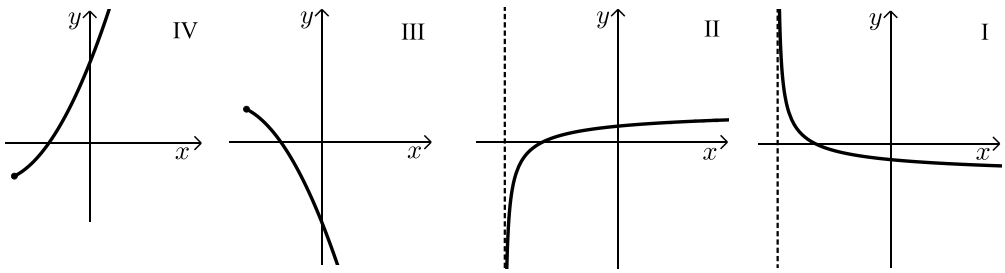
ג. מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ה. אחד מן הגרפים I-IV שבסוף השאלה מתאר את גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

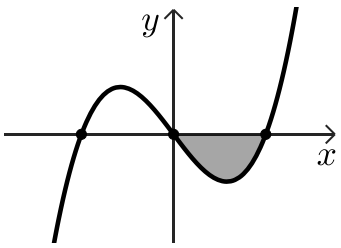
קבעו איזה מהם, ונמקו את הקביעה.

ו. מצאו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$, הישר: $x=1$, וציר ה-x.



8) הפונקציה $f(x)$ ופונקציית הנגזרת שלה $f'(x)$.. מוגדרות לכל x.

בסרטוט שלפניכם מתואר הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$.



פונקציית הנגזרת מתאפסת בנקודות: $x=2$, $x=0$, $x=-2$ בלבד.

א. הסתמכו על הסרטוט וקבעו את שיעורי ה- x של נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$ ואת סוגן.

S הוא השטח הנמצא ברביע הרביעי ומוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$ ועל ידי ציר ה- x.

נתון: $S=8$, $f(2)=3\frac{1}{2}$.

ב. מצאו את $f(0)$.

נתון: $f(-2)=f(2)$. לפונקציה $f(x)$ אין אסימפטוטה אופקית.

ג. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ד. בעבור אילו ערכי k הישר $y=k$ חותך את גרף הפונקציה $f(x)$ ב-2 נקודות שונות בדיוק? נמקו.

תשובות סופיות:

2) א. 4.36% ב. כ-5,300 אנשים ג. (1) 18.713 דקות ג. (2) 3.17.

3) א. $p=\frac{3}{20}=0.15$ ב. $p=\frac{391}{400}=0.9775$ ג. $p=\frac{9}{34}$ ד. 30 מועמדים.

4) א. שאלת הוכחה ב. $x^2+(y-7)^2=25$ ג. (1) $y=2x+2$.

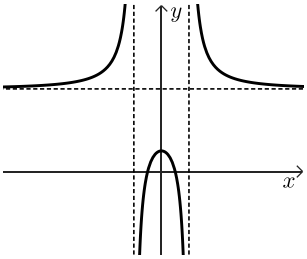
ג. (2) $C(4,10)$ ד. 10 ה. (1) $\sphericalangle BEC=45°$ ה. (2) $\sphericalangle DBE=18.43°$.

5) א. (1) שאלת הוכחה א. (2) שאלת הוכחה ב. 2 ג. $OC=10$, $C(10,0)$.

ד. $B(2,4)$ ה. 80 ו. מתקיים.

6) א. (1) $x\neq\pm1$ א. (2) $x=\pm1$, $y=-4$ א. (3) $\left(\frac{1}{2},0\right)$, $\left(-\frac{1}{2},0\right)$, $(0,1)$.

ב. $\max(0,1)$ ג. להלן סקיצה:



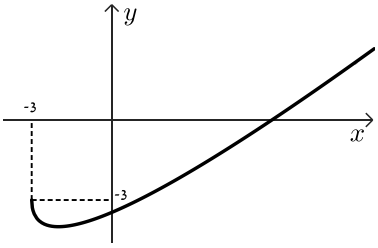
ד. (1) $k=5$

ד. (2) $\min(0,4)$.

7) א. הוכחה. ב. $x\geq-3$.

ג. $\min(-2,-4)$, $\max(-3,-3)$ קצה.

ד. להלן סקיצה:

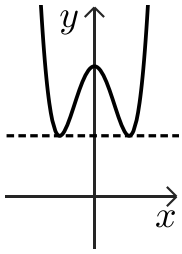


ה. גרף II

ו. 1.

8) א. מינימום: $x=2$, $x=-2$, מקסימום: $x=0$ ב. $f(0)=11.5$

ג. להלן סרטוט:



ד. $x>11.5$ או $k=3.5$.

בגרות קיץ 2022 מועד ב':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) שאלה זו אינה בחומר הלימוד של שאלון 471.

2) ביישוב א' בדקו כמה מכוניות יש לכל משפחה.
התברר שביישוב א' יש משפחות שאין ברשותן מכוניות כלל ומשפחות שיש ברשותן מכונית אחת, 2 מכוניות או 3 מכוניות בלבד.
הטבלה שלפניכם מתארת את התפלגות מספר המכוניות למשפחה ביישוב א'.

מספר המכוניות למשפחה	0	1	2	3
מספר המשפחות	30	y	x	6

ידוע כי ביישוב א' יש בממוצע מכונית אחת למשפחה.

א. מצאו את x (מספר המשפחות ביישוב א' שיש ברשותן 2 מכוניות).

נתון כי סטיית התקן של מספר המכוניות למשפחה ביישוב א' היא $\frac{6}{7}$.

ב. (1) מצאו כמה משפחות יש ביישוב א'.

(2) מצאו את השכיח ואת החציון של מספר המכוניות למשפחה ביישוב א'.

גם ביישוב ב' יש משפחות שאין ברשותן מכוניות כלל ומשפחות שיש ברשותן מכונית אחת, 2 מכוניות או 3 מכוניות בלבד.
מספר המשפחות ביישוב ב' שווה למספר המשפחות ביישוב א'.
החציון של מספר המכוניות למשפחה ביישוב ב' הוא 0.5.

ג. לכמה משפחות ביישוב ב' אין מכוניות כלל?

3) לשירה יש סל ובו x כדורים סך הכול. 12 מן הכדורים שבסל הם ירוקים והשאר אדומים.
נתון: ההסתברות להוציא 2 כדורים ירוקים בזה אחר זה עם החזרה היא 0.36.

א. מצאו את x.

שירה מוציאה באקראי כדור מן הסל.
אם הכדור אדום, היא מחזירה אותו לסל ושוב מוציאה באקראי כדור מן הסל.
אם הכדור ירוק, היא משאירה אותו בחוץ ושוב מוציאה באקראי כדור מן הסל.

ב. מהי ההסתברות ששירה תוציא לפחות כדור ירוק אחד?

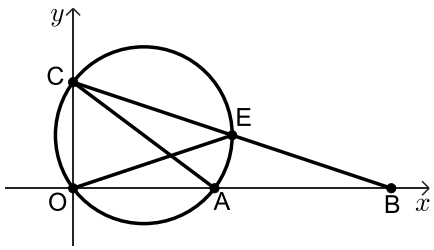
ג. אם ידוע ששירה הוציאה לפחות כדור ירוק אחד,
מהי ההסתברות שהיא הוציאה שני כדורים בצבעים השונים זה מזה?

לשירה יש סל נוסף, ובו x כדורים (ה- x שמצאתם בסעיף א).
גם בסל הזה 12 מן הכדורים הם ירוקים והשאר אדומים.
שירה מוציאה באקראי מן הסל הזה שני כדורים עם החזרה.

ד. מהי ההסתברות שכל ארבעת הכדורים שהוציאה שירה משני הסלים היו באותו הצבע?

פרק שני - גאומטריה

4) בסרטוט שלפניכם מתואר מעגל, העובר דרך הנקודות: A, C ו-O.
O היא ראשית הצירים.
המעגל חותך את החלק החיובי של ציר ה- x בנקודה A.
הנקודה B נמצאת מחוץ למעגל, על החלק החיובי של ציר ה- x.
הקטע CB חותך את המעגל בנקודה E (ראו סרטוט).
נתון: $\sphericalangle EOB = \sphericalangle EBO$.



א. הוכיחו: $AC = AB$.

נתון: $A(4,0)$, $C(0,3)$.

ב. מצאו את שיעורי הנקודה B.

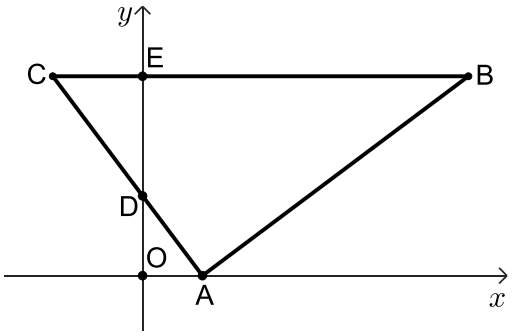
ג. (1) הוכיחו כי AC הוא קוטר במעגל.
(2) מצאו את משוואת המעגל.

נתון כי שיעור ה- x של הנקודה E הוא 4.5.

ד. פי כמה גדול שטח המשולש COB משטח המשולש EOB?

ה. חשבו את גודל הזווית EOB.

5) במשולש ABC הקודקוד A מונח על ציר ה- x . הצלע AC חותכת את ציר ה- y בנקודה D.
הצלע CB מקבילה לציר ה- x , וחותכת את ציר ה- y בנקודה E, כמתואר בסרטוט שלפניכם.
O היא ראשית הצירים.



א. הוכיחו: $\Delta AOD \sim \Delta CED$.

נתון כי משוואת הישר AC היא: $y = -\frac{4}{3}x + 4$,

וכי: $\frac{DO}{DE} = \frac{2}{3}$.

ב. (1) מצאו את אורך הקטע DE.

(2) מצאו את משוואת הישר CB.

נתון: הצלע AB מאונכת לצלע AC.

ג. מצאו את משוואת הישר AB.

ד. חשבו את גודל הזווית CDE.

ה. חשבו את שטח המרובע ADEB.

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{2x-b}{x-4}+1$, b הוא פרמטר.

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

נתון כי גרף הפונקציה $f(x)$ חותך את ציר ה-y בנקודה $(0,2.5)$.

ב. מצאו את b.

ג. הציבו את הערך של b שמצאתם בסעיף ב בפונקציה $f(x)$, וענו על הסעיפים ג-ז.

ד. מצאו את משוואות האסימפטוטות המקבילות לצירים של הפונקציה $f(x)$.

ה. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה-x.

ו. מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה).

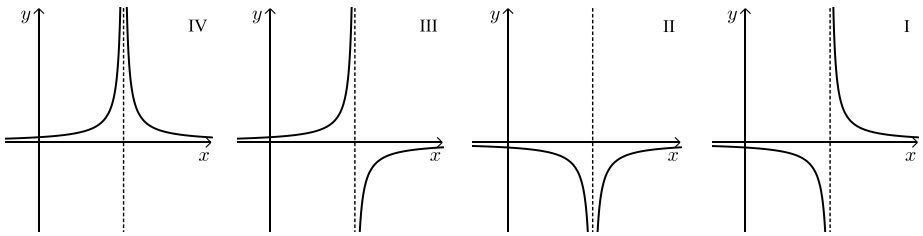
ז. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ח. (1) אחד מן הגרפים I-IV שבסוף השאלה מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

קבעו איזה מהם, ונמקו את קביעתכם.

(2) חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$,

על ידי הישר $x=1$, על ידי ציר ה-x ועל ידי ציר ה-y.



7) נתונה הפונקציה: $f(x)=(x-3)\cdot\sqrt{2x}$.

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

ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

ג. מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה: $g(x)=-f(x)$.

ה. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$ במערכת הצירים שבה סרטטם את גרף הפונקציה $f(x)$.

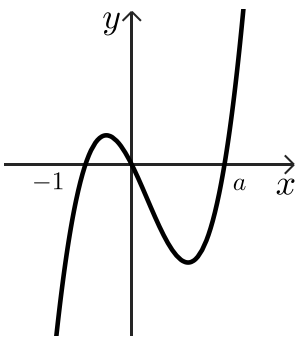
נסמן ב-S את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$ ועל ידי ציר ה-x.

ו. הביעו באמצעות S את השטח המוגבל על ידי הגרפים של הפונקציות $f(x)$ ו-$g(x)$. נמקו.

8) הפונקציה $f(x)$ ופונקציית הנגזרת שלה $f'(x)$ מוגדרות לכל x.

בסרטוט שלפניכם מתואר הגרף של פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

פונקציית הנגזרת $f'(x)$ חותכת את ציר ה- x בנקודות שבהן: $x=-1$, $x=0$, $x=a$ בלבד ($a>0$ הוא פרמטר).



א. מה הם שיעורי ה- x של נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, ומהו סוגן? אם יש צורך, הביעו באמצעות a.

נתון כי הפונקציה היא: $f(x)=3x^4-4x^3-12x^2+12$.

ב. (1) מצאו את a.

(2) מצאו את שיעורי ה- y של נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$.

גרף הפונקציה $f(x)$ חותך את ציר ה- x בשתי נקודות שונות.

ג. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ד. חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי הישר המשיק לגרף הפונקציה $f(x)$ בנקודה שבה $x=a$ ועל ידי הישר $x=-1$.

תשובות סופיות:

2) א. $x=18$ ב. (1) 98 משפחות ב. (2) השכיח: 1, החציון: 1 ג. 49 משפחות.

3) א. $x=20$ ב. 0.84 ג. $\frac{78}{133}$ ד. $\frac{1789}{11875}$.

4) א. שאלת הוכחה ב. $B(9,0)$ ג. (1) שאלת הוכחה.

ג. (2) $(x-2)^2+(y-1.5)^2=6.25$ ד. פי 2 ה. $\sphericalangle EOB=18.43°$.

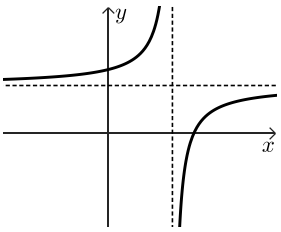
5) א. שאלת הוכחה ב. (1) $ED=6$ ב. (2) $y=10$ ג. $y=\frac{3}{4}x-2\frac{1}{4}$.

ד. $\sphericalangle CDE=36.87°$ ה. $90\frac{2}{3}$.

6) א. $x\neq 4$ ב. $b=6$ ג. $x=4$, $y=3$.

ד. $\left(3\frac{1}{3},0\right)$ ה. עלייה: אף x , ירידה: $x>4$ או $x<4$.

ו. להלן סקיצה:

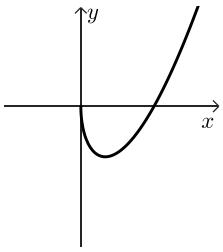


ז. (1) גרף II ז. (2) $\frac{1}{6}$.

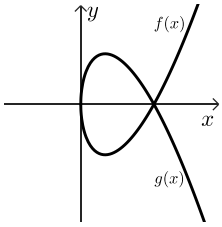
7) א. $x\geq 0$ ב. $(3,0)$, $(0,0)$

ג. $\min\left(1,-2\sqrt{2}\right)$, $\max(0,0)$ קצה.

ד. להלן סקיצה:



ה. להלן סקיצה:

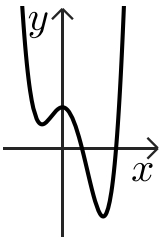


ו. $2S$.

8) א. מינימום: $x=-1$, $x=a$, מקסימום: $x=0$ ב. (1) $a=2$.

ב. (2) מינימום: $y=7$, $y=-20$, מקסימום: $y=20$ ג. להלן סרטוט:

ד. 64.8.



בגרות חורף 2023:

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) שאלה זו אינה בחומר הלימוד של שאלון 471.

2) במטע דובדבנים גדול בדקו כמה קילוגרם דובדבנים מניב כל עץ בשנה רגילה.
המשקל הממוצע של הדובדבנים שמניב עץ במטע הוא 40 ק"ג.
ההתפלגות של משקל הדובדבנים שמניב כל אחד מן העצים במטע היא נורמלית.

א. מהו החציון של משקל הדובדבנים שמניב עץ במטע?

נתון: אחוז העצים במטע שמניבים פחות מ-30 ק"ג דובדבנים בשנה הוא 18.1%.

ב. מהי סטיית התקן? בתשובתכם דייקו שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

במטע יש 300 עצי דובדבן.
בעבור העצים במטע שמניבים יותר מ-55 ק"ג דובדבנים מתבצע סבב קטיף נוסף.

ג. בעבור כמה עצים במטע (בקירוב) מתבצע סבב קטיף נוסף?

ד. בשנה מסוימת ירד הממוצע של משקל הדובדבנים שהניבו העצים במטע ב-20% לעומת שנה רגילה, וסטיית התקן לא השתנתה.
כמה עצים במטע (בקירוב) הניבו יותר מ-55 ק"ג דובדבנים בשנה זו?

3) בקופה יש 36 מטבעות: 18 מטבעות של שני שקלים,
12 מטבעות של חמישה שקלים,
ו-6 מטבעות של עשרה שקלים.

הוציאו מהקופה באקראי שני מטבעות ללא החזרה.

א. מהי ההסתברות ששני המטבעות שהוציאו היו זהים?

ב. ידוע ששני המטבעות שהוציאו היו זהים.
מהי ההסתברות שסכום שני המטבעות שהוציאו היה גבוה מ-5 שקלים?

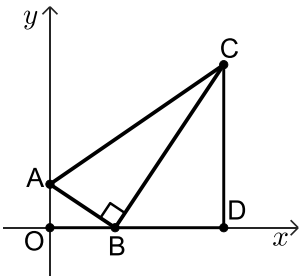
החזירו את כל המטבעות לקופה והוסיפו x מטבעות של עשרה שקלים לקופה.
נתון: לאחר ההוספה, ההסתברות להוציא מהקופה באקראי, ללא החזרה,
שני מטבעות של חמישה שקלים היא $\frac{1}{15}$.

ג. מצאו את x.

ד. האם ההסתברות להוציא מהקופה באקראי (ללא החזרה) שני מטבעות זהים גדלה לאחר ההוספה, קטנה או נשארה ללא שינוי? נמקו.

פרק שני - גאומטריה

4) במשולש ישר זווית ABC $(\sphericalangle ABC = 90°)$
הקודקוד B מונח על ציר ה- x והקודקוד A מונח על ציר ה- y.
מן הקודקוד C העבירו אנך לציר ה- x, החותך אותו בנקודה D.
הנקודה O היא ראשית הצירים.



א. הוכיחו: $\Delta AOB \sim \Delta BDC$.

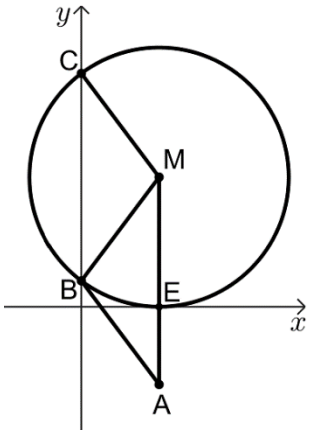
נתון: $\frac{CD}{OB} = \frac{5}{2}$, משוואת הצלע AB היא: $y = -\frac{2}{3}x + 4$.

ב. (1) מצאו את אורכי הקטעים OB ו-CD.
(2) מצאו את שיעורי הנקודות D ו-C.

ג. (1) מצאו את גודל הזווית BAC.
(2) מצאו את גודל הזווית ACD.

ד. האם אפשר לחסום את המרובע ABDC במעגל? נמקו.

5) מעגל שמרכזו M משיק לציר ה- x בנקודה E.
המעגל חותך את ציר ה- y בנקודות B ו-C, כמתואר בסרטוט שלפניכם.
הנקודה A נמצאת על המשך ME, כמתואר בסרטוט.



א. (1) הסבירו מדוע MA מקביל לציר ה- y .
(2) הוכיחו: $\sphericalangle CBM = \sphericalangle BMA$.

נתון אורך הקטע AB שווה לרדיוס המעגל.

ב. (1) הוכיחו: $\sphericalangle CMB = \sphericalangle MBA$.
(2) הוכיחו: המרובע ABCM הוא מקבילית.

נתון: $M(3,5)$.

ג. (1) מצאו את משוואת המעגל.
(2) מצאו את שיעורי הנקודות B ו-C.
(3) מצאו את שיעורי הנקודה A.

ד. חשבו את שטח המקבילית ABCM.

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{5x}{x^2+4}+1$.

א. (1) מצאו אתתחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה).

ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

ג. מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

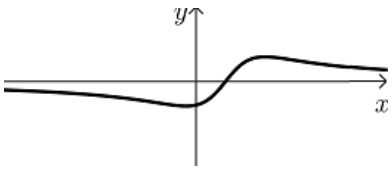
ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה: $g(x)=2\cdot f(x)$.

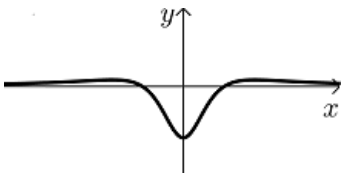
ה. אחד מן הגרפים I-IV שבסוף השאלה מתאר אתפונקציית הנגזרת $g'(x)$.
קבעו איזה מהם, ונמקו את קביעתכם.

ו. מצאו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $g'(x)$,
על ידי הישר $x=1$ ועל ידי הצירים.

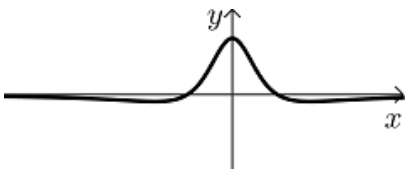
I



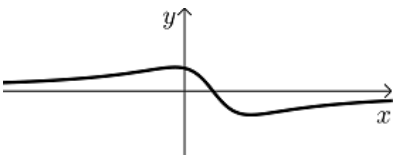
II



III



IV



7) נתונה הפונקציה $f(x)=x^2\cdot\sqrt{4x+20}$.

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

ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

ג. מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

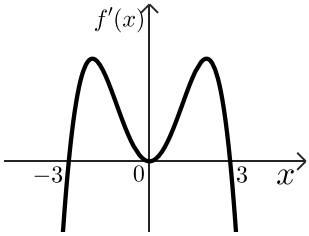
נתונה הפונקציה $g(x)=f(x)+c$, כאשר c פרמטר.

נתון כי הישר $y=12$ משיק לגרף הפונקציה $g(x)$.

ה. מצאו את c (ציינו את שתי האפשרויות).

8) הפונקציה $f(x)$ ופונקציית הנגזרת שלה $f'(x)$ מוגדרות לכל x.

לפניכם סרטוט של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$.



נתון: פונקציית הנגזרת $f'(x)$ מתאפסת בנקודות

שבהן: $x=3$, $x=0$, $x=-3$ בלבד, כמתואר בסרטוט.

א. (1) מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.

(2) מה הם שיעורי ה- x של נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, ומהו סוגן? נמקו.

ב. אחד מן הגרפים I-III שבסוף השאלה מתאר את גרף הפונקציה $f(x)$.

קבעו איזה מהם, ונמקו את קביעתכם.

ג. נתון כי גרף הפונקציה $f(x)$ עובר דרך ראשית הצירים.

נסמן ב- S_1 את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי הישר $x=-3$

ועל ידי ציר ה- x בתחום: $-3\le x\le 0$.

