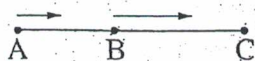


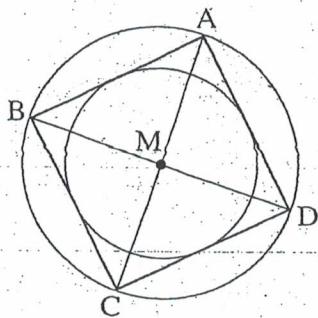
## השאלות

שים לב! הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה.  
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

**פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות** (40 נקודות)  
ענה על שתיים מהשאלות 1-3 (לכל שאלה – 20 נקודות).  
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, יבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.



1. יואב רכב על אופניים. הוא יצא מהעיר A, עבר דרך העיר B, וזהגיע לעיר C. המרחק מ-B ל-C גדול ב-40 ק"מ מן המרחק מ-A ל-B. יואב רכב מ-B ל-C במהירות קבועה הגדולה ב-20% מן המהירות הקבועה שבה רכב מ-A ל-B. זמן הרכיבה של יואב מ-B ל-C ארוך פי 1.25 מזמן הרכיבה שלו מ-A ל-B. אילו רכב יואב מ-B ל-C במהירות שבה רכב מ-A ל-B, הוא היה עובר את הדרך מ-B ל-C ב-6 שעות. א. מצא את מהירות הרכיבה של יואב בדרך מ-A ל-B. ב. מצא את המרחק AB.



2. אלכסוני הריבוע ABCD נפגשים בנקודה M (ראה ציור). שיעורי הקדקוד A הם (5,5). משוואת האלכסון BD היא  $y = -\frac{1}{3}x$ . א. מצא את משוואת האלכסון AC. ב. מצא את משוואת המעגל החוסם את הריבוע. ג. חשב את האורך של צלע הריבוע. ד. חשב את אורך הרדיוס של המעגל החוסם בריבוע (ראה ציור).

המשך בעמוד 3

3. שחר קנה קופסה שיש בה כדורי טניס בשני צבעים: 4-כדורים צהובים ו-6 כדורים ירוקים.

שחר הוציא מן הקופסה באקראי 3 כדורים. זה אחר זה (ללא תחזרה).

א. (1) מהי ההסתברות ששחר הוציא 3 כדורים צהובים?

(2) מהי ההסתברות ששחר הוציא 3 כדורים באותו צבע?

ב. דנה קנתה 3 קופסאות של כדורי טניס. כל אחת מן הקופסאות שקנתה זהה לקופסה

שקנה שחר.

דנה הוציאה באקראי כדור אחד מכל אחת מן הקופסאות.

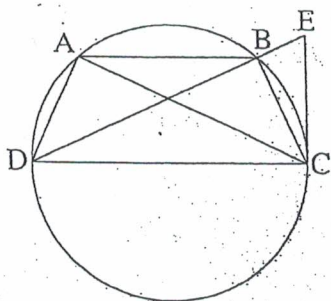
(1) מהי ההסתברות שדנה הוציאה 3 כדורים צהובים?

(2) מהי ההסתברות שדנה הוציאה לפחות כדור אחד ירוק?

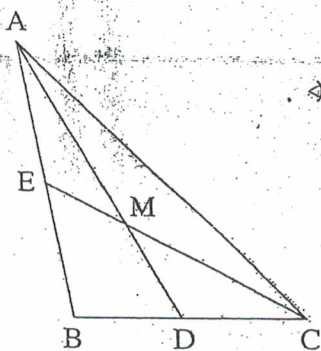
#### המשך בעמוד 4 ◀

ענה על אחת מהשאלות 4-5.

**שים לב!** אם תענה על יותר משאלה אחת, תיבדק רק התשובה הראשונה שבמחברתך.



4. טרפז שווה-שוקיים ABCD: חסום במעגל.  
המשיק למעגל בנקודה C נפגש בנקודה E  
עם המשך האלכסון DB.  
CD הוא קוטר במעגל (ראה ציור).  
א. הוכח:  $\triangle DAC \sim \triangle ECD$ .  
ב. נתון:  $25 \text{ ס"מ} = AC$ ,  $36 \text{ ס"מ} = DE$ .  
חשב את רדיוס המעגל.  
ג. חשב את שטח המשולש DAC.



5. AD ו- CE הם תיכונים במשולש ABC הנכגשים בנקודה M (ראה ציור). נתון:  $AD = 12$  ס"מ,  $CE = 9$  ס"מ,  $\angle CMD = 40^\circ$ .
- א. חשב את אורכי הקטעים: MD, MC.
- ב. חשב את זווית הצלע BC.
- ג. חשב את גודל הזווית  $\angle MCD$ .
- ד. חשב את שטח המשולש ADB.

## ◀ המשך בעמוד 5



## פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,

### של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש (40 נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 6-8 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

6. נתונה הפונקציה  $f(x) = \sqrt{-x^2 + 6x + 7}$ .

א. מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.

ב. מצא את נקודות הקיצון המוחלט של הפונקציה, וקבע את סוגן.

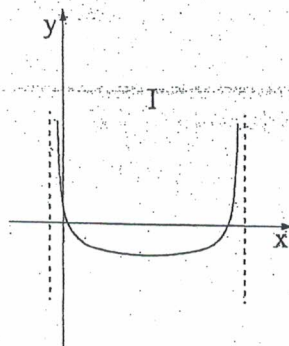
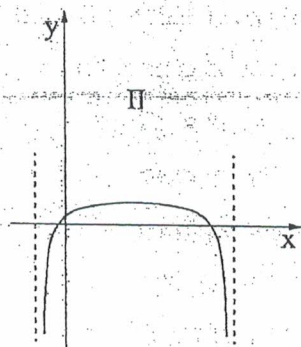
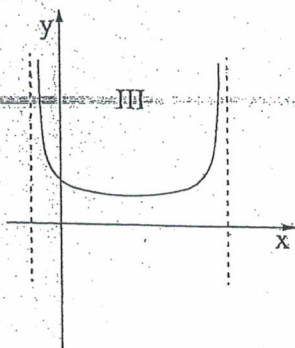
ג. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

ד. נתונה הפונקציה  $g(x) = \frac{1}{f(x)}$  המקיימת

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

(2) מבין הגרפים I, II, III שלפניך, איזה גרף מייצג סקיצה של גרף הפונקציה  $g(x)$ ?