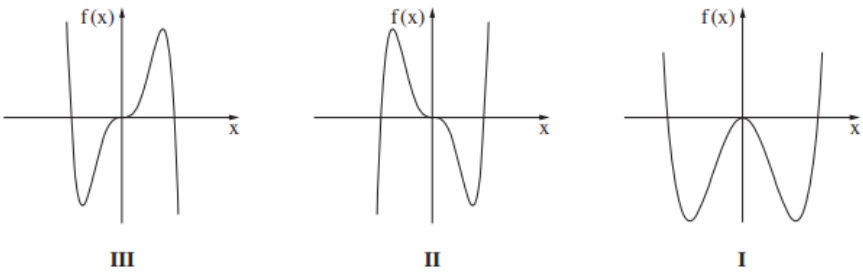
נסמן ב- S_2 את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי הישר $x=3$

ועל ידי ציר ה- x בתחום: $0\le x\le 3$.

האם מתקיים: $S_1+S_2=\int_{-3}^{3}f(x)dx$? נמקו את קביעתכם.

ד. נתונה הפונקציה: $g(x)=f(x-4)$.

מהם שיעורי ה- x של נקודות הקיצון של הפונקציה $g(x)$, ומהו סוגן? נמקו.



תשובות סופיות:

2) א. 40 ק"ג ב. 11 ק"ג ג. 26 עצים ד. 5 עצים.

3) א. $\frac{13}{55} \approx 0.3714$ ב. $\frac{9}{26} \approx 0.3462$ ג. 9 ד. קטנה, כי: $0.32727 > 0.3714$.

4) א. שאלת הוכחה ב. (1) $CD = 15$, $OB = 18$ ב. (2) $C(16,15)$, $D(16,0)$

ג. (1) $\sphericalangle BAC = 68.2°$ ג. (2) $\sphericalangle ACD = 55.49°$ ד. לא ניתן.

5) א. (1) ראו סרטון א. (2) שאלת הוכחה ב. (1) שאלת הוכחה.

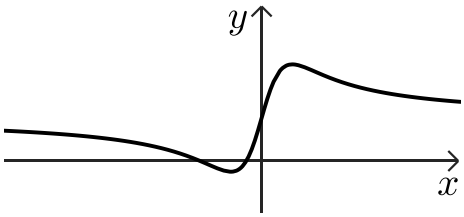
ב. (2) שאלת הוכחה ג. (1) $(x-3)^2 + (y-5)^2 = 25$ ג. (2) $B(0,1)$, $C(0,9)$.

ג. (3) $A(3,-3)$ ד. 24.

6) א. (1) כל x א. (2) $y = 1$ ב. $(0,1)$, $(-1,0)$, $(-4,0)$.

ג. $\max(2,2.25)$, $\min(-2,-0.25)$ ד. להלן סקיצה:

ה. גרף II ו. 2.

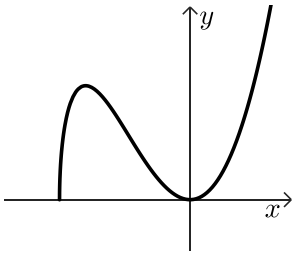


7) א. $x \geq -5$ ב. $(0,0)$, $(-5,0)$

ג. $\min(0,0)$, $\max(-4,32)$, $\min(-5,0)$

ד. להלן סקיצה:

ה. $c = 12$, $c = -20$.



8) א. (1) תחומי עלייה: $-3 < x < 3$, תחומי ירידה: $x > 3$ או $x < -3$.

א. (2) מקסימום: $x = 3$, מינימום: $x = -3$ ב. גרף III ג. לא מתקיים.

ד. מקסימום: $x = 7$, מינימום: $x = 1$.

בגרות קיץ 2023 מועד א':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) בבריכתִ "גלי גיל" מתאמנים לתחרות במשחה של "100 מטר חופשי".
השיא שנקבע בעבר במשחה זה היה 51 שניות.
קבוצה גדולה של שחיינים מתאמנת לקראת התחרות במשחה זה.
זמני השחייה של השחיינים בקבוצה מתפלגים נורמלית עם ממוצע של 57 שניות
וסטיית תקן של 2 שניות.
בוחרים באקראי שחיין מן הקבוצה.

א. מהי ההסתברות שהשחיין שנבחר ישבור את השיא שנקבע בעבר
(כלומר, ישחה בזמן קצר יותר מזמן השיא)?

בבריכה מתאמנות שתי קבוצות:
קבוצה של 150 שחיינים שממוצע זמן המשחה שלהם הוא 57 שניות,
וקבוצה של 150 שחיינים שממוצע זמן המשחה שלהם הוא 58 שניות.

ב. מהו הממוצע של זמן המשחה של כל 300 השחיינים?

נתון כי זמני המשחה של כל 300 השחיינים מתפלגים נורמלית,
וכי זמן המשחה של 50 מבין 300 השחיינים הוא פחות מ-54 שניות.

ג. מהי סטיית התקן של זמני המשחה של כל 300 השחיינים?

בוחרים באקראי שחיין מבין כל 300 השחיינים.

ד. מהי ההסתברות שהשחיין שנבחר ישבור את השיא שנקבע בעבר?

2) חוקרים בדקו את הקשר בין משקל של עכבר Y (בגרמים) ובין משקל מנת המזון היומית שלו X (בגרמים). הם בדקו עשרה עכברים. משקלי העכברים ומשקל מנת המזון היומית של כל אחד מהם מוצגים בטבלה שלפניכם.

משקל מנת המזון היומית X (בגרמים)	1	2	3	3	3	4	4	4	5	5
משקל העכבר Y (בגרמים)	12	13	14	15	16	20	22	24	28	30

נתון כי המשקל הממוצע של מנת המזון היומית הוא 3.4 גרמים.

א. הראו כי סטיית התקן של משקל מנת המזון היומית היא 1.2 גרמים.

נתון כי המשקל הממוצע של עשרת העכברים הוא 19.4 גרמים,
וסטיית התקן של משקלם היא 6.086 גרמים.

ב. לפניכם 4 מספרים שונים: 0, -0.123, 0.923, 1. אחד מן המספרים הוא מקדם המתאם r בין משקל העכבר ובין משקל מנת המזון היומית שלו.
בחרו איזה מהם הוא מקדם המתאם, ונמקו את בחירתכם (אין צורך לחשב).

ג. מצאו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי משקל העכברים מתוך משקל מנת המזון היומית שלהם. לאחר זמן מה התגלה כי המאזניים שבהם נשקלו העכברים לא היו מכוילים ויש להפחית 2 גרמים ממשקלו של כל עכבר (המאזניים שבהם נשקלה מנת המזון היומית היו מכוילים).

ד. מה תהיה משוואת ישר הרגרסיה החדש לאחר הכנסת התיקון במשקלי העכברים?

ה. על פי ישר הרגרסיה שמצאתם בסעיף ד, מהו הניבוי למשקל עכבר שמשקל מנת המזון היומית שלו הוא 3.5 גרם?

3) אוניברסיטה גדולה בדקה את הקשר בין ההישגים הלימודיים של הסטודנטים באוניברסיטה ובין ציוני תעודת הבגרות שלהם.
20% מן הסטודנטים סיימו בהצטיינות את בחינות הבגרות, והשאר סיימו בציונים רגילים.
מבין הסטודנטים שסיימו את בחינות הבגרות בהצטיינות, 80% הגיעו להישגים גבוהים באוניברסיטה. מבין הסטודנטים שסיימו את בחינות הבגרות בציונים רגילים, 25% הגיעו להישגים גבוהים באוניברסיטה.

א. בוחרים באקראי סטודנט מן האוניברסיטה.
מהי ההסתברות שהוא הגיע להישגים גבוהים באוניברסיטה?

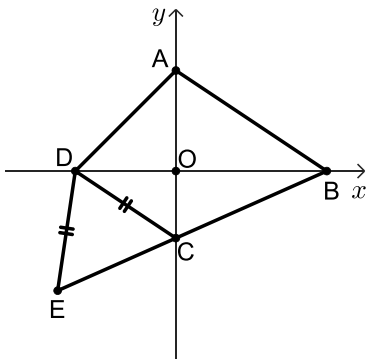
ב. בוחרים באקראי סטודנט שהגיע להישגים גבוהים באוניברסיטה.
מהי ההסתברות שהוא סיים את בחינות הבגרות בציונים רגילים?

ג. לפניכם שתי טענות (1) – (2), שפורסמו בתקשורת.
קבעו בעבור כל אחת מהן אם היא נכונה, ונמקו את קביעתכם.
(1) מבין הסטודנטים שהגיעו להישגים גבוהים באוניברסיטה, רובם (מעל 50%) סיימו את בחינות הבגרות בהצטיינות.
(2) מבין הסטודנטים שלא הגיעו להישגים גבוהים באוניברסיטה, רובם (מעל 50%) סיימו את בחינות הבגרות בציונים רגילים.

ד. רות וענבל הן סטודנטיות באוניברסיטה, והן סיימו את בחינות הבגרות בציונים רגילים.
מהי הסתברות שבדיוק אחת מהן הגיעה להישגים גבוהים באוניברסיטה?

פרק שני - גאומטריה

4) המרובע ABCD הוא טרפז $(AB||CD)$,
שכל קודקודיו מונחים על הצירים, כמתואר בסרטוט שלפניכם.
ראשית הצירים O היא מפגש האלכסונים של הטרפז.
נתון: $AO = OD$, $A(0,6)$.
ידוע כי שטח המשולש ABD שווה ל-45.



א. (1) מצאו את האורך של BD.
(2) מצאו את שיעורי הקודקודים D ו-B.

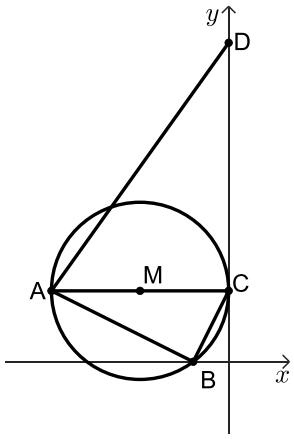
ב. מצאו את משוואת הצלע CD.

ג. (1) מצאו את גודל הזווית OBC.
(2) מצאו את גודל הזווית ABC.

הנקודה E נמצאת על המשך הצלע BC, ונתון כי: $DE = DC$ (ראו סרטוט).

ד. מצאו את היקף המשולש CDE.

5) המשולש ABC חסום במעגל שמרכזו M. הצלע AC היא קוטר במעגל.
המעגל משיק לציר ה- y בנקודה C וחותך את ציר ה- x בנקודה B,
כמתואר בסרטוט.
הנקודה D נמצאת על ציר ה- y וידוע כי: $\sphericalangle BAC = \sphericalangle ADC$.



א. הוכיחו: $\Delta ABC \sim \Delta DCA$.

ב. האם $BC || AD$? נמקו.

נתון: $B(-2,0)$, $C(0,4)$.

ג. (1) מצאו את משוואת הצלע AB.

(2) מצאו את שיעורי הקודקוד A.

(3) מצאו את משוואת המעגל.

ד. (1) מצאו את יחס הדמיון בין המשולש ABC ובין המשולש DCA.

(2) מצאו את שטח המרובע ABCD.

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

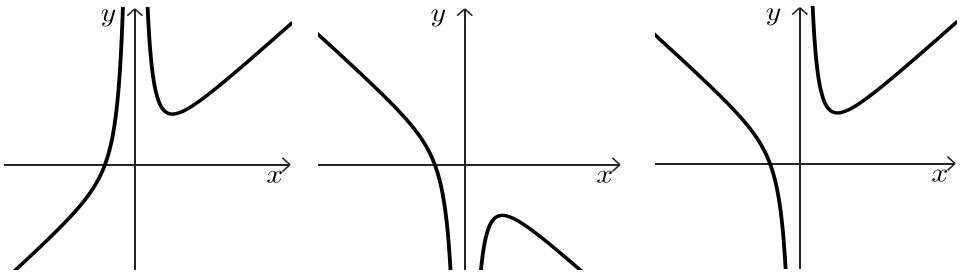
6) נתונה הפונקציה: $f(x) = x + \frac{4}{x^2}$.

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

ב. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה- x.
בתשובתכם דייקו 2 ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

ג. מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגה.

ד. אחד מן הגרפים I-III בסוף השאלה מתאר את הפונקציה $f(x)$.
קבעו איזה מהם, ונמקו את קביעתכם.
חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $f(x)$, על ידי הישר $x = 1$,
על ידי הישר $x = 2$ ועל ידי ציר ה- x.



I II III

7) נתונה הפונקציה: $f(x)=1+\frac{1}{2}x-\sqrt{2x+b}$, b הוא פרמטר.

ידוע כי גרף הפונקציה $f(x)$ חותך את ציר ה- x בנקודה $(8,0)$ בלבד.

א. מצאו את b.

הציבו: $b=9$ וענו על הסעיפים ב-ד.

ב. מצאו את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

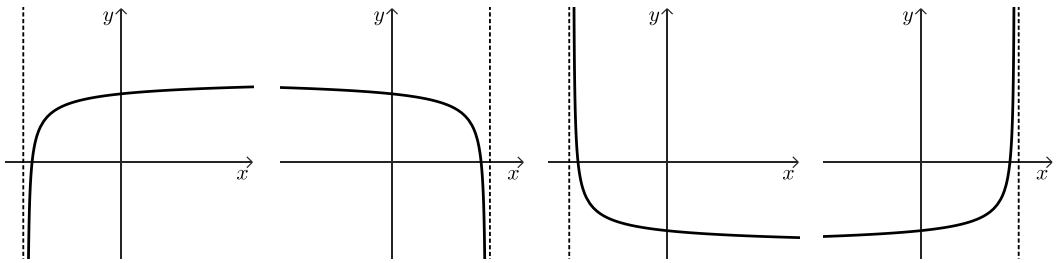
ג. (1) מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

(2) מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה- y.

(3) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ד. אחד מן הגרפים I-IV שלפניכם מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

קבעו איזה מהם, ונמקו את קביעתכם.

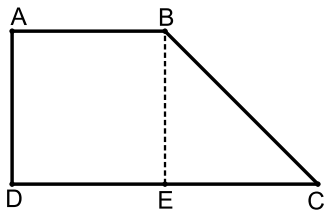


8) המרובע ABCD הוא טרפז ישר זווית, $AB \parallel DC$ (ראו סרטוט).

גובה הטרפז BE חוצה את הבסיס DC.

שטח הטרפז הוא: $12\sqrt{2}$.

נסמן ב- x את אורך הצלע AB.



א. הביעו באמצעות x את אורך גובה הטרפז.

ב. מצאו את x שבעבורו סכום ריבועי השוקיים של הטרפז (AD^2+BC^2) הוא מינימלי.

ג. האם ייתכן שסכום ריבועי השוקיים של הטרפז הוא 30? נמקו.

תשובות סופיות:

1) א. 0.0013 ב. 57.6 שניות ג. 3.627 שניות ד. 0.0367.

2) א. ראו סרטון ב. 0.923 ג. $y = 4.681x + 3.484$.

ד. $y = 4.681x + 1.484$ ה. 17.87 גרם.

3) א. 0.36 ב. $\frac{5}{9}$ ג. (1) הטענה אינה נכונה.

ג. (2) הטענה נכונה ד. 0.375.

4) א. (1) 15 א. (2) $B(9,0)$, $D(-6,0)$ ב. $y = \frac{2}{3}x - 4$.

ג. (1) $\sphericalangle OBC = 23.96°$ ג. (2) $\sphericalangle ABC = 57.65°$ ד. 22.14.

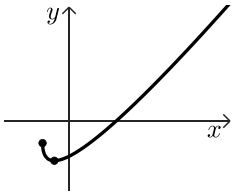
5) א. שאלת הוכחה ב. כן ג. (1) $y = -\frac{1}{2}x - 1$ ג. (2) $A(-10,4)$.

ג. (3) $(x+5)^2 + (y-4)^2 = 25$ ד. (1) $1:\sqrt{5}$ ד. (2) 120.

6) א. $x \neq 0$ ב. $(-1.59,0)$ ג. $\min(2,3)$ ד. גרף III ה. 3.5.

7) א. $b = 9$ ב. $x \geq -4.5$ ג. (1) $\min(-2.5,-2.25)$, $\max(-4.5,-1.25)$.

ג. (2) $(0,-2)$ ג. (3) סרטוט: ד. גרף IV.



8) א. $\frac{8\sqrt{2}}{x}$ ב. 4 ג. לא, הסכום המינימלי הוא 32.

בגרות קיץ 2023 מועד מיוחד:

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) בבריכתִ "גלי גיל" מתאמנים לתחרות במשחה של "100 מטר חופשי".
השיא שנקבע בעבר במשחה זה היה 51 שניות.
קבוצה גדולה של שחיינים מתאמנת לקראת התחרות במשחה זה.
זמני השחייה של השחיינים בקבוצה מתפלגים נורמלית עם ממוצע של 57 שניות וסטיית תקן של 2 שניות.
בוחרים באקראי שחיין מן הקבוצה.

א. מהי ההסתברות שהשחיין שנבחר ישבור את השיא שנקבע בעבר (כלומר, ישחה בזמן קצר יותר מזמן השיא)?

בבריכה מתאמנות שתי קבוצות:
קבוצה של 150 שחיינים שממוצע זמן המשחה שלהם הוא 57 שניות, וקבוצה של 150 שחיינים שממוצע זמן המשחה שלהם הוא 58 שניות.

ב. מהו הממוצע של זמן המשחה של כל 300 השחיינים?

נתון כי זמני המשחה של כל 300 השחיינים מתפלגים נורמלית, וכי זמן המשחה של 50 מבין 300 השחיינים הוא פחות מ-54 שניות.

ג. מהי סטיית התקן של זמני המשחה של כל 300 השחיינים?

בוחרים באקראי שחיין מבין כל 300 השחיינים.

ד. מהי ההסתברות שהשחיין שנבחר ישבור את השיא שנקבע בעבר?

2) מורה למתמטיקה לתלמידי כיתה י"א רצתה לבדוק את הקשר הלינארי בין ציוני תלמידיה בבחינת הבגרות במתמטיקה (המשתנה x) ובין ציוני ההגשה שלהם (המשתנה y).
בטבלה שלפניכם מוצגים הציונים של חמישה תלמידים שנבחנו בשנת 2022
ציון ההגשה של התלמיד החמישי אינו מוצג.

ציון בחינת הבגרות (x)	ציון ההגשה (y)
59	78
60	81
60	81
60	81
61	?

א. מצאו את ממוצע ציוני בחינת הבגרות של תלמידים אלה.

המורה חישבה את ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x.

נתון כי בעבור: $x = 60$ מנובא הערך: $y = 80$.

נתון גם כי שיפוע ישר הרגרסיה הוא 0.5.

ב. (1) מצאו את משוואת ישר הרגרסיה.

(2) מצאו את ציון ההגשה של התלמיד החמישי. נמקו.

בעבור חמישה תלמידים שנבחנו בשנת 2021 חישבה המורה את מקדם המתאם בין שני המשתנים, ואז חישבה את ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x. היא גילתה שציון ההגשה של כל אחד מן התלמידים זהה בדיוק לציון ההגשה המנובא לו באמצעות ישר הרגרסיה.

ג. קבעו מהן שתי הטענות האפשריות מבין הטענות (1)-(4) שלפניכם. נמקו.

(1) $0 < r < 1$

(2) $r = 1$

(3) $-1 < r < 0$

(4) $r = -1$

3) בקופסה יש 4 כפתורים אדומים ו-3 כפתורים כחולים.

דנה משחקת בכפתורים:

היא מוציאה באקראי כפתור אחד מן הקופסה.

אם יצא כפתור כחול, היא מחזירה אותו לקופסה,

ואם יצא כפתור אדום, היא לא מחזירה אותו לקופסה.

לאחר מכן, היא מוציאה באקראי כפתור שני מן הקופסה.

א. מהי ההסתברות שדנה הוציאה שני כפתורים בצבעים השונים זה מזה?

ב. מהי ההסתברות שדנה הוציאה לכל היותר כפתור אחד אדום?

רותי ודנה משחקות יחד בכפתורים:

הן מטילות מטבע מאוזן שעל צד אחד שלו כתובה האות A ועל הצד האחר כתובה האות B.

אם מתקבלת האות A, דנה מוציאה באקראי שני כפתורים מן הקופסה באופן המתואר בפתיח.

אם מתקבלת האות B, רותי מוציאה באקראי שני כפתורים מן הקופסה עם החזרה.

ג. מהי ההסתברות ששני הכפתורים שיצאו במשחק הזה היו בצבעים שונים זה מזה?

ד. ידוע ששני הכפתורים שיצאו במשחק הזה היו בצבעים שונים זה מזה.

מהי ההסתברות שהכפתור הראשון שיצא היה אדום?

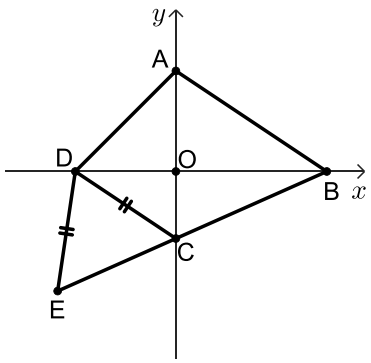
פרק שני - גאומטריה

4) המרובע ABCD הוא טרפז $(AB||CD)$,

שכל קודקודיו מונחים על הצירים, כמתואר בסרטוט שלפניכם.

ראשית הצירים O היא מפגש האלכסונים של הטרפז.

נתון: $AO = OD$, $A(0,6)$.



ידוע כי שטח המשולש ABD שווה ל-45.

א. (1) מצאו את האורך של BD.

(2) מצאו את שיעורי הקודקודים D ו-B.

ב. מצאו את משוואת הצלע CD.

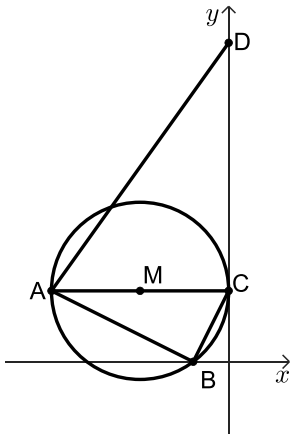
ג. (1) מצאו את גודל הזווית OBC.

(2) מצאו את גודל הזווית ABC.

הנקודה E נמצאת על המשך הצלע BC, ונתון כי: $DE = DC$ (ראו סרטוט).

ד. מצאו את היקף המשולש CDE.

5) המשולש ABC חסום במעגל שמרכזו M. הצלע AC היא קוטר במעגל.
המעגל משיק לציר ה- y בנקודה C וחותך את ציר ה- x בנקודה B,
כמתואר בסרטוט.
הנקודה D נמצאת על ציר ה- y וידוע כי: $\sphericalangle BAC = \sphericalangle ADC$.



א. הוכיחו: $\Delta ABC \sim \Delta DCA$.

ב. האם $BC || AD$? נמקו.

נתון: $B(-2,0)$, $C(0,4)$.

ג. (1) מצאו את משוואת הצלע AB.

(2) מצאו את שיעורי הקודקוד A.

(3) מצאו את משוואת המעגל.

ד. (1) מצאו את יחס הדמיון בין המשולש ABC ובין המשולש DCA.

(2) מצאו את שטח המרובע ABCD.

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{2x}{x^2-a}$. a הוא פרמטר.
נתון כי גרף הפונקציה $f(x)$ עובר דרך הנקדוה $(3,1.2)$.

א. מצאו את a.

הציבו: $a=4$ בפונקציה $f(x)$ וענו על הסעיפים ב'-ו'.

ב. מצאו את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

ג. מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $f(x)$.

ד. מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה).