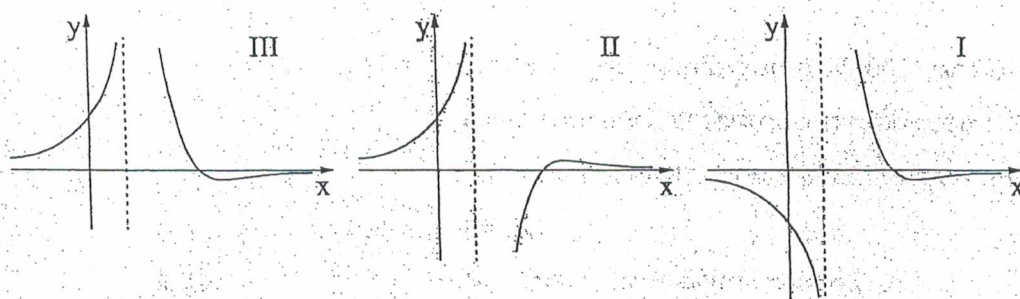
נמק.





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

- מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה.
  - מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.
  - מצא את האסימפטוטות של גרף הפונקציה המאונכות לצירים.
  - מצא את תחומי העלייה ואת תחומי הירידה של הפונקציה.
  - סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.
  - לפניך שלושה גרפים I, II, III.
- איזה מן הגרפים מתאר את פונקציית הנגזרת  $f'(x)$ ? נמק.



8. בציר שלפניך מתוארים גרפים של שתי פונקציות:

$$f(x) = x^2 - 6x + 5$$

$$g(x) = x^2 - 10x + a$$

a הוא פרמטר.

הגרפים נחתכים בנקודה C (ראה ציור).

שיעור ה-x של הנקודה C שווה ל-4.

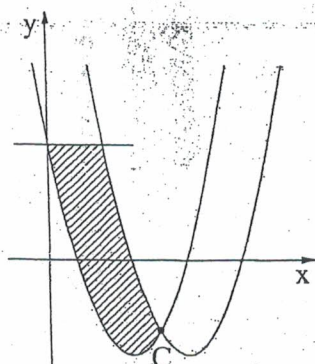
- מצא את הערך של a.
- דרך נקודת החיתוך של אחד הגרפים עם ציר ה-y העבירו ישר המקביל לציר ה-x, כמתואר בציור.

מצא את השטח המוגבל על ידי הגרפים של שתי הפונקציות.

ועל ידי הישר המקביל לציר ה-x (השטח המקווקו בציור).

**בהצלחה!**

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך



## השאלות

שים לב! הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה. חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

### פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות (40 נקודות)

ענה על שתיים מן השאלות 1-3 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, יבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

1. יבואן קנה מחשבים זהים, במחיר של 1200 שקלים למחשב.

הוא מכר את המחשבים לחנות במחיר זהה לכל מחשב, והרוויח על כל מחשב אחוז מסוים. בחנות מכרו כל מחשב במחיר של 1728 שקלים, והרוויחו על כל מחשב אותו אחוז שהרוויח היבואן.

א. מצא את אחוז הרווח של היבואן.

ב. יוסי קנה מחשב ישירות מן היבואן, במחיר הגדול ב- 42% ממחיר הקנייה של היבואן.

האם שילם יוסי עבור המחשב פחות ממי שקנה מחשב זהה בחנות? נמק.

2. נתונים שני מעגלים,  $I$  ו-  $II$ :

I.  $x^2 + y^2 = 36$

II.  $(x - 7.5)^2 + y^2 = 20.25$

המעגלים נחתכים בנקודות A ו- B.

A נמצאת ברביע הראשון (ראה ציור).

א. מצא את השיעורים של

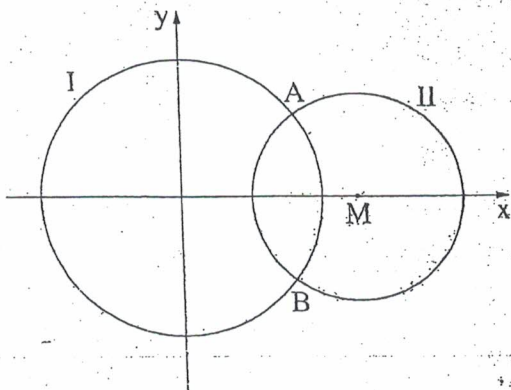
הנקודות A ו- B.

ב. דרך הנקודה A העבירו משיק למעגל II,

מצא את משוואת המשיק.

ג. המשיק שמצאת בסעיף ב חותך את מעגל I בנקודה נוספת, C.

מצא את שטח המשולש ACM. M – מרכז מעגל II.



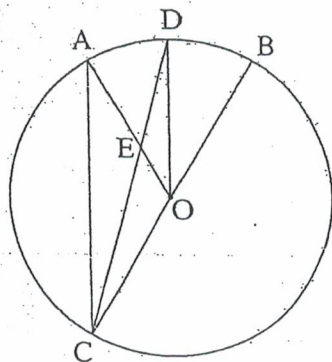
## המשך בעמוד 3

3. כדי להתקבל למדעי המחשב באוניברסיטה צריך לעבור מבחן כניסה. למבחן ניגשון בוגרי תיכון רבים; בוגרים שלמדו מחשבים בתיכון, ובוגרים שלא למדו מחשבים בתיכון. אחוז הנבחנים שלמדו מחשבים בתיכון היה גדול פי 3 מאחוז הנבחנים שלא למדו מחשבים. אחוז הנבחנים שעברו את המבחן היה גדול פי 4 מאחוז הנבחנים שנכשלו בו. אחוז הנבחנים שעברו את המבחן וגם למדו מחשבים היה 65%.
- א. מהי ההסתברות לבחור באקראי מבין הנבחנים בוגר תיכון שלא למד מחשבים ועבר את המבחן?
- ב. ידוע כי נבחן עבר את המבחן. מהי ההסתברות שהוא לא למד מחשבים בתיכון?
- ג. בוחרים באקראי שני נבחנים. מהי ההסתברות שלכל היותר אחד מהם עבר את המבחן?

### פרק שני — גאומטריה וטריגונומטריה במישור (20 נקודות)

ענה על אחת מן השאלות 4-5.

שים לב! אם תענה על יותר משאלה אחת, תיבדק רק התשובה הראשונה שבמחברתך.



4. BC הוא קוטר במעגל שמרכזו O. המיתר CD חותך את הרדיוס AO בנקודה E. הנקודה D היא אמצע הקשת AB (דאה ציור). נסמן  $\angle ACD = \alpha$ .
- א. (1) הוכח כי  $\angle ACO = \angle AOD$ .  
(2) הוכח כי  $AC \parallel DO$ .
- ב. (1) הבע באמצעות  $\alpha$  את גודל הזווית DAO.  
(2) מצא מה צריך להיות הערך של  $\alpha$ , כדי שהמרובע ACOD יהיה מקבילית. נמק.