ה. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה: $g(x)=-f(x)+1$.

ו. (1) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $g(x)$.

(2) כמה פתרונות יש למשוואה $g(x)=1$? נמקו.

7) נתונה הפונקציה: $f(x)=6x\cdot\left(\sqrt{x}-m\right)$. $m>0$ הוא פרמטר.

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

לפונקציה $f(x)$ יש נקודת קיצון פנימית אחת בנקודה שבה $x=4$.

ב. (1) מצאו את m.

(2) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

(3) מצאו את שיעור ה- y של נקודת הקיצון הפנימית של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגה.

ג. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ד. (1) סרטטו סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$ בתחום: $x\ge 1$.

(2) חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$, על ידי הישר $x=1$ ועל ידי ציר ה- x.

8) נתונים הפונקציה: $f(x)=-x^2+18x$ והישר: $y=3x$.

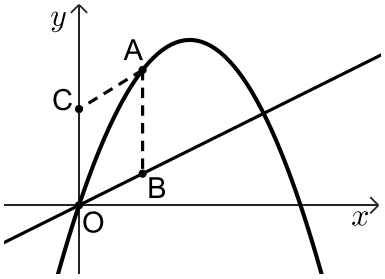
הנקודה A נמצאת על גרף הפונקציה $f(x)$ ברביע הראשון.

הנקודה B נמצאת על הישר הנתון כך שהנקודה A נמצאת מעליה, כמתואר בסרטוט.

O היא ראשית הצירים.

הנקודה C נמצאת על החלק החיובי של ציר ה- y כך שהמרובע ABOC הוא מקבילית.

נסמן ב- t את שיעור ה- x של הנקודה A.



א. הביעו באמצעות t את אורך הצלע AB ואת אורך הגובה לצלע AB במקבילית.

ב. מצאו את הערך של t שבעבורו שטח המקבילית ABOC הוא מקסימלי.

תשובות סופיות:

1) א. 0.0013 ב. 57.6 שניות ג. 3.627 שניות ד. 0.0367.

2) א. 60 ב. (1) $y=0.5x+50$ ג. 79 ג. (2) או (4).

3) א. $\frac{26}{49}$ ב. $\frac{5}{7}$ ג. $\frac{25}{49}$ ד. $\frac{13}{25}$.

4) א. (1) 15 א. (2) $B(9,0)$, $D(-6,0)$ ב. $y=-\frac{2}{3}x-4$.

ג. (1) $\sphericalangle OBC=23.96°$ ג. (2) $\sphericalangle ABC=57.65°$ ד. 22.14.

5) א. שאלת הוכחה ב. כן ג. (1) $y=-\frac{1}{2}x-1$ ג. (2) $A(-10,4)$.

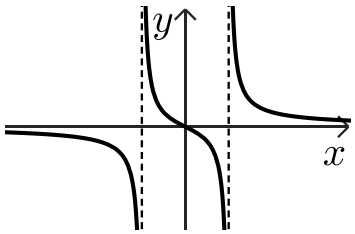
ג. (3) $(x+5)^2+(y-4)^2=25$ ד. (1) $1:\sqrt{5}$ ד. (2) 120.

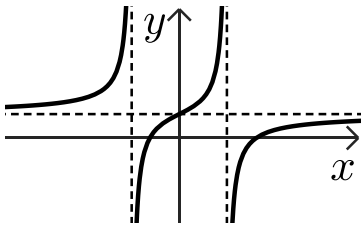
6) א. $a=4$ ב. $x\neq\pm2$.

ג. אסימפטוטות אנכיות: $x=-2$, $x=2$, אסימפטוטה אופקית: $y=0$.

ד. תחומי ירידה: $x>2$, $-2<x<2$, $x<-2$, תחומי עליה: אף x.

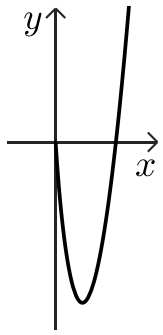
ה. להלן סקיצה: ו. (1) להלן סקיצה: ו. (2) פתרון אחד.

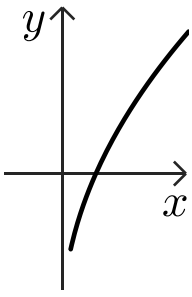




7) א. $x\geq0$ ב. $m=3$ ב. (2) $(9,0)$, $(0,0)$ ב. (3) $y_{min}=-24$.

ג. להלן סקיצה: ד. (1) להלן סקיצה: ד. (2) 12.





8) א. $AB=-t^2+18t-3t$, $h=t$ ב. $t=10$.

בגרות קיץ 2023 מועד ב':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) חברת קוסמטיקה החליטה לערוך מחקר,
ובו לבדוק את קצב התארכות שיער הראש של אנשים בס"מ לשנה.
החברה בדקה מספר רב של אנשים.
היא גילתה שקצב התארכות השיער שלהם מתפלג נורמלית, והתבררו שני נתונים:
1. השיער של 50% מן הנבדקים התארך בפחות מ-12 ס"מ בשנה.
2. השיער של 33% מן הנבדקים התארך ביותר מ-12.56 ס"מ בשנה.

א. מהו קצב ההתארכות הממוצע של השיער של הנבדקים?

ב. מהי סטיית התקן של קצב התארכות השיער של הנבדקים?

חברת הקוסמטיקה הכריזה שהיא הצליחה לפתח שמפו שמגביר ב-10% את קצב התארכות השיער.

ג. לפי ההכרזה, מה יהיה הממוצע החדש ומה תהיה סטיית התקן החדשה של קצב התארכות השיער בקרב אוכלוסיית האנשים שישתמשו בשמפו זה?

ד. החברה בדקה מהו אחוז הנבדקים במחקר שקצב התארכות השיער שלהם הוא בין הממוצע ובין סטיית תקן אחת מעל הממוצע. לפי הכרזת החברה, אם ישתמשו כל הנבדקים בשמפו שהיא פיתחה, האם אחוז זה יגדל, יקטן או לא ישתנה? נמקו את תשובתכם.

2) בעל חנות המוכר טאבלטים בדק את הקשר הלינארי בין גודל המסך של טאבלט באינצ'ים (המשתנה x) ובין מספר הדקות שנדרשו ללקוח להחליט לקנות את הטאבלט (המשתנה y).
ביום מסוים הוא מכר 8 דגמים שונים של טאבלטים.
לפניכם טבלה המתארת את הנתונים של שמונת הדגמים שהוא מכר באותו יום:

גודל המסך באינצ'ים (x)	מספר הדקות לקבלת ההחלטה לקנות את הטאבלט (y)
9	2
9	10
9	10
9	10
11	10
11	10
11	10
11	18

א. חשבו את הממוצעים ואת סטיות התקן של שני המשתנים, x ו- y.

ב. חשבו את מקדם המתאם r.

ג. מצאו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי מספר הדקות לקבלת החלטה כתלות בגודל המסך.

בעל החנות הזמין לחנותו דגם חדש של טאבלט, שגודל המסך שלו 10 אינצ'ים.

ד. על פי ישר הרגרסיה שמצאתם, מהו ניבוי מספר הדקות לקבלת ההחלטה בעבור דגם זה?

בעקבות העסקתו של מוכר חדש בחנות, התקצר ב-20% זמן קבלת ההחלטה לקנות כל אחד מדגמי הטאבלטים.

ה. בעבור כל אחד מן המדדים שלפניכם קבעו אם ערכו יגדל, יקטן או לא ישתנה בעקבות השינוי הזה:

(1) מקדם המתאם r.

(2) סטיית התקן של המשתנה y.

(3) שיפוע ישר הרגרסיה לניבוי מספר הדקות לקבלת ההחלטה כתלות בגודל המסך.

3) בקלמר של דנה יש 25 עפרונות זהים בגודלם בשלושה צבעים:
15 עפרונות כחולים, 4 עפרונות אדומים, 6 עפרונות צהובים.
דנה מוציאה באקראי עיפרון מן הקלמר. אם העיפרון הוא כחול או אדום,
היא מחזירה את העיפרון לקלמר.
אם העיפרון הוא צהוב, היא משאירה אותו מחוץ לקלמר.
לאחר מכן דנה מוציאה באקראי עיפרון נוסף מן הקלמר.

א. מהי ההסתברות שדנה תוציא שני עפרונות צהובים?

ב. (1) מהי ההסתברות שדנה תוציא שני עפרונות באותו הצבע?

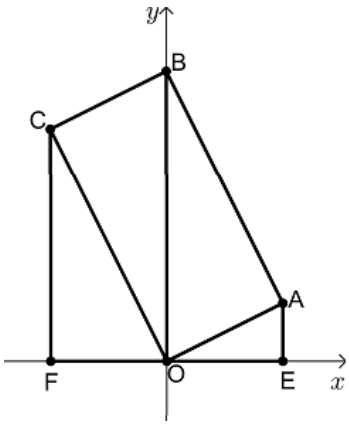
(2) ידוע ששני העפרונות שהוציאה דנה הם באותו הצבע.
מהי ההסתברות שהיא הוציאה שני עפרונות אדומים
או שני עפרונות צהובים?

דנה החזירה את כל העפרונות לקלמר ונתנה לאחיה מן הקלמר x עפרונות כחולים,
2 עפרונות אדומים ו-2 עפרונות צהובים.
לאחר מכן היא הוציאה באקראי שני עפרונות מן הקלמר ללא החזרה.
נתון: ההסתברות שדנה הוציאה עיפרון צהוב ולאחריו עיפרון אדום היא: $\frac{1}{30}$.

ג. מצאו את x.

פרק שני - גאומטריה

4) במקבילית OABC הקודקוד B מונח על ציר ה- y והנקודה O היא ראשית הצירים.
מן הקודקודים A ו-C העבירו אנכים לציר ה- x, החותכים אותו בנקודות E ו-F בהתאמה.
נתון: $\sphericalangle AOE = \sphericalangle COB$.



א. (1) הוכיחו: $\sphericalangle AOE = \sphericalangle OCF$.

(2) הוכיחו כי המשולשים OCF ו-AOE דומים.

שטח המשולש OCF גדול פי 4 משטח המשולש AOE.
משוואות הישרים AE ו-CF הן: $x = 4$ ו- $x = -4$ בהתאמה.

ב. (1) מצאו את יחס הדמיון בין המשולשים OCF ו-AOE.

(2) מצאו את אורכי הצלעות OE ו-CF.

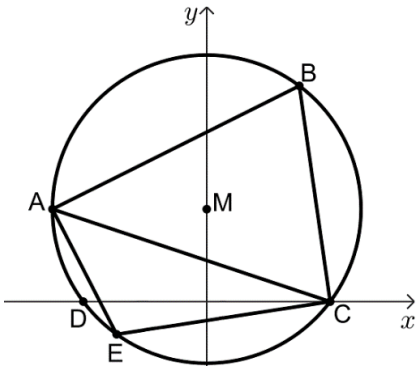
(3) מצאו את שיעורי הקודקודים C ו-A.

ג. מצאו את שיעורי הקודקוד B.

ד. הוכיחו כי המקבילית OABC היא מלבן.

אלכסוני המלבן OABC נפגשים בנקודה M.

ה. האם נכון כי: $S_{AOE} + S_{CFO} = 2 \cdot S_{ABM}$? נמקו את תשובתכם.



5) במעגל חסום משולש חד זוויות ABC.

נתון: $A(-5,3)$, $B(3,7)$.

מרכז המעגל M נמצא על ציר ה- y .

המעגל חותך את ציר ה- x בנקודות C ו-D,

כמתואר בסרטוט שלפניכם.

א. (1) הראו כי שיעורי מרכז המעגל M הם: $(0,3)$.

(2) מצאו את משוואת המעגל.

(3) מצאו את שיעורי הנקודות C ו-D.

ב. (1) מצאו את אורך הצלע AC.

(2) מצאו את גודל הזווית ABC.

הנקודה E נמצאת על הקשת הקטנה AC. נתון: $EC = 7$.

ג. מהו גודל הזווית AEC? נמקו את תשובתכם.

ד. מצאו את שטח המשולש AEC.

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{16-9x^2}{1-x^2}$.

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

(2) מצאו את האסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$ המאונכות לצירים.

(3) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

(4) מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגה.

(5) מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.

ב. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

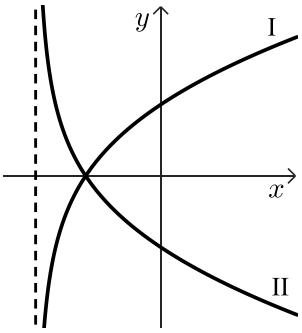
ג. נתונה הפונקציה $g(x)$ המקיימת: $g'(x)=f(x)$.

לפונקציות $f(x)$ ו-$g(x)$ יש אותו תחום הגדרה.

מצאו את שיעורי ה- x של נקודות הקיצון של הפונקציה $g(x)$, וקבעו את סוגן.

נמקו את תשובתכם.

7) נתונה הפונקציה: $f(x)=(x-1)\cdot\sqrt{2x+10}$.



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

ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

ג. מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

בסוף השאלה מופיעים שני גרפים, I–II.

אחד מן הגרפים מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$,

והגרף האחר מתאר את הפונקציה: $g(x)=-f'(x)$.

ה. קבעו איזה מן הגרפים I–II מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

נמקו את קביעתכם.

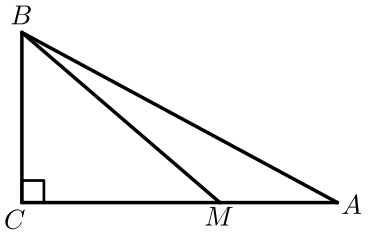
ו. חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$,

על ידי הישר $x=3$ ועל ידי ציר ה- x.

8) ABC הוא משולש ישר זווית, $\sphericalangle ACB=90°$. שטח המשולש ABC הוא 18.

M היא נקודה על הצלע AC כך שמתקיים: $MC=2MA$ (ראו סרטוט).

נסמן את אורך הקטע MA ב- x.



א. הביעו באמצעות x את אורך הצלע BC.

ב. (1) מצאו את x שבעבורו סכום ריבועי מרחקי הנקודה M משלושת קודקודי המשולש $\left(MA^2+MB^2+MC^2\right)$ הוא מינימלי.

(2) האם ייתכן שהסכום: $MA^2+MB^2+MC^2$ הוא 75? נמקו את תשובתכם.

תשובות סופיות:

1) א. 12 ס"מ לשנה ב. 1.273 ס"מ.

ג. ממוצע: 13.2 ס"מ, סטיית התקן: 1.4 ס"מ ד. לא ישתנה.

2) א. $S_y = 4$ דקות, $\bar{y} = 10$ דקות, $S_x = 1$ אינץ', $\bar{x} = 10$ אינץ' ב. 0.5 ג. $y = 2x - 10$.

ד. 10 דקות ה. (1) לא ישתנה ה. (2) תקטן ה. (3) יקטן.

3) א. $\frac{1}{20}$ ב. (1) $\frac{1089}{2500} = 0.4356$ ב. (2) $\frac{21}{121} = 0.1735$.

ג. $x = 5$.

4) א. (1) שאלת הוכחה א. (2) שאלת הוכחה ב. (1) $2:1$ ב. (2) $CF = 8$, $OE = 4$.

ב. (3) $A(4,2)$, $C(-4,8)$ ג. $B(0,10)$ ד. שאלת הוכחה ה. נכון.

5) א. (1) ראו סרטון א. (2) $x^2 + (y-3) = 25$ א. (3) $D(-4,0)$, $C(4,0)$.

ב. (1) $\sqrt{90}$ ב. (2) $\sphericalangle ABC = 71.565°$ ג. $\sphericalangle AEC = 108.435°$.

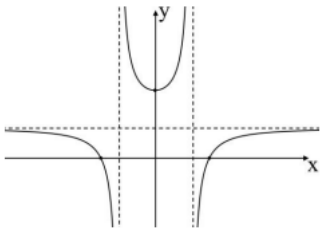
ד. 15.15.

6) א. (1). $x \neq 1$, $x \neq -1$ א. (2) $x = 1$, $x = -1$, $y = 9$.

א. (3) $\left(\frac{4}{3},0\right)$, $\left(-\frac{4}{3},0\right)$, $(0,16)$ א. (4) $(0,16)$ מינימום.

א. (5) תחומי עליה: $x > 1$ או $0 < x < 1$, תחומי ירידה: $-1 < x < 0$ או $x < -1$.

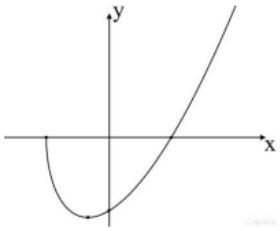
ב. להלן סרטוט: ג. $x = \frac{4}{3}$ מינימום, $x = -\frac{4}{3}$ מקסימום.



7) א. $x \geq -5$ ב. $(-5,0)$, $(1,0)$, $(0,-\sqrt{10})$.

ג. $(-3,-8)$ מינימום, $(-5,0)$ מקסימום.

ד. להלן סרטוט: ה. גרף I. ו. 16.



8) א. $\frac{12}{x}$ ב. (1) 2 ב. (2) כן, כי הסכום המינימלי הוא 72.

בגרות חורף 2024:

יש לענות על ארבע מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 25 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מארבע שאלות, ייבדקו רק ארבע התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) משקלי התינוקות שנולדים בעיר מסוימת מתפלגים נורמלית.
נתון כי המשקל הממוצע של התינוקות שנולדים בעיר זו הוא 3.4 ק"ג.
96.41% מן התינוקות בעיר זו נולדים במשקל נמוך מ-5.02 ק"ג.

א. מצאו את סטיית התקן של משקל התינוקות שנולדים בעיר זו

אורי נולד בעיר זו במשקל נמוך ממשקלם של 9% מן התינוקות שנולדים בה.

ב. מצאו את המשקל שבו נולד אורי.

משקל הנמוך מ-1.5 ק"ג נחשב למשקל נמוך מאוד לתינוק שנולד.

ג. (1) מהו אחוז התינוקות שנולדים במשקל נמוך מאוד בעיר זו?

(2) בשנה מסוימת נולדו בעיר זו 20,000 תינוקות. על פי טבלת ההתפלגות הנורמלית, כמה מן התינוקות האלה נולדו במשקל נמוך מאוד?

שחר נולד בעיר אחרת, באותו המשקל שבו נולד אורי.
משקל התינוקות בעיר שבה נולד שחר מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן של 0.8.
משקל הלידה של שחר ומשקל הלידה של אורי הם בעלי אותו ציון תקן.

ד. מצאו את המשקל הממוצע של התינוקות בעיר שבה נולד שחר.

2) דן ערך מחקר. הוא בדק את הקשר בין אחוז הגידול השנתי של האוכלוסייה ב- 12 מדינות (משתנה x) ובין אחוז הילדים בני 0–14 באותן המדינות (משתנה y).

דן רצה למצוא ישר רגרסיה לניבוי y לפי x. הוא חישב את הממוצע ואת סטיית התקן של אחוז הגידול השנתי שלְ האוכלוסיות, וכן את מקדם המתאם בין שני המשתנים, וקיבל את התוצאות האלה: $\bar{x} = 0.465$, $s_x = 0.683$, $r = 0.871$.

דן מצא כי משוואת הרגרסיה היא: $y = 11.3x + 16.3$.

א. (1) מצאו את הממוצע של אחוז הילדים באותן המדינות (הממוצע של המשתנה y).

(2) מצאו את סטיית התקן של אחוז הילדים באותן המדינות.

במדינה מסוימת נתון כי גודל האוכלוסייה נשאר קבוע (אין גידול שנתי באוכלוסייה שלה).

ב. על פי ישר הרגרסיה, מהו אחוז הילדים במדינה זו?

נתונה מדינה נוספת, שאחוז הגידול השנתי של האוכלוסייה שלה הוא 2.

ג. האם אפשר להסיק כי אחוז הילדים במדינה זו הוא בדיוק 38.9? נמקו את תשובתכם.

3) חנן משחק במשחק קליעה למטרה. במשחק זה יש שתי תוצאות אפשריות בלבד: קליעה או החטאה.

ההסתברות שחנן יקלע בניסיון הראשון היא $\frac{3}{5}$.

ההסתברות שחנן יקלע בניסיון השני תלויה בתוצאה של הניסיון הראשון:

אם חנן קולע בניסיון הראשון, ההסתברות שהוא יקלע בניסיון השני היא $\frac{2}{3}$.

אם חנן מחטיא בניסיון הראשון, ההסתברות שהוא יקלע בניסיון השני היא $\frac{7}{16}$.

לחנן יש שני ניסיונות קליעה למטרה.

א. מהי ההסתברות שחנן החטיא בניסיון הראשון וקלע בניסיון השני?

ב. (1) מהי ההסתברות שחנן קלע פעם אחת לפחות?

(2) ידוע שחנן קלע פעם אחת לפחות. מהי ההסתברות שהוא קלע פעם אחת בדיוק?

גם לדני יש שני ניסיונות קליעה למטרה.

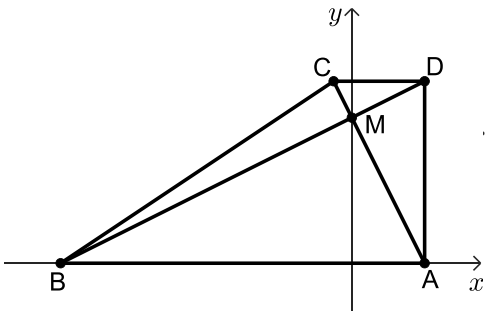
ההסתברות שדני יקלע כל אחד מן הניסיונות היא p.

נתון כי ההסתברות שדני יקלע פעם אחת בדיוק שווה להסתברות שחנן יקלע פעם אחת בדיוק.

ג. מצאו את p (את שתי האפשרויות).

פרק שני - גאומטריה

4) נתון טרפז ישר זווית ABCD $(AD \perp AB\ ,\ AB||DC)$.



הקודקודים A ו-B נמצאים על ציר ה- x, כמתואר בסרטוט.

אלכסוני הטרפז נפגשים בנקודה M, שנמצאת על ציר ה- y.

נתון: האלכסון AC מאונך לאלכסון BD.

משוואת הישר AC היא: $y=-2x+8$.

א. מצאו את משוואת הישר BD.

ב. מצאו את שיעורי הקודקודים: A, B, C ו-D.

ג. (1) חשבו את גודל הזווית ABD.

(2) חשבו את גודל הזווית BCD.

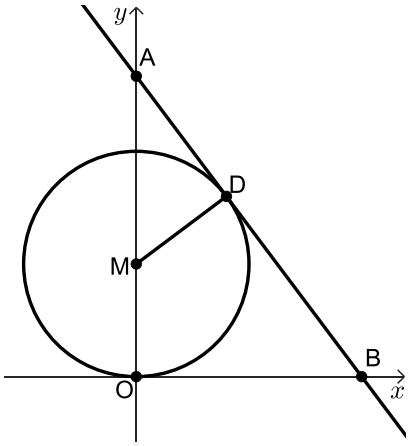
ד. מצאו את שטח המשולש BCD.

הנקודה F נמצאת על המשך הצלע CD כך ששטח המשולש BFC גדול פי 2 משטח המשולש BCD.

ה. מצאו את שיעורי הנקודה F (מצאו את אחת משתי האפשרויות).

5) נתון מעגל שמרכזו M נמצא על החלק החיובי של ציר ה- y. הנקודה O היא ראשית הצירים.

המעגל משיק לציר ה- x וחותך את ציר ה- y בנקודה C, כמתואר בסרטוט.



דרך הנקודה D שעל המעגל העבירו משיק למעגל.