5. נתון משולש שווה-שוקיים  $ABC$  ( $AB = AC$ ).

על השוק  $AC$  בנו ריבוע  $ACFG$ .

שאלכסוני נחתכים בנקודה  $M$ .

על הבסיס  $BC$  בנו ריבוע  $BCDE$ .

שאלכסוני נחתכים בנקודה  $N$ .

(ראה ציור).

נתון:  $AB = AC = 6$  ס"מ

$BC = 4$  ס"מ

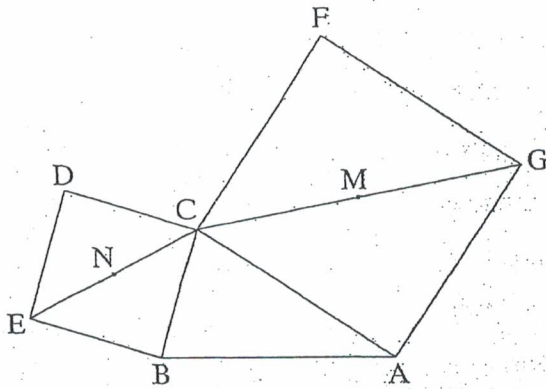
א. מצא את אורך האלכסון של הריבוע  $ACFG$ .

ב. מצא את אורך האלכסון של הריבוע  $BCDE$ .

ג. מצא את הגודל של זווית הבסיס במשולש  $ABC$ .

ד. הראה כי שטח המשולש  $BCM$  שווה לשטח המשולש  $ABN$ .

ה. מצא את אורך הקטע  $AN$ .



## פרק שלישי — חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,

### של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש (40 נקודות)

ענה על שתיים מן השאלות 6-8 (לכל שאלה — 20 נקודות).

שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

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

לפונקציה  $f(x)$  יש נקודת קיצון בנקודה שבה  $x = 3$ .

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

ב. מצא את ערך הפרמטר  $m$ .

הצב  $m = 8$ , ונעה על הסעיפים ג, ד ו-ה.

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

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

(3) מצא את השיעורים של נקודות הקיצון של הפונקציה  $f(x)$  (אם יש כאלה).

וקבע את סוגן.

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

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

ה. היעזר בגרף שסרטטת, ומצא עבור אילו ערכים של  $x$  מתקיים  $f(x) > 0$  וגם  $f'(x) > 0$ .

## המשך בעמוד 6

7. הנגזרת של הפונקציה  $f(x)$  היא  $f'(x) = 3x^2 - 12x + 9$ .

א. (1) מצא את שיעורי ה- $x$  של נקודות הקיצון של הפונקציה  $f(x)$ , וקבע את סוגן.

(2) הישר  $y = 4$  משיק לגרף הפונקציה  $f(x)$  בנקודת המקסימום של הפונקציה.

מצא את הפונקציה  $f(x)$ .

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

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

ג. דרך נקודת המינימום של הפונקציה  $f(x)$  העבירו אנך לציר ה- $x$ .

מצא את השטח המוגבל על ידי גרף הפונקציה  $f(x)$ , על ידי המשיק  $y = 4$ ,

על ידי ציר ה- $y$  ועל ידי האנך.

8. בחצי מעגל, שמרכזו  $O_1$  ורדיוסו 10 ס"מ,

חסומים שני מעגלים שמרכזיהם  $O_2$  ו- $O_3$ .

המעגלים משיקים זה לזה, כמתואר בציור.

(שלושת המרכזים נמצאים על ישר אחד).

א. מצא מה צריך להיות האורך

של רדיוס המעגל שמרכזו  $O_2$

ושל רדיוס המעגל שמרכזו  $O_3$ .

ב. כדי שסכום השטחים של העיגולים  $O_2$  ו- $O_3$  יהיה מינימלי.

באשר סכום השטחים של העיגולים  $O_2$  ו- $O_3$  הוא מינימלי,

מצא את סכום ההיקפים של מעגלים אלה.

נתון:  $\pi R^2 =$  שטח עיגול

$2\pi R =$  היקף מעגל

## בהצלחה!

זכות היוצאים שמורה למדינת ישראל  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך



## השאלות

שים לב! הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה.

חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

**פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות (40 נקודות)**

ענה על שתיים מהשאלות 1-3 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

1. המרחק בין תל אביב לאשקלון הוא 70 ק"מ.

אהוד יצא מתל אביב לכיוון אשקלון בשעה 7:00.

הוא צעד שעתיים במהירות קבועה, עצר למנוחה של חצי שעה,

ואחריה המשיך במהירות קבועה הגבוהה ב- 20% ממהירותו הקודמת.

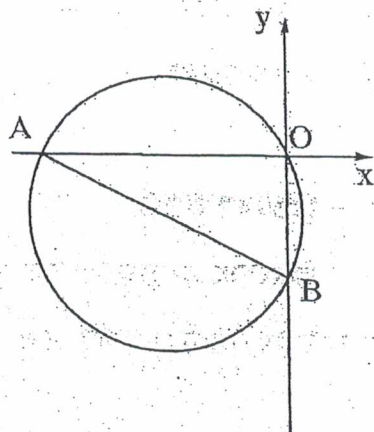
תמר יצאה מאשקלון לכיוון תל אביב בשעה 9:30.

היא צעדה במהירות קבועה הגבוהה ב- 3 קמ"ש מן המהירות שצעד אהוד לפני המנוחה.

תמר ואהוד נפגשו בנקודה המרוחקת 30 ק"מ מתל אביב.

א. מה הייתה מהירותו של אהוד כשיצא מתל אביב (לפני המנוחה)?

ב. באיזו שעה נפגשו אהוד ותמר?



2. מעגל שמרכזו M עובר דרך ראשית הצירים O.

המעגל חותך את ציר x בנקודה נוספת A  $(-8, 0)$ ,

וזאת ציר y בנקודה נוספת B  $(0, -4)$  (ראה ציור).

א. האם AB הוא קוטר במעגל? נמק את תשובתך.

ב. מצא את משוואת המעגל.

ג. נקודה C נמצאת על המעגל ברביע השלישי

(אך לא על הצירים), כך ששטח משולש BOC הוא 16.

(1) מצא את שיעור ה- x של נקודה C.

(2) מצא את שיעור ה- y של נקודה C.

ד. חשב את שטח המשולש BMC.

3. בבית ספר גדול הממוקם בעיר, חלק מן התלמידים הם תושבי העיר, והשאר גרים מחוץ לעיר.

בוחרים באקראי 3 תלמידים מבית הספר הזה.

ההסתברות שכל השלושה הם תושבי עיר זו היא 0.512.

א. בוחרים באקראי תלמיד אחד מבין תלמידי בית הספר.

מהי ההסתברות שהוא תושב העיר?

ב. בוחרים באקראי 4 תלמידים מבין תלמידי בית הספר.

מהי ההסתברות שבדיוק 3 מהם הם תושבי העיר?

ג. ידוע של- 0.18 מתלמידי בית הספר אין טלפון נייד.

ל-  $\frac{1}{8}$  מן התלמידים תושבי העיר אין טלפון נייד.

בחרו באקראי תלמיד מבין תלמידי בית הספר, והתברר שאין לו טלפון נייד.

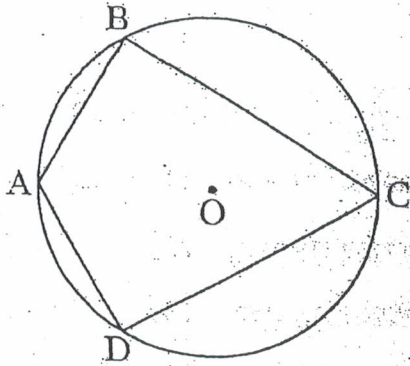
מהי ההסתברות שהוא תושב העיר?



# פרק שני – גאומטריה וטריגונומטריה במישור (20 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 4-5.

שים לב! אם תענה על יותר משאלה אחת, תיבדק רק התשובה הראשונה שבמחברתך.



4. נתון דלתון  $ABCD$  ( $BC = DC$ ,  $AB = AD$ )

החסום במעגל שמרכזו  $O$ , כמתואר בציור.

נתון:  $\angle BCD = 60^\circ$ .

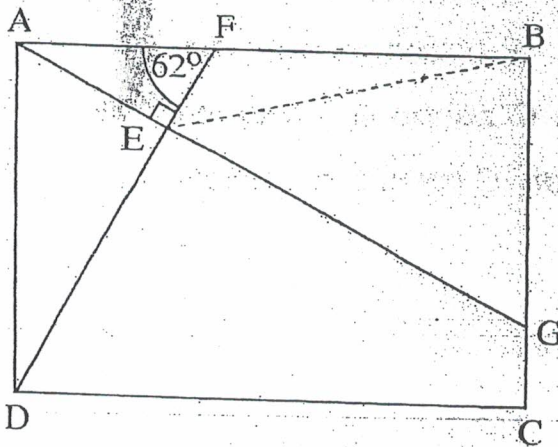
א. הוכח:  $\angle ABC = \angle ADC = 90^\circ$ .

(2) הוכח:  $\triangle ABO$  הוא משולש שווה צלעות.

ב. הוכח: המרובע  $ABOD$  הוא מעוין.

ג. נתון:  $AB = 5$  ס"מ. מצא את  $BC$ .

ד. הראה ש-  $\triangle ABO \sim \triangle BCD$ .



5. נתון מלבן  $ABCD$ .

הנקודה  $F$  נמצאת על הצלע  $AB$

כך ש-  $AF = 0.6a$ ,  $FB = a$ .

הנקודה  $G$  נמצאת על הצלע  $BC$

כך ש-  $AG$  מאונק ל-  $DF$ .

$AG$  ו-  $DF$  נחתכים בנקודה  $E$  (ראה ציור).

נתון:  $\angle AFE = 62^\circ$ .

א. (1) הבע את אורך הקטע  $EF$  באמצעות  $a$ .

(2) הבע את אורך הקטע  $BE$  באמצעות  $a$ .

ב. נתון:  $5$  ס"מ  $a =$ .

(1) מצא את הזווית  $EBA$ .

(2) חשב את שטח המשולש  $EBG$ .



## פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,

### של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש (40 נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 6-8 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, יבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

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

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

(2) מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה עם הצירים.

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

(4) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה (אם יש כאלה).

ואת תחומי העלייה והירידה של הפונקציה (אם יש כאלה). נמק.

(5) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה.

ב. בנקודת החיתוך של גרף הפונקציה  $f(x)$  עם ציר ה- $x$  מעבירים משיק לגרף הפונקציה.

בנקודה נוספת,  $P$ , שעל גרף הפונקציה, גם מעבירים משיק. שני המשיקים מקבילים זה לזה.

מצא את שיעורי הנקודה  $P$ .

ג. הפונקציה  $g(x)$  מקיימת  $g(x) = f(x) + C$ . האסימפטוטה האופקית של  $g(x)$  מתלכדת

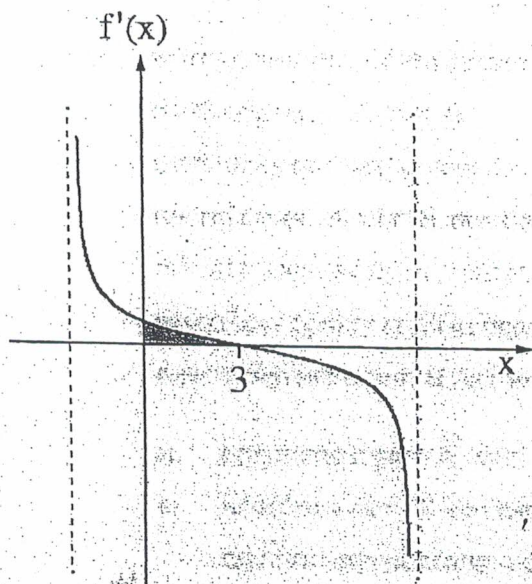
עם ציר ה- $x$ . מצא את  $C$ . הסבר את תשובתך.

## המשך בעמוד 6

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

של הפונקציה  $f(x) = \sqrt{-x^2 + bx + 16}$ .  $b$  פרמטר.

ענה על הסעיפים שלפניך (אפשר להיעזר בגרף הנגזרת במידת הצורך):



א. (1) מהו שיעור ה- $x$  של נקודת הקיצון

הפנימית של  $f(x)$ ? נמק.

(2) מצא את  $b$ .

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

ג. מצא את שיעורי נקודות הקיצון של

הפונקציה  $f(x)$  וקבע את סוגן.

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

ה. חשב את השטח המוגבל על ידי גרף הנגזרת  $f'(x)$ ,

על ידי ציר ה- $y$ , ועל ידי ציר ה- $x$  (השטח האפור).

8. נתון מלבן  $ABCD$ .

הנקודה  $F$  היא אמצע הצלע  $BC$ .