המשיק חותך את ציר ה- x בנקודה B ואת ציר ה- y בנקודה A.

נתון כי משוואת המשיק היא: $4x+3y=40$.

א. מצאו את אורך הקטע AB.

ב. הוכיחו כי המרובע OMDB הוא דלתון.

ג. (1) הוכיחו: $\Delta ADM \sim \Delta AOB$.

(2) מצאו את רדיוס המעגל.

ד. מצאו את משוואת המעגל.

ה. האם הדלתון OMDB בר חסימה במעגל?

אם כן – מצאו את השיעורים של מרכז המעגל החוסם את הדלתון.

אם לא – הסבירו מדוע.

פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,

של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש

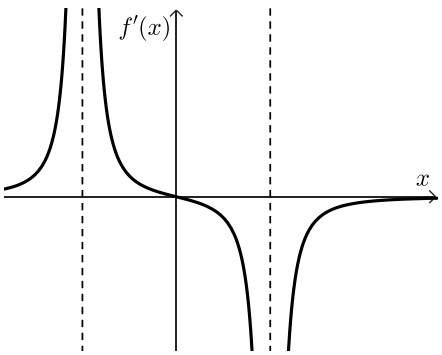
6) הפונקציה $f(x)$ מוגדרת בתחום: $x \neq \pm 4$.

בסרטוט שלפניכם מתואר גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$,

המוגדרת באותו התחום.

גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$ חותך את ציר ה- x

רק בנקודה $(0,0)$.



א. מצאו את שיעור ה- x של נקודת הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגה.

ב. מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.

נתון כי לפונקציה $f(x)$ יש אסימפטוטה אופקית שמשוואתה היא: $y = 2$.

אחד מן הביטויים I-III שלפניכם מייצג את הפונקציה $f(x)$.

I. $\frac{x^2}{x^2+16}+1$ II. $\frac{x^2}{x^2-16}+2$ III. $\frac{x^2}{x^2-16}+1$

ג. קבעו איזה מן הביטויים I-III מייצג את הפונקציה $f(x)$.

נמקו את קביעתכם.

ד. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

ה. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ו. חשבו את השטח המוגבל על ידי פונקציית הנגזרת $f'(x)$, על ידי ציר ה- x

ועל ידי הישר: $x = 2$.

7) נתונה הפונקציה: $f(x)=x^2\cdot\sqrt{-2x+10}$.

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

ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

ג. מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

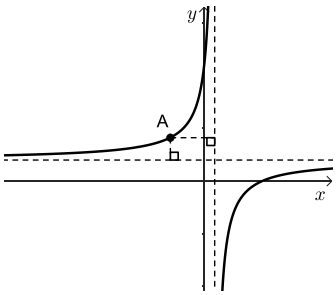
נתונה הפונקציה: $g(x)=f(x)-c$, c הוא פרמטר חיובי.

הפונקציות $f(x)$ ו-$g(x)$ מוגדרות באותו התחום.

גרף הפונקציה $g(x)$ משיק לישר: $y=20$.

ה. מצאו את הערך של c.

8) לפניכם סרטוט של גרף הפונקציה: $f(x)=\frac{9}{1-x}+2$, המוגדרת לכל $x\neq 1$.



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

מנקודה A, הנמצאת על גרף הפונקציה $f(x)$ ברביע השני,
העבירו אנכים לאסימפטוטות של הפונקציה $f(x)$,
כך שהאסימפטוטות והאנכים יוצרים מלבן.

ב. מצאו את שיעורי הנקודה A שבעבורה היקף המלבן מינימלי.

ג. חשבו את שטח המלבן בעבור שיעורי הנקודה A שמצאתם בסעיף ב.

תשובות סופיות:

1) א. 0.9 ק"ג ב. 4.606 ק"ג ג. (1) 1.74% ג. (2) 348 תינוקות.
ד. 3.534 ק"ג.

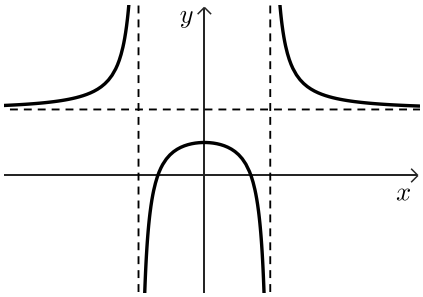
2) א. (1) 21.55 א. (2) 8.86 ב. 16.3% ג. לא ניתן.

3) א. $\frac{7}{40}$ ב. (1). $\frac{31}{40}$ (2). $\frac{15}{31}$ ג. $p=\frac{3}{4}$ או $p=\frac{1}{4}$.

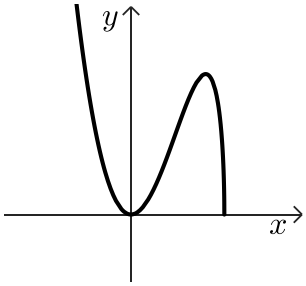
4) א. $y=\frac{1}{2}x+8$ ב. $A(4,0)$, $B(-16,0)$, $C(-1,10)$, $D(4,10)$.
ג. (1) $\sphericalangle ABD=26.57°$ ג. (2) $\sphericalangle BCD=146.31°$ ד. 25 .
ה. $F(9,10)$ או $F(-11,10)$.

5) א. $16\frac{2}{3}$ ב. שאלת הוכחה ג. (1) שאלת הוכחה ג. (2) 5.
ד. $x^2+(y-5)^2=25$ ה. המרובע בר חסימה, $(5,2.5)$.

6) א. $x=0$, מקסימום. ב. תחומי עלייה: $-4<x<0$ או $x<-4$,
תחומי ירידה: $x>4$ או $0<x<4$. ג. ביטוי III.
ד. $(0,1)$, $(\sqrt{8},0)$, $(-\sqrt{8},0)$ ה. להלן סרטוט:
ו. $S=\frac{1}{3}$



7) א. $x\le 5$ ב. $(0,0)$, $(5,0)$ ג. $\min(0,0)$, $\max(4,16\sqrt{2})$, $\min(5,0)$.
ד. להלן סרטוט: ה. $c=2.62$.



8) א. $x=1$, $y=2$ ב. $A(-2,5)$ ג. $S=9$.

בגרות קיץ 2024 מועד א':

יש לענות על ארבע מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 25 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מארבע שאלות, ייבדקו רק ארבע התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) במפעל מסוים אורזים מלפפונים על פי אורכם. האורכים של המלפפונים מתפלגים נורמלית.
כל המלפפונים שאורכם קטן מ-12 ס"מ נארזים בקופסאות שימורים רגילות.
שאר המלפפונים נארזים בקופסאות שימורים גדולות .
ידוע כי האורך הממוצע של מלפפונים הוא 10.56 ס"מ, וסטיית התקן היא 3 ס"מ.

א. מצאו את אחוז המלפפונים שנארזים בקופסאות שימורים רגילות

התברר שיש ביקוש למלפפונים קצרים במיוחד, לכן הוחלט כי המלפפונים יעברו מיון מחדש.
נמצא כי רבע מן המלפפונים שאורכם קטן מ-12 ס"מ נחשבים מלפפונים קצרים במיוחד.

ב. (1) מצאו את אחוז המלפפונים הקצרים במיוחד.

(2) מצאו את אורכו של המלפפון הארוך ביותר מבין המלפפונים הקצרים במיוחד.

לאחר זמן מה הגיע למפעל משלוח חדש של מלפפונים.
גם במשלוח זה האורכים של המלפפונים מתפלגים נורמלית.
50% מן המלפפונים במשלוח זה היו קצרים מ-11.5 ס"מ.
12.5% מן המלפפונים במשלוח זה היו ארוכים מ-14.26 ס"מ.

ג. מצאו את סטיית התקן של אורכי המלפפונים במשלוח החדש.

2) סטטיסטיקאית ערכה מחקר בקרב זוגות.
היא החליטה לבדוק את הקשר בין מספר הילדים שיש לזוג (המשתנה x)
ובין ההוצאה החודשית על דלק של הזוג (המשתנה y).
לצורך כך היא דגמה 4 זוגות ממאגר הנתונים שלה:

- זוג ללא ילדים שההוצאה החודשית שלו על דלק היא 1,500 שקלים.
- זוג שיש לו ילד אחד, וההוצאה החודשית שלו על דלק היא 1,800 שקלים.
- זוג שיש לו שלושה ילדים, וההוצאה החודשית שלו על דלק היא 2,900 שקלים.
- זוג שיש לו ארבעה ילדים, וההוצאה החודשית שלו על דלק היא 3,800 שקלים.

א. סרטטו את דיאגרמת הפיזור המתאימה לארבעת הזוגות שבמדגם.
רשמו את ערכי הנקודות על הצירים .

הסטטיסטיקאית חישבה את סטיית התקן של המשתנה y וקיבלה כי: $S_y = \sqrt{835,000}$.

ב. (1) מצאו את הממוצע של מספר הילדים שיש לזוג במדגם
ואת ההוצאה החודשית הממוצעת על דלק של זוג במדגם.
(2) חשבו את מקדם המתאם בין שני המשתנים.

ג. מצאו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי ההוצאה החודשית על דלק לפי מספר הילדים.

בעקבות עליית מחירי הדלק, עלתה ב-6% ההוצאה החודשית של כל אחד מן הזוגות על דלק.

ד. בעבור כל אחד מן המדדים שלפניכם קבעו אם ערכו גדל, קטן או לא השתנה.
(1) סטיית התקן של המשתנה y .
(2) מקדם המתאם r .

3) במתחם דירות יש שני סוגי דירות – דירות הפונות לכיוון הפארק ודירות הפונות לכיוון הכביש.
ההסתברות שדירה במתחם פונה לכיוון הפארק היא $\frac{3}{4}$.
חלק מן הדירות במתחם משופצות, והשאר אינן משופצות.
מספר הדירות המשופצות גדול פי 4 ממספר הדירות שאינן משופצות.
32% מן הדירות הפונות לכיוון הכביש הן דירות משופצות.

א. בוחרים באקראי דירה מבין כל הדירות במתחם.
(1) מהי ההסתברות לבחור דירה משופצת?
(2) מהי ההסתברות לבחור דירה שגם פונה לכיוון הכביש וגם משופצת?

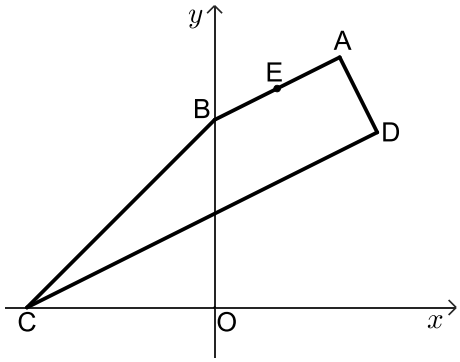
ב. בוחרים באקראי דירה מבין הדירות שאינן משופצות.
מהי ההסתברות שדירה זו פונה לכיוון הכביש?

48 דירות במתחם גם פונות לכיוון הכביש וגם משופצות.

ג. מצאו כמה דירות במתחם גם פונות לכיוון הפארק וגם משופצות.

פרק שני - גאומטריה

4) בסרטוט שלפניכם טרפז ישר זווית ABCD $\left(AB||DC\ ,\ \sphericalangle D=90^\circ\right)$.



הקודקוד B נמצא על ציר ה- y,

והקודקוד C נמצא על החלק השלילי של ציר ה- x.

הבסיס CD חותך את ציר ה- y בנקודה H.

נתון: הנקודה $E(2,7)$ נמצאת על הבסיס AB.

משוואת שוק הטרפז AD היא: $y=-2x+16$.

א. מצאו את שיעורי הקודקוד B.

נתון כי אורך השוק BC של הטרפז הוא $\sqrt{72}$.

ב. מצאו את שיעורי הקודקוד C.

ג. מצאו את גודל הזווית CBO (O היא ראשית הצירים).

ד. (1) מצאו את משוואת הישר CD.

(2) מצאו את גודל הזווית CHB.

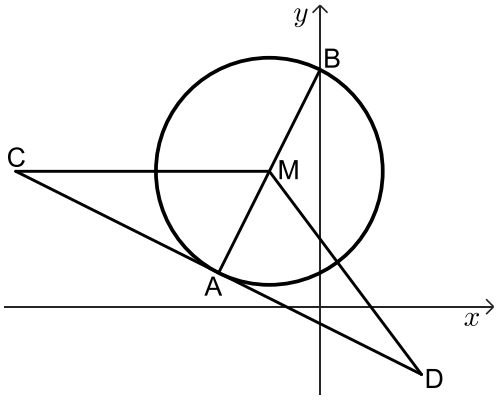
ה. חשבו את שטח המשולש CBE.

5) הקטע AB הוא קוטר במעגל שמרכזו M.

הקטע CD משיק למעגל בנקודה A.

הנקודה B היא אחת מנקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- y,

כמתואר בסרטוט.



AM הוא חוצה זווית CMD.

א. הוכיחו כי משולש CMD הוא שווה שוקיים.

נתון כי משוואת המעגל היא: $(x+3)^2+(y-8)^2=45$

וכי שיעור ה- y של הנקודה B גדול מ-8.

ב. מצאו את שיעורי הנקודות B ו-A.

נתון כי הקטע CM מקביל לציר ה- x.

ג. מצאו את שיעורי הנקודה C.

הנקודה E היא אמצע הקטע CM, והנקודה F היא אמצע הקטע DM.

ד. (1) הוכיחו כי: $\Delta CMD \sim \Delta EMF$.

(2) חשבו את היחס בין שטח המשולש CMD ובין שטח המשולש EMF.

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{2x^2}{x^2-9}+4$.

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

(2) מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $f(x)$.

ב. מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגה.

ג. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

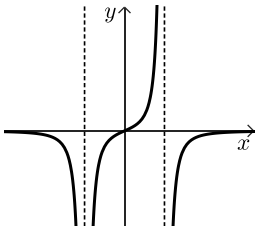
ה. קבעו איזה מן הגרפים I-IV שבסוף השאלה מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$.
נמקו את תשובתכם.

ו. קבעו בעבור כל אחד מן ההיגדים (1)-(2) שלפניכם אם הוא נכון או לא נכון.
נמקו את קביעותיכם.

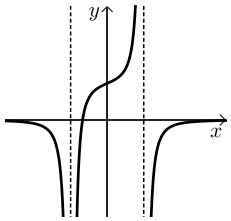
(1) בכל נקודה בתחום: $x>3$ שיפוע המשיק לגרף הפונקציה $f(x)$ הוא חיובי.

(2) בכל נקודה בתחום: $x<-3$ שיפוע המשיק לגרף הפונקציה $f(x)$ הוא חיובי.

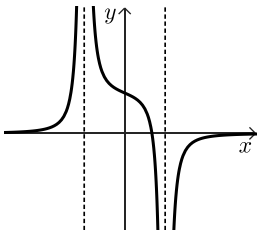
I



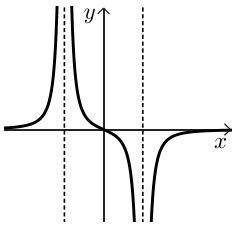
II



III



IV



7) נתונה הפונקציה: $f(x)=\sqrt{21-2x}+bx$, $b>0$ הוא פרמטר.

ידוע כי גרף הפונקציה $f(x)$ חותך את ציר ה- x בנקודה $(-14,0)$.

א. מצאו את הערך של b.

הציבו: $b=\frac{1}{2}$ בפונקציה $f(x)$ וענו על סעיפים ב-ו.

ב. מצאו את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

ג. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה- y.

ד. מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ה. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה פונקציה $g(x)$, המקיימת: $g'(x)=-f(x)$.

הפונקציות $f(x)$ ו-$g(x)$ מוגדרות באותו התחום.

ו. מצאו את שיעור ה- x של נקודת הקיצון הפנימית של הפונקציה $g(x)$, וקבעו את סוגה. נמקו את תשובתכם.

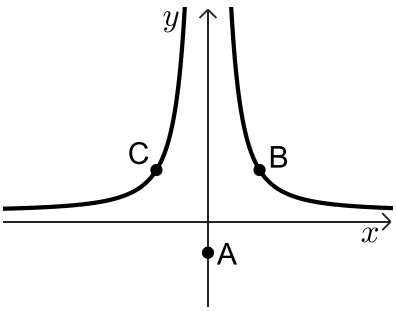
8) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{100}{x^2}+1$.

נתונה הנקודה A, ששיעוריה הם $(0,-3)$.

הנקודות B ו-C נמצאות על גרף הפונקציה $f(x)$, כמתואר בסרטוט.

הישר BC מקביל לציר ה- x.

נסמן את שיעור ה- x של הנקודה B ב- t , $t>0$.



א. הביעו באמצעות t את שיעורי הנקודות B ו-C.

ב. מצאו את ערכו של t שבעבורו שטח המשולש ABC הוא מינימלי.

ג. בעבור הערך של t שמצאתם בסעיף ב, מצאו את היקף המשולש ABC.

תשובות סופיות:

1) א. 68.4% ב. (1) 17.1 ב. (2) 1.71 ס"מ ג. 2.4 ס"מ.

2) א. ראו סרטון ב. (1) ממוצע הילדים: 2 ילדים, ממוצע ההוצאות: 2,500 ש"ח.

ב. (2) 0.986 ג. $y = 570x + 1360$ ד. (1) גדלה ד. (2) לא השתנתה.

3) א. (1) $p = 0.8$ (2) $p = 0.08$ ב. $p = 0.85$ ג. 432 דירות.

4) א. $B(0,6)$ ב. $C(-6,0)$ ג. $\sphericalangle CBO = 45°$.

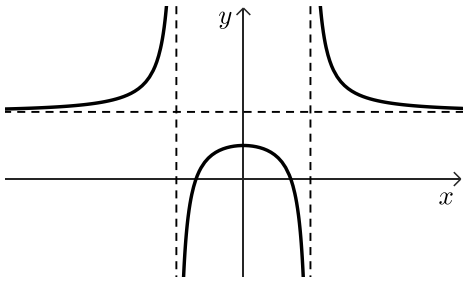
ד. (1) $y = \frac{1}{2}x + 3$ ד. (2) $\sphericalangle CHB = 116.57°$ ה. 3.

5) א. שאלת הוכחה ב. $A(-6,2)$, $B(0,14)$ ג. $C(-18,8)$.

ד. (1) שאלת הוכחה ד. (2) 4.

6) א. (1) $x \neq -3$, $x \neq 3$ (2) $y = 6$, $x = -3$, $x = 3$ ב. $\max(0,4)$.

ג. $(0,4)$, $(-\sqrt{6},0)$, $(\sqrt{6},0)$ ד. להלן סרטוט:

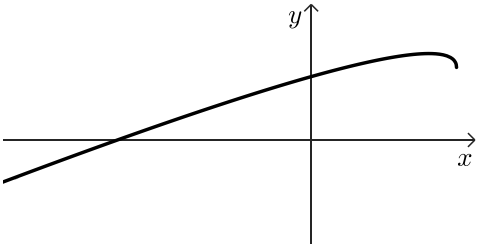


ה. גרף IV.

ו. (1) לא נכון (2) נכון.

7) א. $b = \frac{1}{2}$ ב. $x \le 10.5$ ג. $(0,\sqrt{21})$.

ד. $\min(10.5,5.25)$, $\max(8.5,6.25)$ ה. להלן סרטוט: ו. $x_{max} = -14$.



8) א. $B\left(t,\frac{100}{t^2}+1\right)$, $C\left(-t,\frac{100}{t^2}+1\right)$ ב. $t = 5$ ג. 28.87.

בגרות קיץ 2024 מועד ב':

יש לענות על ארבע מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 25 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מארבע שאלות, ייבדקו רק ארבע התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) במשתלה מסוימת האורכים של גבעולי פרחים מתפלגים נורמלית.
הממוצע של אורך גבעולי הפרחים במשתלה הוא 20 ס"מ.
במשתלה ממיינים את הפרחים לשלוש קבוצות:
קבוצה א' – פרחים שאורך הגבעול שלהם קצר מ-22 ס"מ.
קבוצה ב' – פרחים שאורך הגבעול שלהם בין 22 ס"מ ל-26 ס"מ.
קבוצה ג' – שאר הפרחים.
נתון כי שיעור הפרחים בקבוצה א' הוא 65.5%.

א. מצאו את סטיית התקן של אורך גבעולי הפרחים במשתלה.

ב. מצאו מהו אחוז הפרחים שבקבוצה ג' מתוך כל הפרחים במשתלה.

יום אחד היו במשתלה 2,000 פרחים סך הכול.
במשתלה החליטו להכין זרים מכל הפרחים שבקבוצה ב' כך שבכל זר יהיו 10 פרחים.

ג. על פי טבלת ההתפלגות הנורמלית, כמה זרים הכינו במשתלה ביום זה?

במשתלה אחרת, שגם בה האורכים של גבעולי הפרחים מתפלגים נורמלית,
אחוז הפרחים שאורך הגבעול שלהם ארוך מ-24 ס"מ שווה לאחוז הפרחים שבקבוצה ב'.
נתון כי סטיית התקן של אורך גבעולי הפרחים בשתי המשתלות זהה.

ד. מצאו את הממוצע של אורך גבעולי הפרחים במשתלה האחרת.

2) לפניכם שלוש טבלאות שבהן מוצגים ערכים של שני משתנים, שנמדדו בתצפיות שונות: משתנה x ומשתנה y.

טבלה 1

x	y
1	2
2	4
3	6
4	8
5	10

טבלה 2

x	y
4	9
5	11
6	19
7	22
8	17

טבלה 3

x	y
16	35
17	34
18	33
19	32
20	31

נסמן את מקדם המתאם בין x ל- y ב- r.

א. התאימו כל אחד מן ההיגדים I-III שלפניכם לטבלאות 1-3:

I. $0 < r < 1$

II. $r = 1$

III. $r = -1$

הנתונים בטבלה 2 מתייחסים לקבוצה של 5 ספורטאים.

בטבלה מתואר הקשר בין מספר הפעמים בשבוע שכל אחד מן הספורטאים מתאמן (המשתנה x) ובין מספר השעות בשבוע שהוא מתאמן (המשתנה y).

נתון כי משוואת ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x היא: $y = 2.7x + b$, b הוא פרמטר.

ב. מצאו כמה פעמים בשבוע בממוצע מתאמן ספורטאי בקבוצה זו, וכמה שעות בשבוע בממוצע הוא מתאמן.

ג. מצאו את ערך הפרמטר b.

נתון כי היחס בין סטיות התקן של הנתונים בטבלה 2 הוא: $\frac{s_y}{s_x} = 3.45$.

ד. חשבו את הערך של r.

3) גלית ורועי משחקים משחק. כל סיבוב במשחק יכול להסתיים באחת משלוש האפשרויות האלה: ניצחון של גלית, ניצחון של רועי או תיקו.

ההסתברות שגלית תנצח בסיבוב כלשהו גדולה פי 3 מן ההסתברות שרועי ינצח בסיבוב כלשהו.

ההסתברות שסיבוב יסתיים בתיקו היא 0.32.

א. מצאו את ההסתברות שגלית תנצח בסיבוב כלשהו במשחק.

במשחק שגלית ורועי משחקים יש שני סיבובים. התוצאות של הסיבובים אינן תלויות זו בזו.

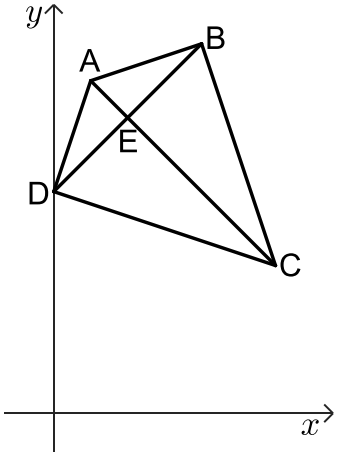
ב. מהי ההסתברות ששום סיבוב לא יסתיים בתיקו?

ג. מהי ההסתברות שגלית תנצח לפחות באחד מן הסיבובים?

ד. ידוע שגלית ניצחה לפחות באחד מן הסיבובים.

מהי ההסתברות שאחד מן הסיבובים הסתיים בתיקו?

פרק שני - גאומטריה



4) נתון דלתון ABCD $(CB = CD\ ,\ AB = AD)$.

הקודקוד D מונח על ציר ה- y,

שיעור ה- y של הקודקוד D קטן מ-9 (ראו סרטוט).

נתון: $A(1,9)$, $C(6,4)$, אורך הצלע AD הוא $\sqrt{10}$.

א. (1) מצאו את שיעורי הקודקוד D.

(2) מצאו א משוואת הישר BD.

היא נקודת החיתוך של אלכסוני הדלתון.

ב. מצאו את שיעורי הנקודה E.

הנקודה F נמצאת על הקטע EC.

ג. הוכיחו כי: $\Delta ABF \cong \Delta ADF$.

ד. מצאו את שיעורי הנקודה F שעבורה המרובע FBAD הוא מעוין.

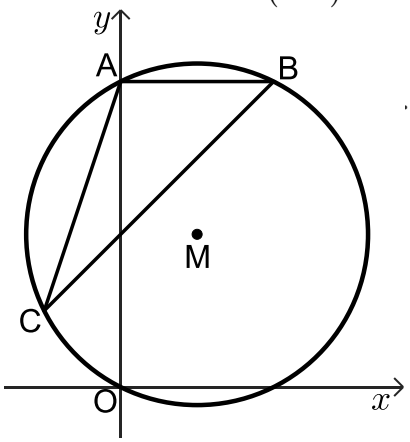
ה. לפניכם שתי טענות I-II.

קבעו בעבור כל טענה אם היא נכונה או לא נכונה. נמקו את קביעותכם.

I. המשולש ABC הוא ישר זווית.

II. הדלתון ABCD הוא בר חסימה במעגל.

5) המשולש ABC חסום במעגל. נתון כי מרכז המעגל M נמצא בנקודה $(4,8)$.



המעגל עובר דרך ראשית הצירים O (ראו סרטוט).

הנקודה A היא אחת מנקודות החיתוך של המעגל עם ציר ה- y.

א. (1) מצאו את משוואת המעגל.

(2) מצאו את שיעורי הנקודה A.

הצלע AB מקבילה לציר ה- x. נתון כי שיפוע הישר BC הוא 1.

ב. (1) מצאו את משוואת הישר BC.

(2) מצאו את שיעורי הקודקוד C.

ג. מצאו את גודל הזווית ACB.

הנקודה E היא אמצע הצלע BC.

ד. מצאו את אורך רדיוס המעגל החוסם את המשולש AEC.

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{x+8}{10x-x^2}-b$. b הוא פרמטר.

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

ב. מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן (הביעו באמצעות b, אם יש צורך).

נתון כי הישר: $y=-0.5$ משיק לגרף הפונקציה $f(x)$ בנקודת המינימום שלה.

ג. מצאו את b.

הציבו: $b=1$ בפונקציה $f(x)$ וענו על סעיפים ד-ה.

ד. (1) מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $f(x)$.

(2) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים (אם יש כאלה).

(3) סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה $g(x)$, שפונקציית הנגזרת שלה מקיימת: $g'(x)=f(x)+0.5$.

תחום ההגדרה של הפונקציה $g(x)$ זהה לתחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

ה. קבעו אם לפונקציה $g(x)$ יש נקודות קיצון. נמקו את קביעתכם.

7) נתונה הפונקציה: $f(x)=x^2\cdot\sqrt{-\frac{1}{2}x+5}$.

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

ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

ג. מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

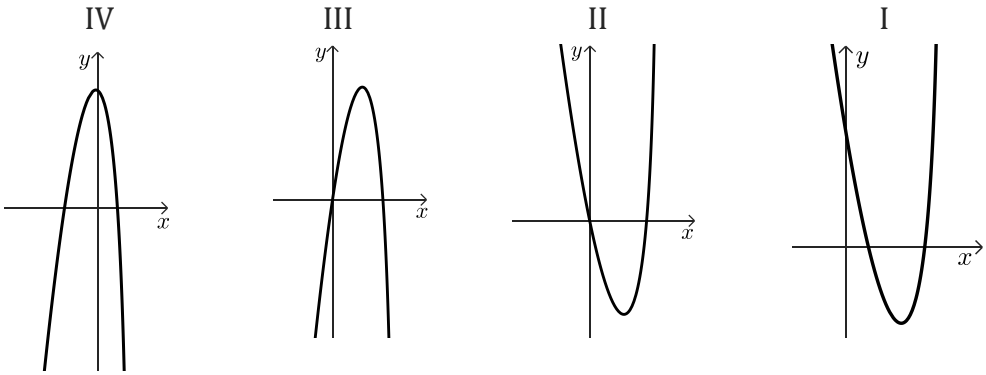
ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ה. אחד מן הגרפים I-IV שבסוף השאלה מתאר את גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

קבעו איזה מהם, ונמקו את קביעתכם.

נתון כי השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$ ועל ידי גרף הפונקציה $a\cdot f'(x)$, שווה ל-224. a הוא פרמטר שלילי.

ו. מצאו את הערך של a.



8) בסרטוט שלפניכם מתואר גרף הפונקציה: $f(x)=4-\frac{3}{x}$, בתחום: $x>0$.

גרף הפונקציה $f(x)$ חותך את ציר ה- x בנקודה A.

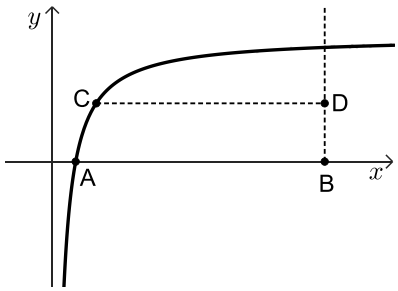
מן הנקודה $B(12,0)$, העבירו אנך לציר ה- x.

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

נסמן ב- t את שיעור ה- x של הנקודה C, $0.75<t<12$.

מן הנקודה C העבירו ישר המקביל לציר ה- x

וחותך את האנך בנקודה D.



א. מצאו את שיעורי הנקודות: A, C ו-D.

הביעו את תשובותיכם באמצעות t, אם יש צורך.

ב. מצאו את שיעורי הנקודה C שבעבורה שטח המשולש ACD הוא מקסימלי.

ג. קבעו אם ייתכן ששטח המשולש ACD שווה ל-5. נמקו את קביעתכם.

תשובות סופיות:

1) א. 5 ס"מ ב. 11.5% ג. 46 זרים ד. 20.3 ס"מ.

2) א. I - טבלה 2, II - טבלה 1, III - טבלה 3 ב. 6 פעמים בשבוע, 15.6 שעות בשבוע.

ג. -0.6 ד. 0.7826.

3) א. 0.51 ב. 0.4624 ג. 0.7599 ד. $\frac{64}{149}$.

4) א. (1) $D(0,6)$ א. (2) $y=x+6$ ב. $E(2,8)$ ג. שאלת הוכחה.

ד. $F(3,7)$ ה. I - הטענה נכונה, II - הטענה נכונה.

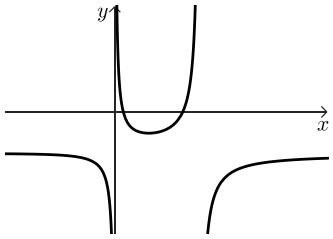
5) א. (1) $(x-4)^2+(y-8)^2=80$ א. (2) $A(0,16)$ ב. (1) $y=x+8$.

ב. (2) $C(-4,4)$ ג. $\sphericalangle ACB=26.565°$ ד. 7.07.

6) א. $x\neq 0$, $x\neq 10$ ב. $\min\left(4,\frac{1}{2}-b\right)$, $\max\left(-20,\frac{1}{50}-b\right)$.

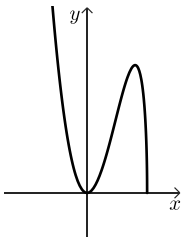
ג. $b=1$ ד. (1) $x=0$, $x=10$, $y=-1$ ד. (2) $(1,0)$, $(8,0)$.

ד. (3) להלן סרטוט: ה. אין קיצון.



7) א. $x\leq 10$ ב. $(0,0)$, $(10,0)$ ג. $\min(0,0)$, $\max(8,64)$, $\min(10,0)$.

ד. להלן סרטוט: ה. גרף III. ו. $a=-2.5$.



8) א. $A\left(\frac{3}{4},0\right)$, $C\left(t,4-\frac{3}{t}\right)$, $D\left(12,4-\frac{3}{t}\right)$ ב. $C(3,3)$ ג. כן.

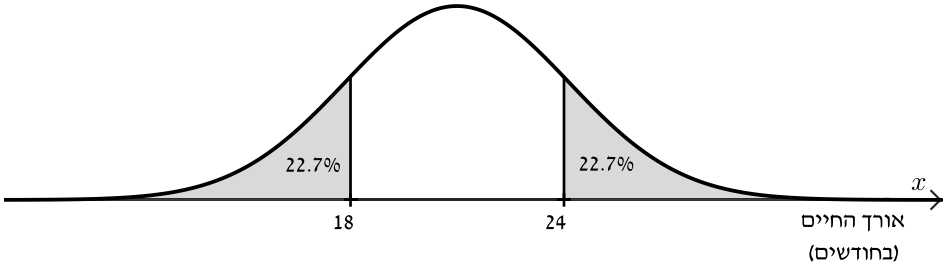
בגרות חורף 2025:

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) אורך החיים של טלפונים שמייצרים במפעל מסוים מתפלג נורמלית.
לפניכם גרף ההתפלגות הנורמלית ועליו חלק מנתוני אורך החיים (בחודשים).



א. מצאו את ממוצע אורך החיים של הטלפונים ואת סטיית התקן.

3.5% מהטלפונים – אלו שאורך החיים שלהם הקצר ביותר - נחשבים פגומים.

ב. מהו אורך החיים הגדול ביותר של טלפון שנחשב פגום?

בחודש מסוים ייצרו במפעל 2,000 טלפונים.

ג. על פי גרף ההתפלגות הנורמלית, לכמה מן הטלפונים שייצרו בחודש זה יש אורך חיים גדול מ-26 חודשים?

מהנדסים הצליחו להאריך פי 1.5 את אורך החיים של כל הטלפונים אותם המפעל מייצר.

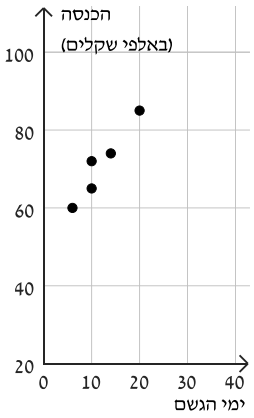
ד. (1) מהו ממוצע אורך החיים החדש של הטלפונים ומהי סטיית התקן החדשה, לאחר ההגדלה?

(2) מצאו את אחוז הטלפונים שאורך החיים שלהם קטן מ-18 חודשים לאחר ההגדלה.

2) בבית מרקחת א' בעיר מסוימת בדקה המנהלת במשך 5 חודשים את הקשר בין מספר ימי הגשם בחודש (המשתנה x) ובין ההכנסה החודשית של בית המרקחת (המשתנה y) באותו החודש.

בטבלה שלפניכם מוצגים הנתונים שאספה המנהלת.

החודש	ימי הגשם (המשתנה x)	ההכנסה (באלפי שקלים) (המשתנה y)
נובמבר	6	60
דצמבר	10	72
ינואר	20	85
פברואר	14	73
מרץ	10	65



א. מצאו את ממוצע ימי הגשם בחודש ואת סטיית התקן.

לפניכם דיאגרמת פיזור המתארת את y כתלות ב- x.

ממוצע ההכנסות החודשי (באלפי שקלים) של בית מרקחת א' הוא 71,

וסטיית התקן היא 8.46.

אחד מן המספרים: 0.959, 0, 0.959- הוא מקדם המתאם r.

ב. קבעו איזה מהם הוא מקדם המתאם r, נמקו את קביעתכם.

ג. (1) מצאו את שיפוע ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x.

(2) מצאו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x.

ד. על פי ישר הרגרסיה, מהו ניבוי ההכנסה בחודש שבו מספר ימי הגשם יהיה 15?

גם בבית מרקחת ב' באותה העיר בדקה המנהלת במשך אותם 5 חודשים את הקשר בין מספר ימי הגשם בחודש ובין ההכנסה החודשית של בית המרקחת.

המנהלת מצאה שבכל חודש הייתה ההכנסה של בית מרקחת ב' קטנה ב-20 אלף שקלים מן ההכנסה של בית מרקחת א'.

ה. כתבו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי ההכנסה החודשית (באלפי שקלים) של בית מרקחת ב' על פי מספר ימי הגשם בחודש.

3) בשכבת י"א בבית ספר מסוים לומדים בנים ובנות.
לחלקם יש רישיון נהיגה ולשאר אין.
25% מתלמידי השכבה הם בנים שאין להם רישיון נהיגה.
ל- $\frac{1}{3}$ מן הבנים בשכבה יש רישיון נהיגה.

א. מצאו את אחוז הבנים בשכבה.

ההסתברות לבחור באקראי מן השכבה בן שיש לו רישיון נהיגה
שווה להסתברות לבחור באקראי מן השכבה בת שיש לה רישיון נהיגה.

ב. ידוע שנבחר באקראי תלמיד (בן או בת) מן השכבה שאין לו רישיון נהיגה.
מהי ההסתברות שהתלמיד שנבחר בן?

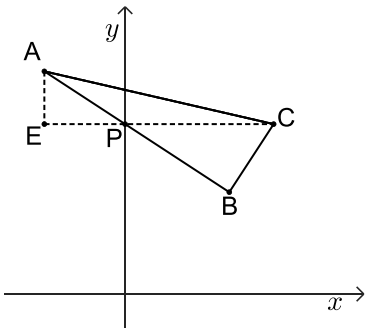
בשכבה זו יש 69 בנים.

ג. מצאו כמה תלמידים יש בשכבה סך הכול.

לשכבה הצטרפו 26 תלמידים חדשים (בנים ובנות).
בוחרים באקראי שני תלמידים מן השכבה בזה אחר זה (הוצאה ללא החזרה).
ההסתברות ששני התלמידים שנבחרו הם בנים היא $\frac{10}{77}$.

ד. מצאו כמה בנים הצטרפו לשכבה.

פרק שני - גאומטריה



4) ABC הוא משולש ישר זווית ($\sphericalangle ABC = 90°$).
הצלע AB חותכת את ציר ה-y בנקודה P.
נתון כי הישר CP מקביל לציר ה-x.
הנקודה E נמצאת על הישר CP כך ש- AE מקביל לציר ה-y
(ראו סרטוט).

א. הוכיחו כי $\Delta AEP \sim \Delta CBP$.

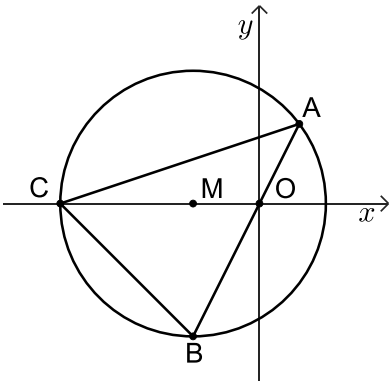
נתון: יחס הדמיון בין המשולש AEP ובין המשולש CBP
הוא $\frac{3}{5}$, $CP = 12.5$.

ב. מצאו את אורך הקטע AP.

נתון: $A(-6,14)$, שיעור ה-y של הנקודה P קטן מ-14.

ג. מצאו את שיעורי הנקודות P ו- C.

ד. (1) מצאו את משוואת הצלע AB.
(2) מצאו את שיעורי הנקודה B.
(3) מצאו את שטח המרובע AEBC.



5) משולש ABC חסום במעגל שמרכזו M, כמתואר בסרטוט.

נתון: $M(-5,0)$, $C(-15,0)$.

א. מצאו את משוואת המעגל.

נתון: משוואת הצלע AB היא: $y = 2x$.

ב. מצאו את שיעורי הקודקודים A ו-B.

הנקודה O היא ראשית הצירים.

ג. מצאו את גודל הזווית ACO ואת גודל הזווית AOC.

ד. מצאו את שטח המשולש ABC.

הנקודה E נמצאת על הצלע AC כך ששטח המשולש EAB הוא 64.

ה. מצאו את אורך הקטע AE.

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{x^2+x+a}{x}$, $a \neq 0$ הוא פרמטר.

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

(2) מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $f(x)$ (אם יש כאלה).

נתון כי גרף הפונקציה $f(x)$ עובר בנקודה $(2,7.5)$.

ב. מצאו את הערך של a.

הציבו $a = 9$ וענו על סעיפים ג-ה.

ג. מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

$g(x)$ היא פונקציה שתחום הגדרתה זהה לתחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

נגזרת הפונקציה $g(x)$ מקיימת $g'(x)=f(x)-11$.

ה. (1) סרטטו סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת $g'(x)$.

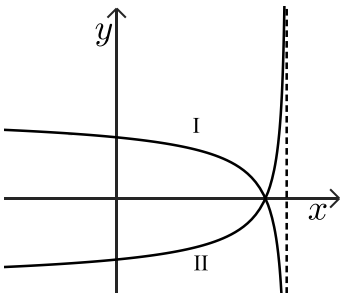
(2) מצאו את שיעורי ה-x של נקודות הקיצון של הפונקציה $g(x)$, וקבעו את סוגן.

7) הפונקציה $f(x)$ מוגדרת בתחום $x \le 2$,

ופונקציית הנגזרת שלה $f'(x)$ מוגדרת בתחום $x < 2$.

לפונקציה יש נקודת קיצון פנימית אחת בלבד, מסוג מקסימום.

בסרטוט שלפניכם מתוארים שני גרפים, I ו- II , אחד מהם מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$.



א. קבעו איזה מהגרפים מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$,

ונמקו את קביעתכם.

נתון: $f(x) = 4x + 2\sqrt{8-4x}$.

ב. מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$,

וקבעו את סוגן.

גרף הפונקציה $f(x)$ חותך את ציר ה-x בנקודה אחת בלבד,

בחלקו השלילי.

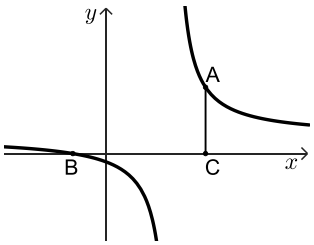
ג. מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה-x.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה $g(x) = -3 \cdot f'(x)$.

ה. חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $g(x)$, על ידי ציר ה-x ועל ידי ציר ה-y.

8) בסרטוט שלפניכם מתואר גרף הפונקציה: $f(x) = \frac{x+2}{x-4}$.



הנקודה A נמצאת על גרף הפונקציה $f(x)$ ברביע הראשון.

הנקודה C נמצאת על ציר ה-x כך שהקטע AC מקביל לציר ה-y.

הנקודה B היא נקודת החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה-x.

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

(2) מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $f(x)$.

ב. מצאו את שיעורי הנקודה B.

ג. (1) מצאו את שיעורי הנקודה A שבעבורה שטח המשולש ABC הוא מינימלי.

(2) מצאו את השטח המינימלי של המשולש ABC.

תשובות סופיות:

1) א. ממוצע: 21 חודשים, סטיית תקן: 4 חודשים ב. 13.76 חודשים.
ג. 212 טלפונים ד. (1) ממוצע: 31.5 חודשים, סטיית תקן: 6 חודשים.
ד. (2) 1.22%.

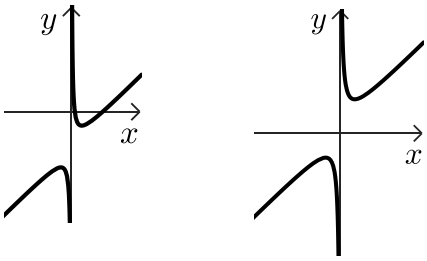
2) א. ממוצע: 12, סטיית תקן: 4.733 ב. $r = 0.959$ ג. (1) 1.714.
ג. (2) $y = 1.74x + 50.432$ ד. 76.142 שקלים ה. $y = 1.714x + 30.432$.

3) א. 37.5% ב. $\frac{1}{3}$ ג. 184 ד. 7.

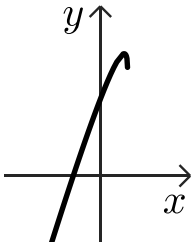
4) א. הוכחה ב. $AP = 7.5$ ג. $P(0,9.5)$, $C(12.5,9.5)$ ד. (1) $y = -0.75x + 9.5$.
ד. (2) $B(8,3.5)$ ד. (3) 97.125.

5) א. $(x+5)^2 + y^2 = 100$ ב. $A(3,6)$, $B(-5,-10)$.
ג. $\sphericalangle AOC = 116.565°$, $\sphericalangle ACO = 18.435°$ ד. 120 ה. $3.2\sqrt{10}$.

6) א. (1) $x \neq 0$ א. (2) $x = 0$ ב. $a = 9$ ג. $\min(3,7)$, $\max(-3,-5)$
ד. להלן סרטוט: ה. (1) להלן סרטוט: ה. (2) $x_{min} = 9$, $x_{max} = 1$.



7) א. I ב. $\min(2,8)$, $\max(1.75,9)$ ג. $(-2,0)$.
ד. להלן סרטוט: ה. $27 - 12\sqrt{2} \approx 10.029$.



8) א. (1) $x \neq 4$ א. (2) $x = 4$, $y = 1$ ב. $B(-2,0)$ ג. (1) $A(10,2)$ ג. (2) 12.

בגרות קיץ 2025 מועד א':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) בבית ספר מסוים נערכה תחרות קפיצה לרוחק.
התוצאות שהשיגו המשתתפים בתחרות התפלגו נורמלית.
מרחק הקפיצה הממוצע היה 4.2 מטרים.
69.2% מן המשתתפים קפצו למרחק קטן מ־ 4.5 מטרים.

א. מצאו את סטיית התקן של מרחק הקפיצה.

המשתתפים שמרחק הקפיצה שלהם היה גדול מ-5.16 מטרים זכו במדליה.

ב. מהו אחוז המשתתפים שזכו במדליה?

נתון כי 11 משתתפים זכו במדליה.

ג. על פי טבלת ההתפלגות הנורמלית, כמה משתתפים התחרו בקפיצה לרוחק?

בבית הספר נערכה גם תחרות קפיצה לגובה. גם בתחרות זו התוצאות שהשיגו המשתתפים התפלגו נורמלית. גובה הקפיצה הממוצע היה 1.5 מטרים, וסטיית התקן הייתה 0.2 מטר.
אלון השתתף בשתי התחרויות. התוצאה שלו בקפיצה לרוחק הייתה 4.8 מטרים ובקפיצה לגובה 1.75 מטרים.

ד. באיזו מן התחרויות, קפיצה לרוחק או קפיצה לגובה, הייתה התוצאה של אלון מדורגת במקום גבוה יותר בהשוואה למשתתפים האחרים? נמקו את תשובתכם.