$E$  היא נקודה על הצלע  $AD$ , כך ש- $EF$  מאונק ל- $AD$ .

הנקודה  $K$  נמצאת על  $EF$  כך ש- $EK = KC = 10$  ס"מ

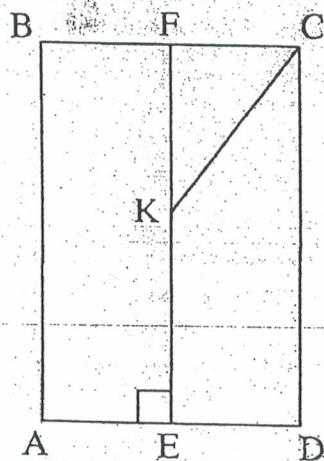
(ראה ציור).  $FC = x$ .

א. הבע את  $FK$  באמצעות  $x$ .

ב. חשב את אורך צלע המלבן  $BC$  שעבורו

היקף תמלבן  $ABCD$  יהיה מקסימלי

(תוכל להשאיר שורש בתשובתך).



## בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך



## השאלות

שים לב! הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, במידות ובצורה ברורה.  
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

### פרק ראשון – אלגברה, נאומטריה אנליטית, הסתברות (40 נקודות)

ענה על שתיים מן השאלות 1-3 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, יבדלן רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

1. אלונה ואריאל יצאו, כל אחד במכונית, מעיר A באותה השעה.

אלונה נסעה מעיר A לעיר B,

ואילו אריאל נסע מעיר A לעיר C.

המרחק בין עיר A לעיר B הוא 60 ק"מ.

מהירות הנסיעה של אלונה הייתה גבוהה מ-1.5 ממהירות הנסיעה של אריאל.

שניהם נסעו כל הדרך במהירות קבועה.

כאשר הגיעה אלונה לעיר B, עבר אריאל 40% מן המרחק בין עיר A לעיר C.

א. מהו המרחק בין עיר A לעיר C?

ב. אריאל הגיע לעיר C שעה לאחר שהגיעה אלונה לעיר B.

מה הייתה מהירות הנסיעה של אריאל?



פרק שני — גאומטריה וטריגונומטריה במישור (20 נקודות)

ענה על אחת מן השאלות 4-5.

שים לב! אם תענה על יותר משאלה אחת, תיבדק רק התשובה הראשונה שבמחברתך.

4. ABCD הוא טרפז ישר זווית ( $\angle BCD = 90^\circ$ ,  $AB \parallel DC$ ). (20 נקודות)

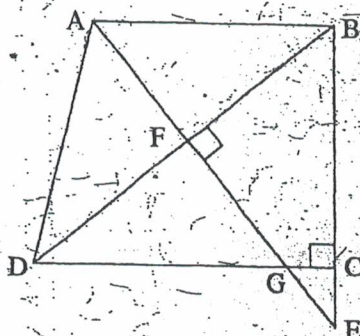
E היא נקודה על המשיך הצלע BC

כך שהקטע AE מאונך לאלכסון BD

וחותך אותו בנקודה F

AE חותך את הקטע DC בנקודה G

כמתואר בציור.



א. הוכח:  $\angle AEB = \angle BDC$

נתון כי  $DC = BE$

ב. הוכח:  $\triangle DCB \cong \triangle EBA$

נתון כי  $CB = 4CE$

ג. (1) הוכח:  $\triangle GCE \sim \triangle ABE$

(2) מצא את היחס  $\frac{GC}{AB}$

5. במשולש ABC הנקודה P נמצאת על הצלע AB,

והנקודה M נמצאת על הצלע AC (ראו ציור).

נסמן:

$$AP = x$$

נתון כי:

$$PM = 0.6x$$

$$\angle AMP = 100^\circ, \angle ABC = 120^\circ$$

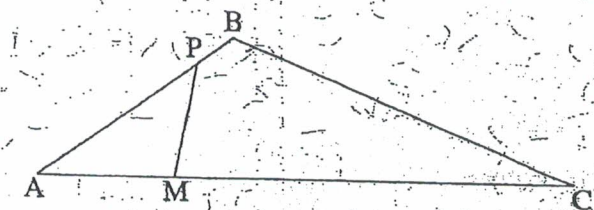
$$MC = 12 \text{ ס"מ}, AM = 4 \text{ ס"מ}$$

א. (1) חשב את הזווית PAM.

(2) חשב את אורך הצלע BC.

ב. חשב את אורך הקטע BM.

ג. מצא את יחס שטחי המשולשים  $\frac{S_{\Delta AMB}}{S_{\Delta BMC}}$  נמק את תשובתך.





## פרק שלישי — חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים

## של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש (40 נקודות)

ענה על שתיים מן השאלות 6-8 (לכל שאלה — 20 נקודות).

שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

6. נתונה הפונקציה  $f(x) = \frac{2x^2 + 4}{x^2 - a}$ .  $0 < a$  הוא פרמטר.ענה על סעיף א. הבע את תשובותיך באמצעות  $a$  במידת הצורך.א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה  $f(x)$ .(2) מצא את שיעורי נקודות החזקה של גרף הפונקציה  $f(x)$  עם הצירים (אם יש כאלה).(3) מצא את האסימפטוטה האופקית של הפונקציה  $f(x)$ .לפונקציה  $f(x)$  יש אסימפטוטה אנכית  $x = 1$ .ב. מצא את  $a$ .הצב את  $a$  שמצאת בסעיף ב וענה על הסעיפים ג-ה.ג. (1) האם לפונקציה  $f(x)$  יש אסימפטוטה אנכית נוספת? אם כן — מהי? אם לא — נמק.(2) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה  $f(x)$  וקבע את סוגה.(3) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה  $f(x)$ .ד. סרטט סקיצה של גרף הפונקציה  $f(x)$ .ה. עבור אילו ערכים של  $k$  אין פתרון למשוואה  $f(x) = k$ ? נמק.



7. נתונה הפונקציה  $f(x) = \frac{4}{\sqrt{x+16}}$

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

(2) מצא את שיעורי נקודות החיתוך של גרף הפונקציה  $f(x)$  עם הצירים (אם יש כאלה).

(3) מצא את האסימפטוטה האנכית של הפונקציה  $f(x)$ .

(4) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה  $f(x)$  (אם יש כאלה).

(5) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה  $f(x)$  בתחום  $x \leq 0$ .

נתונה הפונקציה  $g(x) = f(x) - 2$ .

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

(2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה  $g(x)$  בתחום  $x \leq 0$ .

מצא את השטח המוגבל בין גרף הפונקציה  $g(x)$  ובין הצירים.

8.  $ABC$  הוא משולש ישר זווית שוקיים ( $\angle ABC = 90^\circ$ ).

על הצלע  $AB$  בנו משולש ישר זווית  $AEB$ .

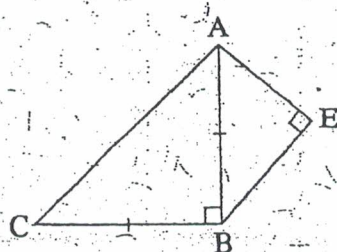
כך ש-  $AB$  הוא היתר של המשולש  $AEB$ , כמתואר בצורה.

נתון כי סכום אורכי הניצבים של המשולש  $AEB$  הוא 6 ס"מ.

נסמן את אורך הצלע  $AE$  ב-  $x$ .

א. הבע באמצעות  $x$  את שטח המשולש  $ABC$ .

ב. עבוד איזה ערך של  $x$  שטח המרובע  $AEBC$  הוא מנימלי?



### בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה לקרינת ישראל  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

## השאלות

שים לב! הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה.  
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

### פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות (40 נקודות)

ענה על שתיים מן השאלות 1-3 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

1. סוחר קנה כמה מוצרים במחיר זהה ושלם בעבורם 6,000 שקלים סך הכול.

10% מכל המוצרים שקנה הוא מכר במחיר מבצע של 40 שקלים לכל מוצר,

20 מוצרים הוא השאיר במחסן, ואת השאר הוא מכר ברווח של 60% למוצר.

הכנסתו ממכירת המוצרים האלה הייתה 7,520 שקלים.

א. כמה מוצרים קנה הסוחר?

בשלב מאוחר יותר מכר הסוחר את 20 המוצרים שהשאיר במחסן, ברווח של 200% למוצר.

ב. מה הייתה הכנסתו של הסוחר ממכירת 20 המוצרים האלה?

2. נתון דלתון ABCD ( $AB = AD$ ,  $CB = CD$ ).

הקודקוד B מונח על ציר ה-y והקודקודים C ו-D מונחים על ציר ה-x, כמתואר בציור.

משוואת הישר BD היא:  $y = -\frac{1}{3}x + 3$ .

א. מצא את שיעורי הקודקודים B, D ו-C.

שיעורי הקודקוד A הם (7, 9).

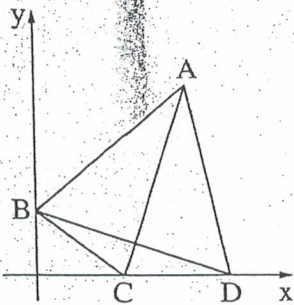
ב. חשב את שטח הדלתון ABCD.

הישר  $y = 5.4$  חותך את הישרים AB ו-AD בנקודות E ו-F בהתאמה.

אורך הקטע EF הוא 5.

ג. (1) חשב את שטח המשולש AEF.

(2) חשב את שטח המחומש EFDCB.



## המשך בעמוד 3



## 3. שירה משחקת בקוביית משחק הוגנת ובמטבע מאוזן.

שירה משחקת על פי הכללים האלה: היא זורקת את הקובייה פעם אחת ומטילה את המטבע פעמיים. אם המספר שיתקבל על הקובייה יהיה גדול מ-2 ובשתי ההטלות ייפול המטבע על "פלי", תזכה שירה בפרס.

א. (1) מהי ההסתברות ששירה תזכה בפרס?

(2) שירה משחקת במשחק שלה 4 פעמים. מהי ההסתברות שתזכה ב-2 פרסים בדיוק?

אביגיל משחקת גם היא בקוביית משחק הוגנת ובמטבע מאוזן.

אביגיל משחקת לפי כללים אחרים: היא זורקת את הקובייה פעמיים ואז מטילה את המטבע פעם אחת.

אם סכום המספרים שיתקבלו על הקובייה בשתי הזריקות יהיה קטן מ-10 והמטבע ייפול על "עץ", תזכה אביגיל בפרס.

ב. (1) מהי ההסתברות שבזריקת הקובייה פעמיים סכום המספרים שיתקבלו יהיה קטן מ-10?

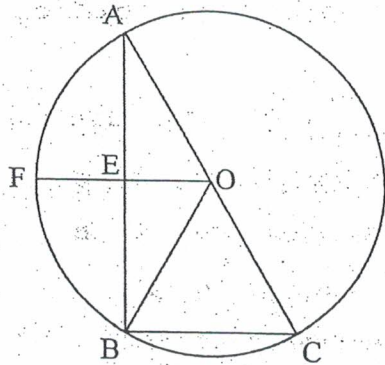
(2) אביגיל משחקת במשחק שלה פעם אחת. מהי ההסתברות שאביגיל תזכה בפרס?



**פרק שני — גאומטריה וטריגונומטריה במישור (20 נקודות)**

ענה על אחת מן השאלות 4-5.

שים לב! אם תענה על יותר משאלה אחת, תיבדק רק התשובה הראשונה שבמחברתך.



4. משולש ABC חסום במעגל. מרכז המעגל O נמצא על הצלע AC.

הנקודה E נמצאת על הצלע AB כך ש-  $OE \perp AB$  (ראה ציור).

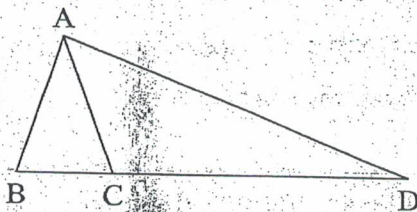
א. הוכח ש- OE הוא קטע אמצעים במשולש ABC.

המשך הקטע OE חותך את המעגל בנקודה F, כמתואר בציור.

ב. הוכח שהמשולש AFB הוא משולש שווה-שוקיים.

נתון:  $\angle ACB = 60^\circ$ .

ג. הוכח שהמרובע FOCB הוא מעוין.



5. ABC הוא משולש חד-זוויות ושווה-שוקיים. ( $AB = AC$ ).

אורכו של רדיוס המעגל החוסם את המשולש ABC הוא R.

נתון:  $BC = 1.2R$ .

א. (1) חשב את זוויות המשולש ABC.

(2) הבע את אורך הצלע AB באמצעות R.

המשיכו את הצלע BC עד הנקודה D, כמתואר בציור, כך ש-  $CD = 3.8R$ .

ב. הבע את אורך הקטע AD באמצעות R.

ג. AE הוא גובה במשולש ACD.

אורך הגובה AE הוא 9.

חשב את R.

**פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,  
של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש (40 נקודות)**

ענה על שתיים מן השאלות 6-8 (לכל שאלה – 20 נקודות).  
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

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

ענה על סעיף א. הבע באמצעות  $a$  במידת הצורך.