2) מתווך דירות רצה לבדוק את הקשר הליניארי בין שטח הדירות שנמכרו בחודש האחרון בשכונה מסוימת (המשתנה x), לבין המחיר שבו הן נמכרו (המשתנה y).
בטבלה שלפניכם מופיעים הנתונים של 5 דירות שבדק המתווך.

שטח הדירה (מ"ר)- המשתנה x	**מחיר הדירה** (במיליוני שקלים)- המשתנה y
82	1
90	1.8
98	2.7
112	3.4
118	4.6

א. (1) מצאו את הממוצע של שטח הדירות.
(2) מצאו את סטיית התקן של שטח הדירות.

המתווך חישב את הממוצע ואת סטיית התקן של המשתנה y , ומצא כי $\bar{y} = 2.7$, $S_y = 1.249$.

ב. מצאו את מקדם המתאם r בין שני המשתנים.
ג. מצאו את משוואת ישר הרגרסיה לינבוי y על פי x.
ד. על פי ישר הרגרסיה, מהו הניבוי למחיר של דירה שהשטח שלה הוא 95 מ"ר?

עקב עליית המחירים במשק, גדל המחיר של כל דירה ב-0.2 מיליון שקלים.

ה. קבעו בעבור כל אחד מן המדדים (1)-(2) שלפניכם, אם הערך שלו גדל, קטן או לא השתנה. נמקו את קביעותיכם.
(1) סטיית התקן של המשתנה y.
(2) מקדם המתאם r.

3) חלק מן התלמידים בשכבת י"א בבית ספר מסוים הם בנים והשאר הן בנות.
חלק מן התלמידים בשכבה מתנדבים והשאר אינם מתנדבים.
75% מתלמידי השכבה מתנדבים.
$\frac{3}{5}$ מן התלמידים שמתנדבים הם בנות.
נתון כי מספר הבנות שמתנדבות גדול פי 3 ממספר הבנות שאינן מתנדבות.

א. מהי ההסתברות לבחור באקראי מן השכבה בת שמתנדבת?

ב. מצאו את אחוז הבנים בשכבה.

בוחרים באקראי תלמיד מן השכבה.

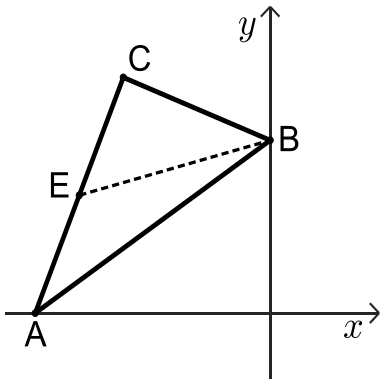
ג. ידוע שהתלמיד שנבחר הוא בן. מהי ההסתברות שהוא מתנדב?

בכתבה שהכינה דנה לעיתון השכבה היא כתבה:
"אחוז המתנדבות מבין הבנות בשכבה גדול מאחוז המתנדבים מבין הבנים בשכבה".

ד. האם המשפט שכתבה דנה נכון? נמקו את תשובתכם.

פרק שני - גאומטריה

4) בסרטוט שלפניכם משולש ישר זווית ABC ($\sphericalangle ACB = 90°$).
הקודקוד B נמצא על ציר ה- y .
נתון כי שיעורי הקודקוד A הם $(-16,0)$,
ומשוואת הצלע CB היא: $y = -\frac{2}{5}x + 11$.



א. מצאו את משוואת הצלע AC.

ב. מצאו את שיעורי הקודקוד C.

BE הוא תיכון לצלע AC.

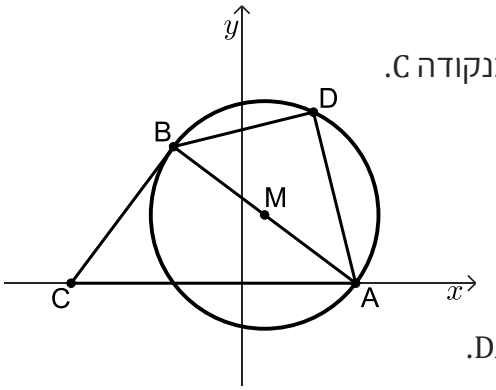
ג. (1) מצאו את אורך הקטע EC.

(2) מצאו את גודל הזווית CEB.

הנקודה K נמצאת על הקטע EB.
נתון: שטח המשולש AEK הוא 30.

ד. מצאו את אורך הקטע EK.

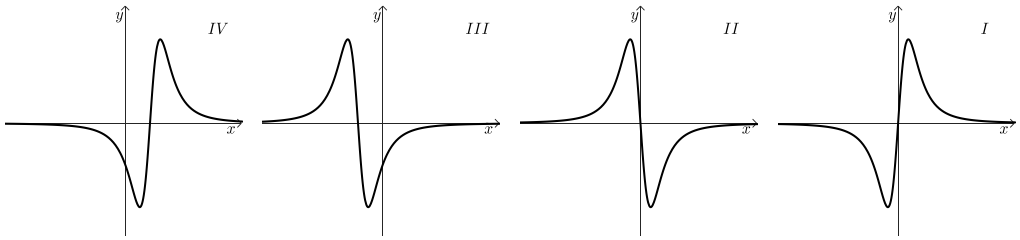
5) בסרטוט שלפניכם מעגל שמרכזו M .
המעגל חותך את החלק החיובי של ציר ה-x בנקודה A.
הנקודה B נמצאת על המעגל כך ש-AB הוא קוטר במעגל.
דרך הנקודה B העבירו משיק למעגל, החותך את ציר ה- x בנקודה C.
נתון כי משוואת המעגל היא $(x-2)^2+(y-6)^2=100$.



א. מצאו את שיעורי הנקודה A.
ב. מצאו את משוואת המשיק AB.
ג. מצאו את אורך הצלע AC.
הנקודה D נמצאת על המעגל כך ש-AB חוצה את הזווית DAC.
ד. (1) הסבירו מדוע $\sphericalangle ADB = 90^\circ$.
(2) הוכיחו: $\triangle ABC \sim \triangle ADB$.
ה. מצאו פי כמה גדול שטח המשולש ABC משטח המשולש ADB.

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

6) נתונה הפונקציה $f(x)=\frac{x^2-9}{x^2+1}+1$, המוגדרת לכל x.
א. מצאו את משוואת האסימפטוטה המקבילה לציר ה-x של הפונקציה $f(x)$.
ב. (1) מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגה.
(2) רשמו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.
ג. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה-x.
ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.
ה. (1) קבעו איזה מבין הגרפים I-IV שלפניכם מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$.
נמקו את קביעתכם.
(2) חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$, על ידי ציר ה-x,
ועל ידי הישרים $x=2$, $x=-2$.



7) נתונה הפונקציה: $f(x)=(3x-6)\sqrt{14-x}$.

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

ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

ג. מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

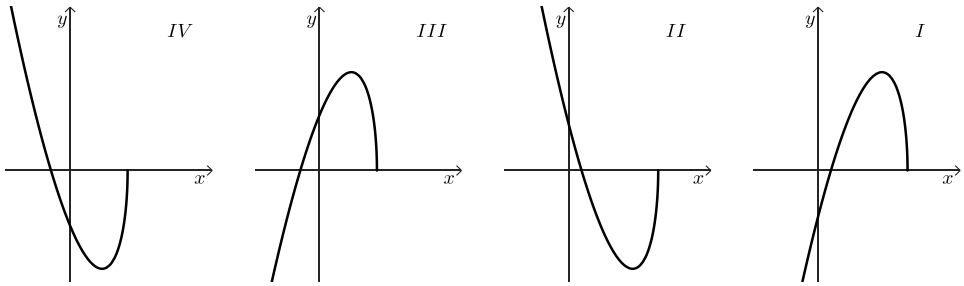
ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ה. נתונה הפונקציה $g(x)=f(x+5)$, המוגדרת בתחום $x\le 9$.

ו. (1) קבעו איזה מן הגרפים I-IV שלפניכם מתאר את הפונקציה $g(x)$.

נמקו את קביעתכם.

(2) מה הם שיעורי נקודת הקיצון הפנימית של הפונקציה $g(x)$?



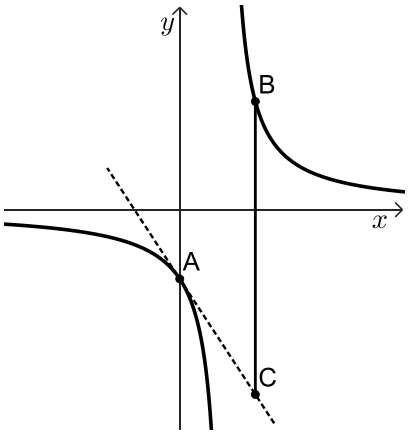
8) בסרטוט שלפניכם מתואר גרף הפונקציה $f(x)=\frac{a}{x-4}$ המוגדרת בתחום $x\ne 4$.

a הוא פרמטר שונה מ-0.

הנקודה A היא נקודת החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה-y.

דרך הנקודה A העבירו משיק לגרף הפונקציה $f(x)$.

נתון כי שיפוע המשיק הוא 1.5-.



א. מצאו את הערך של a.

הציבו $a=24$ בפונקציה $f(x)$, וענו על הסעיפים ב-ג.

ב. מצאו את משוואת המשיק.

הנקודה B נמצאת על גרף הפונקציה $f(x)$, בתחום $x>4$.

הנקודה C נמצאת על המשיק כך שהקטע BC מקביל לציר ה-y.

נסמן ב-t את שיעור ה-x של הנקודה B.

ג. (1) הביעו באמצעות t את אורך הקטע BC.

(2) מצאו את הערך של t שבעבורו אורך הקטע BC הוא מינימלי.

תשובות סופיות:

1) א. 0.6 מטרים ב. 5.5% ג. 200 משתתפים ד. קפיצה לגובה.

2) א. (1) 100 מ"ר א. (2) 13.39 מ"ר ב. $r = 0.983$ ג. $y = 0.092x - 6.5$.

ד. 2.24 מיליון שקלים ה. (1) ללא שינוי ה. (2) ללא שינוי.

3) א. 0.45 ב. 40% ג. 0.75 ד . לא נכון.

4) א. $y = 2.5x + 40$ ב. $C(-10,15)$ ג. (1) $EC = 8.077$.

ג. (2) $\sphericalangle CEB = 53.13°$ ד. $EK = 9.285$.

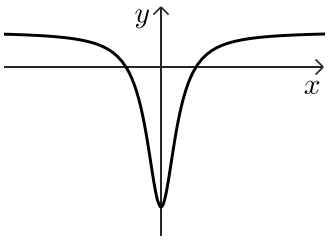
5) א. $A(10,0)$ ב. $y = \frac{3}{4}x + 20$ ג. $AC = 25$.

ד. (1) ראו סרטון ד. (2) שאלת הוכחה ה. $\frac{S_{ABC}}{S_{ADB}} = \frac{25}{16}$.

6) א. $y = 2$ ב. (1) $\min(0,-8)$.

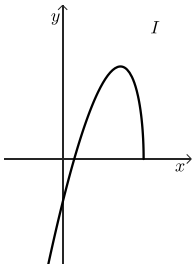
ב. (2) תחומי עליה: $x > 0$, תחומי ירידה: $x < 0$ ג. $(2,0)$, $(-2,0)$.

ד. להלן סרטוט: ה. (1) גרף I ה. (2) $S = 16$.



7) א. $x \le 14$ ב. $(0,-22.45)$, $(14,0)$, $(2,0)$ ג. $\max(10,48)$, $\min(14,0)$.

ד. להלן סרטוט: ה. (1) גרף II ה. (2) $\max(5,48)$.



8) א. $a = 24$ ב. $y = -1.5x - 6$ ג. (1) $BC = \frac{24}{t-4} + 1.5t + 6$ ג. (2) $t = 8$.

בגרות קיץ 2025 מועד ב':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) ציונים במבחן כניסה לאוניברסיטה מתפלגים נורמלית וסטיית התקן היא 8.
93.3% מן הנבחנים קיבלו ציון נמוך מ-92.

א. מצאו את ממוצע הציונים במבחן.

44% מן הנבחנים, אלה שהציונים שלהם היו הגבוהים ביותר, התקבלו לאוניברסיטה.

ב. האם נבחן שהציון שלו 82 התקבל לאוניברסיטה? נמקו את תשובתכם.

חלק מן הנבחנים מוגדרים מצטיינים, והשאר אינם מוגדרים מצטיינים.
נבחנים שהציון שלהם גבוה מ־ 90 מוגדרים מצטיינים.

ג. מצאו כמה אחוזים מן הנבחנים התקבלו לאוניברסיטה, והם אינם מצטיינים.

2,338 נבחנים התקבלו לאוניברסיטה, והם אינם מצטיינים.

ד. על פי טבלת ההתפלגות הנורמלית, כמה נבחנים סך הכול ניגשו למבחן הכניסה?

לנבחנים שלא התקבלו לאוניברסיטה הייתה אפשרות לגשת למבחן נוסף.
גם הציונים במבחן הנוסף מתפלגים נורמלית והממוצע שלהם הוא 81.
נדב ניגש לשני המבחנים והציון שלו בכל אחד מהם הוא 72.
ציון התקן של נדב בשני המבחנים זהה.

ה. מצאו את סטיית התקן במבחן הנוסף.

2) יואב בדק את הקשר הליניארי בין מרחק הריצה שלו (המשתנה x) לבין מהירות הריצה שלו המשתנה y) ב־ 6 מסלולים שונים א'–ו'. הנתונים מוצגים בטבלה שלפניכם.

המסלול	מרחק הריצה (ק"מ) - המשתנה x	מהירות הריצה (קמ"ש) - המשתנה y
א'	2	13
ב'	4.5	12
ג'	6	12.5
ד'	7	?
ה'	8	9.5
ו'	8.5	8

א. חשבו את מרחק הריצה הממוצע של יואב ב-6 המסלולים.

ב. הראו כי סטיית התקן של מרחק הריצה של יואב ב-6 המסלולים היא $S_x = \sqrt{\frac{59}{12}}$.

יואב מצא כי ממוצע מהירות הריצה שלו ב-6 המסלולים שווה למהירות הריצה שלו במסלול ד'.

ג. חשבו את מהירות הריצה של יואב במסלול ד'.

נתונים המספרים: 0.95, 0.24, -1, -0.86 אחד מהם הוא מקדם המתאם r.

ד. קבעו איזה מן המספרים הוא מקדם המתאם r, נמקו את קביעתכם.

יואב חישב את סטיית התקן של מהירות הריצה שלו ב-6 המסלולים ומצא כי $S_y = \sqrt{\frac{37}{12}}$.

ה. (1) מצאו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x.

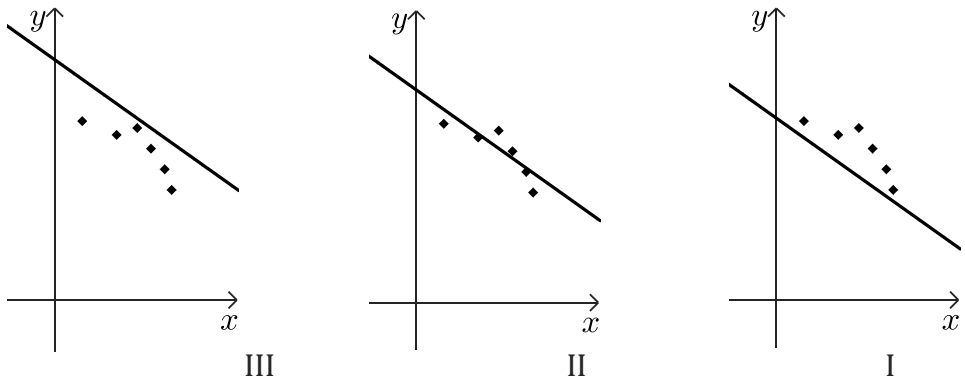
(2) על פי ישר הרגרסיה, מהו הניבוי למהירות הריצה של יואב למרחק של 4 ק"מ?

לפניכם שלוש דיאגרמות פיזור I-III.

הנקודות בכל אחת מן הדיאגרמות מתארות את נתוני הריצה של יואב ב-6 המסלולים.

ו. קבעו באיזו מן הדיאגרמות I–III מסורטט ישר הרגרסיה שמצאתם בסעיף ה'.

נמקו את קביעתכם.



3) בשתי מגירות א' ו-ב' יש שני סוגי פירות: תפוחים ואגסים.

במגירה א' יש 7 תפוחים ו-11 אגסים.

במגירה ב' יש 4 תפוחים ו-6 אגסים.

מוציאים באקראי פרי אחד ממגירה א' ואחר כך מוציאים באקראי פרי אחד ממגירה ב'.

א. מהי ההסתברות להוציא שני פירות מסוגים שונים?

ב. (1) מהי ההסתברות להוציא לפחות תפוח אחד?

(2) ידוע שהוציאו לפחות תפוח אחד. מהי ההסתברות שהוציאו שני תפוחים?

החזירו כל פרי למגירה שממנה הוציאו אותו.

העבירו משתי המגירות את כל הפירות למגירה ג', שהייתה ריקה.

לאחר מכן הוסיפו x תפוחים למגירה ג'.

מוציאים באקראי שני פירות בזה אחר זה (ללא החזרה) ממגירה ג'.

נתון כי ההסתברות להוציא שני אגסים היא $\frac{8}{35}$.

ג. מצאו את הערך של x.

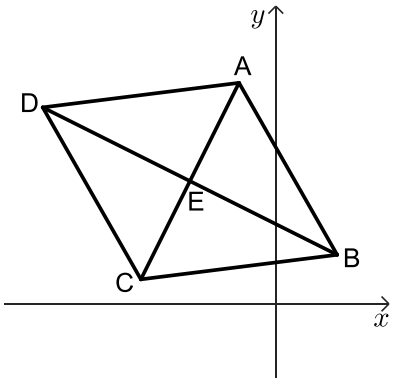
פרק שני - גאומטריה

4) בסרטוט שלפניכם מעוין ABCD. אלכסוני המעוין נפגשים בנקודה E.

נתון כי משוואת הצלע AB היא $y=-1.75x+12.75$,

שיעור ה־x של הקודקוד A הוא 3-,

ושיעורי הקודקוד C הם $(-11,2)$.



א. (1) מצאו את שיעורי הנקודה E.

(2) מצאו את שיפוע האלכסון AC.

ב. (1) מצאו את משוואת האלכסון BD.

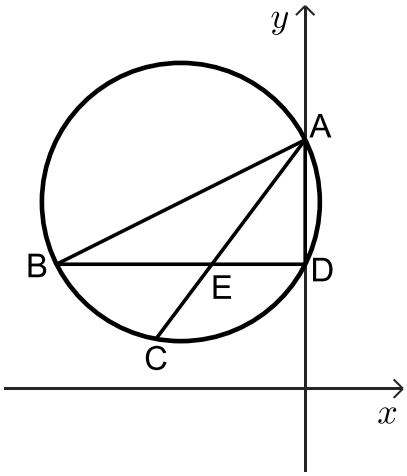
(2) מצאו את שיעורי הקודקוד B.

ג. מצאו את גודל הזווית ABE.

הנקודה G נמצאת על הקטע DE כך שגודל הזווית GAB הוא $97°$.

ד. מצאו את אורך הקטע GE.

5) נתון מעגל החותך את החלק החיובי של ציר ה-y בנקודות A ו-D, כמתואר בסרטוט.
BD ו-AC הם מיתרים במעגל הנחתכים בנקודה E.
נתון כי המיתר BD מקביל לציר ה-x.



א. (1) הסבירו מדוע AB הוא קוטר במעגל.
(2) הוכיחו כי: $\sphericalangle CBD = \sphericalangle DAC$.
נתון: $BE = AE$.
ב. הוכיחו כי: $\Delta CBE \cong \Delta DAE$.
נתון: $E(-7.5,10)$, $AE = 12.5$.
ג. מצאו את שיעורי הנקודות B ו-A.
הנקודה M היא מרכז המעגל.
ד. מצאו את משוואת המעגל.
ה. (1) מהו אורך הצלע BC? נמקו את תשובתכם.
(2) חשבו את היקף המרובע BCEM.

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x) = \frac{12x}{(x+4)^2}$.

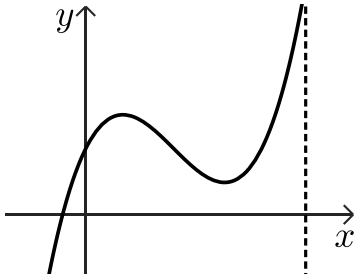
א. (1) מצאו את תחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.
(2) מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $f(x)$.
(3) מצאו את שיעורי נקודת החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה-x.
(4) מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגה.
ב. סרטטו סקיצה של גרף הפונקצייה $f(x)$.
הישר $y = k$ וגרף הפונקציה $f(x)$ נפגשים בנקודה אחת בדיוק $k > 0$.
ג. מצאו את הערך של k.
נתונה הפונקציה: $g(x) = f(x) + 1$.
ד. (1) מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $g(x)$.
(2) בעבור הערך של k שמצאתם, כמה נקודות משותפות יש לישר $y = k$ ולגרף הפונקציה $g(x)$? נמקו את תשובתכם.

7) הפונקציה $f(x)$ מוגדרת בתחום $x \le 1.5$,

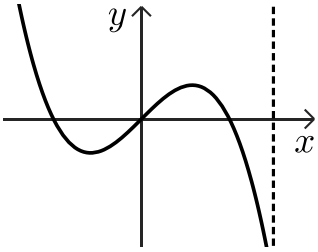
ופונקציית הנגזרת $f'(x)$ מוגדרת בתחום $x < 1.5$.

לפונקציה $f(x)$ יש בדיוק שתי נקודות קיצון פנימיות.

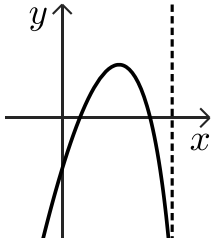
לפניכם שלושה גרפים (1)-(3). אחד מהם מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$.



(1)



(2)



(3)

א. קבעו איזה מן הגרפים (1)-(3) מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$ נמקו את קביעתכם.

נתון: $f(x)=(x^2+1)\cdot\sqrt{3-2x}$.

ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

ג. (1) מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$ וקבעו את סוגן.

(2) מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

ה. מצאו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$ ועל ידי ציר ה-x.

8) בסרטוט שלפניכם מתואר גרף הפונקציה $f(x)=\frac{x-6}{x-8}$ בתחום $x>8$.

הנקודה O היא ראשית הצירים.

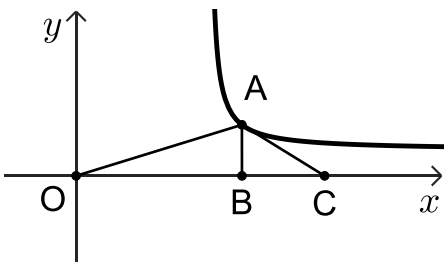
הנקודה A נמצאת על גרף הפונקציה $f(x)$ בתחום $x>8$.

מן הנקודה A העבירו אנך לציר ה-x, החותך אותו בנקודה B.

הנקודה C נמצאת על ציר ה-x מימין לנקודה B.

נתון: $OB = 2\cdot BC$.

נסמן ב-t את שיעור ה-x של הנקודה A.



א. (1) הביעו באמצעות t את אורך הקטע OC.

(2) הביעו באמצעות t את שטח המשולש AOC.

ב. מצאו את הערך של t שבעבורו שטח המשולש AOC הוא מינימלי.

תשובות סופיות:

1) א. 80 ב. כן ג. 33.4% ד. 7000 ה. $S=9$.