- א. (1) מהו תחום ההגדרה של הפונקציה  $f(x)$ ?
  - (2) מה הן משוואות האסימפטוטות של הפונקציה  $f(x)$  המאונכות לצירים?
  - (3) מצא את שיעורי נקודת הקיצון של הפונקציה  $f(x)$ , וקבע את סוגה.
  - (4) מה הם תחומי העלייה והירידה של הפונקציה  $f(x)$ ?
- נתון: לפונקציה יש אסימפטוטה שמשוואתה היא  $y = -3$ .

ב. מהו ערך הפרמטר  $a$ ?

הצב את הערך של  $a$  שמצאת וענה על הסעיפים ג-ד.

- ג. (1) מצא את שיעורי נקודת החיתוך של גרף הפונקציה  $f(x)$  עם ציר ה- $y$ .
- (2) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה  $f(x)$ .
- ד. עבור אילו ערכים של  $k$  הישר  $y = k$  חותך את גרף הפונקציה  $f(x)$  בנקודה אחת בדיוק?

7. נתונה הפונקציה  $f(x) = \sqrt{49 - x^2}$ .

- א. (1) מצא את תחום ההגדרה של הפונקציה  $f(x)$ .
- (2) מצא את שיעורי נקודות הקיצון של הפונקציה  $f(x)$ , וקבע את סוגן.
- (3) סרטט סקיצה של גרף הפונקציה  $f(x)$ .
- ב. (1) מצא את משוואות האסימפטוטות של פונקציית הנגזרת,  $f'(x)$ , המאונכות לציר ה- $x$ .
- (2) מה הם תחומי החיוביות והשליליות של פונקציית הנגזרת,  $f'(x)$ ?
- (3) סרטט סקיצה של גרף פונקציית הנגזרת,  $f'(x)$ . תוכל להיעזר בסעיפים קודמים.
- ג. חשב את השטח המוגבל על ידי גרף פונקציית הנגזרת  $f'(x)$ , על ידי החלק השלילי של ציר ה- $x$ .

ועל ידי הישר  $x = -6$ .

בתשובתך השאר שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית.

## המשך בעמוד 6



## השאלות

שים לב! הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה.  
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

**פרק ראשון – אלגברה, גאומטריה אנליטית, הסתברות** (40 נקודות)  
ענה על שתיים מהשאלות 1-3 (לכל שאלה – 20 נקודות).  
שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, יבדוקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

1. בסוף העונה קנתה דנה שלושה פריטי לבוש: חולצה, חצאית ומכנסיים.

לפני סוף העונה היה המחיר של החולצה  $x$  שקלים,

המחיר של החצאית היה גבוה ב-40 שקל מהמחיר של החולצה,

והמחיר של המכנסיים היה פי 2 ממחיר החולצה.

נתון כי המחיר של המכנסיים היה הגבוה ביותר מבין שלושת המחירים.

א. בסוף העונה קיבלה דנה הנחה של 30% עבור פריט הלבוש הזול ביותר,

הנחה של 20% עבור פריט הלבוש היקר ביותר

והנחה של 25% עבור פריט הלבוש השלישי.

דנה שילמה עבור שלושת הפריטים 274 שקלים.

מה היה המחיר המכניסיים לפני סוף העונה?

ב. בכמה אחוזים היה המחיר הכולל של שלושת הפריטים בסוף העונה נמוך ממחירם הכולל

לפני סוף העונה?

2. נתון משולש ישר-זווית שבו  $\angle ABC = 90^\circ$ .

הצלע AB מונחת על הישר  $3x - 4y = 12$ .

הישר חותך את ציר ה- $x$  בנקודה B

ואת ציר ה- $y$  בנקודה D.

הצלע AC מקבילה לציר ה- $x$ .

הנקודה D היא אמצע הצלע AB (ראה ציור).

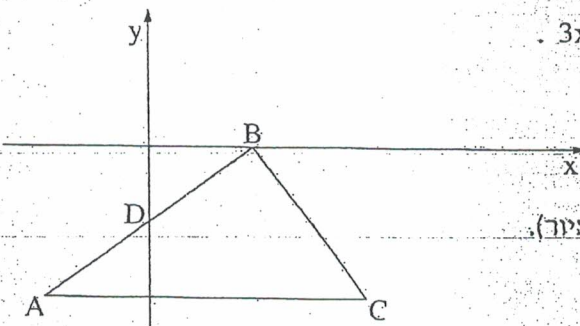
א. מצא את משוואת הצלע AC.

ב. מצא את השיעורים של הנקודה C.

ג. נתון כי המרובע BACF הוא מקבילית ( $BF \parallel AC$ ,  $AB \parallel CF$ ).

מצא את השיעורים של הנקודה F.

ד. מצא את השטח של המקבילית BACF.



המשך בעמוד 3



3. שניים מהלומדים (בנים / בנות) באוניברסיטה גדולה מועמדים לתפקיד

של יושב ראש אגודת הסטודנטים באוניברסיטה.

40% מהלומדים הם בנים, והשאר בנות.

$\frac{3}{4}$  מהבנים תומכים במועמד א', והשאר תומכים במועמד ב'.

$\frac{1}{3}$  מהבנות תומכות במועמד ב', והשאר תומכות במועמד א'.

א. מצא את אחוז התומכים במועמד א'.

ב. מבין הלומדים נבחר באקראי תומך במועמד א' (בן / בת).

מהי ההסתברות שנבחרה בת?

ג. בחרו באקראי 4 לומדים באוניברסיטה (בנים / בנות).

מהי ההסתברות שיותר ממחציתם תומכים במועמד א'?

**פרק שני — גאומטריה וטריגונומטריה במישור** (20 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 4-5.

**שים לב!** אם תענה על יותר משאלה אחת, תיבדק רק התשובה הראשונה שבמחברתך.

4. נקודה B היא אחת מנקודות החיתוך של שני מעגלים, I ו-II.

נקודה C היא מרכז המעגל II, והיא נמצאת על המעגל I.

הנקודות A ו-E נמצאות על המעגל I.

כך ש-  $\widehat{EB} = \widehat{EA}$ .

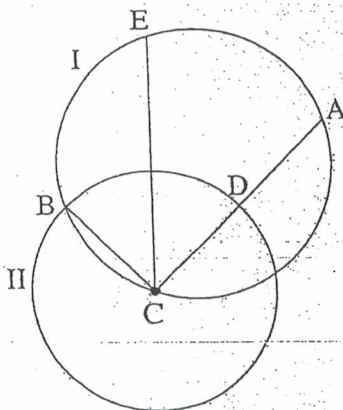
המיתר AC חותך את המעגל II בנקודה D.