2) א. 6 ק"מ ב. שאלת הוכחה ג. 11 קמ"ש ד. $r=-0.86$.

ה. (1) $y=-0.681x+15.09$ (2) 12.37 קמ"ש ו. ישר II.

3) א. $\frac{43}{90}$ ב. (1) $\frac{19}{30}$ (2) $\frac{14}{57}$ ג. $x=7$.

4) א. (1) $E(-7,10)$ (2) 2 ב. (1) $y=-\frac{1}{2}x+6.5$.

ב. (2) $B(5,4)$ ג. $33.69°$ ד. 7.69 יח"א.

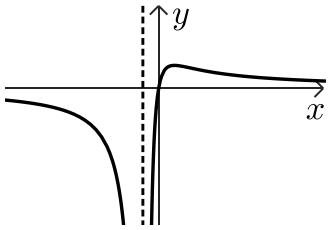
5) א. (1) שאלת הוכחה (2) שאלת הוכחה ב. שאלת הוכחה.

ג. $A(0,20)$, $B(-20,10)$ ד. $(x+10)^2+(y-15)^2=125$.

ה. (1) 10 יח"א (2) 34.27 יח"א.

6) א. (1) $x\neq-4$ (2) $y=0$, $x=-4$ (3) $(0,0)$ (4) $\max\left(4,\frac{4}{3}\right)$.

ב. להלן סרטוט: ג. $k=\frac{3}{4}$ ד. (1) $y=1$, $x=-4$ (2) 2 נקודות.

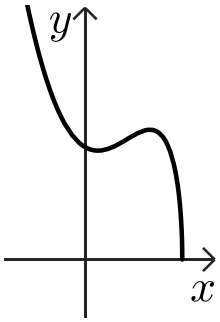


7) א. גרף 3 ב. $(1.5,0)$, $(0,\sqrt{3})$.

ג. (1) מינימום קצה: $(1.5,0)$, מקסימום: $(1,2)$, מינימום: $(0.2,1.68)$.

ג. (2) עליה: $0.2<x<1$, ירידה: $1<x<1.5$, $x<0.2$.

ד. להלן סרטוט: ה. 0.323.



8) א. $OC=1.5t$ ב. $\frac{3t-18t}{4t-32}$.

ג. $t=12$.

בגרות חורף 2026:

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) הציונים בבחינה הפסיכומטרית בשנה מסוימת התפלגו נורמלית, וממוצע הציונים היה 570.
בשנה זו ניגשה לימור לבחינה הפסיכומטרית.
הציון של לימור בבחינה היה 698, וציון התקן שלה היה 1.6.

א. מצאו את סטיית התקן של הציונים בבחינה.

ציון הסף הוא הציון הנמוך ביותר שצריך להשיג בבחינה כדי להתקבל לחוג מסוים.
בטבלה שלפניכם מוצג ציון הסף הנדרש כדי להתקבל לחוג לספרות וציון הסף הנדרש כדי להתקבל לחוג לפסיכולוגיה באוניברסיטה מסוימת.

	החוג לספרות	החוג לפסיכולוגיה
ציון הסף	602	682

גם יעל ניגשה לבחינה בשנה זו. נתון כי 57.9% מן הנבחנים קיבלו ציון נמוך מן הציון של יעל.

ב. האם יעל יכולה להתקבל לחוג לספרות? נמקו את תשובתכם.

ג. (1) מצאו את אחוז הנבחנים שיכולים להתקבל לחוג לפסיכולוגיה.

(2) מצאו את אחוז הנבחנים שיכולים להתקבל לחוג לספרות אך אינם יכולים להתקבל לחוג לפסיכולוגיה.

נתון כי 7,392 נבחנים יכולים להתקבל לחוג לספרות אך אינם יכולים להתקבל לחוג לפסיכולוגיה.

ד. על פי טבלת ההתפלגות הנורמלית, כמה נבחנים יכולים להתקבל לחוג לפסיכולוגיה?

2) תזונאי בדק את הקשר בין הטמפרטורה המקסימלית בירושלים ביום מסוים (משתנה x) ובין צריכת המים באותו היום (המשתנה y) של יוסי, תושב ירושלים.
בטבלה שלפניכם מוצגים הנתונים שהתקבלו בבדיקה של התזונאי בעבור 6 ימים.

הטמפרטורה המקסימלית (מעלות צלזיוס) - המשתנה x	צריכת המים של יוסי (ליטרים) - המשתנה y
20	1.7
22	1.8
24	2.5
26	2.8
28	3
30	3.2

א. (1) מצאו את הממוצע של הטמפרטורה המקסימלית ב-6 הימים שנבדקו.
(2) מצאו את סטיית התקן של הטמפרטורה המקסימלית ב-6 הימים שנבדקו.

התזונאי חישב ומצא כי הממוצע של צריכת המים של יוסי ב־ 6 הימים שנבדקו הוא 2.5 ליטר, וסטיית התקן של צריכת המים שלו היא $\frac{7\sqrt{6}}{30}$ ליטר.

ב. מצאו את מקדם המתאם r בין שני המשתנים.

ג. מצאו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x.

התזונאי הכפיל כל אחד מנתוני צריכת המים של יוסי (המשתנה y) פי 3, כדי לייצג את צריכת המים של המשפחה של יוסי.

ד. בעבור כל אחד מן המדדים I,II שלפניכם, קבעו אם הערך שלו גדל, קטן או לא השתנה לאחר ההכפלה. נמקו את קביעותיכם.
I. הממוצע של המשתנה y.
II. סטיית התקן של המשתנה y.

ה. מצאו את השיפוע של ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x לאחר ההכפלה. נמקו את תשובתכם.

3) ביישוב מסוים מעודדים משפחות למחזר בקבוקי זכוכית, אריזות פלסטיק ועוד.
ביישוב זה מעודדים משפחות גם להתנדב במוסדות היישוב.
בסקר שנערך בקרב כל המשפחות ביישוב, נמצא כי חלק מן המשפחות ממחזרות,
ושאר המשפחות אינן ממחזרות.
כמו כן חלק מן המשפחות ביישוב מתנדבות, והשאר אינן מתנדבות.
בוחרים באקראי משפחה מן היישוב.
ההסתברות שמשפחה זו ממחזרת גדולה ב-0.26 מן ההסתברות שמשפחה זו אינה ממחזרת.
$\frac{2}{3}$ מן המשפחות שממחזרות הן משפחות מתנדבות.

א. (1) מצאו את אחוז המשפחות ביישוב שממחזרות.
(2) מצאו את אחוז המשפחות ביישוב שממחזרות וגם מתנדבות.

מספר המשפחות ביישוב שממחזרות וגם מתנדבות גדול פי 6 ממספר המשפחות
ביישוב שאינן ממחזרות וגם אינן מתנדבות.

ב. בוחרים באקראי משפחה מן היישוב. מהי ההסתברות שמשפחה זו מתנדבת?

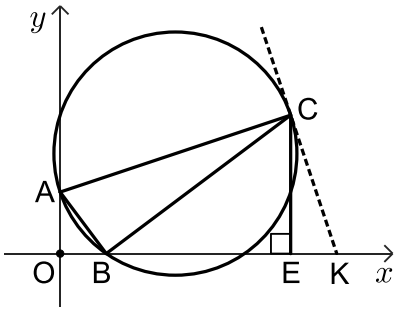
ג. בוחרים באקראי משפחה מן היישוב שמתנדבת.
מהי ההסתברות שמשפחה זו אינה ממחזרת?

ביישוב זה יש 600 משפחות.

ד. מצאו כמה משפחות ביישוב ממחזרות או מתנדבות.

פרק שני - גאומטריה

4) בסרטוט שלפניכם משולש ABC החסום במעגל AC. הוא קוטר במעגל.
הקודקוד A נמצא על ציר ה-y והקודקוד B נמצא על ציר ה-x.
דרך הנקודה C העבירו אנך לציר ה-x החותך אותו בנקודה E.
הנקודה O היא ראשית הצירים.



א. (1) הוכיחו כי $\sphericalangle ABO = \sphericalangle BCE$.
(2) הוכיחו כי $\Delta AOB \sim \Delta BEC$.

נתון כי יחס הדמיון בין המשולש BEC ובין המשולש AOB הוא 3,
וכי $A(0,4)$, $B(3,0)$.

ב. (1) מצאו את אורך הצלע BE.
(2) מצאו את שיעורי הקודקוד C.

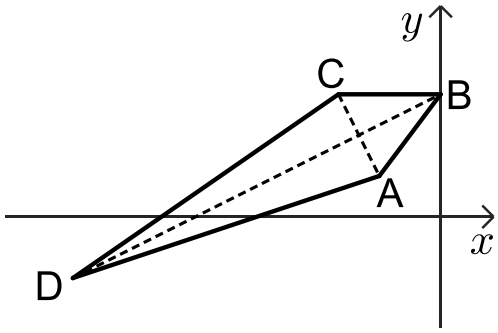
בנקודה C העבירו משיק למעגל.

ג. מצאו את משוואת המשיק.

הנקודה K היא נקודת החיתוך של המשיק עם ציר ה-x.

ד. חשבו את שטח המרובע ABKC.

5) בסרטוט שלפניכם דלתון ABCD $(AB = CB\ ,\ AD = CD)$.
הקודקוד C נמצא ברביע השני.
הצלע BC מקבילה לציר ה-x.
נתון: $A(-6,4)$, $B(0,12)$.



א. (1) מצאו את אורך הצלע AB.
(2) מצאו את שיעורי הקודקוד C.

ב. מצאו את משוואת האלכסון DB.

נתון: משוואת הצלע AD היא $y = \frac{1}{3}x + 6$.

ג. מצאו את שיעורי הקודקוד D.

הנקודה M היא מפגש אלכסוני הדלתון.

ד. מצאו את גודל הזווית ADM.

הנקודה E היא אמצע הצלע DC.

ה. חשבו את שטח המשולש ADE.

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

6) נתונה הפונקציה $f(x)=\frac{a}{(x-5)^2}$, המוגדרת בתחום $x\neq 5$.

a הוא פרמטר חיובי.

נתון כי בנקודה שבה $x=7$, שיפוע המשיק לגרף הפונקציה $f(x)$ הוא -2.

א. מצאו את הערך של a.

הציבו $a=8$, וענו על הסעיפים ב-ה.

ב. (1) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים (אם יש כאלה).

(2) מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $f(x)$.

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

ג. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

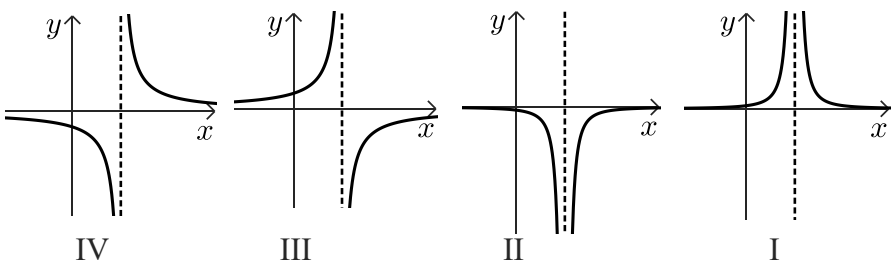
תחום ההגדרה של פונקצית הנגזרת $f'(x)$ זהה לתחום ההגדרה של הפונקציה $f(x)$.

ד. (1) קבעו איזה מן הגרפים I-IV שבסוף השאלה מתאר את גרף פונקצית הנגזרת $f'(x)$.

(2) חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקצית הנגזרת $f'(x)$, על ידי הישר $x=4$, על ידי ציר ה-x ועל ידי ציר ה-y.

נתונה הפונקציה $g(x)=f'(x)+2$.

ה. בכמה גדול השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה $g(x)$, על ידי הישר $x=4$, על ידי ציר ה-x ועל ידי ציר ה-y, מן השטח שמצאתם בסעיף ד(2)? נמקו את תשובתכם.



7) נתונה הפונקציה: $f(x)=x^2\sqrt{4-x}$.

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

(2) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה-x.

(3) מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ב. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה $g(x)=f(x+a)$, a הוא פרמטר.

נתון כי לפונקציה $g(x)$ יש נקודת מקסימום פנימית בנקודה שבה $x=5.2$.

ג. (1) מצאו את הערך של a. נמקו את תשובתכם.

(2) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה $g(x)$?

8) בסרטוט שלפניכם מתואר גרף הפונקציה $f(x)=\frac{4x-8}{x-6}$.

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

(2) מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $f(x)$.

הנקודה A היא נקודת החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה-x.

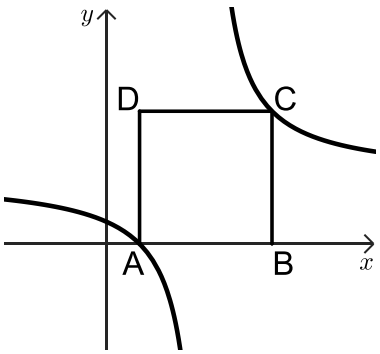
ב. מצאו את שיעורי הנקודה A.

הנקודה C נמצאת על גרף הפונקציה $f(x)$ בתחום $x>6$.

מן הנקודה C העבירו אנך לציר ה-x החותך אותו בנקודה B.

הנקודה D נמצאת ברביע הראשון כך ש-ABCD הוא מלבן.

נסמן ב-t את שיעור ה-x של הנקודה C.



ג. הביעו באמצעות t את היקף המלבן ABCD.

ד. מצאו את הערך של t שבעבורו

היקף המלבן ABCD הוא מינימלי.

ה. האם ייתכן שהיקף המלבן ABCD הוא 36? נמקו את תשובתכם.

תשובות סופיות:

1) א. $S=80$ ב. לא ג. (1) 8.1% ג. (2) 26.4% ד. 2,268 נבחנים.

2) א. (1) 25 מעלות צלזיוס א. (2) 3.416 מעלות צלזיוס ב. 0.969.

ג. $y=0.162x-1.55$ ד. I. גדל פי 3 ד. II. גדל פי 3 ה. $m=0.486$.

3) א. (1) 63% א. (2) 42% ב. 0.72 ג. $\frac{5}{12}$ ד. 558 משפחות.

4) א. (1) שאלת הוכחה א. (2) שאלת הוכחה ב. (1) 12 יח"א.

ב. (2) $C(15,9)$ ג. $y=-3x+54$ ד. 105 יח"ר.

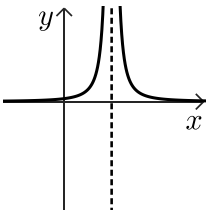
5) א. (1) 10 יח"א א. (2) $C(-10,12)$ ב. $y=\frac{1}{2}x+12$ ג. $D(-36,-6)$.

ד. $8.13°$ ה. 70 יח"ר.

6) א. $a=8$ ב. (1) $(0,0.32)$ ב. (2) $x=5$, $y=0$.

ב. (3) עליה: $x<5$, ירידה: $x>5$ ג. להלן סרטוט: ד. (1) גרף III.

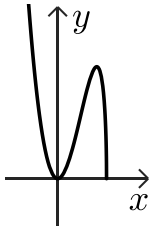
ד. (2) 7.68 יח"ר ה. 8 יח"ר.



7) א. (1) $x\le 4$ א. (2) $(4,0)$, $(0,0)$.

א. (3) $\min(4,0)$, $\max(3.2,9.15)$, $\min(0,0)$ ב. להלן סרטוט:

ג. (1) $a=-2$ ג. (2) $x\le 6$.



8) א. (1) $x\ne 6$ א. (2) $x=6$, $y=4$ ב. $(2,0)$ ג. $2t-4+\frac{8t-16}{t-6}$.

ד. $t=10$ ה. כן.

בגרות קיץ 2026 מועד א':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) במשתלת "עץ ופרח" מגדלים צמחים מסוגים שונים.
בשנה מסוימת, אורכי הגבעולים של הצמחים במשתלה התפלגו נורמלית, והאורך הממוצע של הגבעולים היה 64 ס"מ. צמחים שאורך הגבעול שלהם קטן מ-55 ס"מ נמכרים לחנויות מקומיות. נתון כי בשנה זו 32.6% מן הצמחים במשתלה נמכרו לחנויות מקומיות.

א. מצאו את סטיית התקן של אורכי הגבעולים בשנה זו.

צמחים שאורך הגבעול שלהם גדול מ-80 ס"מ נשלחים לייצוא.
בשנה זו, 9,540 מן הצמחים במשתלה נשלחו לייצוא.

ב. (1) מצאו את אחוז הצמחים במשתלה שנשלחו לייצוא.

(2) על פי טבלת ההתפלגות הנורמלית, כמה צמחים לא נשלחו לייצוא ולא נמכרו לחנויות מקומיות?

בשנה שלאחר מכן, אורכי הגבעולים של הצמחים במשתלה התפלגו נורמלית, וסטיית התקן הייתה 25 ס"מ. גם בשנה זו צמחים שאורך הגבעול שלהם קטן מ-55 ס"מ נמכרו לחנויות מקומיות. בשנה זו גידלו במשתלה 40,000 צמחים בסך הכול. 4,000 מן הצמחים נמכרו לחנויות מקומיות.

ג. מצאו את האורך הממוצע של גבעולי הצמחים בשנה זו.

2) בחברת שיווק בדקו את הקשר בין ההוצאות על פרסום (המשתנה x) ובין ההכנסות (המשתנה y) של 5 חברות א'-ה' בחודש מסוים. הנתונים מוצגים בטבלה שלפניכם.

החברה	הוצאות על פרסום (באלפי שקלים) המשתנה x	הכנסות (באלפי שקלים) המשתנה y
א'	10	16
ב'	15	17
ג'	20	20
ד'	25	34
ה'	30	68

א. (1) חשבו את ממוצע ההוצאות על פרסום של 5 החברות בחודש זה.

(2) חשבו את סטיית התקן של ההוצאות על פרסום של 5 החברות בחודש זה.

בחברת השיווק מצאו כי ממוצע ההכנסות של 5 החברות בחודש זה היה 31 אלף שקלים,

וכי סטיית התקן של ההכנסות שלהן הייתה $8\sqrt{6}$ אלף שקלים.

ב. מצאו את מקדם המתאם r.

ג. (1) מצאו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x.

(2) על פי ישר הרגרסיה, מהו הניבוי להכנסות החודשיות בחברה שההוצאות החודשיות שלה על פרסום הן 24 אלף שקלים?

בחודש שלאחר מכן גדלו ההכנסות של כל אחת מן החברות ב-15%

(ההוצאות על פרסום של כל אחת מן החברות לא השתנו).

ד. לפניכם שלושה היגדים I-III.

קבעו עבור כל היגד אם הוא נכון או לא נכון. נמקו את קביעתכם.

I. בחודש שבו גדלו ההכנסות הייתה סטיית התקן של ההכנסות $10\sqrt{6}$.

II. בחודש שבו גדלו ההכנסות, שיפוע ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x - לא השתנה.

III. הנקודה $(20,35.65)$ נמצאת על ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x בחודש שבו גדלו ההכנסות.

3) במשק חקלאי מסוים מגדלים שני סוגים של פלפלים: פלפלים גדולים ופלפלים קטנים.

מספר הפלפלים הגדולים גדול פי 4 ממספר הפלפלים הקטנים.

בוחרים באקראי פלפל אחד מבין כל הפלפלים במשק החקלאי.

א. מהי ההסתברות שהפלפל שנבחר הוא פלפל קטן?

הפלפלים הגדולים במשק החקלאי הם אדומים או צהובים,

והפלפלים הקטנים הם אדומים או ירוקים.

0.6 מן הפלפלים הגדולים הם אדומים. 0.75 מן הפלפלים הקטנים הם אדומים.

בוחרים באקראי פלפל אחד מבין כל הפלפלים במשק החקלאי.

ב. מהי ההסתברות שהפלפל שנבחר הוא פלפל גדול צהוב?

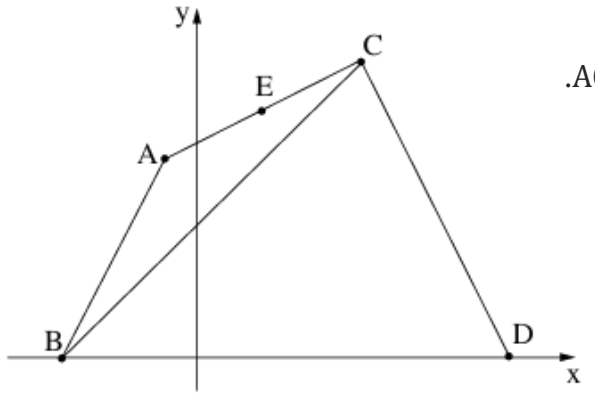
ג. (1) מהי ההסתברות שהפלפל שנבחר הוא פלפל אדום?

(2) ידוע שנבחר פלפל אדום. מהי ההסתברות שפלפל זה הוא פלפל גדול?

כל הפלפלים במשק החקלאי נשלחים לשני בתי אריזה א' ו- ב'. לבית אריזה א' נשלחים כל הפלפלים האדומים, ולבית אריזה ב' נשלחים כל הפלפלים הצהובים וכל הפלפלים הירוקים.

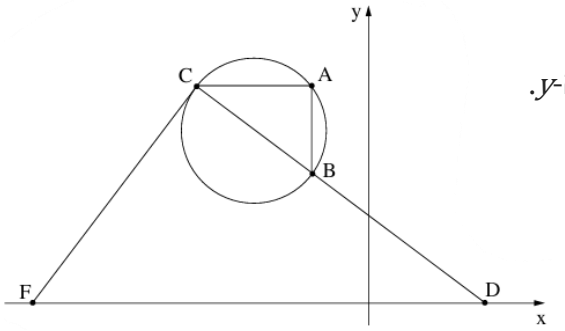
ד. האם אחוז הפלפלים הגדולים בבית אריזה א' גדול או קטן מאחוז הפלפלים הגדולים בבית אריזה ב'? נמקו את תשובתכם.

4) בסרטוט שלפניכם משולש שווה שוקיים ABC (AB = AC).
הקודקוד B נמצא על החלק השלילי של ציר ה-x.
הנקודה D נמצאת על ציר ה-x כך ש-CD מאונך ל-AC.
נתון כי הנקודה $E(4,15)$ היא אמצע הצלע AC,
וכי משוואת הישר CD היא: $y=-2x+38$.



א. (1) מצאו את משוואת הישר AC.
(2) מצאו את שיעורי הקודקוד C.
ב. (1) מצאו את אורך הצלע AB.
(2) מצאו את שיעורי הקודקוד B.
ג. מצאו את גודל הזווית ABD ואת גודל הזווית CBD.
ד. חשבו את שטח המשולש ABC.

5) בסרטוט שלפניכם משולש ABC החסום במעגל.
הצלע CB היא קוטר במעגל. הצלע AB מקבילה לציר ה-y.
המשך הצלע CB חותך את ציר ה-x בנקודה D.
דרך הנקודה C העבירו משיק למעגל,
החותך את ציר ה-x בנקודה F.



א. (1) הסבירו מדוע הצלע AC מקבילה לציר ה-x.
(2) הוכיחו כי $\Delta ABC \sim \Delta CFD$.

נתון כי $D(8,0)$, וכי משוואת המשיק CF היא $y=\frac{4}{3}x+31$.

ב. מצאו את אורך הצלע FD.
ג. (1) מצאו את משוואת הצלע CD.
(2) מצאו את אורך הצלע CD.

נתון כי יחס הדמיון בין המשולש ABC ובין המשולש CFD הוא $\frac{8}{25}$.

ד. חשבו את היקף המשולש ABC.

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{72-18x}{x^2+9}-1$, המוגדרת לכל x.

א. מצאו את משוואת האסימפטוטה המקבילה לציר ה-x של הפונקציה $f(x)$.

ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

ג. (1) מצאו את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

(2) מצאו את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה $f(x)$.

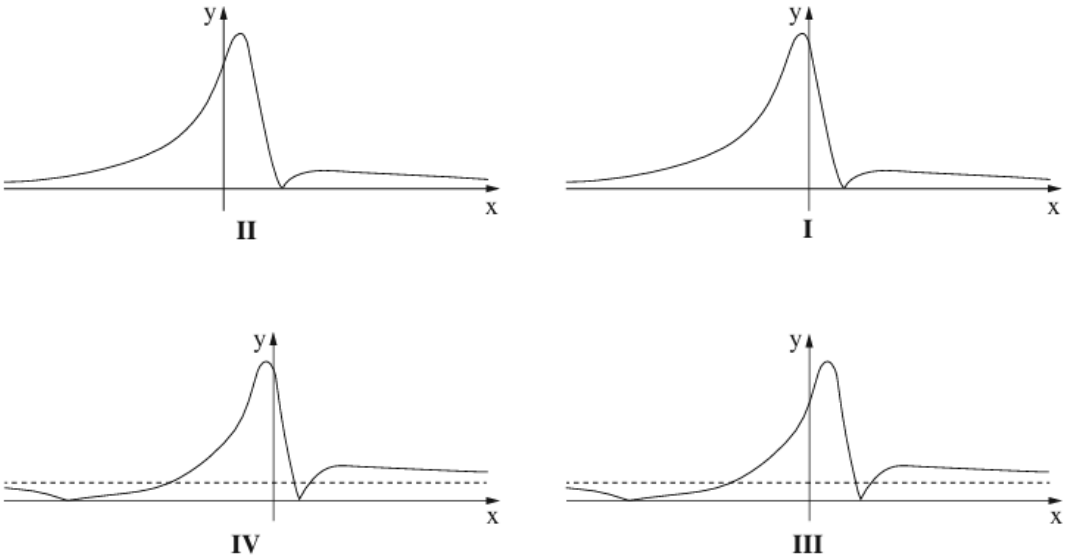
ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

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

ה. (1) מצאו את משוואת האסימפטוטה המקבילה לציר ה-x של הפונקציה $g(x)$.

(2) קבעו איזה מן הגרפים I-IV שלפניכם מתאר את הפונקציה $g(x)$.

נמקו את קביעתכם.



7) נתונה הפונקציה: $f(x)=(a-x)\cdot\sqrt{3x-6}$. a הוא פרמטר.

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

נתון כי הנקודה $(5,9)$ נמצאת על גרף הפונקציה $f(x)$.

ב. מצאו את הערך של a.

הציבו $a=8$ בפונקציה $f(x)$, וענו על הסעיפים ג-ו.

ג. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה-x.

ד. מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

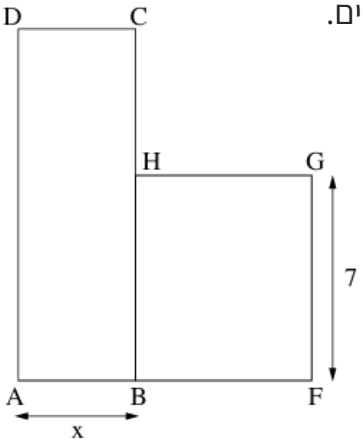
ה. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

פונקציית הנגזרת $f'(x)$ מוגדרת בתחום $x>2$.

ו. (1) קבעו איזה מן הגרפים I-IV שבסוף השאלה מתאר את פונקצית הנגזרת $f'(x)$.
נמקו את קביעתכם.

(2) חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקצית הנגזרת $f'(x)$,
על ידי ציר ה-x ועל ידי הישר $x=20$.

8) בסרטוט שלפניכם מתוארת גינה ציבורית המחולקת לשני מתחמים.
מתחם ABCD ובו דשא, ומתחם BFGH ובו מתקנים לילדים.
כל אחד מן המתחמים הוא בצורת מלבן.
נסמן ב-x את אורך הצלע AB.
נתון כי אורך הצלע GF הוא 7 מטרים,
וכי אורך הצלע BF גדול ב- 2 מטרים מאורך הצלע AB.
את המתחם ABCD הקיפו בגדר שאורכה 32 מטרים.



א. (1) הביעו באמצעות x את אורך הצלע AD.

(2) הביעו באמצעות x את שטח המתחם ABCD.

ב. הביעו באמצעות x את היחס בין שטח המתחם ABCD ובין שטח המתחם BFGH.

ג. מצאו את הערך של x שבעבורו היחס בין שטח המתחם ABCD
ובין שטח המתחם BFGH הוא מקסימלי.

תשובות סופיות:

1) א. 20 ס"מ $S =$ ב. (1) 21.2% ב. (2) 20.790 ג. $\bar{x} = 87$

2) א. (1) $\bar{x} = 20$ אלפי שקלים א. (2) $S_x = 5\sqrt{2} = 7.071$ אלפי שקלים ב. $r = 0.873$

ג. (1) $y = 2.42x - 17.4$ ג. (2) 40.68 אלפי שקלים

ד. טענה I לא נכונה, טענה II לא נכונה, טענה III נכונה.

3) א. 0.2 ב. 0.32 ג. (1) 0.63 ג. (2) 0.762

ד. אחוז הפלפלים הגדולים בבית אריזה א' קטן מאחוז הפלפלים הגדולים בבית אריזה ב'.

4) א. (1) $y = \frac{1}{2}x + 13$ א. (2) $C(10,18)$ ב. (1) $\sqrt{180}$ ב. (2) $B(-8,0)$

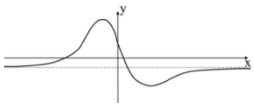
ג. (1) $\sphericalangle ABD = 63.435°$ ג. (2) $\sphericalangle CBD = 45°$ ד. $S_{ABC} = 54$

5) א. (1) הוכחה א. (2) הוכחה ב. $FD = 31.25$ ג. (1) $y = \frac{3}{4}x + 6$ ג. (2) $CD = 25$

ד. $P_{ABC} = 24$

6) א. $y = -1$ ב. $(3,0)$, $(-21,0)$, $(0,7)$ ג. (1) $\max(-1,8)$, $\min(9,-2)$

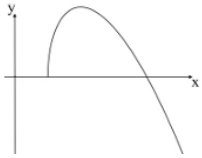
ג. (2) עלייה: $x > 9$ או $x < -1$, ירידה: $-1 < x < 9$ ד. להלן סרטוט:



ה. (1) $y = 1$ ה. (2) גרף IV

7) א. $x \geq 2$ ב. $a = 8$ ג. $(8,0)$, $(2,0)$ ד. $\min(2,0)$, $\max(4,4\sqrt{6})$

ה. להלן סרטוט:



ו. (1) גרף 1 ו. (2) 97.98

8) א. (1) $16 - x$ א. (2) $16x - x^2$ ב. $\frac{16x - x^2}{7x + 14}$ ג. $x = 4$

בגרות קיץ 2026 מועד ב':

יש לענות על חמש מן השאלות 1– 8, לפחות על שאלה אחת מכל פרק (לכל שאלה – 20 נקודות).

שימו לב: אם תענו על יותר מחמש שאלות, ייבדקו רק חמש התשובות הראשונות שבמחברתכם.

פרק ראשון – סטטיסטיקה והסתברות

1) במדינה מסוימת נערך מחקר ארצי בתחום הבריאות.
במחקר נבדק מספר הצעדים היומי שהולך כל אחד מן המשתתפים.
נמצא כי מספר הצעדים היומי מתפלג נורמלית, וסטיית התקן היא 800.
נמצא כי 37.5% מן המשתתפים במחקר הולכים פחות מ- 6,944 צעדים ביום.

א. מצאו את ממוצע מספר הצעדים היומי של המשתתפים במחקר.

משרד הבריאות ממליץ ללכת יותר מ-8,400 צעדים ביום.

ב. מצאו את אחוז המשתתפים במחקר שמקיימים את ההמלצה הזאת.

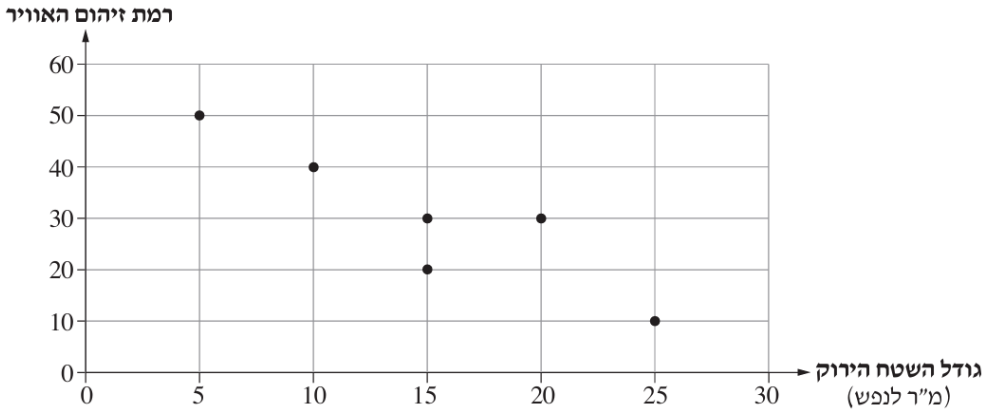
נמצא כי 14,722 מן המשתתפים במחקר הולכים יותר מ-7,200 צעדים ביום ופחות מ-8,400 צעדים ביום.

ג. על פי טבלת ההתפלגות הנורמלית, כמה אנשים סך הכל השתתפו במחקר?

במחקר נבדק גם מספר שעות השינה ביממה של כל אחד מן המשתתפים במחקר.
נמצא כי גם מספר שעות השינה ביממה מתפלג נורמלית.
ממוצע שעות השינה ביממה של המשתתפים במחקר הוא 7 שעות.
שרית השתתפה במחקר. מספר שעות השינה ביממה של שרית הוא 9.28, ומספר הצעדים היומי שלה הוא 8,416.
ציון התקן של מספר הצעדים היומי של שרית זהה לציון התקן של מספר שעות השינה שלה ביממה.

ד. מצאו את סטיית התקן של מספר שעות השינה ביממה של המשתתפים במחקר.

2) חוקר סביבה בדק ב-6 ערים שונות את הקשר בין גודל השטח הירוק (פארקים וגינות) לנפש בעיר (המשתנה x) ובין רמת זיהום האוויר בעיר (המשתנה y).
החוקר קבע את רמת זיהום האוויר בכל עיר על פי מדד איכות האוויר AQI (מדד מספרי של כמות המזהמים באוויר). הנתונים מוצגים בדיאגרמת הפיזור שלפניכם:



נסמן ב-r את מקדם המתאם בין x ל-y.

א. לפניכם ארבעה היגדים I-IV. קבעו איזה היגד נכון. נמקו את קביעתכם.

I. $0<r<1$

II. $r=-1$

III. $-1<r<0$

IV. אי אפשר לקבוע את טווח הערכים של r.

ב. (1) חשבו את ממוצע גודל השטח הירוק לנפש ב-6 הערים.

(2) חשבו את ממוצע רמת זיהום האוויר ב-6 הערים.

נתון כי משוואת ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x היא: $y=-1.8x+b$.

(1) מצאו את הערך של b.

(2) על פי ישר הרגרסיה, מהו הניבוי לרמת זיהום האוויר בעיר שגודל השטח הירוק שלה הוא 18 מ"ר לנפש?

ג. חשבו את סטיית התקן של גודל השטח הירוק ב-6 הערים.

החוקר מצא כי סטיית התקן של רמת זיהום האוויר היא $S_y=\sqrt{\frac{500}{3}}$.

ד. היעזרו במשוואת ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x ומצאו את מקדם המתאם r.

החוקר גילה שהייתה תקלה במכשיר המדידה, וכי למעשה רמת זיהום האוויר בכל אחת מ-6 הערים הייתה גבוהה ב-4 מרמת הזיהום שנמדדה. החוקר תיקן את הנתונים בהתאם לכך.

ה. (1) האם שיפוע ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x לאחר תיקון הנתונים גדל, קטן או לא השתנה? נמקו את תשובתכם.

(2) כתבו את משוואת ישר הרגרסיה לניבוי y על פי x לאחר תיקון הנתונים של רמת זיהום האוויר.

3) במפעל מסוים מייצרים מחשבים.

כל המחשבים שיוצרו במחזור ייצור מסוים נבדקו בשתי בדיקות איכות כדי לוודא שהם תקינים.

בבדיקה הראשונה נמצא ש-80% מן המחשבים הם תקינים.

אם מחשב נמצא תקין בבדיקה הראשונה, ההסתברות שבבדיקה השנייה הוא יימצא תקין היא 0.9.

אם מחשב לא נמצא תקין בבדיקה הראשונה, ההסתברות שבבדיקה השנייה הוא יימצא תקין היא 0.35. בחרו באקראי מחשב שיוצר במחזור הייצור.

א. מהי ההסתברות שבדיוק באחת הבדיקות המחשב נמצא תקין?

ב. מהי ההסתברות שלפחות באחת הבדיקות המחשב נמצא תקין?

רק מחשב שנמצא תקין בשתי הבדיקות מועבר למכירה. בחרו באקראי מחשב שיוצר במחזור הייצור.

ג. ידוע שהמחשב שנבחר נמצא תקין לפחות באחת הבדיקות. מהי ההסתברות שמחשב זה הועבר למכירה?

נתון כי במחזור ייצור זה ייצרו 250 מחשבים.

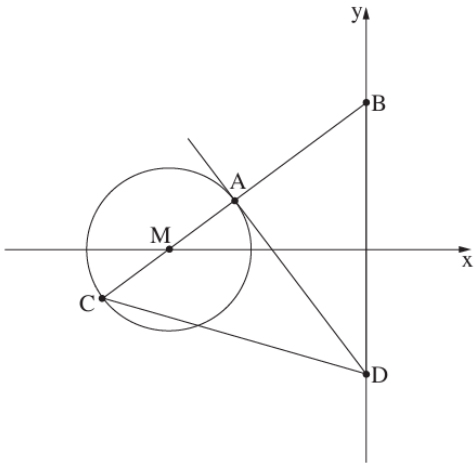
ד. מצאו את מספר המחשבים שהועברו למכירה במחזור ייצור זה.

מבין המחשבים שייצרו במחזור ייצור זה, בוחרים באקראי שני מחשבים זה אחר זה (הוצאה ללא החזרה).

ה. מהי ההסתברות שבדיוק מחשב אחד הועבר למכירה?

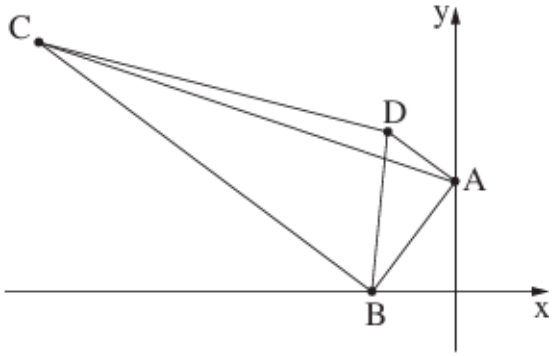
פרק שני - גאומטריה

4) בסרטוט שלפניכם מעגל. מרכז המעגל M נמצא על ציר ה-x. הנקודה A נמצאת על המעגל.
המשך הקטע MA חותך את ציר ה-y בנקודה B.
נתון: $B(0,18)$, $A(-16,6)$.



א. (1) מצאו את משוואת הישר AB.
(2) מצאו את משוואת המעגל.
דרך הנקודה A מעבירים משיק למעגל החותך את ציר ה-y בנקודה D.
ב. מצאו את שיעורי הנקודה D.
הנקודה C נמצאת על המעגל כך ש-AC הוא קוטר במעגל.
ג. הראו כי $BD = CD$.
ד. חשבו את גודל הזווית ABD.
הנקודה K נמצאת על הקטע CD. נתון כי שטח המשולש MCK הוא 90.
ה. מצאו את אורך הקטע CK.

5) בסרטוט שלפניכם טרפז ישר זווית ABCD $(\sphericalangle ABC = 90^\circ \ , \ AD \parallel BC)$.
הקודקוד B נמצא על החלק השלילי של ציר ה-x.
נתון: $A(0,4)$, אורך הצלע AB הוא 5.



א. מצאו את שיעורי הקודקוד B.
ב. מצאו את משוואת הצלע BC.
נתון כי משוואת האלכסון AC היא $y = -\frac{1}{3}x + 4$.
ג. מצאו את אורך הצלע BC.
הנקודה M היא נקודת החיתוך של אלכסוני הטרפז.
ד. הוכיחו: $\Delta DMA \sim \Delta BMC$.
נתון כי אורך הקטע AD הוא 3.
ה. מצאו פי כמה גדול שטח המשולש BMC משטח המשולש DMA.

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

6) נתונה הפונקציה: $f(x)=\frac{4x^2}{x^2-9}+a$. a הוא פרמטר.

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

ב. הוכיחו כי הפונקציה $f(x)$ היא זוגית.

נתון כי גרף הפונקציה $f(x)$ חותך את ציר ה-x בנקודה שבה $x=\sqrt{3}$.

ג. מצאו את הערך של a.

הציבו $a=2$ בפונקציה $f(x)$ וענו על הסעיפים ד-ו.

ד. (1) מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם הצירים.

(2) מצאו את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגה.

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

(4) מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $f(x)$.

ה. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

נתונה הפונקציה: $g(x)=f(x-7)$.

ו. (1) מצאו את משוואות האסימפטוטות המאונכות לצירים של הפונקציה $g(x)$.

(2) האם הפונקציה $g(x)$ היא זוגית? נמקו את תשובתכם.

7) נתונה הפונקציה: $f(x)=2x-4\sqrt{5x-16}$.

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

ב. מצאו את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה $f(x)$ עם ציר ה-x.

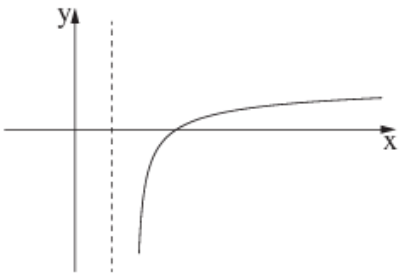
ג. מצאו את שיעורי כל נקודות הקיצון של הפונקציה $f(x)$, וקבעו את סוגן.

ד. סרטטו סקיצה של גרף הפונקציה $f(x)$.

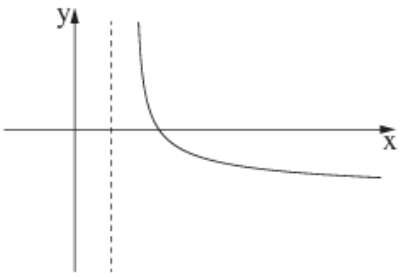
פונקציית הנגזרת $f'(x)$ מוגדרת בתחום $x>3.2$.

ה. (1) קבעו איזה מן הגרפים I-IV שבסוף השאלה מתאר את פונקציית הנגזרת $f'(x)$.

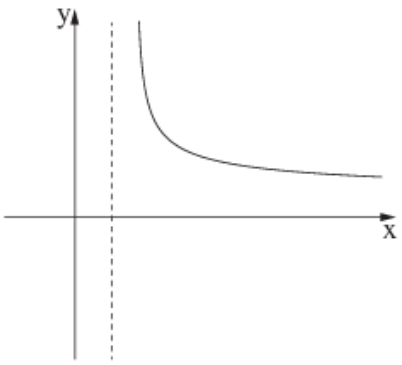
(2) חשבו את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת $f'(x)$, על ידי ציר ה-x ועל ידי הישרים $x=4$ ו-$x=13$.



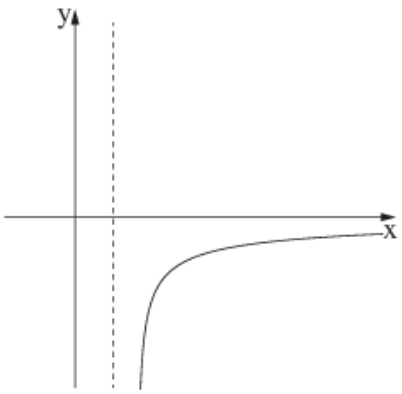
I



II



III



IV

8) אדריכלית נוף תכננה מתחם ציבורי. המתחם מורכב משלושה חלקים המחוברים זה לזה:

מבואה - המלבן ABCD

שביל גישה - המלבן BEFC

גן פסלים - הריבוע EGHK

הנקודות A, B, E, G נמצאות על ישר אחד, כמתואר בסרטוט.

אורך הקטע AG הוא 8 מטרים. אורך הצלע EG גדול פי 2 מאורך הצלע AB.

נסמן ב-x את אורך הצלע AB.

א. הביעו באמצעות x את אורך הצלע BE.

נתון כי שטח המבואה הוא 1 מ"ר.

ב. (1) הביעו באמצעות x את אורך הצלע AD.

(2) הביעו באמצעות x את השטח הכולל של המתחם.

ג. מצאו את הערך של x שבעבורו השטח הכולל של המתחם הוא מינימלי.

ד. האם ייתכן שהשטח הכולל של המתחם הוא 9 מ"ר? נמקו את תשובתכם.

תשובות סופיות:

1) א. $\bar{x}=7200$ ב. 6.7% ג. 3400 ד. $S=\frac{3}{2}$

2) א. היגד III נכון ב. (1) 15 ב (2) 30 ג. (1) $b=57$ ג. (2) 24.6

ד. $6.454\approx\frac{5\sqrt{15}}{3}$ ה. $r=-0.9$ ו. (1) לא השתנה ו (2) $y=-1.8x+61$

3) א. 0.15 ב. 0.87 ג. $\frac{72}{87}$ ד. 180 ה. $0.4048\approx\frac{168}{415}$

4) א. (1) $y=\frac{3}{4}x+18$ א. (2) $(x+24)^2+y^2=100$ ב. $D\left(0,-\frac{46}{3}\right)$

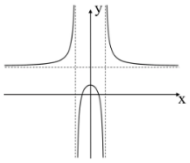
ג. $BD=CD=\frac{100}{3}$ ד. $53.13°$ ה. $CK=30$

5) א. $B(-3,0)$ ב. $y=-\frac{3}{4}x-\frac{9}{4}$ ג. 15 ד. הוכחה ה. פי 25

6) א. $x\neq-3$, $x\neq3$ ב. הוכחה ג. $a=2$ ד. (1) $(\sqrt{3},0)$, $(-\sqrt{3},0)$, $(0,2)$

ד. (2) $\max(0,2)$ ד. (3) עליה: $x<-3$ או $-3<x<0$, ירידה: $x>3$ או $0<x<3$

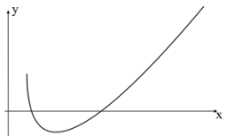
ד. (4) $y=6$, $x=-3$, $x=3$ ה. להלן סרטוט:



ו. (1) $x=10$, $x=4$, $y=6$ ו. (2) לא

7) א. $x\geq3.2$ ב. $(16,0)$, $(4,0)$ ג. $\min(8.2,-3.6)$, $\max(3.2,6.4)$

ד. להלן סרטוט:



ה. גרף I ו. 5.2

8) א. $8-3x$ ב. (1) $\frac{1}{x}$ ב. (2) $4x^2+1+\frac{8-3x}{x}$

ג. $x=1$ ד. לא