(ראה ציור).

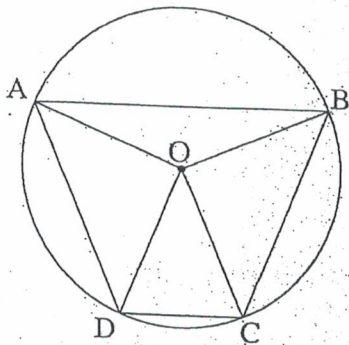
א. הוכח:  $\triangle EBC \cong \triangle EDC$ .

ב. המיתר EC חותך את המיתר AB בנקודה F.

הוכח:  $\triangle EBF \sim \triangle ECD$ .



המשך בעמוד 4



5. טרפז  $ABCD$  ( $AB \parallel DC$ ) חסום במעגל

שמרכזו  $O$  ורדיוסו  $R$  (ראה ציור).

נתון:  $\angle AOB = 135^\circ$ ,  $\angle DOC = 45^\circ$ .

א. (1) מצא את  $\angle BOC$ .

(2) מצא את  $\angle BAD$ .

ב. נתון כי גובה הטרפז הוא 13.065 ס"מ.

מצא את  $R$ .

ג. הראה כי שטח המשולש  $AOB$  שווה לשטח המשולש  $DOC$ .

ד. מצא את שטח הטרפז  $ABCD$ .

### פרק שלישי – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פולינומים,

של פונקציות רציונליות ושל פונקציות שורש (40 נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 6-8 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שים לב! אם תענה על יותר משתי שאלות, ייבדקו רק שתי התשובות הראשונות שבמחברתך.

6. נתונה הפונקציה  $f(x) = 8(2x - 1)^3$  המוגדרת לכל  $x$ .

א. (1) מצא את נקודות החיתוך של גרף הפונקציה  $f(x)$  עם הצירים.

(2) מצא את תחומי העלייה והירידה של הפונקציה,  $f(x)$  (אם יש כאלה).

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

ג. הגרף של הפונקציה  $g(x)$  הוא קו ישר.

ישר זה עובר דרך נקודות החיתוך של גרף הפונקציה  $f(x)$  עם הצירים.

(1) מצא את משוואת הישר.

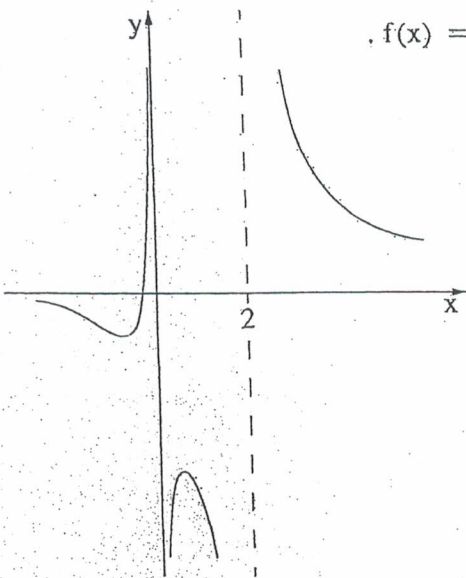
(2) מצא את הערך של  $g\left(\frac{1}{4}\right)$  ואת הערך של  $f\left(\frac{1}{4}\right)$ .

(3) מצא את השטח ברביע הרביעי, המוגבל על ידי הישר

ועל ידי גרף הפונקציה  $f(x)$ .

### המשך בעמוד 5





7. בציר שלפניך מוצג הגרף של הפונקציה  $f(x) = \frac{4x+1}{ax^2-2x}$

$a$  הוא פרמטר.

א. מצא את הערך של  $a$ .

הצב  $a=1$ , וענה על הסעיפים ב, ג, ד.

ב. מצא את תחום ההגדרה

של הפונקציה  $f(x)$ .

ג. מצא את תחומי העלייה והירידה של

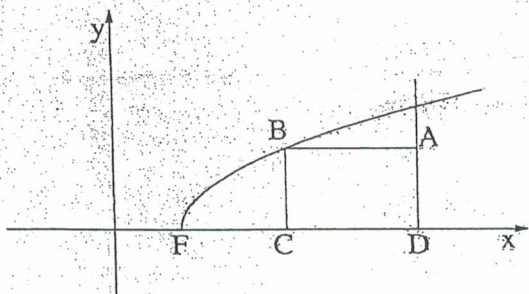
הפונקציה  $f(x)$ .

ד. (1) מה הן האסימפטוטות המאונכות לצירים

של פונקציית הנגזרת  $f'(x)$ ?

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

בתחום  $0 < x < 2$ .



8. הקדקוד B של המלבן ABCD נמצא על

גרף הפונקציה  $f(x) = \sqrt{2x-4}$ .

הצלע AD מונחת על הישר  $x=10$

והצלע DC מונחת על ציר ה- $x$

(ראה ציור).

א. מה צריכים להיות שיעורי הנקודה B

כדי ששטח המלבן יהיה מקסימלי?

ב. גרף הפונקציה  $f(x)$  חותך את ציר ה- $x$  בנקודה F (ראה ציור).

מצא את שטח המשולש BFC כאשר שטח המלבן ABCD הוא מקסימלי.

הערך: תוכל להשאיר שורש בתשובתיך.

### בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

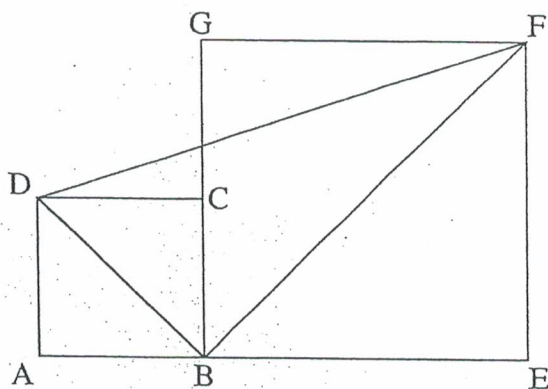
8.  $ABCD$  ו-  $BEFG$  הם שני ריבועים. הצלע  $BC$  מונחת על הצלע  $BG$ .

נתון:  $DB + BF = a$ .  $0 < a$  הוא פרמטר.

א. מצא את אורך האלכסון  $DB$  שעבורו

אורך הקטע  $DF$  הוא מינימלי. הבע באמצעות  $a$ .

ב. עבור אורך  $DB$  שמצאת בסעיף א, מהו היחס  $\frac{AB}{BE}$ ?



### בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך